

Commission de Technique Minière de la C.E.C.A.

QUATRIEME SESSION

Du 12 au 14 mai 1955

Bassin Houiller du Limbourg Néerlandais ⁽¹⁾

INTRODUCTION

Une Commission Internationale d'Experts de Technique Minière a été créée en avril 1953 à Luxembourg, à l'initiative de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier.

La Commission a pour objectif de coordonner les pays de la C.E.C.A., notamment l'échange d'informations sur les nouveaux engins et les nouveaux procédés, leurs résultats pratiques et leurs possibilités d'application technique selon les différentes conditions géologiques, en vue d'accroître le rendement et la productivité des entreprises minières, de rendre moins pénible le travail physique du mineur et de diminuer les risques d'accident.

La Commission est composée de représentants de la Division Production de la Haute Autorité et d'Experts des bassins houillers d'Allemagne, de Belgique, de France, des Pays-Bas et de la Sarre. Un représentant du « National Coal Board » de Grande-Bretagne participe aux travaux.

La première session de travail de la Commission a eu lieu du 27 au 29 octobre 1953 dans le bassin de la Ruhr, à l'invitation du « Steinkohlenbergbauverein » d'Essen.

La deuxième session a eu lieu en Lorraine et en Sarre fin janvier 1954.

La troisième session a eu lieu dans les bassins de Liège et de Campine, du 8 au 10 novembre 1954, et fut organisée en collaboration par la Fédération Charbonnière de Belgique (Fédéchar) et l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar).

La quatrième session a eu lieu dans le Limbourg néerlandais, du 12 au 14 mai 1955.

La Commission était composée comme suit :

| | | |
|-------------------------|------------------|--|
| <i>Haute Autorité :</i> | MM. DELARGE, | Division de la Production. |
| | DRESEN, | Division de la Production. |
| | SCHENSKY, | Division de la Production. |
| <i>Allemagne :</i> | MM. ANDERHEGGEN, | Steinkohlenbergwerk Friedrich Heinrich A.G. Kamp-Lintfort (Krs. Moers), Niederrhein. |
| | ROLSHOVEN, | Steinkohlenbergbauverein, Essen. |
| | LANGE, | Steinkohlenbergwerk Hannover Hannibal, Bochum. |
| | VAHLE, | Gewerkschaft Karl Alexander Baesweiler (Bez. Aachen). |
| <i>Belgique :</i> | MM. DESSALLES, | Inspection des Charbonnages de la Société Générale. |
| | DESSARD, | Charbonnage de Gosson-Kessales, Tilleur-lez-Liège. |
| | MEILLEUR, | Charbonnage de Bonne-Espérance, Lambusart. |
| | STASSEN, | Institut National de l'Industrie Charbonnière, Liège. |
| | TOUBEAU, | Professeur honoraire à la Faculté Polytechnique de Mons. |
| | URBAIN, | Directeur-Gérant honoraire de la S.A. des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons. |
| | VENTER, | Institut National de l'Industrie Charbonnière, Liège. |

(1) Compte rendu établi par la Fédération Charbonnière de Belgique (Fédéchar) et l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar).

| | | |
|--------------------------|--------------------------------|---|
| <i>France :</i> | MM. BIHL, DUFAY, | Houillères du Bassin de Lorraine, Merlebach. Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, Douai. |
| | FAURAN, PAUC, COEUILLET, | Charbonnages de France, Paris. Houillères Centre-Midi, Saint-Etienne. Charbonnages de France, Paris. |
| <i>Pays-Bas :</i> | MM. HELLEMANS, RAEDTS, | Staatsmijnen, Heerlen. Oranje-Nassau-Mijnen, Heerlen. |
| <i>Sarre :</i> | MM. DONTOT, DUPONT, | Régie des Mines de la Sarre, Sarrebrück. Régie des Mines de la Sarre, Sarrebrück. |
| <i>Grande-Bretagne :</i> | MM. DAVIS, LEEK, | National Coal Board, en qualité d'observateurs. |

* * *

Au cours de la première journée, les experts ont discuté des rapports et des visites de la troisième session. Ils ont ensuite pris accord en ce qui concerne les visites des journées suivantes.

Celles-ci ont eu lieu les vendredi 13 et samedi 14 aux sièges Maurits, Emma, Hendrik et Wilhelmina des Mines de l'Etat, dans les sièges des mines privées Oranje-Nassau, Laura et Vereeniging et Domaniale.

Dans l'ensemble, les experts ont eu l'occasion de voir le rabot multiple, un nouvel étage en construction, le captage du grisou, le scraper-bac, l'électrification du fond, le traçage mécanisé, le rabot rapide, le transport vertical des remblais par tuyauteries de chute, le remblayage pneumatique dans une taille mécanisée, un transporteur à brin inférieur dans une couche extra-mince.

Il y a eu également des visites de surface :

- les usines chimiques des Mines de l'Etat
- une centrale électrique alimentée par schlamms non séchés
- l'Institut des Etudes pulmonaires
- la Station d'éducation pour engins miniers et
- la Station centrale d'Essais des Mines de l'Etat.

TABLE DES MATIERES

Vue d'ensemble

| | |
|--|-----|
| Aperçu historique | 762 |
| Aperçu géologique | 763 |
| Evolution de la production et du personnel | 764 |
| Evolution de l'abattage mécanique et caractéristiques d'exploitation | 765 |

Les Staatsmijnen

| | |
|--|-----|
| Généralités | 765 |
| Soutènement | 767 |
| Développement des procédés d'exploitation et applications du rabot multiple aux Staatsmijnen | 768 |
| Mécanisation du chargement des déblais dans les travaux préparatoires | 771 |
| Transport | 771 |
| Machines d'extraction et puits | 771 |
| Accrochage | 771 |
| Ventilateurs | 772 |
| Lutte contre le grisou | 773 |
| Station centrale de Recherche des Staatsmijnen | 773 |
| Développement de l'électrification du fond | 773 |
| Fonçage des puits à la mine Béatrix | 777 |

Orange-Nassau

| | |
|---|-----|
| Exploitation de veines situées dans le stot de 20 m sous les morts-terrains | 781 |
| Installation de rabotage | 782 |
| Mécanisation du creusement des traçages en veine | 782 |

Laura et Vereeniging

| | |
|--|-----|
| Installation de rabot rapide | 786 |
| Electrification des travaux | 789 |

Mine Domaniale Willem Sophia

QUATRIEME SESSION DU 12 AU 14 MAI 1955

Bassin Houiller du Limbourg Néerlandais

VUE D'ENSEMBLE

APERÇU HISTORIQUE

L'exploitation du charbon a débuté dans le Limbourg Néerlandais, aux environs du XII^e siècle, dans la région de Kerkrade, à l'initiative des moines de l'Abbaye de Rolduc.

En 1815, cette exploitation a été reprise par

l'Etat Néerlandais, puis rendue à l'industrie privée en 1845. Depuis 1925, cette concession est exploitée par la S.A. Domaniale Mijn.

Les Sociétés qui exploitent le bassin houiller du Limbourg du Sud sont respectivement (fig. 1) :

1°) La S.A. Domaniale Mijn;

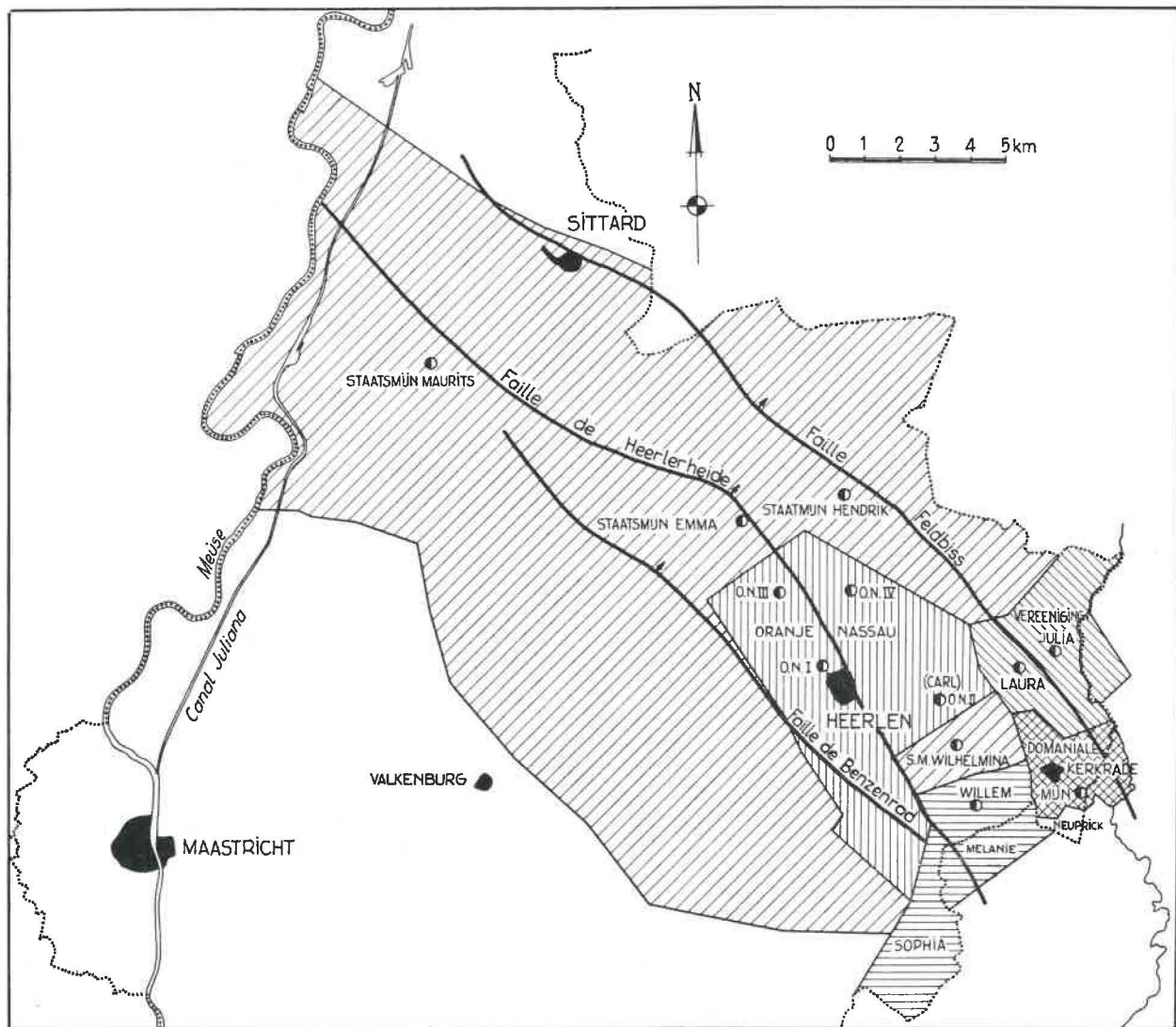


Fig. 1. — Vue en plan des concessions.

2°) La S.A. pour l'exploitation du charbon limbourgeois dite d'Orange Nassau. Cette société a été fondée le 16 octobre 1893. Elle comporte actuellement quatre sièges d'extraction qui ont été mis respectivement en activité aux dates suivantes :

- ON I en 1899
- ON II en 1907
- ON III en 1917
- ON IV en 1928

3°) La S.A. des charbonnages Néerlandais Willem Sophia, fondée le 12 octobre 1898. L'exploitation a débuté en 1902.

4°) La S.A. des charbonnages réunis Laura et Vereniging, fondée le 26 juin 1899. Cette société comporte deux sièges d'extraction : le siège Laura, mis en activité en 1907, et le siège Julia, mis en activité en 1926.

5°) Les Staatsmijnen.

En 1901, une loi a été votée sous le Ministère Lely, stipulant que toutes les concessions qui n'avaient pas encore été accordées seraient réservées à l'Etat. Cette décision a été prise du fait que le

capital privé néerlandais ne s'intéressait guère à l'exploitation des ressources minières.

Les Staatsmijnen ont été fondées en 1902.

Elles comportent actuellement 4 sièges d'extraction (fig. 2) :

- a) Wilhelmina où l'extraction a débuté en 1908-1909;
- b) Emma en 1911;
- c) Hendrik en 1915;
- d) Maurits en 1923.

Les travaux pour la mise à fruit d'un nouveau siège « Béatrix » ont débuté en 1954 dans le champ de Vlodrop. Ce champ est situé au nord du Limbourg et à l'est de Roermond, dans un horst situé au nord de la grande fosse de Roermond qui sépare le Houiller, actuellement exploité dans le sud, du nouveau champ d'exploitation. Le horst, dans lequel on exploitera à Vlodrop, est le prolongement du gisement d'Erkelenz.

APERÇU GEOLOGIQUE

Le bassin houiller du Limbourg méridional a la forme d'une large bande orientée S.E. - N.O., qui

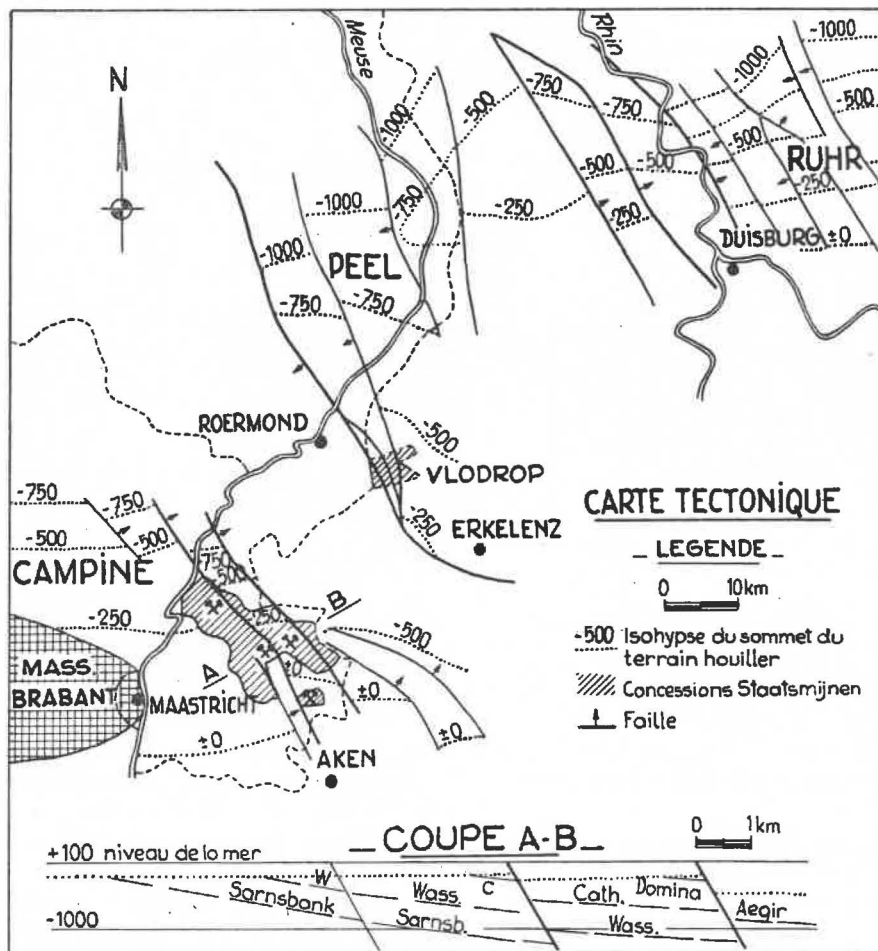


Fig. 2. — Carte tectonique montrant la liaison du bassin houiller néerlandais avec les bassins houillers voisins. — Les parties hachurées indiquent l'extension des concessions des Staatsmijnen. Le quadrilatère hachuré au SE de Roermond montre l'emplacement de la nouvelle mine « Béatrix » à Vlodrop.

prolonge le bassin d'Aix-la-Chapelle depuis la frontière allemande jusqu'à la Meuse et se poursuit, en Belgique, par le bassin de la Campine. La qualité des charbons varie depuis l'anhracite et les maigres, au sud-est, jusqu'aux charbons gras, vers le nord-ouest.

Le terrain houiller incline généralement vers nord, mais la régularité est interrompue par quelques anticlinaux (orientés O.-S.O., et E.-N.E.) dans le sud et par quelques failles de chevauchement. Le plus important de ces anticlinaux est celui de Waubach, qui coupe le champ d'exploitation de Orange Nassau I et passe au nord de la concession de Laura et Vereeniging. Il existe plusieurs chevauchements dont l'un à Willem Sophia, qui a 200 à 300 mètres de recouvrement, et d'autres au nord de Emma et Maurits, qui ont 15 à 20 m de recouvrement. Le terrain houiller est de plus entrecoupé par un faisceau de grandes failles radiales, généralement orientées du S.-E. vers le N.-O.

Certaines de ces failles radiales affectent, non

ce gisement, l'épaisseur des morts-terrains augmente aussi très rapidement du S.-E. vers le N.-O. Elle est de 450 m à Vlodrop (à la nouvelle mine Béatrix) et atteint 700 à 1 000 m dans le Peel, au N.-O. de la Meuse.

Pour déterminer l'exploitabilité de ce gisement, on vient de procéder à une prospection sismique et on effectue des sondages de reconnaissance. D'après les indices recueillis jusqu'à présent, les couches de charbon recoupées dans ce champ sont plutôt médiocres. L'exploitation n'en sera entamée que lorsqu'on disposera de données suffisantes sur les conditions et l'exploitabilité de la nouvelle mine « Beatrix » (c'est-à-dire après 1965).

EVOLUTION DE LA PRODUCTION ET DU PERSONNEL

Le diagramme figure 3 montre l'évolution de la production et du personnel employé dans les mines depuis 1900. A cette date, la production annuelle

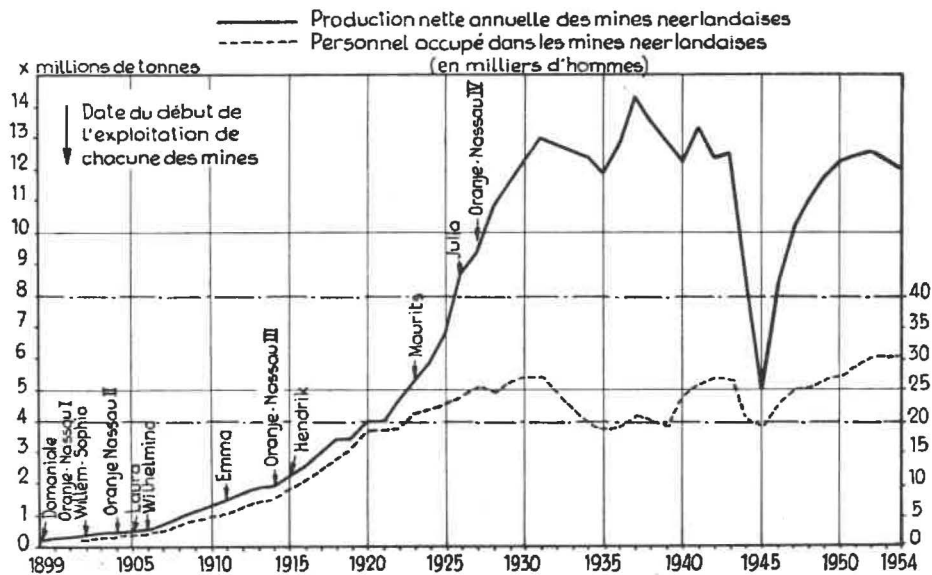


Fig. 3. — Evolution du personnel et de la production des mines du Limbourg néerlandais.

seulement le socle paléozoïque, mais aussi les morts-terrains de recouvrement. La faille « Feldbiss » (fig. 1) par exemple, qui sépare les mines Laura et Julia dans la concession de Laura et Vereeniging, a un rejet vertical moyen de 200 mètres dans le Houiller et de 130 mètres dans les morts-terrains.

L'épaisseur des morts-terrains, qui est de 40 m au S.-E. à la Mine Domaniale, augmente vers le N.-O. pour atteindre 330 m aux environs de la Meuse.

En dehors du bassin exploité actuellement, il existe un autre gisement, appelé le gisement du Peel, situé au nord-est de Roermond et séparé du premier par un Graben très profond (fig. 2). Dans

totale n'était que de 320.000 tonnes fournies par les Mines « Domaniale et Orange Nassau I ». Les dates de mise en activité des autres mines sont figurées sur le graphique et la régularité de l'augmentation de la production n'a été réellement interrompue que par la deuxième guerre mondiale.

Pendant les 20 premières années, le nombre d'ouvriers du fond augmente parallèlement à la production mais, entre 1925 et 1940, on observe une divergence frappante entre les deux courbes. Cette divergence est due à l'amélioration considérable du rendement fond au cours de cette période.

Les puits, qui avaient été conçus pour des tonnages relativement faibles, ont été complètement

rééquipés après 1920 et les techniques minières ont été considérablement améliorées.

Ce perfectionnement des techniques a été accompagné d'une formation professionnelle très poussée. En quelques années, la population agraire du Limbourg a été transformée en une population de mineurs par formation professionnelle. Il y a eu aussi un fort apport de personnel étranger.

Comme l'exploitation des mines en Hollande n'était fondée sur aucune tradition, les ingénieurs ont été tentés d'adopter très tôt les nouvelles techniques de l'époque. La concentration des chantiers, le contrôle du toit par foudroyage et le transport par bandes étaient déjà largement appliqués dès 1930.

Depuis ce moment, on a attaché une grande importance aux travaux de recherches et aux études scientifiques des problèmes miniers, ce qui a conduit à la fondation d'un institut de recherches dénommé « Centraal Proefstation » des Staatsmijnen.

EVOLUTION DE L'ABATTAGE MECANIQUE ET CARACTERISTIQUES D'EXPLOITATION

Dans le Limbourg néerlandais, le charbon est en général tendre et, avant la guerre, l'abattage n'était réalisé qu'au marteau piqueur; les haveuses ne trouvaient pas d'application. Pour mécaniser, il fallait donc trouver des engins qui assurent à la fois l'abattage et le chargement. Les premiers essais de mécanisation eurent lieu en 1947, aux Staatsmijnen et à Orange Nassau, à l'aide du gros rabot lourd. Les rabots-scrapers de la firme Gusto Mijnbouw, à Schiedam, ont suivi de près et ont donné des résultats intéressants, principalement dans les mines à charbons gras (Maurits et Emma) où la granulométrie des produits a moins d'importance.

En mai 1950, le premier rabot rapide installé dans le Limbourg Néerlandais a été mis en service

à la mine Julia. Actuellement, la Société Laura et Vereeniging, dont dépend le siège Julia, a régulièrement en service 8 à 10 installations produisant environ 2 000 tonnes par jour. Depuis 1953, des tailles rabotées sont également remblayées pneumatiquement.

Pour réduire le porte-à-faux dans les tailles rabotées, les Staatsmijnen ont développé, en collaboration avec diverses firmes néerlandaises, le rabot multiple.

Au mois de janvier 1955, les installations de rabots en service dans les mines néerlandaises se répartissaient comme l'indique le tableau I.

TABLEAU I.

| | Mines d'Etat | O N | L & V | Willen | Sophia | Domaniële | Total |
|--------------------|--------------|-----|-------|--------|--------|-----------|-------|
| rabots rapides | 4 | 4 | 8 | 3 | — | — | 19 |
| gros rabots lourds | 3 | 5 | — | — | — | — | 8 |
| rabots multiples | 10 | — | — | — | — | — | 10 |
| rabots scrapers | 9 | — | — | — | — | — | 9 |
| Total | 26 | 9 | 8 | 3 | — | — | 46 |

Des renseignements généraux et détaillés sur la production, les rendements et les procédés d'exploitation des 5 sociétés exploitantes et de l'ensemble du bassin sont donnés au tableau II. Les données sont relatives à la production du mois de janvier 1955.

LES STAATSMIJNEN

GENERALITES

Entre les années 1930 et 1940, la production annuelle des Staatsmijnen a atteint 8 millions de tonnes. Elle est actuellement de 7,5 millions de tonnes et pourra se maintenir à ce niveau dans les prochaines années.

Cette production se décompose en :

1 million de tonnes de charbon maigre (mine Wilhelmina);

6,5 millions de tonnes de charbon gras :

| | |
|--------------------|-----|
| mine Emma | 2,5 |
| mine Hendrik | 1,5 |
| mine Maurits | 2,5 |

Les puits de la mine Maurits, où les morts-terrains sont les plus épais (environ 300 m), ont été foncés par congélation. Les puits ont 5,80 m de diamètre utile et sont équipés chacun de deux installations d'extraction Koepe.

Vingt-cinq veines ont été exploitées dans le courant des 15 dernières années. Leur épaisseur varie de 60 cm à 2 m.

La hauteur entre les étages est en général de 100 mètres, mais les nouveaux étages sont aménagés à 150 mètres.

La distance entre les boueux de recoupe, qui était primitivement de 400 mètres, a été portée à 800 mètres. La longueur des tailles varie entre 100 et 300 mètres.

TABLEAU II.

| <i>Données concernant la production par journée de 8 heures (janvier 1955)</i> | <i>Staatsmijnen in Limburg</i> | <i>Oranje Nassau Mijnen</i> | <i>Laura & Vereeniging</i> | <i>Domaniale Mijn</i> | <i>Willem-Sophia</i> | <i>Ensemble du bassin</i> |
|--|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|
| Production moyenne (en tonnes nettes) | 27 031 | 8 286 | 4 423 | 1 763 | 1 281 | 42 784 |
| Nombre moyen de tailles en service par jour | 77 | 28 | 17 | 10 | 9 | 141 |
| Production moyenne par taille (en tonnes nettes) | 334 | 286 | 242 | 153 | 143 | 280 |
| Longueur totale des tailles (en m) | 12 011 | 4 359 | 1 908 | 1 131 | 845 | 20 254 |
| Longueur moyenne des tailles (en m) | 156 | 156 | 112 | 113 | 94 | 144 |
| Avancement journalier moyen (en m) | 1,47 | 1,35 | 1,47 | 1,15 | 1,07 | 1,39 |
| Ouverture moyenne des tailles (en m) | 1,27 | 1,16 | 1,35 | 1,01 | 1,01 | 1,22 |
| Puissance nette moyenne des veines (en m) | 0,98 | 0,93 | 1,02 | 0,81 | 0,91 | 0,96 |
| Pourcentage de schiste dans la production brute | 36,2 | 39,5 | 36,6 | 33,5 | 30,6 | 36,7 |
| Rendement abattage (en kg) | 4 168 | 4 543 | 5 185 | 2 876 | 3 419 | 4 206 |
| Rendement fond (en kg) | 1 595 | 1 751 | 1 702 | 1 118 | 1 263 | 1 592 |
| Total fond + surface (en kg) | — | 1 088 | 1 087 | 686 | 816 | — |
| <i>Données techniques concernant l'extraction</i> | | | | | | |
| a) Méthode d'abattage : | | | | | | |
| 1. avec marteau-pic et démontage jour. du transporteur (production en %) | 41,9 | 10,7 | 34,5 | 91,8 | 55,7 | 37,6 |
| 2. avec marteau-pic et ripage du transporteur (production en %) | 26,8 | 50,9 | 14,2 | — | 5,7 | 28,4 |
| 3. entièrement mécanique par rabots (production en %) | 26,5 | 33,5 | 44,3 | — | 34,0 | 28,8 |
| 4. travaux préparatoires (production en %) | 4,8 | 4,9 | 7,0 | 8,2 | 4,6 | 5,2 |
| b) Production dans les tailles à : | | | | | | |
| 1. foudroyage (en %) | 79,2 | 85,6 | 75,0 | 76,0 | 58,5 | 79,3 |
| 2. remblayage pneumatique (en %) | 20,8 | 14,4 | 25,0 | 24,0 | 41,5 | 20,7 |
| c) Distance moyenne du transport | | | | | | |
| 1. dans les tailles (en m) | 78 | 78 | 56 | 57 | 47 | 72 |
| 2. transport secondaire (en m) | 442 | 382 | 520 | 604 | 392 | 448 |
| 3. transport principal (en m) | 2 627 | 2 038 | 1 250 | 1 912 | 1 488 | 1 863 |
| 4. profondeur moyenne (en m) | 570 | 317 | 375 | 380 | 342 | 397 |
| Total : | 3 717 | 2 815 | 2 200 | 2 953 | 2 269 | 2 780 |
| d) Consommation moyenne d'énergie au fond en 1954. | | | | | | |
| 1. Air comprimé par tonne nette (en m ³) | 308 | 292 | 354 | 476 | 439 | 321 |
| 2. Electricité par tonne nette (en kWh) | 5,5 ⁽¹⁾ | 4,5 ⁽³⁾ | 4,9 ⁽³⁾ | 11,0 ⁽³⁾ | 8,5 ⁽³⁾ | 5,6 |
| | 14,9 ⁽²⁾ | 13,7 ⁽⁴⁾ | 11,9 ⁽²⁾ | 18,7 ⁽⁴⁾ | 26,9 ⁽⁴⁾ | 14,9 |

(1) sans les machines d'extraction et les pompes de mine fixes;

(2) avec les machines d'extraction et les pompes de mine fixes;

(3) sans les machines d'extraction et la ventilation;

(4) avec les machines d'extraction et la ventilation.

Pour atteindre une production annuelle de 7,5 millions de tonnes, il faut extraire 410 tonnes par ha (contre 300 tonnes en Campine), chiffre très élevé comparé à la Ruhr, surtout eu égard à la grande richesse en charbon de ce bassin. A la suite de cette extraction intensive, la profondeur moyenne d'extraction a augmenté de 11 mètres par an au cours des 30 dernières années contre 6 mètres dans la Ruhr.

La diminution du rendement des mines néerlandaises est due au fait que, pour en prolonger la vie, on exploite actuellement des veines moins propres, plus petites (1 m contre 1,17 m), plus dérangées ou situées à proximité des morts-terrains et dont l'exploitation avait été négligée antérieurement. De ce fait également, le pourcentage du net au brut a baissé de 85 %, en 1938, à 65 %, en 1954.

Pendant la même période, le rendement fond en kg nets par homme/poste a diminué de 2 500 kg à 1 580 kg.

Par suite des difficultés accrues d'exploitation, la longueur moyenne des tailles est passée de 173 à 143 m et la production moyenne journalière des tailles de 427 à 312 tonnes, ce qui a entraîné l'ouverture d'un plus grand nombre de chantiers et une augmentation des improductifs.

En 1938, il y avait en moyenne 64 tailles pour 8,2 millions de tonnes et, en 1954, 79 tailles pour 7,5 millions de tonnes.

Une analyse statistique des résultats, dans 37 tailles en plateau dans une mine d'Etat, fait ressortir la grande influence des facteurs de concentration, et notamment l'épaisseur des veines
la longueur des tailles
l'avancement journalier

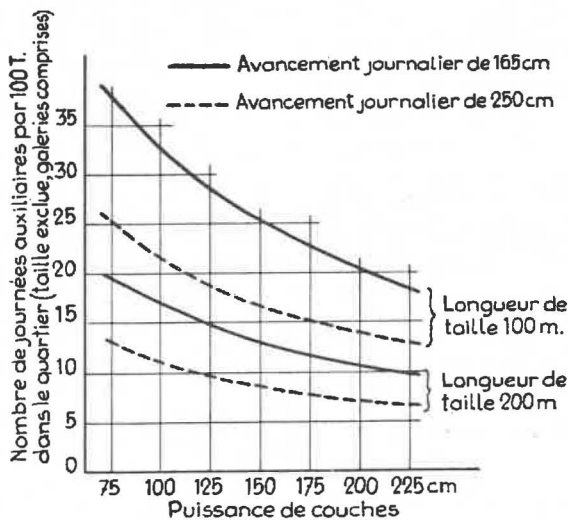


Fig. 4. — Influence des facteurs de concentration sur les journées prestées par 100 tonnes dans un quartier en dehors de la taille (transport dans le quartier et creusement de galeries comprises, taille exclue).

sur le nombre de postes par 100 tonnes effectués dans le quartier en dehors de la taille. En admettant que l'épaisseur des veines est une donnée fixe et que la longueur des tailles est souvent déterminée par les conditions géologiques, on constate qu'en portant l'avancement journalier de 1,50 m à 2,20 m, on obtient une diminution de 35 à 40 % des improductifs (fig. 4).

SOUTÈNEMENT

Dans les années d'après-guerre, on a introduit le soutènement avec bèles articulées en porte-à-faux.

On utilise plus spécialement les étaçons Titan et les bèles Ducroo et Brauns, construits par des firmes néerlandaises.

L'étaçon Titan est un étaçon à frottement, équipé d'un dispositif d'autoserrage (servo-élément), qui donne une courbe caractéristique fortement montante jusqu'à la portance maximum et devient alors horizontale. La charge maximum est

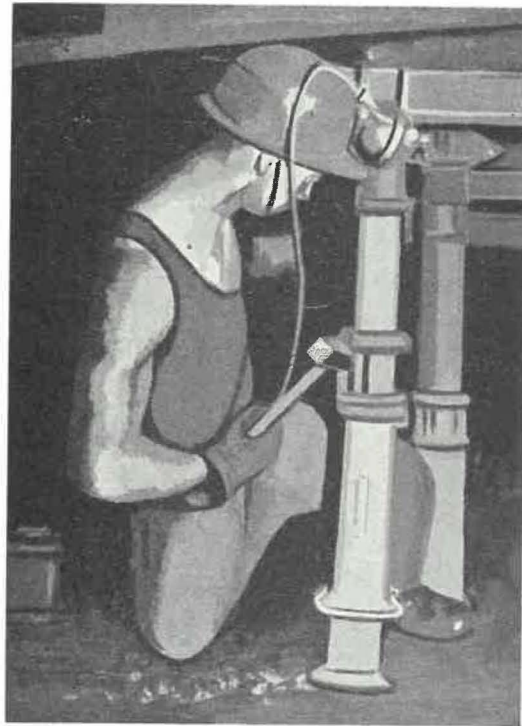


Fig. 5. — Etaçon Titan avec pot de rallonge et plateau de base.

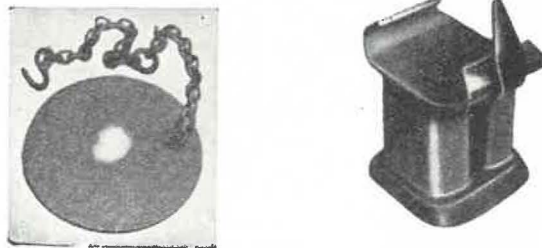


Fig. 5 bis et 5 ter. — Plaque de base pour mur mou et pot de rallonge.

obtenue pour un coulisement de 12 à 15 mm; quand cette charge est atteinte, l'étau coulisser sous charge constante. Pour faciliter le préserrage, l'étau est équipé d'une tête à vis qui permet d'obtenir une charge de pose de 4 tonnes (fig. 5).

Dans les veines à mur mou, l'étau est en général posé sur une plaque d'assise de forme ronde, de 30 cm de diamètre. Cette plaque est fixée à l'étau à l'aide d'une chaîne (fig. 5 bis).

Les bèles métalliques sont en fer profilé de 15,5 kg/m, renforcé, et ont une longueur de 1,60 m ou 1,20 m. Elles pèsent respectivement 31 et 24 kg (fig. 6).

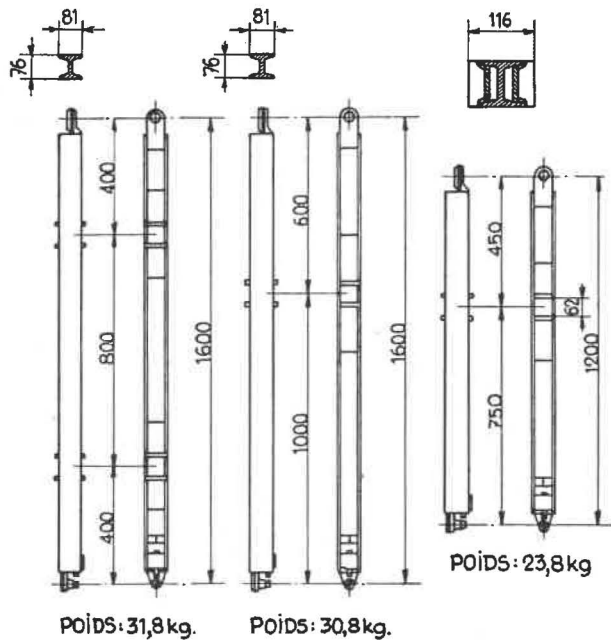


Fig. 6. — Bèles Ducroo et Brauns.

DEVELOPPEMENT DES PROCÉDES D'EXPLOITATION ET APPLICATIONS DU RABOT MULTIPLE AUX STAATSMIJNEN

Les charbons du Limbourg Néerlandais sont en général tendres et ne nécessitent pas l'emploi de haveuses. Après la mise au point du front dégagé dans les tailles, on s'est orienté vers l'emploi des engins de rabotage.

Le diagramme figure 7 montre l'évolution des nouveaux procédés d'exploitation depuis 1947.

On constate qu'en 1954, 43 % de la production viennent de tailles partiellement ou totalement mécanisées.

23 % de tailles à front dégagé avec abattage au marteau-piqueur et ripage du convoyeur blindé;

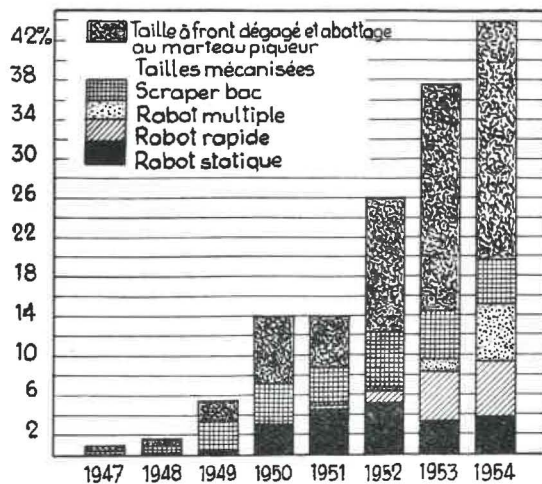


Fig. 7. — Evolution des procédés d'exploitation aux Staatsmijnen depuis 1947.

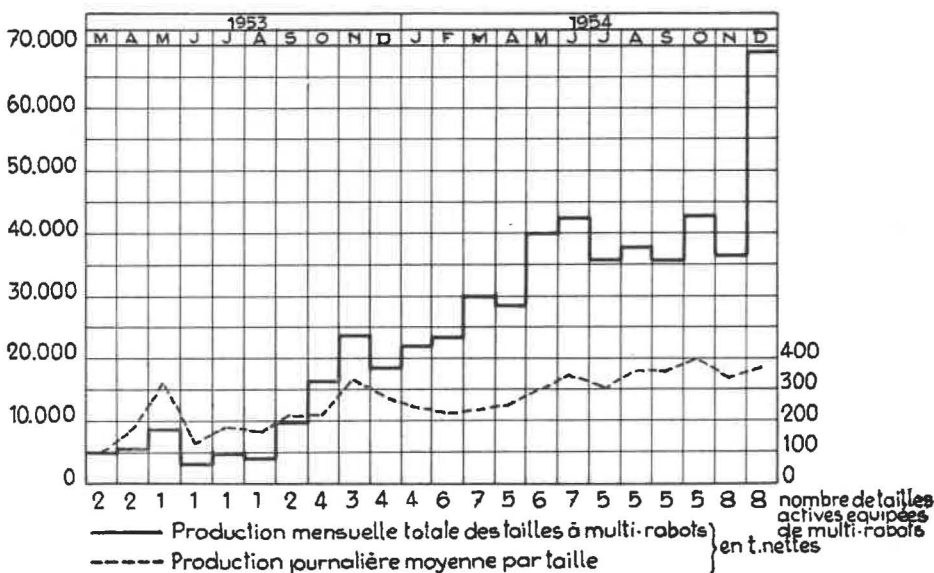


Fig. 8. — Extension de l'emploi du rabot multiple aux Staatsmijnen dans les années 1953 et 1954.

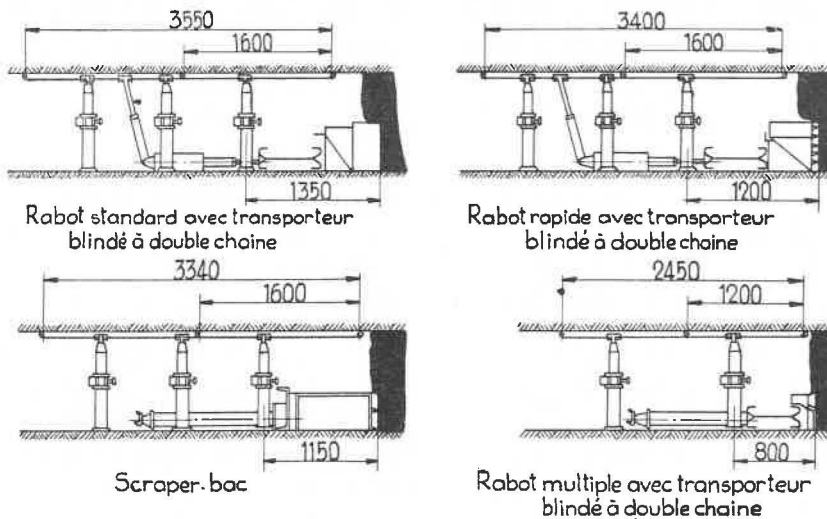


Fig. 9. — Comparaison des porte-à-faux minimums nécessaires pour le fonctionnement de différents engins de rabotage :
Rabot lourd — Rabot rapide — Rabot scraper — Rabot multiple.

20 % de tailles équipées de rabots lourds
de rabots rapides
de rabots multiples
de rabots scrapers.

Le rabot multiple intervient pour une part de plus en plus importante dans la production des tailles mécanisées (fig. 8). Au 31 décembre 1954, il y avait 8 installations en service dans les mines d'État :

- 2 à Wilhelmina;
- 3 à Emma;
- 2 à Hendrik;
- 1 à Maurits.

Les 8 tailles donnaient en moyenne 2 930 tonnes nettes. L'ouverture moyenne des tailles était de 103 cm (86 cm de charbon - 17 cm de schiste); l'avancement moyen par poste de rabotage de huit heures, de 1,14 m.

Pour réduire le porte-à-faux dans les tailles rabotées, les Staatsmijnen ont développé, en collaboration avec diverses firmes néerlandaises, le rabot multiple (Gusto à Schiedam et Rademakers à Rotterdam).

Le convoyeur blindé utilisé avec cet engin n'a que 500 ou 600 mm de largeur. Il sert de guide à une série de rabots légers, également répartis le long du front et fixés à un câble unique ou à une chaîne animée d'un mouvement de va-et-vient.

Les rabots ont 1 mètre de longueur, 0,20 m de largeur et une hauteur de coupe de 35 centimètres, ils pèsent 100 kg. La largeur du porte-à-faux est ainsi réduite à 800 mm contre 1 mètre avec le rabot rapide (fig. 9).

Le corps du rabot est formé d'une solide plaque équipée de couteaux sur les deux tranches; il est donc actif dans les deux sens de marche et enlève des tranches de quelques centimètres d'épaisseur

(4 à 5 cm seulement) (fig. 10). Le guidage forcé le long du convoyeur est assuré par une glissière en queue d'aronde; deux semelles de guidage de 15 cm de largeur, en forte tôle, glissent sous le convoyeur et maintiennent les rabots au contact du mur. La distance entre les rabots est de 16 à 18 mètres.

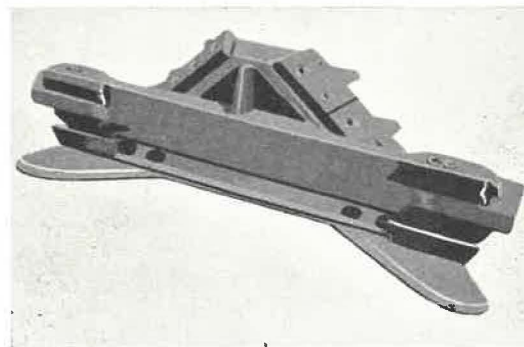


Fig. 10. — Vue d'un rabot léger employé dans les installations de rabot multiple.

L'attache du câble au rabot est réalisée au moyen d'un manchon cylindrique qui s'enfonce dans une encoche prévue dans le corps du rabot.

Sur les faces frontales des têtes motrices du convoyeur, on a disposé deux bobines d'enroulement des câbles. Celles-ci peuvent contenir une vingtaine de mètres de câble de 25 ou de 28 mm.

La commande est assurée par 3 ou 4 moteurs électriques de 50 CV, avec accouplement hydraulique. L'encombrement total en largeur de 2 moteurs, 2 réducteurs et un treuil est de 4,50 m.

Mesure des efforts de traction.

L'effort nécessaire varie suivant la profondeur de coupe et le nombre de rabots en service.

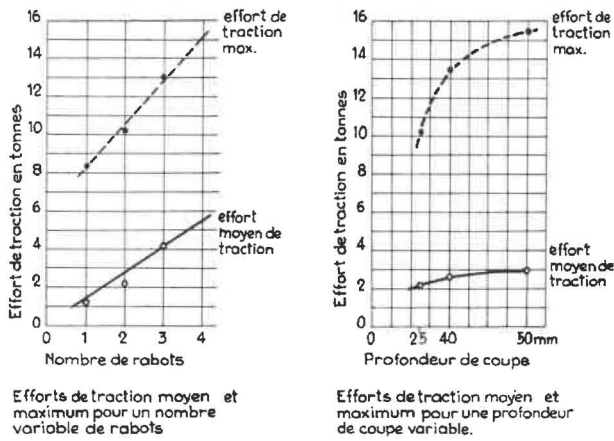


Fig. 11. — a) Efforts de traction moyen et maximum pour un nombre variable de rabots — Profondeur de coupe 25 mm ;

Fig. 11. — b) Efforts de traction moyen et maximum pour une profondeur de coupe variable (2 rabots).

L'effort de traction moyen est d'environ 1,25 à 1,50 tonne par rabot (fig. 11a). L'effort de traction maximum a atteint 8,4 tonnes pour un seul rabot et augmente de 2 à 3 tonnes par rabot supplémentaire. Ceci est dû au fait que l'effort de traction maximum n'est pas requis simultanément pour tous les rabots.

Pour augmenter la course, on a d'abord adopté des tambours d'enroulement plus larges permettant une course de 30 m, avec du câble de 28 mm, et de 40 m, avec du câble de 25 mm. Cette mesure n'était pas suffisante.

On a remplacé le câble par une chaîne marine qui passe sur une roue à empreintes; le bout libre de la chaîne doit être alors retiré dans la galerie à l'aide d'un petit treuil auxiliaire et d'un câble. Ce dispositif ne présentait pas assez de souplesse pour suivre les mouvements alternatifs et saccadés des rabots et donnait lieu à des ruptures du câble. On y a remédié en enroulant la réserve de chaîne en brins parallèles, sur un cadre garni de poulies de renvoi (fig. 12). L'effet des secousses a été fortement atténué grâce au mou existant dans chaque brin. Le treuil auxiliaire a pu être rapproché de la taille et sa commande a pu être synchronisée avec celle du treuil de traction. L'emploi d'une chaîne à la place d'un câble avait l'avantage de ne plus limiter la course des rabots; de ce fait, le nombre de rabots en service n'est plus lié à la longueur de la taille.

b) Pour mieux entailler les charbons durs, on a été amené à donner une certaine mobilité aux porte-pics par rapport au socle.

c) Quand la veine présente des ondulations, le rabot situé dans le fond de bassin a tendance à

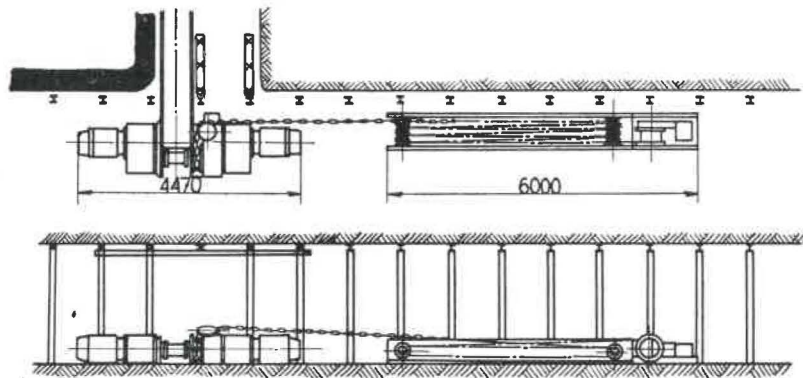


Fig. 12. — Disposition d'enroulement de la chaîne dans les galeries.

L'effort de traction augmente d'abord rapidement jusqu'à une profondeur de coupe de 40 mm, puis la courbe s'aplatit (fig. 11b).

Modifications et améliorations apportées aux installations.

a) Les câbles de traction, en s'enroulant et se déroulant alternativement, s'usent rapidement. Leur vie a varié de 1 à 20 postes.

Quand la longueur de la taille dépasse 170 m, l'effort de traction est trop grand car le nombre de rabots en service augmente, la course permise par la capacité d'enroulement du treuil étant au maximum de 22 mètres.

grimper sur la veine. Ce rabot n'est pas seulement tiré, mais il doit aussi transmettre l'effort de traction au rabot suivant.

Pour éviter cet inconvénient, le rabot qui travaille dans le fond de bassin est en quelque sorte court-circuité pour la transmission de l'effort de traction, en employant une chaîne indépendante dans cette section. Le rabot qui parcourt le fond de bassin est alors attaché à cette chaîne par deux morceaux de chaîne dont la longueur totale est un peu plus grande que celle de la chaîne unique. De cette façon, le rabot ainsi accouplé est toujours tiré et ne transmet plus l'effort de traction (fig. 13).

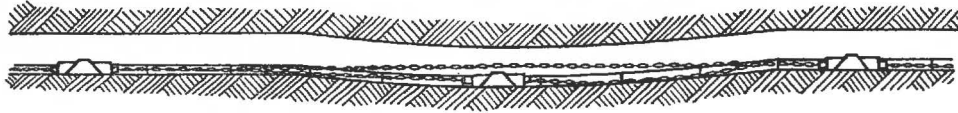


Fig. 13. — Dispositif utilisé pour traverser les fonds de bassin. La transmission de l'effort de traction aux autres rabots se fait par la chaîne supérieure ; le rabot est attelé aux deux morceaux de chaîne indépendants.

d) Primitivement, la commande du mouvement alternatif des rabots était assurée par 2 hommes, l'un en tête et l'autre au pied de la taille. On a d'abord rendu automatique le renversement de marche en tête de taille, puis on a fait l'essai d'une commande entièrement automatique. Celle-ci ayant donné de bons résultats, on étend l'automatisation aux autres installations.

MECANISATION DU CHARGEMENT DES DEBLAIS DANS LES TRAVAUX PREPARATOIRES

Dans les bouevaux, on emploie de préférence les chargeuses à godet.

Dans les voies en couche, on essaye actuellement les duck-bills et les stosschauffellader. Quand la pente est faible ou en cas de contre-pente, ces engins causent certaines difficultés et on a l'intention d'essayer des chargeuses Joy.

TRANSPORT

Dans les voies de chantier, le transport est en général assuré par des bandes de 660 mm et de 800 mm. Dans les voies de tête, on emploie en général des trucks mais quand le transport du matériel est difficile, on emploie aussi des bandes transporteuses. Les points de chargement sont aménagés de façon à pouvoir charger 400 à 500 tonnes avec un seul homme. Les berlines de 1 tonne sont progressivement remplacées par des berlines de 2,6 tonnes et on s'attend à une économie annuelle de 700 000 florins.

On vise à asservir les convoyeurs de façon à rendre leur marche en cascade automatique. Les machinistes aux points de transfert des convoyeurs seraient ainsi supprimés.

Les plans des nouveaux accrochages sont considérablement simplifiés par rapport aux anciens. Quand l'extraction est assurée par skips, le sas est réalisé par les silos de dosage.

MACHINES D'EXTRACTION ET PUIITS

Depuis quelques années, l'installation d'extraction à skips de la mine Maurits a été munie d'un couplage - rapide - exact B.B.C. qui, indépendamment de la charge, donne un diagramme de

traction prescrit. On a ainsi obtenu une augmentation de capacité d'environ 8 % (1).

On équipera progressivement les machines des autres puits et des autres mines d'un dispositif analogue.

Pour maintenir la capacité d'extraction des puits eu égard :

- à l'approfondissement des étages d'extraction,
- à un pourcentage net sur brut plus défavorable,
- à un débit d'air de ventilation plus grand,

on a foncé depuis la guerre de nouveaux puits aux Mines Emma, Hendrik, Maurits.

Le puits de la mine Emma (Schinnen IV), foncé par la procédé Honigmann, est en service depuis quelques années.

Le nouveau puits de la mine Hendrik a atteint la profondeur de 160 m. Le nouveau puits de la mine Maurits sera foncé par congélation ; les sondages de congélation ne sont pas encore terminés.

Ces deux puits, d'un diamètre utile de 6,7 m, seront revêtus jusqu'à 200 mètres d'abord contre le terrain congelé d'un simple mur (un rouleau de briques), puis à l'intérieur d'un revêtement en béton armé. L'étanchéité sera assurée par une épaisse couche de bitume (10 cm) interposée entre les briques et le béton armé.

Cette couche de bitume doit avoir pour effet de mieux répartir les efforts qui pourraient agir sur la colonne du puits par suite des affaissements miniers. Entre 200 et 330 m, on placera un cuvelage en fonte et derrière on coulera du béton. Ce mode de revêtement mixte a été adopté pour des raisons d'économie ; en outre, on pense que la colonne en béton armé sera plus flexible que le cuvelage ordinaire en fonte.

ACCROCHAGE

A la mine Maurits, pour pouvoir maintenir l'extraction de 9 000 tonnes/jour aux niveaux inférieurs, il a été trouvé nécessaire de foncer un troisième puits qui sera équipé de deux machines avec skips et qui assurera seul l'extraction à deux étages

(1) N.d.l.r. — Ce montage contrôle avec beaucoup de précision et de sécurité l'obtention du diagramme des « vitesse-espace », choisi indépendamment de la charge et dans les limites de sécurité fixées à l'intensité du courant. La précision d'arrêt est obtenue à quelques centimètres près.

différents. Le puits aura 6,70 m de diamètre utile.

Les deux puits existants, qui ont un diamètre de 5,60 m, seront alors réservés au service du personnel et des matériaux ainsi qu'à l'extraction des pierres.

On aménage actuellement les galeries de l'accrochage du nouvel étage à 810 mètres. On a pris une hauteur d'étage de 150 m (l'étage précédent est à 660 mètres).

Les galeries d'envoyage du puits I ont 5 m de largeur et 5 m de hauteur. Le revêtement de la galerie garnit tout le pourtour; au toit, la section a la forme d'une voûte en demi-cercle et, dans le radier, d'une voûte surbaissée.

Les galeries ne sont pas creusées directement aux dimensions définitives. On creuse d'abord un bouveau de 3 m \times 3 m avec revêtement métallique trapézoïdal, puis on recarre en utilisant comme longrines de support des poutrelles métalliques qui resteront noyées dans le béton.

Le revêtement définitif est constitué de béton armé comportant une double armature de fers de 25 mm. Les coffrages métalliques sont assemblés par boulons.

Le mélange utilisé pour le bétonnage est préparé au fond. Les wagonnets chargés des matériaux sables et graviers sont culbutés dans une trémie; ceux-ci sont relevés par une chaîne à godets dans une bétonnière et le ciment est déversé par un petit élévateur spécial. La bétonnière cylindrique est légèrement inclinée vers un petit réservoir qui reçoit le mélange, fort humide qui est pompé par des pompes spéciales vers le ou les points d'utilisation (les soupapes des pompes sont des sphères métalliques).

Le mélange peut être pompé à une distance horizontale de 200 m et relevé de 6 m. Quand la distance est plus grande, il faut utiliser un relais et une nouvelle pompe.

La tuyauterie horizontale est rigide; elle a 200 mm de diamètre intérieur; l'extrémité est flexible (en caoutchouc renforcé), ce qui permet de déverser le mélange derrière les cintres du coffrage.

Le revêtement en béton armé ayant donné satisfaction aux étages supérieurs (545 et 660 m), les Hollandais estiment qu'en procédant en deux fois (c'est-à-dire creusement puis recarrage), les terrains sont suffisamment détendus et il n'y a plus lieu de craindre des pressions excessives sur le béton armé. Les galeries coûtent cher, plus de 15.000 FB par mètre (malgré la différence de salaires) et l'avancement est lent, 15 m par mois. Les points de jonction et les bifurcations sont spécialement renforcés.

Les galeries sont équipées de rails de 32 kg/m et les berlines auront une capacité de 2 600 litres.

VENTILATEURS

Par suite d'un dégagement de grisou plus abondant ainsi que de l'éloignement et de l'approfondissement des chantiers, de nouveaux ventilateurs ont dû être placés aux mines Emma, Maurits et Wilhelmina. Le tableau III donne les caractéristiques de ces ventilateurs.

Les nouveaux ventilateurs centrifuges des mines Emma et Maurits ont un rendement aérodynamique de 90 à 93 % contre 70 à 80 % pour les anciens ventilateurs. En ce qui concerne la mine Wilhelmina, on a choisi un ventilateur axial, principalement à cause de l'espace réduit dont on disposait.

TABLEAU III.

| | <i>Wilhelmina</i> | <i>Emma</i> | <i>Hendrik</i> | <i>Maurits</i> |
|---|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Mise en service des ventilateurs | 1952 | 1947 | 1936 | 1950 |
| Construction | axial, | centrifuge | centrifuge | centrifuge |
| Air aspiré en m ³ /min | à deux étages 7 500 - 9 500 | 15 000 - 24 000 | 19 000 - 22 000 | 15 000 - 30 000 |
| Différence de pression mm d'eau | 160 - 314 | 500 - 800 | 635 - 765 | 320 - 640 |
| Moteur H.P. | 900 | 6 000 | 6 000 | 6 000 |
| t/min | 415 | 483 | 740 | 328 - 480 |
| Rendement total des ventila- teurs % | 76 - 91 | 90 | 79 | 92,2 |
| Rendement de l'accouplement % | — | — | — | 98 |
| Rendement du moteur de ven- tilateur % | 89,9 | 94,6 | 95 | 96,3 |
| Ensemble du rendement des ventilateurs % | 68,3 - 81,8 | 85,1 | 75 | 87 |
| Réglage au moyen de | Ailettes mobiles | Ailettes extensibles | Ailettes extensibles | Engrenages amovibles |

LUTTE CONTRE LE GRISOU

Différents procédés ont été utilisés pour diminuer la teneur en grisou des retours d'air :

- 1° augmentation du débit d'air de ventilation;
- 2° apport d'air frais dans la voie de tête :
 - a) par canars de 500 à 700 mm pouvant donner un débit de 300 m³/min;
 - b) par une galerie secondaire.
- 3° captage du grisou. Ce procédé est appliqué avec succès aux Mines Hendrik et Emma. On obtient une amélioration notable de la teneur en grisou dans le retour d'air et il est même souvent possible d'augmenter la production de 25 %.

STATION CENTRALE DE RECHERCHE DES STAATSMIJNEN

Depuis la guerre, cette centrale a été considérablement développée et les travaux de recherches ont été poussés dans des domaines très divers. La station compte actuellement un personnel de 240 hommes dont 18 universitaires. Les frais de fonctionnement de la station s'élèvent à 1/3 de florin par tonne.

La station s'occupe des questions de prospection et d'études des gisements, de fonçage de puits et de cuvelages, de ventilation, de climatisation, de soutènement des tailles, de la mécanisation des travaux en taille, de sécurité et de préparation du charbon.

Elle ne s'occupe pas de la géologie et de la chimie du charbon. Ces deux branches font l'objet de deux autres centres de recherches différents : le Bureau Géologique et le Centre de Recherches de Geleen.

La station de Treebeek comporte deux divisions.

I. La division « Mines » avec six sections :

1) Section mécanisation et soutènement (3 ingénieurs)

Recherches sur
la rabotabilité des veines;
les étançons et les bèles à la presse;
le poinçonnage des murs des couches (au fond);
le comportement des étançons en place;
le transport (wagonnet dynamométrique).

2) Section de physique minière (2 physiciens)

Recherches sur
la ventilation;
la grisoumétrie — appareils détecteurs et enregistreurs de grisou;
étude du coefficient d'absorption du grisou par les différentes couches;
les hautes températures et la climatisation;
le matériel électrique.

3) Section aérodynamique (3 ingénieurs)

Etudes sur la résistance des puits et des galeries et des perfectionnements à y apporter.

4) Section physique (1 physicien)

Ce physicien est le conseiller technique du personnel des trois autres sections dans le domaine de la physique et de l'électronique.

5) Section géophysique (1 géophysicien)

Etude du gisement en exploitation et du nouveau gisement dans le Peel — Application des prospections sismiques et des procédés Schlumberger.

6) Section de mesures : 1 technicien qui s'occupe des mesures et des nouveautés en cette matière; il aide toutes les autres sections.

II. La division « Préparation du Charbon » avec trois sections :

1) Section de recherches (2 ingénieurs)

Cette section étudie les nouveaux procédés (Cyclone, grille courbe, etc.).

2) Section de contrôle dans les lavoirs (2 techniciens)

Ils s'occupent des essais dans les lavoirs existants.

3) Section physico-chimique (1 physico-chimiste)

Il étudie les questions de clarification et d'épuration des eaux, viscosité, etc.

Pour donner au personnel une formation pratique, tous les techniciens et ingénieurs font d'abord un stage de six mois dans les travaux du fond et dans les installations de surface avant d'entrer à la station de recherches.

DEVELOPPEMENT DE L'ELECTRIFICATION DU FOND

L'électrification des pompes principales d'exhaure, des chaînes releveuses et avanceuses, ainsi que les premières applications de l'électricité dans les chantiers, datent d'avant 1930.

Avant la guerre, toutes les tailles étaient équipées d'un éclairage électrique. Les engins électrifiés comprenaient la plupart des convoyeurs à courroie, une partie des pompes et des ventilateurs.

Après la guerre, le développement des convoyeurs blindés et de l'abattage mécanique nécessitant des puissances élevées amena une électrification plus poussée.

Les figures 14 et 15 donnent respectivement l'évolution de la consommation d'air comprimé et

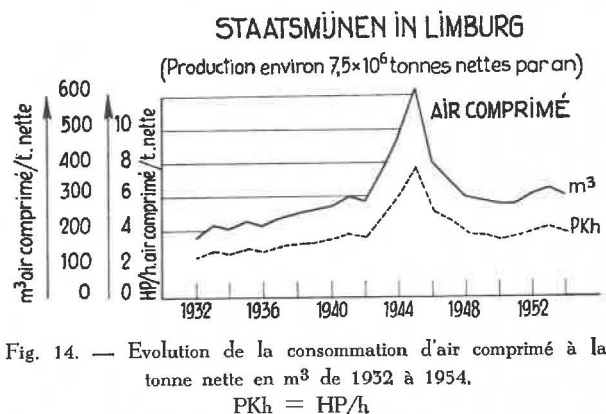


Fig. 14. — Evolution de la consommation d'air comprimé à la tonne nette en m³ de 1932 à 1954.

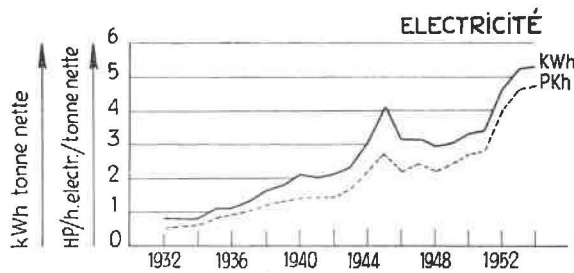


Fig. 15. — Evolution de la consommation d'électricité en kW/h par tonne nette, de 1932 à 1954.
PKh = HP/h

d'électricité (sans l'exhaure principale) par tonne nette depuis 1932 jusqu'à 1954. On a également indiqué le nombre de CV/heure utile dont on a pu disposer aux chantiers en fonction de ces consommations.

Pour l'air comprimé, on a fait usage des normes suivantes :

- 1) Pour obtenir 1 CV/h, il faut en moyenne 50 m³ d'air comprimé quand on opère au banc d'essai;
- 2) Pour tenir compte de l'état moins favorable des moteurs dans le fond, on a adopté le facteur 0,8;
- 3) On a considéré que les fuites dans les conduites intervenaient pour 20 % de la consommation totale.

Pour l'électricité, on a admis :

- 1) Une perte de 10 % dans les câbles et les transformateurs;
- 2) Du nombre ainsi obtenu, on a retranché la consommation d'énergie consommée pour l'éclairage.
- 3) On a adopté un rendement de 85 % pour les moteurs du fond.

L'énergie mécanique mise à la disposition du fond a fortement augmenté et l'intervention de l'électricité dans la fourniture d'énergie est passée de moins de 20 %, en 1932, à plus de 55 %, en 1954.

L'évolution du degré d'électrification donné par la formule

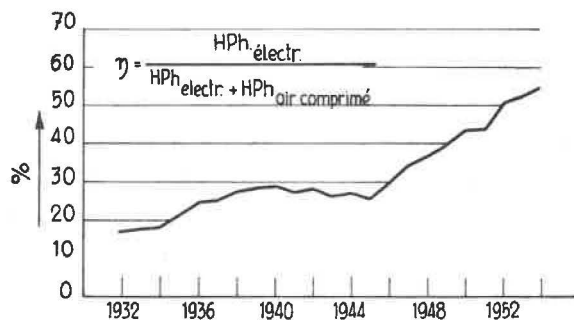


Fig. 16. — Evolution du degré d'électrification de 1932 à 1954.
PKh = HP/h

$$\varepsilon = \frac{\text{CV/h électrique}}{\text{CV/h électrique} + \text{CV/h air comprimé}}$$

est donnée à la figure 16.

Ont été électrifiés :

| | Nombre | Puissance totale CV |
|--|--------|--|
| Tous les ventilateurs auxiliaires en service | 276 | 2 637 |
| Tous les transporteurs lourds à chaînes | 38 | 4 000 |
| Tous les treuils pour rabots scrapers | 10 | 2 500 |
| 95 % des bandes transporteuses | 561 | 13 720 |
| Pompes | 38 | 1 850 |
| Petits transporteurs à chaînes | } | quelques-uns en service d'essai. |
| Treuils | | |
| Poussoirs de berlines | | |

N'ont pas été électrifiés :

| | | |
|--|---------|-----|
| Ejecteurs pour la ventilation (diamètre de l'ouverture variant de 2 à 10 mm de diamètre) . . . | Environ | 500 |
| Pompes à piston | » | 750 |
| Bandes transporteuses (15 et 30 CV) | » | 34 |
| Transporteurs à disques (15 CV) | » | 60 |
| Petits transporteurs à chaînes (6 et 12 CV) | » | 450 |
| Couloirs oscillants | » | 400 |
| Pelles de chargement à secousses | » | 100 |
| Poussoirs pour berlines | » | 300 |
| Petits treuils | » | 600 |
| Treuils pour burquins | » | 130 |
| Remblayeuses pneumatiques . . . | » | 17 |
| Chargeuses | » | 50 |
| Aiguillages | » | 650 |

On étudie actuellement l'extension de l'électrification à d'autres engins mais, économiquement et techniquement, on ne pourra atteindre qu'un degré d'électrification de 80 %. Tout récemment, les possibilités d'une électrification intégrale viennent seulement d'être mises à l'étude.

Eclairage électrique dans les travaux du fond.

Généralités.

Les renseignements suivants donnent une idée de l'extension de l'éclairage électrique des travaux souterrains à la mine Mauritz (production annuelle 2,5 millions de tonnes) :

- 1) Eclairage des tailles :
 - Longueur moyenne des fronts éclairés 3 960 m
 - Distance entre les lampes 5 m
 - Puissance des lampes 40 W
 - Consommation totale d'énergie par an 190 000 kWh

- 2) Eclairage des galeries des bandes transporteuses :
- Longueur éclairée 19 500 m
 - Distance entre les lampes 15 m
 - Puissance des lampes 40 W
 - Consommation totale d'énergie par an 340 000 kWh
- 3) Eclairage des voies de transport principales :
- Longueur éclairée 19 000 m
 - Distance entre les lampes 15 m
 - Puissance des lampes : en partie 40 W
 - en partie 60 W
 - Consommation totale d'énergie par an 555 000 kWh
- 4) Eclairage à proximité des puits (dans un rayon de 250 m) :
- 18 lampes de 500 W
 - 26 lampes de 200 W
 - 630 lampes de 100 W
 - 615 lampes de 60 W
 - Consommation totale d'énergie par an 1 000 000 kWh
- 5) Répartition de la consommation par tonne produite :
- Eclairage des tailles 0,076 kWh/t net
 - Eclairage des bandes transporteuses 0,136 kWh/t net
 - Eclairage des voies de transport principales 0,222 kWh/t net
 - Eclairage à proximité des puits 0,400 kWh/t net
- TOTAL : 0,834 kWh/t net

Eclairage des tailles.

L'éclairage des tailles a débuté avant 1930; il était achevé vers 1940. Dans la plupart des chantiers, il a encore les caractéristiques suivantes :

Lampes de 40 W - 125 V - 400 lumens.

Distance entre les lampes : 5 m.

Câble $3 \times 6 \text{ mm}^2$; les âmes isolées sont enveloppées par une tresse en cuivre mise à la terre. L'ensemble est placé dans une gaine protectrice en néoprène.

Le schéma d'une installation d'éclairage de taille est donné figure 17.

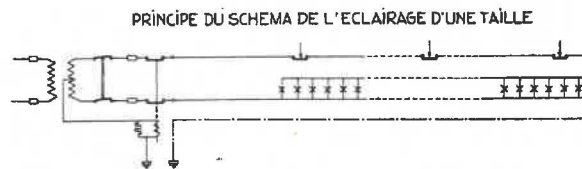


Fig. 17. — Schéma de l'installation d'éclairage d'une taille.

Sécurité et sûreté d'exploitation.

Les installations d'éclairage ont une régularité de marche inférieure à celle des moteurs. Le nombre de pannes d'éclairage est plus élevé et, pour la Mine Maurits, il est en moyenne de 20 par mois. Ce ne sont que des pannes de peu d'importance et, vu l'étendue de la mine, il n'y a pas lieu de s'inquiéter, mais une amélioration est désirable.

TABLEAU IV.

Phénomènes d'étincelles ou arcs accidentels à des appareils électriques dans les chantiers des Mines de l'Etat entre 1947 et 1954.

| | ELECTRICITE | | | |
|-----------------------------------|-------------|---|--------|--|
| | Nombre | Câbles | Nombre | Divers |
| Bouveaux | 5 | Causes : Effort mécanique par rupture du soutènement ou par chute de pierres, ou par le tir ou par locomotives | 1 | Fermeture dans le commutateur de 500 V |
| Galeries de transport du charbon | 3 | | 2 | 1 × fermeture dans le commutateur de 500 V |
| Galeries d'amenée du matériel . . | 1 | | — | 1 × lampe défectueuse |
| Tailles | 9 | Eclairage | 3 | Lampe défectueuse |
| Total pour l'ensemble de la mine | 18 | | 6 | |

Tous les cas observés ont eu une intensité minimale ou ont été de très courte durée (étincelles, éclairs).

La statistique des incidents, dont le tableau IV donne un aperçu (il s'agit de 4 mines ayant une production totale de 7,5 millions de tonnes par an) montre la part importante des installations d'éclairage des tailles dans ces incidents. Comme, dans les tailles mécanisées, l'éclairage sert en même temps à la signalisation et que la régularité de la production en dépend, il est nécessaire d'améliorer la construction du matériel.

Les inspections locales et l'examen du matériel présenté à l'atelier de réparation ont conduit aux mesures suivantes :

- a) Armatures : Les armatures de lampes ont été renforcées. Les verres de protection seront également renforcés et les Mines d'Etat travaillent en collaboration avec les fournisseurs « Nederland » à Haarlem et la verrerie « Leerdam ». Les essais avec des verres opalisés ou avec des verres ayant subi un traitement spécial à chaud n'ont pas donné satisfaction (fig. 18) ;

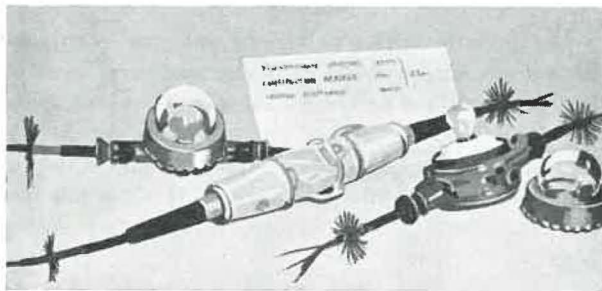


Fig. 18. — Nouvelles armatures de lampes pour l'éclairage en taille en service aux Staatsmijnen.

- b) Câbles : Après des essais locaux satisfaisants, on va procéder sous peu à un essai à grande échelle de câbles connus en Grande Bretagne sous le nom de « pliable armoured cable » (fig. 19 et 20). Sous l'enveloppe extérieure en néoprène, on a prévu une armature en fils d'acier. Les accouplements et les entrées de câbles sont également renforcés. On espère ainsi supprimer les interruptions de mise à la terre, l'arrachement des câbles hors des armatures, etc... ;
- c) Quand on utilisera les câbles renforcés, on adoptera la tension de 220 V au lieu de 125, avec des lampes 75 W, 880 lumens. La tension de 220 V présente des avantages techniques au point de vue perte de tension et diamètre du câble ;
- d) Eclairage au moyen de tubes fluorescents en tailles.

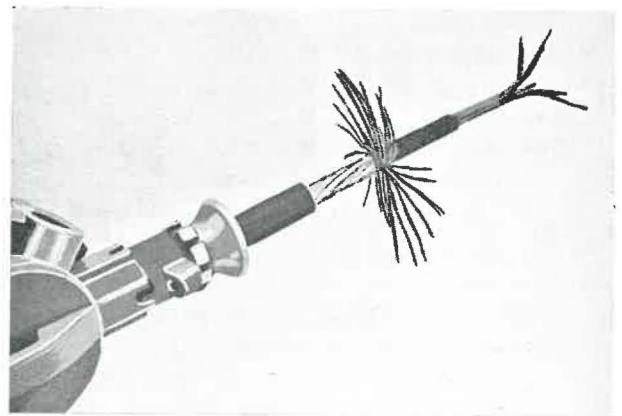
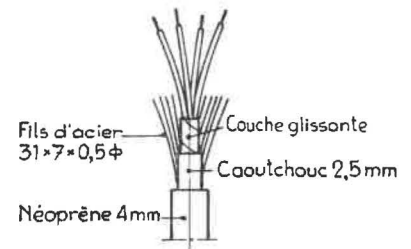
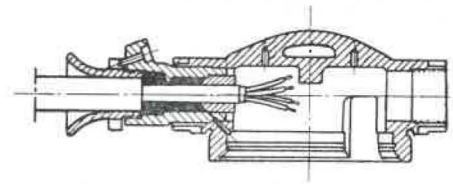


Fig. 19 et 20. — Câble renforcé connu en Grande-Bretagne sous le nom de « Pliable armoured cable ».

Les armatures des tubes pèsent 13 kg et ont un encombrement de 90 cm environ. Les frais d'équipement par point lumineux s'élèvent à 370 florins contre 140 pour l'éclairage ordinaire dans sa forme améliorée. L'économie de consommation ne peut couvrir les frais d'équipement plus élevés et, dans l'état actuel de la technique, l'éclairage des tailles par tubes fluorescents ne présente pas d'intérêt.

- e) Pour l'éclairage en tailles, on envisage de munir chaque armature d'un bouton-poussoir pour transmettre les signaux lumineux. Tous les 20 mètres, on dispose, en plus, une armature contenant un interrupteur de secours qui peut être actionné par traction sur un câble. Ces câbles ont au maximum 20 mètres de longueur. On a supprimé les prises utilisées dans les installations qui étaient journalièrement démontées et déplacées. Pour faciliter le contrôle, des commutateurs ont été prévus dans les armatures et l'électricien peut ainsi examiner l'installation d'éclairage par section.

Eclairage aux abords des puits.

Le tableau V permet de comparer les frais d'installation et d'exploitation pour l'éclairage d'un accrochage par lampes à incandescence et par tubes fluorescents.

- 2) le remplacement d'une installation de lampes existantes par des tubes ne peut se justifier uniquement au point de vue économique; le nouvel investissement ne sera récupéré qu'après 26 ans.

TABLEAU V.

| | <i>Lampes à incandescence</i> | <i>Tubes fluorescents</i> |
|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Watts par unité | 60 | 40/50 |
| Nombre de lampes par 100 mètres | 13 | 9 |
| Quantité de lumière par 100 mètres (lumen) | 10 000 lumens | 18 000 lumens |
| Frais d'installation par 100 mètres | fl 2 000,— | fl 2 700,— |
| Frais d'exploitation par an (consommation de courant, de lampes, salaires pour remplacer les lampes défectueuses) | fl 410,— | fl 230,— |

On constate :

- 1) Qu'il y a intérêt à munir les nouveaux accrochages d'un éclairage à tubes fluorescents. Les frais d'installation supplémentaires sont récupérés en 4 ans par l'économie sur les frais d'exploitation;
- 2) Qu'il n'est pas indiqué de remplacer un éclairage existant par des tubes fluorescents, car le nouvel investissement ne sera récupéré qu'après 15 ans.

Eclairage des voies de transport principales.

Le tableau VI permet de comparer l'éclairage par lampes à incandescence et par tubes fluorescents dans un bouveau.

**FONÇAGE DES PUITTS
A LA MINE BEATRIX**

Les deux puits de la mine Béatrix seront foncés par le procédé Honigmann-De Vooy. Ils auront un diamètre utile de 5,60 m et chaque puits sera équipé de deux installations d'extraction Koepe, l'une comprendra 2 cages à 4 étages et l'autre une cage à 4 étages avec contre-poids. On prévoit une extraction journalière de 6 000 tonnes et l'emploi au fond de wagons de 3,5 tonnes (fig. 21).

Dans le procédé de fonçage Honigmann, on peut considérer trois périodes qui vont respectivement de 1890 à 1914, de 1920 à 1954 et après 1954. Le

TABLEAU VI.

| | <i>Lampes à incandescence</i> | <i>Tubes fluorescents</i> |
|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Watts par unité | 40 | 20/25 |
| Distance entre points lumineux | 15 m | 15 m |
| Quantité de lumière par 100 mètres (lumen) | 3 000 lumens | 5 300 lumens |
| Frais d'installation par 100 mètres | fl 1 000,— | fl 1 600,— |
| Frais d'exploitation par an (consommation de courant, de lampes, salaires pour remplacer les lampes défectueuses) | fl 160,— | fl 100,— |

On constate que :

- 1) pour les nouvelles installations, les frais d'équipement supplémentaires sont récupérés après 10 ans, mais l'éclairage du bouveau est meilleur;

tableau VII donne les principales caractéristiques des appareils de forage de puits employés au cours de ces différentes périodes, ainsi que les dimensions et les profondeurs des puits que l'on peut atteindre.

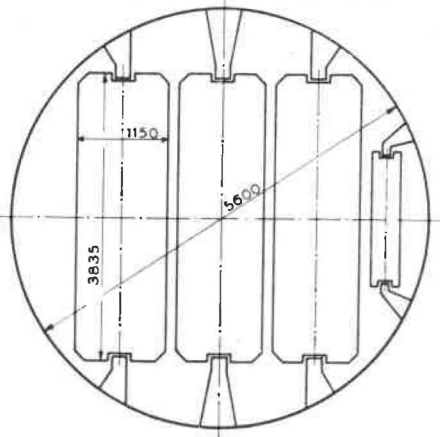


Fig. 21. — Disposition prévue pour les cages aux nouveaux puits de la mine Beatrix.

Les appareils originels de forage ont été améliorés par le professeur De Vooy pour les adapter

à la traversée de roches plus dures. La longueur des tubes de forage a été portée de 12 à 18 m et les tubes et les accouplements ont été renforcés de façon à utiliser des poussées plus fortes et à augmenter la vitesse de forage horaire. On espère ainsi atteindre des vitesses 4 à 5 fois plus grandes à la traversée des bancs de grès et éliminer l'inconvénient majeur du système ancien qui risquait d'occasionner des retards importants si le forage rencontrait des bancs de grès de quelque épaisseur.

Des grues de montage ont été prévues pour procéder rapidement au changement des forets. L'installation en action actuellement aux puits de la nouvelle mine « Beatrix » a été prévue pour une profondeur maximum de 750 mètres et un diamètre de foret de 8,50 m (creusement à terre nue). Elle existe en deux exemplaires de façon à foncer simultanément les deux puits, solution qui s'est avérée économique, eu égard aux investissements

TABLEAU VII.

FORAGE DE PUIITS SELON LA METHODE HONIGMANN - DE VOOYS

Dimensions principales des appareils de forage de puits.

| | TYPE A | TYPE B | TYPE C |
|---------------------------------------|------------------------------------|---|----------------------------------|
| | 1890 | 1920 | 1954 |
| <i>Année de construction :</i> | 1890 | 1920 | 1954 |
| <i>Construit par :</i> | Fritz Honigmann Aix-la-Chapelle | Société Sophia-Jacoba Hückelhoven | Staatsmijnen Heerlen/Pays-Bas |
| Câble principal | | | |
| Charge maximum totale | 30 t | 60 t | 120 t |
| Charge maximum par câble | 30 t | 30 t | 17 t |
| Diamètre du câble | 140 × 20 mm câble plat | 2 × 55 ∅ | 8 × 38 ∅ |
| Force motrice | Machine à vapeur env. 40 CV | 160 CV | 1 000 CV |
| Chariot de forage | | | |
| Ecartement des voies | 7,40 m | 9,20 m | 11 m |
| Tube carré | 150 × 150 | 175 × 175 | 260 × 260 |
| Force motrice | Machine à vapeur env. 40 CV | 34 CV | 100 CV |
| Tubes de forage | | | |
| Diamètre extérieur | 267 mm | 305 mm | 340 mm |
| Epaisseur des tubes | 7 mm | 9 mm | 14 mm |
| Longueur | 12 m | 12 m | 18 m |
| Poids, accouplement compris | 750 kg | 1 000 kg | 2 000 kg |
| Dimensions possibles du puits | | | |
| Profondeur maximum | 160 m | 425 m | 750 m |
| Diamètre maximum de forage. | 5,30 m | 7,30 m | 8,50 m |
| Diamètre utile max. du puits. | 4,50 m | 5,50 m | 6,50 m |

et à la possibilité de réduire le délai nécessaire à la mise en exploitation du champ.

Le tableau VIII donne les caractéristiques de quelques puits foncés par le procédé Honigmann-De Vooy :

TABLEAU VIII.

Appareil de forage type A; Ø des tubes de forage 265 mm.

| Année | SITUATION DES PUIITS | Siège | Profondeur du trou de forage en m | Diamètre du trou de forage en m | Diamètre utile du puits en m |
|-------|-----------------------------|------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| | Schaesberg/Pays-Bas | | | | |
| | Puits I | Orange Nassau II | 136,00 | 4,000 | 3,500 |
| | Puits II | Id. | 136,00 | 4,000 | 3,600 |
| | Hückelhoven près d'Erkelenz | | | | |
| 1911 | Puits I | Sophia Jacoba | 158,00 | 4,700 | 4,050 |
| 1913 | Puits II | Sophia Jacoba | 158,00 | 5,300 | 4,500 |

Appareil de forage type B; Ø des tubes de forage 305 mm.

| Année | SITUATION DES PUIITS | Siège | Profondeur du trou de forage en m | Diamètre du trou de forage en m | Diamètre utile du puits en m |
|-------|-----------------------------|---------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| | Nieuwenhagen/Pays-Bas | | | | |
| 1930 | Puits III | Hendrik | 215,00 | 6,350 | 5,200 |
| | Hückelhoven près d'Erkelenz | | | | |
| 1934 | Puits IV | Sophia Jacoba | 265,00 | 5,400 | 4,500 |
| | Morschenich près de Duren | | | | |
| 1942 | Puits I | Union | 334,00 | 5,400 | 4,100 |
| | Schinnen/Pays-Bas | | | | |
| 1950 | Puits IV | Emma | 236,00 | 5,900 | 4,500 |

Appareil de forage type C; Ø des tubes de forage 340 mm.

| Année | SITUATION DES PUIITS | Siège | Profondeur du trou de forage en m | Diamètre du trou de forage en m | Diamètre utile du puits en m |
|-------|----------------------|---------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| | Herkenbosch/Pays-Bas | | | | |
| 1955 | Puits I | Beatrix | 495,00 | 7,600 | 5,600 |
| 1955 | Puits II | Beatrix | 495,00 | 7,600 | 5,600 |
| | | | (en voie de construction) | | |

Cuvelages.

Pour éviter des dégâts au cuvelage par suite des affaissements miniers, on a décidé de revêtir les puits de la mine Béatrix de deux enveloppes concentriques en acier laminé et de remplir l'intervalle de béton.

Le cuvelage doit constituer une poutre armée flexible et répondre aux exigences suivantes :

- 1) mobilité continue illimitée du puits dans une direction verticale;
- 2) flexion de l'axe vertical du puits. Sur une hauteur de puits de 50 mètres, l'axe peut subir un déplacement latéral de 50 cm;
- 3) des déplacements discontinus de 30 cm au maximum dans le terrain ne devront pas interrompre l'emploi du puits ni détruire la cohésion du cuvelage.

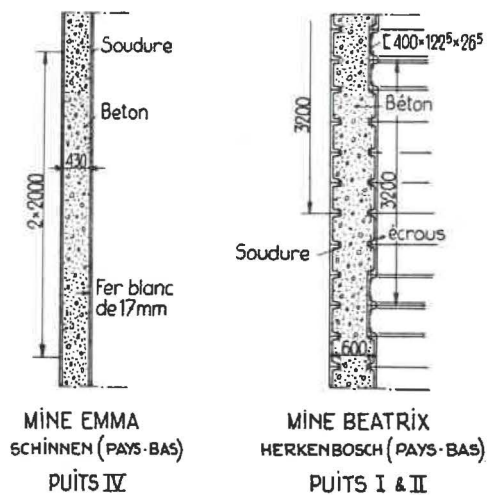


Fig. 22. — A gauche : cuvelage de la mine Emma IV ;
A droite : cuvelage prévu pour les puits de la mine Béatrix à Vlodrop.

Le cuvelage du puits de Schinnen (Emma IV) est constitué de deux enveloppes continues en acier, soudées et entretoisées. Les tôles ont 17 mm d'épaisseur. L'intervalle de 430 mm est rempli de béton (fig. 22 gauche).

A la mine Béatrix, les deux enveloppes seront constituées de U de 400 mm de hauteur, avec les ailes tournées vers l'espace compris entre les enveloppes (fig. 22 droite).

A la paroi extérieure, les ailes des U seront soudées entre elles et, à la paroi intérieure, boulonnées. L'espace entre les deux enveloppes, qui est de 600 mm, sera rempli de béton. La surface interne du cuvelage est lisse et offrira beaucoup moins de résistance au courant d'air de ventilation. D'après les essais exécutés sur maquette, le bénéfice serait de 75 % au moins par rapport aux cuvelages habituels.

Pour faciliter le glissement des terrains, on prévoit de mettre une couche de bitume entre le terrain et la paroi extérieure.

Le fonçage a débuté au puits I en juin 1955. Fin octobre 1955, on avait atteint la profondeur de 300 mètres, au diamètre de 2 m, et 120 mètres, avec le diamètre de 3,50 m.

Au puits II, le fonçage a commencé le 1^{er} août 1955; il avait atteint, fin octobre, la profondeur de 150 mètres au diamètre combiné de 2 m et de 3,50 m. Pour maintenir la verticalité du puits, on a dû réduire la pression sur les outils de coupe.

Pour atteindre le diamètre utile de 5,60 m, on doit creuser à terre nue au diamètre de 8 m. On devra donc reforer à cinq ou six reprises suivant la capacité des installations.

La progression journalière du fonçage a varié dans de larges limites par suite du contrôle et de la vérification de la verticalité des puits.

ORANGE-NASSAU

La superficie totale de la concession comprend 4 016 hectares. Celle-ci est exploitée par quatre sièges d'extraction. Les puits des deux premiers sièges ont été foncés par le procédé Honigmann et ceux des deux autres par le procédé de congélation. La capacité de production journalière de l'ensemble des quatre sièges s'élève à environ 8 500 tonnes. L'évolution de la production est donnée sur le diagramme figure 23.

Il existe un atelier de lavage central qui traite la production de trois sièges (I, III et IV), mais ce lavoir comprend trois installations distinctes où l'on peut traiter séparément les maigres, les demi-gras ou les gras. Les charbons sont transportés en surface dans des wagons équipés d'un dispositif de déchargement automatique. Le siège n° II a un lavoir particulier.

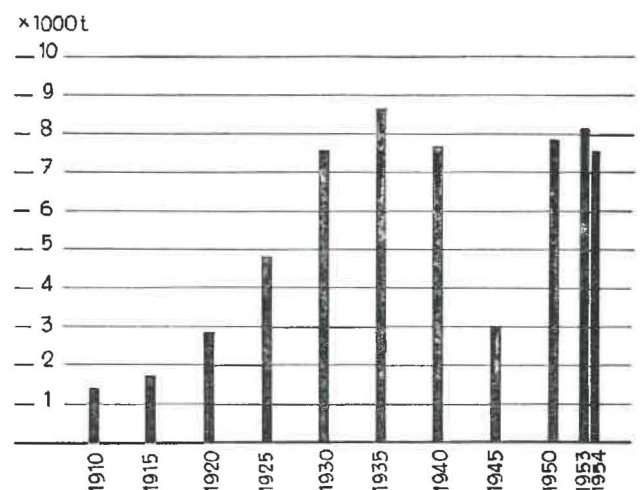


Fig. 23. — Evolution de la production journalière aux Mines d'Orange-Nassau.

La production d'énergie est concentrée au siège n° I. La centrale comprend 9 turbo-génératrices d'une puissance totale de 106 MW. La station principale de compression d'air comporte deux turbo-compresseurs ayant une capacité respective de 60 et 72 000 m³ d'air aspiré à l'heure. La liaison avec les sièges est réalisée dans le fond par des conduites de 450 mm de diamètre. En guise d'appoint, de petits compresseurs électriques sont installés aux autres sièges.

Les couches exploitées sont en général en plateure, parfois, mais rarement, en semi-dressants. On pratique habituellement le foudroyage, sauf sous les régions habitées et dans les tailles pentées où l'on fait le remblayage pneumatique.

On exploite actuellement aux étages de 250, 320 et 420 mètres et on prépare un nouvel étage à 545 au siège O.N. III.

**EXPLOITATION DE VEINES
SITUEES DANS LE STOT DE 20 METRES
SOUS LES MORTS-TERRAINS**

L'épaisseur du stot de protection à laisser sous les morts-terrains avait été fixée primitivement à 50 mètres et a été ramenée respectivement par arrêté ministériel

- à 20 mètres en 1913
- à 10 mètres en 1934
- à 3 mètres en 1939,

puis par dérogation, jusqu'aux morts-terrains en 1951.

Faisant usage de ces autorisations, les mines d'Orange Nassau ont ainsi récupéré plus de deux millions de tonnes.

| | |
|---------------------------------|------------------|
| Entre 20 et 10 mètres | 1 612 000 tonnes |
| Entre 10 et 3 mètres | 543 000 tonnes |
| Entre 3 m et les morts terrains | 14 500 tonnes |
| | 2 169 500 tonnes |

Les travaux d'exploitation proches des morts-terrains doivent être précédés et protégés par des sondages fréquents, poussés en antenne en avant du front de taille sur une longueur double de celle du stot. Quand les couches de sable ne sont pas saturées d'eau, on a déjà observé une dépression de 40 mm d'eau à l'orifice du sondage.

Quand les morts-terrains ont été drainés par l'exploitation de couches plus profondes et qu'ils sont constitués ou immédiatement surmontés d'une couche imperméable, l'exploitation ne présente aucune difficulté.

Quand les morts-terrains n'ont pas été suffisamment drainés, on peut achever le drainage en exécutant des sondages et en les équipant de tubes filtrants recouverts de gaze. Ces tubes sont enfoncés de 1,50 m dans la couche aquifère. Les mailles du tissu ont 1/2 mm d'ouverture. On a atteint des débits d'eau de 50 litres/min. Des résultats intéressants ont pu être obtenus avec ce procédé quand les sables bouillants, immédiatement en contact avec le Houiller, étaient surmontés à une distance raisonnable d'une couche imperméable, c'est-à-dire par exemple du sable avec 10 % d'argile (fig. 24).

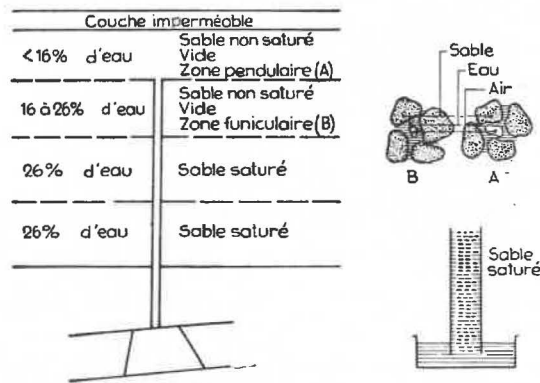


Fig. 24. — Sondage de protection servant au captage des eaux dans les morts-terrains.

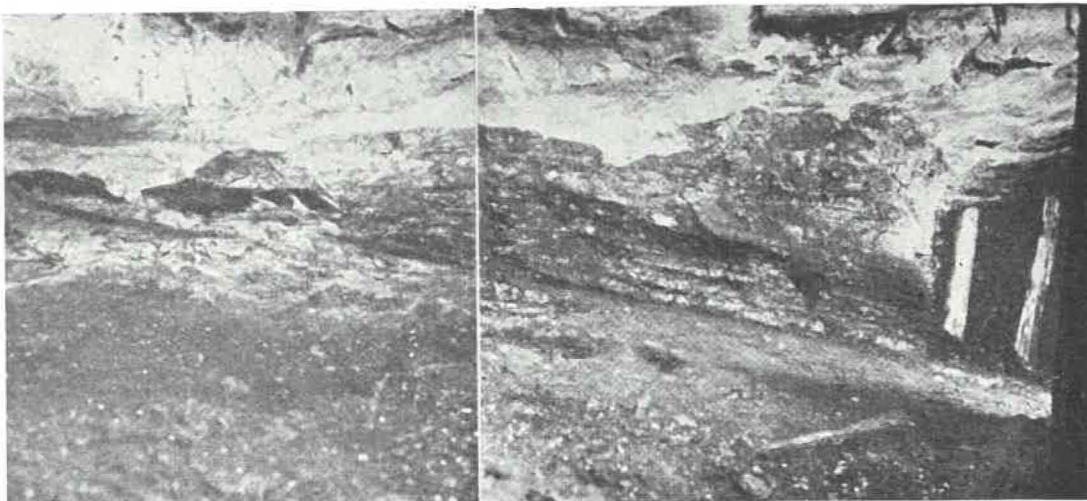


Fig. 25. — Exploitation d'une couche de houille jusqu'à l'affleurement aux morts-terrains. On remarque nettement le contact du calcaire argileux blanchâtre avec la couche de charbon.

Au cours d'un sondage de reconnaissance, ayant constaté que les terrains recouvrant le Houiller étaient constitués de sable calcaireux ou de calcaire argileux sec et que ces couches sèches avaient au moins 12 à 15 mètres d'épaisseur, on a décidé de pousser les travaux d'exploitation jusqu'aux morts-terrains (fig. 25). Ces travaux ont été conduits sans difficulté et ont permis de récupérer encore 14 500 tonnes entre les morts-terrains et la limite de 3 m primitivement fixée.

INSTALLATION DE RABOTAGE

Le rabot lourd est en général guidé par un convoyeur à raclettes blindé Westfalia PF 1, ayant une vitesse de translation de 0,90 m/sec. Le rabot est halé dans la course active par un treuil à chaîne « Kema » dont l'effort de traction peut varier de 17 à 25 t suivant que la vitesse est de 18 ou 13 cm/sec. La puissance du moteur est de 42 kW (fig. 26).

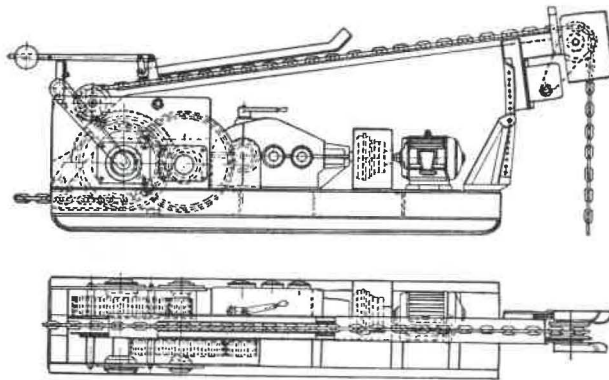


Fig. 26. — Treuil à chaîne pour rabot standard, fabrication KEMA.

On utilise une chaîne marine de 36 mm de diamètre, ayant une charge de rupture de 69 t.

Pour la course de retour, on utilise un treuil à câble « Kéma » pouvant développer un effort de traction de 10 t pour une vitesse de 35 cm/sec. Le câble a 22 mm de diamètre et la charge de rupture est de 30 tonnes.

Pour une ouverture de veine comprise entre 0,75 m et 0,90 m, le rendement est de 70 m² à l'heure. Le rendement taille est alors de 7 à 8 m² par homme/poste. On n'utilise pas de rabot lourd quand l'ouverture est inférieure à 75 cm.

Quand l'ouverture est supérieure à 75 cm, on emploie de préférence le rabot lourd au rabot rapide :

- 1) l'installation est meilleur marché;
- 2) les treuils de commande sont indépendants du convoyeur et disposés à l'extérieur de la taille;
- 3) l'installation est moins sensible aux ondulations du mur et aux murs tendres.

En veine mince, le rabot rapide est plus intéressant car il a une capacité d'abattage plus grande.

Le tableau IX donne le nombre de journées prestées dans une taille équipée d'un rabot lourd par 10 000 m² déhouillés. La taille avait 180 m de longueur, elle était attelée au rabotage pendant huit heures et, au cours du mois de janvier 1955, on a raboté 11 215 m².

TABEAU IX

Service du rabot :

| | | |
|--|-----------|-----|
| machinistes de treuil | 45 postes | |
| conducteurs de rabot | 60 » | |
| manœuvre au pied de paille... | 65 » | |
| déplacement et installation du treuil de rabot | 32 » | |
| déplacement de la poutrelle et du treuil | 43 » | |
| Total : — | » | 245 |

Abattage et soutènement :

| | | |
|---|------------|-----|
| pose et dépose du soutènement | 470 postes | |
| creusement des niches | 165 » | |
| creusement de l'emplacement du treuil pour le câble de retour | 120 » | |
| chef d'équipe | 30 » | |
| Total : — | » | 785 |

Entretien de l'installation :

| | | |
|-----------------------|-----------|-----|
| ajusteurs | 85 postes | |
| électriciens | 30 » | |
| aides-ajusteurs | 20 » | |
| Total : — | » | 135 |

Postes auxiliaires :

| | | |
|---|-----------|-----|
| allongement du transporteur ... | 65 postes | |
| lutte contre les poussières | 20 » | |
| entretien des outils et contrôle des étançons | 21 » | |
| Total : — | » | 106 |

| | | |
|---|-------------------------------|-----|
| Nombre total de postes en taille | 1 271 | |
| rendement taille | 7,9 m ² ; 8,4 t.n. | |
| creusement des galeries + entretien | 535 postes | |
| transport du charbon et du matériel | 62 » | |
| divers + surveillance | 62 » | |
| Total : — | » | 955 |

| | | |
|---|-------------------------------|--|
| Nombre total de postes dans le quartier ... | 2 226 | |
| Rendement quartier | 4,4 m ² ; 4,8 t.n. | |

MECANISATION DU CREUSEMENT DES TRAÇAGES EN VEINE

Vu la qualité des roches et la faible profondeur des exploitations, il est possible de découper complètement un panneau par des traçages préalables et d'adopter l'exploitation rabattante chaque fois

que les conditions le permettent. Pour exécuter rapidement ces longs traçages, il faut les mécaniser mais, comme l'équipement nécessaire à cette mécanisation est très coûteux, il est indispensable, pour qu'il soit rentable, d'organiser le travail de façon à réaliser de grands avancements journaliers.

D'autre part les nouveaux engins d'abattage mécanique permettent de réaliser en taille de grands avancements journaliers, de l'ordre de 4 mètres par jour; il faut donc, dans l'exploitation chassante, pouvoir creuser les galeries d'exploitation à la même vitesse et disposer de moyens rapides pour évacuer les pierres en un poste de façon à ne pas augmenter inutilement la teneur en stériles des charbons. On a d'abord essayé des chargeuses Joy et des scrapers, mais finalement le choix s'est porté sur le Stossschaufellader de petit modèle, de la firme Bergtechnik à Lünen (1).

Equipement et organisation du travail dans un traçage en veine.

La galerie est de section trapézoïdale, avec une largeur de 2,50 m en tête et 2,80 m à la base et une hauteur de 2 m. L'inclinaison est de 4 à 8°. Le revêtement est constitué de cadres trapézoïdaux rigides. La distance entre cadres est de 0,75 m et le garnissage est métallique. La section à terre nue s'élève à 6,8 m². La veine a environ 1 mètre d'épaisseur. Le bossement est pris entièrement dans le mur; le toit de la veine est bon et on le garde intact.

On travaille par passes de 2,20 m. Le bouchon est tiré dans la veine et le dégagement est obtenu par une disposition des mines en éventail. Les mines sont tirées en une seule volée avec amorces à retard (fig. 27).

Personnel.

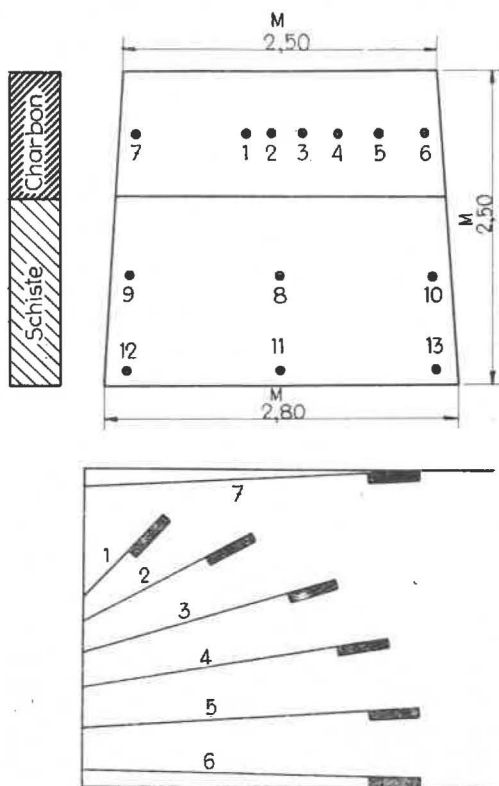
Le travail est attelé à 4 postes, comprenant 2 équipes de 6 hommes et 2 équipes de 5 hommes, soit au total 22 hommes par jour.

Ce personnel exécute tous les travaux à front et assure en plus l'amenée du matériel depuis le bouveau jusqu'à front et le chargement des pierres en berlines. Il effectue également l'allongement des différentes canalisations et des convoyeurs. On travaille 5 jours à l'avancement et le samedi (poste raccourci) est utilisé pour l'allongement des convoyeurs et des canalisations, ainsi que pour l'entretien des engins.

Matériel.

La foration en veine est assurée par perforatrice rotative à charbon et la foration en roches par

(1) Cet engin a été décrit en détail dans le Bulletin Technique « Mines », n° 22 d'Inchar : « La Mécanisation du creusement des bouveaux », 1^{er} août 1950.



| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| N° des mines | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| N° des détonateurs | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 |

Fig. 27. — Disposition des mines pour le tir d'une passe de 2,20 m. Le bouchon est tiré dans la veine et le dégagement est obtenu grâce à une disposition des mines en éventail. Les mines sont tirées en une seule volée, avec amorces à retard. Les numéros des retards sont indiqués en dessous des numéros de chaque mine.

marteaux perforateurs à percussion supportés par béquille.

L'explosif employé est de la Wetter Nobelit B avec des amorces à retard (1/2 sec d'intervalle). On consomme 76 cartouches et 13 détonateurs par passe, ce qui conduit à une consommation par mètre de galerie de 33 cartouches et de 5,65 détonateurs et à une dépense de 12,60 florins (ou 1,85 fl par m³ de roche en place). Le chargement des déblais est effectué par un large Duckbill « Stossschaufellader » pour traçages, de la firme Bergtechnik à Lünen.

Le transport des pierres est assuré par couloirs oscillants et convoyeurs à courroie (fig. 28).

La machine de chargement roule sur rails. On utilise à cet effet des tronçons de rails provisoires, d'une longueur égale à celle des passes. Ces rails sont posés à l'avant et retirés à l'arrière de la machine; ils sont ancrés dans le mur à l'aide de picots d'acier de 60 mm de diamètre × 400 ou de 38 mm × 360, suivant la dureté de la roche (fig. 29). Les trous pour l'enfoncement des picots sont forés à la perforatrice Victor.

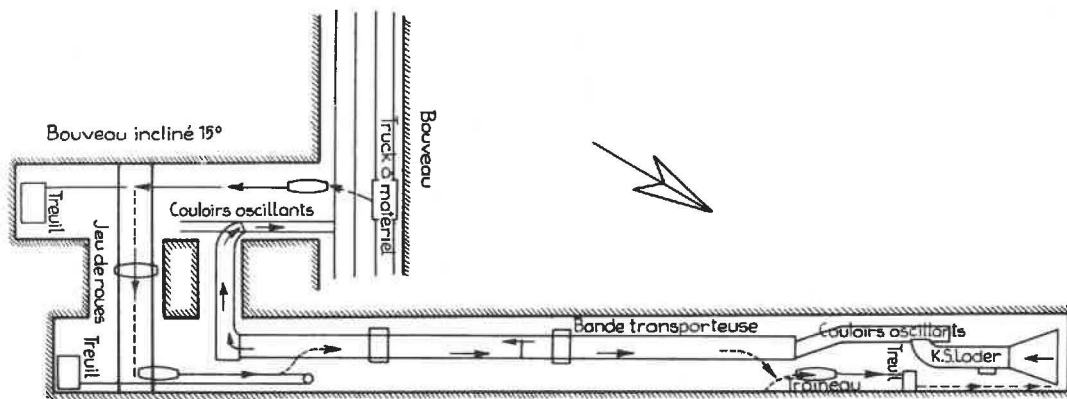


Fig. 28. — Disposition des engins utilisés pour le creusement d'un traçage mécanisé.

A front : l'engin de chargement (large duckbill)
 train de couloirs oscillants entre la chargeuse et le convoyeur à courroies ;
 convoyeur à courroies ;
 treuil et traineau pour le transport du matériel à côté du convoyeur à courroies.

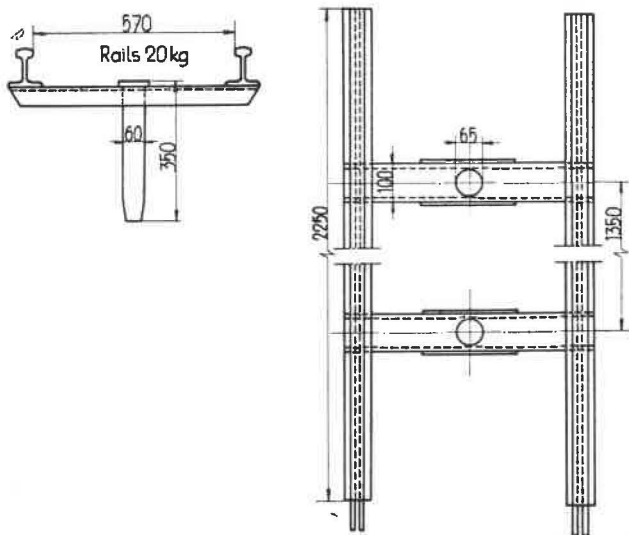


Fig. 29. — Ancrage des rails provisoires dans la roche du mur à l'aide de picots en acier.

Organisation du travail.

Le temps total d'un cycle s'est élevé en moyenne à 228 minutes, soit un peu moins de 4 heures pour un avancement de 2,20 m. Le temps nécessaire et le personnel employé pour chacune des opérations du cycle sont donnés sur le schéma figure 30. Chaque ligne horizontale représente un homme de l'équipe et la longueur de la ligne est proportionnelle à la durée de l'opération.

La figure 31 donne les durées de chacune des opérations du cycle, mais il est évident que plusieurs de ces travaux peuvent être exécutés en même temps, ce qui ramène la durée totale du cycle à 228 minutes.

La répartition des différents travaux s'établit comme suit :

| | | |
|---|------|---|
| travaux à front | 58 | % |
| montage des engins de transport | 11,5 | % |
| montage des conduites | 2,9 | % |
| transport des produits | 12,2 | % |
| service du chargement en berlines | 15,4 | % |

| | DUREE EN MINUTES | | | | |
|-----------------------------|------------------|-------------|--------------|--------------|--------|
| | 0-60 min. | 60-120 min. | 120-180 min. | 180-240 min. | |
| Foration | | | | | |
| Chargement et tir des mines | | | | | |
| Pose des bèles | | | | | |
| Chargement des pierres | | | | | |
| Pose du soulèvement | | | | | |
| Enlèvement des rails | | | | | |
| Pose des rails | | | | | |
| Allongement des couloirs | | | | | |
| Travaux divers | | | | | DIVERS |
| Service | | | | | |

Fig. 30. — Représentation schématique des temps et du personnel occupé à chaque des opérations du cycle.

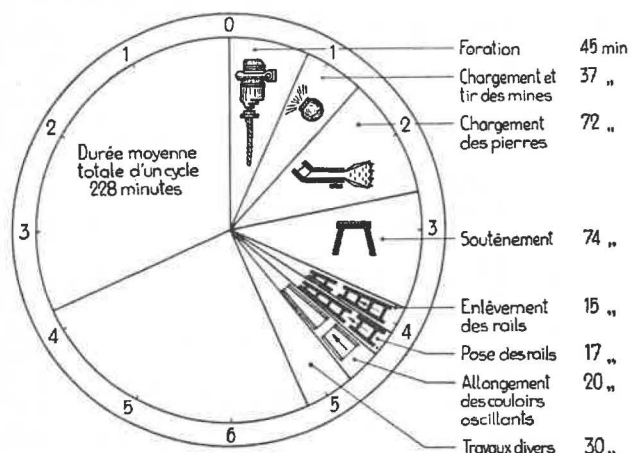


Fig. 51. — Graphique résumant la durée de chacune des opérations du cycle et la durée totale d'un cycle.

Résultats obtenus :

- a) Les 137 premiers mètres de cette galerie ont été creusés sans engin de chargement mécanique. L'avancement moyen par jour fut de 3,47 m. Le rendement moyen par homme/poste, y compris les travaux secondaires, fut de 0,31 m ou 2,1 m³;
- b) 610 mètres ont été creusés avec engin de chargement mécanique, attelée moyenne : 22 hommes par jour; avancement journalier moyen : 8,36 m; avancement journalier maximum : 13,50 m; rendement moyen par homme/poste : 0,37 m ou 2,5 m³.

Le bénéfice réalisé dans la partie creusée avec engin mécanique s'élève à 12 florins par mètre de galerie.

LAURA ET VEREENIGING

La Société a bénéficié d'une extension de concession en 1951 par apport d'une partie de la concession « Vorwärts Erweiterung », située sous le territoire allemand. La capacité d'extraction des deux sièges s'élève à 1,5 million de tonnes.

La Société exploite des charbons anthraciteux au siège Laura et demi-gras au siège Julia. Le champ sud de la mine Laura est plissé et dérangé, tandis que le reste est constitué de plateures à faible inclinaison. Le champ de la mine Julia est plus dérangé et plus compliqué, il est notamment coupé par 3 grandes failles de direction N.O.-S.E.

La Société possède une usine à boulets très moderne, une centrale électrique dont la puissance installée est de 44 000 kW, un centre d'apprentis-

sage pour ouvriers mineurs, doté d'un terrain de sport et d'une piscine.

La centrale électrique alimente, non seulement ses propres services, mais fournit également du courant à la « Provinciale Limburgse Electriciteits Maatschappij ». La production maximum a été atteinte en 1954, avec 120 millions de kWh.

Evolution de la mécanisation.

Après la réalisation du front dégagé, la mécanisation de l'abattage a été basée, depuis 5 ans, sur l'emploi exclusif du rabot rapide Westfalia. Le premier rabot a été mis en service en 1950 et, actuellement, il y a 8 à 10 installations en service régulier.

L'évolution de la production en provenance des tailles mécanisées est indiquée au tableau X.

TABLEAU X.

| ANNEE | LAURA | | JULIA | | LAURA & VEREENIGING | |
|-------|---------|--------------|---------|--------------|---------------------|-----------------|
| | Tonnes | % de la mine | Tonnes | % de la mine | Tonnes | % de la société |
| 1950 | 1 100 | 0,2 | 75 500 | 10,1 | 76 600 | 5,9 |
| 1951 | 172 600 | 30,1 | 170 600 | 22,2 | 343 200 | 25,6 |
| 1952 | 249 200 | 40,9 | 322 200 | 38,5 | 571 400 | 39,5 |
| 1953 | 338 300 | 56,8 | 302 900 | 39,3 | 641 200 | 46,9 |
| 1954 | 280 900 | 50,8 | 231 100 | 31,4 | 512 000 | 39,7 |

La mécanisation de l'abattage a rendu possible l'exploitation de veines minces et moins propres. Mais l'application des engins mécaniques a donné lieu à une augmentation importante de la proportion de stériles. Le tableau XI fait bien ressortir cette évolution.

TABLEAU XI.
% de stériles dans le charbon

| ANNEE | LAURA | JULIA | L. & V. |
|-------|-------|-------|---------|
| 1949 | 21,0 | 26,2 | 24,0 |
| 1950 | 23,7 | 26,1 | 25,1 |
| 1951 | 25,9 | 27,1 | 26,6 |
| 1952 | 28,7 | 32,7 | 31,1 |
| 1953 | 30,9 | 35,4 | 33,5 |
| 1954 | 30,0 | 38,3 | 35,0 |

Le soutènement des tailles est assuré par étançons métalliques extensibles des systèmes Gerlach et Schwarz, avec serrures à frottement.

Les bèles articulées sont en acier du type G.H.H. Actuellement il y a 30 000 étançons et 12 000 bèles en service.

INSTALLATION DE RABOT RAPIDE

Au début de l'année 1955, les sièges Laura et Julia avaient extrait 2,5 millions de tonnes de charbons anthraciteux et demi-gras à l'aide de rabots rapides.

Le rabot est employé dans une dizaine de veines dont l'ouverture varie de 0,45 m à 2 m. Le charbon est assez friable.

L'inclinaison des tailles varie de $+ 20^\circ$ à $- 10^\circ$ (contre-pente).

Vu l'irrégularité du gisement, la longueur des tailles ne dépasse pas en moyenne 150 m.

La commande des installations est assurée par moteurs électriques de 50 kW avec accouplement hydraulique. Vu la faible longueur de taille et la faible dureté du charbon, 2 moteurs suffisent en général. Chaque installation est pourvue d'un éclairage en taille « double » et d'un téléphone sans batterie.

Dans la voie, la liaison entre le convoyeur de taille et la bande transporteuse est toujours assurée par un convoyeur répartiteur (convoyeur blindé PF₁) de 60 mètres de longueur maximum, commandé par un moteur électrique de 24 kW.

Comme architecture de soutènement, on adopte, soit le soutènement en dents de scie, soit en ligne parallèle au front avec un intervalle entre les lignes égal à la moitié de la longueur de la bèle (soit 62,5 cm). On pratique en général le foudroyage et parfois le remblayage pneumatique.

De l'expérience acquise par l'emploi intensif de ce procédé d'abattage, on a tiré les conclusions suivantes :

- 1) On peut utiliser le rabot dans des plateaux jusqu'à 25° de pente. Des dérangements plus importants que l'épaisseur de la couche occasionnent des difficultés graves;
- 2) Les rendements obtenus dans les tailles à rabot sont supérieurs à ceux obtenus par l'abattage manuel, particulièrement en veines minces et sales. Le rendement de l'ouvrier à front par exemple, dépasse fréquemment 20 à 25 tonnes brutes;
- 3) Le succès du rabot dépend souvent de la qualité des épontes — toit et mur;
- 4) La suppression du tube de guidage a donné lieu à des inconvénients, principalement dans les tailles dérangées;
- 5) Le creusement des galeries ne peut suivre l'avancement réalisé par le rabot. Pour connaître les possibilités de l'engin dans une exploitation rabattante, on a réalisé, dans une taille de 100 mètres de longueur et de 0,95 m d'ouverture, un avancement mensuel de 163 mètres avec un avancement moyen de 6,5 m/jour et un maximum de 11,20 m en un seul jour;
- 6) On n'a pas enregistré de dégradations de la granulométrie en passant de l'abattage individuel à l'abattage au rabot.

Emploi d'un rabot rapide dans une taille avec remblayage pneumatique.

A partir de 1953, la mine Julia a pratiqué le remblayage pneumatique dans des tailles équipées de rabot. Pour éviter des dégâts miniers importants (lignes de chemin de fer, rivières, habitations), la mine Julia est obligée de pratiquer le remblayage pneumatique sur une grande échelle (en 1954, 53 % de la production).

Le remblayage pneumatique ramène dans une taille rabotée la sujétion du cycle. La notion de « largeur de havée » détermine et limite l'avancement du front et donc la concentration réalisable.

Application en veine B.

La veine B a une ouverture de 1,65 m, mais elle est très sale et le pourcentage des déchets atteint 65 %. La taille a 150 mètres de longueur; elle

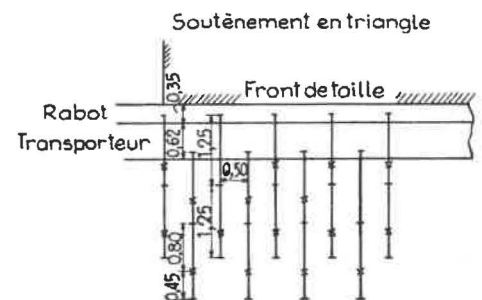


Fig. 32. — Architecture du soutènement en triangle dans une taille à rabot rapide et remblayage pneumatique.

LAURA & VEREENIGING
TAILLE BA - COUCHE B

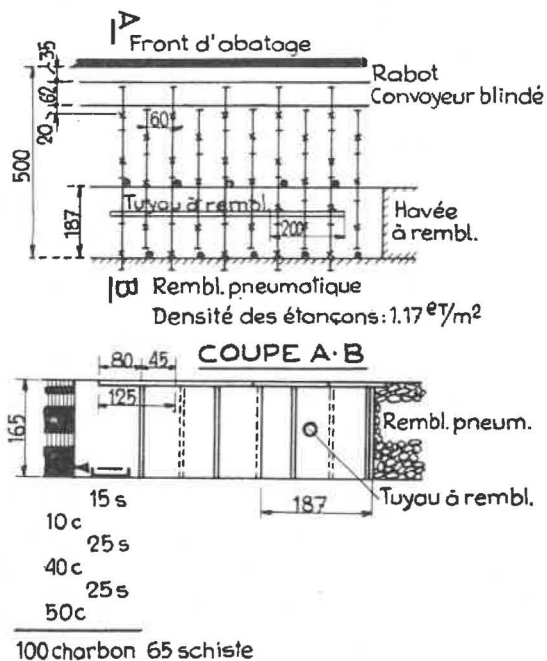


Fig. 33. — Vue en plan et coupe de la taille en veine B immédiatement avant le remblayage pneumatique.

tonnes brutes et 280 tonnes nettes. Au début du poste, il y a 4 rangées d'étauçons (soit une largeur de 3,10 m entre le front et les remblais, y compris le porte-à-faux) et, à la fin, 7 rangées soit 5 mètres. On remblaie par allée de 1,875 m et on enlève à cet effet 3 rangées d'étauçons simultanément (fig. 33). Le choix de la largeur de l'allée à remblayer dépend des qualités de la roche du toit. Le remblayage est assuré par une machine Beien type NB 70, qui travaille pendant 2 postes et remet en place 500 berlines par jour. Le coefficient du remblayage est bon, grâce à l'enlèvement intégral du soutènement (80 m³ pour 100 m³, 80 %).

Le rendement abattage atteint 20 tonnes brutes, soit environ 7 tonnes nettes. La mécanisation permet d'exploiter avec un bon rendement une veine très sale, totalement inexploitable sans cela.

Le personnel du chantier se décompose comme indiqué au tableau XII.

Matériaux de remblayage et transport des pierres.

Les matériaux de remblayage utilisés sont :

- 1) les schistes de lavoir d'un calibre de 5 à 85 mm;
- 2) les schistes de mine criblés à moins de 85 mm (quand les schistes de lavoir ne suffisent pas);
- 3) les gros schistes concassés (à titre exceptionnel).

Les schistes de remblayage sont déversés en surface par de gros wagons « Talbot », à déchargement automatique, dans un vaste silo d'emmagas-

TABLEAU XII.

| | Poste du jour | Poste de l'après-midi | Poste de nuit | Par 24 heures |
|--|---------------|-----------------------|---------------|---------------|
| Chef d'équipe | 1 | — | — | 1 |
| Boiser et ripier | 10 | — | — | 10 |
| Déhouiller les niches | 6 | — | — | 6 |
| Manœuvre du transporteur et du rabot | 1 | — | — | 1 |
| Conducteur du rabot | 1 | — | — | 1 |
| Remblayer et déboiser | 2 | 4 | 4 | 10 |
| Injecter | — | — | 2 | 2 |
| Contrôle des étauçons métalliques | — | — | 1 | 1 |
| Ajusteurs en taille | 1 | — | 3 | 4 |
| Electriciens | 1 | — | 1 | 2 |
| | 23 | 4 | 11 | 38 |

comporte des étauçons métalliques Schwarz et des bèles G.H.H. de 1,25 m de longueur. Les étauçons sont disposés en rangées parallèles au front, un étauçon par bèle, mais les étauçons des files de bèles paires sont décalés d'une demi-longueur de bèle par rapport à ceux des bèles impaires (voir fig. 32) (c'est ce que l'on désigne à la mine sous le nom d'architecture en triangle).

L'avancement journalier est de 1,875 m, ce qui donne 800 berlines de 870 litres, soit environ 800

sinage aménagé sous la voie de chemin de fer. Les schistes sont repris sous le silo par un distributeur qui alimente une bande transporteuse (fig. 34).

Un électro-aimant élimine les objets métalliques, puis un crible à secousses élimine les gros schistes. Le passé du crible est repris sur un deuxième convoyeur à bande et déversé dans une trémie en tête d'une conduite de descente des schistes vers les étages de 303 et de 365 mètres.

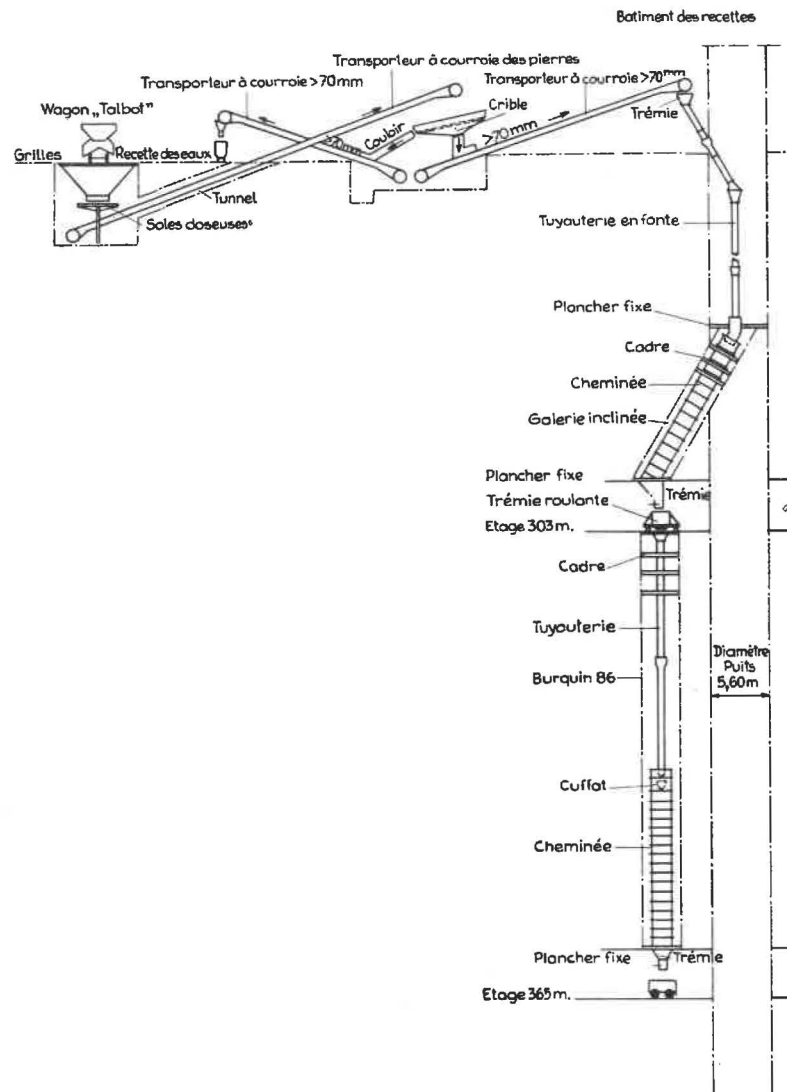


Fig. 54. — Installation pour la manutention en surface et la descente dans le puits des schistes de lavoir utilisés pour le remblayage pneumatique.

La conduite de descente est constituée de tuyaux en fonte de 250 mm de diamètre intérieur et de 15 mm d'épaisseur. Les tuyaux ont une longueur de 3 m; ils sont munis de brides fixes à encoche et à emboîtement. Un entonnoir est disposé tous les 50 mètres pour laisser échapper l'air, comprimé par les schistes; le dernier tuyau d'un tronçon n'a pas de brides et s'enfonce d'environ 100 mm dans l'entonnoir du tronçon suivant.

A 250 mètres de profondeur, la tuyauterie débouche dans une cheminée en tôle, inclinée à 60° et d'un diamètre utile de 1,60 m. Cette cheminée, qui a 55 mètres de longueur, forme silo. Au coude entre la tuyauterie du puits et la cheminée, les

schistes tombent sur une plaque d'usure de 65 mm d'épaisseur.

Les schistes peuvent être chargés en berlines à l'étage de 303 mètres ou continuer en chute libre jusqu'à l'étage de 365 m par une tuyauterie montée dans un burquin creusé à proximité du puits principal. Le transport au fond se fait dans des berlines de 870 litres. Un œil lumineux, placé dans le silo aux 2/3 de sa hauteur, arrête automatiquement le convoyeur à bande alimentant en schistes la tuyauterie de chute libre, ce qui évite le bouchage de cette tuyauterie.

Les tonnages de schistes transportés par cette conduite de 1940 à 1954 sont repris dans le tableau XIII.

TABLEAU XIII.

| Année | tonnes |
|--------------|-------------------------|
| 1940 | 21 479 |
| 1941 | 156 311 » |
| 1942 | 81 060 » |
| 1943 | 116 891 » |
| 1944 | 53 231 » |
| 1945 | 213 » |
| 1946 | — » |
| 1947 | 86 184 » |
| 1948 | 8 227 » |
| 1949 | 201 671 » |
| 1950 | 67 654 » |
| 1951 | 118 594 » |
| 1952 | 46 331 » |
| 1953 | 158 448 » |
| 1954 | 267 458 » |
| Total | 1 383 752 tonnes |

La capacité de l'installation dépasse les besoins de la mine. Le maximum atteint pendant un poste de 8 heures fut de 500 tonnes de schistes et, pendant 24 heures, 1 200 tonnes. Le personnel nécessaire au fonctionnement de l'installation est très réduit. Par poste, il ne faut qu'un homme au jour et un homme au fond.

Frais d'installation et usure.

Les frais d'installation, y compris le silo de surface, le distributeur, les convoyeurs à bande et le crible, se sont élevés à :

| | |
|------------------------|---------------------|
| matériel | fl. 43 470,— |
| montage (25 %) | fl. 10 000,— |
| salaires du fond | fl. 13 000,— |
| Total | fl. 66 470,— |

La moitié inférieure de la conduite de descente a été remplacée une première fois en 1949 une deuxième fois en 1954.

La cheminée inclinée servant de silo est équipée de plaques d'usure qui ont été remplacées aux mêmes dates (en 1949 et en 1954).

ELECTRIFICATION DES TRAVAUX

Puissance électrique installée au fond.

En 1954, la puissance disponible des transformateurs était respectivement de 3 103 kVA au siège Laura; 3 195 kVA au siège Julia, tandis que la puissance des moteurs installés était de

2 430 kW à Laura
et 2 290 kW à Julia.

L'évolution de ces puissances depuis 1940 pour les deux sièges est donnée au graphique figure 35.

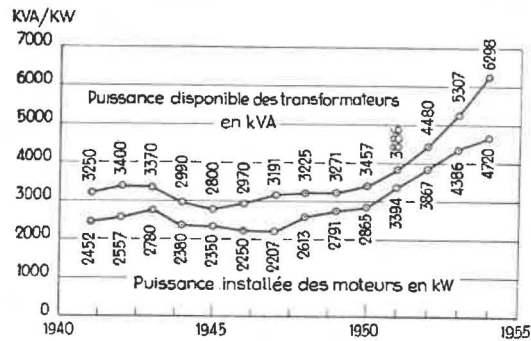


Fig. 35. — Puissance disponible et installée dans les réseaux basse tension du fond des Mines Laura et Julia réunies.

Transformateurs secs antidéflagrants, à refroidissement par l'air.

La mécanisation poussée des fronts de taille a nécessité un approvisionnement abondant en énergie électrique. La haute tension (2 200 volts en l'occurrence) devait pouvoir suivre les fronts de taille aussi près que possible pour éviter des chutes de tensions sur de longues distances. A cet effet, ces transformateurs devaient pouvoir être placés dans les voies de chantiers, être aisément transportables dans les travaux et donner toute garantie contre le danger d'incendies.

Les transformateurs à huile étaient à rejeter, les transformateurs au quartz étaient trop lourds et trop volumineux.

La firme AEG, d'abord, puis Siemens, ACEC et d'autres ont alors présenté des transformateurs qui

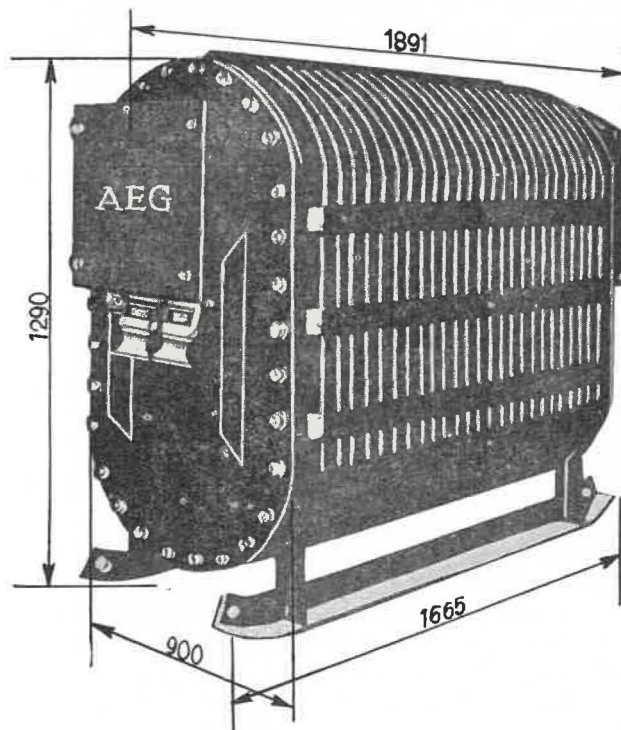


Fig. 36. — Transformateur sec antidéflagrant à refroidissement par l'air.

répondaient à ces desiderata. Ils étaient antidéflagrants, le refroidissement était assuré au moyen d'ailettes fixées à l'extérieur de la cuve et il n'y avait pas de ventilateur. Un transformateur de 160 kVA pesait 1 800 kg et était aisément transportable dans les galeries du fond grâce à sa construction basse et cylindrique. Dans la suite, ces firmes ont construit des transformateurs plus puissants notamment de 200 kVA et de 315 kVA (fig. 36).

Le tableau XIV donne les caractéristiques des transformateurs de 160 et 200 kVA. On utilise des isolants à base de silicone qui résistent à haute

température, ce qui a permis d'installer une grande puissance dans un gabarit relativement petit.

Il n'est plus nécessaire de construire une cabine à haute tension et le transformateur peut ainsi suivre l'avancement de la taille.

Le transformateur de 315 kVA a un rendement de 98,3 %;

Tension de court-circuit : 3,3 %;

Haute tension max. : 6 000 V \pm 4 %, basse tension : 400 ou 525 volts;

Dimensions : 1,860 m \times 900 de largeur \times 1 290 mm de hauteur. Poids : 3 500 kg.

TABLEAU XIV.
Données techniques.

| TYPE | kVA | Tension de court-circuit UK % | Perte de tension | | Pertes en Watt | | Rendement en % |
|-----------|-----|-------------------------------|------------------|----------------|----------------|--------|----------------|
| | | | Ohmique Ur % | Inductive Uk % | Fer | Cuivre | |
| dJD 161/6 | 160 | 3,0 | 1,03 | 2,82 | 1 550 | 1 650 | 98,0 |
| dJD 201/6 | 200 | 3,55 | 1,045 | 3,39 | 1 550 | 2 090 | 98,24 |

Courant nominal et résistances.

| TYPE | Tension V | 400 | 525 | 2 000 | 3 000 | 5 000 | 6 000 |
|-----------|---|-----------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | dJD 161/6 | Courant nominal en A. | 230 | 175 | 47,1 | 31,5 |
| | Résistance Ohmique par phase | 0,01 | 0,018 | 0,257 | 0,58 | 1,61 | 2,32 |
| | Résistance inductive par phase en Ohm | 0,018 | 0,049 | 0,705 | 1,59 | 4,4 | 6,35 |
| dJD 201/6 | Courant nominal en A. | 289 | 220 | 58,8 | 39,2 | 23,5 | 19,6 |
| | Résistance Ohmique par phase | 0,008 | 0,014 | 0,209 | 0,47 | 1,31 | 1,88 |
| | Résistance inductive par phase en Ohm | 0,027 | 0,047 | 0,678 | 1,52 | 4,24 | 6,1 |

MINE DOMANIALE

En 1954, la production totale du siège fut de 500 000 tonnes, soit une production journalière moyenne de 1 650 tonnes. L'effectif fond était de 1 565 hommes et le rendement fond de 1 053 kg.

L'épaisseur nette moyenne des veines exploitées n'est que de 68 centimètres. On compte 25 à 30 % de déchets. La mine exploite des charbons anthraciteux, mais les couches sont en général très minces. Le Houiller est fortement plissé, comme dans la concession voisine en Allemagne, mais les plis sont moins aigus et s'atténuent vers l'ouest

pour ne plus former qu'un anticlinal assez plat, appelé le « môle de Kerkrade ». Dans cette région, les couches ont un pendage maximum de 10°. A l'est, en plus des plissements, il y a plusieurs failles de chevauchement.

Le champ est de plus divisé par 4 grandes failles radiales et de nombreuses petites failles qui rendent une exploitation régulière très difficile. A l'ouest, les morts-terrains ont une quarantaine de mètres d'épaisseur et le sable a une teneur en humidité de 6 à 30 %. A l'est de la faille

«Feldbiss» qui affecte également les morts-terrains, l'épaisseur de ceux ci augmente fortement.

Le drainage systématique des morts-terrains a permis d'exploiter jusqu'à 3 mètres en dessous de la surface de contact et même localement jusqu'à l'affleurement.

Les roches constituant les stampes du Houiller comprennent des schistes gréseux et des grès durs. Dans le groupe des couches inférieures exploitables, les roches contiennent des bancs de conglomérat et de grès très durs.

Procédés d'exploitation.

Actuellement, environ 90 % de la production viennent de tailles en plateures et 80 % des fronts de taille sont équipés de bandes à brin inférieur porteur. Avec ce mode de transport, on pratique aussi le front de taille dégagé et on vient de mettre au point un dispositif permettant le ripage de la bande et des tuyauteries et câbles à l'aide de palans.

Le tableau XV donne un aperçu des procédés d'exploitation et des moyens de transport utilisés.

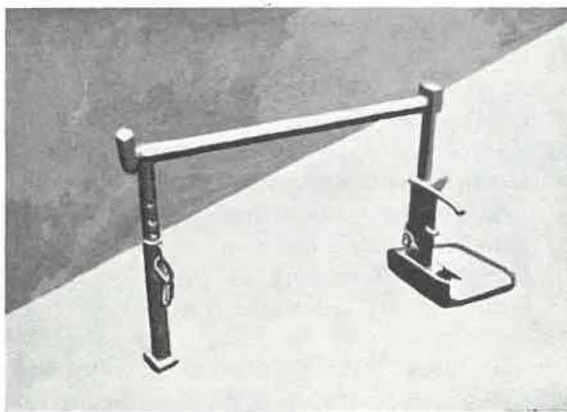


Fig. 37. — Support du brin de retour de la bande et des tuyauteries en couche mince où l'installation de transport est ripée. La barre supportant le brin de retour sert à amener l'air comprimé vers l'allée des fronts. Grâce à ce dispositif, les flexibles d'alimentation des piqueurs n'encombrent pas l'allée du convoyeur.

elle dépend de nombreux facteurs et, entre autres, de la présence de dérangements en tailles, des inégalités du toit et du mur, de la présence d'eau, de la dureté du charbon, etc.

On a équipé des tailles de plus de 200 mètres de longueur d'une seule installation, mais l'expé-

TABLEAU XV.

| <i>Moyen de transport</i> | <i>Situation</i> | <i>Abattage par</i> | <i>Production nette en tonnes</i> | <i>% de la production nette totale</i> |
|----------------------------------|------------------|---------------------|-----------------------------------|--|
| Bande inférieure | en plateure | marteau-piqueur | 400 000 | 80,2 |
| Transporteur à chaînes | en plateure | rabot rapide | 51 500 | 10,3 |
| Transporteur à chaînes | en semi-dressant | marteau-piqueur | 44 000 | 8,8 |
| Transporteur à disques | en semi-dressant | marteau-piqueur | 3 500 | 0,7 |
| | | | | 100,0 |

Bande à brin inférieur porteur.

Pour éviter le passage des flexibles d'air comprimé des marteaux piqueurs au-dessus du convoyeur, on utilise des tuyaux à gaz pour supporter le brin de retour au toit. Ils sont raccordés d'un côté par des bouts de flexible à la tuyauterie d'air comprimé et on branche les marteaux-piqueurs à l'autre extrémité (fig. 37).

La vie des bandes peut varier de 6 à 10 mois,

rience a montré que, pour éviter des glissements, il était préférable de ne pas dépasser 150 m.

Si la taille est plus longue, il est toujours possible d'intercaler une tête motrice intermédiaire (fig. 38).

En un poste, une installation est capable de débloquer 300 à 350 t.

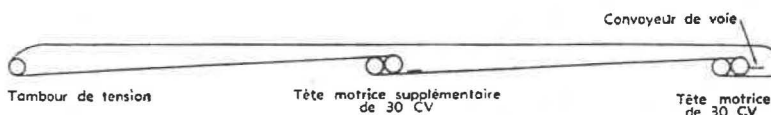


Fig. 38. — Une seule installation de convoyeur à courroies à brin inférieur porteur, commandée par deux têtes motrices en série.

Possibilités d'emploi et avantages de ce convoyeur.

- 1) Le convoyeur est particulièrement bien adapté aux couches minces en plateures à faible pente ou ondulées;
- 2) Au passage d'une cuvette, on maintient la bande collée au mur au moyen de barres de 1/2" attachées aux étançons voisins. Le charbon franchit aisément cet obstacle;
- 3) L'engin de transport est souple et permet le passage de failles sans trop de difficultés;
- 4) Le déplacement de l'engin est aisé, soit par ripage, soit en utilisant un treuil auxiliaire pour halier les brins dans la nouvelle allée. Cinq hommes changent ainsi aisément une installation de 150 m en 2 1/2 heures;
- 5) La bande est toujours visible et aisément contrôlable. Une rupture de joint est facile à réparer;
- 6) Cet engin de transport donne une grande facilité de pelletage;
- 7) La marche silencieuse améliore le confort de l'atelier de travail.

La figure 37 montre un type de support pour brin de retour et pour les tuyauteries et les câbles en service à la Mine Domaniale. Avec ce dispositif, on peut riper l'ensemble du convoyeur et des accessoires à l'aide de palans de ripage. Une installation de 120 mètres a pu être entièrement ripée en 45 minutes.

Rendements obtenus dans une taille équipée

d'un convoyeur à bande à brin inférieur porteur.

Veine : Finefrau « b ».

Toit et mur : schistes gréseux.

Pendage : 5°.

Ouverture de veine : 65 cm.

Longueur de la taille : 120 m.

Avancement : 2 m par jour.

Soutènement : Etançons Gerlach et bèles ondulées d'une longueur de 1,85 m. Le soutènement est parallèle au front à une distance réciproque de 1 m d'axe en axe.

A la ligne de cassure, il y a sous chaque bèle une pile de rails.

Effectif du poste du jour :

1 chef d'équipe;

21 abatteurs;

2 ouvriers pour l'injection d'eau en veine.

Effectif du poste d'après-midi* :

1 chef d'équipe;

21 abatteurs.

Effectif du poste de nuit :

1 chef d'équipe;

12 déboiseurs;

6 ripeurs pour la bande, les conduites d'air et d'eau;

2 ouvriers pour l'injection d'eau en veine;

1 contrôleur d'étançons.

Effectif total : 68 hommes.

Extraction : 290 tonnes.

Rendement en taille : 4,25 tonnes.

WILLEM SOPHIA

La Société exploite, depuis 1898, la concession Willem située à Spekholzerheide et, depuis 1952, la concession Mélanie située sous le territoire allemand. Les veines ont une épaisseur variant de 0,40 m à 2 m et donnent du charbon anthraciteux. Par suite de l'épuisement des veines supérieures, on vient d'entreprendre l'exploitation des 3 veines du groupe de Finefrau, qui ont une épaisseur comprise entre 0,40 et 0,65 m. La teneur en matières volatiles est de 8,5 %.

Le toit et le mur sont en général bons. Les toits sont souvent gréseux. On a essayé de mécaniser l'abatage dans ces veines minces en employant des rabots rapides Westfalia.

Installation de robot rapide.

En 1950, une taille en veine « Finefrau » a d'abord été équipée d'un convoyeur à raclettes blindé Westfalia PF₀ avec front dégagé et abatage au marteau-piqueur. En 1951, on a introduit un robot Löbbe avec soutènement en dents de scie. On emploie des bèles G.H.H. de 800 mm de longueur pour couches minces et des étançons G.H.H. On y pratique le foudroyage.

La densité de soutènement est de 1,35 étançon par m². L'installation est commandée par deux moteurs électriques de 40 kW (500 volts) pour une longueur de taille de 100 à 150 mètres.

Vu la faible ouverture de la veine, la commande des deux moteurs se fait par des câbles posés dans les voies de tête et de pied, avec bouclage par une cheminée en veine à l'arrière.

La transmission est assurée par accouplement hydraulique. Cet accouplement avait l'inconvénient d'embrayer trop vite avant que le moteur n'ait atteint son régime. Cet inconvénient était d'autant plus sérieux que les chutes de tension dans le câble étaient importantes (cas du transformateur éloigné de la taille). L'emploi d'un accouplement turbo-hydraulique du type « Oceana » supprima cet inconvénient.

La chambre active de l'accouplement se remplit d'huile à partir d'un autre réservoir à l'aide de vannes. Ces vannes réglables ne sont ouvertes que quand le moteur électrique a atteint un nombre de tours déterminé. L'emploi de cet accouplement a permis de porter la distance entre la taille et la cabine du transformateur à 1 200 mètres.

Dans la taille, les signaux sont transmis par l'installation d'éclairage. Des lampes sont disposées tous les 6 mètres, mais il y a deux câbles et les lampes sont toujours accouplées alternativement à l'un et à l'autre câbles de façon à disposer d'une réserve.

Les surveillants disposent également d'un téléphone sans batterie, qui leur permet d'entrer en communication avec les machinistes de tête et de pied.

L'inclinaison des tailles a varié entre 30° de pente et 5° de contre-pente. Quand l'inclinaison dépasse 20°, les cylindres pousseurs sont étançon-

nés pour éviter leur glissement vers le pied de taille.

Quand la veine est en étreinte, on a éprouvé certaines difficultés par manque d'adaptation des étançons métalliques coulissants de faible longueur.

En général, on ne rabote qu'au poste du matin; on creuse les niches l'après-midi et on entretient le matériel la nuit. Dans la veine Finefrau, la production des tailles a varié entre 150 et 200 tonnes. Les indices d'ouvriers en tailles (nombre de postes par 100 tonnes) ont varié entre 40 et 50.