

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

P 1273



Direction - Rédaction :

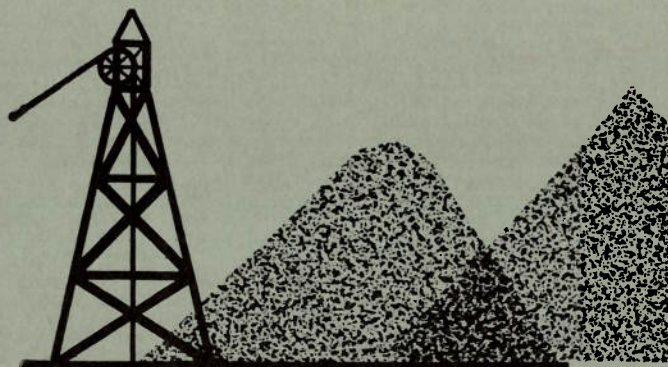
**INSTITUT NATIONAL DE
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

Directie - Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban — Tél. 32.21.98

Renseignements statistiques. — Journée d'information sur le soutènement marchant en Belgique : Exposés par MM. J. Venter, P. Stassen, G. Goddeeris, G.J. Dehem, M. Demeuter, O. de Crombrugghe. — J. Ligny : L'industrie charbonnière dans les Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre. — G. Logelain : Les travaux de l'Organe Permanent. — Administration des Mines : Situation du personnel du Corps des Mines au 1-1-61. — Répartition du personnel et service des mines. — Mijnwezenbestuur : Stand van het personeel van het Mijncorps op 1-1-61 - Verdeling van het personeel en van de dienst van het Mijnwezen. — Conseils et Comités - Raden en Comité's. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.



INTERRUPTEURS MAGNÉTIQUES

SILEC

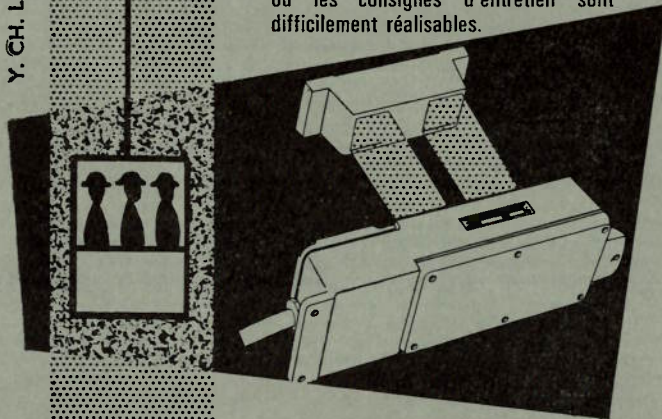
LES INTERRUPTEURS MAGNÉTIQUES SILEC qui contrôlent la position des mobiles en mouvement guidé :

- fonctionnent par influence à distance d'un inducteur à aimants permanents,
- suppriment les prises de mouvement qui peuvent se dérégler par usure ou se déformer par choc,
- simplifient le réglage, le jeu entre mobile et partie fixe acceptant des marges de variations importantes.
- améliorent l'étanchéité par suppression des pièces mobiles qui traversent le boîtier de l'appareil,
- suppriment l'entretien.

LES INTERRUPTEURS MAGNÉTIQUES SILEC s'imposent :

- 1° en atmosphère poussiéreuse, humide, corrosive ou explosive,
- 2° lorsque le guidage du mobile par rapport à ses glissières est réalisé avec peu de précision,
- 3° en des emplacements peu accessibles où les consignes d'entretien sont difficilement réalisables.

Y. CH. LAMBERT



SILEC

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE LIAISONS ÉLECTRIQUES

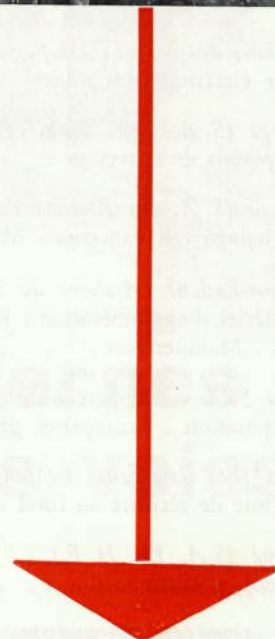
société anonyme au capital de 10.450.000 nf

64 bis, rue de Monceau, PARIS 8°

Département **SIGNALISATION** — Tél. LAB. 56-01

Autres départements : Câblerie : fabrication de tous fils et câbles électriques isolés
Electronique : redresseurs au silicium.

**Puisque vous ne
pouvez vous passer
du téléphone au jour,
pourquoi ne pas
en disposer aussi
au fond ?**



TELEPHONE DE SECURITE INTRINSEQUE



S.P.R.L. LEOP. DEHEZ

97, Avenue Defré

BRUXELLES 18 - Tél. : 74.58.40



TABLE DES ANNONCES

<i>A.C.E.C. (Ateliers de Constructions électriques de Charleroi).</i> — Traction électrique dans les mines	III	<i>Sedomax (Imperial Chemical Industries - Belgium).</i> — Agent de floculation polyélectrolyte	XII
<i>A.S.E.A.</i> — Treuils de mine	4 ^e couv.	<i>Siemens (Société nouvelle).</i> — Electrification des quartiers d'abattage	XVII
<i>Atlas Copco (Belgique, S.A.)</i> — Les compresseurs d'air V T	IV	<i>Silec (Société industrielle de Liaisons électriques).</i> — Interrupteurs magnétiques	2 ^e couv.
<i>Auxiliaire des Mines (Compagnie).</i> — Eclairage électrique des mines	IV	<i>Sulzer (Ing. civil M. Bertrand).</i> — Ventilateurs centrifuges et axiaux	VII
<i>Ballings (S. A. Anc. Etabl. Anthony).</i> — Appareils de sauvetage	XV	<i>Vieille-Montagne (Société des Mines et Fonderies de zinc de la).</i> — Zinc, plomb, silicium, germanium, étain, cadmium, argent	VI
<i>Brasseur (S. A. des Ateliers F.).</i> — Treuils de halage - Ravanceurs - Moteurs	II		
<i>Conreur-Ledent (Ateliers de Raismes).</i> — Matériel d'agglomération - Presses à boulets - Manutention	X		
<i>Cribla, S. A.</i> — Appareils de manutention - Préparation - Entreprises générales	VI		
<i>Debez (Etablissements Léopold).</i> — Téléphonie de sécurité au fond	I		
<i>Destiné (S.A. Ets H. F.)</i> — Matériel de mines « Victor »	IV		
<i>Electronique et Automatisme (Sté d').</i> — Matériel téléphonique et de signalisation	VIII		
<i>Englebert (S.A.)</i> — Courroies de transmission et de transport	X		
<i>G.H.H. (Gutehoffnungshütte - S.A. Sabemij).</i> — Etudes et réalisations de sièges d'extraction	XI		
<i>Haubingo (Ets Supplex, S.A.)</i> — Appareils d'injection en veine	XIII		
<i>Prat-Daniel (Société belge).</i> — Dépoussiéreur « Tubix » à tubes cyclones	XVI		
<i>Sédis (Distributeur : Ets Vermeire à Verviers).</i> — Chaînes à haute résistance	V		
<i>Sécoma.</i> — Matériel d'exploitations minières	IX		

Société Anonyme des Ateliers

F. BRASSEUR

S.A. au capital de 2.400.000 N.F.

184, avenue de Liège
VALENCIENNES

Tél. : 46.43.47

(Nord) FRANCE

✕

TREUILS de HALAGE

et de

RACLAGE

toutes puissances

RAVANCEURS - POUSSEURS

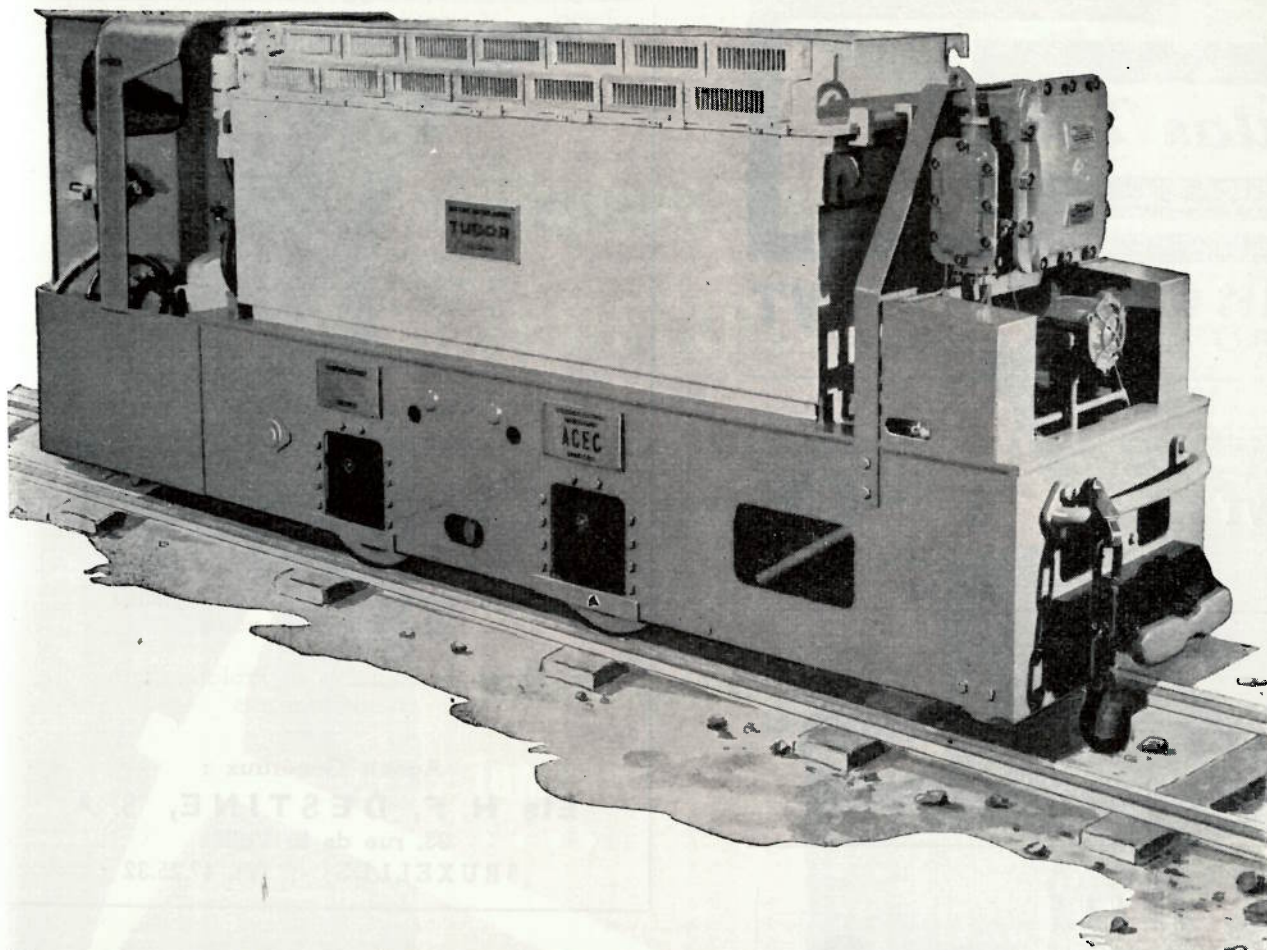
hydro-électriques

MOTEURS

à air comprimé
de 0,5 à 60 cv.

✕

MATERIELS BREVETES ET STANDARDISES



Les charbonnages modernes électrifient leurs voies

- Utilisation d'une source d'énergie nationale : l'électricité.
- Rendement supérieur, grande robustesse du matériel.
- Longévité des locomotives et faibles amortissements.
- Machines silencieuses, simples, propres.
- Sécurité de fonctionnement, grande souplesse d'exploitation.
- Entretien réduit et économie de personnel.
- Augmentation de la productivité.

ACEC met à la disposition de l'industrie charbonnière ses bureaux d'études et de construction, par l'intermédiaire de son service spécialisé de «Traction Industrielle » pour vous proposer le matériel qui convient à votre exploitation.

Demandez-nous, sans engagement, la brochure

« La traction électrique dans les mines ».



ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI
SOCIÉTÉ ANONYME

Atlas Copco

LES COMPRESSEURS D'AIR VT

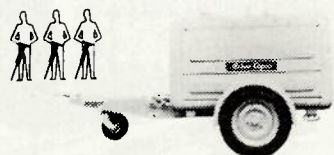
Plus petits. — Plus légers. — Plus puissants.

VT 3



Poids 990 kg. pour 3,2 m³/min.
selon DIN 1945 et 1952.

VT 4



Poids 1.050 kg. pour 4,5 m³/min.
selon DIN 1945 et 1952.

VT 5



Poids 1.315 kg. pour 6,4 m³/min.
selon DIN 1945 et 1952.

VT 6



Poids 1.630 kg. pour 8,9 m³/min.
selon DIN 1945 et 1952.

Utilisez notre service **LOCATION-
COMPRESSEURS ET OUTILLAGE
PNEUMATIQUE.**

Vous serez toujours certains d'avoir
sur vos chantiers un matériel **SUR,
ROBUSTE, ECONOMIQUE** avec
garantie.

Vente
Location **Atlas Copco** Belgique S.A.

44-46, chaussée d'Anvers, Bruxelles 1. Tél. (02) 18.45.45
Services régionaux : Anvers, Charleroi, Liège, Ettelbrück (Gr.-D.)

LE MATERIEL DE MINES VICTOR WALLSEND-ON-TYNE

Perforatrices rotatives électriques ou à
air comprimé pour charbon et roches,
à pousser à la main,
à avancement mécanique,
à avancement automatique.

Taillants et Fleurets

Extracteurs et Purgeurs d'eau
Robinets et Filtres d'air

Coffrets de chantier et Transformateurs
d'éclairage antidéflagrants

Equipements d'éclairage
et de signalisation antidéflagrants
pour tailles et voies

Prises de courants et Prolongateurs
antidéflagrants

Agents Généraux :

Ets H. F. DESTINE, S. A.

33, rue de la Vallée

BRUXELLES - Tél. 47.25.32

COMPAGNIE AUXILIAIRE DES MINES

Société Anonyme

26, rue Egide Van Ophem, BRUXELLES 18

Téléphones : 44.27.05 - 44.67.14

Reg. du Com. Bruxelles : 580

✕

ECLAIRAGE DE SURETE POUR MINES

Lampes de mineurs, à main et au casque -
Lampes électropneumatiques - Lampes de
signalisation à téléphone - Armatures
antigrisouteuses.

ECLAIRAGE PUBLIC ET INDUSTRIEL

Lumières sur poteau, potence et câble -
Lanternes et Plafonniers - Armatures
résistant aux acides - Armatures étanches

INCANDESCENCE - FLUORESCENCE
VAPEUR DE MERCURE - SODIUM



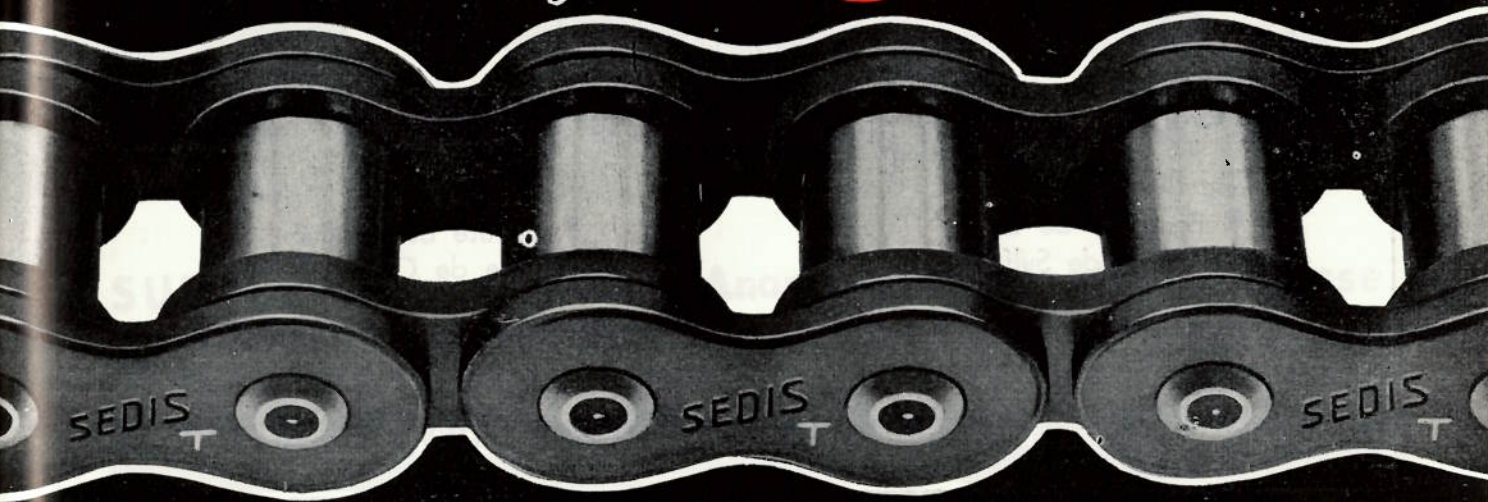
Chaînes haute résistance

pour
chargeuses
locotracteurs
rabots rapides
jumbos
.....

*Au service du
mineur belge*

SEDIS

DOCUMENTATION S.B. SUR DEMANDE



102, rue Danton, Levallois-Perret (Seine) - Tél.: PER. 45-22 à 45-26

Distributeur - Stockiste :

Etablissements VERMEIRE, 63, rue du Centre, VERVIERS - Tél. (087) 241.21

CRIBLA S.A.

12, boulevard de Berlaimont, BRUXELLES 1

Tél. 18.47.00 (6 lignes)

MANUTENTION - PREPARATION

**MINERAL - CHARBON
COKE - CIMENT - etc.**

ENTREPRISES GENERALES

mines - carrières - industrie

ETUDES ET INSTALLATIONS INDUSTRIELLES COMPLETES

SOCIETE DES MINES ET FONDERIES DE ZINC DE LA

VIEILLE - MONTAGNE

Société Anonyme

Direction générale : **ANGLEUR**

Téléph. : Liège (04) 65.38.00
Telex : Liège (04) 256

ZINC & PLOMB

sous toutes leurs formes

Cd - Ag - Hg - Bi - Tl - As

- Blanc de Zinc
- Poussière de Zinc
- Acide Sulfurique

- Sulfate de Cuivre
- Sulfate de Thallium
- Arséniate de Chaux

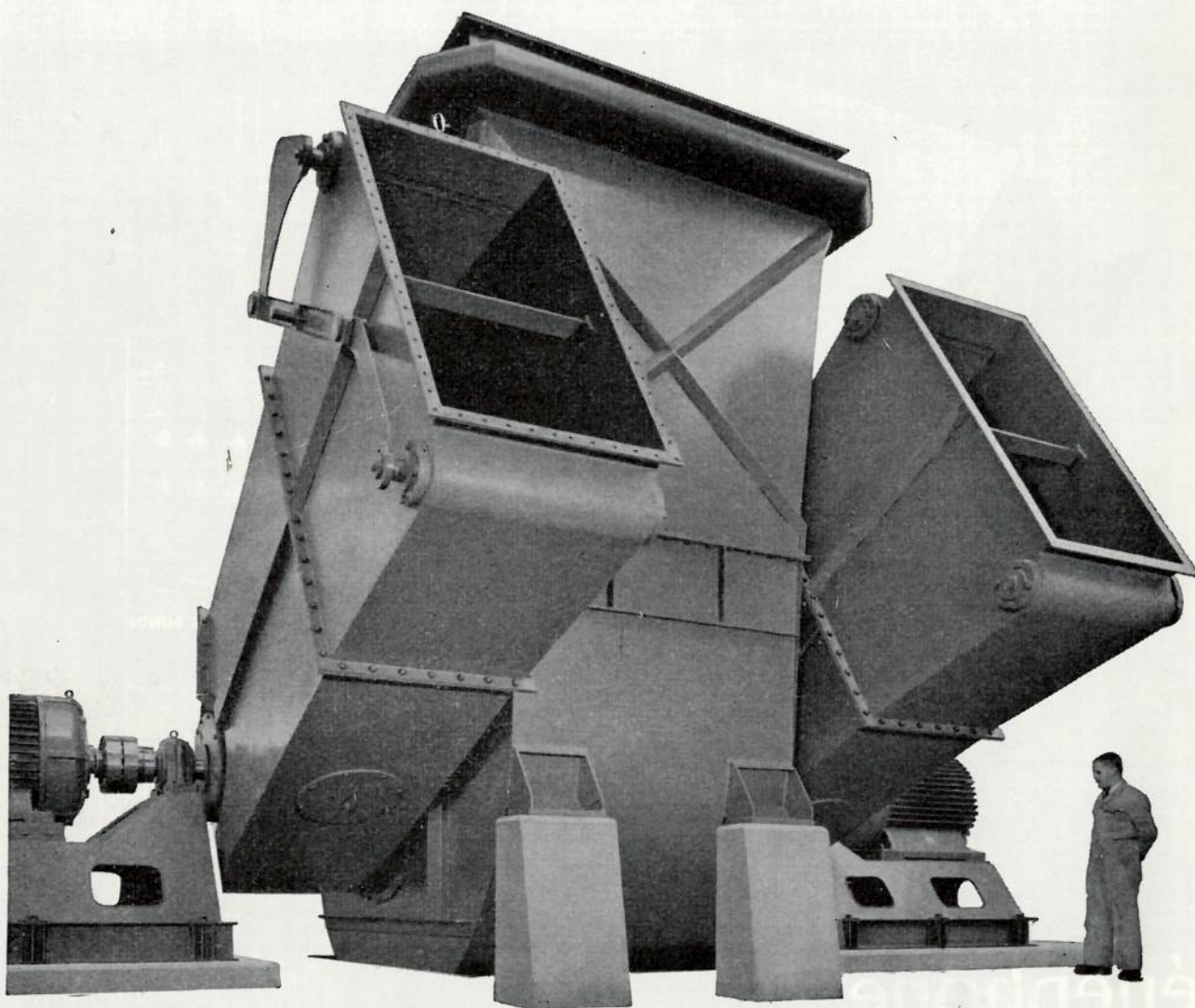
Produits spéciaux (de qualité électronique) : **GERMANIUM-SILICIUM**

PRODUITS HYPERPURS :

Zn - Pb - Cd - Hg - Bi - As - Tl - TlI - TlCl - ZnBr₂

SULZER

VENTILATEURS CENTRIFUGES ET AXIAUX



Ventilateur centrifuge pour tirage forcé.
Débit 70 m³/sec. Pression 278 mm col. d'eau.

SULZER Frères, Société Anonyme, Winterthur - Suisse

Représentant pour la Belgique, le Grand-Duché de Luxembourg et la République du Congo :
MARCEL BERTRAND, Ing. Civil, 85, RUE DE LINTHOUT, BRUXELLES 4 — TÉL. : 34.31.61

Tout le matériel pour les

TRANSMISSIONS au jour et au fond

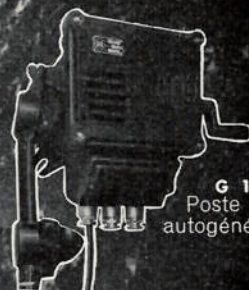
Généphone Généphone Généphone



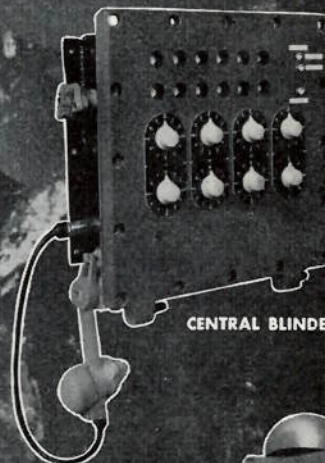
poste autogénérateur blindé,
avec appel
G 201 M.



G 159
Poste mural
autogénérateur



CENTRAL BLINDÉ



G 201
Poste autogénérateur
étanche avec appel



G 225
Poste automatique



Généphone

Matériel téléphonique et de signalisation

BLINDÉ • ÉTANCHE • ANTIDÉFLAGRANT • DE SÉCURITÉ INTRINSÈQUE

S^{TE} D'ELECTRONIQUE ET D'AUTOMATISME

138. Boulevard de Verdun — COURBEVOIE (Seine) — DÉF. 41-20



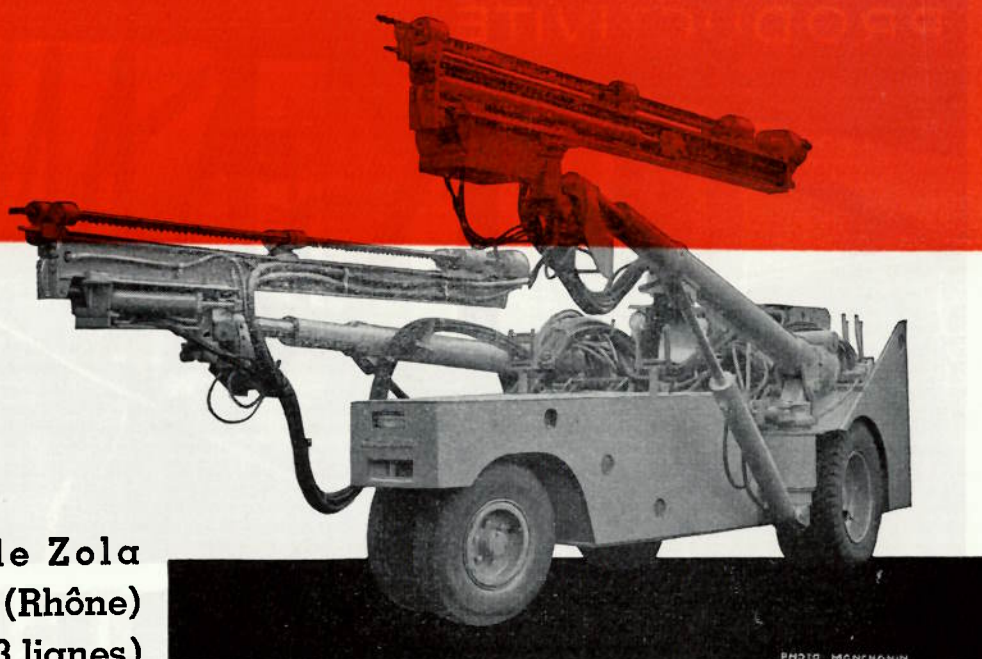
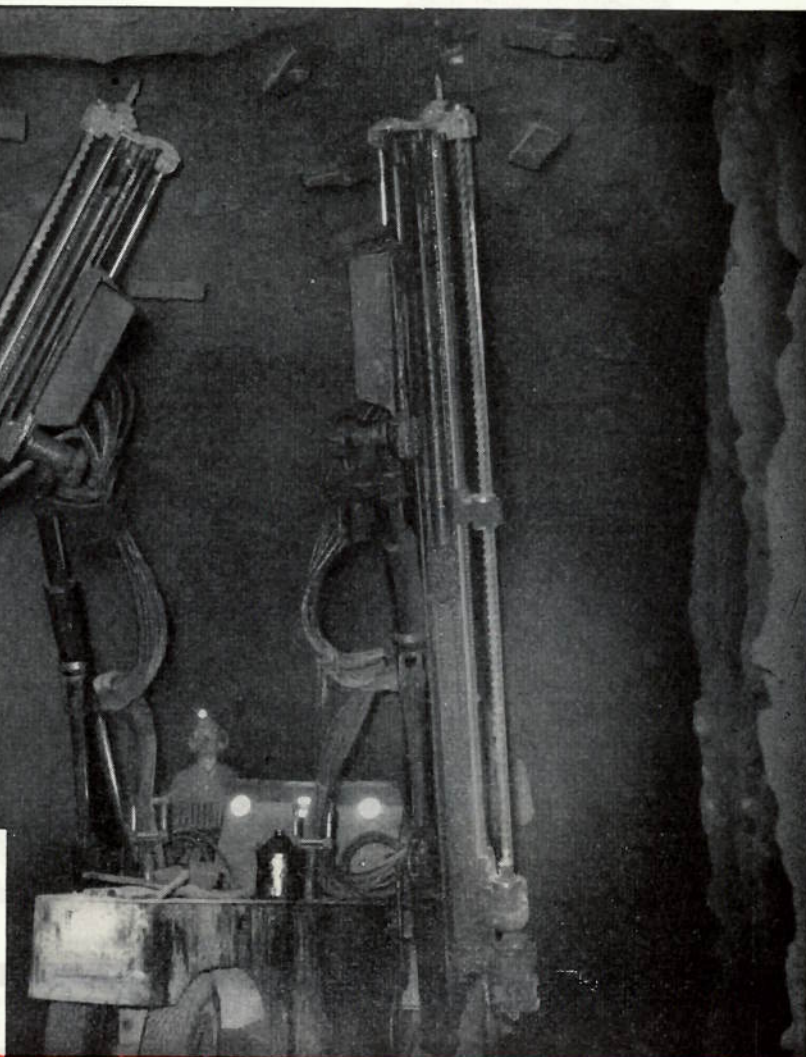
Agent exclusif auprès des Charbonnages de Belgique : Etablissements BEAUPAIN, 105, rue de Serbie - LIEGE
Agent exclusif pour le Congo et le Ruanda-Urundi : Bureau Technique BIA, BRUXELLES - LEOPOLDVILLE - ELISABETHVILLE

SECOMA

PHOTO HUGUES

Jumbo hydraulique sur pneus
avec foreuses hydrauliques
sur glissières à longue course
pour abatage et boulonnage
dans une mine de fer lorraine.

*Plus de 450 appareils
en service.*

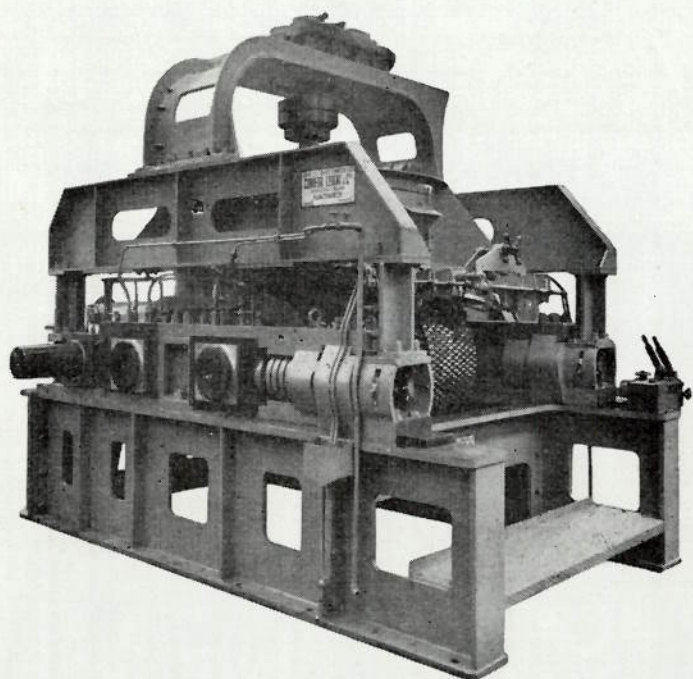


274 cours Emile Zola
VILLEURBANNE (Rhône)
Tél. : 84-74-01 (3 lignes)

PHOTO MCHAMIN

Ateliers de Raismes (Nord) fondés en 1859

CONREUR - LEDENT & C^{IE}



TOUT LE MATERIEL
D'AGGLOMERATION
PRESSES A BOULETS
DE TOUTES PRODUCTIONS

•
PRESSES A BRIQUETTES
SECHEURS - BROYEURS
DOSEURS - APPAREILS
DE MANUTENTION

•
FRETES MOULEUSES DE RECHANGE DE PRESSES
A BOULETS POUR BOULETS ORDINAIRES OU
POUR BOULETS RATIONNELS BREVETES S. G. D. G.

•
CRIBLES VIBREURS
MECANIQUE GENERALE

MATERIEL DE MINES
TAILLAGE D'ENGRENAGES - LIMES

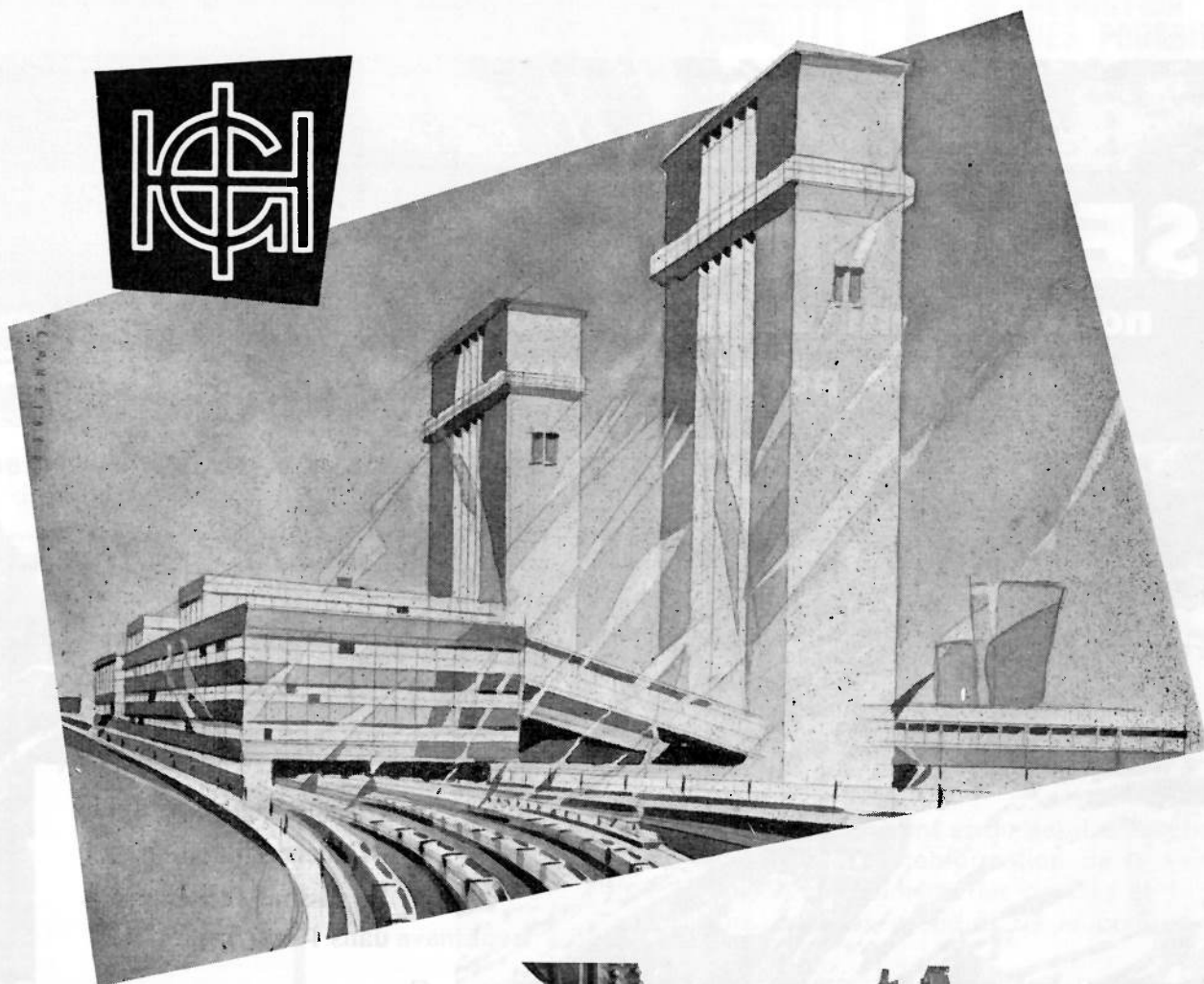
LES COURROIES ENGLEBERT CONTRIBUENT À LA PRODUCTIVITÉ



toutes
courroies
de transmission
et de transporteur

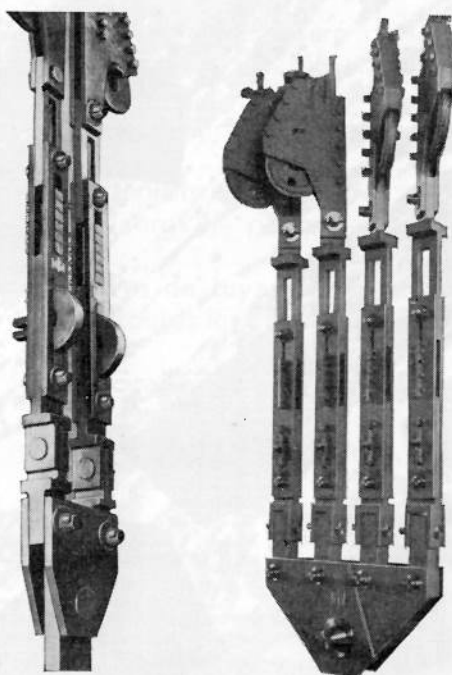
ENGLEBERT

1, rue des Vennes, LIEGE



Etude et réalisation de sièges d'extraction complets

Chevalements
Tours d'extraction
Molettes
Machines d'extraction,
mono- et multicâble
Attaches de câble
Cages et Skips
Circuits de roulage
Sas à air
Berlines de grande capacité
Soutènement métallique,
pour tailles et galeries
Turbocompresseurs
Compresseurs hélicoïdaux



Attelages multicâbles

GUTEHOFFNUNGSHÜTTE

STERKRADE AKTIENGESELLSCHAFT · USINES DE STERKRADE · ALLEMAGNE

Agents exclusifs Belgique
et Congo

S. A. SABEMI, 36, place du 20 août, Liège. Tél. 23.27.71



SEDOMAX F^(B)

**nouvel agent de floculation
du type polyélectrolyte**

- ★ Décantation plus rapide
- ★ Meilleure filtration
- ★ Se dissout facilement
dans l'eau froide

Ce nouvel agent organique de floculation du type polyélectrolyte est tout spécialement conçu pour donner une décantation plus rapide et une meilleure filtration des suspensions aqueuses de matières solides finement divisées. Facilement soluble dans l'eau froide, il donne des solutions très stables et ne se détériore pas lors de l'entreposage.



(B) BREVETS DEMANDÉS POUR LES PRINCIPAUX PAYS INDUSTRIELS

Pour tous renseignements techniques, adressez-vous à :

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES (BELGIUM) S.A.

32, RUE E. TOLLENAERE

BRUXELLES 2

X 111B

**REDUCTION
DES POUSSIERES
FACILITE
D'ABATTAGE
AUGMENTATION
DE LA
PRODUCTIVITE**

flauhinco - Appareils d'injection en veine

Pompes d'injection
(Brevet demandé)

Têtes d'injection

**Têtes spéciales
pour injection
en profondeur**

**Raccords
à haute pression**

**Débits,
avantages
et
caractéristiques
de nos
pompes
d'injection**

Pression d'injection jusqu'à 370 atm.

Débit par pompe jusqu'à 55 litres/min.

Adaptation des pressions et du débit d'injection à la nature et à la conformation de la veine par simple remplacement des douilles et tiges de pistons dans les cylindres de la pompe

Démarrage assuré de la pompe installée à demeure en tête ou au pied de taille, par ouverture du robinet à bille monté sur la tête d'injection, et ce même après un arrêt éventuel.

Construction légère
(corps de pompe en métal léger)

Pas de tuyauteries extérieures
(toutes les conduites sont à l'abri dans le carter)

Graissage automatique

Facilité d'entretien

représenté en Belgique et au Congo par :
TABLISSEMENTS SUPPLEX, S. A.
6, avenue de la Chasse - Bruxelles IV

flauhinco

MASCHINENFABRIK
G. Hausherr, Jochums & Co. K. G.

ESSEN

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

ORGANE OFFICIEL

de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière et de la Direction Générale des Mines

Editeur : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
rue Borrens, 37-41, Bruxelles 5 - Tél. 47.38.52 - 48.27.84

NOTICE

Les « Annales des Mines de Belgique » paraissent en 11 livraisons, c'est-à-dire chaque mois, sauf en août.

En 1960, elles ont publié 1350 pages de texte, ainsi que de nombreuses planches hors texte.

Les « Annales des Mines de Belgique » s'efforcent de constituer un véritable instrument de travail pour une partie importante de l'industrie nationale en diffusant et en rendant assimilable une abondante documentation.

- 1) Des statistiques très récentes, relatives à la Belgique et aux pays voisins..
- 2) Des mémoires originaux consacrés à tous les problèmes des industries extractives, charbonnières, métallurgiques, chimiques et autres, dans leurs multiples aspects techniques, économiques, sociaux, statistiques, financiers.
- 3) Des rapports réguliers, et en principe annuels, établis par des personnalités compétentes, et relatifs à certaines grandes questions telles que la technique minière en général, la sécurité minière, l'hygiène des mines, l'évolution de la législation sociale, la statistique des mines, des carrières, de la métallurgie, des cokeries, des fabriques d'agglomérés pour la Belgique et les pays voisins, la situation de l'industrie minière dans le monde, etc
- 4) Des traductions, résumés ou analyses d'articles tirés de revues étrangères.
- 5) Un index bibliographique résultant du dépouillement de toutes les publications paraissant dans le monde et relatives à l'objet des Annales des Mines.

En outre, chaque abonné reçoit gratuitement un recueil intitulé « Administration et Jurisprudence » publiant en fascicules distincts rassemblés dans une garde cartonnée extensible, l'ensemble des lois, arrêtés, règlements, circulaires, décisions de commissions paritaires, de conférences nationales du travail ainsi que tous autres documents administratifs utiles à l'exploitant. Cette documentation est relative non seulement à l'industrie minière, mais aussi à la sidérurgie, à la métallurgie en général, aux cokeries, et à l'industrie des synthèses, des carrières et de l'électricité.

Les abonnés aux « **Annales des Mines** » peuvent, en principe, recevoir **gratuitement** sur simple demande, les Bulletins techniques de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière. Ces bulletins suivent de très près les questions spéciales relatives à la pratique de l'exploitation des mines, à la chimie des houilles et à la préparation des minerais.

* * *

N.B. — Pour s'abonner, il suffit de virer la somme de 450 francs (500 francs belges pour l'étranger) au compte de chèques postaux n° 1048.29 des Editions Techniques et Scientifiques, rue Borrens, 37-41, à Bruxelles 5.
Tous les abonnements partent du 1^{er} janvier.

Tarifs de publicité et numéro spécimen gratuit sur demande.

S AUVETAGE O u S ECURITE

Appareils
de sauvetage



EXCLUSIVITE



BELGIQUE ET Gd-DUCHE

S. A. **Ets ANTHONY BALLINGS**
ANCIENS

6, avenue Georges Rodenbach, Bruxelles 3 - Tél. : 15.09.12 - 15.09.22



Détecteur de gaz
19/31

Consultez-nous !
Votre sécurité
c'est notre métier

TUBIX

Dépoussiéreur à tubes cyclones



*épure les fumées, assainit l'atmosphère :
centrales électriques, charbonnages, métallurgie
cimenteries, carrières, industrie chimique,
ateliers, etc.*

SOCIÉTÉ BELGE

PRAT-DANIEL

BRUXELLES

11^A, Square de Meeus

Tél. : 11.66.29

AUTRES SPÉCIALITÉS : VENTILATEURS CENTRIFUGES DE TOUTES
PUISSANCES A RENDEMENT ÉLEVÉ, TIRAGE MÉCANIQUE

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

P 1273



Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DE
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE STEENKOLENNIJVERHEID

LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban — Tél. 32.21.98

Renseignements statistiques. — Journée d'information sur le soutènement marchant en Belgique : Exposés par MM, J. Venter, P. Stassen, G. Goddeeris, G.J. Dehem, M. Demeuter, O. de Crombrugghe. — G. Logelain : Les travaux de l'Organe Permanent. — Administration des Mines : Situation du personnel du Corps des Mines au 1-1-61 - Répartition du personnel et service des mines. — Mijnwezenbestuur : Stand van het personeel van het Mijncorps op 1-1-1961 - Verdeling van het personeel en van de dienst van het Mijnwezen. — Conseils et Comités - Raden en Comité's. — Inchar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

COMITE DE PATRONAGE

- MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
- L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
- L. CANIVET, Président Honoraire de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Bruxelles.
- P. CELIS, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
- P. CULOT, Président de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Mons.
- P. DE GROOTE, Ancien Ministre, Commissaire Européen à l'Energie Atomique.
- L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
- A. DELATTRE, Ancien Ministre, à Pâturages.
- A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
- N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
- P. FOURMARIER, Professeur émérite de l'Université de Liège, à Liège.
- L. GREINER, Président d'Honneur du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
- E. HOUBART, Président du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
- L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
- E. LEBLANC, Président de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
- J. LIGNY, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Marcinelle.
- A. MEILLEUR, Administrateur-Délégué de la S.A. des Charbonnages de Bonne Espérance, à Lambusart.
- A. MEYERS (Baron), Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
- I. ORBAN, Administrateur-Directeur Général de la S. A. des Charbonnages de Mariemont-Bascoup, à Bruxelles.
- G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
- O. SEUTIN, Directeur-Gérant Honoraire de la S. A. des Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Bruxelles.
- R. TOUBEAU, Professeur Honoraire d'Exploitation des Mines à la Faculté Polytechnique de Mons, à Mons.
- P. van der REST, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
- M. VAN LOO, Président du Comité de Direction de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
- J. VAN OIRBEEK, Président de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.

BESCHERMEND COMITE

- HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur generaal der Mijnen, te Wemmel.
- L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.
- L. CANIVET, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolennijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.
- P. CELIS, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel.
- P. CULOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolennijnen van het Westen van Bergen, te Bergen.
- P. DE GROOTE, Oud Minister, Europees Commissaris voor Atoomenergie.
- L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolennijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
- A. DELATTRE, Oud-Minister, te Pâturages.
- A. DELMER, Ere Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
- N. DESSARD, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolennijnen van de Provincie Luik, te Luik.
- P. FOURMARIER, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik.
- L. GREINER, Ere-Voorzitter van de « Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
- E. HOUBART, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
- L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
- E. LEBLANC, Voorzitter van de Kolenmijn-Vereniging van het Kempisch Bekken, te Brussel.
- J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.
- A. MEILLEUR, Afgevaardigde-Beheerder van de N.V. « Charbonnages de Bonne Espérance », te Lambusart.
- A. MEYERS (Baron), Ere Directeur generaal der Mijnen, te Brussel.
- I. ORBAN, Administrateur-Directeur Generaal van de N.V. « Charbonnages de Mariemont-Bascoup », te Brussel.
- G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
- O. SEUTIN, Ere Directeur-Gerant van de N.V. der Kolenmijnen Limburg-Maas, te Brussel.
- R. TOUBEAU, Ere-Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Polytechnische Faculteit van Bergen, te Bergen.
- P. van der REST, Voorzitter van de « Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
- M. VAN LOO, Voorzitter van het Bestuurscomité der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
- J. VAN OIRBEEK, Vorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro Metalenfabrieken, te Brussel.

COMITE DIRECTEUR

- MM. A. VANDENHEUVEL, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
- J. VENTER, Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, à Liège, Vice-Président.
- P. DELVILLE, Directeur Général de la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.
- C. DEMEURE de LESPAL, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
- H. FRESON, Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles.
- P. GERARD, Directeur Divisionnaire des Mines, à Hasselt.
- H. LABASSE, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Liège.
- J.M. LAURENT, Directeur Divisionnaire des Mines, à Jumet.
- G. LOGELAIN, Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles.
- P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

BESTUURSCOMITE

- HH. A. VANDENHEUVEL, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter.
- J. VENTER, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolenlijverheid, te Luik, Onder-Voorzitter.
- P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap « Evence Coppée et Cie », te Brussel.
- C. DEMEURE de LESPAL, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
- H. FRESON, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
- P. GERARD, Divisiendirecteur der Mijnen, te Hasselt.
- H. LABASSE, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Luik.
- J.M. LAURENT, Divisiendirecteur der Mijnen, te Jumet.
- G. LOGELAIN, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
- P. RENDERS, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

N° 4 — Avril 1961

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

Nr 4 — April 1961

Direction-Rédaction :
**INSTITUT NATIONAL
DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban - Tél. 32.21.98

Directie-Redactie :
**NATIONAAL INSTITUUT
VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID**

Sommaire — Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes 304

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE JOURNEE D'INFORMATION SUR LE SOUTÈNEMENT MARCHANT EN BELGIQUE Lundi 20 février 1961, à Liège

J. VENTER. — Avant-propos	309
P. STASSEN. — Introduction	310
G. GODDEERIS. — Le soutènement marchant Westfalia au Charbonnage de Beeringen	320
G. J. DEHEM. — Le soutènement marchant Wild, type Goal Post, et son introduction aux Charbonnages André Dumont.	346
M. DEMEUTER. — Les applications du soutènement marchant Westfalia au Charbonnage de Helchteren-Zolder	361
O. de CROMBRUGGHE. — Essais avec soutènements Hoersch et Westfalia au Charbonnage de Winterslag	383

NOTES DIVERSES

J. LIGNY. — L'industrie charbonnière dans les Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre	388
G. LOGELAIN. — Aperçu sur les travaux de l'Organe Permanent pour la Sécurité dans les mines de houille (suite)	398

ADMINISTRATION DES MINES

Situation du personnel du Corps des Mines au 1er janvier 1961	405
Répartition du personnel et du service des mines — Noms et adresses des fonctionnaires au 1er janvier 1961	421

MIJNWEZENBESTUUR

Stand van het personeel van het Mijnkorps op 1 januari 1961	413
Verdeling van het personeel en van de dienst van het Mijnwezen — Namen en adressen der ambtenaren op 1 januari 1961	421

CONSEILS ET COMITES — RADEN EN COMITE'S

Conseils, Conseils d'Administration, Comités et Commissions.	433
Composition au 1er janvier 1961	433
Raden, Beheerraden, Comité's en Commissies.	433
Samenstelling op 1 januari 1961	433

BIBLIOGRAPHIE

INICHAR. — Revue de la littérature technique	444
Divers	457

Reproduction, adaptation et traduction autorisées en citant le titre de la Revue, la date et l'auteur.

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIE

BRUXELLES 5 • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • BRUSSEL 5

Rue Borrens, 37-41 - Borrensstraat — Tél. 48.27.84 - 47.38.52

MENSUEL - Abonnement annuel : Belgique : 450 F - Etranger : 500 F
MAANDELIJKS - Jaarlijks abonnement : België : 450 F - Buitenland : 500 F

PERSONNEL

BASSINS MINIERES		Périodes	Production totale (Tonnes)	Consommation propre au personnel (Tonnes) (1)	Stock (Tonnes)	Jours ouverts (2)	PERSONNEL										Grisou capté valorisé (6)			
							Nombre moyen d'ouvriers			Indices (3)			Rendement (kg)		Présences % (4)			Mouvement de la main-d'œuvre (5)		
							à veine	Fond	et surface	Veine	Taille	Fond	et surface	Fond	et surface	Fond		et surface	Belge	Etrangère
Borinage	• • • • •	150.720	24.449	837.224	17,95	—	5.982	8.303	—	0.309	0.746	1.106	1.341	948	71,5	54	31	85	767.731	
Centre	• • • • •	124.782	41.024	642.063	16,69	—	5.881	8.034	—	0.316	0.813	1.154	1.229	866	80,48	50	66	116	1.091.062	
Charleroi	• • • • •	350.572	50.691	2.312.046	16,13	—	13.893	19.794	—	0.271	0.686	1.011	1.458	989	78,25	47	90	137	1.882.592	
Liège	• • • • •	230.220	30.695	518.822	16,88	—	10.232	14.104	—	0.306	0.778	1.099	1.286	910	80,08	35	84	119	2.728.634	
Campine	• • • • •	875.138	80.688	2.255.076	22,68	—	21.862	29.479	—	0.210	0.574	0.779	1.741	1.283	87,78	45	35	10	6.470.019(8)	
Le Royaume	• • • • •	1.731.432	227.547	6.565.231	18,92	—	58.043	79.761	—	0.251	0.656	0.920	1.524	1.087	81,44	141	306	447	6.470.019(8)	
1960 Novembre	• • • • •	2.014.739	240.460	6.678.078	22,34	—	59.405	81.701	—	0.261	0.668	0.929	1.497	1.077	80,91	252	307	559	6.627.377(8)	
Octobre	• • • • •	1.943.699	236.243	6.794.113	22,35	—	57.615	80.018	—	0.259	0.677	0.952	1.477	1.051	79,88	353	203	556	6.616.706(8)	
1959 Décembre	• • • • •	2.053.461	280.908	7.496.188	20,35	—	72.218	98.117	—	0.13	0.29	0.73	1.01	1.366	82,78	501	406	907	7.286.071(8)	
Moyenne mensuelle	• • • • •	1.896.401	237.056	7.496.188 (7)	18,73	—	77.816	105.855	—	0.14	0.31	0.79	1.10	1.262	85,43	739	825	943	7.122.516	
1958	»	2.255.186	258.297	6.928.346 (7)	21,27	—	76.964	104.669	—	0.14	0.34	0.87	1.19	1.153	84,2	141	302	564	8.153.611	
1956	»	2.455.079	254.456	179.157 (7)	23,43	13.666	82.537	112.943	0,16	0,38	0,86	1,19	1.098	838	85,92	141	802	943	7.443.776	
1954	»	2.437.393	270.012	2.806.020 (7)	24,04	17.245	86.378	124.579	0,18	0,40	0,91	1,27	1.098	787	83,53	63	528	591	4.604.060	
1952	»	2.532.030	199.149	1.678.220 (7)	24,26	18.796	98.254	135.696	0,21	—	0,96	1,44	1.042	745	78,7	81	7	104	3.702.887	
1950	»	2.276.735	220.630	1.041.320 (7)	23,44	18.543	94.240	135.851	0,19	—	0,99	1,44	1.014	696	78	—	—	—	—	
1948	»	2.224.261	229.373	840.340 (7)	24,42	19.519	102.081	145.366	0,21	—	1,14	1,64	878	610	85,88	—	—	—	—	
1946	»	2.465.404	205.234	2.227.260 (7)	24,20	18.739	91.945	131.241	0,18	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	
1943	»	1.903.466	187.143	955.890 (7)	24,10	24.844	105.921	146.084	0,32	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	
1961 Semaine du 1 ^{er} au 7 mai	• • • • •	402.378	—	6.384.494	4,73	—	51.540	71.888	—	—	0.658	0.928	1.519	1.078	70,62	—	—	—	379	—

N. B. — (1) A partir de 1954, cette rubrique comporte : d'une part, tout le charbon utilisé pour le fonctionnement de la mine, y compris celui transformé en énergie électrique; d'autre part, tout le charbon distribué gratuitement ou vendu à prix réduit aux mineurs en activité ou retraités. Ce chiffre est donc supérieur aux chiffres correspondants des périodes antérieures.
 (2) A partir de 1954, il est compté en jours ouverts, les chiffres se rapportant aux périodes antérieures expriment toujours des jours d'extraction.
 (3) Nombre de postes effectués divisés par la production correspondante.
 (4) A partir de 1954, ne concerne plus que les absences individuelles, motivées ou non, les chiffres des périodes antérieures gardent leur portée plus étendue.
 (5) Différence entre les nombres d'ouvriers inscrits au début et à la fin du mois.
 (6) En m³ à 8.500 Kcal, 0° C 760 mm de Hg.
 (7) Stock fin décembre.
 (8) Dont environ 5 % non valorisés.

FOURNITURES DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES (en tonnes)

PÉRIODES	Secteur domestique	Administrations publiques	Cokeries	Usines à gaz	Rabriques d'agglomérés	Centrales électriques	Sidérurgie	Constructions métalliques	Métaux non ferreux	Produits chimiques	Chemins de fer et Vicinaux	Textiles	Industries alimentaires	Carrières et Industries dérivées	Cimenteries	Papeteries	Autres Industries	Exportation	Total du mois
1960 Décembre	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	1.637.553
Novembre	261.363	12.342	569.906	—	76.318	261.964	10.384	9.525	31.274	17.465	56.725	8.103	16.594	32.298	38.643	13.312	22.048	199.289	1.637.553
Octobre	303.343	12.359	659.371	—	101.668	288.076	12.355	12.093	30.580	22.786	59.038	8.786	28.822	34.006	56.893	16.102	24.817	219.814	1.890.909
1959 Décembre	315.241	7.854	645.318	—	97.132	294.910	13.618	8.020	34.445	22.246	61.047	6.294	23.620	42.817	54.778	15.585	21.833	229.655	1.890.909
Moyenne mensuelle	281.117	16.625	652.797	—	95.752	495.954	13.465	11.491	28.475	22.133	69.416	7.045	15.570	43.347	36.763	9.027	12.767	182.208	1.994.525
1958	»	255.365	13.537	562.701	86	78.777	243.019	7.410	24.763	23.216	64.286	4.890	17.478	38.465	32.666	13.703	26.599	179.876	1.612.024
1956	»	264.116	12.348	504.042	286	81.469	174.610	8.311	24.203	23.771	72.927	5.136	22.185	41.446	32.666	14.885	26.496	226.496	1.537.155
1954	»	420.304	15.619	599.722	476	139.111	256.063	20.769	40.601	41.216	71.661	13.082	30.868	64.446	71.661	14.885	31.852	353.828	2.224.332
1952	»	415.609	14.360	485.878	1.733	109.037	240.372	12.299	40.485	46.912	114.348	14.500	30.707	61.361	62.818	19.898	30.012	465.071	2.189.610
	480.657	14.102	—	708.921	—	275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669

GENRE PERIODES	Fours en activité		Charbon (t)		Huiles combustibles (t)	Production				Consommation propre	Livraison au personnel de la cokerie	COKE (t)							Stock en fin de mois (t)	Ouvriers occupés	
	Batteries	Fours	Reçu			Gros coke de plus de 80 mm	Autres	Total	Secteur domestique			Administrations publiques	Siderurgie	Centrales électriques	Usines à gaz	Chemins de fer	Autres secteurs	Exportations			Total
Minères	9	285	117.051	—	1.732	70.390	27.290	97.680	2.747	574	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38.096	832
Sidérurgiques	30	1.087	248.708	112.877	296	287.714	60.318	348.032	4.458	4.985	—	—	—	—	—	—	—	—	—	129.725	2.530
Autres	12	296	48.563	98.683	1.304	63.166	34.706	97.872	6.036	311	—	—	—	—	—	—	—	—	—	102.056	1.175
Le Royaume	51	1.668	514.322	211.560	3.332	421.270	122.314	543.584	13.241	5.870	18.122	2.794	346.343	59	2.098	44.813	56.777	471.006	269.877	4.537	
1960 Novembre	51	1.664	641.816	209.355	2.887	512.427	123.470	635.897	8.380	6.782	13.813	2.205	489.976	238	—	432	53.221	93.257	653.142	216.410	4.550
Octobre	50	1.645	645.803	165.571	2.625	516.482	129.231	645.713	9.189	7.371	13.194	2.393	490.001	109	—	2.764	51.185	106.507	666.153	248.817	4.578
1959 Décembre	50	1.658	654.324	175.253	1.391	512.958	138.735	651.693	12.452	6.926	17.444	2.485	499.705	2.173	—	1.637	53.856	73.909	651.209	291.418	4.529
Moy. mens.	50	1.658	551.838	225.035	454	482.733	118.684	601.417	8.821	5.179	11.064	2.592	453.506	2.292	—	1.157	45.020	70.516	586.141	291.418(2)	4.529
1958 » » » » »	47	1.572	504.417	233.572	495	467.739	107.888	575.527	9.759	5.445	11.030	3.066	423.137	2.095	—	1.145	41.873	74.751	557.097	276.110	3.980
1956 » » » » »	44	1.530	601.931	196.725	10.068(3)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	69	2.200	56.567	76.498	591.308	87.208(2)	4.137
1954 » » » » »	42(1)	1.444(1)	479.201	184.120	5.813(3)	407.062	105.173	512.235	15.639	2.093	14.177	3.327	359.227	3.437	385	1.585	42.611	73.859	498.608	127.146(2)	4.270
1952 » » » » »	42(1)	1.471(1)	596.891	98.474	7.624(3)	421.329	112.605	533.934	12.937	3.215	12.260	4.127	368.336	1.039	279	1.358	48.331	80.250	515.980	100.825(2)	4.284
1950 » » » » »	42(1)	1.497(1)	481.685	26.861	14.879(3)	297.005	86.167	383.172	19.179	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.169
1948 » » » » »	47(1)	1.510(1)	454.585	157.180	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 » » » » »	56(1)	2.898	233.858	149.621	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 » » » » »	—	—	—	—	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

(1) Pendant tout ou partie de l'année. (2) Stock fin décembre. (3) en hl.

BELGIQUE

COKERIES

DECEMBRE 1960

BELGIQUE

FABRIQUES D'AGGLOMERES

DECEMBRE 1960

GENRE PERIODE	GAZ (en 1.000 m ³) (1)		SOUS-PRODUITS (t)				
	Production	Consommation propre	Débit				
			Synthèse	Siderurgie	Autres industries	Distributions publiques	Huiles légères
Minères	45.685	20.090	17.780	—	521	16.736	—
Sidérurgiques	155.206	79.222	29.419	45.970	5.157	41.926	—
Autres	52.394	20.965	14.808	—	1.586	22.739	—
Le Royaume	253.285	120.277	62.007	45.970	7.264	81.401	—
1960 Novembre	285.301	135.950	78.157	64.948	9.649	78.077	—
Octobre	291.283	136.188	79.450	68.309	10.464	79.901	—
1959 Décembre	293.804	136.188	89.744	64.783	9.836	84.272	—
Moy. mens.	268.514	126.057	82.867	57.436	7.817	73.576	—
1958 » » » » »	259.453	120.242	81.624	53.568	6.850	71.249	—
1956 » » » » »	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	—
1954 » » » » »	233.182	135.611	69.580	46.279	5.517	68.791	—
1952 » » » » »	229.348	134.183	67.460	46.434	5.496	62.714	—
1950 » » » » »	193.619	126.601	(2)	(2)	(2)	(2)	—
1948 » » » » »	105.334(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	—
1938 » » » » »	75.334(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	—

(1) A 4.250 Kcal. 0° C et 760 mm Hg. (2) Non recensé. (3) Non utilisé à la fabrication du coke.

GENRE PERIODES	Production (t)			Consommation propre (t)	Livraisons au personnel	Matières premières (t)		Ventes et cessions (t)	Stock (fin du mois) (t)	Ouvriers occupés
	Boulets	Briques	Totale			Charbon	Brai			
Minères	69.596	11.413	81.009	—	—	—	—	—	—	—
Indépend.	4.456	—	4.456	—	—	—	—	—	—	—
Le Royaume.	74.052	11.413	85.465	2.552	14.643	77.846	5.524	76.979	33.273	432
1960 Nov.	88.260	17.486	105.746	2.876	17.858	100.255	8.140	88.191	41.961	428
Oct.	85.495	16.629	102.124	2.629	15.016	96.983	7.873	85.493	45.140	425
1959 Dec.	86.156	16.477	102.633	3.039	19.260	96.894	7.357	88.694	61.384	450
Moy. mens.	66.246	17.236	83.482	2.916	12.031	82.475	6.309	68.637	61.384 (1)	450
1958 » » » » »	65.877	20.525	86.402	3.418	12.632	81.517	6.335	66.907	62.598 (1)	495
1956 » » » » »	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.684 (1)	647
1954 » » » » »	75.027	39.829	114.856	4.521	10.520	109.189	9.098	109.304	11.737 (1)	589
1952 » » » » »	71.262	52.309	123.571	1.732	103	115.322	10.094	119.941	36.580 (1)	638
1950 » » » » »	38.898	46.079	84.977	2.488	377	78.180	7.322	85.999	—	552
1948 » » » » »	27.014	53.834	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 » » » » »	39.742	102.948	142.690	—	—	129.797	12.918	—	—	873
1913 » » » » »	—	—	217.387	—	—	197.274	—	—	—	1911

(1) Stock fin décembre.

PERIODE	Quantités reçues m³			Consommation totale y compris exportations (m³)	Stock à la fin du mois (m³)	Quantités reçues (t)			Consommation totale (t)	Stock à la fin du mois (t)	Exportations (t)
	Origine indigène	Importations	Total			Origine indigène	Importations	Total			
1960 Décembre . .	36.138	—	36.138	45.479	242.840	5.635	—	5.635	5.524	21.699	(2)
Novembre . . .	45.080	—	45.080	53.629	252.725	6.912	—	6.912	8.140	22.106	4.283
Octobre . . .	47.755	65	47.820	51.447	262.762	5.312	—	5.312	7.875	22.983	1.309
1959 Décembre . .	34.481	2.237	36.718	57.870	346.640	4.003	—	4.003	7.357	44.919	3.369
Moy. mens. . .	46.336	2.904	49.240	56.775	346.640(1)	3.342	176	3.518	6.309	44.919(1)	2.314
1958 » » . . .	50.713	7.158	57.871	71.192	448.093(1)	3.834	3.045	6.879	6.335	78.674(1)	2.628
1956 » » . . .	72.377	17.963	90.340	78.246	655.544(1)	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022(1)	1.281
1954 » » . . .	67.128	1.693	68.821	87.385	428.456(1)	4.959	4.654	9.613	8.868	37.023(1)	2.468
1952 » » . . .	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695(1)	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357(1)	2.014
1950 » » . . .	62.036	12.868	74.904	90.209	570.013(1)	5.052	1.577	6.629	7.274	31.325(1)	1.794

(1) Stock fin décembre. (2) Chiffres non disponibles.

BELGIQUE

METAUX NON FERREUX

DECEMBRE 1960

PERIODE	Produits bruts							Demi-finis		Ouvriers occupés
	Cuivre (t)	Zinc (t)	Plomb (t)	Etain (t)	Aluminium (t)	Antimoine, Cadmium, Cobalt, Nickel, etc. (t)	Total (t)	Argent, or, platine, etc. (kg)	A l'exception des métaux précieux (t)	
1960 Décembre . . .	20.188	20.649	8.492	642	200	437	50.608	39.061	23.099	16.587
Novembre . . .	18.916	20.809	8.670	730	218	425	49.768	39.823	21.431	16.403
Octobre . . .	19.938	20.825	7.417	792	275	414	49.661	40.992	22.673	16.245
1959 Décembre . . .	15.605	19.786	6.993	584	269	338	43.575	37.150	21.870	15.356
Moy. mens. . .	15.474	18.692	7.370	559	228	404	42.727	31.844	17.256	14.996
1958 » » . . .	13.758	18.014	7.990	762	226	325	40.134	27.750	16.562	15.367
1956 » » . . .	14.072	19.224	8.521	871	228	420	43.336	24.496	16.604	15.919(1)
1954 » » . . .	12.809	17.726	5.988	965	140	389	38.018	24.331	14.552	15.447(1)
1952 » » . . .	12.035	15.956	6.757	850	557	361	36.155	23.833	12.729	16.227
1950 » » . . .	11.440	15.057	5.209	808	588	331	33.102	19.167	12.904	15.053

N. B. — Pour les produits bruts : moyennes trimestrielles mobiles. Pour les demi-produits : valeurs absolues.

(1) En fin d'année.

BELGIQUE

SIDE

PRODU

PERIODE	Hauts fourneaux en activité	Produits bruts			Produits demi-finis		Aciers marchands	Profils et zords (1 et U de plus re 80 mm)	Rails et accessoires
		Fonte	Acier Total	Fer de masse	Pour relamineurs belges	Autres			
1960 Novembre . . .	53	568.193	605.809	5.110	49.171	91.947	146.746	15.556	6.042
Octobre . . .	53	585.938	638.330	6.054	51.709	94.665	163.611	17.390	3.572
Septembre . . .	51	574.500	650.555	6.889	59.588	89.958	168.459	14.123	1.280
1959 Novembre . . .	50	520.256	549.332	5.428	64.859	37.875	151.093	17.709	6.771
Moyenne mensuelle . . .	50	497.085	536.452	5.428	57.631	39.668	148.271	16.608	6.204
1958 » » . . .	49	459.927	500.950	4.939	45.141	52.052	125.502	14.668	10.536
1956 » » . . .	51	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.315
1954 » » . . .	47	345.424	414.378	3.278	109.559		113.900	15.877	5.247
1952 » » . . .	50	399.133	422.281	2.772	97.171		116.535	19.939	7.312
1950 » » . . .	48	307.898	311.034	3.584	70.503		91.952	14.410	10.668
1948 » » . . .	51	327.416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9.853
1938 » » . . .	50	202.177	184.369	3.508	37.839		43.200	26.010	9.337
1913 » » . . .	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.489

(1) Pour les années antérieures à 1958, cette rubrique comportait aussi les tubes sans soudure.

Importations (t)					Exportations (t)			
Pays d'origine	Charbons (t)	Cokes (t)	Agglomérés (t)	Lignites (t)	Destinations	Charbons (t)	Cokes (t)	Agglomérés (t)
Périodes		(1)						
Répartition								
Allemagne Occidentale . . .	176.074	5.297	2.557	5.968	Allemagne Occidentale . . .	26.544	1.132	135
France	21.339	1.931	7	—	France	47.790	27.334	8.115
Pays-Bas	58.303	16.030	7.560	318	Italie	22.814	4.161	2.470
					Luxembourg	2.580	17.353	280
					Pays-Bas	71.652	—	40
Pays de la CECA	255.716	23.258	10.124	6.286				
					Pays de la CECA	171.380	49.980	11.040
Allemagne Orientale	—	—	—	161				
Royaume-Uni	13.102	—	—	—	Autriche	1.360	140	20
Etats-Unis d'Amérique	109.954	—	—	—	Danemark	7.383	4.503	—
U.R.S.S.	2.300	—	—	—	Irlande	15.464	—	—
Pays tiers	125.356	—	—	161	Norvège	—	651	—
Eensemble décembre 1960 . .	381.072	23.258	10.124	6.447	Suède	—	1.503	—
					Suisse	3.702	—	60
1960 Novembre	363.721	22.178	9.701	8.451				
Octobre	289.388	19.897	5.859	8.535	Pays tiers	27.909	6.797	80
Septembre	290.400	26.940	9.607	7.124				
1959 Moyenne mensuelle . . .	406.251	15.043	9.115	7.727	Ensemble décembre 1960 . . .	199.289	56.777	11.120
Décembre	397.697	12.783	13.523	6.419				
Répartition :					1960 Novembre	219.814	93.257	16.639
1) Secteur domestique	108.986	904	10.124	5.757	Octobre	229.655	106.507	20.186
2) Secteur industriel	265.846	22.376	—	690	Septembre	224.754	87.160	15.066
Réexportations	—	—	—	—	1959 Moyenne mensuelle . . .	179.876	70.515	12.953
Mouvement des stocks	+6.240	—22	—	—	Décembre	182.208	73.909	18.243

(1) Y compris le coke de gaz.

IE

NOVEMBRE 1960

0 (t)

Produits finis											Ouvriers occupés
Fil machine	Tôles fortes 4,76 mm et plus	Tôles moyennes 3 à 4,75 mm	Larges plats	Tôles fines noires	Feuillards, bandes à tubes, (1)	Ronds et carrés pour tubes	Divers	Total des produits finis	Tôles galvanisées, plombées et étamées	Tubes d'acier sans soudure et tubes soudés	
53.156	41.282	8.594	3.527	108.751	26.394	(2)	639	410.687	29.353	13.992	54.098
57.722	39.739	9.719	2.755	111.842	(2)	(2)	3.692	437.521	30.415	16.418	54.082
57.099	46.287	8.718	2.425	116.012	(2)	(2)	4.602	445.679	33.759	17.796	53.979
53.106	45.935	6.701	1.901	93.332	20.137	(2)	2.683	399.368	31.558	14.102	52.298
49.979	44.270	7.269	2.405	87.333	19.679	581	3.832	386.071	31.545	13.770	51.288
41.913	45.488	6.967	1.925	80.543	15.872	790	5.026	349.210	24.543	12.509	52.908
										Tubes soudés	
40.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
36.301	37.473	8.996	2.153	40.018	25.112	—	2.705	307.782 (3)	20.000 (3)	3.655	41.904
37.030	39.357	7.071	3.337	37.482	26.652	—	5.771	312.429	11.943	2.959	43.263
				Tôles minces, tôles fines, tôles magnétiques							
36.008	24.476	6.456	2.109	22.857	20.949	—	2.878	243.859	11.096	1.981	36.415
					Feuillards et tubes en acier						
Verges	Grosses tôles	Tôles moyennes		Tôles fines							
28.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
10.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
Verges et aciers éprouvés											
11.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

Verges non disponibles.

Production	Unités	Décembre 1960 (a)	Novembre 1960 (b)	Décembre 1959	Moyenne mensuelle 1959	Production	Unités	Décembre 1960 (a)	Novembre 1960 (b)	Décembre 1959	Moyenne mensuelle 1959
PORPHYRE :						PRODUITS DE DRAGAGE					
Moëllons	t	1.996	2.527	1.231	756	Gravier	t	187.904	242.958	238.427	205.652
Concassés	t	182.175	220.660	317.891	296.848	Sable	t	30.250	35.491	70.528	49.600
Pavés et mosaïques	t	542	826	892	885	CALCAIRES	t	253.911	325.633	283.938	281.556
PETIT GRANIT :						CHAUX	t	126.306	167.633	154.336	147.812
Extrait	m ³	12.545	17.888	12.759	10.109	PHOSPHATES	t	(c)	(c)	(c)	1.098
Scié	m ³	4.220	4.739	5.512	4.432	CARBONATES NATURELS					
Façonné	m ³	1.183	1.522	1.641	1.490	Craie, marne, tuffeau	t	53.756	36.864	21.496	22.350
Sous-produits	m ³	15.004	16.913	21.183	15.848	CARBONATES DE CHAUX					
MARBRES :						PRECIPITES	t	(c)	(c)	1.003	3.258
Blocs équarris	m ³	586	673	405	447	CHAUX HYDRAULIQUE					
Tranches raménées à 20 mm	m ²	36.971	41.242	40.689	37.758	ARTIFICIELLE	t	(c)	(c)	79	577
Moëllons et concassés	t	1.787	2.029	2.167	1.760	DOLOMIE : Crue	t	33.913	34.666	36.014	32.012
Bimbeolterie	kg	7.914	15.080	17.393	23.815	Frittée	t	23.442	26.022	24.938	21.035
GRES :						PLATRES	t	4.940	5.175	5.004	5.158
Moëllons bruts	t	17.254	24.232	16.524	18.331	AGGLOM. PLATRE	m ²	245.054	253.204	174.261	129.348
Concassés	t	58.774	86.042	76.717	82.244			2 ^e trim. 1960	1 ^{er} trim. 1960	2 ^e trim. 1959	Moy. tr. 1959(a)
Pavés et mosaïques	t	559	701	752	1.916	SILEX : broyé	t	1.907	1.155	2.763	2.769
Divers taillés	t	7.808	7.164	6.358	6.034	pavés	t	721	579	1.165	860
SABLE :						FELDSPATH ET GALETS	t	(c)	(c)	(c)	(c)
pour métallurgie	t	61.904	85.317	71.259	64.940	QUARTZ	t	89.923	28.496	87.472	6.532
pour verrerie	t	94.869	107.382	94.781	87.239	ET QUARTZITES	t	70.932	58.813	56.570	52.003
pour construction	t	164.479	179.066	146.443	150.758	ARGILES	t				
Divers	t	80.195	81.952	64.921	61.002			Déc. 1960(a)	Nov. 1960(b)	Déc. 1959	Moy. tr. 1959(a)
ARDOISE :						Ouvriers occupés		10.813	10.900	11.171	10.980
pour toitures	t	640	654	919	627						
Schistes ardoisiers	t	130	120	120	131						
Coticule (pierre à aiguiser)	kg	4.630	4.070	4.737	3.986						

(a) Chiffres provisoires. (b) Chiffres rectifiés. (c) Chiffres indisponibles.

COMBUSTIBLES SOLIDES

PAYS DE LA C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE DECEMBRE 1960

PAYS	Houille produite (1000 t)	Nombre d'ouvriers inscrits (1000)		Rendement par ouvrier et par poste (kg)		Nombre de jours ouvrés	Absentéisme en %		Coke de four produits (1000 t)	Agglomérés produits (1000 t)	Stocks (1000 t)	
		Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface		Fond	Fond et surface			Houille	Cokes
Allemagne												
1960 Déc.(a) . .	12.129	297	437	2.109	1.649	22,06	14,84	13,61	3.809	560(1)	7.143(1)	5.465(1)
1959 Moy. mens. .	10.465,5	308,2	447,8	1.846	1.438	21,53	28,03	26,88	3.200	416	10.330(2)	7.062(2)
Déc.	12.297	327,4	478	1.969	1.529	21,95	14,19	12,99	3.671	428	10.330	7.062
Belgique												
1960 Déc.	1.731	77	104	1.524	1.087	18,92	18,56(3)	16,06(3)	544	85	6.565	270
1959 Moy. mens. .	1.896	91	122	1.262	907	18,73	14,57(3)	12,69(3)	601	83,4	7.496(2)	291(2)
Déc.	2.053	91	122	1.366	987	20,35	14,13(3)	12,32(3)	652	103	7.496	291
France												
1960 Déc.	4.733	125,1	179	1.855	1.257	23,79	10,13	6,72(4)	1.186	618	13.328	576
1959 Moy. mens. .	4.801	138	197	1.717	1.162	24,23	11,41	7,38(4)	1.091	547	11.049(2)	688(2)
Déc.	4.672	136,3	192,4	1.740	1.181	22,82	11,14	6,85(4)	1.174	543	11.049	688
Italie												
1960 Déc.(1) . .	58	2,5	(6)	1.426	(6)	(6)	(6)	(6)	330	3	93	130
1959 Moy. mens. .	61	2,9	3,6	1.164	(6)	(6)	21,09	19,13	255	2	111(2)	209(2)
Déc.	59	2,8	3,6	1.226	(6)	(6)	20,14	18,21	273	3	111	209
Pays-Bas												
1960 Déc.(1) . .	1.097	28,2	(6)	1.871	(6)	(6)	(6)	(6)	396	115	655	221
1959 Moy. mens. .	998	30,2	47,1	1.617	(6)	(6)	19,39	16,93	340	89	864(2)	301(2)
Déc.	996	29,5	46,5	1.744	(6)	(6)	19,39	17,30	366	92	864	301
Communauté												
1960 Déc.(1) . .	19.741	524,4	(6)	1.961	(6)	(6)	(6)	(6)	6.221	1.371	27.725	6.642
1959 Moy. mens. .	19.576	608,6	830,9	1.724	(6)	(6)	27,22	25,51	5.849	1.137	31.193(2)	8.569(2)
Déc.	20.088	579,1	800,6	1.819	(6)	(6)	25,42	24,03	6.135	1.168	31.193	8.569
Grande-Bretagne												
1960 Sem. du 25 au 31-12 . .	(5) 2.274,7	—	582,9	à front 3.933	1.299	(6)	(6)	21,12	(6)	(6)	29.355	(6)
1959 Moy. heb. .	(5) 3.963,4	—	664,5	3.729	1.332	(6)	(6)	14,69	(6)	(6)	35.858	(6)
Sem. du 27-12-59 au 2-1-60	(5) 3.020,4	—	640,2	3.861	1.307	(6)	(6)	22,55	(6)	(6)	35.858	(6)

(1) Chiffres provisoires. (2) Stock fin décembre. (3) Absences individuelles seulement. (4) Surface seulement. (5) Houille marchande. (6) Chiffres non disponibles. (a) A partir de janvier 1960, les données relatives à la Sarre sont incorporées aux statistiques de la République Fédérale d'Allemagne Occidentale.

JOURNEE D'INFORMATION SUR LE SOUTÈNEMENT MARCHANT EN BELGIQUE

organisée par INICHAR, à Liège, le 20 février 1961

ALLOCUTION D'OUVERTURE

par J. VENTER,

Directeur d'Inichar.

Au nom d'Inichar, je vous souhaite la bienvenue à cette Journée.

Les organisateurs sont très heureux que tant de compétences de l'industrie charbonnière soient présentes.

Le Corps des Mines est représenté par son Directeur Général et de nombreux ingénieurs. L'intérêt qu'ils portent à nos travaux nous est un précieux encouragement.

Je salue avec une sympathie particulière nos collègues du bassin de Campine qui ont introduit et réalisé le soutènement marchant en Belgique.

Deze studiedag zal in het Frans plaats vinden ; tijdens de discussie kunnen onze collega's van het Kempense bekken en van Nederland hun eigen taal gebruiken ; wij zullen vertalen.

Je salue également les nombreux représentants d'Allemagne, France et Grande-Bretagne.

Gentlemen, we are very glad to see you again in Belgium. As you know, this meeting is organised in French, but we do our best to give you the most important explanations in English. In any case, you may speak English during the discussion.

Sehr geehrte Herren, ich freue mich die deutschsprechenden Mitglieder zu begrüßen. Die Tagung findet nur in französisch statt. Ich wiederhole was ich unseren englischen Kollegen gesagt habe, und nämlich dass Sie während der Diskussion deutsch sprechen können.

Comme il est dit dans l'invitation, les exposés de ce jour concernent uniquement les techniques mises en œuvre en Belgique et cette Journée est essentiellement destinée à l'information des charbonnages belges.

Nous savons que d'autres pays, notamment la Grande-Bretagne, sont beaucoup plus avancés. Dans ce pays, à la fin de l'année 1960, 90 tailles étaient complètement équipées et 32 tailles partiellement équipées de soutènement marchant.

Vous entendrez successivement :

un exposé introductif de M. P. STASSEN, Directeur des Recherches à Inichar,

un exposé par

MM. G. GODDEERIS, Ingénieur Divisionnaire au Charbonnage de Beeringen,

G. DEHEM, Directeur des Etudes du Fond au Charbonnage André Dumont,

M. DEMEUTER, Ingénieur Divisionnaire au Charbonnage de Helchteren-Zolder,

R. LIEGEOIS, Ingénieur à Inichar, et les conclusions par M. P. STASSEN.

A la suite de cette Journée, une deuxième séance d'information a été organisée le 17 avril à Liège et le 24 avril à Charleroi.

M. VANDERPUTTE, Ingénieur principal, Adjoint à l'Ingénieur en Chef du fond à la S.A. des Charbonnages de Limbourg-Meuse, a fait un exposé sur « Le soutènement marchant en couches inclinées jusqu'à 25 et 30°. Le matériel actuellement disponible ».

M. STASSEN a reproduit et développé ses conclusions.

Le tout a été suivi d'une discussion.

Introduction

par P. STASSEN,

Directeur des Recherches à Inchar.

SAMENVATTING

Door schrijdende ondersteuning wordt bedoeld een pijlerondersteuning die zich op mechanische wijze verplaatst en aldus de vooruitgang van het ontginningsfront volgt. Deze buitengewone techniek vormt de allerlaatste verovering van de mijnbouwkunde.

De steenkolennijverheid maakt een uiterst moeilijke toestand door in al de voortbrengende landen. Nochtans is het een van de traditionele gebieden van de toegepaste wetenschappen, waar de vooruitgang van de techniek de grootste resultaten boekte, hetgeen tevens leidde tot een spectaculaire verhoging van de produktiviteit.

Vóór en tijdens de oorlog vertoonde de ontginning van de vlakke of weinig hellende kolenlagen, die de grote meerderheid vormen, het klassieke beeld van een ontginningsmethode die haar sporen had verdiend en die in alle landen op ruime schaal werd toegepast. De winning geschiedde door middel van persluchthamers in lange langspijlers. De gewonnen kool werd met de schop op het vervoermiddel geladen, bestaande uit vaste glijgoten of schudgoten, die de kolen naar de voet van de pijler voerden, vanwaar ze verder naar de schachten werden geleid. De ondersteuning van de pijler was meestal gevormd door ijzeren stijlen en kappen. De moderne mijnen hadden inderdaad op dat tijdstip de houten ondersteuning reeds verlaten.

Sedert de oorlog hebben twee baanbrekende methoden een beslissende invloed uitgeoefend op de West-Europese ontginningen. De ene werd ontwikkeld in Groot-Brittannië, de andere in Duitsland. Hun combinatie heeft geleid tot de integrale mechanisatie van de pijlers.

In Duitsland werd het « stijlenvrij front » ingevoerd. Het dak van de kolenlaag wordt in de nabijheid van het front ondersteund door overstekende scharnierende kappen. Deze ondersteuningswijze laat toe de stijl die zich vroeger tegen het kolenfront bevond af te schaffen.

Aldus werd de mogelijkheid geschapen een zware vervoerinrichting te leggen in de door overstekende kappen ondersteunde doorgang, die langs het kolenfront werd gevormd. Deze vervoerinstallatie kon dan verschoven worden door persluchtcilinders zonder dat ze voortdurend moest afgebroken en weer opgebouwd worden zoals dit met de vroegere ondersteuningswijzen nodig was. Tevens werd het mogelijk de schudgoten, oorzaak van veel lawaai en stof, die bovendien vaak defekten vertoonden of aanleiding gaven tot verstoppingen, af te schaffen.

De zware en stevige gepantserde schraapketting, kon het kolenfront voortdurend van nabij volgen en vormde tevens een aangewezen steun voor de meest moderne winnings- en laadmachines : schaven, onder-snijmachines, trommel-winmachines enz.

Het stijlenvrij front en de gepantserde schraapketting lieten toe de winning en het laden van de kolen, evenals het vooruitbrengen van de vervoerinrichtingen en van de leidingen te mechaniseren. De enige zware handarbeid die nog overbleef bestond in het plaatsen en verplaatsen van de ondersteuning.

Tot op het einde van de oorlog bestond de pijlerondersteuning in Groot-Brittannië meestal uit stukken spoorstaven of ijzerprofielen die tussen het dak en de muur werden vastgespied door middel van houtblokken. De grote regelmatigheid van de dikte der lagen maakte deze eenvoudige en rudimentaire ondersteuningswijze mogelijk.

In 1947, tijdens de reconversie van de oorlogsindustrie, zocht de firma Dowty, die gespecialiseerd was in de constructie van landingstoestellen voor vliegtuigen, nieuwe afzetmogelijkheden en begon met de fabricatie van de eerste hydraulische stijlen voor de pijlerondersteuning. De constructie van deze stijlen was ingegeven door deze van de steunen der landingstoestellen.

De hydraulische stijlen kenden een spoedig succes. Zij zijn handiger en lichter dan de inschuifbare wrijvingsstijlen. Ze maken een regelmatige verdeling van de ondersteuningsbelasting mogelijk en behouden een constante draagkracht bij het inschuiven, onder de druk van het bovenliggende dakgesteente. Het dakgesteente dat op deze wijze ondersteund is behoudt om deze redenen een betere samenhang dan bij ondersteuning door middel van wrijvingsstempels, waarvan de draagkracht, om verschillende redenen kan veranderen, onder meer wegens de mindere of meerdere zorg waarmede ze geplaatst worden. In 1960 waren aldus reeds 600.000 stijlen in gebruik in de Britse mijnen.

Het gebruik van hydraulische stijlen verspreidde zich veel minder snel op het vasteland. De mijnen waren er reeds algemeen uitgerust met wrijvingsstijlen waarvan het gebruik in Groot-Brittannië nog niet was ingeburgerd. In dit laatste land is men aldus zonder tussenstadium overgegaan van de starre naar de hydraulische ondersteuning.

De hydraulische stijl was de enige die zich leende tot een geldige oplossing van het probleem van het mechanisch vooruitschuiven van de ondersteuningselementen. Het is dan ook niet te verwonderen dat de Britse mijnen als eersten deze weg zijn opgegaan. Reeds in 1953 werden in een mijn te Durham proeven in die zin uitgevoerd met een prototype van de firma Bolton, dat in 1954 beschreven werd in de Technische Mededelingen « Mijnen » van het Nationaal Instituut voor de Steenkolen nijverheid.

De aldus verwezenlijkte « schrijdende ondersteuning » werd in Groot-Brittannië gedurende verscheidene jaren bestudeerd vooraleer men tot een werkelijke industriële oplossing kwam. Op het einde van 1958 waren echter 25 pijlers volledig uitgerust en op het einde 1960 waren er reeds 90 volledig en 32 gedeeltelijk uitgeruste pijlers.

In Frankrijk vertoonde de firma Sahé-Somemi haar eerste versie van schrijdende ondersteuning op het Congres van de Minerale Nijverheid in 1955. Deze versie leidde tot het ontwikkelen van de gekoppelde hydraulische bokken, die in het Noorden van Frankrijk gebruikt worden en die een zeer interessante realisatie kende in de mijn van Gardanne, in het bekken van Provence, onder zeer lastige voorwaarden. Op het huidig ogenblik zijn er 5 pijlers uitgerust in het bekken van het Noorden en van Pas-de-Calais en 1 pijler in Provence.

Op de tentoonstelling van mijnmateriaal te Essen, in 1958, werden een groot aantal typen van schrijdende ondersteuning voorgesteld, waarvan er tot op heden slechts drie een industriële toepassing kenden, namelijk deze van de firma's Westfalia, Hoesch, Ferromatik en Hemscheidt. Het aantal volledig uitgeruste pijlers heeft in 1960 talrijke en snelle wijzigingen ondergaan, wegens een zeker aantal mislukkingen. Er blijven er nog slechts 6 over, terwijl er 11 waren rond het midden van het jaar 1960.

In Nederland werden bij de Staatsmijnen proeven uitgevoerd met een beperkt aantal elementen Ferromatik en in januari 1961 waren er 2 pijlers volledig uitgerust.

Op het huidig ogenblik zijn in Duitsland, Frankrijk en Nederland samen, 13 pijlers uitgerust met schrijdende ondersteuning.

In België werd de ontwikkeling van deze methoden aandachtig gevolgd. Het bleek echter niet mogelijk zich in ons land te wagen aan de constructie van prototypen. Men is er redelijkerwijze beperkt tot het aanpassen van de meest geschikte bestaande realisaties aan de plaatselijke omstandigheden, en eventueel tot het aanbrengen van de nodige verbeteringen daartoe.

In februari 1960 werd een eerste proef uitgevoerd in de kolenmijn van Beringen, met 25 elementen van de schrijdende ondersteuning type Westfalia, in een pijler waarvan de kenmerken gunstig leken. Verdere proeven volgden in enkele andere mijnen van het Kempisch bekken, namelijk te Winterslag vanaf einde april 1960, te Helchteren-Zolder vanaf aanvang september 1960, in André Dumont vanaf einde oktober 1960.

Tijdens deze korte maar uiterst leerzame proefperiode werden drie typen van schrijdende ondersteuning in negen pijlers, gedreven in acht verschillende lagen, beproefd. Einde 1960 waren in het bekken reeds 3 pijlers volledig uitgerust en men voorziet binnen korte tijd nog 5 pijlers. Ter vergelijking weze aangestipt dat op het zelfde ogenblik slechts 12 pijlers aldus uitgerust waren in de drie aangrenzende landen.

Immédiatement après la guerre, deux techniques nouvelles qu'on peut qualifier sans exagération de révolutionnaires ont influencé d'une façon décisive les exploitations minières d'Europe Occidentale.

L'une s'est développée en Allemagne et l'autre en Grande-Bretagne et leur combinaison devait conduire à la mécanisation intégrale des chantiers d'abatage.

En Allemagne, c'est l'idée du front de taille dégagé d'étauçons qui a fait faire un bond énorme et rapide à la mécanisation des travaux en taille. Sa réalisation a été rendue possible par la conception et la construction de rallonges métalliques articulées dont il était possible de raidir momentanément l'assemblage pour réaliser un soutènement en porte-à-faux. Le front étant libre d'étauçons, le convoyeur pouvait être avancé mécaniquement par simple ripage sans démontage, ce qui favorisait l'abatage mécanique par enlevures étroites, beaucoup mieux adapté aux toits fragiles et de ce fait susceptible d'une généralisation beaucoup plus grande. Le couloir oscillant, très bruyant et facilement encrassé, était remplacé par le convoyeur à raclettes blindé, robuste et puissant, capable de servir d'appuis ou de supports aux machines d'abatage les plus modernes, rabots, haveuses, abatteuses-chargeuses à tambour, etc...

Le front de taille dégagé et son auxiliaire, le convoyeur à raclettes blindé, ont donc permis de mécaniser rapidement les travaux d'abatage et de chargement du charbon, ainsi que le déplacement des installations de transport en taille.

En Grande-Bretagne, jusqu'à la fin de la guerre, le soutènement des tailles était réalisé par de simples bouts de rails ajustés aux épontes par des carrés de bois plus ou moins épais, qui donnaient quand même au soutènement une certaine élasticité. La grande régularité de l'ouverture des veines des gisements anglais avait permis la généralisation de cette technique simple et rudimentaire.

Mais en 1947, dans la période de reconversion des usines de guerre, la firme Dowty, qui était spécialisée dans la construction des trains d'atterrissage d'avions, chercha de nouveaux débouchés et fabriqua les premiers étauçons hydrauliques pour le soutènement des tailles. Ceux-ci obtinrent rapidement le succès qu'ils méritaient et, en 1960, il y avait près de 800.000 étauçons hydrauliques en service dans les mines britanniques.

L'emploi de l'hydraulique dans le soutènement des tailles était seul capable de fournir une solution élégante à la progression mécanique du soutènement. Il n'est donc pas étonnant que la Grande-Bretagne se soit lancée la première dans cette technique et que, dès 1953, nous assistions déjà, dans une mine du Durham, aux premiers pas d'un soutènement marchant. Ce prototype de la firme Bolton

a été décrit dans le Bulletin Technique « Mines » d'Inchar n° 40 publié au début de 1954.

Avec le soutènement marchant, les deux derniers travaux de la taille, la pose et la dépose des étauçons et le foudroyage de l'arrière-taille, étaient aussi mécanisés.

La combinaison de ces deux idées, front de taille dégagé équipé d'un convoyeur à raclettes blindé servant de guide ou de support aux engins d'abatage et le soutènement marchant hydraulique, donnait aux chantiers actuels leur physionomie moderne de tailles presse-boutons où tous les travaux sont mécanisés.

Cependant, l'équipement de ces tailles implique des investissements très élevés et, pour en obtenir une rentabilité raisonnable, il faut réaliser dans ces chantiers des tonnages élevés. Cet objectif peut être atteint en améliorant les avancements journaliers, ce que procure précisément le soutènement marchant.

C'est donc sur ce point qu'il convient de concentrer toute son attention pour atteindre une même production journalière avec un moins grand nombre de chantiers actifs et, par conséquent, un moins grand nombre de chantiers à équiper, ce qui en définitive pourrait amener une réduction des investissements. En tailles, il ne semble plus y avoir d'entraves à de grands avancements journaliers ; il faut donc s'efforcer d'améliorer le creusement des voies, l'édification des épis de remblais en bordure de ces voies et assurer un déblocage continu, puissant et régulier. Ce sont des tâches auxquelles il convient donc de s'atteler immédiatement.

* * *

Avant de passer à l'examen des applications du soutènement marchant en Belgique, il est bon de faire un rapide tour d'horizon et de suivre l'évolution de cette technique dans les différents pays voisins.

Comme nous venons de le rappeler, le soutènement marchant a pris naissance en Grande-Bretagne en 1953 avec le type Bolton, qui, précurseur, mérite une mention spéciale bien que ce dispositif ne semble pas avoir eu l'expansion qu'il méritait. Sa conception était bonne, mais l'automatisation avait été poussée trop loin. Les éléments couvrant un tronçon de 25 m étaient commandés par une seule vanne à 6 positions, située dans la voie de base du chantier à côté de la pompe d'alimentation.

Tous les étauçons avant se décalaient simultanément, progressaient en prenant appui sur les étauçons arrière, se recalaient au toit et le même cycle recommençait alors pour tous les étauçons arrière. Cette façon d'opérer découvrait de grandes surfaces de toit, ce qui donnait lieu à des décollements importants des bancs avec des flexions alternées du toit, si nuisibles à sa cohésion.

De plus le pas était court, à chaque cycle la progression n'était que de 15 à 20 cm, ce qui nécessitait de fréquents décalages.

Cependant, même si ce type de soutènement ne devait pas prendre beaucoup d'extension, l'élan était donné et, dès 1955, plusieurs tailles entières étaient équipées de soutènement marchant des types Seaman-Gullick et Dowty-Roofmaster. Depuis lors, d'autres types se sont encore développés en Grande-Bretagne. Ce sont principalement le Dobson et le Wild.

En 1958, il y avait 23 tailles équipées, en 1959, 48, et à la fin de l'année 1960, on approchait de la centaine. La Grande-Bretagne a donc pris une avance considérable dans ce domaine. Certains spécialistes des pays continentaux l'imputent à des conditions de gisement beaucoup plus favorables. Nous ne sommes pas de cet avis ; nous aurons l'occasion d'y revenir dans les conclusions. Nous devons au contraire féliciter nos amis britanniques de la façon dynamique dont ils ont abordé ce problème et nous en inspirer.

En France, au Congrès de l'Industrie Minérale à Paris en 1955, la firme Sahé-Somemi exposait sa première version du soutènement marchant qui devait conduire aux piles jumelées utilisées dans le Nord de la France et à la magnifique réalisation du soutènement par piles, en service à Gardanne dans le Bassin de Provence dans des conditions de toit très difficiles. Il y a aujourd'hui 5 tailles équipées dans le Bassin du Nord et du Pas-de-Calais et 1 taille en Provence.

En Allemagne, à la foire d'Essen de 1958, on vit éclore une floraison de nouveaux types de soutène-

ment marchant, mais 4 seulement semblent être réellement sortis des stands de l'exposition : le Westfalia, le Hoesch, le Ferromatik et le Hemscheidt. Le nombre de tailles entièrement équipées en 1960 a subi de nombreuses et rapides fluctuations par suite d'un certain nombre d'échecs. Il n'y en aurait plus que 6, alors qu'il y en eut 11 au milieu de l'année 1960.

En Hollande, des essais avaient été entrepris aux Staatsmijnen avec un nombre limité d'éléments du système Ferromatik et, en janvier 1961, 2 tailles entières étaient équipées.

Le tableau I rassemble et classe les principaux types de soutènement marchant que l'on pouvait prendre raisonnablement en considération. Nous avons volontairement laissé de côté des prototypes qui n'ont eu que des applications très limitées et qui sont encore loin d'avoir atteint une maturité suffisante pour envisager l'équipement d'une taille complète.

Il n'est pas possible, dans le cadre de cette introduction, de décrire en détail chacun des types de soutènement énoncés dans le tableau. Le lecteur qui désire obtenir des renseignements complémentaires sur ces matériels est prié de consulter la liste de références bibliographiques donnée à la fin de cette note.

Les soutènements marchants peuvent se diviser en deux grandes catégories :

- 1) Ceux dont la progression est liée au convoyeur blindé.
- 2) Ceux qui sont totalement indépendants du convoyeur blindé.

TABLEAU I.
SOUTENEMENTS MARCHANTS

PROGRESSION LIEE AU CONVOYEUR BLINDE		PROGRESSION INDEPENDANTE DU CONVOYEUR BLINDE	
TYPES A PILES déplacées en une fois	TYPES A CADRES déplacés en une fois Cadres à 2 ou 3 étançons en file	TYPES A CADRES Étançons en tandem Chaque étançon d'un cadre progresses individuellement en s'appuyant sur l'autre	TYPES A CADRES JUMEELES Chaque cadre progresse in- dividuellement en s'appuy- ant sur le voisin (2 à 3 étançons en file)
WILD - DESFORD SEAMAN GULICK DOWTY ROOFMASTER « MINOR » SAHE-SOMEMI (Gardanne)	DOWTY ROOFMASTER WILD GOAL POST	BOLTON SAHE-SOMEMI (type 1955) WILD (GULL WING)	DOBSON ISLEWORTH HOESCH WESTFALIA HEMSCHIEDT FERROMATIK PILES JUMEELES SAHE-SOMEMI (Nord de la France)

N.B. Voir figures en fin de texte.

Dans la première catégorie, on distingue :

a) *Les types à piles déplacées en une fois.*

L'étau unique ou les 3 ou 4 étaux constituant la pile sont décalés en une fois et l'ensemble progresse en se halant sur le convoyeur blindé.

b) *Les types à cadres.*

Les cadres sont constitués de 2 ou 3 étaux en file et solidaires d'une poutre au toit et d'une poutre au mur. Les étaux d'un même cadre sont décalés simultanément et le cadre progresse en se halant sur le convoyeur blindé.

Dans la deuxième catégorie, on peut aussi distinguer :

a) *Les types à cadres avec étaux en tandem.*

Le cadre est constitué de deux étaux reliés par un cylindre à double effet ; chaque étau du cadre progresse individuellement en s'appuyant sur l'autre. La progression de ces éléments ressemble plus à un mouvement de reptation et la distance entre les 2 étaux est variable et peut atteindre l'amplitude maximum du pas.

b) *Les types à cadres jumelés.*

Dans cette classe, les cadres sont toujours accouplés deux à deux par un cylindre à double effet. Chaque cadre progresse individuellement en s'appuyant sur le voisin.

Dans le système Ferromatik, les cadres jumelés sont disposés en parallélogramme et la ligne de foudroyage a toujours la forme d'une dent de scie. Dans leur mouvement de progression, les cadres décrivent un arc de cercle dont la flèche est fonction de la longueur du pas. Pour allonger le pas, les ingénieurs hollandais des Staatsmijnen envisagent de placer le cylindre ripeur perpendiculairement au convoyeur, mais dans ce cas l'arc de cercle décrit par les cadres, au moment de leur progression, est encore plus grand. Dans ce système, il n'y a qu'un cadre sur deux qui est décalé à chaque avancement.

Nous avons rattaché à cette classe le soutènement Sahé-Somemi, type Nord de la France, constitué de piles jumelées à un seul étau. Ce soutènement offre plusieurs particularités, mais aussi certaines ressemblances avec le précédent. Les éléments sont toujours disposés en dents de scie ; lors de la progression, l'élément se déplace de 1 m et dépasse donc son voisin d'une quantité égale à celle dont il se trouvait en retrait. A chaque progression, il n'y a également qu'un élément sur deux qui est décalé. Contrairement au précédent, les piles d'un élément se déplacent suivant des trajectoires parallèles, perpendiculaires au convoyeur blindé.

* * *

Fin 1959, le soutènement marchant semblait définitivement sorti de la phase des balbutiements et on pouvait raisonnablement penser l'appliquer en Belgique, tout d'abord dans le Bassin de Campine où la pente des couches est plus faible et l'ouverture moyenne plus grande et plus régulière.

Il fallait cependant choisir parmi la vingtaine de soutènements présentés au tableau. Le choix n'est certes pas facile à faire et il doit être basé sur un examen minutieux d'un grand nombre de facteurs dont les principaux sont énumérés ci-dessous.

1) Adaptation à la pente du gisement (presque tous les types de soutènements marchants existants ne conviennent encore qu'aux plateaux faiblement inclinés (10 à 12° maximum). Des essais sont en cours dans des gisements plus inclinés (15 à 30°) ou même dans des dressants verticaux mais des mises au point restent à faire. Il était donc logique de commencer les essais dans des gisements en plateau.

2) Adaptation à l'engin d'abatage (rabot, abat-teuse-chargeuse à disque, rabot-scrap, etc...). Dans une taille à rabot, le convoyeur blindé doit pouvoir reculer localement au moment du passage de l'engin et la poussée sur le convoyeur doit être fonction des nécessités du rabotage.

3) Adaptation au convoyeur utilisé en taille (convoyeur à raclettes blindé, scraper, bande à brin inférieur porteur, etc.).

4) Surface de contact aux épontes.

5) Charge de pose des éléments de soutènement.

6) Portance nominale de ces éléments.

7) Longueur du pas.

8) Stabilité des éléments.

9) Souplesse du soutènement, c'est-à-dire sa possibilité de s'adapter à des toits et des murs ondulés et de franchir des dérangements.

10) Facilité d'adaptation aux variations d'ouverture.

11) Robustesse des éléments de soutènement, des blocs-vannes et des joints pour réduire les frais d'entretien.

12) Facilité d'accès aux blocs-vannes et remplacement aisé des pièces défectueuses en cas de nécessité.

13) Facilité de circulation en taille.

14) Nécessité de fonctionner à l'émulsion et non à l'huile.

15) Facilité de montage, de démontage et de transport des éléments.

16) Commande du mouvement des éléments ; celle-ci peut être individuelle ou centrale, directe ou à distance ou par asservissement.

17) Prix - et ce facteur n'est certes pas le moins important.

En effet, il existe actuellement de telles différences de prix que certains types de soutènement, tech-

niquement bien au point, ne peuvent être pris en considération étant donné le coût élevé des investissements qu'ils nécessitent.

Avant de décider l'acquisition d'un soutènement, il est indispensable de les passer au crible des critères énumérés ci-dessus et de voir s'ils répondent réellement aux desiderata.

* * *

Il y a aujourd'hui exactement un an que les premiers éléments ont été introduits dans une taille au charbonnage de Beeringen. Peu de temps après, au cours de l'année 1960, d'autres essais ont été entrepris dans plusieurs charbonnages du même bassin. Ce sont respectivement, dans l'ordre de mise en service au fond, le charbonnage de Winterslag fin avril 1960, de Helchteren-Zolder début septembre et d'André Dumont fin octobre.

Cette période, malgré sa brièveté, fut extrêmement riche en enseignements car, au cours de cette seule année, 3 types de soutènement ont été essayés dans 9 tailles, ouvertes dans 8 couches différentes du Bassin.

Actuellement, 3 tailles sont entièrement équipées et on en prévoit 5 à bref délai.

En très peu de temps, il a donc été possible d'étudier le comportement et les réactions des épontes de nombreuses couches à cette nouvelle technique.

Les multiples observations recueillies justifient cette Journée d'information que certains estiment peut-être prématurée.

Cependant, même s'il n'est pas possible d'établir aujourd'hui un bilan complet de l'opération, nous disposons déjà d'éléments suffisants pour apprécier l'intérêt de cette nouvelle technique et ses possibilités d'extension.

Les conférenciers de ce jour confirmeront, j'en suis bien convaincu, l'opinion que je viens d'exprimer et je leur cède la parole.

BIBLIOGRAPHIE

Wild Desford :

Prototypes de piles hydrauliques :

A.M.B. février 1957. p. 137.

A.M.B. février 1961. p. 101/105.

Seaman Gullick :

Pile à 4 étançons :

Bultec « Mines » Inichar n° 50, mars 1956. p. 1010.

A.M.B. février 1957. p. 135/136 et p. 143/145.

A.M.B. février 1959. p. 138 et p. 148/154.

A.M.B. février 1960. p. 88.

A.M.B. janvier 1961. p. 16.

Pile à 3 étançons et cadres intermédiaires :

A.M.B. février 1960. p. 89.

A.M.B. janvier 1961. p. 17.

Pile à 4 étançons précédée d'un étançon :

R. Cœuillet : R.I.M. octobre 1958. p. 754.

Dowty Roofmaster Minor :

Iron and Coal T.R. 14 octobre 1960. p. 833/838.

Sahe-Somemi (Gardanne) :

M. Mellet, H. Reynard, S. Girard : R.I.M. novembre 1960. p. 857/893.

Dowty Roofmaster :

Bultec « Mines » Inichar n° 50, mars 1956. p. 1011.

A.M.B. février 1957. p. 134/135.

A.M.B. février 1959. p. 139 et p. 159/164.

Wild « Goal Post » :

A.M.B. février 1960. p. 90.

A.M.B. janvier 1961. p. 16.

A.M.B. février 1961. p. 114/116.

Bolton :

Bultec « Mines » Inichar n° 40, 15 mai 1954. p. 793.

Bultec « Mines » Inichar n° 50, mars 1956. p. 1009.

A.M.B. février 1957. p. 136.

Sahe-Somemi (type 1955) :

Bultec « Mines » Inichar n° 50, mars 1956. p. 1012.

A.M.B. janvier 1961. p. 12/13.

Wild « Guld Wing » :

A.M.B. février 1960. p. 90.

A.M.B. janvier 1961. p. 16.

A.M.B. février 1961. p. 112.

Dobson :

A.M.B. février 1960. p. 89.

A.M.B. janvier 1961. p. 15.

Isleworth :

A.M.B. février 1959. p. 139.

Hoesch :

S. Batzel et E. Krippner : Glückauf, 28 févr. 1959, p. 285.

O. Kuhn : Glückauf, 25 avril 1959, p. 504.

R. Cœuillet : R.I.M. octobre 1958, p. 748.

Westfalia :

S. Batzel et E. Krippner : Glückauf, 28 févr. 1959, p. 286.

O. Kuhn : Glückauf, 25 avril 1959, p. 505.

R. Cœuillet : Revue de l'Industrie Minérale. octobre 1958. p. 753.

Hemscheidt :

Bultec « Mines » Inichar n° 42. p. 831.

S. Batzel et E. Krippner : Glückauf, 28 févr. 1959. p. 286.

O. Kuhn : Glückauf. 25 avril 1959. p. 503.

R. Cœuillet : R.I.M. octobre 1958. p. 748.

Ferromatik :

S. Batzel et E. Krippner : Glückauf, 28 février 1959. p. 286.

O. Kuhn : Glückauf, 25 avril 1959, p. 502/503.

R. Cœuillet : R.I.M. octobre 1958, p. 748.

J. Kraak : Schlägel und Eisen, décembre 1960. p. 916/932.

Sahé-Somemi (type Nord de la France) :

A.M.B. janvier 1961. p. 12/14.

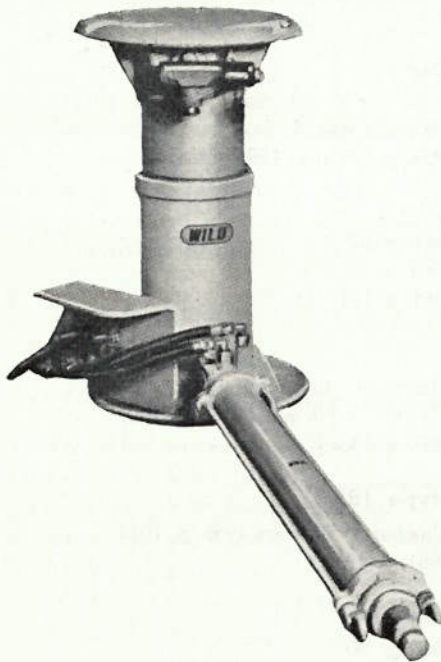


Fig. 1. — Pile hydraulique Desford-Wild de 50 t avec vérin de ripage à double effet et tableau de manoeuvres fixé à la base de la pile.

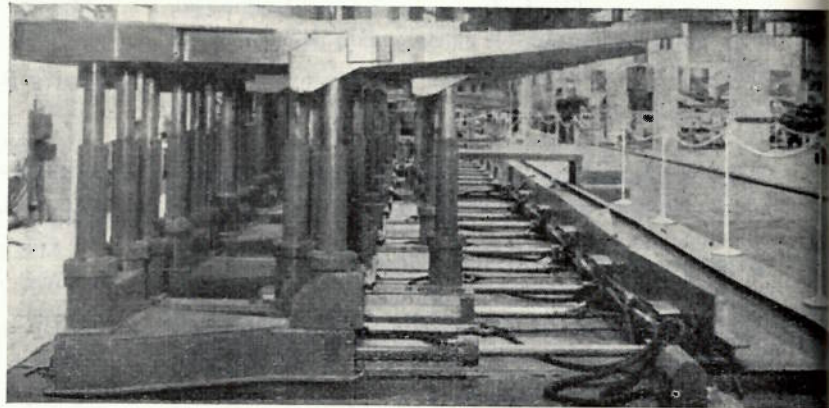


Fig. 3. — Soutènement marchant système Gullick GRS 5 (pile triangulaire combinée avec des tandems jumelés).

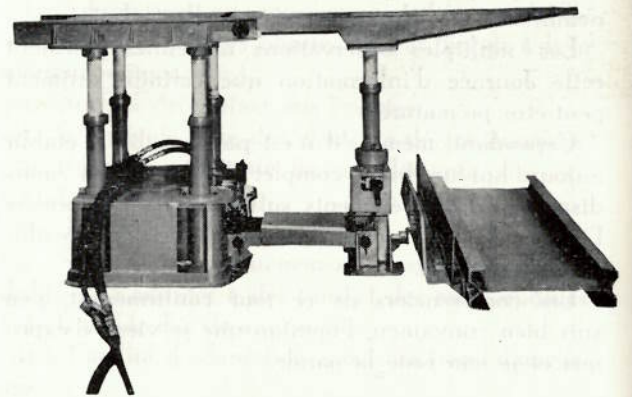


Fig. 4. — Pile Seaman-Gullick à 5 jambes.

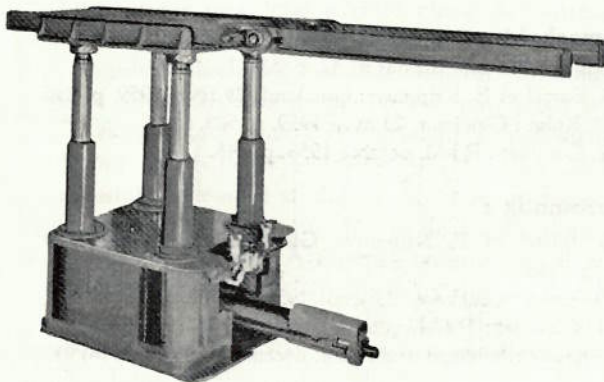


Fig. 2. — Pile H2 Seaman-Gullick.

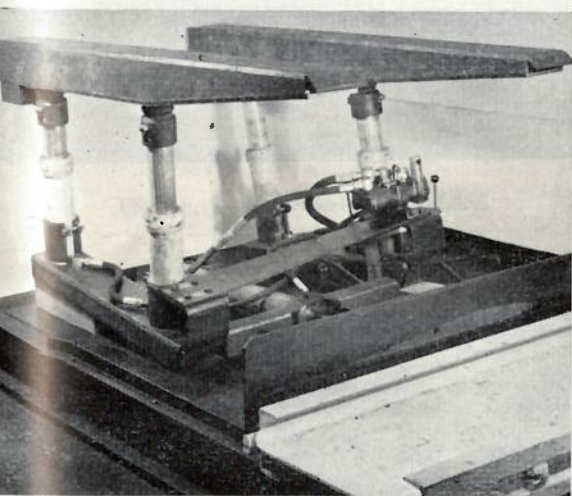


Fig. 5. — Vue de face de la pile Dowty Roofmaster Minor.

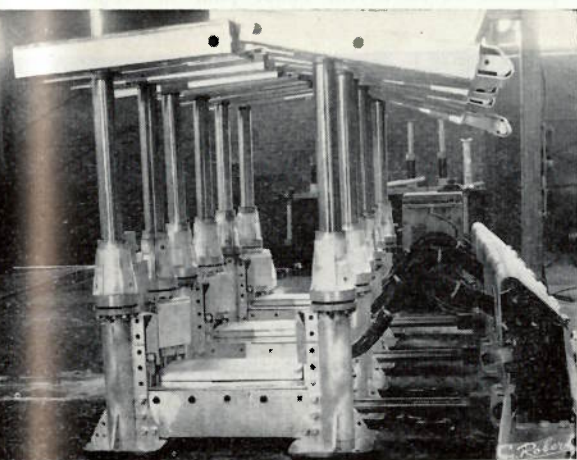


Fig. 6. — Pile Sahé-Somemi type Gardanne.

TYPES A CADRES

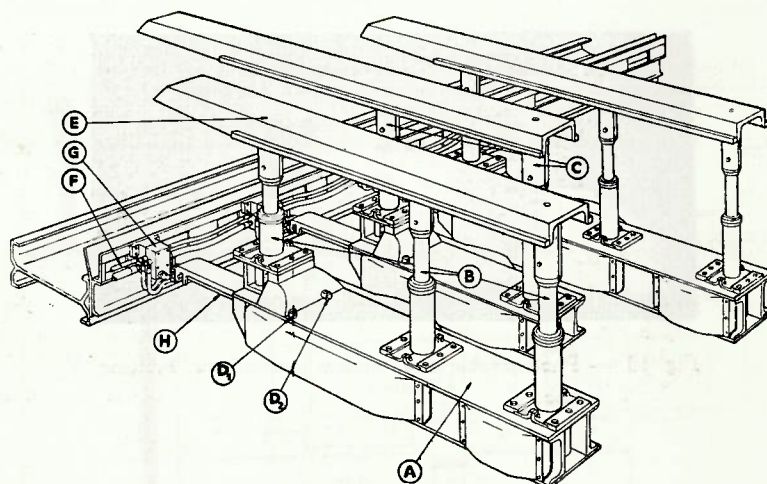


Fig. 7. — Eléments prototypes de Roofmaster.

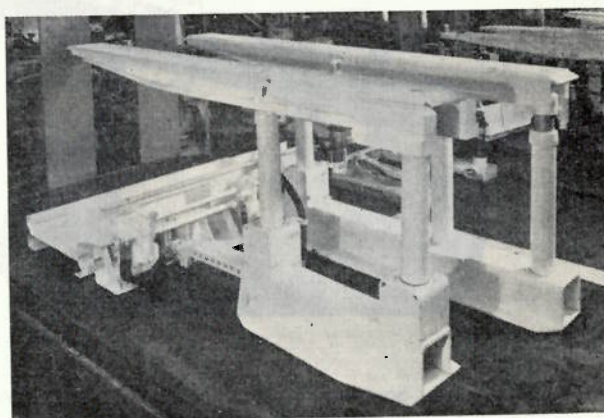


Fig. 8. — Soutènement Dowty Roofmaster modèle I.B.

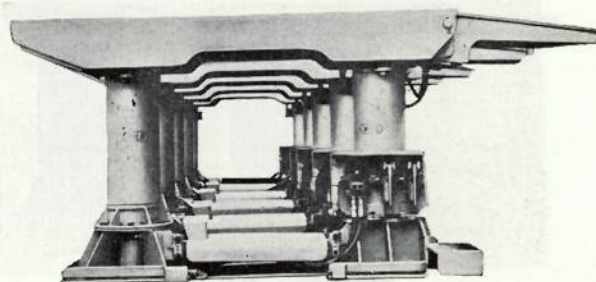


Fig. 9. — Soutènement marchant hydraulique Desford-Wild, type Goal Post.

TYPES A CADRES

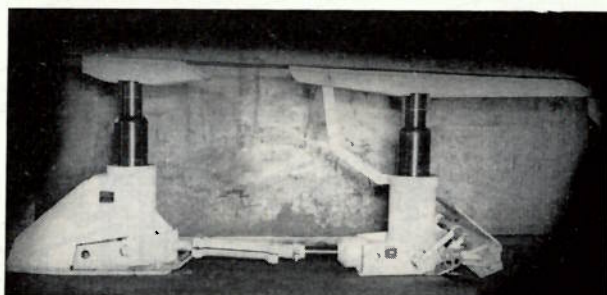


Fig. 10. — Photographie d'un tandem hydraulique, système Bolton.

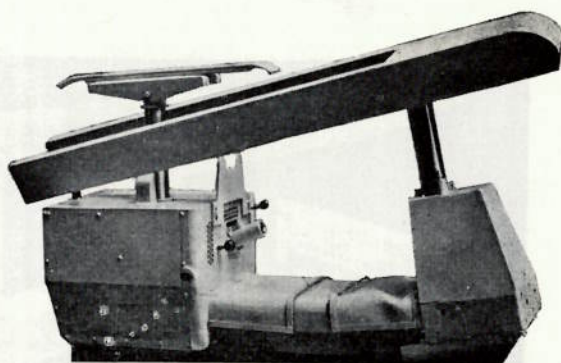


Fig. 11. — Soutènement hydraulique marchant, système Sahé-Somemi (type 1955).

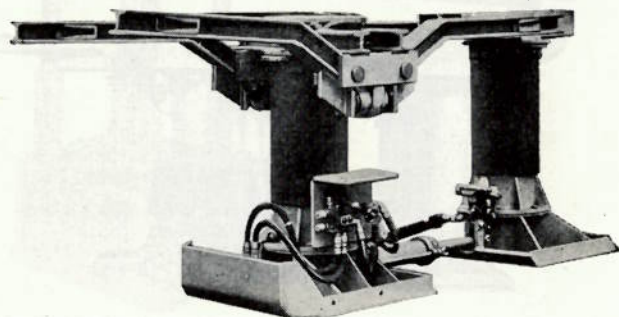


Fig. 12. — Soutènement marchant Desford-Wild, type Gull-Wing.

TYPES

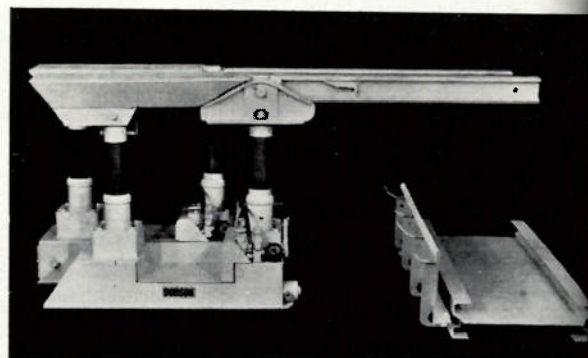


Fig. 13. — Soutènement marchant Dobson Double Two.

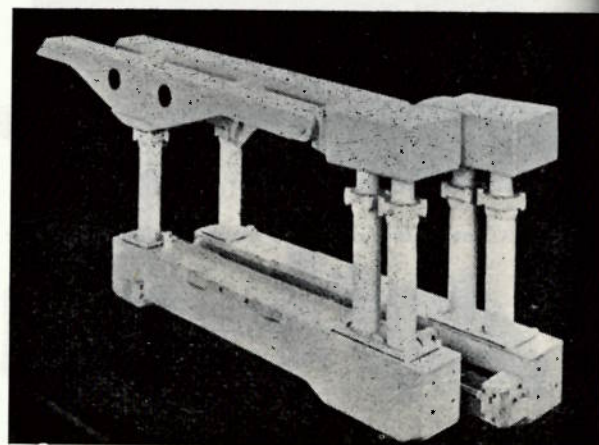


Fig. 14. — Soutènement marchant Isleworth Dowty indépendant du convoyeur blindé pour sa progression.

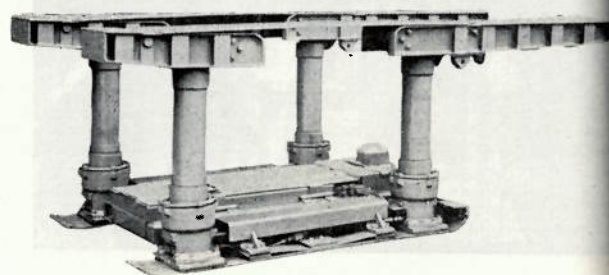


Fig. 15. — Soutènement Hoesch, type HBf 4 K/1.



Fig. 16. — Soutènement Westfalia.

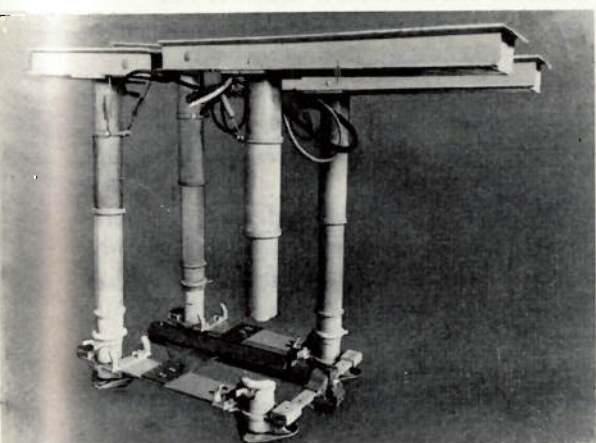


Fig. 17. — Soutènement Hemscheidt.

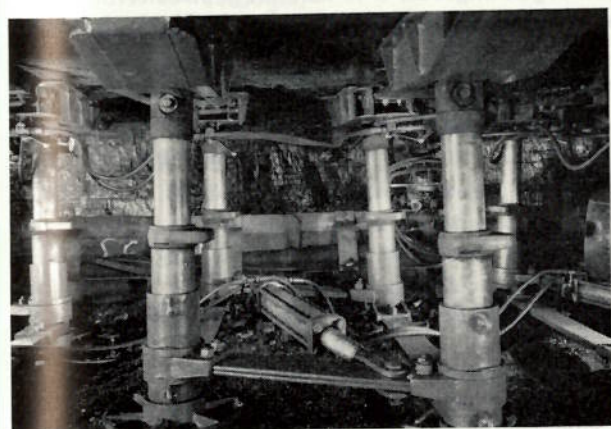


Fig. 18. — Soutènement Ferromatik.

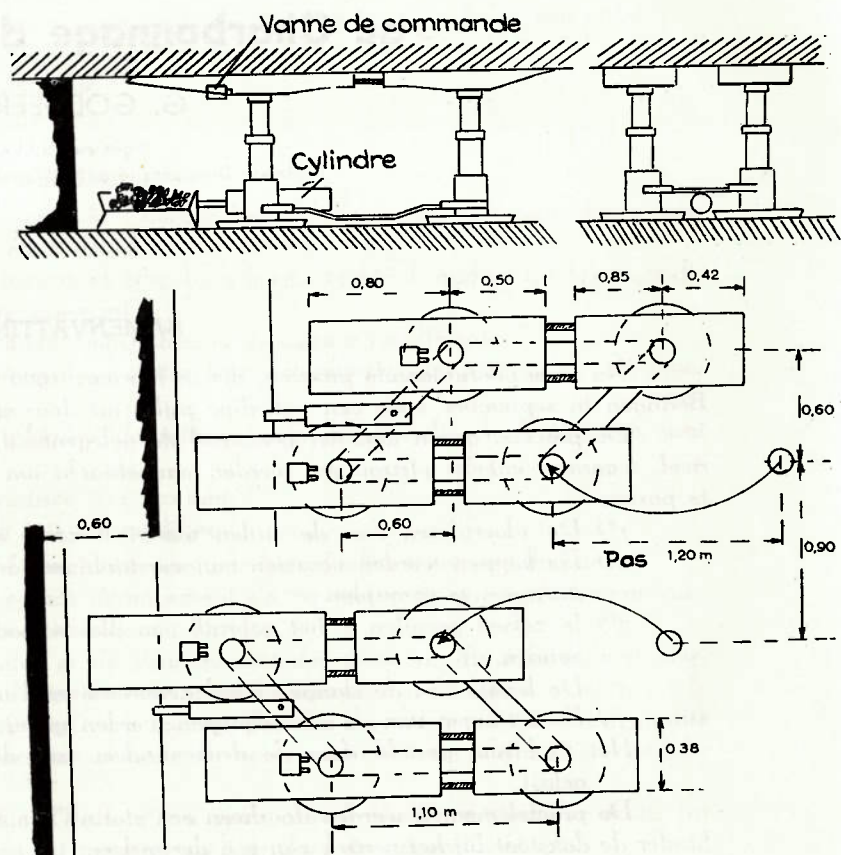


Fig. 19. — Soutènement Ferromatik modifié avec cylindre ripeur perpendiculaire au convoyeur.



Fig. 20. — Soutènement Sahé-Somemi, type jumelé Sahé-Somemi, type Nord de la France.

Le soutènement marchant Westfalia au Charbonnage de Beeringen

G. GODDEERIS,

Ingénieur U.I.Lv.

Ingénieur Divisionnaire au Charbonnage de Beeringen.

SAMENVATTING

Na twee voorafgaande proeven, die in februari 1960 aangevat werden, rustte de kolenmijn van Beeringen in september 1960 een volledige pijler uit door middel van schrijdende stutting Westfalia.

De proeven gaven aan het personeel de gelegenheid zich vertrouwd te maken met het nieuwe materieel, waaraan enkele wijzigingen werden aangebracht om ze aan de voorwaarden van de afzetting aan te passen :

- 1°) De vloerplaten van de stijlen waren te zwak en hadden een te kleine oppervlakte.
- 2°) De kappen werden voorzien van verstijvingen om hun vervorming bij het overschrijden van storingen te vermijden.
- 3°) In zekere gevallen is het gebruik van platen nodig, om de stenen van de dakbreuk tegen te houden.
- 4°) De lengte van de slangen werd genormaliseerd op 1.250 mm.
- 5°) De zittingen van de inlaatkleppen werden gewijzigd.

Het probleem gesteld door de drukcilinders van de pantser werd op bevredigende wijze opgelost.

De proefelementen werden doorheen een storing van 80 cm verwerping geleid en ondergingen zonder hinder de dakstoot bij het vertrek van een der pijlers.

De metingen van de toenadering van het nevengesteente en van de inschuiving der stijlen waren zeer gunstig, vergeleken met deze van de wrijvingsstijlen.

In september 1960 werd een volledige pijler uitgerust. De muur was van slechte hoedanigheid en waterdoorsijpelingen, afkomstig van de bovenliggende oude werken, veroorzaakten aanzienlijke moeilijkheden.

Om redenen van veiligheid en van economie werd de olie vervangen door een emulsie aan 11 %. Ze wordt op de bovengrond gereed gemaakt in een speciaal toestel.

De moeilijke voorwaarden waarin deze ondersteuning werd gebruikt gaven aanleiding tot een aanzienlijk onderhoud, namelijk het vervangen van dichtingen, van veerbladen, van slangen en het herstellen van de kleppenkasten.

De onkosten aan vervangingsstukken en herstellingen bedroegen ongeveer 8 % van het geïnvesteerde kapitaal, waarvan 60 % voor de slangen. Inmiddels werden beschermingen aangebracht die de beschadiging van de slangen merkelijk verminderen.

Met het oog op de rentabiliteit van de schrijdende ondersteuning werd een vergelijking gemaakt van :

- de delgingen en de interesten van het geïnvesteerd kapitaal ;
- de uitgaven aan lonen ;
- het onderhoud en het verlies aan materieel ;
- het energieverbruik ;
- het houtverbruik ;

in een pijler van 200 m uitgerust met de klassieke ondersteuning en in een pijler van zelfde lengte uitgerust met schrijdende stutting.

Het verschil bedraagt 1.250.000 F per jaar ten gunste van deze laatste.

Metingen worden uitgevoerd om het gedrag van deze nieuwe ondersteuningswijze na te gaan.

Na 12 maanden kan men de opgedane ervaring als volgt samenvatten :

- 1°) De veiligheid van de werkplaats was volmaakt. Geen enkel ongeval heeft zich voorgedaan.
- 2°) De tijdrovende ondersteuningsarbeid werd afgeschaft.

- 3°) Het opstellen van de ondersteuningselementen is geen overdreven dure bewerking. Gemiddeld is 1 man/dienst/meter vereist voor het vervoer in de kopbaan, het invoeren en het monteren van de elementen en het wegvoeren van de oorspronkelijke ondersteuning.
Voor een pijler van 200 m, met een leeftijd van 8 maanden bedraagt de invloed op het rendement van deze bewerkingen niet meer dan 1 %.
- 4°) De schrijdende stutting heeft goed weerstaan aan de dakstoot bij het vertrek van een pijler.
Als schaduwzijden dienen vermeld :
- 1°) De kleppen zijn voor verbeteringen vatbaar.
- 2°) De slangen zijn kwetsbaar en duur.

RESUME

Après deux essais, commencés en février 1960, le Charbonnage de Beeringen a équipé toute une taille avec soutènement marchant Westfalia au mois de septembre 1960.

Les essais ont permis de familiariser le personnel avec le nouveau matériel, auquel quelques modifications furent apportées pour l'adapter à notre gisement :

- 1°) Les sabots d'assise des étançons étaient trop faibles et de surface insuffisante.
- 2°) Les bèles ont été pourvues de raidisseurs pour éviter leur déformation au passage de dérangements.
- 3°) Dans certains cas d'application, des plaques de retenue pour les éboulis de foudroyage sont nécessaires.
- 4°) La longueur des flexibles a été normalisée à 1.250 mm.
- 5°) Les sièges des soupapes d'admission ont été modifiés.

Nous avons résolu de façon satisfaisante le problème posé par les cylindres de ripage du panzer.

Les éléments d'essai ont été menés à travers un dérangement de 80 cm et ils ont parfaitement supporté le coup de charge de démarrage dans une des tailles.

Les mesures de rapprochement des épontes et du coulisement des étançons du soutènement marchant étaient très favorables comparées aux valeurs obtenues avec des étançons à friction.

Au mois de septembre 1960, une taille complète a été équipée. Le mur était de mauvaise qualité et des infiltrations d'eau, provenant de vieux travaux sus-jacents, occasionnaient des difficultés considérables.

Pour des raisons de sécurité et d'économie, l'huile qui a servi comme fluide pendant les essais fut remplacée par une émulsion à 11 %. L'émulsion est préparée au jour dans un appareil spécial.

Les conditions difficiles ont donné lieu à un entretien important qui consiste à remplacer des joints, des lames de ressort et des flexibles, et à réparer des boîtiers de soupape.

Les frais en pièces de rechange et réparations en % du capital investi s'élevaient à ± 8 %, dont 60 % incombaient aux flexibles ; des protections ont été apportées entretemps qui réduisent ces frais pour flexibles de façon appréciable.

Pour l'estimation de la rentabilité du soutènement marchant, une comparaison est faite entre :

- l'amortissement et l'intérêt du capital investi,
- les dépenses en salaires,
- l'entretien et la perte de matériel,
- l'énergie,
- la consommation de bois

dans une taille de 200 m de longueur équipée de soutènement classique ou de soutènement marchant.

La différence en faveur de ce dernier s'élève à 1.250.000 F/an.

Une grande campagne de mesures a été organisée pour observer le comportement du nouveau type de soutènement.

Résumons les renseignements après 12 mois d'expérience :

- 1°) La sécurité du chantier a été parfaite ; aucun accident de personne n'était à déplorer.
- 2°) Le fastidieux travail de boisage a été supprimé.
- 3°) L'introduction des éléments de soutènement ne constitue pas une opération trop coûteuse : en moyenne 1 homme/poste/mètre pour le transport dans la voie de tête, l'introduction et le montage du matériel et l'évacuation de l'ancien type de soutènement. Pour une taille de 200 m marchant pendant 8 mois, l'influence de ce poste de manutention ne dépasse guère 1 %.
- 4°) Le soutènement a bien supporté un coup de charge de démarrage.

Quelques faiblesses :

- 1°) Les soupapes sont susceptibles d'améliorations.
- 2°) Vulnérabilité et coût élevé des flexibles.

INTRODUCTION

Pour réaliser le soutènement métallique dans les tailles, le Charbonnage de Beeringen dispose d'un parc de :

- 50.000 étançons à frottement
- 37.000 bèles articulées.

Lorsqu'en 1955, les étançons hydrauliques individuels connurent un succès relatif, nous avons mis à l'essai 200 étançons Dowty. Plusieurs raisons nous ont conduit à ne pas poursuivre l'essai :

1°) A ce moment, nous avions 4 tailles toutes remblayées pneumatiquement et dans lesquelles la mécanisation totale de l'abatage était assurée par des rabots. Les étançons à friction, même des Gerlach type 37, nous garantissaient un contrôle du toit suffisant.

2°) Dans les tailles semi-mécanisées, le gain de temps réalisé par l'introduction des étançons hydrauliques est de 50 % du temps consacré au soutènement, ce qui revient à un gain de 25 % du temps

total du travail de l'abatteur ; cela ne nous paraissait pas décisif pour justifier le nouvel investissement.

3°) Dans une taille non mécanisée, des chronométrages nous avaient montré que l'on pouvait tout au plus gagner un quart d'heure par ouvrier.

4°) Les essais de soutènement marchant ne nous étaient pas inconnus.

En décembre 1959, grâce à Inichar, nous avons l'occasion de voir, à Friedrich-Heinrich, une taille complètement équipée du soutènement marchant Westfalia. Un seul ouvrier desservait 25 éléments ou 40 m de front, sur un avancement de 1,80 m et cela, avec grande facilité.

A la suite de cette visite, nous décidions de faire des essais sur 45 m de longueur dans notre gisement, sans pour cela exclure a priori tout autre système.

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU MATERIEL

Un élément de soutènement Westfalia est constitué de 2 cadres parallèles distants de 80 cm. Les 2 étançons de chaque cadre sont reliés entre eux (fig. 1) :

- sur le mur par une lame de ressort ;
- au toit par 2 larges bèles articulées.

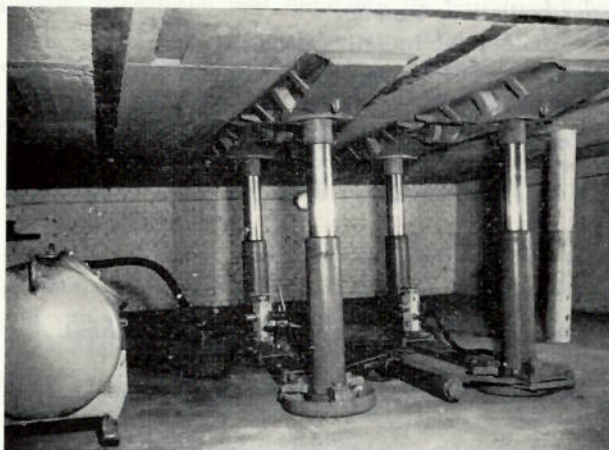


Fig. 1. — Élément de soutènement marchant Westfalia dans une taille école du charbonnage.

Enfin, les 2 cadres sont solidarisés au mur par l'intermédiaire de 4 autres lames de ressort, qui aboutissent au cylindre de ripage de l'élément. Les liaisons hydrauliques sont réalisées par des flexibles de la firme Argus.

Étançons.

Ce sont de simples cylindres avec piston. L'étançon, côté charbon, possède un raccord pour le boîtier à soupapes (fig. 2).

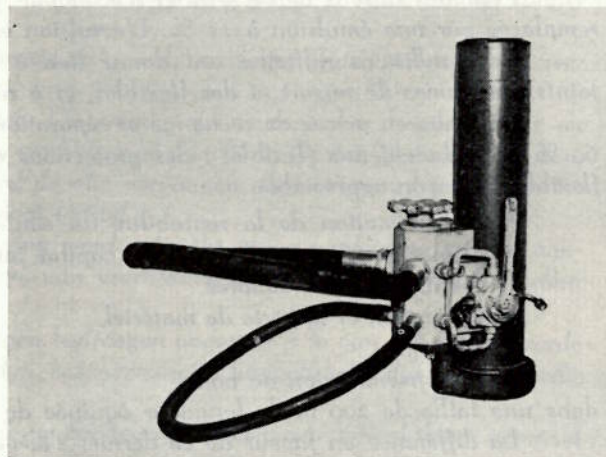


Fig. 2. — Étançon avant avec boîtier à soupapes et levier de ripage.

L'étançon, côté remblai, possède un simple raccord pour le flexible haute-pression (fig. 3). L'ensemble forme donc des vases communicants. Les 2 étançons d'un cadre sont mis en serrage et foudroyés simultanément.

Le diamètre intérieur de l'étançon est de 11 cm, ce qui correspond à une charge de 30 t pour 320 atm. L'épaisseur du fût est de 1 cm La partie mâle

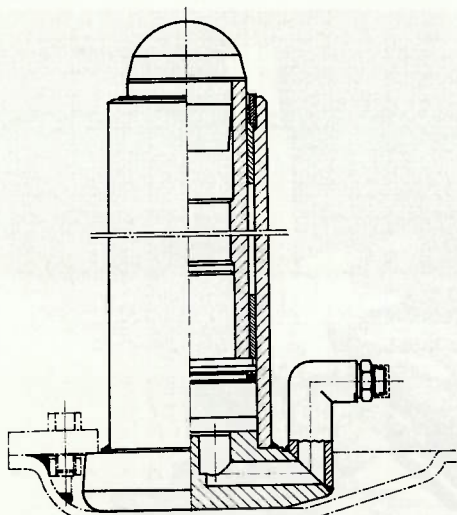


Fig. 3. — Étançon côté remblai avec raccord pour flexible haute pression.

de l'éтанçon est chromée et elle porte l'appui à roulette qui reçoit la bête.

La course utile des étançons en service chez nous est de 38 cm ; généralement elle est de 48 cm.

L'éтанçon, à son coulisement maximum, mesure 72 cm, y compris la bête. Complètement déployé, il atteint 1,10 m. Pour de plus grandes ouvertures, on peut utiliser des pots d'allonge de 10 - 15 ou 30 cm.

L'étanchéité est réalisée par un tore en matière plastique. A la partie supérieure du cylindre se trouve un anneau de nettoyage, qui empêche la pénétration des poussières. Deux buselures servent au guidage de la partie mâle de l'éтанçon ; un écrou, en tête de la partie femelle, en empêche le déboîtement. Trois boulons de fixation maintiennent chaque étançon dans une plaque d'assise, qui fait partie du châssis de base.

Bêles.

Il y en a 2 par cadre. Ce sont des poutres caissons, qui résistent à un moment fléchissant de 10 t/m :

1°) La bête, côté front, mesure 1,75 m de longueur, dont 1 m est en porte-à-faux.

Poids : 91 kg.

Surface d'appui : 0,5 m².

2°) La bête, côté remblai, a 1 m de longueur.

Poids : 73 kg.

Surface d'appui : 0,4 m².

Châssis de base (fig. 4).

Il comprend :

- les plaques d'assise ;
- les lames de ressort ;
- le cylindre de ripage, qui constitue la charnière du châssis (fig. 5).

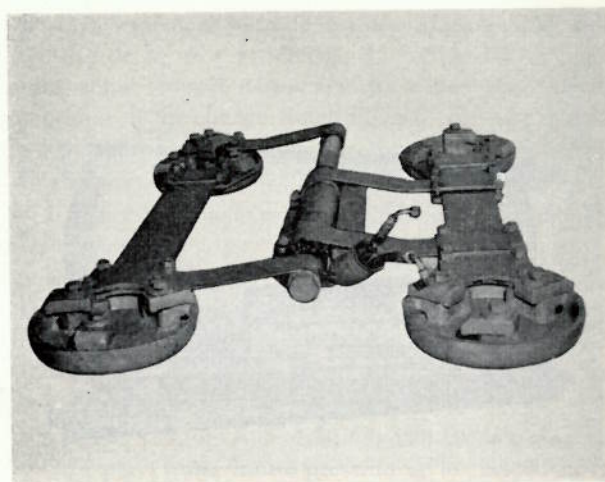


Fig. 4. — Châssis de base.

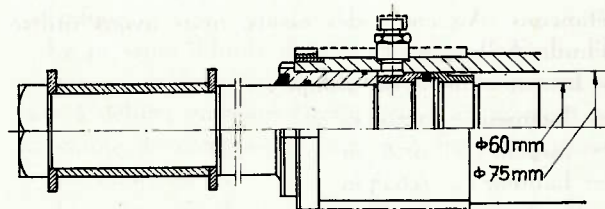


Fig. 5. — Cylindre de ripage — Description du châssis de base.

Un des cadres est solidaire du corps de cylindre, l'autre du piston. Les différentes liaisons se réalisent par des lames de ressort.

Le piston a un diamètre extérieur de 75 mm et sa tige un diamètre de 60 mm.

La surface annulaire est d'environ 16 cm², ce qui donne une poussée de ± 2.400 kg pour une pression de 150 kg/cm².

La course utile est de 44 cm ; elle est limitée des 2 côtés par un manchon vissé dans le cylindre.

Il y a également un anneau de nettoyage et des joints d'étanchéité.

Le cylindre, à double effet, est commandé par un robinet à 4 voies, monté sur le boîtier à soupapes d'un des deux étançons avant.

Pompe.

Le groupe de pompage est monté sur patin, ce qui permet de l'attacher au panzer et de le ripper avec celui-ci.

Le groupe est constitué d'un réservoir de 130 litres et de 2 pompes à piston différentiel et double effet, montées en parallèle (fig. 6).

La première pompe, alimentée en air comprimé à 4,5 kg/cm², donne une pression d'huile de 90 kg/cm² ; la seconde, munie d'un détendeur d'air, peut, en cas d'admission maximum, porter le fluide à la pression de 300 kg/cm². Ce détendeur permet également de régler la charge lors de la pose des

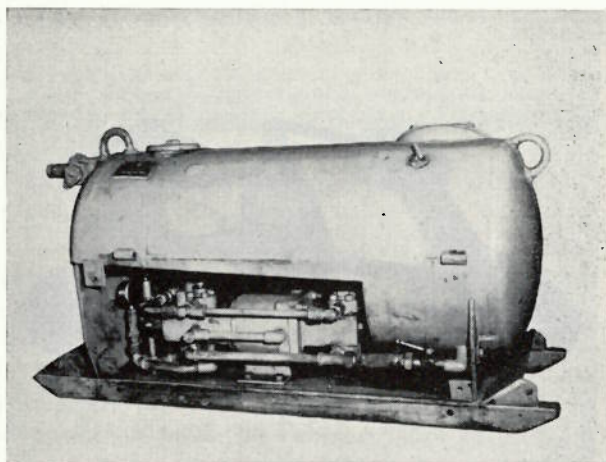


Fig. 6. — Pompe pour le soutènement marchant Westfalia.

étançons. Au cours des essais, nous avons utilisé l'huile Tellus 33.

Encombrement du groupe :

- longueur : 1,30 m
- largeur : 0,56 m
- hauteur : 0,625 m

Il existe actuellement un type de dimensions plus réduites encore.

Circuit hydraulique - boîtier à soupape.

Il se compose d'un circuit haute-pression partant de la pompe et d'un circuit basse-pression ou de retour (fig. 7 et fig. 8).

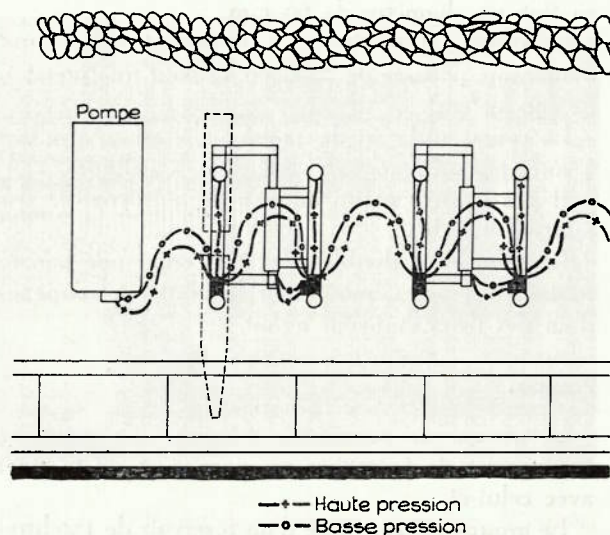


Fig. 7. — Circuit hydraulique — Raccordement des flexibles entre les différents éléments et la pompe.

Ces 2 réseaux traversent les boîtiers où, par le jeu de soupapes, leur liaison est possible.

Nous distinguons 3 soupapes (fig. 9) :

1°) La pompe d'admission d'huile haute-pression : une bille.

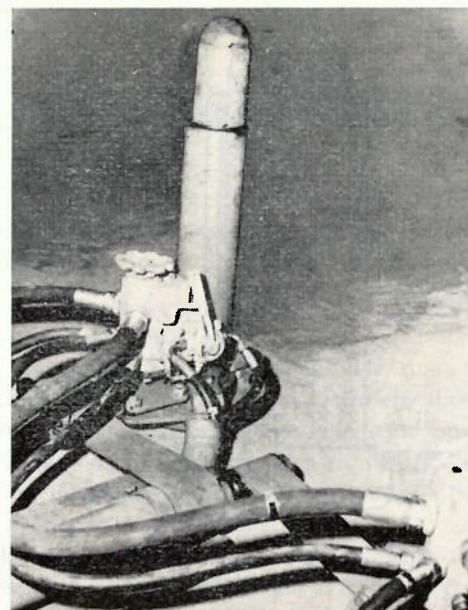


Fig. 8. — Etançon avant équipé du boîtier à soupapes et des flexibles basse-pression et haute-pression.

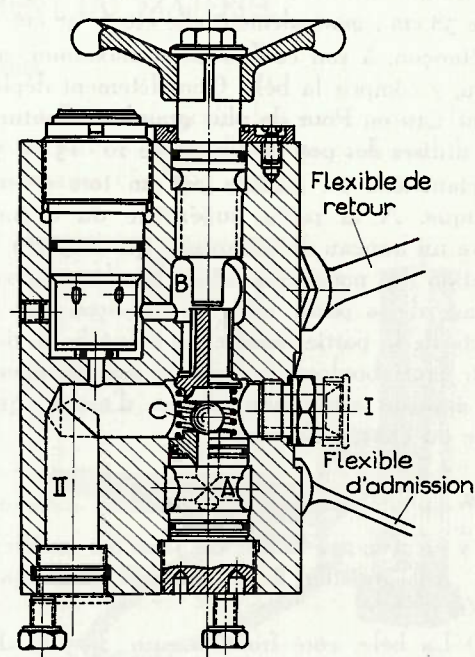


Fig. 9. — Boîtier à soupapes.

2°) La soupape de décharge : donnant accès à la canalisation de retour, C'est un poinçon à base conique, actionné par la vanne de commande et maintenu par un ressort.

3°) La soupape de surcharge : également un poinçon conique, mais appliqué sur son siège par un ressort taré. Elle s'ouvre dès que la charge atteint 30 t (fig. 10).

Le fonctionnement du boîtier est décrit ci-après (voir fig. 9).

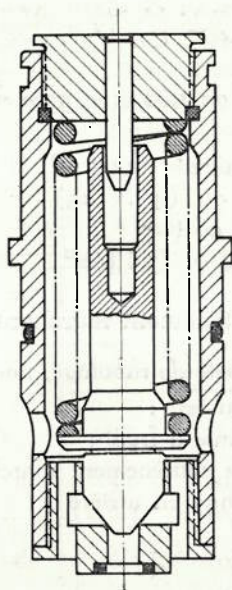


Fig. 10. — Soupape de surcharge.

Partons d'un état bien déterminé : les 2 étançons d'un cadre sont foudroyés et doivent être mis en charge.

Dans ce cas, la vanne de commande sera comme indiqué à la figure 9, c'est-à-dire en position complètement sortie.

La soupape de décharge est appliquée sur son siège et il n'y a plus de communication avec le circuit de retour (chambre B).

La pompe étant en marche, la bille de la soupape d'admission est soulevée par l'huile haute-pression, qui arrive en A. Celle-ci passe ensuite en C et remplit les 2 étançons. Ces derniers sont ainsi calés à la pression de pose.

A ce moment, la pompe s'arrête et la bille, par son propre poids, retombe sur son siège fermant toute communication avec l'admission.

Le cadre est ainsi isolé du circuit et à l'abri d'une rupture d'un flexible de liaison entre différents cadres.

Puisque la pression d'huile reste constante en A, la bille de la soupape d'admission sera de plus en

plus fortement appliquée sur son siège au fur et à mesure de la mise en charge du soutènement. Lorsque cette charge dépassera 30 t par étançon, la soupape de surcharge fonctionnera : un peu d'huile s'écoulera vers le circuit de retour, faisant retomber la pression à 30 t.

Il nous reste à expliquer comment se foudroient les étançons.

Il suffit de tourner la vanne de commande vers le bas. Comme on peut le voir sur la figure 9, une partie de la course se fait à vide ($1/8^e$ jusqu'à $1/2$ tour), jusqu'au moment où la tige vient en contact avec la soupape de décharge.

On utilise alors une clef pour vaincre la résistance offerte par l'huile haute-pression et le ressort. Lorsque le poinçon a quitté son siège, les conduites I et II sont en court-circuit avec B et l'huile des 2 étançons peut s'écouler vers la pompe par les flexibles de retour.

La pression d'huile dans la chambre C tombe rapidement, la bille quitte son siège et la pompe se met à débiter en court-circuit, jusqu'au moment où la vanne de commande, arrivée à fond de course, ferme l'admission.

A ce moment, la pression d'huile reprend sa valeur normale, rendant possible le ripage du cadre.

Flexibles.

Les flexibles haute-pression de 13 et 8 mm de $\varnothing$ intérieur sont formés : d'un conduit en caoutchouc recouvert d'une tresse en coton suivie d'une double tresse métallique très résistante, d'une seconde tresse textile, le tout étant recouvert d'un enrobement extérieur en caoutchouc.

A chaque extrémité, le raccord est constitué par un manchon, un embout à collerette et un écrou.

Les flexibles de 13 mm sont soumis à une pression d'essai de 450 atm, ceux de 8 mm jusqu'à 620 atm. La rupture se produit à 900 et 1200 atm.

La conduite de retour de 25 mm de $\varnothing$ intérieur n'est pas armée : pression d'essai 50 atm et rupture à 120 atm.

COMPARAISON ENTRE LE SOUTÈNEMENT MARCHANT ET LE SOUTÈNEMENT AVEC ÉTANÇONS À FROTTEMENT

Avant de procéder aux essais, nous avons fait une comparaison entre les charges supportées par m^2 de toit découvert, pour les deux méthodes de soutènement.

Avec étançons à frottement.

Avec les étançons à frottement, nous utilisons couramment le schéma représenté à la figure 11.

Nous admettons que la charge moyenne supportée par un étançon Duplex avec tête à vis est de

15 t. A la pose, nous prenons 5 t et, pour des positions intermédiaires, 10 ou 12,5 t.

Au début du poste de rabotage, nous avons :

— largeur découverte :

non soutenue à front :	0,25
4 bèles de 90 cm :	3,60
non soutenue en arrière :	0,25
Total :	4,10 m

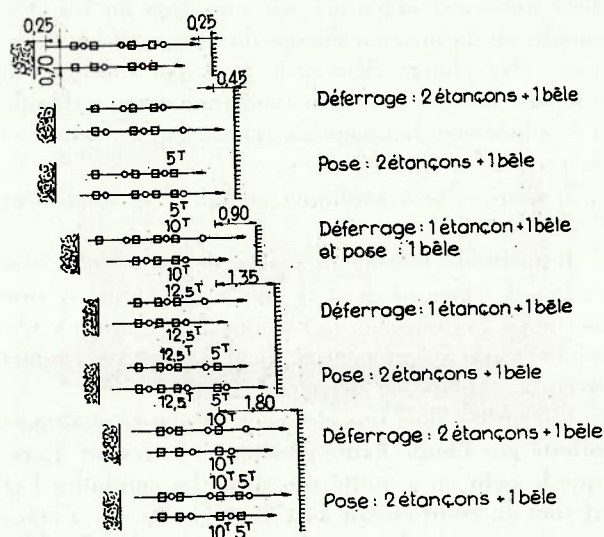


Fig. 11. — Schéma de soutènement pour taille rabotée — Havée de 1,80 m.

La distance entre files est de 0,70 m ; nous comptons chaque fois 2 files :

- surface : $1,40 \times 4,10 = 5,74 \text{ m}^2$
- 8 étançons ou $8 \times 15 = 120 \text{ t}$
- soit $120 : 5,74 = 20,9 \text{ t/m}^2$

Après rabotage de 45 cm et déferrage de 2 étançons et 1 bèle :

- Avant la pose de 2 étançons :
- largeur découverte : 4,10 m
- surface découverte : $5,74 \text{ m}^2$
- 6 étançons : 90 t
- soit $90 : 5,74 = 15,6 \text{ t/m}^2$
- Après la pose de 2 étançons + 1 bèle :
- $(90 + 10) : 5,74 = 17,4 \text{ t/m}^2$

Après rabotage de 90 cm et déferrage de 1 bèle et 1 étançon :

- surface découverte : $5,74 \text{ m}^2$
- 6 étançons ou $(5 \times 15) + (2 \times 10) = 95 \text{ t}$
- soit $95 : 5,74 = 16,5 \text{ t/m}^2$

Après rabotage de 1,35 m et déferrage de 1 bèle et 1 étançon :

- surface découverte : $5,74 \text{ m}^2$
- 6 étançons ou $(4 \times 15) + (2 \times 12,5) = 85 \text{ t}$
- soit $85 : 5,74 = 14,8 \text{ t/m}^2$

Après rabotage de 1,35 m et pose de 2 étançons et 1 bèle :

- surface découverte : $5,74 \text{ m}^2$
- 8 étançons ou $(4 \times 15) + (2 \times 12,5) + (2 \times 5) = 95 \text{ t}$
- soit $95 : 5,74 = 16,5 \text{ t/m}^2$

Après rabotage de 1,80 m et déferrage de 2 étançons et 1 bèle :

- surface découverte : $5,74 \text{ m}^2$

- 6 étançons ou $(4 \times 15) + (2 \times 10) = 80 \text{ t}$
- soit $80 : 5,74 = 13,9 \text{ t/m}^2$

Après rabotage de 1,80 m et pose de 2 étançons + 1 bèle :

- surface découverte : $5,74 \text{ m}^2$
- 8 étançons ou $(4 \times 15) + (2 \times 10) + (2 \times 5) = 90 \text{ t}$
- soit $90 : 5,74 = 15,6 \text{ t/m}^2$

Avec soutènement marchant (fig. 12).

Au début du poste de rabotage, nous avons :

- largeur découverte :
- non soutenue à front : 0,45 m
- 2 bèles de soutènement marchant : 2,75 m
- non soutenue en arrière : 0,25 m
- Total : 3,45 m

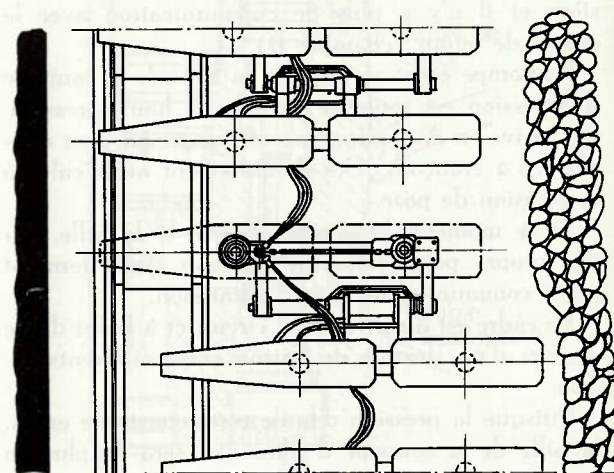
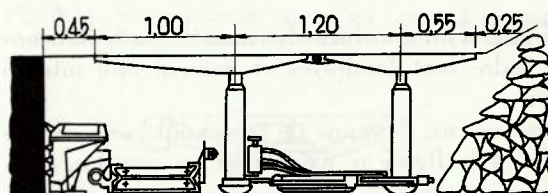


Fig. 12. — Soutènement marchant.

La distance entre files est de 0,80 m.

- surface découverte : $0,80 \times 3,45 = 2,76 \text{ m}^2$
- 2 étançons à 30 t = 60 t
- soit $60 : 2,76 = 21,7 \text{ t/m}^2$

Après rabotage de 45 cm :

- avant ripage :
- largeur découverte : $3,45 + 0,45 = 3,90 \text{ m}$
- surface découverte : $3,90 \times 0,80 = 3,12 \text{ m}^2$
- 2 étançons à 30 t = 60 t
- soit $60 : 3,12 = 19,2 \text{ t/m}^2$
- après ripage :

- largeur découverte : 3,45 m
- surface découverte : 2,76 m²
- charge de pose 15 t ; 2 étançons à 15 t = 30 t
- soit 30 : 2,76 = 10,8 t/m²
- charge de pose 20 t ; 2 étançons à 20 t = 40 t
- soit 40 : 2,76 = 14,5 t/m²

TABLEAU I.

	Charges à la tonne/m ² découvert		
	Soutè- ment classique	Soutènement marchant	
		20 t à la pose	15 t à la pose
Début du poste		20,9	21,7
Après 45 cm de rabotage	{	15,6	19,2 *
		17,4	10,8
Après 90 cm de rabotage	{	16,5	19,2 *
		—	10,8
Après 1,35 m de rabotage	{	14,8	19,2 *
		16,5	10,8
Après 1,80 m de rabotage	{	13,9	19,2 *
		15,6	10,8

* suppose la charge de 30 t atteinte.

Il est dangereux de tirer trop rapidement des conclusions du tableau I.

A première vue, le soutènement marchant n'est pas supérieur au soutènement avec étançons à friction. Nous devons cependant tenir compte des faits suivants :

Il a été suffisamment démontré par Inichar et par M. le Professeur Schwarz que l'on ne peut pas se fier à la courbe caractéristique d'un étançon telle qu'elle est donnée par le constructeur.

M. Schwarz écrit d'ailleurs : « Elle (la courbe caractéristique) ne prendra une valeur réelle que le

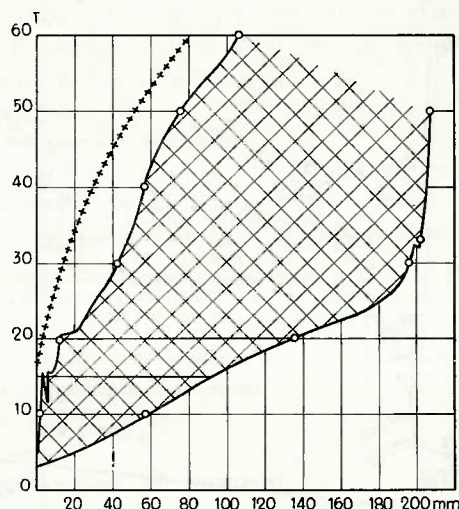


Fig. 13. — Courbes enveloppes de l'ensemble des courbes obtenues sur les différents étançons au cours des divers essais (*).

jour où nous trouverons des étançons ayant une courbe caractéristique au sens réel du mot, courbe qui ne variera plus ou plus trop à la fois suivant les conditions de pose et d'utilisation. »

La courbe publiée par Inichar, dans les Annales des Mines de Belgique, est également significative à cet égard (fig. 13).

Inichar conclut son étude comme suit : « L'uniformité et la constance de la portance des étançons sont les qualités primordiales qui passent bien avant la grandeur de la portance. »

Il est évident que le soutènement hydraulique possède cette qualité. C'est donc pour sa fidélité que nous le préférons au soutènement ordinaire, même si le calcul théorique, comme nous venons de le faire, place les deux systèmes à égalité.

(*) Figure extraite du compte rendu des Journées des Epontes et du Soutènement organisées par Inichar les 2 et 3 juin 1955. Annales des Mines de Belgique, septembre 1955.

PREMIERS ESSAIS REALISES DANS DEUX TAILLES DIFFERENTES ET CONCLUSIONS PRATIQUES

Notre premier essai eut lieu au début du mois de février 1960 dans un chantier ouvert en couche 62 aux caractéristiques suivantes (fig. 14) :

- longueur de taille : 135 m
- ouverture : en tête : 72 cm
- au pied : 1 m
- toit gréseux
- mur : schiste de qualité moyenne
- pente : 16 %.

Après un avancement de ± 20 m, la taille venait buter contre un dérangement presque frontal de 6 m de rejet. La matériel fut enlevé et remplacé immédiatement dans une autre taille ouverte en couche 68 aux caractéristiques suivantes (fig. 15) :

- longueur de taille : 130 m
- ouverture : 1,35 m avec 86 cm de charbon
- toit : schiste gris micacé
- mur : schiste gris micacé
- faux-toit de 25 à 35 cm
- pente : 14 %.

22 éléments ont été utilisés dans la taille. Les deux essais nous ont permis entre autres d'évaluer la main-d'œuvre nécessaire pour équiper toute une taille de ce type de soutènement.

Nous distinguerons deux cas suivant que l'ouverture est inférieure ou supérieure à 90 cm.

1°) Dans une ouverture inférieure à 90 cm, le châssis de base est posé à plat dans un traineau

A raison de 6 h ou 360 min de travail effectif par poste, on peut faire 8 voyages, c'est-à-dire transporter 16 éléments.

Ce travail occupe :

— porions	2
— machiniste de panzer ou de rabot	1
— ouvriers au chargement à la tête de la taille	3
— ouvriers au déchargement dans la taille	4
— ouvriers au transport dans la voie de tête	2
(nombre suffisant pour décharger 16 éléments complets et faire le transport dans la voie de tête)	
— Total :	12 hommes/poste
pour transporter 16 éléments ou 25,60 m, d'où	
$(12 : 25,60) = 0,46$ homme-poste/mètre.	

Montage proprement dit.

Dans l'ouverture de 90 cm, le poste de montage comprend :

— porion	1
— ajusteurs	2
— ouvriers ou manœuvres	4
— machiniste de panzer	1
— préposé pour l'introduction des bèles	1
— Total :	9 hommes/poste
pour monter 10 éléments ou 16 m, d'où $(9 : 16) = 0,56$ homme-poste/mètre.	

Si la taille est déjà équipée d'un soutènement classique, il faut ajouter 3 hommes pour l'évacuation de ce matériel jusqu'au pied de taille : d'où $(3 : 16) = 0,19$ homme-poste/mètre.

— Total : $0,46 + 0,56 + 0,19 = 1,21$ hommes-poste/mètre.

Calcul théorique du personnel nécessaire à l'équipement d'une taille de 200 m dans une ouverture supérieure à 0,90 m.

Dans ce cas, on peut facilement introduire 30 éléments par poste avec le personnel suivant :

— porion	1
— machiniste de panzer	1
— hommes au chargement à la tête de taille	3
— hommes au transport et déchargement dans la voie de tête	4
— Total :	12 hommes
pour transporter 30 éléments ou 48 m, d'où	
$(12 : 48)$	$= 0,25$ homme-poste/mètre

L'équipe de montage sera réduite d'une unité, soit 8 hommes au lieu de 9, pour le même nombre d'éléments (10 éléments ou 16 m),

d'où $(8 : 16) = 0,50$ homme-poste/mètre

L'équipe d'évacuation

ne change pas $= 0,19$ homme-poste/mètre

Total :

$0,25 + 0,50 + 0,19 = 0,94$ homme-poste/mètre

Nous avons pu vérifier ces chiffres à l'occasion du montage de 72 éléments dans la taille 1, couche 62 Nord 2 - Est 1, qui a été complètement équipée de soutènement marchant.

Personnel occupé :

— porions	15
— manœuvres de transport	53
— manœuvres de montage	27
— ajusteurs de montage	19
— Total :	114 hommes

pour 115 m, soit 1 homme/mètre.

L'expérience aidant, de meilleurs résultats sont certainement possibles.

Nous insistons cependant sur le fait que ce résultat a été atteint sans se forcer et sans surveillance spéciale du haut cadre.

Observations

concernant le montage des éléments.

1°) La pompe est introduite la première.

2°) Elle est installée au pied du groupe des 25 à 30 éléments qu'elle dessert : de cette façon, le réservoir est toujours en contre-bas et les flexibles de retour sont la plupart du temps vides.

3°) Les unités du soutènement marchant sont montées une par une du pied vers la tête de taille.

Chaque fois qu'un élément est raccordé, la pompe est mise en marche pour caler les 4 étançons. Un bouchon, placé au cadre amont, permet le serrage entre toit et mur sans perdre d'huile (fig. 18).

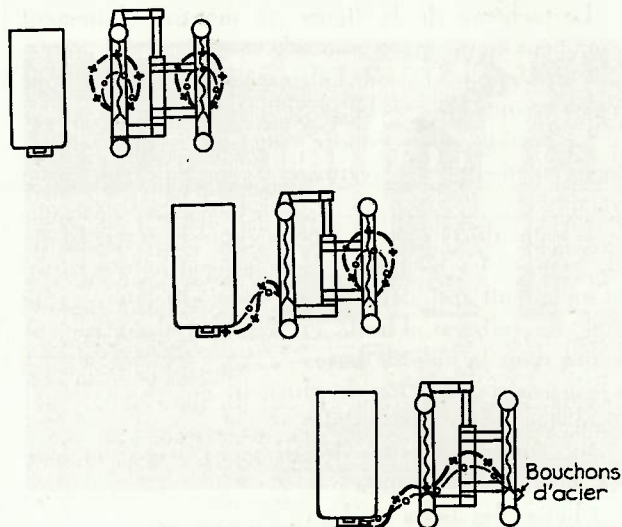


Fig. 18. — Montage des éléments.

4°) Avant de raccorder les flexibles de l'élément suivant, on arrête la pompe et on élimine la haute pression en manœuvrant le levier de ripage d'un cadre précédent.

5°) En ce qui concerne le montage proprement dit d'un élément, on peut procéder de deux façons :

- découvrir le toit sur plus de 1,60 m de front de taille et monter tout l'élément en une fois ; il faut pour cela un bon toit et, dans le cas de la taille 5 en couche 62 Nord 2 - Est 3, nous avons introduit en taille des piles de bois avec effondreurs (fig. 17) ;
- découvrir le toit par passes de 0,80 m et monter cadre par cadre, ce qui est parfaitement possible (fig. 19).

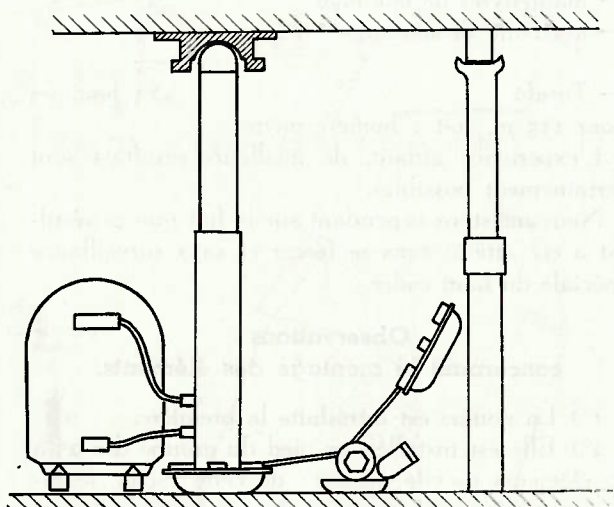


Fig. 19. — Montage cadre par cadre.

6°) Après quelques heures de pose, il faut resserrer les boulons de fixation.

Démontage du soutènement marchant.

Le schéma de la figure 20 montre clairement comment nous avons procédé.

On démonte d'abord l'élément supérieur du groupe et ensuite de proche en proche vers l'aval.

Le boisage intermédiaire, que nous avons réalisé, nous permettait de récupérer le matériel en toute sécurité.

L'huile du circuit se récolte dans le réservoir de la pompe. Celle-ci est munie, à son refoulement, d'un circuit qui débite dans deux directions ; par une de celles-ci, l'huile est refoulée dans un fût placé dans la voie de base.

En cas d'utilisation de plusieurs pompes, celles-ci sont raccordées entre elles.

Sans entrer dans les détails, nous avons employé 26 hommes/poste pour :

- boiser les bèles en bois ;
- démonter 16 éléments ;

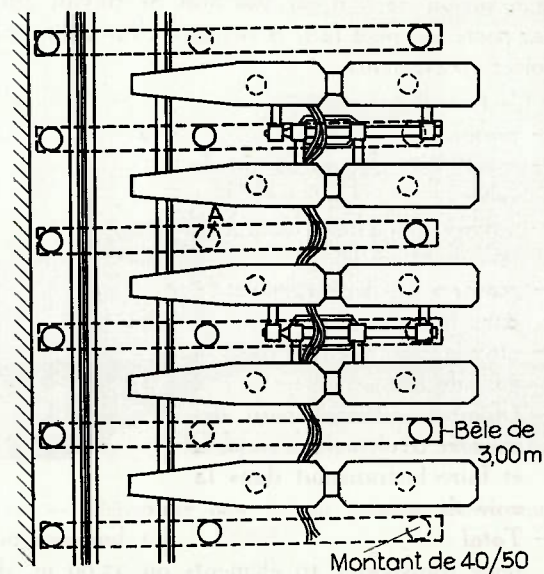


Fig. 20. — Démontage du soutènement.

- les transporter hors de la taille, jusqu'à la balance sur une seule courroie ;
- les descendre du burquin et les charger. soit 1 homme-poste/mètre.

Fonctionnement du matériel en taille au cours des deux premiers essais.

Améliorations.

1°) Rappelons brièvement la façon de procéder :

Au début du poste, tout le soutènement est aligné ; il n'est donc pas question de quinconce (fig. 21 et 22).



Fig. 21. — Photo prise en taille 1, veine 62.

Pour riper, le cadre n° 2 de l'élément reste calé ; on foudroye le n° 1 qui est avancé et remis sous pression, puis réciproquement pour le cadre n° 2.

Avant de riper, il est nécessaire d'avoir la vanne de commande complètement fermée pour obtenir la pression suffisante.

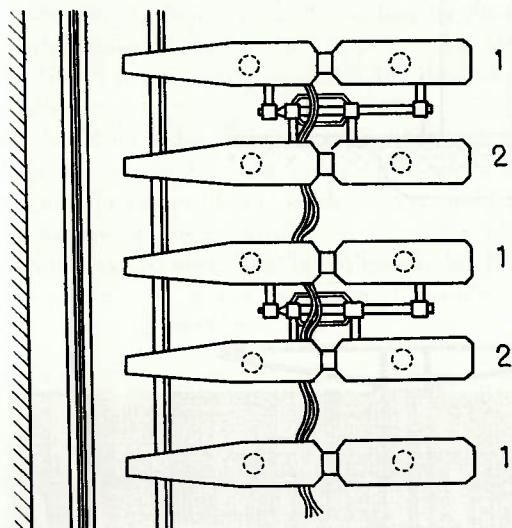


Fig. 22. — Vue en plan du soutènement marchant.

Le levier de ripage doit être remplacé dans sa position médiane (robinet fermé) pour éviter un court-circuit d'huile.

En étranglant le circuit de retour à la pompe, les bèles peuvent avancer en se décollant à peine du toit. Actuellement, la descente des bèles peut être arrêtée à tout moment grâce au nouveau boîtier que Westfalia a mis au point entretemps.

Le travail de l'ouvrier dans une taille normale se réduit à :

- nettoyer derrière le panzer ;
- riper le soutènement.

Des chronométrages ont donné comme résultat :

- temps consacré au nettoyage 1 min par élément
- temps consacré au ripage 1 min par élément

— Total : 2 min ; pour riper 25 éléments, il faut donc 50 min.

Il s'ensuit qu'un ouvrier peut facilement riper 5 fois 25 éléments par poste.

Lorsqu'au montage les éléments ne sont pas posés rigoureusement parallèles on s'aperçoit, après quelques jours de marche, qu'ils dévient, se rapprochant ou s'écartant les uns des autres. Pour les « tourner », il est nécessaire de foudroyer l'élément complet et de manœuvrer les leviers de ripage. Ce travail fait partie de la tâche de l'ouvrier.

Dans les deux essais, la pente des couches n'a pas excédé 16 % et l'ouverture ne dépassait pas 1,40 m.

Les cadres basculent dès lors très peu dans le sens de la pente, surtout si les boulons de fixation sont bien serrés. Eventuellement, leur position est corrigée, soit à la main, soit à l'aide d'un étau.

Pour des pentes de 10° et 1,80 m d'ouverture ou 15° et 1,20 m d'ouverture, la firme Westfalia préconise l'emploi d'un tringlage, dont le schéma est représenté à la figure 23.

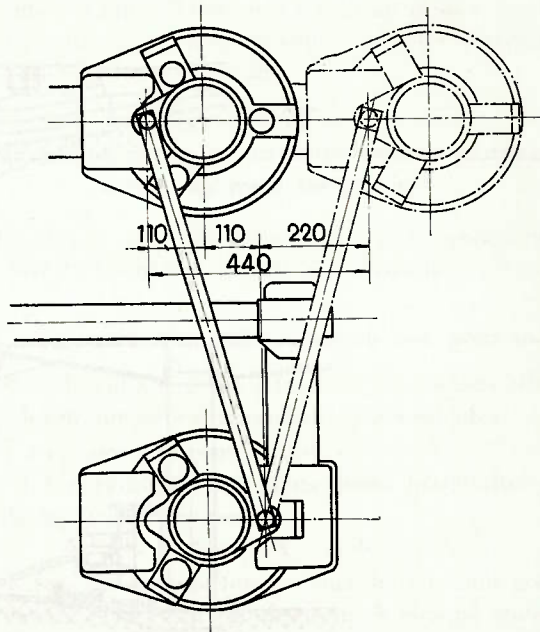


Fig. 23. — Soutènement marchant avec tringlage pour les plus fortes pentes.

2°) Le ripage du panzer s'effectue avec des cylindres à air comprimé disposés tous les 4 éléments, soit 6,40 m. Pour éviter le déplacement vers le bas des pousseurs, solidaires du convoyeur — comme cela se produit généralement dans une taille à soutènement classique — nous avons été amenés à la solution suivante : une fourche, s'appuyant d'une part sur la hausette et enjambant d'autre part la tuyauterie, permet les déplacements longitudinaux du panzer sans entraîner le cylindre de ripage (fig. 24).

3°) Nous avons également prévu une butée contre les étauons arrière du soutènement pour permettre le calage facile du poussoir. La course de celui-ci doit avoir obligatoirement 800 mm.

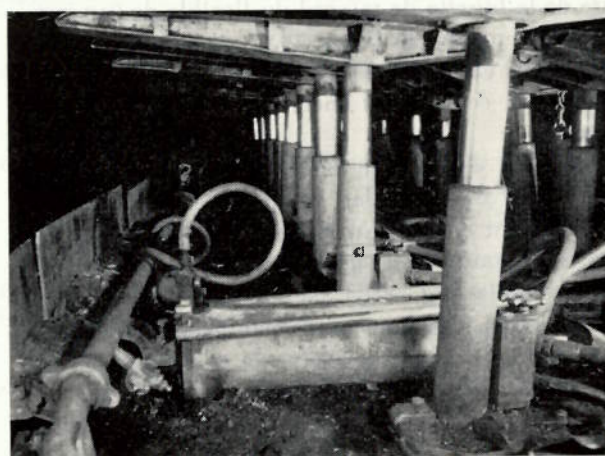


Fig. 24. — Fourche de ripage pour cylindre et protection des flexibles.

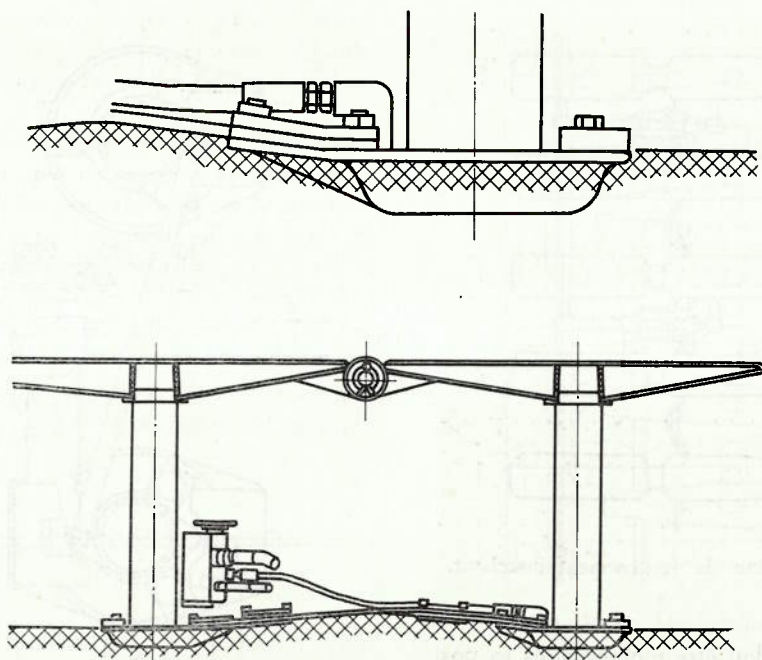


Fig. 25. — Rupture de flexible de 910 mm par suite de pénétration dans le mur.

4°) Pour empêcher que les cylindres de ripage n'endommagent les flexibles du soutènement, ces derniers glissent sur deux barres.

5°) *Solidité du matériel :*

a) Les sabots d'assise des étaçons n'ont pas donné satisfaction : résistance et surface trop faibles.

Ces assises s'enfonçaient dans un mauvais mur ou à proximité de petits rejets, suivant le schéma de la figure 25.

Elles se déformaient sous l'action de couples de flexion. Nous avons pu les redresser à froid en utilisant l'étaçon et sa large bèle comme une presse hydraulique.

Les assises ont maintenant 700 cm² de surface. La pénétration dans le mur n'empêche nullement un ripage facile, mais provoque par contre la rupture de la busette de raccord du flexible de 910 mm, comme le montre la figure 25.

La pièce de raccord de l'étaçon a été rehaussée de 15 mm, ce qui s'est encore avéré insuffisant par la suite.

b) Nous avons fait mettre des raidisseurs aux bèles pour éviter de les déformer, en utilisant du soutènement en bois au passage de petits dérangements frontaux. Elles gardent ainsi toute leur surface portante (fig. 26).

Les raidisseurs nous sont maintenant très utiles pour le numérotage des éléments et pour accrocher une chaîne pour certaines réparations (fig. 27).

6°) A notre avis, le porte-à-faux de la longue bèle est trop faible. Elle laisse un découvert de 45 cm au moins au début du poste de rabotage (voir fig. 12).

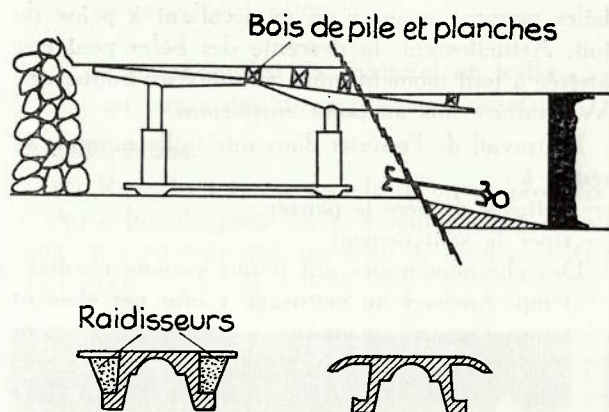


Fig. 26. — Nécessité de raidisseurs.



Fig. 27. — Numérotage des éléments.

Au moment du premier ripage, la largeur du toit non soutenu atteint $45 + 45 = 90$ cm. La firme constructive n'a pas voulu modifier les dimensions de sa bête.

Dans le même ordre d'idées, on peut affirmer que la course de ripage est bien choisie ; il est inutile de l'augmenter sans obtenir un découvert prohibitif pour la nature de nos terrains.

7°) Nous avons normalisé la longueur des flexibles entre éléments à 125 cm, aussi bien pour la haute que pour la basse-pression.



Fig. 28. — Tôle de retenue pour les éboulis de foudroyage.

8°) Pour empêcher les éboulis du foudroyage d'envahir l'allée de circulation, des tôles de retenue

ont été pendues ; elles sont fixées au moyen de petites chaînes à un anneau soudé, à notre demande, aux courtes bêtes (fig. 28).

Incidents mécaniques au soutènement marchant après six mois de service.

Ils étaient très peu nombreux ; une supputation précise de l'entretien n'était pas possible.

Contrôle du toit. - Déformation des poutres.

Avec la collaboration d'Inichar, nous avons effectué des mesures de rapprochement des épontes.

Il a été procédé comme suit :

1°) Un vendredi soir, nous avons matérialisé en taille 5 stations de mesure :

1 A - 2 A - 3 A - 4 A - 5 A,

en enfonçant chaque fois 3 clous dans le mur entre le panzer et le front de charbon. A chaque station l'ouverture de la taille était relevée.

2°) Le samedi soir, alors que le front avait progressé de 2,25 m, l'ouverture entre toit et mur a été mesurée, à l'aplomb des clous. De plus, 5 nouvelles stations :

1 B - 2 B - 3 B - 4 B - 5 B,

étaient établies entre le panzer et le front.

3°) Le mardi, après deux jours d'arrêt, on pouvait relever les ouvertures aux 10 stations. Les résultats sont indiqués au tableau II. Chaque chiffre représente une moyenne de 3 mesures.

TABLEAU II.

Stations	Ouverture de la couche	Affaissement			
		Aux stations 1 A 5 A (la taille a avancé de 2,25 m en 24 heures)	Aux stations 1 A 5 A après 56 h d'arrêt	Total aux stations 1 A 5 A après 40 h d'arrêt	Aux stations 1 B 5 B (à front pendant les 56 h d'arrêt)
1 Soutènement Gerlach	1,46 m	17,- cm	14,- cm	31,- cm	5,7 cm
5 Soutènement Gerlach	1,43 m	13,- cm	8,6 cm	21,6 cm	5,- cm
2 Au premier élément du soutènement marchant	1,31 m	13,- cm	4,8 cm	17,- cm	4,- cm
3 Soutènement marchant	1,41 m	8,7 cm	6,6 cm	15,3 cm	6,- cm
4 Soutènement marchant	1,32 m	8,3 cm	4,- cm	12,3 cm	3,5 cm

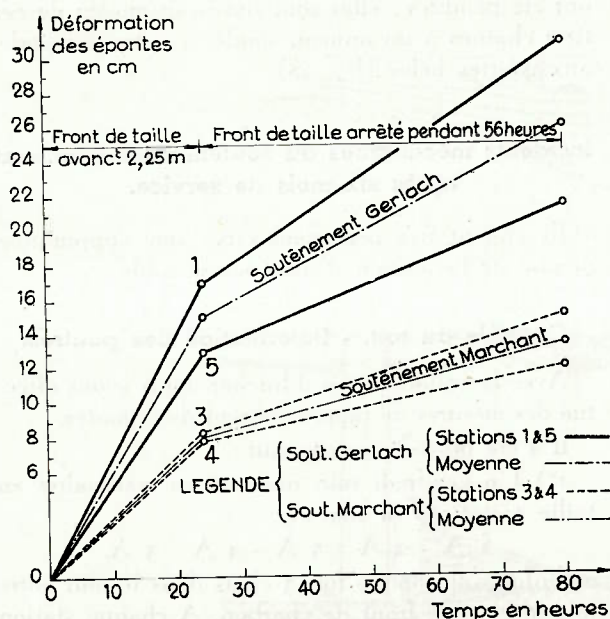


Fig. 29. — Courbes de la déformation des épontes en fonction du temps. Couche 68 N, 2 W. 3, taille 3-1, 2 et 5 avril 1960.

La figure 29 représente le diagramme de la déformation des épontes en fonction du temps ; nous n'avons pas tenu compte des résultats de la station 2, qui était située au premier élément de soutènement marchant et que le voisinage des étançons Gerlach aurait pu influencer.

Comme on peut le remarquer, il y a un net avantage en faveur du soutènement hydraulique.

Coulissements observés.

Nous avons effectué diverses mesures de coulissement, en mesurant après un certain nombre d'heures la longueur de la partie mâle de l'étau hydraulique.

Les 2 tableaux III et IV représentent les résultats moyens de ces mesures côté front et côté remblai.

TABLEAU III.
62 Nord 2 — Est 3 — Taille 5.

Dates de la mesure	Nombre d'heures de pose	Moyenne de n mesures	Coulissement moyen des étauçons, côté front en mm	mm de coulissement par heure	Coulissement moyen des étauçons, côté remblai en mm	mm de coulissement par heure
13-2-60 à 12 h 40 et 16-2-60 à 7 h	66	20	35,2	0,53	47,2	0,71
18-2-60 à 16 h et 19-2-60 à 7 h 30	15,5	18	17,9	1,18	24,9	1,60
27-2-60 à 12 h 10 et 1-3-60 à 7 h 30	67	32	55,4	0,83	55,3	0,83

TABLEAU IV.
68 Nord 2 — Taille 3.

16-3-60 à 20 h et 17-3-60 à 7 h	11	36	20,—	1,80	21,9	2,—
18-3-60 à 20 h et 22-3-60 à 7 h	82	36	61,7	0,75	75,3	0,92
26-3-60 à 13 h et 29-3-60 à 7 h	66	38	44,2	0,67	46,2	0,70
2-4-60 à 23 h et 5-4-60 à 7 h	52	42	30,1	0,58	43,8	0,84

Nous avons constaté que le coulisement était régulier dans toute la partie équipée de soutènement marchant ; 70 % des mesures ne s'écartent pas de plus de 20 % de la valeur moyenne.

Il résulte également des tableaux que les étaçons, côté remblai, se rétractent davantage que les étaçons, côté front, ce qui étonne à première vue puisqu'il s'agit de vases communicants.

Une troisième conclusion s'impose : le coulisement par heure en dehors des postes de rabotage diminue avec le temps.

Fonctionnement de la soupape de surcharge.

Nous nous sommes efforcées de mesurer la descente moyenne du soutènement pour chaque ouverture de la soupape de surcharge. Pour cela, nous avons disposé un manomètre sur la conduite des 2 étaçons d'un même cadre. Ainsi nous avons pu contrôler également la pression de pose et la vitesse de mise en charge.

Pendant quelques postes de rabotage et quelques postes de nuit, nous avons observé les manomètres ; les résultats sont résumés dans le tableau V.

TABLEAU V.

Soupape de surcharge - Coulissement pour chaque ouverture.

Tailles *	De x h à y h	Nombre d'heures	Soupape fonctionnait :		Coulissement en mm					
			n fois	n/heure	côté charb.	par heure	côté rembl.	par heure	par 1 fonction de soupape	
62 N. 2 - Est 3 T. 5 (1)	7 h à 20 h 40 le 2-3-60	13 h 40	18	1,3	4,5	0,33	5,5	0,4	0,25	0,30
68 N. 2 - Ouest 3 T. 3 (2)	15 h 10 à 21 h 06 le 12-3-60	6 h —	23	3,8	8,—	1,33	9,—	1,5	0,35	0,39
68 N. 2 - Ouest 3 T. 3 (3)	11 h 15 à 4 h 55 le 17-3-60	5 h 45	28	4,9	10,—	1,75	14,—	2,4	0,55	0,50

(1) Taille arrêtée depuis 5 jours.

(2) Dernier rabotage le 11-3-1960 au poste 2.

(3) Poste 3 - rabotage au poste 2.

1°) La soupape de surcharge fonctionne souvent immédiatement après le rabotage : jusqu'à 5 fois/heure.

2°) La fréquence diminue avec le temps.

3°) Le coulisement moyen par ouverture de soupape de surcharge est en moyenne de 0,25 à 0,50 mm.

4°) Le coulisement est plus fort du côté remblai.

Des observations faites pendant les postes de rabotage nous pouvons conclure que :

1°) les étaçons descendent en moyenne de 1,6 mm à front et 2,1 mm au remblai pour passer de la charge de pose de 15 t jusqu'à 30 t ;

2°) on passe de 15 à 30 t parfois en moins de 45 min.

Pour en terminer avec le commentaire des essais, constatons que :

1°) le soutènement marchant a parfaitement supporté le coup de charge de démarrage de la taille 3 en veine 68 ; les étaçons ont coulé de 8 cm en 1 h 30 ;

2°) nous avons franchi un dérangement de 0,80 m, qui a traversé la taille sur sa moitié supérieure en ralentissant la progression de 2,25 m jusqu'à 1,35 m (fig. 30).



Fig. 30. — Soutènement marchant dans un dérangement de 80 cm.

couvert d'une boue schlammeuse d'où émergeaient les éléments de soutènement.

Malgré ces difficultés, nous avons pu réaliser un avancement quotidien en taille de 1,80 m avec un minimum de personnel. Pour y parvenir, nous utilisons une pompe supplémentaire nous permettant de riper simultanément en 2 points. Après quelques semaines de marche, les infiltrations diminuaient d'importance et le faux-mur à front semblait assez résistant.

En 3 postes de rabotage, nous avons fait franchir aux bases des éléments la dénivellation égale à l'importance de ce faux-mur. Celui-ci servait désormais d'assise à notre soutènement qui, par l'enlèvement des pots d'allonge, s'adaptait à la nouvelle ouverture de 1,10 m.

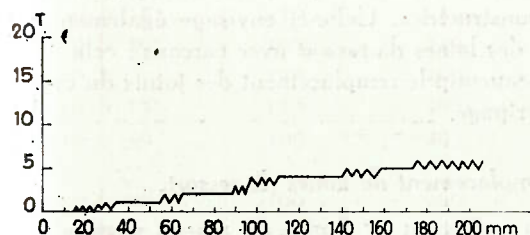


Fig. 34. — Poinçonnage du mur.

Au-dessus : Endroit : 15 m du pied de taille
Allée : à 2,40 m du front
Tête : Dowty section 638 cm²
Pied : Schwarz 13 × 13 cm² = 169 cm²
Essai fait sur mur mouillé.

Au-dessous : Endroit : 8 m du pied de taille
Allée : à 3 m du front
Tête : Dowty section 638 cm²
Pied : Schwarz 13 × 13 cm² = 169 cm²
Essai fait sur mur mouillé.

Toutefois, dans l'arrière-taille, à cause de l'humidité, la résistance au poinçonnage est tellement faible (15 à 20 kg/cm²) que nous enregistrons encore des pénétrations des plaques de base (fig. 34).

Emploi de l'émulsion.

Pour supprimer tout danger d'incendie, et pour répondre à un désir exprimé par l'Administration des Mines, nous avons décidé d'employer dans la taille actuelle une émulsion en remplacement de l'huile Tellus 33, qui nous avait servi lors des premiers essais. Un échantillon d'eau a été envoyé en Allemagne pour analyse ; la teneur en chlore (80 mg/litre) ne fut pas jugée excessive.

Avec de l'huile Shell Dromus B, la limite supérieure de stabilité est atteinte à 20 %. Nous employons 11 %, ce qui est suffisant pour éviter toute corrosion.

A titre d'information, cette huile coûte 11 F/litre et l'émulsion nous revient à 1,20 F/litre.

Elle est fabriquée au jour à une température ambiante de 15° minimum, à l'aide d'un appareil appelé testromix (fig. 35).

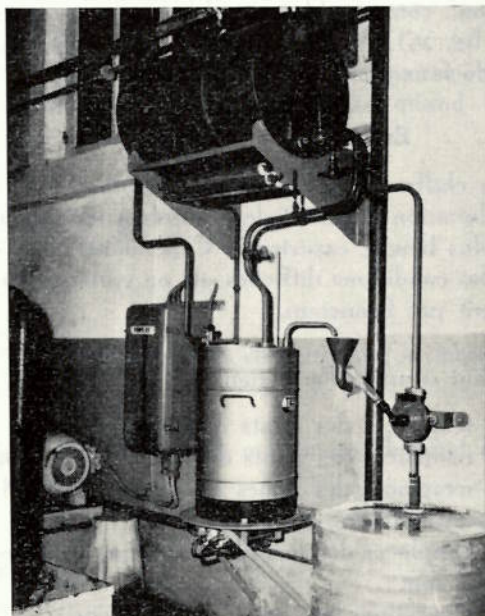


Fig. 35. — Appareil et installation pour la fabrication de l'émulsion.

Le mélange est transporté au fond en fûts de 400 litres montés sur trucks.

Le remplissage des pompes se fait au poste 3. On les raccorde entre elles et l'émulsion est pompée en taille en utilisant la conduite haute-pression.

Consommation d'émulsion.

Pour le montage, il faut compter 15 à 20 litres par élément de 4 étaçons. Pour 80 éléments et 3 pompes, nous avons employé 2.000 litres.

Le graphique figure 36 représente la courbe de consommation par jour ouvré pour les 3 mois d'octobre à décembre 1960 inclus.

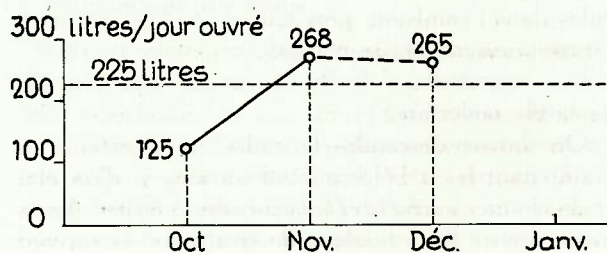


Fig. 36. — Consommation d'émulsion.

La perte d'émulsion est importante. Elle provient de :

- 1°) ruptures ou fuites aux flexibles haute-pression ;
- 2°) fuites aux joints circulaires d'étanchéité des étançons ;
- 3°) fuites aux cylindres de ripage.

La première cause est en grande partie due aux conditions difficiles de la taille. En effet, le point faible reste la busette de raccord entre flexible et étançon, côté remblai ; malgré sa cote modifiée (voir fig. 25), elle se rompt par suite de pénétration dans le faux-mur.

Entretien du soutènement.

Les chiffres qui suivent se rapportent à 3 mois d'exploitation et seront donc sujets à révision après une plus longue expérience. Cependant, étant données les conditions difficiles, ils ne varieront probablement pas beaucoup.

En quoi consiste l'entretien.

- 1°) remplacer des joints d'étançons ;
- 2°) remplacer des joints des cylindres de ripage ;
- 3°) remplacer des lames de ressort reliant les 2 cadres au cylindre de ripage ;
- 4°) remplacer des flexibles haute-pression de 910 ou 1250 mm ;
- 5°) réparations aux boîtiers de soupape :
 - a) remplacement des sièges de la soupape d'admission ;
 - b) remplacement des soupapes de surcharge ;
 - c) réparations à la soupape de décharge ;
- 6°) entretien des pompes.

Passons en revue ces différentes réparations qui, à l'exclusion des postes 5° - c) et 6° se font en taille.

1°) Remplacement des joints aux étançons.

Les joints des étançons, côté remblai, s'usent plus rapidement par suite du plus grand coulisement du piston. Nous avons placé 99 nouveaux joints en 3 mois (ou 64 jours de travail).

En outre, nous remplaçons systématiquement les joints en caoutchouc synthétique, ou o-ring noir, par des joints en matière plastique (hydrofit), ou o-ring jaune. Les premiers se détériorent plus rapidement et laissent pénétrer beaucoup de fines particules dans l'émulsion, provoquant ainsi un mauvais fonctionnement des soupapes.

Les réparations s'effectuent comme suit (en cas de faible ouverture) :

On laisse descendre le cadre en question en maintenant les 2 bèles au toit au moyen d'un étau et de chaînes accrochées aux 2 cadres voisins. Après avoir dévissé les 3 boulons de fixation et le raccord du flexible de 910 mm, on retire l'étançon, puis son

piston. Pendant le poste de rabotage, le remplacement dure 1/2 heure.

2°) Remplacement des joints des cylindres de ripage.

Nous avons exécuté 45 réparations, soit du côté charbon, soit du côté remblai. Il y a 3 sortes de joints qui peuvent se détériorer (voir fig. 5).

La réparation la plus difficile est le remplacement du joint d'étanchéité du piston de cylindre : il faut d'abord enlever 2 lames de ressort pour libérer la tige du piston, ensuite sortir celle-ci du cylindre vers l'arrière. On comprend dès lors l'utilité des plaques de retenue des éboulis de foudroyage. Ce travail dure plus d'une heure.

Nous avons demandé des joints en hydrofit à la firme constructrice. Celle-ci envisage également de fournir des lames de ressort avec carcans ; cela facilitera beaucoup le remplacement des joints du cylindre de ripage.

3°) Remplacement des lames de ressort.

Nous avons eu 17 lames de ressort cassées. La réparation nécessite 1/2 heure de travail dans de bonnes conditions. La rupture est due surtout au mauvais mur.

4°) Remplacement des flexibles haute-pression.

a) De 910 mm (entre étançons d'un même cadre). Nous en avons remplacé 93, dont la plupart avaient perdu leur étanchéité par rupture de la busette arrière - conséquence du mauvais mur, comme nous l'avons déjà expliqué (voir fig. 25).

b) De 1250 mm. Consommation 85 : elle est trop importante et due à l'inexpérience et au manque d'attention des ouvriers rieurs, ainsi qu'à la chute de pierres. Nous essayons d'y remédier en recouvrant cette canalisation haute-pression par d'anciens flexibles à air comprimé.

Nous avons entrepris les réparations suivantes en nos ateliers : de 2 flexibles de 910 mm, nous en faisons un de 1250 mm, tandis que là où c'est possible un de 1250 est raccourci à 910 mm. La réparation coûte environ 100 F/pièce.

Ajoutons que nous avons très peu de ruptures en basse-pression.

5°) - a) Réparations aux boîtiers de soupape.

De temps à autre, nous avons remarqué l'affaissement de certains cadres sans cause apparente. C'est le boîtier qui en est la cause. Cette constatation nous a conduit à accorder une grande importance à celui-ci, car toute défectuosité des soupapes peut provoquer cet incident.

TABLEAU VI.
11^{me} Élément - 2^{me} Pompe - Cadre inférieur — Le 8-11-1960 au poste 1.

Heures	kg/cm ²	Longueur et coulisement		Remarques
		côté charbon	côté remblai	
7 h 15	120	209	295	1 ^{er} ripage - Pendant le ripage, le manomètre descend de 100 à 60 et monte quand la pompe ne marche pas.
7 h 30	105	209	295	
7 h 45	70	201	293	
8 h —	85	200	292	
8 h 15	120	200	291	
8 h 30	100	200	288	
8 h 35	80	219	289	
8 h 45	100	216	289	
9 h —	105	213	287	
9 h 15	110	212	286	
9 h 30	105	210	285	2 ^{me} ripage - Les fers descendent ; le manomètre reste sur 100.
10 h —	110	209	282	
10 h 15	118	208	282	
10 h 30	105	205	278	
10 h 35	100	226	289	
10 h 45	110	222	285	
11 h —	100	220	283	
11 h 30	110	220	282	
12 h —	100	216	278	
12 h 05	100	220	319	
12 h 25	75	214	313	3 ^{me} ripage. Les fers descendent ; le manomètre reste sur 100 - pompe en marche.
12 h 30	100	214	313	
12 h 45	90	211	310	
13 h —	105	209	309	
13 h 05	110			
	70			
	110			
13 h 15	110	208	306	
13 h 17	90	229	331	
				4 ^{me} ripage - manomètre variable.

Au début du mois de novembre, les faits suivants furent constatés à la taille 1, couche 62 Nord - Est 1, grâce aux observations systématiques des manomètres (fig. 37) :

1°) L'avancement d'un élément provoquait, dans le cadre aval pourvu de manomètre, une chute de pression. Celle-ci tombait parfois en dessous de la charge de pose. La pression normale se rétablissait après l'arrêt de la pompe (tableau VI).

2°) Le même phénomène se reproduisait parfois lors du ripage d'éléments non contigus.

3°) Plusieurs étançons coulissaient exagérément sans augmentation notable de la charge.

L'explication en est la suivante : le circuit haute-pression passe en dessous des billes des soupapes d'admission. Celles-ci sont parfois déplacées par les pulsations de la pompe, d'où perte d'étanchéité.

Pour y remédier, la firme constructrice a changé la forme des sièges qui est maintenant conique ; nous procédons à leur remplacement systématique.

Un défaut au siège ou au joint se remarque par un écoulement d'émulsion dans le flexible haute-pression.

b) Soupapes de surcharge.

Nous en avons remplacé 17 pour manque d'étanchéité. Leur siège est, en effet, soumis à une usure assez importante due à la très grande vitesse de sortie de l'émulsion. Tout corps étranger en suspension dans celle-ci aggraverait encore cette érosion. Les soupapes sont réparées par Westfalia. Leur remplacement au fond, qui ne dure pas plus de 10 minutes, nécessite l'enlèvement de la vanne de commande du

Frais en pièces de rechange et réparation en % du capital investi.

Pendant les 3 premiers mois d'exploitation (64 jours ouvrés), nous avons consommé (tableau VII):

1°) Flexibles neufs ou réparés	85.000 F = 60,5 %
2°) Lames de ressort	5.225 F = 3,7 %
3°) Joints pour : étançons	5.600 F = 4, - %
divers	1.500 F = 1,1 %
4°) Anneaux de nettoyage	1.900 F = 1,4 %
5°) Soupapes de surcharge (17)	13.260 F = 9,4 %
6°) Entretien des pompes (évalué)	10.000 F = 7,1 %
7°) Entretien des soupapes (évalué)	8.000 F = 5,7 %
8°) Remise en état après fin de taille (40.000 F/an)	10.000 F = 7,1 %

Total : 140.485 F = 100, - %
Frais par an : $4 \times 140.000 = 560.000$ F

N.B. : Postes 7 et 8 : les salaires des ajusteurs de surface sont compris.

Les ajusteurs du fond interviennent dans les salaires d'abatage.

Matériel en service.

Un élément coûte 4.620 DM,
soit $4.620 \times 14 = 64.680$ FB (mat. dédouané)

Une pompe coûte 4.950 DM,
soit $4.950 \times 14 = 69.300$ FB (mat. dédouané).

En service :

100 éléments	$\times 64.680 = 6.468.000$
5 pompes	$\times 69.300 = 346.500$
pots d'allonge	400.000

Total : 7.214.500 F

Frais en pièces de rechange et réparations en % du capital investi : $560.000 : 7.214.500 = 7,75$ % ;
adoptons pour le calcul de rentabilité : 8, - %.

60,5 % de ces frais incombent aux flexibles qui sont très chers :

- un flexible haute-pression de 910 mm coûte 425 F
- un flexible haute-pression de 1.250 mm coûte 480 F
- un flexible basse-pression de 1.250 mm coûte 600 F

Les ruptures doivent être évitées le plus possible. La réparation est d'une importance capitale.

En ce qui concerne les flexibles basse-pression, il doit être possible de les remplacer par une conduite beaucoup moins chère.

Rentabilité du soutènement marchant Westfalia.

Au terme de 4 mois d'exploitation, nous disposons des éléments nécessaires à l'estimation de la rentabilité

du soutènement dans une taille de 200 m de longueur.

Nous comparerons dans les 2 cas :

- l'amortissement et l'intérêt du capital investi ;
- les dépenses en salaires ;
- l'entretien du matériel ;
- l'énergie ;
- la consommation de bois.

Précisons que nous ne considérons que la partie de taille réellement équipée de soutènement marchant, soit 194 m, et que nous supposons la même vitesse de progression dans les 2 cas : 1,80 à 2,25 m. Nous négligeons les facteurs difficilement chiffrables, tels que le rabotage plus facile du charbon, etc...

Amortissement et intérêt du capital investi.

a) Soutènement classique.

Investissement :

194 m de taille interviennent dans la comparaison ; distance entre les rangées, étant données les conditions difficiles : 60 cm.

$194 : 0,6 = 320$ lignes ou 160 doubles lignes d'étançons.

Une double ligne comprend : 8 étançons et 7 bèles.

$160 \times 8 = 1.280$ étançons Gerlach Duplex, tête à vis.

$160 \times 7 = 1.120$ bèles Belgam.

Soit : avec la réserve nécessaire : 1.350 étançons et 1.200 bèles.

— 1.350 étançons	à 1.360 F/pièce =	1.836.000
— 1.200 bèles	à 725 F/pièce =	870.000
— 320 cales	à 75 F/pièce =	24.000
— 60 effondresseurs	à 875 F/pièce =	52.500
— bois de piles		5.800

— Total : 2.788.300
ou 2.800.000 F.

— Amortissement en 10 ans à raison de 280 jours ouvrés par an :

$280.000 : 280 = 1.000$ F/jour

— Intérêt 5 % = $140.000 : 280 = 500$ F/jour

b) Soutènement marchant.

Investissement :

Pour équiper 194 m de taille, il faut disposer de :

— 125 éléments	à 64.680 F/pièce =	8.085.000
— 6 pompes	à 69.300 F/pièce =	415.800
— 500 pièces d'al-longe de 15 cm	à 371 F/pièce =	185.500
— 500 pièces d'al-longe de 30 cm	à 525 F/pièce =	262.500

— Total : 8.948.800
ou 9.000.000 F.

- Amortissement en 5 ans à raison de 280 jours ouvrés par an :
 $9.000 : (5 \times 280) = 6.430 \text{ F/jour}$
- Intérêt ($0,05 \times 9.000.000$) : 280 = 1.600 F/jour

Dépenses en salaires.

a) Soutènement classique.

- *abatteurs* : le meilleur chiffre atteint à Beringen dans une taille de 200 m en couche 75, avec épon-tes excellentes : 20
 $20 \text{ abatteurs} \times 410 \text{ F} = 8.200 \text{ F}$
- *foudroyeurs* : pour tenir compte du défermage plus difficile résultant du mauvais mur : 3
 $3 \text{ foudroyeurs} \times 311 \text{ F} = 933 \text{ F}$
- *contrôleurs étauçons* : pour 2.550 pièces, contrôle alternatif des bèles et étauçons : 3
 $3 \text{ contrôleurs} \times 263 \text{ F} = 789 \text{ F}$
- recherche du matériel : 0,5
 $0,5 \times 311 \text{ F} = 156 \text{ F}$
- **Total :** 10.078 F
 + 56 % de charges sociales = 15.721 F/jour

b) Soutènement marchant.

- 4 *abatteurs* ou *ripeurs* sont suffi-
 sants : 4
 $4 \times 410 = 1.640 \text{ F}$
- 2 *ajusteurs* pour l'entretien :
 1 au poste de rabotage
 1 au poste de nuit
 $2 \times 300 = 600 \text{ F}$
- **Total :** 2.240 F
 + 56 % de charges sociales = 3.494 F/jour

Entretien et perte de matériel.

a) Soutènement classique.

- Dépenses en 1959 pour l'entretien :*
- 1°) par étauçon Duplex tête-à-vis en service et par an : 66 F
 $1.350 \text{ étauçons} \times 66 \text{ F} = 89.000 \text{ F}$
 soit $89.000 : 280 = 318 \text{ F/jour}$
 - 2°) par bèle en service et par an : 15 F
 $1.200 \text{ bèles} \times 15 \text{ F} = 18.000 \text{ F}$
 soit $18.000 : 280 = 64 \text{ F/jour}$

Perte de matériel :

- Dans la taille en couche 75, citée plus haut, nous avons perdu 475 cales en 353 jours, soit une dé-
 pense de $35.625 \text{ F} = 100 \text{ F/jour}$

- Dans le même chantier, on a perdu 6 bèles et 16 étauçons, soit $(6 \times 725) + (16 \times 1.360) = 26.110 \text{ F} = 75 \text{ F/jour}$

- Nous adopterons les mêmes chif-
 fres pour la veine 62 — **Total :** 557 F/jour

b) Soutènement marchant.

- 8 % du capital investi
 $0,08 \times 9.000.000 = 720.000 \text{ F}$
 soit $720.000 : 280 = 2.571 \text{ F/jour}$

Energie.

a) Soutènement classique.

- Néant.

b) Soutènement marchant.

- 225 litres d'émulsion par jour $\times$
 $1,20 \text{ F} = 270 \text{ F/jour}$
- Air comprimé : d'après les normes allemandes, il faut pour l'alimen-
 tation des pompes d'émulsion
 700.000 m^3 d'air comprimé à 8 DM
 (soit environ 100 F) pour 1.000 m^3
 d'air aspiré ou $0,10 \text{ F/m}^3$
 $70.000 : 280 = 250 \text{ F/jour}$

- **Total :** 520 F/jour

Garnissage.

a) Soutènement classique.

- Dans les tailles à très bonnes
 épon-tes, nous utilisons 200 dosses
 par jour, dont 100 pour les niches,
 soit en taille $100 \times 3 = 300 \text{ F/jour}$
- Etant donné que sur les 50 m infé-
 rieurs de la taille le mur est mau-
 vais, on utiliserait 50 plates-bèles
 de $40/50 \times 20 \text{ F/pièce} = 1.000 \text{ F/jour}$
 Ceci pour limiter le poinçonnage
 du mur.
- **Total :** 1.300 F/jour

b) Soutènement marchant.

Pas de consommation de bois.

TABLEAU VIII.
Récapitulation.

	Soutènement	
	classique	marchant
Salaires	15.721	3.494
Entretien et perte de matériel	557	2.571
Amortissement	1.000	6.430
Intérêt 5 %	500	1.600
Energie	—	520
Garnissage	1.300	—
Totaux	19.078	14.615

Différence en faveur du soutènement marchant :
 $4.463 \text{ F/jour ou } 4.463 \times 280 = 1.250.000 \text{ F/an.}$

Taux de rentabilité.

$$9.000.000 \times \frac{(I - 5)}{100} = 1.250.000 \quad I = 19 \%$$

En combien de mois peut-on regagner la dépense supplémentaire de $\pm 6.200.000 \text{ F}$?

Sans tenir compte de l'amortissement, le gain journalier réalisé par l'emploi du soutènement marchant est de :

$$4.463 + 6.430 - 1.000 = 9.893 \text{ F/jour}$$

$$\text{ou } 9.893 \times 23 = 227.539 \text{ F/mois.}$$

La dépense supplémentaire sera regagnée en :

$$6.200.000 : 227.539 = \text{environ } 28 \text{ mois.}$$

TABLEAU IX.

Indices.

	Exploitation	63/64 Nord taille 7	75 Sud taille 2	62 N. 2 - E. 1 taille 1	
	année 1960	janvier 1961	juin 1959	décembre 1960	janvier 1961
Longueur 'taille en m		190,—	207,—	175,—	187,—
Ouverture en m		1,65	1,28	1,07	1,13
Puissance en m		1,57	1,26	1,07	1,11
Avancement total en m		36,50	31,20	37,05	37,—
Nombre de jours attelés		19	17	22	19
Avancement/jour en m		1,92	1,84	1,68	1,95
Production totale en berlines		18.023	14.071	16.260	15.352
Production totale en tonnes		13.800	10.208	12.085	11.350
Rendement à veine en berlines		43,80	21,37	26,35	31,70
Rendement total en berlines		8,51	7,61	6,36	6,96
Surveillance	1,65	0,77	0,91	1,31	1,15
Abatage	7,51	2,28	4,68	3,80	3,15
Galleries	2,19	1,95	2,09	3,13	2,73
Travaux spéciaux	0,53	—	0,46	0,02	—
Manœuvres taille	1,51	0,97	1,62	1,24	1,40
Manutention du matériel	1,92	0,53	0,91	1,32	1,21
Contrôle du toit	3,10	2,77	0,75	1,52	1,15
Transport	2,84	2,06	1,34	2,23	2,16
Entretien	0,70	0,20	0,05	1,10	1,24
Divers	0,29	0,22	0,33	0,06	0,17
Total	22,25	11,75	13,14	15,73	14,36

Rendements réalisés dans la taille 1, couche 62 Nord 2 - Est 1.

Le tableau IX résume :

1°) les indices obtenus pour toute l'exploitation proprement dite en 1960 par 100 tonnes brutes ;

2°) les indices à la taille 7 en veine 63/64, remblayée pneumatiquement (meilleurs chiffres pour 1 mois) ;

3°) les indices à la taille 2 en veine 75 ; il s'agit également des meilleurs chiffres obtenus à Beeringen dans une taille foudroyée et rabotée, avec soutènement classique ;

4°) enfin, le tableau contient les indices réalisés à la taille 1, couche 62 Nord 2 - Est 1, pour les mois de décembre 1960 et janvier 1961.

Il est évident que le soutènement marchant n'in-

fluence que l'indice abatage. Nous avons divisé celui-ci en 2 parties :

1°) l'indice dans la partie rabotée ;

2°) l'indice abatage des niches + voies.

A la 62 Nord 2 - Est 1 :

— l'indice abatage au rabot avec soutènement marchant 0,82

— l'indice abatage niches + voies 2,33

— **Total :** 3,15

Les meilleurs chiffres obtenus à Beeringen l'ont été dans la veine 63/64 avec :

— indice abatage au rabot 1,48

— niches 0,80

— **Total :** 2,28

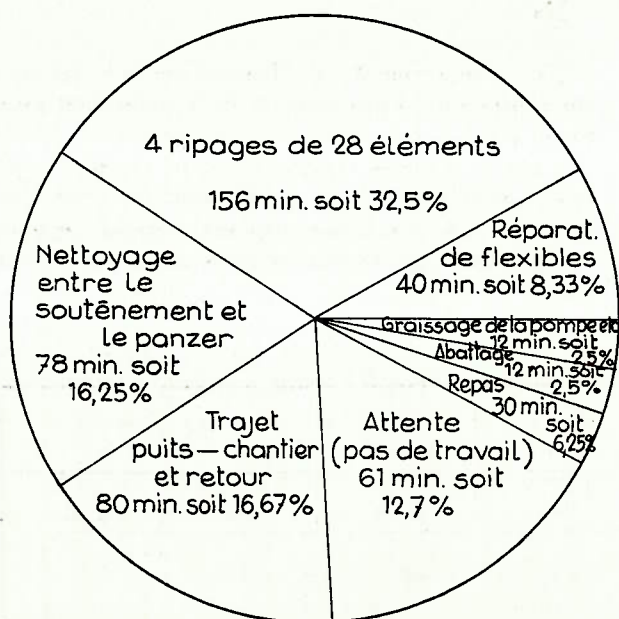


Fig. 38. — Chronométrage d'un ravanceur de soutènement. Couche 62 N. 2 E. 1, taille 1 — 14 janvier 1961.

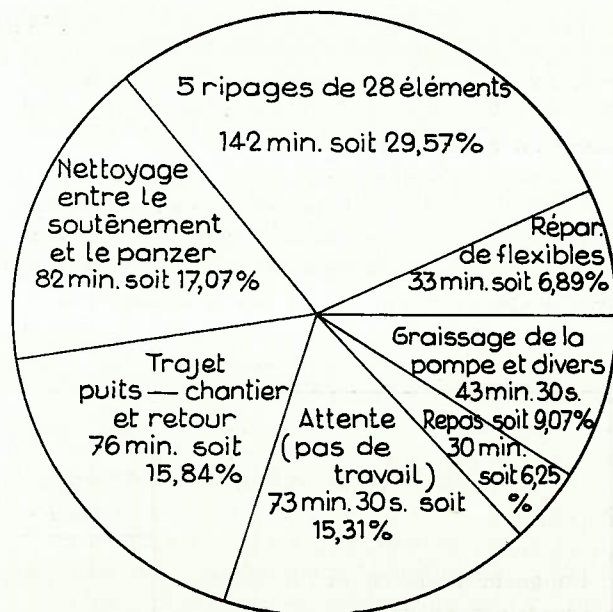


Fig. 40. — Chronométrage d'un ravanceur de soutènement. Couche 62 N. 2 E. 1, taille 1 — 13 janvier 1961.

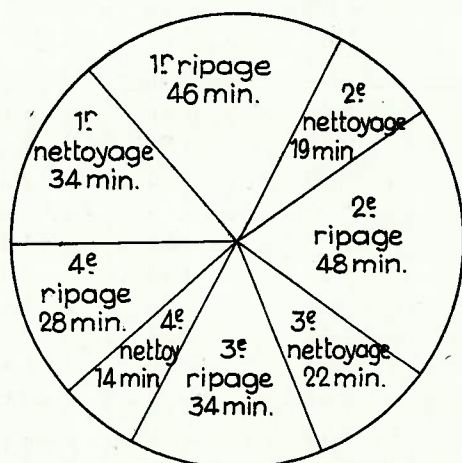


Fig. 39. — Chronométrage d'un poste de ravanceur de soutènement. — Couche 62 N. 2 E. 1, taille 1 — 14 janvier 1961.

Stot de 28 éléments, soit 45 m de front.	
Nettoyage :	89 min
Ripage :	156 min
Réparation flexibles :	40 min
Abatage :	12 min
Calage du cylindre de ripage :	10 min
Graissage de la pompe :	2 min
Repas :	30 min
Attente (pas de travail) :	61 min

Total au chantier :	400 min
Trajet aller et retour :	80 min

Total : 480 min

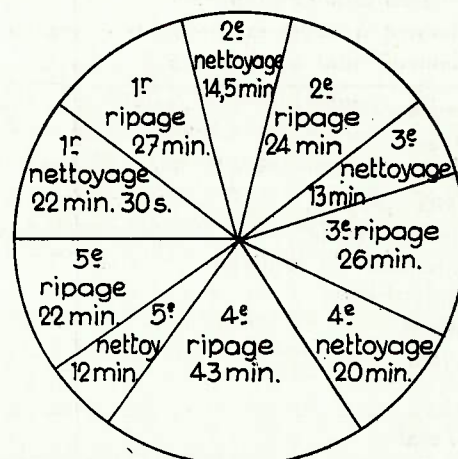


Fig. 41. — Chronométrage d'un poste de ravanceur de soutènement.

Stot de 28 éléments, soit 45 m de front.	
Nettoyage :	82 min
Ripage :	142 min
Remplacement flexibles :	11 min
Réparation flexibles :	22 min
Travaux divers :	43 min 30 s
Repas :	30 min
Attente (pas de travail) :	73 min 30 s

Total au chantier :	404 min
Trajet aller et retour :	76 min

Total : 480 min

Nous avons chronométré quelques ravanceurs de soutènement. Il s'ensuit que, dans cette taille, on effectue 5 ripages du stot de 28 éléments en 142 mi-

nutes, soit environ 1 minute par élément.

Le nettoyage prend 82 minutes ou $82 : 140 = 35$ secondes par élément (fig. 38 à 41).

CONCLUSIONS

Douze mois se sont écoulés depuis l'introduction des vingt-cinq premiers éléments de soutènement marchant à Beeringen.

Nous avons suivi, dans la mesure de nos moyens, les différents essais et notre préoccupation constante a été, non pas de réaliser de grands avancements et de belles performances, mais avant tout d'observer le comportement de ce nouveau soutènement dans trois tailles de deux veines, qui constituent ensemble une réserve importante du gisement découvert à l'étage en exploitation.

Nous avons le droit d'écrire que le nouveau soutènement a répondu à nos espérances. En effet :

1°) La sécurité du chantier de travail a été parfaitement assurée ; nous n'avons eu à regretter aucun accident de personnes.

2°) Le fastidieux travail de « boisage » a été supprimé. L'ouvrier-abatteur, délivré déjà du marteau-piqueur depuis le règne du rabot, est devenu un ajusteur. Je répète ici ce qu'un vieil abatteur, parfait collaborateur comme tant d'autres, m'a confié dans la langue du terroir : « Vous exigez moins de mes bras, mais je travaille plus de ma tête !!! »

3°) Contrairement à des idées assez répandues, l'introduction des éléments de soutènement ne constitue pas une opération tellement onéreuse. Nous avons montré que l'équipement exige au maximum deux cents postes de travail pour une taille de deux cents mètres ; en d'autres termes, dans une unité capable d'assurer une production pendant huit mois, l'incidence de ce poste de manutention sur le rendement total du chantier est très faible et ne dépasse guère 1 %.

4°) Le soutènement a parfaitement supporté le coup de charge de démarrage et, particulièrement dans la troisième unité, il nous a permis de sortir sans encombre de la phase de démarrage anormalement pénible.

5°) Le maniement des éléments ne présente aucune difficulté : l'avancement de la taille n'est plus freiné par le « boisage ». La production journalière, et par le fait même le rendement du chantier, sont uniquement fonction des possibilités de creusement des voies que nous désirons garder à grande section. Dans l'évaluation de la rentabilité du système, nous n'avons considéré qu'une taille à avancement relativement faible, mais régulier. Il nous sera toujours loisible d'extrapoler et de corriger dans l'avenir l'évaluation présente, si une meilleure technique de creusement des galeries rend possible un plus grand avancement, donc une plus grande production, compatible avec de bonnes conditions de travail.

Néanmoins, le nouveau soutènement n'a pas que des avantages ; il présente encore quelques faiblesses.

Les flexibles sont trop vulnérables et coûtent trop cher ; les soupapes sont susceptibles d'améliorations.

Bien des problèmes n'ont pas trouvé de solution. L'ingénieur des mines, qui s'intéresse aux pressions de terrains, sera désireux de trouver une explication aux observations, souvent contradictoires, que nous avons faites. Peut-être parviendra-t-il à préciser davantage la répartition des pressions qui naissent autour d'un chantier de travail ?

Quoi qu'il en soit, le soutènement marchant n'est pas réservé à la taille-école de la surface ; il a réussi où d'autres soutènements ont échoué. Le rabot a évincé le plus souvent les haveuses et la Meco-Moore ; le soutènement marchant bousculera plus aisément encore les étançons à frottement, et même les étançons hydrauliques individuels qui ont constitué, à notre avis, une étape intermédiaire dans la recherche d'un soutènement ... qui marche !

Le soutènement marchant Wild, type Goal Post, et son introduction aux Charbonnages André Dumont

par G. J. DEHEM,

Directeur des Etudes du Fond aux Charbonnages André Dumont.

SAMENVATTING

De schrijdende ondersteuning is bepaald overgegaan van de proefpijler naar de uitbating. De Engelse voorsprong op dit gebied is toe te schrijven aan een lange ervaring in het toepassen van de hydraulica in de ondergrond.

Wat betreft het principe van vooruitgaan, bestaan er drie types van ondersteuning: het parallel tandem type, serie tandem type en het verbonden type. De eenheid Wild, ingevoerd in de Kolenmijnen André Dumont behoort tot het laatste type.

De schrijdende ondersteuning Wild bestaat uit: twee hydraulische pile-stempels die een zware starre kap dragen, waaraan een verlengstuk is voorzien om de veiligheid te waarborgen boven de schraapketting, een hydraulische stoter met dubbel effect en drie verschillende hydraulische kringlopen, een voor iedere pile-stempel en een voor de stoter.

Iedere schrijdende ondersteuning heeft een dubbele functie: te ondersteunen en voort te schrijden. Ze moet, voor alles, zo ontworpen zijn dat ze haar ondersteuningsfunctie vervult, daar de uitvoering van deze opdracht bepalend is voor de bewoonbaarheid van de werkplaats, die een overwegende invloed heeft op de veiligheid, het effect en de regelmatige gang van de ondersteuning zelf.

Er bestaat een nauw verband tussen de bewoonbaarheid en de convergentie, vandaar de noodzakelijkheid nauwgezet de karakteristieken van de samenstellende bestanddelen van de ingevoerde ondersteuning te onderzoeken, in verband met de mogelijkheden om de convergentie tussen vaste grenzen te houden.

Karakteristieken van de samenstellende bestanddelen van de Wild ondersteuning: draagvermogen van een pile-stempel 50 t, zetdruk 22,5 t. Ze zijn beide regelbaar in de ondergrond. De eenheid Wild heeft een groot ondersteuningsvermogen en een grote voorraad aan vermogen. De ingevoerde ondersteuning houdt rekening met de lastverdeling in de werkplaats, ze bevat een secundaire ondersteuning en een hoofdondersteuning. Kontaktoppervlak met het gesteente: hoofdkap 7.200 cm², basis van de stempels 3.300 m². Maximale druk uitgeoefend op de muur 15 kg/cm². De ondersteuning kan gebruikt worden in het geval van een combinatie van zware drukken met middelmatige, zelfs slechte gesteenten. Het gebruik van de hydraulische stoter is voordelig gebleken in een pijler met schaafinrichting.

De ingebruikname in de ondergrond heeft tot geen enkele bijzondere moeilijkheid aanleiding gegeven. Dank zij de verbinding met de transportketting, is het mogelijk gebleken het pijlerfront te laten zwenken enzels op een eenvoudige wijze.

Het onderhoud is gering: één paswerker volstaat voor het onderhoud van een ganse pijler. De besparing aan verbouwers voor een pijler van 150 m lengte bedraagt 17 personen. Een besparing van 9 personen per dag verzekert reeds de rentabiliteit van de ondersteuning.

RESUME

Le soutènement marchant est passé définitivement de la taille d'essai à l'exploitation. L'avance anglaise dans ce domaine est due à une longue expérience de l'emploi de l'hydraulique au fond. Au point de vue principe de marche, il existe trois types de soutènements: le type tandem parallèle, le type tandem série et le type relié. L'unité Wild introduite aux Charbonnages André Dumont, appartient à ce dernier type.

Le soutènement marchant Wild comprend deux piles hydrauliques surmontées d'une bête rigide lourde, une allonge destinée à assurer la sécurité au-dessus du transporteur, un poussoir hydraulique à double effet et trois circuits hydrauliques distincts, un pour chaque pile et un pour le poussoir.

Tout soutènement marchant a deux fonctions : celle de soutenir et celle de marcher. Il doit, avant tout, être conçu de façon à pouvoir remplir sa fonction de soutenir, car c'est de l'accomplissement de cette mission que dépend l'habitabilité du chantier de travail, qui a une influence déterminante sur la sécurité, les rendements et la régularité de marche du soutènement même. Il y a une relation étroite entre l'habitabilité et la convergence, d'où nécessité d'examiner attentivement les caractéristiques des éléments constitutifs du soutènement introduit, au point de vue des possibilités qu'il offre de maintenir la convergence dans des limites strictes.

Caractéristiques des éléments constitutifs du soutènement Wild : portance de la pile 50 t, pression de pose 22,5 t. Les deux sont réglables au fond. L'unité Wild a une grande puissance de soutènement et une grande réserve de puissance. Le soutènement introduit tient compte de la répartition des charges dans l'atelier de travail, il comprend un soutènement secondaire et un soutènement principal. Surface de contact avec les épontes : bête principale 7.200 cm², base des étaçons 3.300 cm². Pression maxima exercée sur le mur, 15 kg/cm². Le soutènement pourra être employé dans le cas de fortes pressions combinées avec des épontes médiocres, voire mauvaises. L'emploi du poussoir hydraulique s'est avéré avantageux dans une taille à rabot.

La mise en service au fond n'a donné lieu à aucune difficulté spéciale. Grâce à l'attache au transporteur, le pivotement de la taille a été possible et facile. L'entretien est faible, un ajusteur suffira pour l'entretien d'une taille complète. Gain en personnel de soutènement pour 150 m de taille : 17 personnes. Un gain de 9 personnes par jour assure déjà la rentabilité du soutènement.

I. LE SOUTÈNEMENT MARCHANT

INTRODUCTION

Il y a longtemps déjà que l'on parle de soutènements de tailles, déplaçables mécaniquement, mais ces derniers temps seulement, le problème est devenu de brûlante actualité. Pourquoi cet intérêt soudain ? Parce que le soutènement marchant vient de passer *définitivement* de la taille d'essai à l'exploitation et, pour en convaincre le lecteur, il nous suffira de citer quelques chiffres.

Il existait à la date du 1^{er} septembre 1960 :

- 83 tailles complètement équipées en Angleterre,
- 6 en Allemagne et
- 1 en France.

Total : 90

Nous attirons l'attention sur le fait :

1°) Qu'il s'agit ici de tailles en exploitation, totalement équipées et que ces chiffres ne comprennent par conséquent pas les nombreuses tailles, partiellement équipées, éparpillées dans les divers bassins charbonniers avec des soutènements à l'essai.

2°) Que ces chiffres sont officiels.

Situation en Belgique.

Les essais dans notre pays ont été entrepris comme suite à une lettre en date du 30 janvier 1960, adressée par Inichar à M. Leblanc, Président de

l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, et dans laquelle M. Venter disait entre autres : « Il paraît indispensable d'entreprendre au plus tôt des essais dans les mines belges, spécialement en Campine ».

Nos amis de Beringen ont le grand mérite d'avoir introduit le soutènement marchant en Belgique. Ils ont été suivis de très près par les ingénieurs des Charbonnages de Winterslag. Les Charbonnages de Helchteren et Zolder ont fait une application du soutènement marchant Westfalia et les Charbonnages André Dumont ont mis 39 éléments de soutènement marchant de la firme Wild en service le 27 octobre 1960.

L'examen du relevé des tailles équipées au 1^{er} septembre 1960 appelle une explication. Pourquoi cette disproportion ? 83 tailles en Angleterre d'une part et 7 seulement sur le continent d'autre part. Il serait facile de répondre : « En Angleterre, on exploite à faible profondeur, il n'y a pas de pressions de terrains, etc... etc... » Nous rétorquons tout de suite : nous ne partageons pas cette opinion. La véritable raison est ailleurs.

Le soutènement marchant est une machine et sa réussite effective dans le fond dépendait d'un préalable : l'intervention de l'ingénieur hydraulicien. Si le soutènement marchant, imaginé par M. Dufrasne en 1947 et exposé à la tribune de l'A.I.L.g. n'a guère connu de succès, c'est parce que les ingénieurs des mines et les constructeurs de son

temps ont omis de consulter les spécialistes en hydraulique et ceci nous amène à nous poser une nouvelle question. Depuis quand et où l'hydraulique est-elle apparue au fond dans le domaine du soutènement ?

Dates de l'apparition de l'étau hydraulique.

— En Grande-Bretagne	1945
— Sur le continent	1952

Nombre d'étaux hydrauliques en service.

	Fin 1951	Fin 1958
— En Belgique	—	6.306
— En France	—	9.087
— En Sarre	—	13.748
— En Allemagne	—	54.600
— En Grande-Bretagne	35.000	740.000

Le berceau de l'étau hydraulique se trouve donc en Grande-Bretagne et ce fait est, à notre avis, la seule et unique raison pour laquelle il existait déjà, au 1^{er} septembre 1960, 83 tailles complètement équipées dans ce pays et 7 seulement sur le continent.

1. SYSTEMES DE SOUTÈNEMENTS MARCHANTS

Les principaux systèmes de soutènements marchants sont :

- Construction allemande : Ferromatik - Hoesch - Wanheim - Westfalia.
- Construction anglaise : Dobson - Dowty - Gullick - Wild.
- Construction française : Sahé-Somemi.

Nous les avons étudiés en détail. La Direction des Charbonnages André Dumont nous a donné l'occasion, et nous lui en exprimons ici notre reconnaissance, d'aller voir en service au fond la plupart d'entre eux, soit en Belgique, en Allemagne, en France ou en Grande-Bretagne.

Nous avons eu aussi de longues conversations, non seulement avec les ingénieurs spécialisés des différentes firmes, mais également avec les personnalités suivantes : l'Obergrat Otto Kuhn, qui dirige la section « Pressions de terrains et Soutènement » du Steinkohlenbergbauverein à Essen ; M. Summers, spécialiste de la mécanisation au National Coal Board ; M. Atkinson, Professeur d'exploitation des mines à l'Université de Sheffield.

Au point de vue du *principe de marche*, il existe 3 types de soutènements marchants :

- le type *tandem parallèle* ;
- le type *tandem série* ;
- le type *relié*.

L'unité Wild introduite aux Charbonnages André Dumont appartient à ce dernier type.

D'autres conférenciers ont donné les détails relatifs au type tandem parallèle ; quant au type tandem série, il est actuellement, du moins à notre connaissance, abandonné par les constructeurs.

Type relié.

Nous pouvons distinguer deux cas :

- a) *L'unité marchante est constituée d'une seule pile, composée d'un ou de plusieurs éléments de soutènement.*

Elle est reliée, soit au transporteur, soit à une barre de traction et de poussée, par l'intermédiaire d'un cylindre à double effet.

Sont de ce type :

- Les constructions anglaises Gullick (fig. 1) et Wild (pile marchante Desford pour faibles ouvertures) (fig. 2).
- La construction française Sahé-Somemi (Provence).

- b) *L'unité marchante est constituée par une rangée de deux ou de trois éléments de soutènement, placée perpendiculairement au transporteur.*

Les éléments de soutènement sont attachés rigidement l'un à l'autre et l'unité marchante est aussi reliée au transporteur par l'intermédiaire du cylindre d'avancement.

Sont de ce type :

- Les constructions anglaises Dowty Roofmaster et Wild (Goal Post) (fig. 3).

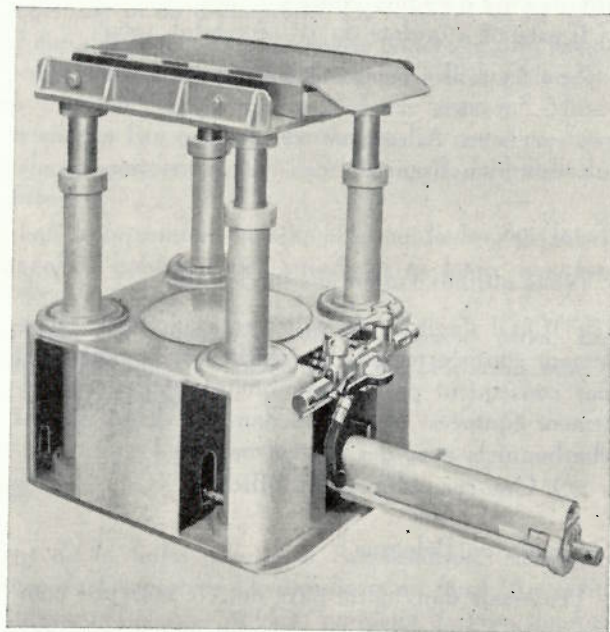


Fig. 1. — Type relié — Système Gullick.

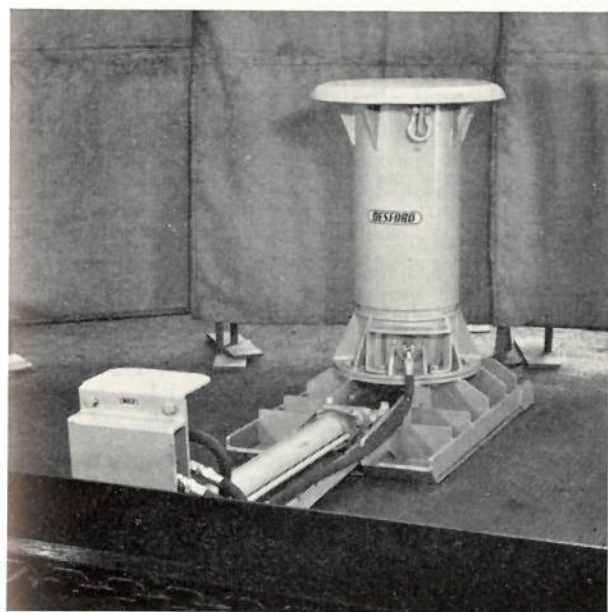


Fig. 2. — Type relié — Système Wild (piles marchantes Desford).

Le cylindre d'avancement a, dans le type relié, une mission double, celle d'avancer l'unité et celle d'avancer le transporteur.

Contrairement à ce qui a lieu dans les types tandem parallèle et tandem série, l'unité marchante est ici reliée à un point d'appui extérieur, c'est la raison pour laquelle nous l'avons nommée : type *relié*.

Parmi les soutènements de ce dernier type, le soutènement Sahé-Somemi, installé en Provence, est différent des autres ; c'est le seul qui soit automatisé. D'après les ingénieurs, notamment M. Nel-

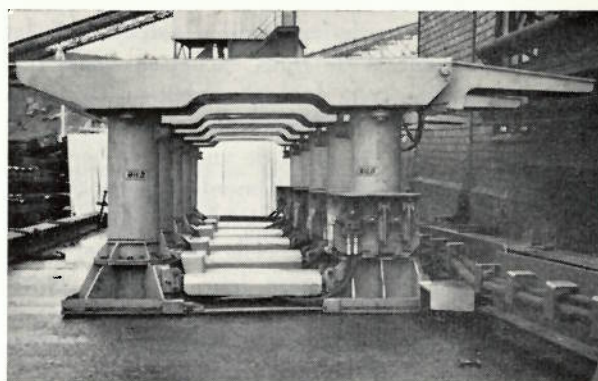


Fig. 3. — Type relié — Système Wild (type Goal Post).

lissen, Ingénieur en Chef aux Charbonnages André Dumont, qui l'ont vu fonctionner, sa mise au point est avancée. Un grand inconvénient de ce système est évidemment le prix de revient élevé, qui est de l'ordre de 125.000 FB par mètre courant de taille.

Le tableau I donne un classement des différents systèmes basé sur le principe de marche. On y voit que le type relié est très répandu ; 85,5 % des tailles complètement équipées en activité au 1^{er} septembre 1960 étaient munies de ce type.

2. FONCTIONS DU SOUTÈNEMENT MARCHANT

Comme son nom l'indique, tout soutènement marchant à deux fonctions :

- 1°) Celle de *soutenir*.
- 2°) Celle de *marcher*.

TABLEAU I.

Classement basé sur le principe de marche.

Constructions	Allemande	Anglaise	Française
Type I (Tandem parallèle) (13)	Ferromatik (1) Hoesch (4) Wanheim (—) Westfalia (1)	Dobson (6) Double Two	Sahé (1) (Nord)
Type II (Tandem série) (—)		Bolton (—) Wild (—) Gull-wing	
Type III (Type relié) (77)		Dowty (23) Roofmaster Gullick (41) Wild (10) Piles marchantes Desford Wild (3) Goal-Post	Somemi (—) (Provence)

() = tailles complètes en exploitation au 1-9-1960 ; Total = (90).

Au point de vue de la fonction *marche*, tous les soutènements ont, à de rares exceptions près, une qualité commune, celle de donner pleine satisfaction ... à la surface ; il est indispensable cependant qu'ils soient conçus, tant au point de vue de leur *principe de marche*, que de leurs *éléments constitutifs*, de façon à pouvoir remplir au préalable leur mission *fondamentale* et *principale*, celle de *soutenir*.

Soutenir est effectivement leur fonction principale, car c'est d'elle que dépend l'*habitabilité* du chantier de travail, qui a une influence déterminante sur la *sécurité* et les *rendements*.

Le soutènement marchant a donc, comme première mission, d'assurer l'*habitabilité* du chantier, laquelle dépend en ordre principal de la *convergence*.

Il y a une relation étroite entre la *convergence* d'une part et l'*habitabilité* d'autre part. Par exemple : dans cette salle, où la convergence est nulle, l'*habitabilité* est parfaite et tous les soutènements marchants, qui y seraient installés, fonctionneraient très bien ; par contre, au fond de la mine, lorsque les étaçons d'une taille sont en butée mécanique,

tènement marchant que nous avons introduit aux Charbonnages André Dumont, au point de vue des possibilités qu'il offre de maintenir la convergence dans des limites étroites tout en n'abîmant pas les épontes, cette possibilité représentant une condition *sine qua non* de réussite.

3. LE SOUTÈNEMENT MARCHANT WILD TYPE GOAL POST

Le soutènement marchant Wild, type « Goal Post », nous a semblé être d'une part le mieux étudié et d'autre part le mieux adapté à nos conditions de gisement, ainsi qu'à notre mode d'exploitation.

Nous allons le décrire et développer les raisons pour lesquelles nous avons choisi ce matériel pour faire un essai dans nos travaux.

a) Description.

Le soutènement Wild est simple et robuste ; il comprend (fig. 4) deux piles hydrauliques de 50 t chacune, surmontées d'une bèle rigide capable de

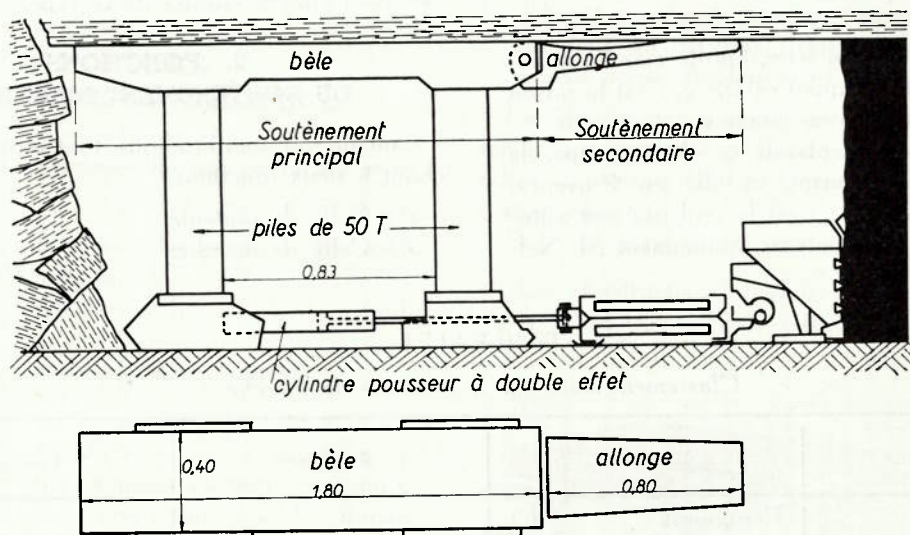


Fig. 4.

c'est-à-dire à fond de course de coulissement, cas où la convergence peut être considérée comme maximum, l'*habitabilité* est déplorable et les soutènements marchants, quels qu'ils soient, ne fonctionneraient plus.

La première mission du soutènement marchant est donc d'assurer l'*habitabilité* du chantier de travail, mais comme l'*habitabilité* est une notion vague, non mesurable, nous nous proposons de la remplacer, lorsqu'il s'agira de discuter de la valeur d'un soutènement marchant, par la notion de *convergence* qui lui est directement reliée.

Nous examinerons donc tout particulièrement les *éléments constructifs* et les *caractéristiques* du sou-

supporter, sans déformation permanente, une pression locale de 100 t. A l'extrémité antérieure de la bèle est montée, à pivot, une allonge, actionnée par deux pousseurs hydrauliques et destinée à soutenir le toit en porte-à-faux au-dessus du transporteur. Cette allonge est susceptible d'un déplacement vertical d'environ 10° au-dessus et en dessous de l'horizontale. La surface de contact bèle-toit est de 9.000 cm² et celle de chaque base d'étaçon avec le mur d'environ 3.300 cm².

Les bases sont connectées entre elles par des bandes d'acier ressort. La course du piston de la pile est de 30 cm pour une taille de 1,20 m d'ouverture. La distance entre deux piles est de 830 mm ; elle

laisse donc une belle allée pour la circulation du personnel.

L'unité marchante est reliée au transporteur par l'intermédiaire d'un poussoir hydraulique à double effet, faisant partie de l'équipement standard. Il est spécialement conçu par la firme pour les installations à rabot telles qu'elles existent chez nous.

Le cylindre et les canalisations d'émulsion sont préservés dans la havée de circulation par une tôle de protection.

Chaque unité comprend 3 circuits hydrauliques : un circuit pour l'étau arrière, un pour l'étau avant et les deux petits poussoirs et un troisième pour le cylindre de traction et de poussée.

Il existe actuellement dans la taille deux canalisations pour l'émulsion, la canalisation à haute pression de 70 kg/cm² et la canalisation à basse pression pour le retour du liquide vers la nourrice installée dans la voie.

Un cylindre sur quatre maintient la pression sur le transporteur. Le fonctionnement correct de ce poussoir est obtenu dans le système Wild par une action différentielle. Les autres cylindres ne servent qu'à avancer les unités marchantes.

La pression de l'émulsion et sa circulation sont assurées par deux pompes électriques de 10 ch placées dans la voie de base.

b) Fonctionnement.

Le fonctionnement du soutènement est simple.

1°) Le transporteur blindé appuyé contre les fronts par les cylindres poussoirs avance automatiquement après chaque passage du rabot.

2°) Après 30 à 40 cm environ d'avancement total, les éléments de soutènement sont successivement déplacés vers l'avant par commande manuelle, depuis la station pilote installée contre chaque étau côté front.

Les opérations pour l'avancement d'une unité se succèdent selon le cycle que voici :

1°) Enlèvement de la pression exercée par les deux piles contre le toit et descente de la bête. Commande réalisée par les deux leviers de droite.

2°) Avancement de l'ensemble de l'unité de 30 à 40 cm. Commande réalisée par le petit levier de gauche.

3°) Remise à pression des piles avancées.

Le cycle complet de ripage dure environ 20 secondes.

Les figures 5 à 8 sont des photographies prises au fond dans la taille 471 des Charbonnages André Dumont.

c. Principales caractéristiques de l'unité Goal Post.

Portance.

La portance de la pile est de 50 t et elle peut, si les circonstances le demandent, être portée à 75 t. La pile a subi une épreuve d'essai de 125 t.

Canevas de soutènement.

Le soutènement ne comprenant par unité marchante qu'une seule rangée d'étau, peut, au point de vue densité du soutènement, s'adapter aux conditions les plus difficiles : il n'existe en effet ici aucune entrave empêchant la modification du canevas de soutènement (fig. 9).

Les unités marchantes sont placées aux Charbonnages André Dumont à 1,05 m d'axe en axe et, en cas d'utilité, leur rapprochement ne pose aucun problème. Le canevas reste au surplus automatiquement identique à lui-même dans l'espace et dans le temps, puisque les éléments sont attachés au transporteur (c'est l'avantage de l'attache).

Puissance de soutènement.

Nous appelons puissance de soutènement, la pression effectivement exercée par le soutènement par m² de surface de toit et destinée à s'opposer au phénomène de convergence.

La possibilité de réaliser une grande puissance de soutènement est incontestablement un avantage. Tous les constructeurs sont d'accord à ce sujet et, lors des essais, ils n'ont cessé de l'augmenter.

La puissance de soutènement dépend :

- 1°) de la portance ;
- 2°) du canevas de soutènement.

Nous considérons la situation lorsque les éléments sont avancés (ce qui est logique dans le cas du soutènement marchant).

$$\text{Elle est égale à } \frac{50 \times 2}{5 \times 1,05} = 31,75 \text{ t/m}^2 \text{ (fig. 9).}$$

Ce chiffre, déjà considérable, peut être augmenté de 50 % par une simple augmentation de portance.

Le soutènement a donc non seulement une grande puissance de soutènement, mais au surplus une grande réserve de puissance.

Ligne de cassage.

Pour obtenir un bon foudroyage et préserver les qualités originelles du toit, nous savons qu'il est essentiel de réaliser, derrière l'atelier de travail, une bonne ligne de cassage.

La rigidité de cette ligne est ici assurée par une pression contre le toit d'environ 50 t/m courant. Elle est localisée à 30 cm seulement des remblais.

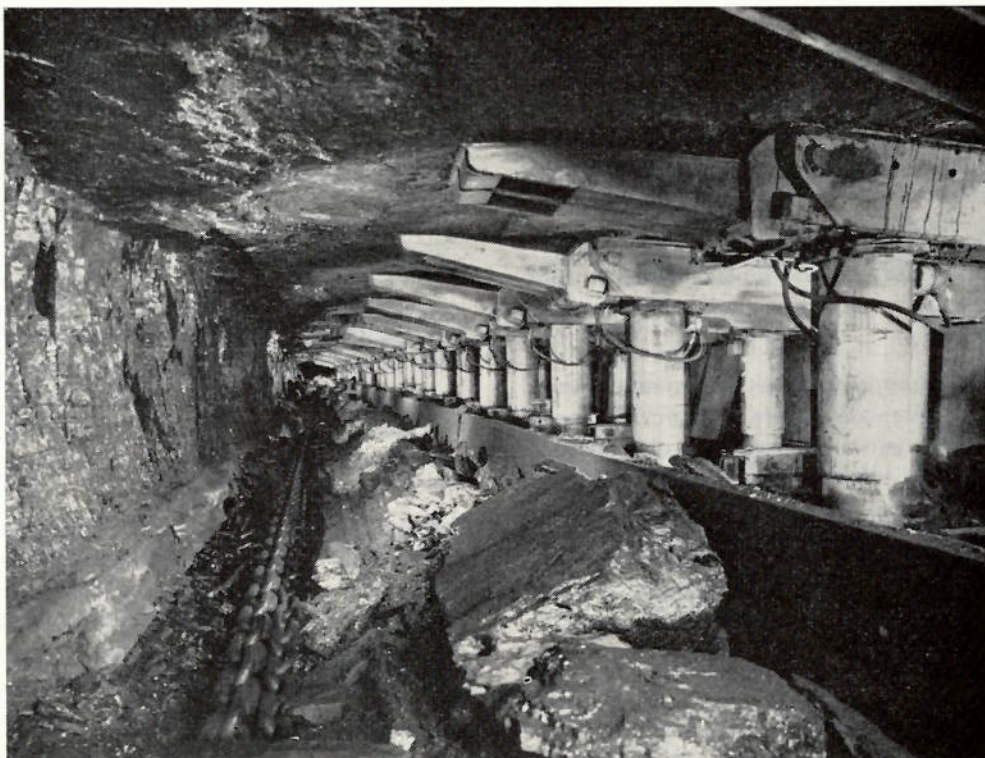


Fig. 5. — Taille vue du côté front après le passage du rabot et soutènement secondaire en porte-à-faux.

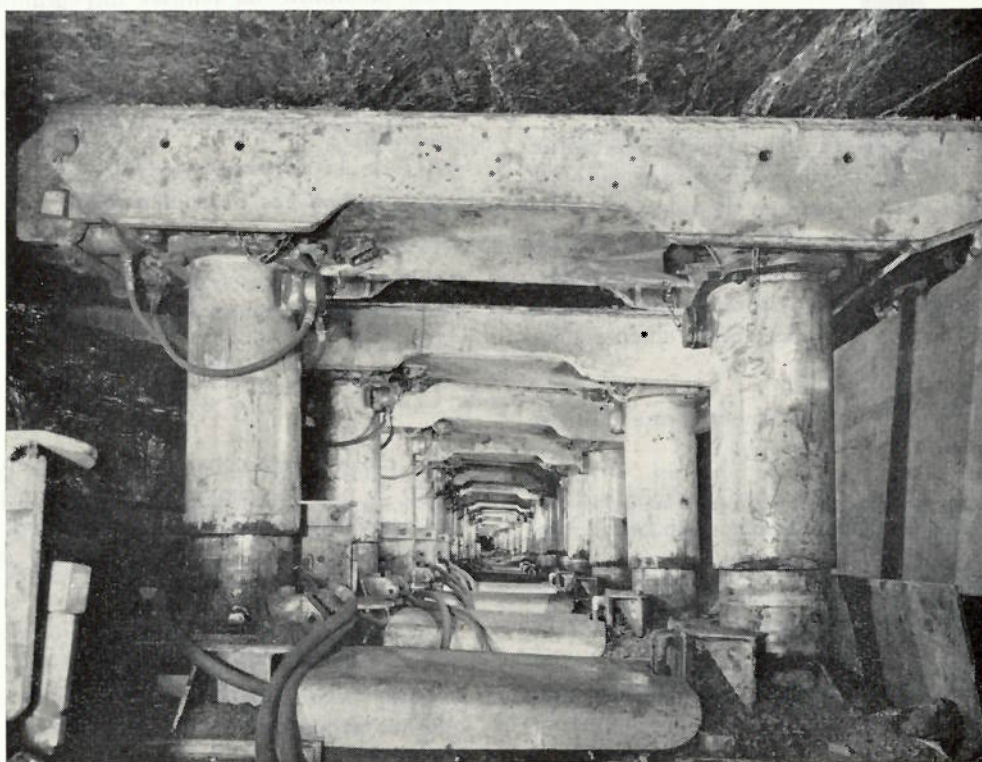


Fig. 6. — Soutènement principal et passage pour le personnel.

Ces quatre photographies, prises au fond dans la taille 471, ont été réalisées par le Studio Minders de Genk.

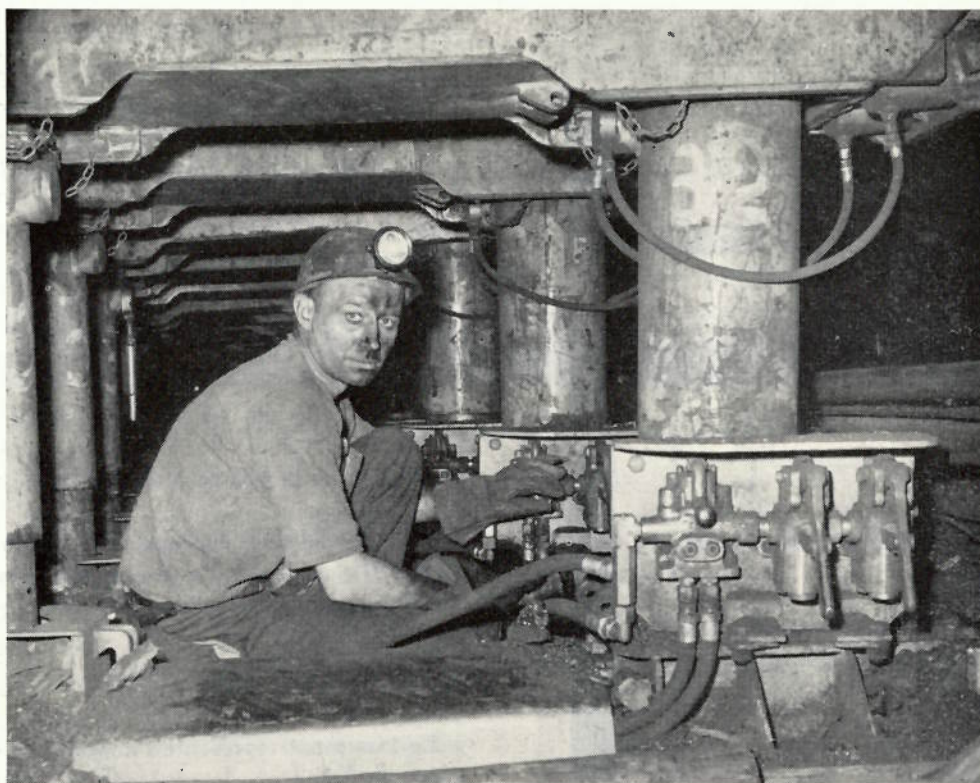


Fig. 7. — Poste de commande de l'unité marchante.

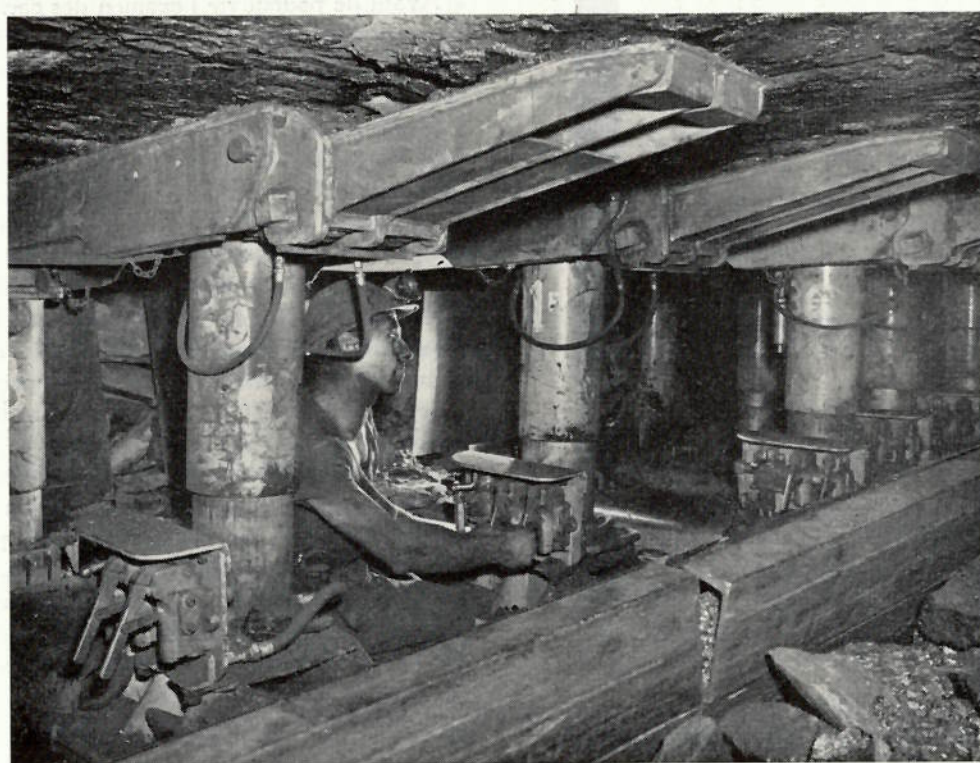


Fig. 8. — Avancement d'un élément de soutènement, le cadre maintient le contact avec le toit pendant l'opération. — A remarquer le foudroyage derrière les tôles de protection.

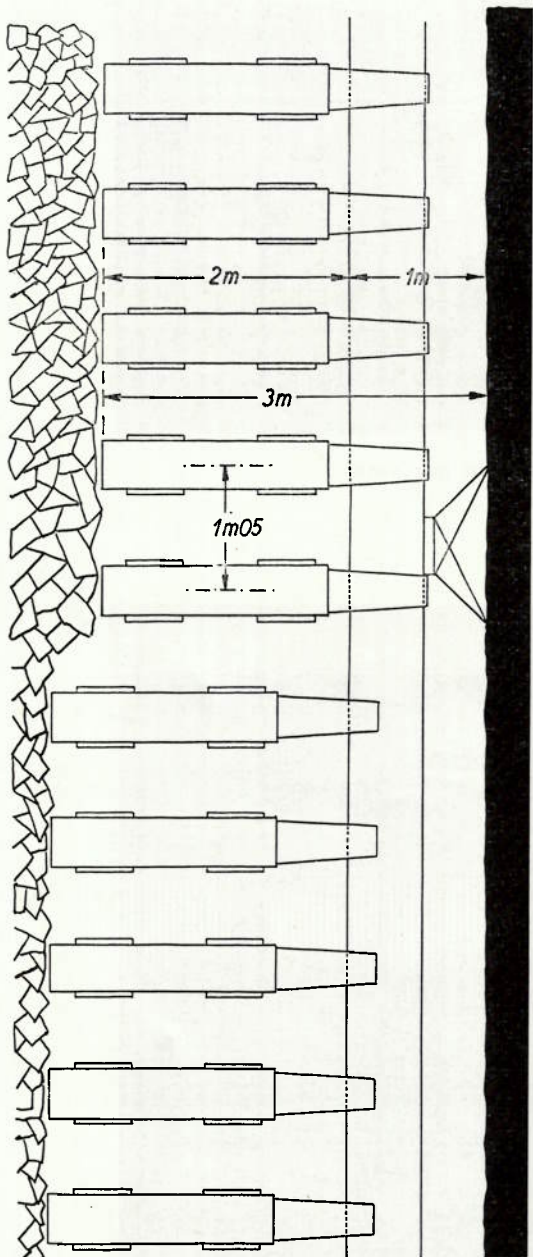
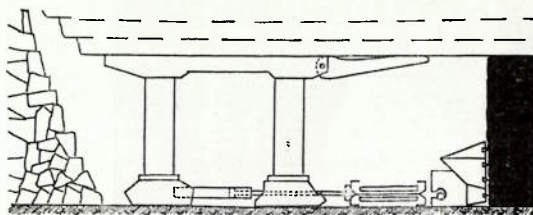


Fig. 9.

Portance : 50 t

Puissance de soutènement en position avancée :

$$\frac{50 \text{ t} \times 2}{1,05 \times 3} = 31,75 \text{ t/m}^2$$

Pression de pose.

La valeur élevée de la pression de pose et l'uniformité de cette pression ont une importance capitale en soutènement marchant.

La valeur élevée limite le tassement.

L'uniformité évite la création de tensions internes dans le toit, lesquelles risquent, surtout lorsque celui-ci est peu résistant, de le détériorer.

La pression de pose dans le cas qui nous occupe est de 22,5 t et la pression de pose/m² de 14,3 t. Elle peut être augmentée si les conditions locales le demandent.

Dans le cas de soutènement Wild, la pression de pose est assurée par une pompe électrique plus indiquée que la pompe à air comprimé pour les raisons que voici :

1^o) Elle se place toujours dans la voie.

2^o) Elle assure, en toutes circonstances, la valeur absolue de la pression de pose, ainsi que son uniformité.

Tassement.

Le tassement représente l'importance du coulisement de l'étauçon, lorsque celui-ci, sous l'effet de la pression des terrains, passe de la pression de pose à la pression de portance ; il détermine la pente de la partie ascendante de la courbe caractéristique.

Le tassement de l'étauçon est d'environ 2 mm.

Pressions de terrains.

Avant de poursuivre l'examen des caractéristiques du soutènement adopté, il paraît opportun de rappeler quelques notions, bien connues, relatives aux pressions de terrains.

Dans le fond, les roches sont le siège de tensions, dont l'équilibre est rompu par la création de vides. La figure 10 schématise la répartition des pressions au-dessus et aux alentours d'une taille en exploitation. La plus grande partie des pressions est supportée par le ferme, surpression perceptible dans les voies, lorsque l'exploitation a lieu par la méthode rabattante et le soutènement n'aura à supporter qu'une faible partie de la pression primitive. Ensuite, la pression s'élève à nouveau en direction des remblais.

Dans l'atelier de travail même, la pression est très faible contre le charbon, mais elle augmente ensuite d'une façon sensiblement linéaire pour atteindre sa valeur maxima le long de la ligne de cassage.

En soutènement conventionnel, contrairement à ce qui se pratique généralement ailleurs en stabilité des constructions, on ne tient aucun compte de la répartition des charges, chose logique, puisque la même bête et le même étauçon passent successivement de la situation avant à la situation arrière, c'est-à-dire de la position la moins chargée à la position la plus chargée. Il n'en est plus ainsi en

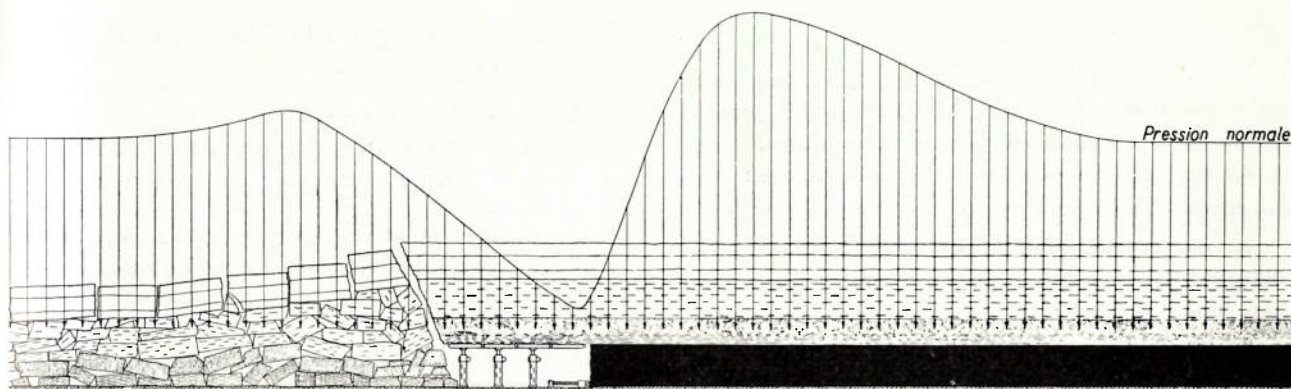


Fig. 10. — Schéma de la répartition des pressions dans une taille.

soutènement marchant, car celui-ci avance avec l'onde de pression, aussi a-t-on jugé utile en Grande-Bretagne de remettre en entier sur le métier l'étude relative au *soutènement marchant*.

On est donc reparti à zéro, et on ne s'est pas contenté de faire marcher le matériel, bèle et étançons, existant.

L'atelier de travail a été divisé en deux parties bien distinctes (fig. 4) :

1°) La partie, à fortes pressions, située en arrière du convoyeur, où est réalisé ce que les Anglais appellent « *Le soutènement principal* » dont la mission essentielle est de *s'opposer au phénomène de convergence*, tout en ne détériorant pas les épontes.

2°) La partie, à faibles pressions, située au-dessus et en avant du transporteur, où est conservé le soutènement en porte-à-faux, appelé « *Le soutènement secondaire* ».

C'est cette division de l'atelier de travail en deux parties bien distinctes, qui est à l'origine de la suppression de la bèle articulée en arrière du transporteur.

La suppression de la bèle articulée nous semble *parfaitement justifiée*, car nous ne pouvons perdre de vue que le soutènement en porte-à-faux et la bèle articulée qui en est résultée, n'ont été introduits dans nos travaux *qu'à notre corps défendant, par nécessité*, lorsque la mécanisation du transport en taille et de l'abattage nous a imposé, il y a un peu plus d'une décade, le travail à fronts dégagés, c'est-à-dire ce que nous appelons en néerlandais « *Het stempelvrij kolenfront* ».

En résumé, la bèle articulée a été introduite à l'arrière du transporteur *par nécessité* et elle a été supprimée dans le soutènement à *cadres marchants*, cette nécessité n'existant plus.

Le soutènement marchant a permis également de nous débarrasser d'autres servitudes, indissolublement liées au soutènement conventionnel. Nous pensons notamment à la limitation de la portance des étançons et de la résistance des bèles par la

sujétion poids. L'effort humain étant supprimé, n'était-il pas logique de repenser le problème à ce point de vue ?

Voici à titre d'information le poids des éléments constitutifs du soutènement marchant Wild dans le cas d'une taille de 1,20 m d'ouverture.

— Soutènement principal - Bèle rigide :	275 kg
— Soutènement secondaire - Bèle articulée :	52 kg
— Étançons poids unitaire :	112 kg
Poids total pour l'unité marchante :	
2 × 112 kg :	224 kg
— Base de l'étançon avant :	91 kg
— Base de l'étançon arrière :	70 kg
— Divers : cylindres pousseurs, protections, etc... :	182 kg
Total :	894 kg

Il n'est évidemment plus possible de déplacer cet ensemble manuellement.

A titre de comparaison, voici le poids des éléments constitutifs du soutènement conventionnel dans une taille de même ouverture :

— Bèle :	41 kg
— Étançon :	47 kg.

L'unité Wild est donc une unité lourde, qui comprend :

- 1°) Un soutènement *secondaire*.
- 2°) Un soutènement *principal*.

1°) Soutènement secondaire.

Tenant compte de la répartition des charges, le soutènement secondaire n'a qu'une mission limitée et facile à remplir. Il assure, par le moyen d'une allonge articulée, la sécurité au-dessus du transporteur et s'oppose dans cette région au décollement des bancs du bas-toit, lorsque ces derniers n'ont pas la rigidité suffisante.

2°) *Soutènement principal.*

Les piles de l'unité marchante sont reliées entre elles par une bête lourde. Elle est « Bend proof », même dans les circonstances les plus dures.

Le soutènement principal est étudié en vue :

- a) d'assurer la sécurité du travail ;
- b) de s'opposer efficacement à la pression du haut-toit, de façon à contenir la convergence dans des limites étroites ;
- c) de réduire, en tenant compte de la portance des étançons, la pression spécifique sur les épontes de façon à éviter leur détérioration par poinçonnement.

La bête rigide, employée dans les soutènements à cadres marchants, n'est pas uniquement supérieure à la bête utilisée en porte-à-faux par ses avantages connus au point de vue résistance, mais elle l'est aussi par la plus grande sécurité et la plus grande facilité qu'elle procure, lorsque le toit est onduleux et lors de la traversée de cassures.

La bête rigide du soutènement Goal-Post a, vis-à-vis de la bête articulée utilisée dans d'autres systèmes, le grand avantage de former, avec ses piles, un cadre stable en soi. L'instabilité congénitale de l'ensemble étançon et bête, lorsque celle-ci est articulée, est dans bien des cas aggravée par le fait que les deux étançons du même cadre constituent des vases communicants.

*Danger de détérioration des épontes par poinçonnement.**Surface des éléments de contact avec les épontes.*

Bête principale : $40 \times 180 = 7.200 \text{ cm}^2$

Base des étançons : $55 \times 60 = 3.300 \text{ cm}^2$

— pression maxima théorique unitaire exercée contre le toit :

$$\frac{100.000}{7.200} = 14 \text{ kg/cm}^2$$

— pression maxima unitaire exercée sur le mur :

$$\frac{100.000}{2 \times 3.300} = \text{env. } 15 \text{ kg/cm}^2$$

A titre de comparaison, voici les chiffres en soutènement conventionnel :

— pression maxima théorique unitaire exercée contre le toit :

$$\frac{45.000}{800} = 55 \text{ kg/cm}^2$$

— pression unitaire exercée sur le mur :

$$\frac{45.000}{10,5 \times 14} = 300 \text{ kg/cm}^2$$

Résistance des épontes à la pénétration (En Campine) (1).

A. Toits - 200 à 400 kg/cm²

B. Murs - Murs durs 200 à 350 kg/cm²
Murs tendres 50 à 200 kg/cm²

Ces chiffres montrent, ce que nous savons d'ailleurs par l'expérience, que c'est le poinçonnement du mur qui est principalement à craindre.

Comparons, au point de vue poinçonnement du mur et dans le cas d'un mur très tendre, la pression que peuvent supporter avant de pénétrer dans la sole : l'étançon à friction, l'étançon hydraulique et la pile hydraulique.

Etançon à friction (2) $50 \times 140 = 7 \text{ t}$

Etançon hydraulique $50 \times 500 = 25 \text{ t}$

Pile hydraulique Wild $50 \times 3.300 = 165 \text{ t}$

Ces chiffres montrent que le soutènement Goal Post pourra même être employé, avec un large coefficient de sécurité, dans le cas de fortes pressions combinées avec des épontes médiocres, voire mauvaises.

La possibilité d'un emploi généralisé du soutènement marchant est le grand avantage des soutènements par piles qui permettent de réduire la convergence à des limites strictes, même dans le cas de terrains lourds avec épontes mauvaises.

Nous avons considéré cette caractéristique comme un avantage de premier plan, lors de la décision dans le choix de soutènement.

Liquide moteur - Circuits hydrauliques - Pression dans les conduites.

Au point de vue du liquide moteur utilisé, il y a deux genres de soutènements marchants :

- 1°) Les soutènements axés sur l'emploi de l'eau.
- 2°) Ceux axés sur l'emploi de l'huile.

Dans le premier cas, on ajoute de l'huile à l'eau, dans le but de maintenir les joints souples et de préserver l'étanchéité du système. L'émulsion ne contient ici que 2 % d'huile. Elle est préparée au fond avec l'eau disponible à l'endroit de l'utilisation.

Dans le deuxième cas, on ajoute de l'eau à l'huile pour obtenir une émulsion incombustible. L'émul-

(1) Ces chiffres résultent d'expériences réalisées aux Charbonnages de Winterslag. Ils ont été donnés par M. Dubois à la Conférence internationale sur les pressions de terrains tenue à Paris en 1960. Il est à noter qu'il s'agit ici de résistances à la pénétration et que les charges nécessaires pour crever la surface du mur (résistance élastique) sont généralement assez supérieures. Des expériences ont également été faites par M. Stassen, Directeur des Recherches à Inichar, et les résultats obtenus sont du même ordre de grandeur.

(2) Dans le cas de murs tendres, la pression est proportionnelle à la surface et non au périmètre de la base.

sion contient dans ce cas 20 à 30 % d'huile. Le fort pourcentage d'huile utilisé ici est nécessaire pour préserver les pièces contre la corrosion. L'émulsion est préparée au jour avec de l'eau autant que possible physiquement et chimiquement pure.

Le soutènement Wild est axé sur l'emploi de l'eau.

Contrairement à ce qui se passe dans d'autres systèmes, l'unité marchante Wild comprend un circuit hydraulique séparé par élément de soutènement, ce qui procure incontestablement un avantage tant au point de vue stabilité que sécurité.

Pousseur hydraulique.

L'unité marchante comprend, dans son équipement standard, un pousseur hydraulique, chargé de trois missions :

- 1°) Avancer le soutènement.
- 2°) Avancer le transporteur.
- 3°) Exercer à chaque instant une pression correcte sur le rabot de façon à assurer sa bonne marche.

Il résulte des expériences faites outre-Manche, depuis 1956, que l'élasticité de l'air comprimé, dans les pousseurs à air comprimé, est nuisible au point de vue rabotage, notamment lorsque le charbon est dur. Tous les spécialistes de l'abattage par rabot, tant continentaux qu'Anglais, sont d'accord sur ce point. La plupart des constructeurs ont d'ailleurs un pousseur hydraulique à l'étude.

Il existait en Grande-Bretagne, à la date du 1^{er} septembre 1960, 130 tailles à rabot, dont 100 étaient équipées avec des pousseurs hydrauliques ; le remplacement des pousseurs à air comprimé par des pousseurs hydrauliques dans les 30 tailles restantes était en cours.

Nous considérons, quant à nous, le remplacement du pousseur à air comprimé par le pousseur hydraulique comme le *deuxième grand avantage du système adopté*.

Le tableau II donne le résumé des caractéristiques du soutènement Goal Post et en regard les avantages qui en résultent.

TABLEAU II.

Caractéristiques	Avantages
1. — Soutènement à pile marchante	Grande puissance de soutènement. Garantie contre le poinçonnement du mur. Stabilité plus grande en cas de couches pentées.
2. — Pression de pose élevée	Limitation du tassement.
3. — Pompe électrique	Placement dans la voie. Importance et uniformité de pose garantie.
— Béle rigide lourde	Stabilité - Sécurité - Habitabilité.
4. — Deux piles en ligne	
— Circuits hydrauliques indépendants	
5. — Soutènement attaché au transporteur	Canevas de soutènement automatiquement respecté. Possibilité de pivotement.
6. — Emulsion à 2 % d'huile	Incombustibilité - Sécurité.
7. — Pousseurs hydrauliques	Amélioration du rendement du rabot notamment en charbon dur.
8. — Qualités technologiques	Préservation assurée contre la corrosion par une longue expérience de l'emploi de l'eau comme agent moteur.
9. — Simplicité des éléments	Faible entretien - Rentabilité.
Les points 1 à 5 limitent la convergence et par là assurent l'habitabilité du chantier.	

II. INTRODUCTION DU SOUTÈNEMENT MARCHANT WILD AUX CHARBONNAGES ANDRÉ DUMONT

Le soutènement marchant Wild, type Goal Post, a été mis en service, à titre d'essai, le jeudi 27 octobre 1960.

Les premiers résultats furent très bons, aussi ont-ils amené les Charbonnages André Dumont à prendre, après vingt jours d'épreuve seulement, la décision d'équiper une taille complète. Nous comptons démarrer ce nouveau chantier, entièrement mécanisé, vers la fin du mois d'avril 1961 (3).

Caractéristiques de la taille (fig. 11).

- Longueur : 160 m
- Profondeur : 1.070 m
- Ouverture : 1,20 m
- Puissance : 0,96 m
- Distance au puits : 2.600 m (4)
- Toit : Bon, schistes moyennement durs
- Mur : Bon
- Pendage : Perpendiculairement au front de taille 4° (plongeant)
Parallèlement au front de taille 6°.

Résultats moyens pour l'ensemble de la taille (5):

- Production journalière : 497 t
- Avancement journalier : 2,28 m
- Rendement chantier : 4.072 kg
- Arrière-taille : Foudroyée.

Soutènement.

Le long de la partie inférieure du front de taille : soutènement marchant sur une longueur de 41 m, unités placées à 1,05 m de distance d'axe en axe (6).

Le long de la partie supérieure de la taille : soutènement conventionnel par bèles Van Wersch de 80 cm de longueur, placées en files perpendiculairement au front de taille et à 0,75 m de distance d'axe en axe. Étançons à friction à lamelles, système Wanheim, de 45 t de portance, un étançon par bèle.

(3) Avant de poursuivre notre exposé, nous tenons à rendre hommage aux Ingénieurs des services d'exploitation et mécanique des Charbonnages André Dumont, notamment à M. Verhaeghe, Directeur des travaux, M. Goffin, son adjoint, ainsi qu'à MM. Van Berwaer, Mercier, Verbrugge, Puissant et Vandevenne, pour la célérité et la conscience avec laquelle les essais ont été menés. La collaboration de tous nous a permis d'obtenir des résultats excellents en un temps très court.

(4) Distance parcourue par les produits, jusqu'à l'envoyage du niveau d'extraction de l'étage de 920 m.

(5) Il s'agit d'une moyenne pendant la période de démarrage et 32 jours de marche.

(6) 39 unités ont été placées dans la taille, une unité a été conservée au jour pour servir à l'instruction du personnel.

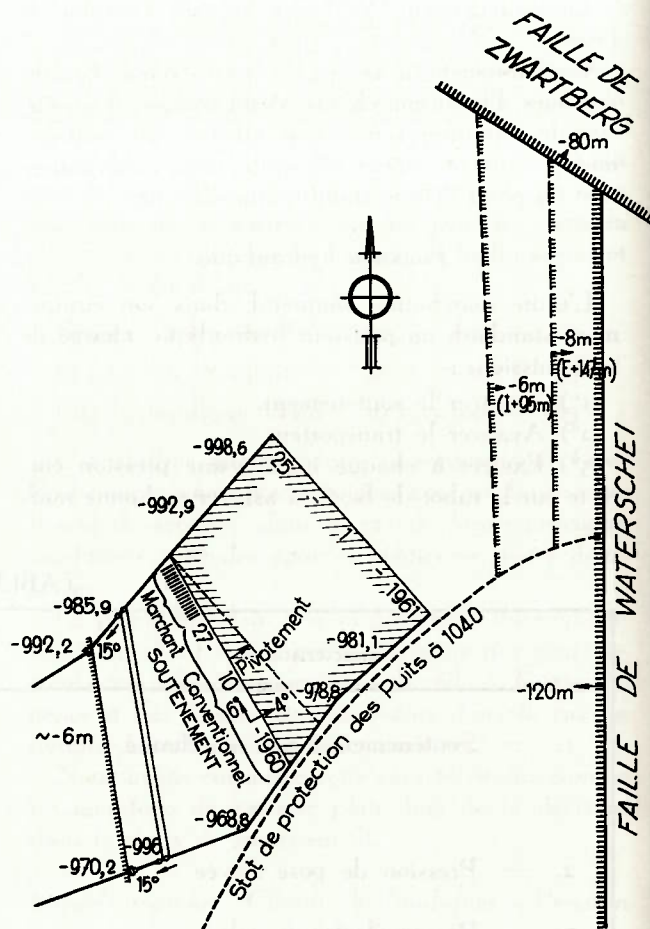


Fig. 11. — Charbonnages André Dumont — Taille 471, veine 0.

Abattage.

Anbauhobel Westfalia conjugué avec un transporteur blindé PF1, utilisation dans la partie supérieure de la taille de pousseurs à air comprimé et dans la partie inférieure à soutènement mécanisé de pousseurs hydrauliques incorporés dans les unités marchantes.

Particularité.

La taille 471, déhouillée en sous-niveau de l'étage de 1.040 m, contourne en descendant le stot de protection des puits. Cette particularité nous a obligés de pivoter pendant la période de démarrage.

Pressions de pose et portance.

La charge des piles est systématiquement contrôlée au moyen de manomètres placés en permanence dans la taille. La pression de pose est de l'ordre de

22 t. La portance contrôlée des piles est de 55 t. Elle est d'une régularité tout à fait remarquable. Le passage de la pression de pose à la pression de portance se fait normalement en quelques heures.

Coulissement des piles et convergence.

Le tassement, lorsque la pression de pose est de 22 t, est de l'ordre de 1,5 mm. Nous avons systématiquement mesuré le coulissement total des éléments ; il est de 7 à 8 mm entre deux jours ouvrés consécutifs, lorsque la pile est placée à la pression de pose normale. Il peut atteindre 20 à 28 mm après trois jours d'arrêt de taille. La convergence est de l'ordre de 30 mm par m.

Attache au transporteur.

L'attache au transporteur a donné, grâce aux degrés de liberté dont elle jouit, entière satisfaction. Elle a rendu possible le pivotement systématique avec le front de taille, *sans le moindre ennui.*

Emulsion.

L'émulsion à 2 % d'huile est préparée sur place avec l'eau des conduites d'arrosage.

Pousseurs hydrauliques.

Le pousseur hydraulique est plus facile au point de vue de la conduite du rabot que le pousseur à air comprimé ; il est aussi d'un rendement manifestement plus élevé.

Variation d'ouverture de la couche.

La course des étauçons est d'environ 30 cm. Lorsque la variation de l'ouverture de la couche l'exige, on ajoute ou on enlève des épaisseurs, qui se placent entre la bête et la partie supérieure des piles. Les circuits hydrauliques des deux piles étant indépendants, l'opération est simple : pour allonger la pile avant, on boise la bête au toit avec la pile arrière, seule et, pour modifier la grandeur de la pile arrière, on fait l'opération inverse.

Entretien.

L'entretien se fait entièrement au poste d'abattage sans influencer la marche de la taille. *Il n'a jamais constitué un sujet de préoccupation.* La fixation des joints des petits cylindres, qui commandent la bête avant, a dû être modifiée et nous remplaçons systématiquement les joints en caoutchouc des piles par des joints meilleurs en cuir. A part ces deux modifications, l'entretien a été des plus minimes ; un ajusteur au poste à charbon suffira pour assurer le

contrôle et l'entretien d'un équipement complet de taille.

Après la Journée organisée le 20 février à Liège, plusieurs voix autorisées nous ont fait remarquer le développement réduit de la deuxième partie de notre exposé, notamment en ce qui concerne les difficultés rencontrées et l'entretien. Il faut tenir compte du fait que les chiffres avancés ne se rapportent qu'à une expérience limitée, relative à un équipement partiel de taille utilisé pendant cinq mois seulement. Nous pouvons néanmoins affirmer que le faible entretien que nous avons n'augmente pas au fil des jours. Au contraire, certaines interventions peu importantes, telles par exemple la re-fixation de flexibles détachés, la remise en place de circlips sortis de leur logement, ne sont plus nécessaires ; ils avaient pour cause un montage initial insuffisamment soigné. La véritable raison du peu de développement de la deuxième partie de la conférence se trouve dans le fait que le soutènement marchant, introduit aux Charbonnages André Dumont, ressemble assez bien aux peuples heureux, il n'a guère d'histoire.

Rentabilité.

Il serait prématuré de vouloir fournir des renseignements complets relatifs à la rentabilité. Nous pouvons cependant dès à présent répondre aux deux questions suivantes :

1°) *Quel serait le gain en personnel dans la taille 471, où les équipements ont été placés à l'essai, si le soutènement conventionnel était complètement remplacé par le soutènement marchant ?*

a) Personnel nécessaire en soutènement conventionnel.

— Boiseurs	22
— Contrôleurs d'étauçons	2
— Total	24 personnes

b) Personnel nécessaire en soutènement marchant.

On compte généralement 1 boiseur par 50 m de taille. Pour satisfaire les plus pessimistes, comptons 1 boiseur par 25 m de taille.

— Boiseurs : $\frac{150}{25}$	6
— Ajusteurs	1
— Total	7 personnes

Gain : $24 - 7 = 17$ personnes.

Dans le cas de la taille 471, nous pouvons admettre un gain d'environ 17 personnes.

2°) *A partir de quel moment le soutènement marchant devient-il rentable, si nous comptons comme unique bénéfice le gain en personnel ?*

Coût de l'équipement marchant (7) :	7.500.000 F
Coût de l'équipement conventionnel (7) :	2.700.000 F

Différence à investir :	4.800.000 F
-------------------------	-------------

Charge annuelle d'amortissement (8) :	1.516.000 F
Entretien du matériel pendant 1 an :	119.280 F

Charge annuelle pour l'amortissement et l'entretien du matériel :	1.636.080 F
---	-------------

Coût d'une journée de travail avec charges :	600 F
--	-------

Nombre de journées de travail à gagner par an :

$$\frac{1.636.080}{600} = 2.727 \text{ journées}$$

Nombre de journées de travail à gagner par jour :

$$\frac{2.727}{300} = 9 \text{ journées}$$

(7) Equipement complet pour 150 m de taille, rendu franco toutes taxes comprises :

- pour le soutènement marchant : y compris pompes et pousseurs hydrauliques ;
- pour le soutènement conventionnel : y compris les pousseurs à air comprimé.

(8) Amortissement en 5 ans au taux de 6 %. Coefficient d'utilisation = 0,75.

L'amortissement du supplément d'investissement nécessaire pour l'introduction du soutènement marchant et l'entretien de celui-ci sont assurés si nous parvenons, dans le cas de la taille considérée, à obtenir un gain en personnel de neuf personnes par jour ouvré.

Il est à remarquer que le bénéfice réalisé par le poste « Economie en personnel » ne représente qu'une partie de celui qui sera effectivement obtenu. Pour déterminer le bénéfice total, il faudrait, au surplus, tenir compte des faits ci-dessous :

1°) Le soutènement marchant donnera une augmentation de production provenant :

a) Du remplacement du pousseur à air comprimé par un pousseur hydraulique.

b) Du fait que la production de la taille :
— ne sera plus limitée par les prestations individuelles, parfois déficientes, des foudroyeurs (grands avancements toujours possibles) ;

— sera beaucoup moins influencée par l'absentéisme.

2°) L'économie en personnel est réalisée aux dépens du personnel de taille difficilement embauchable, même dans les circonstances économiques actuelles, et les boiseurs récupérés pourront être placés dans d'autres tailles.

3°) Le soutènement marchant ne donne lieu à aucune perte de matériel en taille et il ne nécessite, contrairement au soutènement conventionnel, aucun parc de réserve à la surface.

4°) Nous aurons moins d'accidents à déplorer.

III. CONCLUSIONS

Le net succès enregistré dès le premier jour de marche aux Charbonnages André Dumont nous permet d'être bref dans nos conclusions.

L'ère du soutènement marchant est ouverte et

nous pouvons envisager pour le proche avenir une introduction massive de la nouvelle technique dans nos travaux du fond.

Les applications du soutènement marchant Westfalia au Charbonnage de Helchteren et Zolder

par M. DEMEUTER.

Ingénieur Divisionnaire.

SAMENVATTING

De toepassing van de schrijdende stutting is van recente datum. De eerste volledig uitgeruste pijler werd in bedrijf gesteld in december 1960 ; de tweede in januari 1961.

Het oorspronkelijk materieel diende aangepast aan de ontginningsvoorwaarden. De grote opening van de lagen vereist het gebruik van verbindingsslangen om het parallelisme van de ramen te verzekeren en van schikkingen om de stenen van de dakbreuk te weerhouden.

Een vluchtig onderzoek van de bewerkingen die het vervoer en de opstelling van de elementen medebrengen, rekening houdend met het opslaan van het materieel, het vervoer in de pijler en de verdeling van het personeel gelast met het monteren, laat uitschijnen dat het mogelijk is 25 m per dienst uit te rusten met 1,33 man/dienst per element voor het vervoer in de galerij en de eigenlijke montage.

Toepassingen : In de stijgende pijler 5 in laag 31 van 1,15 m opening werd het personeel ingeoefend. Drie storingen, evenwijdig aan het kolenfront, van ongeveer 1 m verwerping, werden overschreden. Deze proef gaf geen aanleiding tot aanzienlijke kosten. De voornaamste uitgaven betreffen de slangen, de emulsie en de dichtingen van de stijlen.

De eerste volledig uitgeruste pijler was de 34^e pijler in laag 20. Aanvankelijk bedroeg de opening er 1,65 m, maar het vals dak kon onmogelijk aangebouwd worden, zodat de opening na enkele dagen 2 m bereikte. In deze opening werd het systeem van de verbindingsslangen op punt gesteld, evenals de schikkingen om de stenen van de dakbreuk te weerhouden.

Globaal genomen bereikte men voor een ongeveer gelijkblijvende vooruitgang, een productie die een weinig hoger lag. De invoering van de schrijdende stutting in een actieve pijler leidde tot een vermindering van het personeel van 12 man per dienst en een rendementsverhoging van ongeveer 500 kg.

In het verbruik aan materiaal komen de slangen tussen voor ongeveer 65 %, de riemen bestemd om de stenen van dakbreuk tegen te houden voor 16 % en de emulsie voor 7 %. De beschadigingen van de slangen zijn toe te schrijven aan steenva! uit het vals dak en aan afrukking door overdreven divergentie van de elementen.

In de onlangs uitgeruste pijler 24 in laag 19 bedraagt het verbruik 88 % voor de slangen en 7 % voor de emulsie.

Na een korte beschrijving van de werking der pompen, laat de kritiek van het materieel de volgende zwakke punten blijken : de pneumatische verdeling van de pompen, ondichtheden van de bedieningskleppen, aanpassing van de stijlen voor een rationele bevestiging van de verbindingsslangen, noodzakelijkheid van de versterking der kappen en van een doelmatige bescherming van de slangen.

Resultaten zijn slechts voorhanden voor de pijler 34/20 en de nodige gegevens om de rentabiliteit te bespreken ontbreken nog.

RESUME

La mise en œuvre du soutènement marchant est encore assez récente ; la première taille complètement équipée a démarré en décembre 1960 et la seconde au début janvier de cette année.

Le matériel d'origine a été adapté aux conditions d'exploitation ; la grande ouverture des couches nécessite l'emploi de biellettes de liaison, empêchant la divergence des cadres, et de bavettes au remblai, destinées à maintenir la havée propre.

Un examen rapide des différentes opérations de transport et de montage, en insistant sur le stockage du matériel, son transport dans le convoyeur de taille et la répartition du personnel au poste de montage, montre qu'il est possible d'équiper 25 m de front par poste, en comptant 1,33 homme/poste par élément pour le transport en voie et le montage proprement dit.

Cas d'application : d'abord la cinquième taille en couche 31 de 1,15 m d'ouverture, exploitée en montant, a permis l'apprentissage du personnel ; nous avons traversé trois dérangements parallèles au front d'environ 1 m de rejet inverse, cet essai a occasionné peu de frais : les postes les plus importants sont les flexibles, l'émulsion et les joints toriques des étançons. La première taille complètement équipée, la 34^{me} taille en couche 20, présentait, au départ, une ouverture de 1,65 m, mais le faux-toit friable a été impossible à retenir et, après quelques jours de marche, l'ouverture était passée à près de 2 m ; cette ouverture a permis la mise au point des bavettes de retenue du foudroyage et des biellettes de liaison des cadres. Comme résultats globaux, pour un avancement quasi pareil, on obtient un tonnage légèrement plus élevé ; nous relevons, à l'introduction du soutènement marchant dans une taille en activité, un gain de 12 hommes par jour et une augmentation de rendement de près de 500 kg.

Les consommations de matériel montrent que les flexibles interviennent pour près de 65 %, les bavettes caoutchoutées pour 16 % et l'émulsion pour 7 % ; les ruptures des flexibles sont dues à des blessures par chute de faux-toit et à des arrachements par divergence excessive des éléments.

La 24^{me} taille en couche 19, de démarrage récent, laisse aussi apparaître une consommation de 58 % de flexibles, et de 7 % d'émulsion.

Après une brève description du fonctionnement de la pompe centrale, la critique du matériel fait pressentir : une faiblesse du côté distribution pneumatique des pompes, un manque d'étanchéité des soupapes de commande, une modification des étançons pour une application rationnelle des biellettes de liaison, un renforcement des bèles et la nécessité d'une mise en œuvre de protections sérieuses sur les flexibles.

On ne dispose que des résultats obtenus à la 34/20 et les données font encore défaut pour parler de rentabilité.

I. INTRODUCTION

L'apparition du convoyeur blindé ripable, dans nos exploitations par longues tailles chassantes, nous a permis, il y a dix ans déjà, de développer le soutènement en porte-à-faux et d'essayer divers types de bèles articulées et d'étançons à friction et hydrauliques.

A l'heure actuelle, notre champ d'expérience du soutènement marchant est encore assez restreint. En

effet, nos premiers essais, avec 10 éléments et une pompe, ont débuté le 15 septembre 1960, dans une couche d'environ 1,15 m d'ouverture ; le 16 octobre, nous introduisons les 10 éléments suivants. Pour voir notre première taille, de 80 m de longueur, complètement équipée, nous avons dû attendre décembre 1960 ; tandis que notre seconde taille, de 130 m de longueur, a démarré au début janvier 1961.

II. QUELQUES GENERALITES

Le matériel a été décrit en détail par M. Goddeeris. Pour la clarté du présent exposé, je désire cependant insister sur quelques particularités.

A la longueur des étançons près, notre matériel est en tous points identique à celui utilisé au charbonnage de Beeringen (fig. 1). Le matériel d'origine a été adapté à nos conditions d'exploitation, et particulièrement à nos ouvertures de 1,50 à 2 m : en plus des rallonges de 400 mm de longueur, même dans certains cas deux rallonges de 400 mm

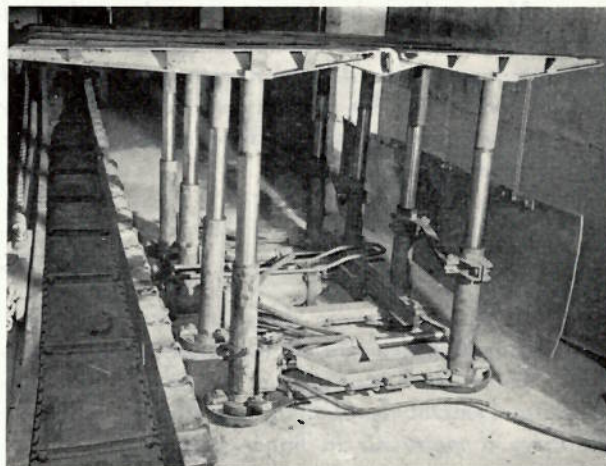


Fig. 1. — Vue de deux éléments adaptés à une ouverture d'environ 1,60 m.

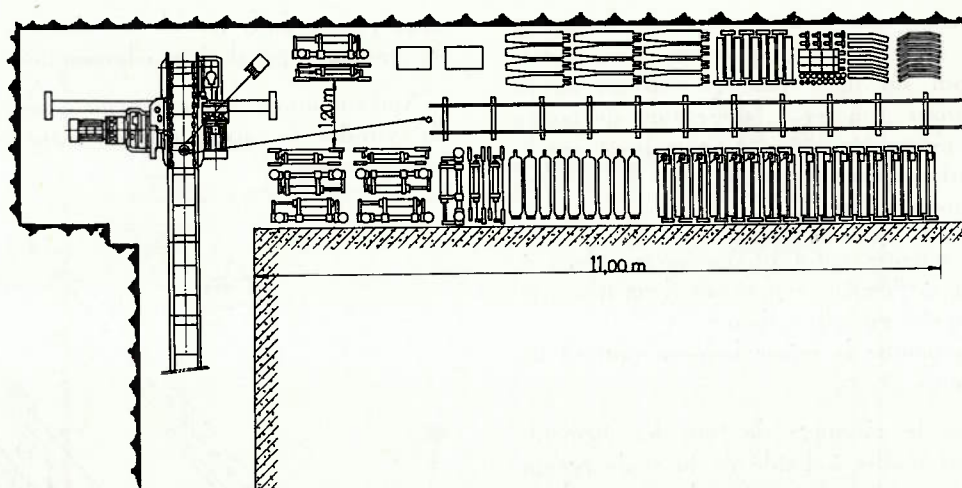


Fig. 2. — Schéma du stockage du matériel en tête de taille.

enfilées l'une sur l'autre, nous possédons des biellettes de liaison des étançons arrière d'un même élément, qui empêchent la divergence des cadres, et des bavettes de retenue des remblais destinées à maintenir la havée propre.

A. TRANSPORT ET STOCKAGE EN TÊTE DE TAILLE

Du point de vue transport et stockage du matériel en tête de taille, remarquons uniquement, que pour éviter les pertes de temps et les manipulations inutiles pendant le poste de montage, la disposition du matériel stocké doit être particulièrement soignée. Nous avons adopté comme principe d'entreposer les pièces les plus lourdes à proximité immédiate de la taille et de grouper toutes les pièces identiques.

La figure 2 représente l'aire occupée par le matériel nécessaire au montage de 30 éléments complets, soit à l'équipement de 50 m de front de taille. Les cadres de base sont, à proximité immédiate de la taille, suivis des bèles, puis des étançons et enfin de tout le petit matériel ; cet ensemble occupe environ 11 m de longueur, en conservant une allée de passage de 1,20 m de largeur. Remarquons encore, contre le panzer, le treuil du type Samia MT₃ ou Gardner H.B.A. destiné à aider aux manipulations des pièces lourdes.

B. PARTICULARITES

Lors de nos premières opérations de montage, pour faciliter le transport en taille de la pompe et des fûts d'émulsion, nous les disposons dans le panzer sur deux bois de pile équarris jointifs, glissant sur la tôle de fond du couloir et entraînés par les palettes. Les irrégularités aux jonctions des couloirs et des haussettes, ainsi que la présence d'un bloc de charbon tombé dans le passage, nous ont causé quelques ennuis.

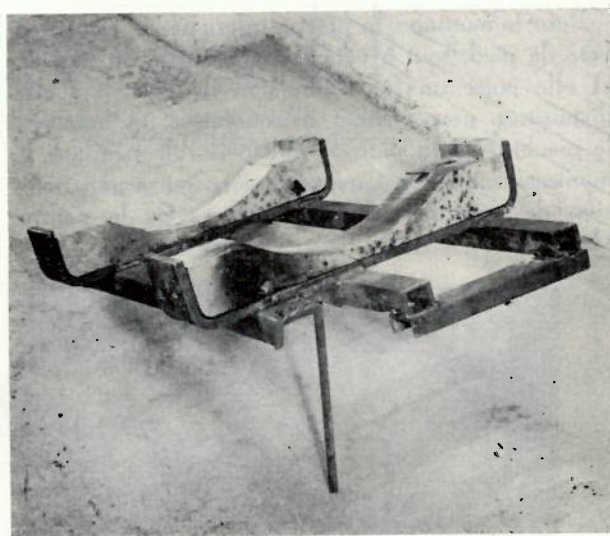


Fig. 3. — Berceau de transport.

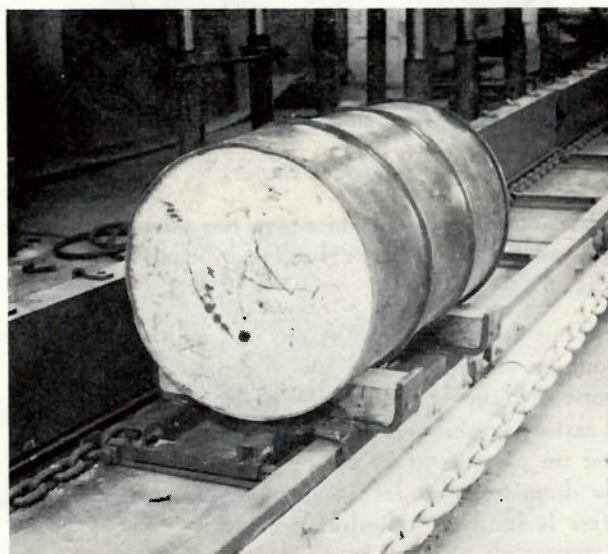


Fig. 4. — Berceau de transport portant un fût d'émulsion.

Pour les éviter, nous avons réalisé des berceaux de transport. Deux fers U, solidaires d'un cadre, prennent appui sur deux palettes voisines de la chaîne de panzer ; un fer L, présentant de larges entrées à ses extrémités glisse, du côté front, sur la cornière supérieure du couloir et guide le berceau tout en le soutenant (fig. 3).

La pompe retenue entre quatre arrêts, deux à l'avant et deux à l'arrière, repose sur deux traverses en bois échancrées en leur milieu.

La figure 4 montre le même berceau portant un fût d'émulsion.

En principe, le montage de tous les éléments d'une taille est réalisé à l'aide de la seule pompe inférieure ; les autres sont intercalées, en place, entre les éléments, mais sans être raccordées.

Pour le montage, la pompe inférieure se trouve en voie de pied, tout à côté du machiniste du panzer, et elle porte un fût d'émulsion de réserve. Cette disposition nous permet d'économiser un homme ; le machiniste du panzer, indispensable pendant le montage, mais non surchargé, a en outre pour mission de s'occuper des manœuvres de la pompe (fig. 5).

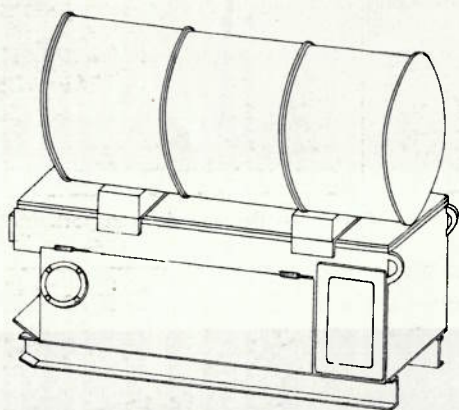


Fig. 5. — Pompe centrale surmontée d'un fût de réserve.

Avant d'exécuter le montage des éléments, nous devons préparer les cylindres ripeurs du panzer (fig. 6).

Tous les 6 m, nous fixons, au milieu de deux couloirs voisins, une plaque d'assise, un large plat porteur d'un U horizontal percé. Deux plaques d'assises voisines, distantes de 1,50 m, sont reliées par un plat de 50 × 20, percé de trous de 20 mm de diamètre, tous les 10 cm ; sur ce plat vient se fixer le fond du cylindre de ripage.

Pour conserver une élasticité parfaite du panzer, les trous des extrémités du fer plat, ainsi que les

trous percés dans les U des plaques d'assise, ont été remplacés par de larges boutonnières.

Après montage du soutènement marchant, la tige du cylindre de ripage, disposé entre deux éléments

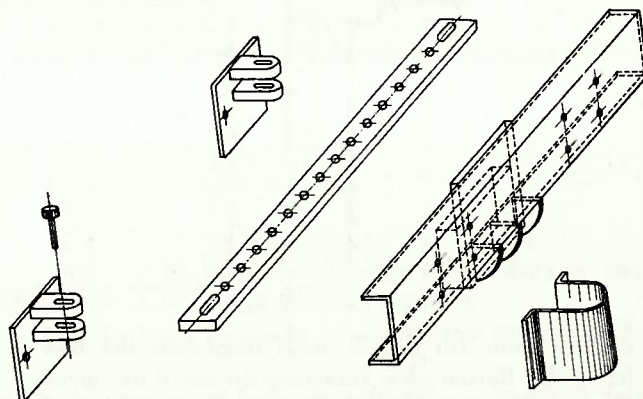


Fig. 6. — Croquis des accessoires de fixation des cylindres ripeurs.

voisins, prend appui dans l'une des trois encoches d'un fer U, fixé par carcan libre sur un étauçon arrière et reposant contre l'étauçon arrière voisin.

La figure 7 montre un cylindre complètement équipé.

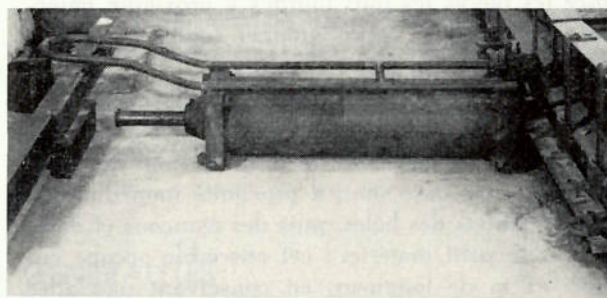


Fig. 7. — Vue d'un cylindre ripeur en position de travail.

Pour éviter d'arracher les flexibles à haute et à basse pression, aux arêtes vives du cylindre, nous avons réalisé des protections en tuyau de 1/2" fixées aux boulons d'assemblage de ce cylindre.

La répartition du personnel est la suivante (fig. 8).

1. En tête de taille.

1 surveillant et 4 manœuvres s'occuperont de l'approvisionnement du panzer en matériel, dans un ordre arrêté d'avance, qui est en fait l'ordre chronologique de montage des éléments.

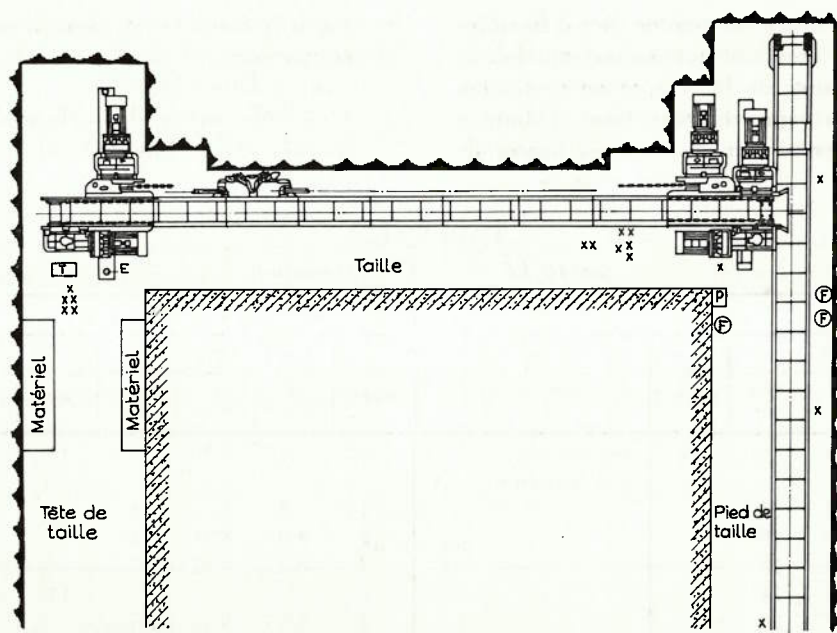


Fig. 8. — Répartition du personnel au poste de montage.

Pied de taille : 1 machiniste convoyeur répartiteur, 1 manœuvre, 1 machiniste panzer taille, 1 manœuvre.

En taille : 1 chef porion, 1 brigadier ajusteur, 3 ajusteurs, 1 ouvrier foudroyeur, 1 manœuvre.

Tête de taille : 1 porion, 4 manœuvres.

2. En taille.

1 chef porion commande la manœuvre.

1 brigadier ajusteur contrôle le montage.

Ces 2 surveillants disposent de 3 ajusteurs, 1 ouvrier foudroyeur et 1 manœuvre.

3. Au pied de la taille.

A la tête motrice, nous trouvons le machiniste du panzer aidé d'un manœuvre et, au convoyeur répartiteur, un machiniste et un manœuvre ; ces derniers ont pour mission de ranger provisoirement dans la voie de base les bèles et étançons sortant de la taille. Ce matériel sera d'ailleurs évacué plus tard.

Pour exécuter un montage rapide, la *répartition du nouveau matériel dans le panzer* doit être particulièrement soignée et réalisée en suivant un canevas immuable pour chaque élément (fig. 9 a et b).

Après divers essais, nous avons adopté la disposition suivante :

— En premier lieu, le cadre de base, les flexibles de raccordement du cylindre ripeur dirigés vers le pied de la taille, ce cadre ouvert en V est entraîné par les palettes et glisse sur la tôle de fond des couloirs.

— (la distance d'une palette libre)

— Puis deux étançons arrière, les nipples de raccordement s'épaulant mutuellement, nous avons remplacé les bouchons en plastic, prévus par le constructeur, par des bouchons métalliques. Le pied des étançons est dirigé vers la tête de la taille.

— (une palette libre)

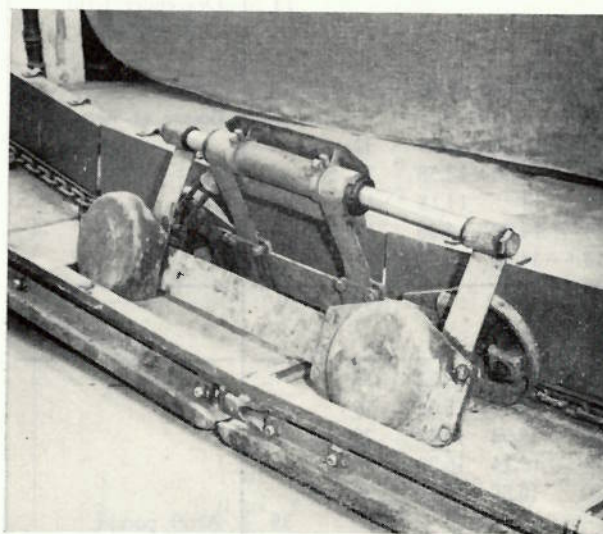


Fig. 9a. — Cadre de base en cours de transport.

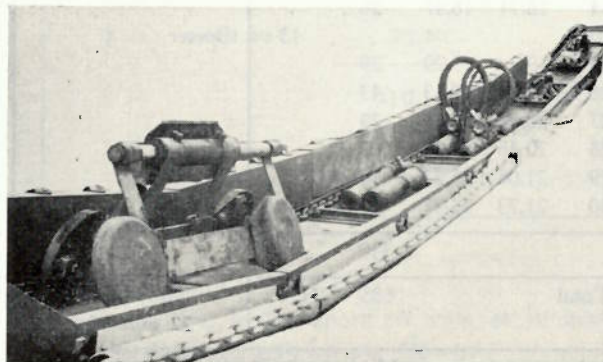


Fig. 9b. — Répartition du matériel dans le convoyeur de taille.

— Deux étançons avant munis de leurs flexibles haute et basse pression. L'étançon gauche, le plus stable à cause de la plaque de protection du robinet de ripage, du côté front, l'étançon droit s'appuie contre son voisin et est tourné de

façon à éloigner ses flexibles des haussettes du convoyeur.

— (une palette libre)

— Une bèle arrière, la surface de contact au toit tournée vers la tôle de fond du couloir de panzer

TABLEAU I.
24/19 Lt. 1^{re} Installation.

Pompe n° 1					4-1-1961	Pompe n° 2					6-1-1961
N° élément	Temps			Arrêts min	Observations	N° élément	Temps			Arrêts min	Observations
	de heures	à heures	Durée min				de heures	à heures	Durée min		
	7,20	8 05		45	Introduire 3 éléments		7,17	7,30		13	Introduire 1 élément
1	8,10	8,41	31			1	7,32	8	28		
2	8,42	9,10	28			2	8,02	8,23	21		
3	9,12	9,32	20			3	8,25	8,42	17		
4	9,34	9,58	24							13	Boiser
5	10,04	10,27	23			4	8 55	9,16	21		
6	10,36	10,57	21			5	9,17	9,37	20		
				13	Chute de pierres - boiser	6	9,40	9 56	16		
7	11,10	11,40	30			7	9,58	10,15	17		
8	11,42	12,02	20			8	10,16	10,29	13		
9	12,03	12,24	21			9	10,30	10,44	14		
				13	Descendre 1 fût d'émulsion	10	10,45	10,59	14		
10	12,37	12,52	15			11	11	11,13	13		
11	12,57	13,29	32	5	Boiser et nettoyer	12	11,15	11,37	22		
12	13,30	13,58	28							18	Boiser - chute de toit
13	14	14,18	18			13	11,55	12,17	22		
14	14,20	14,36	16			14	12,25	12,42	17		
15	14,40	14,58	18			15	12,47	13,01	14		
						16	13,05	13,20	15		
			345	76					284	44	Changement de postes
16	14,59	15,32	33			17	15,15	15,35	20		
17	15,33	15,52	19			18	15,36	15,48	12		
18	15,53	16,13	20			19	15,50	16,06	16		
19	16,14	16,29	15			20	16,08	16,28	20		
20	16,30	16,50	20			21	16,30	16,50	20		
				35	Arrêt pompe	22	16,51	17,05	14		
21	17,25	17,48	23			23	17,06	17,25	19		
22	17,50	18,06	16							5	Boiser
23	18,10	18,19	19			24	17,30	17,45	15		
24	18,21	18,47	26			25	17,46	18,01	15		
				13	Boiser	26	18,02	18,21	19		
25	19	19,29	29			27	18,23	18,50	27		
26	19,30	20,13	43			28	18,52	19,03	11		
27	20,16	20,45	29			29	19,05	19,23	18		
28	20,46	21,06	20			30	19,24	19,44	20		
29	21,08	21,22	14								
30	21,23	21,37	14								
			340	48					246	5	
Total			685	124	Moyenne : 22 min 48 s	Total			530	49	Moyenne : 17 min 42 s
Moyenne générale du montage, arrêts inclus : 26 min 42 s par élément.											

Moyenne générale du montage, arrêts inclus : 26 min 42 s par élément.

et l'articulation vers la tête de taille. Le pivot d'assemblage est posé dans le logement de la tête d'étauçon.

— (une palette libre)

— Une bèle avant, disposée comme la précédente, mais sur laquelle repose la protection gauche.

— (une palette libre)

et enfin, à nouveau, une bèle arrière avec pivot, une palette libre et une bèle avant avec la protection droite.

Cet ensemble occupe environ 13 m de longueur dans le panzer ; nous laissons ensuite 7 m libres puis nous recommençons, d'une manière identique, le chargement de l'élément suivant.

Si le montage doit débiter au pied de la taille, nous répartissons ainsi 3 ou 4 éléments complets dans le panzer.

Pour assurer un *synchronisme* parfait entre l'équipe de montage et l'équipe d'approvisionnement, chaque chef d'équipe, le chef-porion en taille, le porion en tête de taille et le machiniste du panzer sont en liaison téléphonique constante.

Un chronométrage du montage de deux séries de 30 éléments montre que, sauf accident, c'est au début des postes que nous enregistrons les temps les plus longs, et qu'il est possible, avec un attelage convenable, d'équiper environ 25 m de front de taille par poste (tableau I).

TABLEAU II.
30 éléments.

Opération	Personnel	Durée (heures)	Total heure/homme	Homme/poste
I. Transport				
A. Surface.				
a) Chargement - 1) gros matériel	4	5	20	
2) petit matériel	2	1,30	3	
b) Mise au puits	3	0,30	1,30	
c) Descente	5	0,30	2,30	
Total			27	3,5
B. Fond.				
a) en galerie principale	3	3	9	
b) en voie et stockage	8	9	72	
Total			81	12,4
Total du transport par élément 0,53 h/p				15,9
II. Montage				
A. Travaux préliminaires				
a) Descente de la pompe et de l'émulsion	3	1,20	4	
b) Préparation des cylindres de ripage P.Z.	2	6,30	13	
Total			17	2,7
B. Montage en taille par élément 0,9 h/p	14	12,40	177	27,2
C. Evacuation du matériel	2	12,40	25,20	3,9
Total du montage par élément 1,12 h/p			219,20	33,8
III. Ensemble/élément 1,65 h/p				

Le tableau II récapitule les opérations de transport et de montage d'un jeu de 30 éléments. En ne considérant que les postes principaux et toujours

comparables, le transport en voie et le montage, nous retenons : 1,33 hp par élément.

En ordre principal, l'inclinaison de 27° sur la perpendiculaire au panzer nous a causé les ennuis suivants :

- un ripage incomplet et difficile pour maintenir les étançons en ligne ;
- le parallélisme des éléments doit être beaucoup plus rigoureux ; en effet, l'obliquité de ceux-ci diminue le « mou » des flexibles de liaison ;

— vu l'inclinaison, l'espace libre pour loger le cylindre ripeur du panzer est fortement réduit ; d'où, arrachement des flexibles à haute et basse pression pendant le ripage des éléments, voire même, lors du simple passage du rabot.

Le 27 septembre, un lundi matin, nous retrouvons une taille qui a pressé pendant le week-end ; les étançons Schwarz sont à fin de course et ont commencé à poinçonner le mur ; par contre, les étançons hydrauliques, développés à 1,15 m l'avant-veille, présentent une convergence d'environ 20 cm et peuvent encore coulisser 10 à 12 cm.

Le lendemain, à front de la niche de pied, un rejet inverse d'environ 1 m, sensiblement l'ouverture de la couche, paraît nous barrer le passage ; nous le retrouvons en effet, entre la 4^{me} et 7^{me} lampe en taille, avec une importance de 60 cm et, à front de la voie de tête, avec 90 cm de rejet. Cette cassure a une allure sensiblement parallèle à l'ancienne voie de tête de l'exploitation précédente en couche 32.

Le 3 octobre, la cassure est à front et barre toute la moitié inférieure de la taille. Nous travaillons en avant au marteau-piqueur et soutenons le toit avec des bèles articulées et étançons Schwarz ; ces files de bèles nouvelles sont disposées entre les bèles de soutènement marchant et parallèlement à celles-ci. Nous avons remarqué par après qu'il était préférable de remplacer les bèles métalliques par des bèles montantes en bois de 3 m de longueur, ne portant ni pivot ni clavette ; celles-ci sont donc moins larges que les bèles articulées et elles peuvent, au cours des ripages ultérieurs, être coincées au toit,

sans dommage, par les bèles du soutènement marchant.

Vu la profusion de bois servant de garnissage à nos éléments, nous avons tenté de réduire la tension de pose dans le but d'éviter des écrasements inutiles. Le minimum possible de la pompe centrale, 80 kg/cm², donnait encore 8 tonnes de serrage au toit, mais ne permettait malheureusement plus le ripage normal des éléments. Outre les 7° de pente montante normale, nous devions gravir un escalier, préparé en plan incliné, de 1 m d'importance (fig. 11).

Pour gravir le plan incliné avec les éléments, nous avons procédé par paliers successifs et en construisant une petite pile de bois sous la plaque de base de l'étançon arrière pour maintenir une semi-horizontalité de l'ensemble ; le travail le plus délicat et le plus lent fut le garnissage au-dessus des bèles et surtout de la bèle arrière. Cette opération, simple en théorie, nous a posé d'énormes problèmes en cours de réalisation ; nous avons tourné la difficulté, avec succès d'ailleurs, en mettant hors service, provisoirement, les bèles arrière mais sans les démonter. Pour ce faire, nous avons laissé descendre successivement chaque cadre et isolé les étançons arrière en les découplant aux soupapes de commande, puis en bouchant les nipples ainsi libérées avec des bouchons spéciaux à haute pression. Après cette modification, seule la bèle avant pressée au toit assurait les déplacements des éléments. Pour éviter des démontages inutiles, nous avons demandé au constructeur d'étudier des flexibles spéciaux de liaison « étançon avant - étançon arrière », porteurs d'un robinet permettant d'isoler les étançons arrière ; nous possédons dix de ces flexibles, et nous les mettrons en œuvre au prochain passage d'un dérangement.

Le 14 octobre, la cassure était traversée et nous retrouvons une taille splendide, malheureusement, pas pour longtemps. Le 23 apparaissait une nouvelle cassure, de même importance que la première mais suivie d'un « Wash-out », et de nouveau, le 26 du même mois, une cassure identique ; enfin, le 17 novembre, les voies de base et de tête venaient buter contre un dérangement inverse de 7 m de rejet.

Nous avons décidé alors d'enlever les éléments et de remonter la taille au-delà du dérangement.

Après deux mois d'essais dans des conditions spéciales, nous avons révisé complètement les éléments en atelier. Le tableau III indique les consommations de matériel en cours d'essai et les pièces échangées pendant la révision.

La révision en atelier a demandé 5 jours à 2 ajusteurs qui durent en même temps faire leur apprentissage.

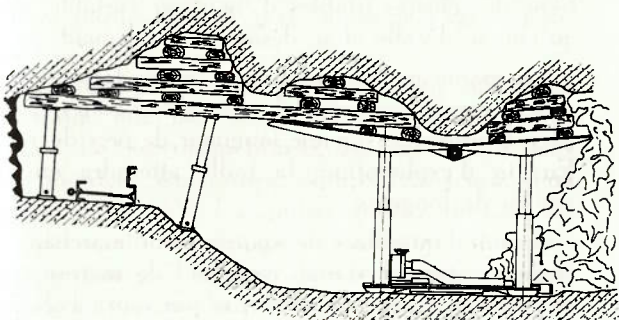


Fig. 11. — Passage d'un rejet parallèle au front de taille.

TABLEAU III.
5/31 année 1960.

Eléments en service		10 éléments		20 éléments		Total	Coût	Observations
Matériel utilisé		15-9 au 1-10	1-10 au 15-10	16-10 au 1-11	1-11 au 19-11			
I. Consommation en taille.								
1. Flexibles.								
HP. St 2 H 13 × 1200 A/A		2	2	—	1	5	2.310	
HP. St 2 H 13 × 910 A/A		—	—	—	—	—	—	
BP. H ₁ 25 × 1250 A/A		—	—	1	2	3	1.699	
2. Etançons.								
Joint O.R. 99,2 × 5,7		—	—	Début de la zone dérangée	1	1	24	Manque de verticalité Défaut fabrication
Vanne		1	—		—	1	—	
Nipple NW 25		—	—		2	2	82	
3. Cylindre ripeur.								
Coude « Argus » 90° NW 8		—	1	—	1	2	80	Côté front Ripé trop près P.Z.
O.R. 60 × 67		—	—	4	7	13	190	
Ressort avant		—	—	1	—	1	270	
4. Emulsion		—	—	530	485	1.015	1.095	
Total							5.740	
II. Révision à l'atelier de surface.								
1. Etançons.								
Joints d'étanchéité 99,2 × 5,7						47	1.128	
Nipples NW 13						3	228	
Nipples NW 16						5	390	
Nipples NW 25						3	330	
Joints fibre 27 × 30 × 2						8	11,20	
Joints fibre 22 × 27 × 1,5						13	18,20	
Joints CFW VKV 5 - 7518						3	207	
2. Pompe.								
2 billes de 10 mm						2	10	
Total							2.522,40	
Ensemble pour 2 mois d'essais							8.072,40	

B. 34/20 Lt (fig. 12).

a) Généralités.

Au moment où nous décidions d'abandonner provisoirement la 5/31, arrivaient au charbonnage 20 nouveaux éléments de soutènement marchant, suivis immédiatement de 15 autres. Nous avons choisi, pour les installer, notre meilleure taille de l'époque : la 34^{me} taille en couche 20, 1,65 m d'ouverture, 100 m de longueur de front, un excellent mur, un bon toit se foudroyant en gros blocs, mais, avec tendance à tomber un peu tard. Le faux-toit, un

banc de schistes friables d'épaisseur variable, 20 à 40 cm, se décolle et se désagrège facilement.

Le panneau, reconnu par l'exploitation de la couche supérieure, s'étend, entre deux zones dérangées divergentes, sur une longueur de près de 1 km. En fin d'exploitation, la taille atteindra environ 150 m de longueur.

Avant d'introduire le soutènement marchant, la taille a avancé d'une centaine de mètres, à la moyenne d'un peu plus de 3 m par jour ; l'abatage se fait par rabotage, avec soutènement conventionnel : des files montantes de béles articulées Van

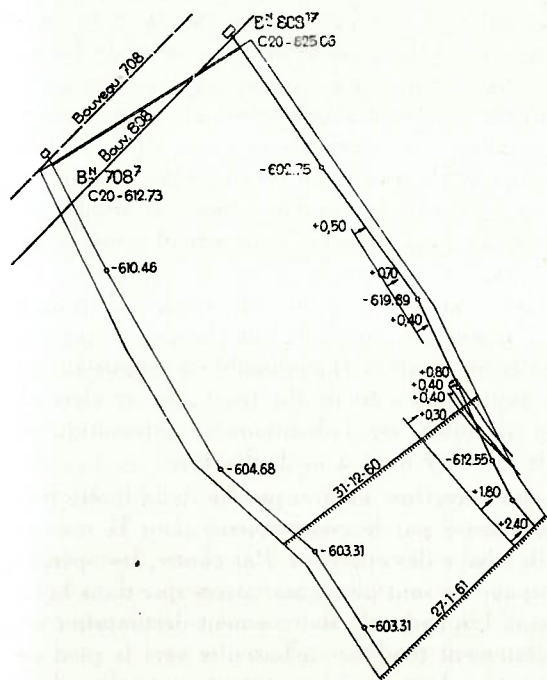


Fig. 12. — 34° taille en couche 20.

Wersch de 52/114, de 80 cm de longueur, équidistantes de 75 cm et soutenues par des étançons Schwarz universels.

b) Déblocage.

La voie de tête, creusée à section en arrière, est équipée d'un convoyeur répartiteur PF₁ débitant dans le panzer de taille.

La voie de base est équipée, jusqu'à front, d'un convoyeur répartiteur Westfalia PF₁ qui débite dans un convoyeur à écailles à chaîne centrale. Ce dernier, après plusieurs courbes, déverse ses produits dans un descenseur hélicoïdal, de 1,250 m de diamètre et 120 m de longueur, équipant le compartiment central du burquin 808¹⁷.

c) Equipement de la taille.

Actuellement, la longueur du front est d'environ 90 m, l'ouverture de près de 2 m. La composition de la couche est la suivante : 20 à 40 cm de faux-toit délitéux et 1,50 m de charbon avec deux intercalaires stériles, l'un de 9 et l'autre de 4 cm d'épaisseur.

L'abatage est assuré par un rabot adaptable Westfalia mû par deux moteurs électriques de 33 kW. Le convoyeur blindé, du type PF₁, a deux têtes motrices électriques, équipées chacune d'un moteur de 33 kW. La station motrice de pied est en galerie, elle repose sur un socle et est retenue par une poutre d'ancrage de notre fabrication ; la station motrice auxiliaire, située dans l'ouverture de la couche, est retenue par une poutre d'ancrage du type plat. Nous étudions le remplacement de cette

dernière poutre par un dispositif d'ancrage hydraulique, utilisant des étançons de soutènement marchant, raccordés à la pompe du jeu supérieur.

Le blindé est muni de haussettes de 29 cm de hauteur qui servent de support et de protection : au flexible à air comprimé, au flexible à eau sous pression et aux câbles électriques de commande et de signalisation. Des pousseurs ronds, tous les 6 m, assurent le déplacement du blindé. Sur chaque tête motrice, ainsi que tous les 15 m en taille, nous trouvons une lampe de signalisation.

d) Rabotage.

Nous rabotons la taille en deux postes, le poste du matin étant le plus chargé. Le rabot est commandé par le machiniste de pied.

Dans cette taille, depuis sa mise en route, le socle du rabot, muni de mains-courantes spéciales, glisse sur un rail de profil normal de 20 kg/m courant fixé au couloir du blindé en lieu et place du tuyau de guidage ordinaire.

e) Soutènement marchant.

Les 23 et 24 novembre 1960, à partir de la dernière file de soutènement ordinaire de la niche de pied, nous avons monté les 35 premiers éléments de soutènement marchant. Pour couvrir la longueur utile du front, nous devions disposer de 55 éléments ; nous avons donc intercalé la seconde pompe centrale entre les éléments n° 27 et 28. Après avoir raboté quelques jours dans une taille partiellement équipée, les 29 et 30 novembre, nous installons les 20 derniers éléments.

Le 1^{er} décembre, nous démarrions donc avec notre première taille complète.

Le foudroyage dans une ouverture de 1,65 m nous a posé immédiatement un problème ; malgré une cassure nette et la chute du bas-toit, le haut-toit tombait par à-coups et entraînait des pierres plus ou moins grosses dans la havée de passage, parfois même jusque contre le panzer. Pour éviter un engorgement préjudiciable des cadres de base, il était indispensable de retenir le foudroyage en deça des étançons arrière. Nous y sommes arrivés en suspendant aux bèles arrière, derrière les étançons, des bavettes en caoutchouc, des bouts de vieille courroie transporteuse déclassée, d'environ 1,80 m de longueur et 70 cm de hauteur, suspendus par chaînettes aux deux bèles arrière d'un même élément. Malgré une garde au mur de 30 à 40 cm, le 15 décembre, nous avons déjà perdu 38 bavettes sous le foudroyage ; elles restaient coincées entre des gros blocs sans espoir de récupération.

Nous essayons actuellement, avec succès semble-t-il, des volets métalliques : deux tôles de fond de couloirs de blindé déclassés, assemblées par charnière et suspendues par chaînettes aux bèles arrière.

Ces tôles ont l'avantage d'offrir peu de prise et de glisser facilement entre les gros blocs du foudroyage (fig. 13).

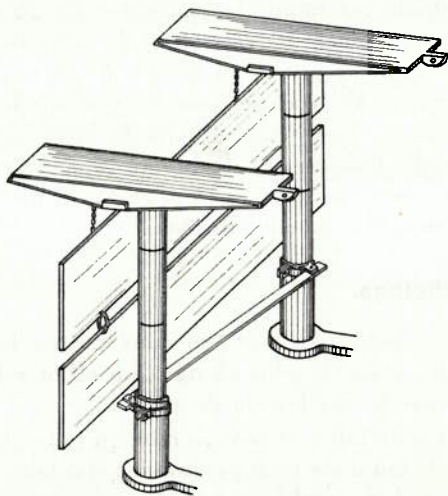


Fig. 13. — Tôles de retenue des remblais.

Avant d'en avoir terminé avec cette mise au point du côté remblai, le faux-toit irrégulier, particulièrement friable et décollé du bas toit, assez loin en avant, nous posait un problème aigu. Le 12 décembre déjà, trois lentilles de faux-toit, la première de 5 éléments de longueur au pied de la taille, la seconde au droit de la seconde pompe et sur 8 éléments et la troisième sur les 7 éléments supérieurs et jusque la tête de taille, tombaient systématiquement lors du rabotage. Après une semaine d'efforts, nous sommes parvenus à résorber complètement la lentille centrale et à repasser sous le faux-toit ; par contre au pied et en tête de taille, après 15 jours d'efforts continus et variés, nous n'avons absolument rien gagné. Pour limiter les pertes de temps, de bois et de personnel pour réaliser un garnissage au toit sérieux, nous avons décidé, au pied et en tête de taille, d'abandonner le faux-toit, de poser des rallonges supplémentaires sur nos étauçons et de soutenir directement le banc de toit sans garnissage.

Pour réduire la lentille centrale, nous avons procédé comme suit : tous les 1,60 m, nous avons potelé, en charbon et tout contre le faux-toit, sur environ 50 cm de profondeur ; dans les « potias »

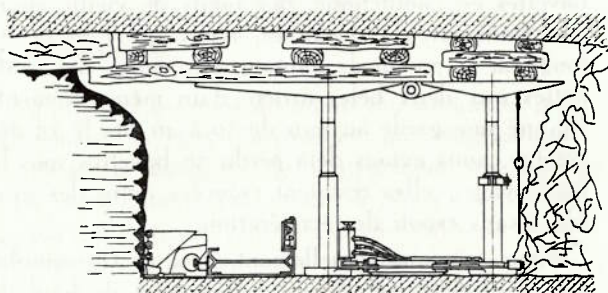


Fig. 14. — Garnissage spécial permettant de repasser sous un faux-toit.

ainsi ouverts, nous avons disposé, perpendiculairement au front, des bèles montantes de 3 m de longueur ; ces bèles étaient serrées contre le faux-toit et contre le garnissage au toit par les bèles de soutènement marchant. Après rabotage, nous avons ripé au maximum les éléments extrêmes de la lentille à réduire ; et de proche en proche, nous sommes parvenus à la résorber complètement, à supprimer le garnissage et à repasser entièrement sous le faux-toit (fig. 14).

Après Noël, par suite du week-end prolongé, nous retrouvons un faux-toit broyé, fluant entre deux bèles voisines et impossible à retenir sur presque toute la longueur du front ; le 27 décembre, nous décidons de l'abandonner systématiquement et de marcher dans 2 m d'ouverture.

Cette ouverture est très proche de la limite théorique, admise par le constructeur, pour la résistance au flambage des étauçons. Par contre, les opérations de ripage ne sont plus aussi aisées que dans la taille d'essai. Un cadre de soutènement décomprimé a immédiatement tendance à basculer vers le pied de la taille et un homme s'avère impuissant à le redresser. Au début, pour assurer la perpendicularité entre toit et mur, nous avons eu recours à 3 hommes : 1 ajusteur à la commande de la soupape et 2 manœuvres pour redresser le cadre pendant le serrage au toit.

Ce surplus de personnel était à éliminer au plus tôt.

Comme dans chaque élément un cadre s'avance en prenant appui sur son voisin, c'est-à-dire qu'un des deux cadres de l'élément reste serré au toit pendant le manœuvre de ripage de l'autre ; nous avons relié les cadres de chaque élément par des biellettes articulées réalisant ainsi des parallélogrammes. A la fin de course du cylindre ripeur, l'équidistance des bèles est parfaitement respectée ; à mi-course, par contre, les biellettes provoquent une divergence de

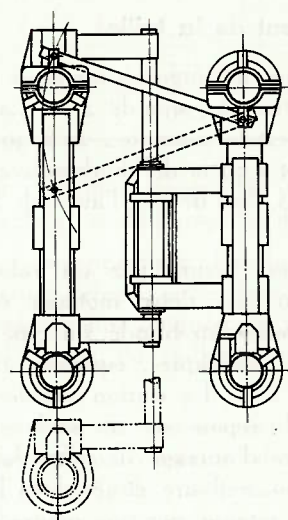


Fig. 15. — Biellettes de liaison des étauçons arrière.

l'ordre de 3 cm au sommet du fût des étauçons, la divergence des bèles est donc d'autant plus grande que l'ouverture de la couche est grande (fig. 15).

Par mesure de sécurité, les bielles de liaison des étauçons avant furent supprimées. Contrairement aux petites ouvertures où l'ouvrier ripeur se plaçait dans la havée de circulation, protégé par la bèle du cadre qu'il manœuvrait, dans les grandes ouvertures, il préfère se placer légèrement de biais, entre l'étauçon avant du cadre à manœuvrer et le convoyeur ; tout en surveillant le foudroyage, il continue à voir le front. Dans notre cas, faible pente de la couche, la suppression de la bielle de liaison avant ne nuit pas à la retenue des cadres, mais facilite la retraite de l'ouvrier ripeur en cas de chute de charbon.

Au début janvier, nous pouvions croire nos plus grosses difficultés surmontées et espérions pousser l'avancement de la taille. Nous avions bien, à 10 m en taille, un dérangement inverse, courant sensiblement parallèle à la voie de base, mais de 30 cm de rejet seulement ; ce dérangement devait d'abord augmenter, puis diminuer et enfin se perdre dans la zone dérangée suivie par la voie de base. Fin janvier, le rejet inverse atteignait 3,50 m ; au début février, nous l'avons éliminé provisoirement de notre champ d'exploitation, en creusant une desserte de base intermédiaire, dans l'ouverture de la couche et au pied du dérangement, tout en continuant à creuser la voie de base en direction et à section normale. Le but était de réaliser un meilleur avancement tout en conservant la possibilité de revenir au plus tôt à l'ancienne situation.

Malgré les difficultés rencontrées en décembre, l'examen des résultats globaux permet de constater une diminution sensible du personnel et une augmentation de rendement de près de 500 kg (tableau IV).

L'augmentation d'ouverture est une augmentation moyenne tenant compte de la présence du faux-toit au début décembre ; fin du mois, l'ouverture variait de 1,92 m à 2 m et même 2,30 m entre le dérangement et le pied de la taille.

TABLEAU IV.
Résultats globaux.

	Octobre 1960 Soutènement ordinaire	Décembre 1960 Soutènement marchant
Longueur moyenne de la taille	100 m	106 m
Ouverture moyenne	1,62 m	1,78 m
Puissance moyenne	1,37 m à 1,48 m	1,34 m à 1,50 m
Production journalière	579 t	592 t
Avancement moyen	3,15 m	3,10 m
Personnel journalier moyen	137	125
Rendement du chantier	4.227 kg	4.710 kg

Le tableau V, donnant la répartition du personnel pour les deux mêmes mois, donne lieu aux remarques ci-après :

- il y a augmentation du personnel d'abatage due aux essais tentés pour retenir le faux-toit ;
- le creusement des galeries n'a pas varié ;
- dans la suite à l'abatage, il y a surtout plus d'ajusteurs : pose des bavettes, des bielles, réparations et contrôles du début. De plus, 4 d'entre eux sont chargés du ripage et doivent en fait être comptés au contrôle du toit ;
- le personnel de contrôle du toit est en forte diminution ;
- le personnel de transport au chantier est en augmentation normale.

Le personnel total est en diminution de 12 unités malgré les difficultés rencontrées.

Examinons les consommations de matériel par quinzaine (tableau VI) ; outre l'émulsion, les postes les plus importants en nombre sont les flexibles et les bavettes en caoutchouc. Par la mise en œuvre de protections appropriées, la consommation des flexibles est en nette résorption. Quant aux bavettes caoutchoutées, nous devons encore attendre quelques semaines avant de nous prononcer sur l'opportunité de les remplacer par des tôles.

TABLEAU V.
Répartition du personnel.

Classification	Octobre 1960 Soutènement ordinaire		Décembre 1960 Soutènement marchant	
	Ouvriers	Manœuvres	Ouvriers	Manœuvres
1. Abatage				
Voie de pied	2	1	2	1
Niche de pied	2	— 4/8	2	— 3/8
Faux fond de pied	2	—	2	—
Niche + Ecurie de tête	5	2	4	4
Taille	—	—	5	—
	11	3 4/8	15	5 3/8
2. Ouverture des galeries	14 4/8		20 3/8	
Voie de pied	4	2	4	2
Voie de tête	4	2	4	2
Panzer de chargement	1	—	1	—
Piles	6 2/8	—	6 2/8	—
	15 2/8	4	15 2/8	4
3. Suite à l'abatage	19 2/8		19 2/8	
Ripage des stations motrices	4	—	6	—
Ripage poutre d'ancrage	2	1	2	1
Ajusteurs-électriciens	7	—	10	—
Nettoyeurs taille	—	3 3/8	—	3 6/8
Entretien convoyeur	1	—	1	—
Machinistes	—	5	—	5
Injection	1	—	—	—
	15	9 3/8	19	9 6/8
4. Contrôle toit	24 3/8		28 6/8	
Ouvriers	26 6/8	—	—	—
Remblayeurs	—	13	—	13
Contrôleurs	—	2	—	— 1/8
	26 6/8	15	—	13 1/8
5. Transport	41 6/8		13 1/8	
Charbon	—	9	—	12
Bois et matériel	—	10	—	13
	—	19	—	25
6. Entretien des galeries	19		25	
7. Travaux divers spéciaux	3	3 6/8	4	4
8. Travaux divers généraux	—	—	— 3/8	—
9. Surveillance	1	—	1 1/8	—
	10 3/8	—	9	—
Totaux	137		125	

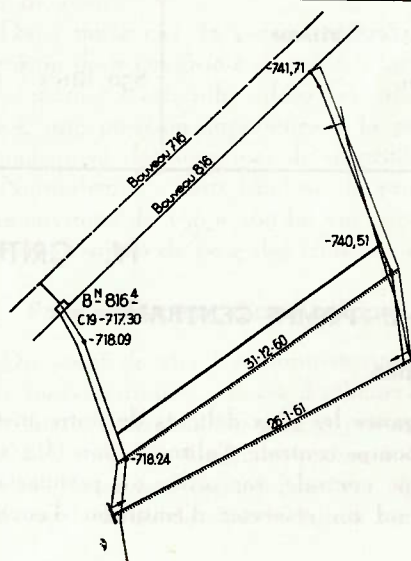
TABLEAU VI.
34/20 Lt

Eléments en service	55	55	47	43	38	35	Total	Coût	Re- mar- ques
Matériel utilisé	24-11 au 30-11	1-12 au 15-12	16-12 au 31-12	1-1 au 15-1	16-1 au 31-1	1-2 au 15-2			
1. <i>Flexibles.</i>									
HP St 2 H 13 × 1200 A/A	—	2	19	14	16	7	58	29.561	60 % des flexibles sont blessés par chutes de pierres, les autres par arrachement
HP St 2 H 13 × 910 A/A	3	8	10	4	—	4	29	12.227	
BP H ₁ 25 × 1250 A/A	1	3	5	—	2	6	17	10.618	
HP St 2 H 0,3 — 8 × 525	—	—	1	—	—	—	1	162	
2. <i>Étançons.</i>									
Soupape de commande	2	—	2	1	—	—	5	675	
Cartouche	—	8	—	—	1	—	9	7.371	
OR. 26,2 × 3	—	3	—	—	1	1	5	58	
OR. 29,2 × 3	—	—	4	—	2	—	6	69	
Joint fibre 161/8	—	1	—	—	—	—	1	68	
Nipple NW 25	—	—	3	2	—	—	5	270	
Nipple NW 16	—	—	—	—	—	—	—	—	
3. <i>Cylindre ripeur.</i>									
Coude « argus » 90° NW 8	—	—	5	—	—	—	5	206	
Robinet « argus » 4 voies	—	1	—	—	—	—	1	—	
OR. 60 × 67	—	2	6	7	4	2	21	213	
Buselure 005-154/4	—	—	—	1	—	—	1	406	
Ressort avant	—	2	—	—	—	—	2	560	
4. <i>Bêles.</i>									
Bêle arrière	—	—	1	—	—	—	1	90	
5. <i>Pompe.</i>									
Clapet de retour	—	1	—	—	—	—	1	116	
Ressort distributeur	—	—	—	—	1	—	1	—	
Bille 10 mm	—	—	—	—	2	—	2	40	
6. <i>Divers.</i>									
Bavettes caoutchouc	—	38	2	—	32	7	79	15.588	
Protection cylindres P.Z.	—	—	2	7	5	—	14	1.750	
7. <i>Emulsion.</i>	1600	915	795	810	550	630	5.300	5.671	
								83.719	

C. 24/19 Lt (fig. 16).

Citons, sans nous y attarder, car il est trop récent, l'équipement complet de la 24^{me} taille en couche 19 dans un panneau reconnu et délimité par deux failles sensiblement parallèles.

La taille, de 130 m de longueur et de 1,40 m à 1,60 m d'ouverture, devra être poussée sur près de 500 m. La voie de base, sensiblement au niveau du bouveau d'entrée d'air, est équipée d'un convoyeur à écailles curviligne débitant dans une courte cheminée, puis directement en berlines et alimenté par un convoyeur répartiteur PF₁.

Fig. 16. — 24^e taille en couche 19.

L'équipement de la taille est identique à celui de la 34/20, sauf que la tête motrice principale est entraînée par deux moteurs électriques de 33 kW au lieu d'un et que le rabot est guidé sur tuyaux.

Au départ, nous avons installé 72 éléments et 3 pompes centrales, découpant la taille en trois jeux : deux de 25 et un de 22 éléments.

Le chantier venant de démarrer, nous ne citerons aucun chiffre. Contentons-nous d'examiner les consommations de matériel (tableau VII) ; nous remarquons, qu'en ordre principal, les postes les plus chargés sont toujours les mêmes : flexibles, joints d'étanchéité et émulsion. Par contre, les bavettes en caoutchouc paraissent moins vulnérables.

TABLEAU VII.
24/19 Lt.

Eléments en service	72	67	68	Total	Coût	Observations
Matériel utilisé	4-1 au 15-1	16-1 au 31-1	1-2 au 15-2			
1. Flexibles.						
HP St 2 H 13 × 1200 A/A	3	9	3	15	8.471	
HP St 2 H 13 × 910 A/A	—	5	2	7	3.094	
BP H ₁ 25 × 1250 A/A	2	3	3	8	4.996	
HP St 2 H 0,3 — 8 × 325	1	—	—	1	162	
2. Etançons.						
Etançons arrière	1	—	2	3	270	
Soupape de commande	7	—	2	9	1.215	
Cartouche	3	1	2	6	4.921	
OR 26,2 × 3	2	—	—	2	23	
OR 29,2 × 3	11	16	12	39	452	
Nipple NW 16	—	4	—	4	104	
Nipple NW 25	—	1	—	1	54	
Joint CFV VKV 5-7518	—	—	1	1	70	
3. Cylindre ripeur.						
Tige	1	—	—	1	180	
Coude « argus » 90° NW 8	4	2	1	7	289	
OR 60 × 67	1	11	3	15	159	
Ressort avant	4	—	—	4	1.120	
OR 64,2 × 5,7	—	2	—	2	40	
OR 70 × 77	—	2	1	3	32	
5. Pompe.						
Poussoir 688 001 080 020	—	1	—	1	464	
Ressort 688 001 040 040	—	1	—	1	41	
6. Divers.						
Protect. s/cyl. ripeur	—	5	—	5	625	
7. Emulsion.	850 litres	640 litres	440 litres	1.930 litres	2.065	
					28.847	

IV. CRITIQUE DU MATERIEL

A. POMPE CENTRALE

a) Généralités.

Un des organes les plus délicats de notre installation est la pompe centrale d'alimentation (fig. 17).

Cette pompe centrale, raccordée au premier élément, comprend un réservoir d'émulsion d'environ

100 litres de capacité, alimentant, en charge, 2 pompes à pistons différentiels à double effet, montées en parallèle. La première, la pompe à basse pression ou à pression maxima, présente un rapport de réduction de 1 à 23 ; elle est raccordée directement au réseau par un graisseur de ligne, un filtre à air et un robinet de commande. La pompe à haute pres-

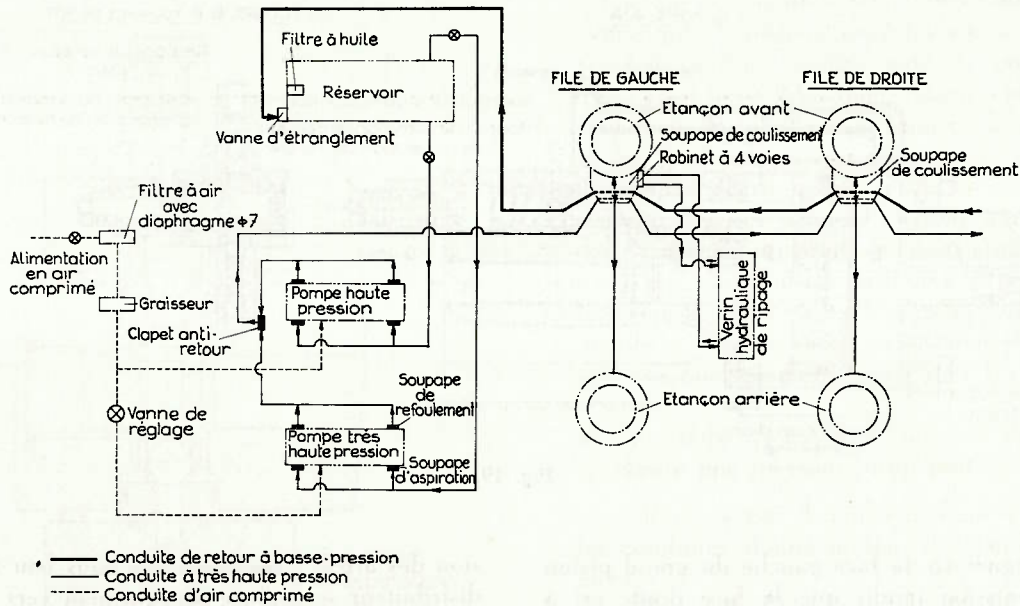


Fig. 17. — Schéma de raccordement de la nourrice centrale.

sion, d'un rapport de réduction de 1 à 60, peut être réglée grâce à un réducteur de pression intercalé dans sa tuyauterie d'alimentation.

Du côté émulsion, les deux tuyauteries d'amenée du réservoir peuvent être isolées individuellement, tandis que les tuyauteries à haute pression se rejoignent dans un clapet d'intercommunication, empêchant une pompe de débiter dans la tuyauterie de refoulement de l'autre.

La tuyauterie de retour au réservoir passe à travers une soupape réglable (fig. 18).

Lors du foudroyage d'une file de bèle, donc lors de la manœuvre d'une soupape d'un cadre de soutènement, l'émulsion arrive par le canal (1) et doit

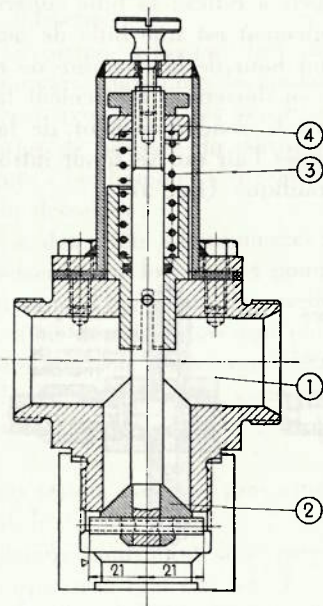


Fig. 18. — Soupape freinant le retour de l'émulsion au carter de pompe.

repousser le clapet (2) pour ouvrir l'accès au réservoir.

La résistance de ce clapet (2) peut être modifiée en agissant sur le ressort de rappel (3) à l'intermédiaire de l'écrou (4).

Malheureusement, le réglage de la descente des files de bèles varie d'un élément à l'autre pour une même tension du ressort ; en effet, plus nous montons en taille, plus la pression statique sur le clapet augmente et plus rapide sera la descente des étançons. Nous adoptons un réglage moyen permettant le ripage avec décollement minimum ; mais ce réglage est encore précaire, le poids d'une pierre moyenne, se détachant du toit et reposant sur une bèle, change l'équilibre statique et provoque une descente plus rapide. Le nouveau modèle de soupape de commande d'élément, que nous devons recevoir d'ici quelques mois, fait disparaître tous ces inconvénients puisqu'il permet de supprimer ce clapet de retour.

Dans notre cas, la pompe centrale, grâce à une pression d'air comprimé de 6 à 6,5 kg/cm² au chantier, permet d'atteindre, dans les circuits hydrauliques, une pression supérieure à la pression de déclenchement des soupapes de sécurité des éléments.

Normalement, nous limitons la pression de pose aux environs de 150 à 160 kg/cm², ce qui se traduit par une tension de pose des étançons d'environ 15 t.

b) Fonctionnement d'une pompe.

Du point de vue fonctionnement, les deux pompes sont identiques ; il est d'ailleurs très simple.

Comme dans toute pompe à pistons différentiels, nous distinguons le grand piston à basse pression à deux faces actives, solidaire des deux petits pistons, et le tiroir de distribution à air comprimé.

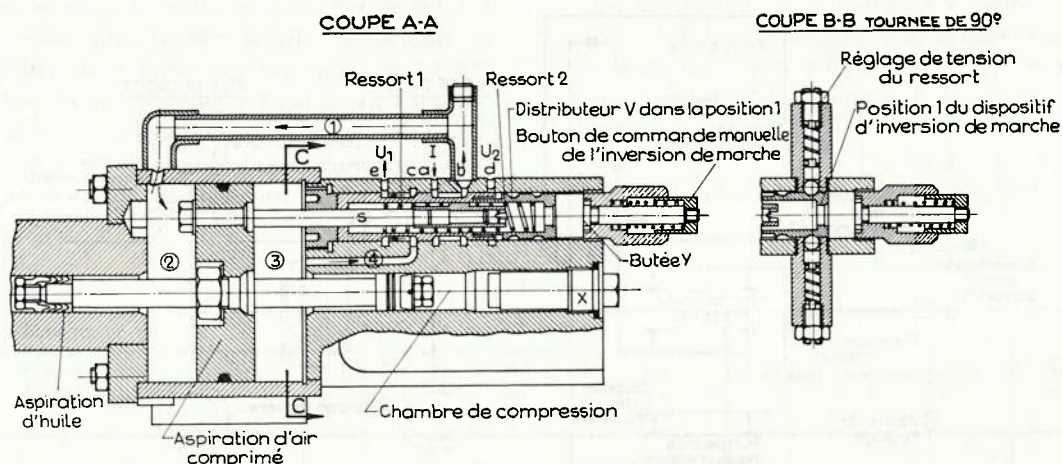


Fig. 19.

Sur la figure 19, la face gauche du grand piston est à l'admission tandis que la face droite est à l'échappement ; le mobile se déplace donc de gauche à droite ; dans ce cas, le piston à haute pression gauche est à l'aspiration, tandis que le droit est au refoulement.

Le tiroir de distribution fonctionne comme suit : ce tiroir, creux, porte à la périphérie deux larges rainures circulaires qui se déplacent en face de 5 lumières et deux rainures plus étroites qui assurent son positionnement. Dans le cas présent, le distributeur se trouve en position extrême gauche ; la lumière d'admission (a) est en communication avec le canal (b) qui amène l'air comprimé sur la face gauche du piston, tandis que l'autre face est à l'échappement à travers les lumières (c) et (e).

Le distributeur est maintenu en position extrême gauche par deux arrêts « bonhommes » pressant des billes dans une rainure. La liaison mécanique du tiroir de distribution et du mobile est réalisée à l'intermédiaire de deux ressorts de compression solidaires de la tige de commande du distributeur.

Un peu avant la fin de course du mobile, la tige comprime le ressort droit ; au moment où la compression de ce ressort devient supérieure à la pres-

sion des arrêts « bonhommes » dans leur rainure, le distributeur se déplace brusquement vers la droite ; le ressort se décomprime immédiatement, la distribution s'inverse et le distributeur est maintenu à droite grâce au pincement des billes des arrêts « bonhommes » dans la seconde rainure. A ce moment, les canaux (a) et (c) sont en communication, tandis que le canal (b) est à l'échappement par (d) ; le mobile se déplace donc de droite à gauche jusqu'à la prochaine inversion en fin de course gauche (fig. 20).

Le réglage de la pression des arrêts « bonhommes » est assez délicat, ils doivent offrir une résistance de 28 à 30 kg au déplacement longitudinal du tiroir de distribution.

Nous remarquons, à droite du distributeur et dans son axe, le bouton poussoir permettant l'inversion manuelle en cas de calage intempestif.

Les soupapes d'aspiration et de refoulement sont du type clapets à billes ; la bille supérieure du clapet de refoulement est une bille de purge, se trouvant au point haut de la chambre de refoulement : elle permet, en desserrant légèrement la vis de blocage pendant le fonctionnement de la pompe, de laisser échapper l'air qui se serait introduit dans le circuit hydraulique (fig. 21).

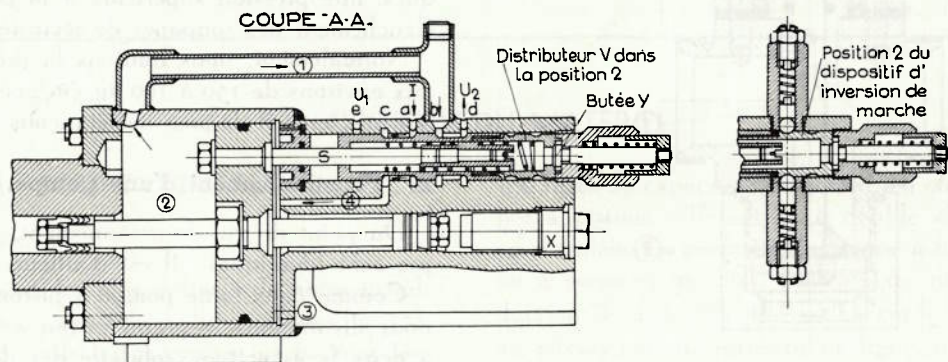


Fig. 20.

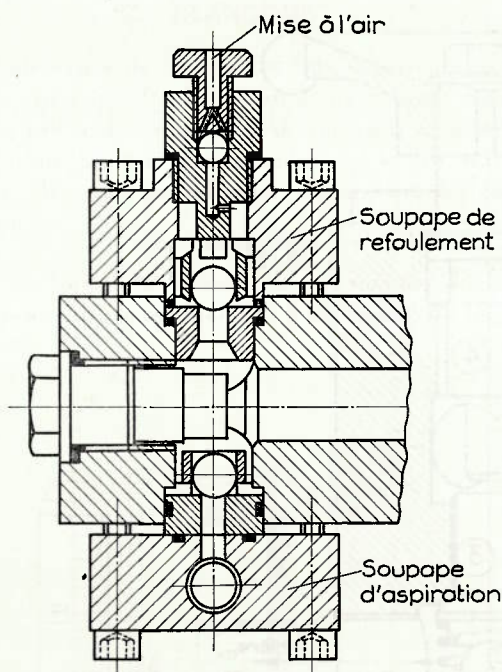


Fig. 21.

c) Hormis une rupture de pièce principale, examinons rapidement les diverses *pannes* possibles.

Deux cas peuvent se présenter : la pompe ne marche pas, ou la pompe marche mais ne débite pas ou débite trop peu.

1) La pompe ne marche pas.

— Elle ne reçoit pas d'air comprimé, soit que la tuyauterie soit fermée ou le filtre bouché. En principe, pour obtenir un fonctionnement normal de la pompe, nous avons augmenté l'orifice du diaphragme d'étranglement incorporé au filtre à air de 4 à 7 mm de diamètre.

— Si le piston principal fait un déplacement mais ne s'inverse pas, nous incriminerons la distribution ; nous avons vécu les expériences suivantes :

- un ressort de poussée du distributeur cassé ;
- les arrêts « bonhommes » dérégés ou même simplement desserrés ;
- les billes des arrêts « bonhommes » usées ; le cas s'est présenté une fois pour 5 pompes en service ;
- le poussoir d'inversion manuelle desserré ; le distributeur dépasse alors son point mort droit ;
- le même poussoir d'inversion détérioré ; la pastille d'extrémité désertie vient coincer le tiroir et empêche le déplacement complet du distributeur ;
- le grand piston, desserré, provoque le coincement du mobile ;
- un ajusteur contrôlant une pompe en marche a remarqué que l'un des bouchons de fermeture de la chambre à haute pression fuit ; il veut le resserrer, mais se trompe et le desserre (fig. 19).

La bille d'aspiration ainsi libérée est aspirée avec l'émulsion ; l'ajusteur remarque son erreur et tourne rapidement dans l'autre sens, la pompe s'arrête, que s'est-il passé ? La bille, coincée entre l'extrémité de la tige du mobile et le fond de la chambre, empêche le mouvement complet, donc empêche l'inversion du distributeur.

De toutes ces pannes, les plus nombreuses sont des défauts de distribution ; nous étudions actuellement une distribution améliorée en éliminant tous les ressorts et même la liaison mécanique entre le mobile et le tiroir. Nous espérons y arriver en agissant par matelas d'air.

2) La pompe fonctionne mais ne débite pas ou donne une pression insuffisante.

— Il n'y a pas d'émulsion dans le réservoir, ou les conduites d'alimentation des pompes sont fermées.

— Il y a de l'air dans les chambres de refoulement, soit par manque d'émulsion, soit encore par repassage autour des sièges des soupapes d'aspiration ou de refoulement, soit par les manchettes des pistons à haute pression ou par les joints des bouchons de fermeture des chambres.

— Les soupapes d'aspiration ou de refoulement manquent d'étanchéité.

— S'il repasse de l'émulsion par les lumières d'échappement, les joints des pistons à haute pression ne sont certainement pas étanches.

— Nous avons eu également une bille de soupape de refoulement éclatée ; cela était probablement dû aux vibrations trop importantes, provoquées par une manœuvre intempestive d'une soupape de commande d'élément.

B. SOUPAPE DE COMMANDE

a) A la mise en service de nos premiers éléments : comme, à l'heure actuelle au démarrage d'une nouvelle installation, nous enregistrons des manques d'étanchéité qui sont presque toujours les mêmes (fig. 22).

— Les blocs soupapes perdent de l'émulsion par le bouchon soudé de l'orifice de fabrication du canal (1) ; lors de notre dernière mise en route, à la 24/19 Lt., 14 soupapes présentaient ce défaut, 7 furent réparées par matage sur place, tandis que les 7 autres durent être soudées.

— D'autres soupapes présentent un repassage d'émulsion, soit autour de la tige du volant de commande, soit autour de la cartouche de surpression ; dans ces deux cas, nous pouvons incriminer le joint d'étanchéité de $26,2 \times 3$ ou le joint d'étanchéité de 35×3 .

— Une perte d'émulsion à la partie inférieure du bloc soupape est due en principe à un manque

C. ETANÇONS

— Pour éviter de blesser les fûts supérieurs, par rotation excessive des bèles sur leurs rotules, rotation due soit à des anomalies de toit, soit à la présence de bois au toit, nous pensons, à l'avenir, utiliser des éléments de rallonge dans tous les cas (fig. 23).

— Une apparition d'émulsion au sommet du fût sera toujours due à un manque d'étanchéité du joint de piston.

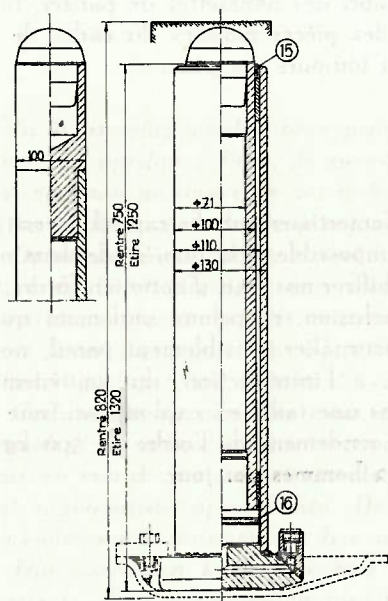


Fig. 23. — Coupe d'un étançon.

— Lors du démontage de nos premiers éléments d'essai, nous avons remarqué la présence d'une fine pellicule de rouille intérieurement, à la partie supérieure du fût ; cette portion n'est pratiquement jamais atteinte par l'émulsion. Sur un total de 80 étançons, nous avons dû remplacer 47 joints d'étanchéité, soit plus de 50 %. Depuis lors, tout étançon mis hors service est démonté, nettoyé et le fût est graphité intérieurement ; notre consommation de joints est actuellement pratiquement nulle.

— Par suite de la présence des bielles de liaison entre étançons, nous avons remarqué que ceux-ci ont tendance à tourner dans leurs plaques de base et que les carcans de fixation ont également tendance à tourner autour des fûts. Pour les prochaines livraisons, nous avons demandé au constructeur de munir les pieds d'étançons d'ergots, les empêchant de tourner dans les plaques de base, et de tailler une rainure de cale à la partie supérieure du fût pour permettre une fixation sérieuse des carcans.

D. BELES

— Elles devraient avoir 25 à 30 cm de plus de longueur du côté front pour soutenir le toit le plus loin possible en avant (fig. 24).

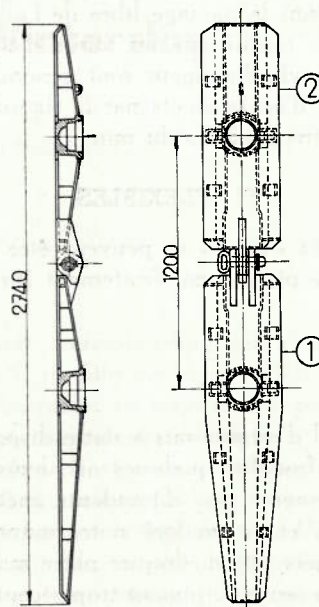


Fig. 24. — Bèles.

— Les renforts du surplomb latéral sont nettement insuffisants, la tôle supérieure s'affaisse entre deux plaquettes de renfort voisines ; ces dernières gagneraient à être nettement plus larges, voire même

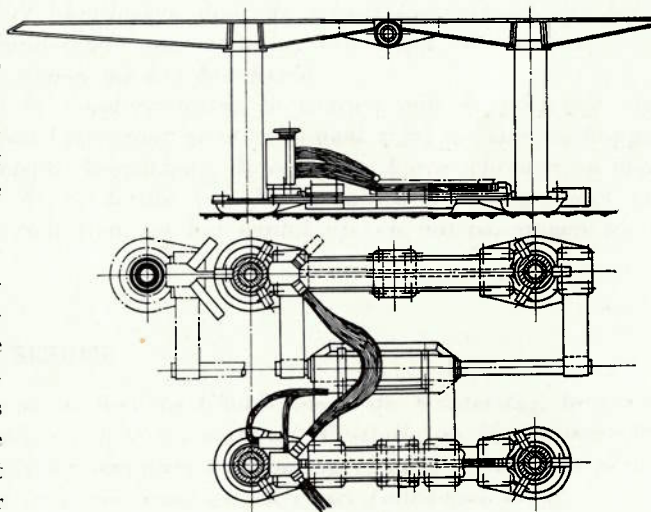


Fig. 25. — Élément complet.

à couvrir toute la longueur de la bête de façon à former caisson ; il y a lieu de prévoir quelques orifices de prise pour aider au ripage par exemple.

E. CADRES DE BASE

Les cadres sont peu fragiles, tous les ressorts pliés, jusqu'à présent, l'ont été par un ripage exagéré, empêchant le passage libre de l'aileron du socle de rabot ; tandis que les joints d'étanchéité de 60×67 du cylindre ripeur sont généralement avariés par suite d'écrasements par la tige de piston au passage des irrégularités du mur.

F. FLEXIBLES

Ils sont très exposés et peuvent être blessés par des chutes de pierres, par frottement sur des pierres

trainant au mur ; ils peuvent aussi être arrachés par suite d'une divergence trop grande des éléments.

Nous avons gagné énormément en enfilant de vieux bouts de flexible à air comprimé, de 30 et de 50 mm de diamètre, sur les flexibles à haute pression (fig. 25).

Pour limiter la divergence entre deux éléments voisins, nous avons relié les plaques de base par un bout de vieille chaîne de blindé.

Actuellement, nous attendons les coudes à 90° qui nous permettront de ramener la boucle des flexibles vers les fronts et les mettre ainsi partiellement à l'abri des haussettes de panzer, tout en les écartant des pièces mobiles du cadre de base qui entraînent toujours des pierres.

V. CONCLUSION

Le matériel d'origine mis à notre disposition nous a permis de franchir quelques accidents de terrain avec relativement peu d'incidents mécaniques et hydrauliques, et ce, malgré notre manque d'expérience et la nécessité d'éduquer notre main-d'œuvre.

La mise en œuvre vraiment trop récente du soutènement marchant ne nous permet pas, à l'heure actuelle, d'en établir un prix de revient complet.

Nous pourrions évidemment, sans trop d'erreur,

calculer l'amortissement du capital investi ; mais il nous est impossible, à la lumière de deux mois d'essais, de chiffrer nos frais d'entretien futurs.

En conclusion, rappelons seulement qu'avec un tonnage journalier sensiblement pareil, nous avons enregistré, à l'introduction du soutènement marchant dans une taille en exploitation, une augmentation de rendement de l'ordre de 500 kg avec un gain de 12 hommes par jour.

Essais avec soutènements Hoesch et Westfalia au Charbonnage de Winterslag

O. de CROMBRUGGHE,

Chef du service d'Etudes et d'Organisation du Travail du Fond.

SAMENVATTING

In Winterslag werden twee proeven gedaan met wandelende ondersteuning : de eerste met Hoesch materieel, in april-mei 1960, de tweede met Westfalia materieel, in februari-maart 1961. Beide experimenten moesten na ongeveer zes weken stopgezet worden, na gunstige en ongunstige perioden doorgevoerd te hebben. Een derde proef is tegenwoordig aan de gang (april-mei 1961).

De werking van dat materieel heeft, op mechanisch gebied, in 't algemeen voldoening geschonken, alhoewel de beschadigingen aan soepele slangen en vooral slangaansluitstukken te veelvuldig waren. De Westfalia ondersteuning is eenvoudiger en gemakkelijker te hanteren dan die van Hoesch, de bouw ervan is beter aangepast, en zij is beterkoop. Daartegenover zijn de kracht en de slaglengte van de ripcylinder geringer, en de voorste en achterste stempels vormen communicerende vaten.

Gedurende de periodes waar zij normaal gewerkt heeft, maakte de wandelende ondersteuning het mogelijk de arbeidsonkosten voor de verplaatsing en de controle van de ondersteuning en het voorschuiwen van de panzer tot een derde te herleiden, en bracht aldus een besparing van ongeveer 70 F per m² afgebouwde oppervlakte. De kosten voor vervoer, ineensteken en uitbreken van de ondersteuningselementen kunnen in drie weken tijds teruggewonnen worden.

Die voordelen kunnen echter te niet gedaan worden indien de geaardheid van het gebergte ongunstig is. Wij ondervonden moeilijkheden ten gevolge van :

- de helling van de laag naar het kolenfront toe (dalende pijler) en de onregelmatigheid van de vloeroppervlakte, waardoor de standvastigheid van de ondersteuning in het gedrang komt, de stempels scheef gedrukt worden, en de aansluitingen aan de voet ervan vernield worden (Hoesch);*
- de overmatige samendrukking van de pijler, en de veranderingen van de laagopening, waardoor de stempels volledig ineenschuiven, en de ramen vastlopen (Hoesch);*
- het brokkelig dakgesteente, dat bij het blootleggen door de schaafloskomt, en dat bij het vastdrukken en ontspannen van de wandelende ondersteuning uiteenvalt (Westfalia);*
- het bedelven van de ramen onder de stenen uit het breukveld.*

De opgedane ervaring brengt ons ertoe een ondersteuning te wensen met de volgende eigenschappen : de vrijblijvende oppervlakte langs het kolenfront moet minimaal zijn; de samengekoppelde halve ramen zouden in verband staan en afwisselend vooruitgaan, de eene met korte schreden en matige zetkracht, om het dak op te vangen naarmate de vordering van het schaven, de andere met lange schreden, om aan het dak een vaste steun te verschaffen, en het aantal op- en ontspanningen tot een minimum te beperken.

RESUME

Deux essais de soutènement marchant ont eu lieu au Charbonnage de Winterslag, le premier avec du matériel Hoesch en avril-mai 1960, le second avec du matériel Westfalia en février-mars 1961. Chacun de ces essais a dû être interrompu après six semaines environ, après avoir connu des périodes alternativement favorables et défavorables. Un troisième essai est en cours (avril-mai 1961).

Du point de vue mécanique, le matériel s'est généralement comporté d'une manière satisfaisante, quoique les ruptures de flexibles, et surtout des raccords de flexibles, aient été trop fréquentes. Le

soutènement Westfalia est plus simple et plus maniable que le Hoesch, son architecture semble mieux adaptée, et il est meilleur marché. Par contre, la course et l'effort de ripage sont plus faibles, et les étauçons avant et arrière forment vases communicants.

Pendant les périodes de fonctionnement normal, le soutènement marchant a permis de réduire au tiers de ce qu'elle était la main-d'œuvre occupée au déplacement et au contrôle du soutènement et au ripage du panzer, et, par conséquent, de réaliser une économie de l'ordre de 70 F par m² déhouillé. Les frais de montage, transport et démontage peuvent être regagnés en trois semaines.

Par contre, ces avantages peuvent être rapidement réduits à néant si les conditions de terrain sont défavorables. Les difficultés ont eu pour origine :

- la pente de la couche vers le front (taille descendante) et l'irrégularité du mur, entraînant l'instabilité du soutènement, le déversement des étauçons et la destruction des raccords au pied de ceux-ci (essai Hoesch);
- la forte convergence et les variations d'ouverture, amenant les étauçons à fond de course et compromettant le ripage (Hoesch);
- le caractère délitéux du toit, ne supportant pas la mise à découvert lors du rabotage, ni les mises en charge et décharges successives par le soutènement marchant (Westfalia);
- l'envahissement des cadres par les terres foudroyées.

L'expérience acquise nous fait souhaiter un soutènement marchant laissant un découvert minimum du côté du charbon et formé de demi-cadres jumelés, se disposant en quinconces, avançant alternativement, les uns par petits pas, avec une charge de pose modérée, pour garnir le toit à mesure que le rabotage progresse, les autres par grands bonds, pour fournir au toit un appui solide, en réduisant au minimum le nombre de mises en charge et de détentes.

I. ESSAI EN VEINE 12 AVEC 35 CADRES HOESCH, AVRIL-MAI 1960

11. Caractéristiques du soutènement Hoesch.

Le soutènement Hoesch est analogue dans son principe au soutènement Westfalia qui a été décrit dans les exposés de cette Journée. Nous nous contenterons donc de souligner les différences entre les deux systèmes (fig. 1).

Chaque cadre comporte 4 étauçons de 30 t, longueur affaissée : 1.000 mm, étirée : 1.635 mm. Distance perpendiculairement au panzer : 1,25 m, parallèlement : 1 m. Chaque étauçon possède sa soupape de coulissement incorporée (type à servo-commande) et l'affaissement, lors du foudroyage, est provoqué par pression d'huile (donc indépendant de la gravité).

Chaque étauçon porte une bête-caisson de 300 mm de largeur. Les bêtes avant et arrière sont réunies par des lames de ressort. La bête avant assure un porte-à-faux de 1 m.

Les pieds des étauçons sont montés avec du jeu dans des segments boulonnés en deux parties, garnis de blocs de caoutchouc et reliés par des patins en lames de ressort.

L'ensemble est relié par un châssis rectangulaire de 300 kg, placé entre les patins, et contenant le vérin de ripage (course : 625 mm) et la commande de tous les mouvements (distributeur à 5 tiroirs).

La pompe Bosch, à pistons axiaux, tourne en permanence à vitesse constante. Elle fournit 11 litres/min d'émulsion à 30 %, à une pression de 200 kg/cm², et est munie d'une soupape de dé-

charge, d'une soupape de sécurité et d'un contrôleur de pression destiné à prévenir les fuites. La pompe et le réservoir, montés sur roues, sont installés en voie.

12. Caractéristiques du chantier.

Le choix du chantier a dû être modifié peu avant le démarrage de l'essai. Le soutènement marchant a été installé en Veine 12 Nord, 3^e Bouveau Nord, à l'étage de 600 m (taille n° 115). La taille est équipée d'un panzer PF 1 avec Anbauhobel et marche à deux postes à charbon.

Il s'agit d'une taille de traçage. La pente est de 8 à 12° vers le front. La puissance est de 1,30 m, l'ouverture de 1,35 m.

Le toit est constitué de bancs de schiste de 0,60 à 1,00 m d'épaisseur. Il est friable sur 1,50 m de hauteur. Le mur est du schiste gréseux, capable de porter 200 kg/cm², mais il est surmonté d'un faux-mur de 10 cm. Le soutènement classique consiste en étauçons hydrauliques Wanheim réglés à 35 t et en bêtes Vanwersch de 1 m (intervalles : 0,75 m).

La taille est à l'aplomb de la limite d'une ancienne exploitation en Veine 20-21 (1,80 m) 60 m plus bas.

13. Historique de l'essai.

— Montage, à partir de la tête de taille, de 33 cadres, à raison de 5 cadres par jour, au poste

d'entretien (5 hommes, pendant 9 heures, sans le transport). Intervalles de 1,50 m (1 - 10 avril).

— Première période (1 - 17 avril) : Fonctionnement régulier, 1 à 2 hommes par poste pour 45 m de taille. Avancement moyen : 3 m/jour - maximum : 5,60 m/jour. Indice 4,4 poste-homme par 100 m², contre 16 p-h dans le soutènement classique. Le toit est généralement un peu plus fracturé dans le soutènement marchant que dans les étançons Wanheim.

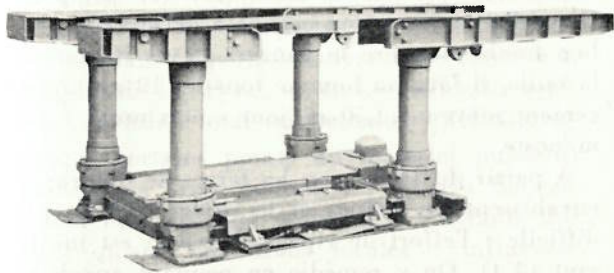


Fig. 1. — Cadre Hoesch. Ancienne exécution.

— Deuxième période (17 avril - 1 mai) : Augmentation de la pente, réduction d'ouverture et convergence importante; les étançons viennent à fond de course. Il faut dégager les cadres au piqueur, et raboter dans le mur : l'irrégularité et la pente de celui-ci provoquent le déversement des étançons. Les pierres de foudroyage se font envahissantes. Des mesures de convergences ont été faites le 24 avril.

— Troisième période (1 - 17 mai) : L'ouverture de la taille ayant augmenté, la situation redevient normale.

— Le 18 mai, la taille, à proximité d'un dérangement parallèle au front, subit une importante pression avec venue d'eau. Elle s'écroule complètement, et on décide de reprendre le matériel.

14. Constatations.

La pente vers les fronts et les fortes pressions du chantier d'essai ont constitué des conditions très défavorables. Les étançons des cadres, prévus

pour un autre chantier, étaient légèrement trop longs, donnant lieu à de grosses difficultés pour des réductions minimales de l'ouverture de la couche. Leur portance semble trop faible, permettant une convergence totale entre front et foudroyage de l'ordre de 300 mm.

L'intermittence du soutien apporté au toit semble avoir été défavorable, par contre le grand pas de ripage nous paraît avoir été favorable.

La liaison des bèles par ressorts est inadéquate (ruptures et instabilité). Le montage trop libre des pieds d'éтанçons a provoqué de nombreuses ruptures des raccords de flexibles lors du déversement des étançons. Les châssis sont lourds et encombrants, et leurs tôles de protection sont vite détruites.

Les soupapes et distributeurs ont bien fonctionné.

La pompe à débit fixe nous paraît mal adaptée. L'appareillage compliqué qu'elle implique n'est pas bien au point. Le système de contrôle des fuites ne fonctionne pas correctement.

15. Conclusions et propositions.

Comme suite à cette expérience, les modifications suivantes ont été réalisées ou envisagées avec le constructeur (fig. 2) :

- Etançons réglés à 40 t, longueur 810 - 1.255 mm, distance parallèlement au panzer réduite à 80 cm, intervalle entre cadres de 1,3 m.
- Bèles reliées par une articulation. Etançons fixés par ressorts sur les patins, modification de la disposition des raccords de flexibles.
- Suppression du châssis : une simple gaine protège le vérin.
- Pompe alternative à air comprimé (genre injection d'eau en veine). Temporisation du contrôleur de pression.

Nous avons prévu de refaire un essai avec le matériel modifié et allégé et de faire, dans une même taille, une comparaison avec le soutènement Westfalia. Malheureusement, les augmentations de prix survenues entretemps nous ont obligés à renoncer à ce projet.

2. ESSAI EN VEINE 13 AVEC 25 CADRES WESTFALIA FEVRIER-MARS 1961

21. Caractéristiques du soutènement Westfalia.

Le matériel est identique à celui qui a été utilisé à Beringen et à Zolder, à quelques détails près.

Les étançons sont réglés à 40 t.

Les blocs-vannes sont du nouveau modèle à trois positions : pose - neutre - déferriage (élimination des courts-circuits, isolement des cadres par

rapport à la pompe, arrêt de la descente à volonté).

Bèles à bords renforcés, grands pieds (700 cm²), vérins modifiés (fixation par carcans démontables, raccordement par la tige du piston).

22. Caractéristiques du chantier.

Ici encore, le chantier d'essai prévu ayant buté contre un dérangement, le choix a dû être modi-

fié au moment où le matériel est descendu. Il a donc été installé en Veine 13 Couchant, 3^e Bouveau Nord, à 600 (taille 133), dans une taille équipée, comme la précédente, d'un panzer PFl et d'un Anbauhobel, fonctionnant à deux postes à charbon.

La pente est de 5° longitudinale, la puissance 1,50 m, et l'ouverture varie autour de 1,70 m.

Le toit est en schiste micacé, à stratification lenticulaire, venant au foudroyage en blocs gros et moyens. Le faux-toit est charbonneux, très fossilifère (troncs debout) et extrêmement déliteux sur 0,40 à 0,60 m; il est souvent inévitable d'en laisser tomber une partie.

Le mur est bon (150 kg/cm²) et ne pose pas de problème.

On a exploité 5 ans auparavant une couche de 1,80 m d'ouverture 45 m plus bas et, 2 ans auparavant, une couche de 1,40 m, 15 m plus haut (par foudroyage dans les deux cas).

On observe en taille des cassures sans rejet, les unes parallèles au front (1,20 - 1,30 m d'intervalle), les autres transversales (parallèles au front de l'exploitation sous-jacente), inclinées de 45°. Certaines cassures sont enduites de follérite.

Le soutènement classique de la taille comporte des étauçons rigides Winterslag, disposés en dent de scie, à intervalles de 0,60 m, et des bèles Vannersch de 0,80 m.

La taille venait de démarrer quand on y a introduit le soutènement marchant.

23. Historique de l'essai.

— Montage : les 23 cadres ont été montés en 4 postes (poste d'entretien) par 5 hommes (1,4 poste-homme par cadre, transport en taille com-

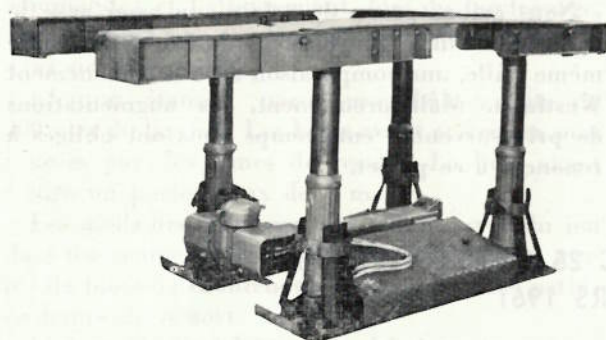


Fig. 2. — Cadre Hoesch. Nouvelle exécution.

pris) du 2 au 8 février. Les étauçons ont été munis de rallonges de 300 + 150 mm. Les cadres ont été montés dans la partie centrale de la taille, à 1,60 m d'intervalle. En cet endroit, la taille se trouvait à 15 m du montage de départ.

Pour permettre le déplacement longitudinal du panzer par rapport aux cadres, les pièces de fixation des têtes de pousseurs ont été rendues coulissantes sur des rails fixés au panzer par boulons.

— Période du 2 au 25 février : le fonctionnement est régulier, quoique de nombreuses inélasticités apparaissent aux blocs-vannes (remplacement de soupapes de coulissement et de sièges de soupapes de dépose). Le foudroyage tombe bien, et l'aspect du toit reste comparable à ce qu'il est dans le reste de la taille. Un homme suffit à riper les 23 cadres (38 m de taille) trois fois par poste. Il est d'ailleurs surtout occupé à nettoyer le charbon tombé derrière le panzer. (Dans le reste de la taille, il faut un homme tous les 10 m.) Avancement moyen : 1,50 m/jour - maximum : 1,35 m/poste.

A partir du 16 février, les terres de foudroyage envahissent les cadres, et le ripage devient plus difficile : l'effort de ripage du vérin est insuffisant (4 t). On y remédie en pendant aux bèles, côté remblais, des tôles de protection.

Le coulissement est faible (15 à 25 mm pendant un week-end prolongé = 56 heures). La convergence totale est de l'ordre de 20 cm.

— Période du 25 février au 17 mars : dès le 23 février, un peu d'eau apparaît au toit, et la situation se dégrade rapidement. A partir du 25, le toit s'effrite devant le soutènement, au passage du rabot : les bèles laissent en effet un découvert de 0,50 à 1 m le long du charbon. Le toit fracturé tombe entre les bèles.

La pose d'étauçons contre le charbon et l'abatage au piqueur améliorent le toit à l'avant, mais ne l'empêchent pas de se casser au-dessus des cadres. La pose de files de bèles articulées sur étauçons entre les éléments marchants permet de reprendre le rabotage, mais exige une main-d'œuvre prohibitive.

Pour ménager le toit, la tension de pose est ramenée de 20 t à 12 t (pression de la pompe réduite de 200 à 120 kg/cm²), mais l'effort de ripage se trouve ainsi réduit de 4 à 2,4 t : tous les cadres doivent être avancés au racagnac.

— Démontage : le 16 mars, on décide de retirer le soutènement marchant de la taille : cette opération est effectuée en 2 postes.

24. Constatations.

Par comparaison avec le soutènement Hoesch, le matériel Westfalia se distingue par une plus grande légèreté et simplicité. Le montage est à peu près deux fois plus facile. La stabilité en taille est meilleure, et le passage en taille plus aisé (en petite ouverture, cependant, la pompe en taille pourrait être un obstacle). La solution des bèles articulées par un pivot s'est révélée bien préférable aux lames de ressort.

Par contre, l'ouvrier est moins bien protégé pendant les manœuvres que dans le système Hoesch, et l'effet « vases communicants » des étançons avant et arrière s'est montré gênant sous les toits fracturés (l'intercalation d'un robinet d'isolement n'est qu'une solution partielle).

L'économie de main-d'œuvre est à peu près la même avec les deux matériels. En Veine 13, entre le 2 et le 27 février, le coût de la main-d'œuvre est tombé de 100 F/m² à 31 F/m². Les économies faites pendant cette période (1.200 m² déhouillés en 20 jours) ont compensé le coût du montage, du transport et du démontage du matériel. Par contre, pendant la période suivante, le coût s'est élevé à plus de 180 F/m², et, vu les difficultés rencontrées, le bilan total est nettement déficitaire.

Quoique certains points du matériel puissent être améliorés (voir ci-après), l'insuccès de cet essai doit être attribué moins à des défauts du matériel qu'aux conditions locales : influence éventuelle des anciennes exploitations, mais surtout caractère du toit.

25. Conclusions et propositions.

Nous souhaiterions voir apporter au soutènement marchant les améliorations suivantes :

— Amélioration de l'étanchéité des soupapes et pistons : ce point semble résolu par Westfalia en remplaçant les sièges de soupapes en acier par des sièges en plastique, et les joints en buna par des joints en vulcollan.

— Meilleure protection des flexibles contre les

chutes de charbon, du côté panzer (p. ex. en employant des raccords coudés).

— Diminution du découvert le long du charbon en allongeant les bèles (Westfalia nous fournira des bèles de 1,25 m).

— Protection des tiges des vérins de ripage : celles-ci subissent des coups et des flexions, provoquant des pertes temporaires ou permanentes d'étanchéité.

— Elimination de l'effet vases communicants, par exemple en incorporant un clapet anti-retour supplémentaire dans le bloc-vannes.

— Diminution de la largeur des cadres, et possibilité de mettre chaque demi-cadre alternativement en avance par rapport à l'autre (modification de la disposition des lames de liaison entre patins et vérins).

— Possibilité de régler la tension de pose indépendamment de l'effort de ripage.

— Augmentation de la course et de la force du vérin de ripage.

Jusqu'ici, seul le premier point de ce programme a pu être réalisé. Les cadres Westfalia, après révision en surface et remplacement en Allemagne des sièges de soupapes, ont été remis en service en Veine 20-21, à l'étage de 735. La couche a 1,35 m d'ouverture, le toit est en schiste gréseux, lisse et apparemment solide, le mur est tendre. Le montage des 23 cadres a été fait en 3 postes, le 21 avril, la taille étant à l'arrêt. Il est trop tôt pour citer des résultats, le premier coup de charge n'ayant pas encore eu lieu, et l'avancement devant être freiné pendant un certain temps par le pivotement de la taille.

L'Industrie charbonnière, son passé, son présent, son avenir dans les Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre (*)

Considérations sur une politique de l'énergie

par J. LIGNY,

Ingénieur civil des Mines,
Président de l'Association Charbonnière
des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre.

SAMENVATTING

De uiteenzetting omvat twee delen :

- in een eerste gedeelte wordt het verleden, het heden en de toekomst van de steenkolenindustrie in het bekken van Charleroi en van de Beneden-Samber behandeld ;*
- in een tweede gedeelte worden enkele gedachten vooruitgezet over een nationale energetische politiek, die zich dient in te schakelen in een Europese gemeenschapspolitiek voor de energie.*

De besluiten van de auteur luiden als volgt :

De chaos die sinds een drietal jaren heerst op de energiemarkt wijst op de dringende noodzaak van een rationele energiepolitiek, die een einde zou stellen aan de huidige wanorde.

Men kan onmogelijk voortgaan op verspreide wijze in te grijpen, zoals men tot nu toe steeds heeft gedaan ; een zekere coördinatie van de verschillende energie-bronnen is noodzakelijk voor de ganse Gemeenschap.

Onze nationale energetische politiek dient zich in te schakelen in dit geheel.

Een zekere tegenspraak heerst inzake de doeleinden die moeten gesteld worden. De enen leggen de nadruk op de noodzaak van goedkope energiebronnen, de anderen meer op de regelmatigheid en de veiligheid van de bevoorrading.

In feite zijn deze beide standpunten niet zo onverenigbaar als dit op het eerste zicht lijkt.

Een goedkope bevoorrading betekent niet noodzakelijk dat de prijzen onder elk redelijk peil moeten liggen en men kan hier niet genoeg herhalen dat het de grote kolenverbruikende nijverheden zijn die in ons land de grootste vooruitgang geboekt hebben in de naoorlogse periode, hetgeen voldoende aantoont dat, in tegenstelling met wat men gemeenlijk beweert, de prijs van onze kolen in geen dele de expansie van onze nijverheid heeft geremd.

Anderzijds zullen wij, wegens de bestendige ontwikkeling van de energiebehoeften van ons land, in ieder geval meer en meer beroep moeten doen op buitenlandse bevoorrading.

Uitgaande van deze gegevens moet het mogelijk zijn een vergelijk te vinden waarop een rationele energiepolitiek kan gebaseerd worden.

Het lijkt geen twijfel dat zulk een politiek het bekken van Charleroi en van de Beneden-Samber in staat zal stellen de plaats in te nemen die het toekomt in functie van een verleden dat borg staat voor de toekomst.

(*) Conférence donnée au Cercle Royal Mars et Mercure, Section de Charleroi, le 13 mars 1961.

INTRODUCTION

Je me propose non seulement de vous parler de l'industrie charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, mais aussi de faire la synthèse de tous les éléments du problème charbonnier belge dont il n'est pas téméraire de penser que l'opinion publique n'a pas toujours pleinement conscience.

Mon exposé comportera donc deux parties :

la première partie sera consacrée à l'industrie charbonnière du Bassin de Charleroi et de la Basse-Sambre, que je vous décrirai d'abord en jetant un regard sur le passé, ensuite en vous dépeignant la situation actuelle et enfin en vous entretenant de ses destinées ;

la deuxième partie me donnera l'occasion d'émettre des idées sur une politique énergétique nationale, qui doit s'intégrer dans une politique énergétique communautaire.

PREMIERE PARTIE

1. Le passé.

L'histoire de la découverte du charbon dans les bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre repose sur des sources parfois contestées et des conjectures plus ou moins vraisemblables. Il est cependant certain que le fait d'avoir été dotées par la nature de la richesse minérale qu'est le charbon a été à l'origine de la prospérité industrielle de ces régions.

Les honneurs de la chronique.

La Belgique a été l'un des premiers pays à employer le charbon. Charleroi et Liège revendiquent l'honneur de la découverte de ce combustible, dans les circonstances qui ont fait l'objet de nombreuses légendes dont on trouve la trace dans des chroniques anciennes. Des archives font expressément mention des houillères qui étaient exploitées en 1250 à Charnoy (Charleroi) et à Gilliers (Gilly).

Malgré les incertitudes de la légende et de l'histoire, on peut affirmer que l'exploitation de nos mines de houille a commencé à une époque bien plus ancienne qu'on le croit communément. Beaucoup de nos gisements ont même été connus de toute antiquité, lorsqu'ils apparaissaient en affleurement ou étaient mis à nu par des ravinements. Certains auteurs attribuent aux Nerviens le mérite d'avoir découvert la houille aux bords de la Sambre et de l'avoir exploitée. D'autres, plus audacieux, vont jusqu'à le reconnaître aux populations préhistoriques qui peuplaient notre région.

Il va de soi que le développement des travaux miniers en profondeur est resté très limité dans les périodes lointaines, les moyens d'exhaure de l'épo-

que ne permettant pas de se préserver de l'envahissement des eaux.

Si, dès le 13^e siècle, des exploitations à ciel ouvert existaient dans différents affleurements de notre région, il faut attendre le 17^e siècle pour connaître les galeries d'écoulement des eaux et les galeries d'extraction qui, inclinées au départ de la surface du sol, permettaient de poursuivre en profondeur le déhouillement des veines sur lesquelles elles étaient directement placées.

Le progrès de la technique.

Peu après, au 18^e siècle, l'invention par Newcomen en 1705 de la machine à feu, en assurant l'évacuation mécanique de l'eau, marque une étape nouvelle dans l'histoire des peuples industriels. Cette invention rend possible le creusement de puits verticaux doubles, dont l'un sert à l'épuisement des eaux et à la circulation de l'air dans les travaux souterrains, ce qui constitue à l'époque une véritable révolution de la technique d'exploitation. La mise en œuvre de cette découverte dans les charbonnages élève l'exploitation de la houille au rang de grande industrie, dont la production peut désormais croître et les méthodes d'exploitation progresser.

Dès 1725, la première machine à feu est installée dans le bassin de Charleroi, plus précisément dans un charbonnage de Lodelinsart, à l'initiative de son directeur qui, après un voyage d'étude en Angleterre, décide d'épuiser mécaniquement les eaux de son charbonnage à l'aide de la machine de Newcomen. Celle-ci demande deux années de construction dans un atelier de Charleroi et fonctionnera jusqu'à 1834, soit pendant 109 ans. Une requête de 1747 auprès des Etats du Comté du Hainaut précise que « l'exploitation des veines supérieures, surtout avec des machines à feu, étant plus d'un tiers moins fraieus, le sieur Desandrouin de Lodelinsart peut en diminuant le prix de son charbon, s'attirer tout le commerce de l'Artois, de la Picardie, du Cambrésis et du Hainaut nouvellement conquis ».

L'élan est donné et, peu de temps après, des machines semblables sont en service dans d'autres houillères de la région, notamment à Dampremy et à Jumet.

L'utilisation des pompes à feu pour l'exhaure inaugure l'ère de prospérité de l'industrie houillère, qui jusqu'alors avait connu une situation assez précaire. Elle détermine des effets heureux dans différents domaines : amélioration des conditions de travail, progrès des méthodes d'exploitation, accroissement de la production ; cet accroissement étant nécessaire pour faire face à l'élargissement des débouchés, résultant lui-même du développement des industries du verre, de la glace, du fer, de la poterie, de la clouterie, pour qui la houille est un combusti-

ble indispensable. L'exploitation commence alors à être prise en main par des associations ou des sociétés disposant des capitaux suffisants pour accroître la production. Le développement industriel du pays rend cette extension des capacités de plus en plus nécessaire. Les fonds investis dans les sociétés d'exploitation sont affectés par priorité à l'installation de pompes à feu d'exhaure et de machines d'extraction à vapeur.

En 1838, les Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre comptent déjà 209 sièges d'extraction, dont 100 appartiennent à des particuliers ou à des sociétés constituées par d'anciens propriétaires, et 109 à des sociétés anonymes. La production du Bassin est de 724.500 t pour 8.350 ouvriers, ce qui représente une production annuelle de 3.490 t environ par siège et de 87 t par ouvrier.

Les quelques dates ci-dessous situent les premières installations d'appareils électriques ou mécaniques dans le Bassin et, en même temps, les grandes étapes de son progrès technique :

1725 : machine à feu pour l'exhaure
 1826 : machine d'extraction à vapeur
 1842 : pompe à vapeur à simple effet
 1855 : compresseur humide
 1863 : pompe à vapeur à double effet
 1874 : pompe souterraine à vapeur
 1883 : pompe rotative à vapeur
 1898 : pompe électrique à piston
 1902 : pompe électrique centrifuge
 1905 : machine d'extraction à courant continu
 1907 : machine d'extraction à courant alternatif, à fréquence réduite
 1912 : machine d'extraction à courant alternatif, 50 périodes.

La seconde moitié du 19^e siècle est de plus marquée par de nombreux autres progrès dans les domaines de la formation professionnelle des mineurs (1845), de la translation du personnel dans les puits au moyen de « Waroquières » (1845), de l'éclairage souterrain par lampes à flamme dont la sécurité est admise par l'Administration des Mines (1842), de la préparation mécanique des charbons (1846), de l'éclairage électrique des installations de surface (1875), de l'emploi des explosifs de sécurité (1888), des transports mécaniques ou électriques souterrains (1890), de la production du courant électrique (1892), etc...

Dans la suite, malgré les difficultés diverses présentées par le gisement, les exploitants s'efforcent toujours avec énergie et souvent avec succès, d'appliquer les progrès de la technique à l'abattage (marteaux-piqueurs, haveuses mécaniques), au creusement des galeries, au transport chantier et au remblayage.

Dans tous les domaines de l'art des mines, les exploitants des Bassins de Charleroi et de la Basse-

Sambre utilisent, rapidement et avec discernement, les méthodes modernes d'exploitation et les derniers perfectionnements du matériel et de l'outillage. Dans bien des cas, non contents de suivre le progrès, ils le précèdent.

Les conséquences de cette action ne tardent pas à se manifester. Alors qu'au début du 19^e siècle, les exploitations des entreprises de la région reposent sur l'emploi d'effectifs nombreux comportant une grande proportion de main-d'œuvre banale, la structure des méthodes d'exploitation se modifie progressivement au point que le terme de l'évolution se caractérise par une concentration dans le temps et dans l'espace. Cette double concentration est rendue possible :

- par une réforme de la conception de l'aménagement général de la mine ;
- par des modifications apportées aux procédés d'exploitation, qui aboutissent à accroître la productivité en renforçant la sécurité et l'hygiène du travail ;
- par le développement de la formation de la main-d'œuvre et, enfin, par l'utilisation d'un matériel approprié ouvrant la voie à la mécanisation de nombreuses opérations.

Tandis qu'au cours de cette époque les réalisations des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre confirment la vocation industrielle de la région, les efforts d'investissement préfigurent ceux qui seront réalisés au cours d'un passé plus récent.

2. Le présent.

Tendance constante vers la concentration.

Le mouvement vers la concentration, enregistré dans le passé, se confirme dans le présent. C'est ainsi que, par rapport au début du siècle, le nombre de sociétés se réduit de plus de moitié, tombant de 38 en 1900 à 17 fin 1960, tandis que celui des sièges évolue exactement dans le même sens en passant de 95 à 33 (fig. 1).

Cette évolution démontre que, de leur propre initiative, les entreprises charbonnières du Bassin

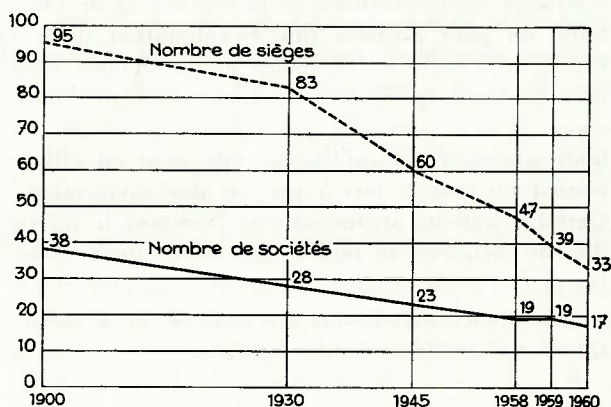


Fig. 1. — Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre.

n'ont pas hésité à opérer les concentrations et fusions qui s'imposent au fur et à mesure des circonstances.

Un gisement riche.

Les réserves charbonnières connues s'élèvent à 345 millions de tonnes pour le Bassin, dont 200 millions — à 800 F = 160 milliards — au moins sont économiquement exploitables. Ces réserves se situent dans un bassin de 32 km de longueur et 12 km de largeur moyenne.

La production et sa répartition par catégorie.

La production des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre comporte toute la gamme des charbons, à l'exception des gras flambants.

Les anthracites sont nettement prédominants — environ 60 % —, les maigres et les 1/2 gras se situent au même niveau de 14 %, tandis que la proportion des gras est de l'ordre de 12 %.

Quant au volume global de la production, qui s'établissait en 1956 et 1957 aux environs de 7 millions de tonnes, il est tombé en 1958 à 6.450.000 t, à 5.493.000 t en 1959 et à 5.325.000 t en 1960.

Par rapport au niveau le plus élevé, le fléchissement de l'an dernier représente 24 %.

La réduction de l'extraction traduit, d'une part, la récession conjoncturelle qui a touché particulièrement l'industrie houillère belge, d'autre part, la crise structurelle qui affecte cette industrie à la suite d'une détérioration fondamentale de certains marchés charbonniers intérieurs et extérieurs.

Les stocks s'accumulent et le chômage conjoncturel s'étend.

Sous l'effet de la chute des écoulements, les stocks se sont rapidement accrus pour atteindre 1.898.318 t en fin 1958, 2.462.446 t en fin 1959 et 2.512.046 t en fin 1960.

Dès que les capacités normales de stockage ont été atteintes, les entreprises ont été contraintes de recourir au chômage. La production évitée de ce chef s'est élevée à :

- 516.657 t en 1958 correspondant à 20,17 jours de travail
- 1.256.920 t en 1959 correspondant à 48,02 jours de travail
- 629.207 t en 1960 correspondant à 26,30 jours de travail.

La perte de production due au chômage pour les trois années 1958, 1959 et 1960 s'élève donc à 2.402.784 t correspondant à 94,49 jours de travail.

Les causes de la réduction des consommations de charbon belge sont essentiellement :

- 1) la concurrence des charbons étrangers et des huiles minérales ;

2) les progrès dans l'utilisation spécifique du charbon lui-même ;

3) l'utilisation à contre conjoncture des réserves de schistes de terril ;

4) le ralentissement général de l'activité industrielle qui, en 1958 surtout, atteint les secteurs de base, gros consommateurs de houille.

Mais les rendements s'accroissent.

Malgré le chômage massif imposé par le manque de débouchés et une augmentation des prestations de la main-d'œuvre d'entretien des installations et des travaux, le rendement du fond a continué sa progression ininterrompue au cours de ces dernières années. Ce mouvement s'est accéléré sensiblement dès 1959.

Rendement moyen fond par ouvrier et par poste. (Surveillance comprise) (fig. 2).

- En 1958 : 1.136 kg
- En 1959 : 1.284 kg
- En 1960 : 1^{er} trimestre : 1.373 kg
2^{me} trimestre : 1.433 kg
3^{me} trimestre : 1.473 kg
4^{me} trimestre : près de 1.500 kg.

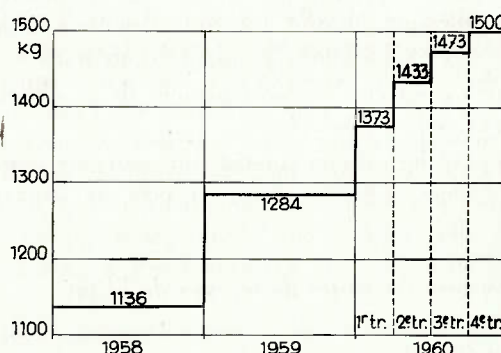


Fig. 2. — Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre — Rendement fond par ouvrier et par poste.

En 1960, le rendement moyen du fond des charbonnages du Bassin a dépassé d'une dizaine de kg le rendement moyen du fond des Houillères du Nord de la France et du Pas-de-Calais.

La main-d'œuvre.

Exhortées par les pouvoirs publics et par les industries consommatrices à accroître leur production pour faire face successivement à la pénurie de combustible d'après-guerre et aux besoins accrus pendant l'expansion économique 1955-1957, les entreprises de Charleroi et de la Basse-Sambre ont mené une politique active en matière de recrutement, d'accueil, d'assimilation et de formation profession-

nelle, permettant de disposer de la main-d'œuvre nécessaire à l'utilisation optimum des capacités de production.

Malheureusement, le brusque revirement du marché charbonnier au milieu de 1957 mit bientôt les charbonnages dans l'obligation de ralentir leur activité. Cette réduction provoqua un chômage important et une diminution des effectifs qui a porté particulièrement sur les travailleurs étrangers.

Les effectifs inscrits de la main-d'œuvre ont fortement diminué.

Ouvriers du fond.

25.264 à fin décembre 1958
21.519 à fin décembre 1959
18.897 à fin décembre 1960
diminution totale de plus de 25 %.

Ouvriers de surface aux mêmes époques, respectivement 9.194, 7.704 et 6.680
soit une baisse de plus de 27 %.

En 24 mois, la contraction des effectifs globaux fond et surface s'est traduite par 8.881 unités ou 25,5 %.

Le chômage et ses conséquences.

Je vous ai signalé que le chômage économique avait provoqué durant les trois dernières années l'arrêt des exploitations pendant 94,49 jours.

Quelles ont été les conséquences de ce chômage pendant cette période ?

On peut les estimer comme suit pour une journée de chômage (Ouvrier marié et père de deux enfants) :

1) Dépenses et pertes de recettes de l'Etat.

	Ouvrier du fond (en francs)	Ouvrier du jour
Indemnité de chômage	131	131
Non perception de l'impôt sur revenu professionnel	31	14
Non perception de la cotisation de la sécurité sociale, à com- penser par l'Etat sous forme de subventions à la Sécurité Sociale	121	82
	283	227

Soit en moyenne pondérée 269 F ou 315 F par tonne. Pour 2.402.784 millions de tonnes de production évitée par chômage dans les Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, l'Etat a donc, dans ces conditions, perdu 755 millions de francs environ pour les trois dernières années.

2) Perte de salaire pour l'ouvrier.

Compte non tenu de certaines allocations de caractère temporaire et qui n'ont pas été d'application au cours de la totalité de la période considérée, on peut estimer le revenu individuel de l'ouvrier comme étant réduit de la différence entre son revenu net normal et l'indemnité de chômage. Cette différence se chiffre à 175 F pour l'ouvrier du fond et 91 F pour l'ouvrier de surface, soit en moyenne pondérée à 155 F par journée de travail ou 181 F par tonne. La réduction globale des salaires perçus peut donc être estimée à 435 millions de francs pour les années 1958-1959 et 1960.

3) Autres conséquences.

Les incidences indirectes sur l'économie régionale sont évidentes si l'on prend en considération la structure relativement monolithique de la région de Charleroi, caractère qui a été précisé récemment par une monographie de la C.E.C.A.

Enfin, parmi les conséquences qu'entraîne le chômage, il faut citer, du point de vue de la production, l'alourdissement des coûts par l'incidence des frais fixes et d'entretien. Ceci est d'autant plus grave qu'au même moment, les entreprises soumises à la concurrence ont dû abaisser leurs prix de vente et subir les frais du stockage.

Les prix réagissent à l'excédent d'offre sur le marché de l'énergie.

Bien qu'entrecoupée de deux récessions économiques mineures, la période 1947-1957 a été caractérisée par une demande d'énergie croissante qui, dans un marché libre, aurait porté les prix du charbon à des niveaux très élevés, surtout aux phases de pénurie aiguë. Au lieu de concilier des impératifs économiques généraux, parfois divergents — nécessité d'exporter pour les industries utilisatrices de charbon, et nécessité d'investir pour les mines — les autorités ont agi la plupart du temps sur les prix du charbon en leur imposant explicitement des maxima, quitte à compenser ensuite en partie le déséquilibre qui en résultait pour l'industrie charbonnière.

Grevée pendant longtemps de servitudes semblables à celles des services publics (limitation des prix, de l'exportation, etc...), l'industrie charbonnière se trouve aujourd'hui confrontée avec des sources d'énergie importée — charbons et produits pétroliers — qui ne sont soumises à aucune des règles de concurrence du Traité C.E.C.A. Les charbonnages des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, bien que ressentant durement les effets de cette inégalité de conditions, ont suivi la politique de prix qui, par paliers, a ramené le prix des charbons belges à des niveaux comparables à celui des bassins concurrents, compte tenu de la protection

géographique naturelle dont ils peuvent jouir. L'alignement des charbons industriels sur les prix de la Ruhr permet de dire qu'aujourd'hui les industries intéressées par la production des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre sont placées dans une situation particulièrement favorable sur le Marché commun, puisque ces industries disposent non seulement de charbons à des prix compétitifs, mais d'un approvisionnement sûr.

On a souvent exagéré l'incidence du prix du charbon sur celui des produits et services. Mises à part les cokeries, l'incidence du prix du charbon dans les secteurs importants de l'économie belge tels que la sidérurgie, l'énergie électrique, les cimenteries, ne dépasse pas 15 à 25 %, de telle sorte qu'une variation de 10 % du prix de ce combustible ne se répercute qu'à raison de 1,5 à 2,5 % maximum du prix du produit fabriqué. Une tonne d'acier marchand, par exemple, valant 5.000 F en conjoncture moyenne 1952-1958, nécessite la mise en œuvre de 1,3 t de fines à coke coûtant 755 F dans le Bassin Sud. Abaisser le prix des fines de 77 F permettrait de réduire le coût de la tonne d'acier de 101 F, alors que l'écart entre les prix maxima de l'acier en haute conjoncture et les prix minima de dépression atteint 1.500 F par tonne sur le marché intérieur et 3.000 F par tonne à la grande exportation. Dans le coût du kWh, le charbon intervient pour 0,25 à 0,30 F, alors que le kWh basse tension est vendu à un prix très élevé. Réduire de 10 % le prix de la houille consommée par les centrales électriques rendrait possible une diminution du prix du courant de l'ordre de 2,5 centimes par kWh.

Dans d'autres secteurs tels que les transports par fer, les pierres à chaux, les matériaux de construction, les verreries et le cuir, par exemple, l'incidence du prix du charbon varie de 5 à 10 %, c'est-à-dire qu'une réduction de 10 % n'affecterait que de 0,50 F à 1 F le coût d'un produit valant 100 F.

Enfin, dans une multitude de secteurs tels que les fabrications métalliques, le textile, le papier et l'alimentation, le coût du combustible ne dépasse pas 0,2 à 1 % du prix de revient.

Quant aux index de prix de gros et de détail, les études de relations inter-industrielles ont montré qu'une variation de 10 % des prix du charbon ne peut les affecter que dans une mesure ne dépassant pas 0,6 % du montant de l'index.

Quelle que soit cette incidence sur l'économie — et les opinions erronées qui peuvent exister à cet égard — l'industrie charbonnière entend la réduire encore dans toute la mesure du possible. Les entreprises charbonnières des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre ont estimé que la meilleure façon d'y procéder était de s'engager dans une politique hardie d'investissement, de rationalisation et de valorisation.

Des investissements importants au fond et en surface.

Dès l'après-guerre, soucieux de soutenir le redressement économique du pays par un approvisionnement adéquat en combustible, les charbonnages des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre se sont engagés dans un programme d'investissement hardi. Cet effort ira croissant au point de se chiffrer à 4,5 milliards au cours de la période de 1947 à 1957. Ce montant, qui ne comprend pas les investissements relatifs à de nombreuses réalisations sociales, se répartit comme suit :

Equipped des puits	1.435 millions
Equipped du fond	790 millions
Triages-lavoirs et mises à terrils	837 millions
Centrales électriques minières	524 millions
Installations diverses de surface	419 millions
Installations en faveur du personnel	490 millions

Total : 4.495 millions

L'effort accompli porte donc aussi bien sur le fond que sur la surface (installations d'extraction électrique, enfoncement des puits, création d'étages, mécanisation des recettes, abattage et transport mécaniques, havage et rabotage, soutènement métallique, prévention contre les poussières et l'incendie, manutention et stockage, logement, etc.).

Dans le domaine de la valorisation du charbon, une place particulière a été réservée aux centrales électriques minières. Les dépenses d'investissement que je viens d'énumérer se rapportent à des centrales existant actuellement, à l'exclusion de deux unités de grande puissance dont l'une, celle de l'Inter-sambre à Marchienne-au-Pont, a été mise en service en fin 1958, tandis que l'autre, celle de la C.E.T.E.C. à Farciennes, l'a été vers le milieu de l'année 1960.

Dotées respectivement d'une puissance installée de 115 MW et 110 MW, ces centrales, construites par les charbonnages en commun avec les producteurs-distributeurs d'électricité, sont appelées à ménager un débouché important aux produits secondaires des charbonnages intéressés. En appliquant les méthodes modernes d'organisation, en améliorant les conditions de production au fond et en surface, en valorisant les produits par l'épuration, la préparation, l'agglomération et en les transformant en énergie secondaire par la cokéfaction et la production d'électricité, les charbonnages du Bassin ont préparé l'avenir avec le plus de chances de succès. Par les investissements sociaux réalisés, ils ont prouvé l'importance attachée au facteur humain dans la production.

On peut déclarer avec certitude que l'industrie charbonnière, depuis la fin de la dernière guerre, a apporté une modification profonde dans ses méthodes et ses techniques d'exploitation : méthodes

et techniques qui sont pénétrées d'un esprit moderne et qui offrent de bonnes perspectives à la main-d'œuvre qualifiée. Quant au charbon, il constitue une matière première susceptible d'être utilisée avec efficacité et dans de bonnes conditions de concurrence permanente à des fins diverses dans l'industrie moderne.

3. L'avenir.

L'avenir de l'industrie charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre ne peut être évoqué qu'en prenant en considération les principes de la politique charbonnière belge qui doit s'inscrire dans le cadre du programme de l'approvisionnement énergétique du pays. Ce programme n'est pas encore tracé.

Si la nécessité d'une politique coordonnée apparaît en effet de plus en plus clairement à tous, son contenu par contre reste encore fort imprécis. Pour être cohérente, cette politique devra en tout cas aborder les problèmes sous l'angle du long terme et dans ses aspects politiques (sécurité d'approvisionnement), économique (coût de l'énergie) et sociaux (stabilité et emploi de la main-d'œuvre).

A cet égard, la crise qui dure depuis trois ans ne peut laisser de doute dans les esprits quant à l'avenir des Bassins, si l'on examine de plus près les causes de cette crise et les moyens dont on dispose pour y remédier.

On retiendra d'abord que la dépression qui affecte l'industrie houillère n'est pas la première et n'est certainement pas la dernière. Les causes de cette situation sont aussi bien conjoncturelles que structurelles et sont assez connues pour qu'on ne doive pas les rappeler. Les premières pourraient disparaître à la suite des mesures d'assainissement en cours.

Quant aux causes structurelles, le lecteur ne perdra pas de vue que c'est l'énergie qui commande les progrès de la civilisation et qu'on ne peut concevoir une Belgique indépendante — économiquement — que si les autorités responsables ont pris toutes les précautions pour assurer au pays, sans défaillance possible, la disposition de l'énergie primaire en provenance de son gisement houiller. Dans notre pays comme dans les pays voisins, le charbon et l'énergie hydraulique resteront sûrement, jusqu'à l'intervention massive de l'énergie nucléaire, les seules ressources disponibles sur place et à la mesure des besoins.

Les événements de Corée et de Suez, qui se sont produits à une époque où l'économie belge était cependant moins approvisionnée en combustibles étrangers qu'actuellement, doivent donner à réfléchir à ce sujet. Toutes les estimations et études qui ont été faites — aussi bien dans notre pays que dans les pays étrangers — en vue de déterminer les

besoins croissants d'énergie au cours des prochaines années et décennies, insistent sur le fait que les ressources nationales d'énergie primaire doivent être traitées avec sollicitude et leur exploitation encouragée dans une mesure raisonnable. Il en résulte que ni aujourd'hui ni demain notre gisement houiller ne doit être gaspillé par abandon téméraire sous l'influence de circonstances passagères.

Le souci d'assurer aux utilisateurs de charbon la sécurité de leur approvisionnement ne peut, bien sûr, faire reléguer à l'arrière-plan celui de garantir un prix d'achat aussi réduit que possible. Aussi, la politique d'investissement devra-t-elle être tracée, non seulement en tenant compte des possibilités techniques d'extraction, mais en admettant la primauté de l'évolution structurelle qui porte l'utilisateur à recourir de plus en plus à d'autres sources d'énergie. La sécurité de l'approvisionnement du pays et un prix de vente compétitif sont deux impératifs que les exploitants des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre s'efforceront de concilier au mieux des intérêts de l'économie générale, en mettant en œuvre les moyens qui permettront d'obtenir :

- a) une amélioration de la productivité ;
- b) une stabilisation de la production au niveau le plus élevé possible à travers les différentes phases de la conjoncture.

Certes, les exploitants se rendent compte de l'ampleur des efforts à déployer en vue d'atteindre ce but. Ils savent que leur programme fera naître le scepticisme chez certains, mais ils reconnaissent qu'ils ont un devoir à remplir envers les entreprises, envers le personnel, envers la région de Charleroi et de la Basse-Sambre, envers le pays enfin, dont jamais l'expansion économique ne peut être paralysée par une pénurie de combustibles.

Ce sera la responsabilité des autorités nationales et internationales de concilier certains impératifs contradictoires qui pourront se présenter sur le marché de l'énergie. Il faudra notamment que ces autorités se rendent compte qu'une limitation des prix du charbon en haute conjoncture, fondée sur des soucis de politique économique, monétaire ou sociale respectables, comporte pour conséquences inévitables le maintien des prix et la protection des débouchés en basse conjoncture.

Elles devront reconnaître que, dans ce cas, une protection limitée à l'importation charbonnière permettra, de manière tout aussi inévitable, aux combustibles concurrents et notamment aux produits pétroliers, d'accroître indûment leur part sur le marché de l'énergie.

Moyennant une politique coordonnée de l'énergie et des conditions de concurrence non discriminatoires dans le cadre du Marché commun, les entreprises charbonnières des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre estiment pouvoir, comme par le pas-

sé, répondre à leur vocation industrielle sur le plan national et sur celui, plus vaste, de l'Europe.

Avant de passer à la seconde partie de mon exposé, je crois opportun de vous situer l'industrie charbonnière dans l'économie nationale.

La méthode la plus exacte pour déterminer l'importance relative d'un secteur par rapport à l'ensemble de l'économie consiste à prendre en considération la valeur ajoutée par chaque secteur aux produits qu'il transforme et à la comparer à la somme des valeurs ajoutées. La valeur ajoutée par un secteur est la différence entre la valeur de la production de celui-ci et celle des matériaux qu'il met en œuvre pour l'obtenir.

On en arrive de cette façon à établir le montant du Produit National Brut (ou du G.N.P. si on emploie la terminologie étrangère — « Gross National Product »).

Le Département d'Economie Appliquée de l'Université de Bruxelles a établi qu'en 1959, le Produit National Brut de l'économie belge s'était élevé à 588 milliards de francs (dont 215,7 milliards de francs pour l'activité industrielle, le solde revenant à l'agriculture, au commerce, à la finance, à l'administration, aux professions libérales, à la construction, etc...).

Dans les 215,7 milliards qui sont relatifs à l'activité industrielle :

- 16,84 milliards se rapportent à l'industrie charbonnière ;
- 42,6 milliards se rapportent à l'industrie alimentaire et au tabac ;
- 38,6 milliards se rapportent à l'industrie des fabrications métalliques ;
- 23,7 milliards se rapportent à la métallurgie de base ;
- 8,9 milliards se rapportent à l'électricité.

DEUXIEME PARTIE

J'en arrive à la deuxième partie de mon exposé, consacrée à des considérations sur une politique coordonnée de l'énergie.

L'état de pléthore sans précédent qui sévit depuis plus de trois ans dans le domaine de l'énergie pose au Gouvernement belge des problèmes extrêmement délicats. Si l'effondrement des prix qui en est résulté pour tous les combustibles a, comme il se doit, été bien accueilli par les industries utilisatrices, il met, par contre, en péril jusqu'aux éléments les plus sains de notre potentiel de production charbonnière.

Des mesures importantes ont certes été prises tant par l'industrie privée que par les autorités nationales ou par la Haute Autorité de la C.E.C.A. Mais ce ne sont là malheureusement que de pures opérations de colmatage, dans lesquelles on chercherait en vain une vue d'ensemble et une ligne de conduite à long terme.

Ce qui s'impose à l'évidence, c'est une politique énergétique nationale, qui s'intégrerait dans une politique énergétique coordonnée entre les six états membres de la C.E.C.A.

On ne peut se dissimuler que la crise charbonnière actuelle, par son caractère structurel, est appelée à perdurer un certain temps encore, et exercera par conséquent une emprise profonde et en grande partie irréversible sur l'économie énergétique de notre pays.

C'est dire qu'il est indispensable que les autorités responsables de notre approvisionnement en énergie se fassent une opinion claire des objectifs à poursuivre à longue échéance, les définissent nettement et en informent les intéressés pour leur permettre d'orienter et de coordonner leurs actions en conséquence.

Certains ne voient la crise charbonnière que sous son aspect social. Ils admettent la nécessité de réduire progressivement la production belge, même jusqu'à un niveau très bas, sacrifiant la notion de sécurité d'approvisionnement au seul souci de remplacer la main-d'œuvre licenciée par suite des fermetures. L'expérience acquise permet de ramener ces préoccupations à leur juste mesure.

D'autres limitent le problème charbonnier à ses incidences économiques, car ce qui importe, disent-ils, c'est que les industries consommatrices disposent, non pas momentanément, mais en tout temps de l'énergie indispensable à leur activité. La période de pléthore d'énergie que nous connaissons depuis fin 1957 a fait oublier les conséquences de la pénurie de charbon et d'huiles minérales antérieure à l'année 1958. Les partisans de cette doctrine estiment que, s'il est indispensable pour un pays de disposer d'un minimum d'autarcie, cette nécessité est surtout vraie en matière d'énergie, car aucune puissance industrielle ne peut s'établir sans une large autonomie dans son approvisionnement énergétique.

Le débat sur l'énergie au coût le plus bas, ou sur l'énergie avec garantie d'approvisionnement s'éclaircit lorsqu'on a répondu objectivement aux trois questions suivantes :

- 1) L'Economie belge pourra-t-elle toujours être assurée de disposer d'énergie étrangère (huiles minérales ou charbon) ? Il est évident que personne ne peut donner cette assurance.
- 2) Les pays actuellement exportateurs d'énergie auront-ils toujours la volonté et les moyens d'approvisionner la Belgique en énergie à des prix acceptables par les utilisateurs belges ? Ne seront-ils jamais tentés de freiner ou de paralyser un concurrent gênant ?
- 3) Les devises nécessaires au paiement de l'énergie importée, provenant des marchandises que la Belgique exporte, rentreront-elles toujours en quantité suffisante ? Rien ne le prouve.

En raison des interprétations aussi fausses que nombreuses qui n'ont cessé d'être propagées quant à l'attitude de l'industrie charbonnière, je tiens à préciser que cette industrie ne réclame pas un protectionnisme contraire à l'économie du marché. Mais dans l'intérêt des travailleurs et de l'ensemble de l'économie belge, elle estime qu'il faut éviter que ne soient prises, dans le secteur vital de l'approvisionnement en énergie, des décisions à long terme et irréversibles. Elle n'en est pas moins convaincue qu'elle doit déployer tous ses efforts pour permettre aux utilisateurs de faire face à la concurrence. Pour y parvenir, l'industrie charbonnière belge continuera à poursuivre sans relâche la réduction de ses coûts de production.

On ne peut cependant perdre de vue que les charges salariales représentent près de 60 % du prix de revient et que, par conséquent, le prix de revient de l'industrie charbonnière dépend essentiellement de l'évolution des charges salariales. Comme la position de l'ouvrier mineur dans la structure sociale ne doit et ne peut s'affaiblir vis-à-vis des travailleurs des autres secteurs, il est indispensable que les branches d'industries privilégiées, soit sur le plan structurel, soit sur le plan des possibilités d'accroissement de la productivité, fassent preuve de circonspection en ce qui concerne l'élévation du niveau salarial de leurs travailleurs.

Le fait pour les industries à main-d'œuvre relativement réduite et à productivité élevée d'augmenter les salaires sans tenir compte de l'existence d'industries à main-d'œuvre nombreuse et à faible productivité aurait nécessairement pour effet de porter gravement préjudice à l'ordre social. Ces industries devraient diminuer leur prix de vente (plutôt que de hausser les salaires) afin de faire participer les consommateurs à l'amélioration de la productivité.

On a souvent reproché à l'industrie houillère belge le protectionnisme dont elle aurait bénéficié et la hauteur des prix du charbon qui en résultait. Il n'est pas inutile de rappeler par des faits que ce protectionnisme n'a pas joué à sens unique, et que les utilisateurs en ont aussi profité.

Par suite de la pénurie de combustibles qui a sévi en Europe au cours des premières années d'après-guerre, le charbon belge a pratiquement constitué la seule source d'approvisionnement de notre économie. Les gouvernements ont, du reste, eu soin de le réserver presque intégralement à la couverture des besoins nationaux, privant ainsi l'industrie charbonnière des profits qu'elle aurait pu réaliser à l'exportation. C'est grâce à cette protection que les usines transformatrices ont pu largement tirer parti de la période de pénurie d'après-guerre pour réaliser des bénéfices importants et reconstituer la substance perdue pendant les quatre années d'hostilités.

Sans doute, la situation s'est-elle quelque peu détendue dans la suite. Il n'empêche que, jusqu'en

1957, la pénurie de charbon réapparaissait à chaque période de haute conjoncture et que nos partenaires de la Communauté avaient bien soin alors de réserver à leur marché intérieur les quantités de combustibles qu'ils étaient disposés à nous livrer en période de récession.

On oublie trop facilement les services qu'en période de haute conjoncture, l'industrie charbonnière a rendus à l'économie nationale ; celle-ci, pendant les phases cruciales de la croissance et de la prospérité des entreprises, a pu disposer, comme base prépondérante de ses approvisionnements, de charbons nationaux achetés à des prix fixés par les pouvoirs publics, sans aucune considération du marché mondial. Tel fut le cas en 1956 et 1957, alors que le charbon allemand et le charbon néerlandais faisaient défaut et que les charbons américains arrivaient dans les usines belges en quantités limitées et à un prix supérieur de 350 F à celui des charbons belges de même caractéristique.

Depuis 1958, la crise de l'industrie charbonnière belge est devenue structurelle et la situation s'est modifiée au point que les prix de nos charbons se sont fortement rapprochés de ceux de la concurrence.

A titre d'exemple, je signale qu'actuellement les prix de nos fournitures aux cokeries sont alignés systématiquement sur ceux de la Ruhr et que, dans bien d'autres cas, les utilisateurs obtiennent même des prix largement inférieurs à ceux des autres bassins de la Communauté. A cet égard, il n'est pas exagéré de dire que certains consommateurs et non des moindres abusent de la situation, ce qui pourrait du reste, tôt ou tard, se retourner contre eux.

Dans le même ordre d'idées, il m'est difficile de laisser sans réplique certaines appréciations désobligeantes formulées à l'égard de l'industrie charbonnière belge qui trop souvent est accusée d'être un « lourd handicap » pour l'industrie et d'avoir par ses prix trop élevés freiné l'expansion économique de notre pays.

Une telle affirmation ne résiste pas à un examen objectif des faits.

a) Une analyse des taux d'expansion réalisés dans les divers secteurs industriels par rapport à l'avant-guerre révèle en effet que, loin d'être en retard sur les autres, les secteurs gros consommateurs de charbons sont au contraire ceux qui ont connu l'expansion la plus rapide. Ce sont notamment : les engrais, l'électricité, les gaz et la sidérurgie.

b) Une contre-épreuve est fournie par le cas du Royaume-Uni, qui est probablement le pays d'Europe où l'énergie est au prix le plus bas : le charbon y coûte 150 à 200 F de moins par tonne que sur le continent, et la taxation des huiles minérales combustibles y est dérisoire. Cet avantage n'a pas empêché l'économie anglaise de compter parmi celles

dont le taux d'expansion a été le plus faible d'Europe.

Ce double exemple montre à quel point il est simpliste de rechercher une corrélation trop étroite entre le développement des économies et le coût de l'énergie qu'elles utilisent. Sans nier toute incidence des prix des combustibles, il convient de reconnaître une influence bien plus grande à une série d'autres facteurs et notamment :

- a) au niveau des salaires et des charges sociales ;
- b) à l'esprit d'initiative ;
- c) au développement démographique.

a) Le niveau des salaires et charges sociales : dans l'économie belge, les dépenses salariales représentent environ dix fois les dépenses en énergie ; il est évident, dans ces conditions, que le niveau général des salaires a, surtout sur une économie largement orientée vers l'exportation comme la nôtre, une importance autrement grande que l'énergie.

b) L'esprit d'initiative : c'est sur ce facteur que M. Bekaert, Président de la F.I.B., mettait l'accent dans une récente conférence. Pour expliquer l'inertie de notre économie, M. Bekaert déclarait notamment que, dans notre pays, « le goût du risque et de l'initiative diminue ; nous devenons un pays soucieux de se conserver et de se maintenir, de moins en moins d'entreprendre et de se renouveler ».

c) Le développement démographique : à cet égard, l'Allemagne, qui a reçu de nombreux réfugiés de l'Est, la France, l'Italie et les Pays-Bas, dont la démographie est en pleine expansion et dont le degré d'industrialisation était moins poussé que celui de la Belgique et de la Grande-Bretagne, offraient bien entendu des possibilités plus grandes de développement.

Les partisans de l'approvisionnement en énergie au coût le plus bas présentent l'argument de la nécessité, pour les activités utilisatrices, de se placer dans une situation compétitive. Cet argument demande d'établir l'importance du prix de l'énergie dans le coût de fabrication du produit qui entre en compétition.

J'ai donné, il y a quelques instants, des renseignements à ce sujet.

Je crois utile de compléter ces indications par d'autres qui se rapportent au prix de l'électricité à haute tension pour les consommateurs industriels dans différents pays.

En 1959, le prix moyen du kWh haute tension était le suivant :

en Belgique	1 F
en Allemagne Occidentale	0,88 F
en France	0,87 F à 1 F
aux Pays-Bas	0,92 F
en Italie	0,94 F à 1,06 F
au Grand-Duché de Luxembourg	0,85 F à 1 F

La différence entre les prix belges et les prix pratiqués à l'étranger n'est donc pas telle qu'un mem-

bre du Gouvernement puisse déclarer, comme il l'a fait, que le coût de l'énergie électrique soit notablement plus élevé dans notre pays. Il y aurait d'ailleurs beaucoup à dire à ce sujet. On pourrait prouver facilement que le prix de l'énergie n'a qu'une influence très limitée sur la structure générale des prix de l'économie.

Le temps me manque pour énumérer et décrire d'autres éléments qui doivent aussi intervenir pour élaborer sainement une politique énergétique. Je me bornerai à citer la suppression des distorsions dans les conditions de concurrence entre les différents combustibles solides ou liquides, la stabilisation des frets atlantiques, l'intervention des pouvoirs publics par les contingentements, les taxes, les subventions, etc...

CONCLUSIONS

Le chaos qui sévit depuis 3 ans sur le marché de l'énergie appelle impérieusement une politique énergétique rationnelle qui mette fin aux perturbations actuelles.

On ne peut continuer à agir en ordre dispersé comme cela a été le cas jusqu'à présent ; une certaine coordination s'impose qui englobe à la fois les diverses sources d'énergie et l'ensemble de la communauté.

Notre politique énergétique nationale devra s'intégrer à cet ensemble.

Quant aux objectifs à atteindre, ils sont, il faut le reconnaître, assez contradictoires. Les uns mettent l'accent sur le bon marché des approvisionnements, les autres sur la régularité de ceux-ci et sur leur sécurité.

A vrai dire, et si opposés qu'ils puissent paraître à première vue, ces deux objectifs ne sont pas inconciliables.

Obtenir ses approvisionnements à bon marché ne signifie pas nécessairement que ce soit à vil prix et, à cet égard, on ne peut assez insister sur le fait que, dans notre pays, ce sont les industries grosses consommatrices de charbon qui ont connu par rapport à l'avant-guerre les progrès les plus notables, ce qui montre à l'évidence que — contrairement à ce qui se dit couramment — les prix de nos charbons n'ont nullement freiné l'expansion de notre économie.

D'autre part, le développement continu des besoins énergétiques de notre pays nous contraindra en tout état de cause à avoir recours toujours davantage aux sources d'approvisionnement extérieures.

A partir de cette double donnée, il ne paraît nullement impossible de trouver un compromis sur lequel fonder une politique énergétique rationnelle.

Il ne fait aucun doute que semblable politique permettra à l'industrie charbonnière du bassin de Charleroi et de la Basse-Sambre de prendre la place qui lui revient en fonction d'un passé qui est garant de l'avenir.

Aperçu sur les travaux de l'Organe Permanent pour la Sécurité dans les Mines de Houille

(suite) (1)

par G. LOGELAIN,

Inspecteur Général des Mines,
Membre de l'Organe Permanent.

DEUXIEME PARTIE

D. — Sécurité des réseaux du fond à l'égard des risques d'électrocution.

A la suite d'un accident grave survenu par la mise sous tension d'une partie de l'équipement métallique d'une taille, l'Organe Permanent a, en sa réunion du 9 décembre 1958, chargé le groupe de travail « Electricité » d'étudier les moyens de protection contre l'électrocution dans les réseaux du fond.

Voici tout d'abord un bref rappel de cet accident, qui a causé la mort par électrocution de trois travailleurs, le 5 novembre 1958, dans un charbonnage belge (2).

L'électrocution s'est produite dans une taille par la mise sous tension accidentelle de son convoyeur blindé, lequel était actionné par un moteur électrique de 33 kW situé à l'aval. La costresse était équipée d'un convoyeur blindé répartiteur actionné par un moteur électrique de 33 kW débitant sur une courroie.

La boîte à bornes du moteur du convoyeur blindé de la taille a été arrachée et une phase a été mise en contact avec la masse de la tête motrice.

Simultanément, un enroulement du moteur du répartiteur, connecté en triangle, a été mis à la masse. Ce second défaut a été probablement une conséquence du premier défaut.

La masse du moteur du répartiteur était reliée à la terre générale du siège par un conducteur incorporé au câble d'alimentation, dont la résistance était de 0,35 ohms.

La masse du moteur du convoyeur de taille avait été raccordée à cette même terre générale par un conducteur apparent parce que la sortie du contac-

teur ne comportait pas de borne pour raccorder le conducteur de terre incorporé au câble.

Ce conducteur apparent avait disparu peu de temps avant l'accident.

La résistance d'isolement de la tête motrice par rapport à la terre s'élevait à 9,5 ohms.

La tension du réseau triphasé à neutre isolé étant de 550 V entre phases, il s'est établi un courant d'environ 50 A par le circuit de terre. La tête motrice et, partant le panzer, ont été portés à une tension, par rapport à la terre, voisine de la différence de potentiel entre phases.

La question s'est posée de savoir si la présence d'un conducteur apparent de terre eut été de nature à empêcher tout accident.

Il fut admis que la résistance du corps humain est de 1.000 ohms et que le courant d'électrocution est de 0,05 A (pendant une durée minimum de 0,2 s), ce qui donne un potentiel d'électrocution de 50 V.

Les calculs et l'expérience ont montré que, même si la tête motrice est convenablement mise à la terre, le convoyeur ne l'est pas. Par conséquent, si une phase est mise en contact avec une tôle du convoyeur et s'il existe ailleurs un défaut sur une autre phase, le convoyeur peut être porté à une certaine tension, laquelle peut dépasser largement 50 V.

D'autre part, il résulte de l'étude de la question que le danger d'électrocution ne peut pas être écarté par les seuls dispositifs de protection classiques, même lorsque les mises à la terre sont correctement établies.

Il est donc apparu que la sécurité ne pouvait être assurée que par des moyens provoquant le déclenchement dès que l'isolement du réseau tombe au-dessous d'une certaine valeur.

* * *

(1) La première partie de cet article a paru dans le n° 2 de février 1961, pp. 162 à 168.

(2) Voir n° 2 de février 1960, pp. 98 à 140.

Le groupe de travail a concentré son attention sur les réseaux moyenne tension (380 à 1.100 V) du fond quel que soit le régime du neutre. Ces réseaux, qui suivent de près les fronts de travail et d'exploitation, se trouvent dans des conditions beaucoup plus défavorables à l'égard d'une mise en défaut que les réseaux à tension plus élevée. Les mesures à prendre pour ces derniers, ainsi que pour ceux à tension inférieure à 380 V qui sont nécessairement plus courts, peuvent être basées sur des principes analogues en appliquant certains allègements.

L'examen des méthodes de protection contre l'électrocution dans les réseaux du fond des différents pays, ainsi que l'expérience des dernières années obtenue par les perfectionnements en cette matière, ont permis au groupe de travail de proposer une série de recommandations qui ont été approuvées par l'Organe Permanent au cours de la session du 8 avril 1960.

Voici ces recommandations, ainsi que les définitions et les commentaires dont elles sont assorties.

1. Définitions et dispositions générales.

A. Dans ce qui suit, on appellera conventionnellement :

Réseau : Tout ensemble de sources, circuits, appareils d'utilisation électriquement liés. Par exemple, le secondaire d'un transformateur (ou les secondaires s'il y a plusieurs transformateurs à secondaires en parallèle) et les organes qu'il alimente forment un réseau.

Tension : La tension efficace entre phases en courant alternatif triphasé.

Dénomination des tensions.

N.B. Les appellations ci-dessous sont purement conventionnelles ; elles ne valent que pour les besoins de la rédaction de la présente recommandation et n'ont aucune incidence sur les classifications habituellement employées dans les divers pays.

Très Basse Tension (TBT) : La catégorie de tensions réputées non dangereuses (généralement de l'ordre de 40 à 65 V selon les pays).

Basse Tension (BT) : La catégorie de tensions réservées à l'éclairage, à la perforation, au téléphone etc. (65 à 380 V).

Moyenne Tension (MT) : La catégorie de tensions usuelles de ; appareils d'utilisation du fond en courant alternatif triphasé (comprises entre 380 et 1.100 V).

Haute Tension (HT) : La catégorie de tensions usuelles du primaire des transformateurs (comprises entre 1.100 et 12.000 V) alimentant les réseaux MT et BT.

B. Les recommandations suivantes ne concernent que les réseaux MT définis ci-dessus. Ces réseaux devraient répondre à l'ensemble des recommandations ci-après.

Ces recommandations ne concernent pas les réseaux HT, ni les tensions inférieures à la MT utilisées dans certaines applications (éclairage, perforation, téléphones...) pour lesquelles des allègements peuvent être souvent consentis, ni les réseaux de traction à fil conducteur nu.

2. Sécurité à l'égard de l'électrocution.

a) Mesures de premier ordre.

Protection contre le contact direct avec une phase sous tension.

1) Tout contact accidentel avec une phase sous tension devrait dans la mesure du possible être empêché, soit en raison de son emplacement la mettant hors d'atteinte du personnel, soit par l'interposition d'obstacles efficaces, soit par sa mise sous enveloppe, soit par son isolation.

2) Les câbles utilisés en MT dans les réseaux du fond devraient être protégés mécaniquement, soit par une armure métallique reliée aux masses, soit par une gaine de protection souple du meilleur modèle connu. Les câbles sans armure métallique devraient être électriquement protégés par des écrans individuels ou collectifs, capables en cas de défaut d'entraîner le fonctionnement de dispositifs de protection.

3) L'ouverture des enveloppes contenant du matériel sous tension accessible (de catégorie MT) ne devrait être autorisée qu'au personnel qualifié et dans des circonstances préalablement définies.

4) Le dépannage et l'entretien du matériel électrique ne devraient être confiés qu'à des agents qualifiés.

b) Mesures de deuxième ordre.

Liaison équipotentielle des masses.

1) Tous les réseaux du fond devraient comporter une liaison équipotentielle des masses et des pièces métalliques en liaison avec elles, de conductance suffisante pour éviter l'apparition de tensions supérieures à la TBT entre deux points quelconques simultanément accessibles à un travailleur.

2) Cette liaison équipotentielle devrait assurer la continuité électrique des masses sur toute l'étendue du réseau. Elle devrait être maintenue en parfait état et examinée aussi souvent qu'il sera nécessaire pour parvenir à ce résultat.

3) Cette liaison équipotentielle devrait être mise à la terre en un point du réseau au moins, par une prise de terre de résistance aussi faible que possible.

4) Cette prise de terre devrait être confondue avec la prise de terre du neutre lorsqu'elle existe.

c) Mesures de troisième ordre.

Limitation de la durée des défauts.

1) Dans les réseaux MT du fond, on devrait considérer comme dangereux tout courant de défaut qui, circulant par les masses ou la terre, fait apparaître entre deux points quelconques simultanément accessibles à un travailleur, soit des masses, soit d'une masse et de la terre, une tension supérieure à la TBT.

2) Lorsque le neutre d'un réseau est mis à la terre par une impédance faible ou nulle, ne limitant pas le courant de défaut éventuel à une faible valeur, le réseau devrait être muni d'organes de protection capables à tout instant de séparer automatiquement de la source la partie avariée du réseau (ou de le mettre totalement hors tension) (3), avant que le courant de défaut circulant par les masses ou la terre n'atteigne une valeur dangereuse.

La remise sous tension ne devrait être autorisée qu'après réparation ou élimination du défaut ou sur la décision d'un surveillant qualifié ayant pris toutes les précautions nécessaires.

3) Lorsque le neutre d'un réseau est isolé, ou mis à la terre par une impédance limitant le courant de défaut éventuel à une faible valeur, le réseau devrait être muni d'organes de surveillance à fonctionnement permanent capables :

a) Soit de contrôler l'isolement des différentes parties du réseau et de signaler leur mise en défaut ou, ce qui serait préférable, de séparer automatiquement de sa source l'artère avariée (ou de mettre l'ensemble du réseau hors tension) (3).

Si aucun organe automatique de séparation n'est prévu, la responsabilité de la séparation devrait être confiée à un agent qualifié pouvant intervenir dès le fonctionnement du signal d'alarme du dispositif de surveillance et si le défaut s'aggrave.

S'il y a coupure dans l'un ou l'autre des deux cas ci-dessus, la remise sous tension ne devrait être autorisée qu'après réparation ou élimination du défaut, ou sur la décision d'un surveillant qualifié, ayant pris toutes les précautions nécessaires.

En outre, si aucun organe automatique de séparation n'est prévu, les câbles souples alimentant des engins mobiles devraient être électriquement protégés par un dispositif automatique, les mettant hors tension en cas de fuite due à une blessure de l'enveloppe isolante extérieure ou des enveloppes isolantes des phases.

b) Soit de séparer automatiquement de sa source l'artère avariée (ou de mettre l'ensemble du réseau

hors tension) dès que se produit un défaut double entraînant l'apparition dans les masses ou la terre d'un courant de défaut dangereux.

Dans ce cas, la remise sous tension ne devrait être possible qu'après réparation ou élimination des défauts.

* * *

A titre de *commentaire* de ce projet de recommandations, le Groupe de Travail estime devoir donner les précisions suivantes :

Les recommandations concernent la sécurité électrocution au fond des réseaux dits MT (380 V éventuellement poussés à 1.000 V) quel que soit le régime du neutre. Mais des principes analogues peuvent s'adapter aux autres catégories de tension.

Pour les réseaux à haute tension par exemple (3 à 5 kV, éventuellement même 12 kV), réalisés le plus souvent en câbles armés et parcourant des voies moins mouvantes que les câbles MT, leur probabilité de mise en défaut est beaucoup plus faible : le défaut à la terre se produit alors le plus souvent à l'occasion de l'écrasement d'un câble ou de la pénétration de l'humidité dans une jonction. Si le réseau est à neutre à la terre, une protection à relais d'intensité sur le neutre permet une signalisation et un déclenchement en temps utile. S'il est à neutre isolé, on peut utiliser des dispositifs analogues à ceux prévus en MT (contrôle par voltmètre de terre ou par injection de courant redressé par exemple ou par relais directionnel).

Il faut d'ailleurs noter que, pour ces tensions, les défauts dégénèrent très vite en courts-circuits francs, qui entraînent rapidement le fonctionnement des protections ampèremétriques, beaucoup plus faciles à régler qu'en MT.

Pour garantir la sécurité du personnel en MT, trois ordres de mesures sont donc recommandés ici.

Le premier ordre de mesures propose d'interdire tout contact direct avec une phase sous tension ; le deuxième de rendre inoffensif un éventuel contact par l'intermédiaire d'une masse ; le troisième d'interrompre aussi rapidement que possible le courant si l'isolement du réseau devient trop mauvais afin de tenir compte d'une possible imperfection de la liaison des masses ou de l'apparition d'un défaut grave (défaut simple en réseau à neutre à la terre, défaut double en réseau à neutre isolé).

Aucune des mesures proposées ne serait à elle seule capable d'assurer en toutes circonstances la sécurité du personnel contre l'électrocution : seule leur association permet d'atteindre un degré de sécurité satisfaisant.

Il est donc indispensable de superposer les mesures de premier, de deuxième et de troisième ordre ainsi définies.

(3) La mise hors tension d'une partie ou de l'ensemble d'un réseau pouvant avoir des répercussions sérieuses sur l'alimentation d'organes importants, il convient de prendre les précautions adéquates pour faire face à chaque cas.

a) Mesures de premier ordre.

Protection contre le contact avec une phase sous tension (Réseau MT).

Avec les tensions utilisées, le contact direct avec une phase nue sous tension est pratiquement toujours mortel : le courant de défaut se ferme en effet par les capacités du réseau et les autres défauts d'isolement et, dans les conditions pratiques de la mine, il n'est pas possible de le limiter aux quelque 10 à 15 mA que peut longtemps supporter un homme en condition physique normale.

En pratique, le danger ne reste très faible que si la tension supportée par l'homme tombe à moins de 40 à 50 V, en raison de sa résistance propre : mais dans tous les réseaux à tension supérieure, il importe d'éviter le contact direct avec un conducteur sous tension.

C'est pourquoi, quel que soit le régime du neutre, le matériel électrique du fond doit être conçu ou installé de telle sorte que le contact direct avec une phase active soit impossible sauf imprudence grave. D'où l'emploi de carters fermés ou blindés ne pouvant être ouverts qu'après mise hors tension ou avec un outillage spécial confié au seul personnel qualifié, de sectionneurs d'isolement, de câbles à écrans ou armures métalliques, de panneaux de mise en garde, etc.

Si ces prescriptions sont observées, le risque d'électrocution ne peut naître que d'un défaut à la terre, provoquant un relèvement local de la tension des masses accessibles au personnel : la protection contre un tel défaut, dit indirect, consistera alors essentiellement à réaliser une liaison équipotentielle entre les masses simultanément accessibles et la terre, et, bien entendu, à intervenir le plus tôt possible pour supprimer le défaut.

La sécurité ici est en somme basée sur deux principes :

— abaissement à des valeurs non dangereuses des écarts de tension entre les masses et la terre dans la zone d'accessibilité simultanée du personnel ;

— réduction de la durée du défaut par mise hors tension intervenant avant l'apparition d'un danger grave.

D'où deux nouveaux moyens de protection, consistant dans la liaison équipotentielle des masses (mesures de deuxième ordre) et dans la limitation de la durée du défaut (mesures de troisième ordre).

b) Mesures de deuxième ordre.

Liaison équipotentielle des masses.

1) Si l'on ne peut entrer en contact avec une phase sous tension que par l'intermédiaire d'une masse, il n'y aura donc danger d'électrocution que si

cette masse se trouve portée (par rapport aux objets conducteurs simultanément accessibles, ou par rapport au sol) à un potentiel dangereux. Cela n'aura lieu que si la liaison électrique de cette masse avec les autres défauts d'isolement, avec la mise à la terre du neutre si elle existe, et avec les capacités du réseau, est suffisamment résistante : la tension d'électrocution n'est en pratique fonction que de la résistance du circuit des masses entre le point de défaut et le neutre (ou les autres points où l'isolement n'est pas excellent), et non pas de la résistance de terre proprement dite.

Plus généralement, la chute de tension totale à travers le circuit de défaut se répartit proportionnellement aux impédances rencontrées en série. On saisit ici la supériorité des réseaux à neutre isolé (ou plus exactement à la terre aux travers d'une impédance élevée) : l'élévation de la résistance du neutre permet de réduire à de très faibles valeurs la chute de tension dans le circuit des masses, même s'il est imparfait, en limitant le courant de défaut. Au contraire, si l'impédance de terre du neutre est faible et la résistance de liaison des masses (ou celle de la terre et des masses) relativement élevée, les masses peuvent être portées à un potentiel élevé.

Quelle que soit la disposition utilisée, en tout cas, il faut s'efforcer de réaliser une équipotentialité aussi bonne que possible entre les zones du sol et les masses avec lesquelles les travailleurs peuvent être simultanément en contact. Pour cela, il ne suffit pas que la ou les prises de terre aient des résistances faibles : il faut surtout que les masses soient bien connectées entre elles.

Enfin il paraît souhaitable d'incorporer aux câbles cette liaison des masses, sauf inconvénient sérieux en résultant, tenant par exemple au déséquilibre des capacités ainsi provoqué.

2) *Liaison des prises de terre des masses et du neutre.*

Dans les réseaux où le neutre est mis à la terre par une résistance faible ou nulle, la question se pose enfin de savoir si les masses et le neutre peuvent être reliés à la même prise de terre.

Les séparer :

— limite le courant du neutre en cas de défaut, en raison de la résistance de ces prises de terre et de leur liaison avec le sol ;

— accroît le risque d'électrocution si le rapport de la résistance de terre des masses à celle du neutre, ne reste pas suffisamment petit. Dans les cas défavorables en effet, les masses peuvent être portées en cas de défaut, à une tension voisine de la tension simple du réseau.

Les relier :

— accroît le courant du neutre en cas de défaut (car on shunte les résistances des prises de terre),

mais diminue ainsi le danger d'élévation du potentiel des masses, sauf cas de courant de défaut très important ;

— facilite le réglage et le fonctionnement des protections ampèremétriques (disjoncteur de neutre, core balance, etc...).

En pratique, la structure particulière de nos réseaux du fond, où les conducteurs actifs sont toujours entourés par des enveloppes reliées au réseau des masses, dont la conductance est bonne, et où les terres des masses et du neutre ne peuvent être très éloignées, rend illusoire leur éventuelle séparation qui ne se justifierait guère que dans un réseau du jour, soumis aux surtensions atmosphériques ou sans protections homopolaires sensibles.

Les confondre permet en outre un fonctionnement plus fidèle (car indépendant des fluctuations des résistances de terre), des protections du type à core balance ou à relais de neutre. Mais l'essentiel, ici encore, est d'assurer la continuité des masses par une conductance suffisante pour évacuer, sans élévation de tension sensible, le courant de court-circuit maximum possible du réseau : on conçoit l'intérêt de limiter sa puissance.

On comprend ainsi qu'il soit préférable au total de relier les masses à la prise de terre du neutre.

c) Mesures de troisième ordre.

Limitation de la durée des défauts.

1) Cette continuité électrique des masses est aussi la meilleure protection électrocution en cas de *défaut double* intéressant la masse dans les réseaux à *neutre isolé* par une impédance élevée. Ici encore, la valeur maximum du courant de défaut pouvant emprunter la liaison des masses, ne diffère pas du courant de court-circuit maximum possible.

Bien entendu, la conductance du circuit des masses ou de la terre, qui doit véhiculer un tel courant, risque fort de n'être pas suffisante pour éviter l'apparition sur les masses ou entre masse et terre, de tensions dangereuses (surtout si l'on tient compte des composantes subtransitoires du court-circuit). C'est pourquoi, il importe de limiter étroitement le courant de défaut maximum possible et sa durée.

2) Pour les réseaux à *neutre à la terre* au travers d'une résistance faible ou nulle, la conclusion est la même, mais le courant de défaut doit être limité dès que l'isolement d'une seule des phases du réseau s'abaisse trop.

D'ou, par exemple, la règle britannique, qui prescrit la mise hors tension automatique, dès que le courant de défaut atteint, soit 15 % du courant nominal du réseau, soit 5 A. Il suffit alors d'entretenir une conductance des masses suffisante pour la plus grande de ces deux valeurs, pour que le réseau reste sûr.

De même, dans un réseau 500 V, où une impédance du neutre de 30 Ohms par exemple limite le courant de défaut possible, une conductance de masse, même imparfaite, reste alors suffisante.

d) Choix du régime du neutre.

Les considérations précédentes montrent :

1) que l'obligation d'appareils de protection est pour tous les réseaux d'autant plus impérative que la continuité électrique des masses est moins bonne ;

2) qu'à conductances des masses comparables, les réseaux M.T. affectés d'un défaut simple sont d'autant moins dangereux que l'impédance de liaison neutre-masses est plus grande. Les réseaux à neutre isolé par une forte impédance sont les moins dangereux ; les réseaux à neutre à la terre franc, les moins sûrs ;

3) que dans les réseaux à *neutre à la terre* par une impédance faible ou nulle, ne limitant pas le courant de défaut éventuel à des valeurs non dangereuses, il est indispensable de disposer d'organes de protection automatiques intervenant dès le premier défaut ;

4) que dans les réseaux à *neutre isolé* (ou mis à la terre par une impédance limitant le courant de défaut à une valeur non dangereuse) et satisfaisant aux 2 premiers ordres de protection définis, le risque d'électrocution par contact avec la masse ne peut plus apparaître qu'à l'occasion d'un défaut double à la masse, constituant un véritable court-circuit.

Il faut alors intervenir automatiquement avant que le défaut double devienne sensible. Mais on peut admettre de ne pas le faire (du seul point de vue danger d'électrocution), tant qu'il n'existe qu'un défaut simple.

Tels sont les éléments de choix entre les régimes du neutre et les moyens d'obtenir dans tous les cas une protection équivalente.

En particulier, l'analyse précédente montre donc que, si les réseaux à *neutre isolé* ne sont pas automatiquement protégés dès l'apparition du premier défaut — et un de leurs avantages est précisément cette facilité qu'ils donnent de pouvoir « finir le poste » — il importe qu'ils le soient dès l'apparition du second défaut.

Un contrôle global permanent de l'isolement du réseau par rapport aux masses, indique bien à peu près l'évolution du premier défaut, mais ne décèle pas l'apparition du second. Il faut donc et c'est l'objet des mesures de troisième ordre proposées :

a) soit surveiller en permanence l'isolement et intervenir (automatiquement ou non) quand il devient trop faible en éliminant l'artère avariée (ou en mettant tout le réseau hors tension). Cela re-

vient à intervenir avant que le 1^{er} défaut ne devienne trop grave ;

b) soit utiliser un organe de protection automatique éliminant l'artère avariée (ou mettant tout le réseau hors tension) dès que se produit un court-circuit par la terre. Cela revient à n'intervenir qu'au second défaut, mais dès sa naissance.

Comme d'autres motifs (danger d'incendie) militent en faveur de l'élimination automatique des courts-circuits même n'intéressant pas la terre, le plus simple peut être de se protéger automatiquement contre les défauts entre phases, même résistants, dès qu'ils apparaissent. On sera alors — par surcroît — protégé contre le risque d'électrocution dû à un défaut double. Mais il s'agit ici d'un moyen parmi d'autres possibles.

Quoi qu'il en soit, cette dernière méthode de protection donne au réseau à neutre isolé une sécurité comparable à celle des réseaux à neutre à la terre contrôlés par core balance.

e) Réenclenchement, localisation du défaut.

a) Si le courant de défaut n'est pas limité à une valeur non dangereuse par une impédance de neutre convenable, le réenclenchement sur défaut doit être en principe interdit. Et si sa localisation n'est pas immédiate, on le recherchera par les moyens habituels (à l'ohmmètre par exemple). Cependant, des considérations pratiques obligent de prévoir aussi la possibilité d'un réenclenchement sur défaut moyennant des précautions particulières déterminées par un surveillant qualifié.

b) Si le neutre est isolé (ou mis à la terre par une impédance élevée) et que le défaut est simple (déclenchement par un contrôleur d'isolement fonctionnant pour quelques milliers d'ohms par exemple), et sous réserve que la conductance des masses soit bonne, le réenclenchement sur défaut n'a pas — du point de vue risque d'électrocution — d'inconvénient grave. Bien qu'il ne soit pas recommandable, il n'y a pas lieu de l'interdire : il est d'ailleurs parfois impossible de l'éviter pour localiser le défaut avec précision.

c) Si le neutre est isolé (ou mis à la terre par une impédance élevée) et s'il y a défaut double, le réenclenchement sur défauts devrait être, soit impossible, soit interdit. La responsabilité du réenclenchement incombe ici encore à un agent qualifié, qui ne doit être autorisé à le faire qu'après réparation des défauts ou remplacement de l'organe avarié.

f) Protection des engins alimentés par câbles souples en réseau à neutre isolé.

Les câbles souples étant à la fois très exposés (fatigues mécaniques, risques de coupures par chocs extérieurs, etc...) et très mal placés (taillies à front en évolution constante ; milieu grisouteux ou poussiéreux, etc...), on tente en général de ré-

aliser à leur niveau une protection sélective contre les avaries internes ou externes.

Cette protection (4) est réalisée fréquemment en utilisant un écran électrique individuel ou collectif autour des conducteurs. Selon les temps et les lieux, cet écran a joué son rôle (en réseau à neutre isolé) de 3 façons différentes :

1) L'écran relie simplement les masses de la machine et du coffret. Il ne constitue en somme qu'une protection mécanique (comme l'armure des câbles semi-souples), ne joue aucun rôle en cas d'avarie de l'enveloppe isolante extérieure et n'intervient électriquement en cas de contact phase-écran, que par le truchement du contrôle d'isolement général en amont.

Il n'y a pas de protection sélective par son intermédiaire, sauf dispositif particulier (protection variométrique par exemple).

2) L'écran est isolé côté machine (ou lié à la masse par une impédance suffisante) et porté côté coffret à une certaine polarité. Sa mise à la terre provoque la chute d'un relais de masse et l'ouverture du contacteur. Un contact phase-écran peut jouer le même rôle si l'impédance du circuit le permet (bouclage par les masses, impédance du neutre, capacités et défauts d'isolement éventuels).

3) L'écran est porté à une certaine polarité, mais le circuit se ferme par un redresseur sur la machine qui sera shunté par un défaut éventuel terre-écran, ce qui entraînera la chute du relais de défaut. Fonctionnement analogue en cas de défaut phase-écran.

La protection « électrique » complémentaire du câble, évoquée dans ces deux derniers cas, peut parfois paraître superflue, voire gênante en exploitation (chantiers humides par exemple) notamment en raison de sa sensibilité. Aussi n'est-il pas opportun de l'imposer dans toutes les circonstances : la liaison de l'écran par les masses, au contrôle d'isolement général, suffit à assurer la sécurité au moins lorsque la mise hors tension sur défaut à la terre est automatique. Mais dans un réseau contrôlé seulement par des organes de signalisation, il paraît en tout cas prudent de maintenir la protection électrique des câbles souples.

CONCLUSIONS DU GROUPE DE TRAVAIL

L'étude précédente aboutit en résumé aux conclusions suivantes, relatives à la sécurité électrocution des réseaux du fond :

1) Dans tous les réseaux, le contact direct avec une phase sous tension doit être rendu impossible.

2) Tous les réseaux doivent comporter une liaison équipotentielle masses-terre aussi bonne que

(4) Indépendamment de la télécommande de l'engin alimenté et du verrouillage électrique des connecteurs, fonctions parfois assumées par le même circuit.

possible. Cette mesure de protection est, de toutes, la plus importante.

3) Pour obtenir, quel que soit le type de réseau MT, des degrés de sécurité équivalents, il faut enfin :

a) mettre hors tension automatiquement les réseaux (ou parties de réseaux) à neutre à la terre par une impédance faible ou nulle ne limitant pas le courant de défaut, dès que ce courant atteint quelques ampères ;

b) contrôler en permanence l'isolement des réseaux à neutre isolé, ou les mettre (partiellement ou totalement) automatiquement hors tension dès qu'apparaît un défaut double.

Il va de soi, qu'une coupure automatique sur défaut simple donnerait ici à ces réseaux une sécurité encore plus grande. Mais il n'est pas indispensable de l'imposer (5).

Il est clair en effet que la protection doit être automatique et aussi rapide que possible dès qu'apparaît un défaut double en réseau à neutre isolé, ou un défaut simple en réseau à neutre à la terre.

En cas de défaut simple en réseau à neutre isolé, le déclenchement reste souhaitable bien que non indispensable en MT (6) sauf pour des réseaux très étendus, et sous la réserve formelle qu'il existe une protection automatique efficace et aussi rapide que possible contre les défauts doubles. Si tel est bien le cas, il suffit alors d'intervenir avant que la résistance d'isolement d'ensemble du réseau ne tombe à une valeur trop basse. On pourra parfois tolérer, du seul point de vue du risque électrocution, de finir le poste avec une phase à la terre (7).

4) Découlent donc de ce qui précède trois ordres de mesures dont seule la superposition permet d'atteindre un degré de sécurité satisfaisant : aucune d'entre elles ne serait en effet capable à elle seule de prémunir le personnel en toute sécurité contre le risque d'électrocution.

Mais il faut cependant souligner que ces mesures n'ont ni la même urgence, ni la même valeur.

— L'empêchement par isolation, obstacle ou éloignement du contact humain direct avec une phase sous tension est une mesure d'hygiène primordiale des réseaux électriques. Dès que la tension dépasse la limite de la TBT, aucune autre mesure ne peut protéger le personnel et la plupart des électrocutions résultent en pratique d'imprudences ayant tourné cette protection, ou de défaillance du matériel ayant le même résultat : le seul palliatif consiste ici à éduquer le personnel afin qu'il réalise systématiquement un contrôle direct de potentiel des organes supposés hors tension auxquels il veut accéder, avant de les toucher.

(5) Par contre, elle pourrait être nécessaire en HT si les courants de capacité deviennent trop importants.

(6) Au sens des définitions précisées dans les Recommandations.

(7) Mais bien entendu des précautions particulières doivent être prises en mines grisouteuses.

— La liaison équipotentielle des masses est ensuite la mesure essentielle : si elle est bien réalisée et bien entretenue, le risque d'électrocution, avec les tensions et les étendues usuelles des réseaux du fond, lors d'un défaut phase-masse, par contact entre un homme et une masse, reste extrêmement faible. En tout cas pour tout le personnel qui n'est pas chargé de l'entretien des installations, mais qui seulement les utilise, cette liaison des masses constitue une protection quasi absolue (du moins en réseau à neutre isolé aussi longtemps qu'il n'y a qu'un défaut simple). D'où l'importance des soins apportés à son établissement et à sa surveillance.

— Enfin, la mise hors tension des artères avariées reste une mesure souhaitable, indispensable quand la conductance de fuite devient excessive. Mais on ne peut baser la sécurité du personnel uniquement sur ce genre d'intervention, tributaire d'organes technologiquement complexes qui peuvent être mal choisis, mal réglés, mal entretenus, et dont la rapidité d'intervention pourrait être insuffisante. Aussi faut-il d'abord et avant tout s'assurer que les mesures de 1^{er} et 2^{me} ordre sont bien prises, et que les aménagements correspondants sont maintenus en bon état.

5) Certains des dispositifs de protection de 3^{me} ordre qui existent actuellement sur le marché, sont de conception récente : ils sont inégalement répandus et les essais faits avec eux n'ont pas tous eu la même durée. Il ne peut donc être question d'en imposer l'emploi, sans discrimination (2).

Il serait encore moins sage, dans l'état actuel de la technique, de la conjuguer trop rapidement : car l'addition d'organes de protection n'augmente pas toujours la sécurité réelle, mais parfois la réduit. Les imperfections technologiques des dispositifs adoptés, d'une part, les fonctionnements jugés intempestifs, d'autre part, peuvent inciter en effet les usagers à les neutraliser, ce qui entraîne de bien plus graves dangers qu'avant leur installation : toute réglementation doit tenir compte de ce risque et se contenter de codifier ce qui est pratiquement possible, sans provoquer des imprudences regrettables.

6) On n'oubliera pas enfin que les plus belles installations valent ce que vaut leur point le plus délicat et ce que valent les hommes qui les utilisent et les entretiennent.

C'est dire qu'indépendamment des mesures de sécurité déjà évoquées, la sécurité du personnel dépend étroitement de la qualité technologique des matériels utilisés, du soin apporté à leur installation et à leur entretien, des ménagements avec lesquels on les utilise : la formation convenable d'un personnel électricien suffisamment nombreux est bien entendu ici nécessaire. Elle ne dispense cependant pas d'une éducation bien orientée du personnel utilisateur.

(à suivre)

ADMINISTRATION DES MINES

PERSONNEL

Situation au 1^{er} janvier 1961

I. - CORPS DES INGÉNIEURS DES MINES

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Date de prise de rang	Affectation de service
A. SECTION D'ACTIVITE					
<i>Directeur général</i>					
	Vandenneuvel (A.), C. O. 1 ^{re} cl., ☆ D. 1 ^{re} cl., D. 1 ^{re} cl., (40), C. Ordre « Au Mérite de la République italienne » .	19-10-1906	1-11-1930	1-12-1955	Administration centrale
<i>Inspecteurs généraux</i>					
»	Martens (J.), C. O. 1 ^{re} cl., (40), D.S.P. 2 ^e cl.	14- 6-1904	1- 1-1931	1- 5-1955	Econ. Charbonnière
1	Logelain (G.), C. O. 1 ^{re} cl., D. 2 ^e cl., (40), D.S.P. 2 ^e cl., O. Ordre « Au Mérite de la République italienne », O.C.C.L.	4- 4-1907	1-11-1931	1- 5-1956	Inspection générale
»	Fréson (H.), C. O. ☆ 1 ^{re} cl., D.S.P. 2 ^e cl.	28-10-1900	1- 1-1925	1-10-1959	Admin. centrale
<i>Directeurs divisionnaires</i>					
1	Gérard (P.), C. O. ☆ 1 ^{re} cl., D. 2 ^e cl., (40)	7- 7-1902	28- 8-1926	1-11-1950	Div. Campine
»	Grosjean (A.), C. O. 1 ^{re} cl.	18- 6-1903	28- 3-1928	1- 4-1955	*
»	Venter (J.), C. C. C. ☆ 1 ^{re} cl., (14), Vict., (14), (F)	16- 5-1897	28- 3-1928	1- 4-1955	**
2	Laurent (J.), C. 1 ^{re} cl., (40), (P.G.)	12- 9-1905	1- 8-1930	1- 4-1955	Div. Ch.-Nm.
»	Demelene (E.), O. 1 ^{re} cl., D. 2 ^e cl., D. 2 ^e cl. avec barette	28- 9-1904	1- 1-1931	1- 2-1956	***
»	Cools (G.), O. O. 1 ^{re} cl.	18- 9-1904	1- 1-1931	1- 7-1957	Admin. centrale
3	Linard de Guertechin (A.), C. 1 ^{re} cl. Sténuit (R.), O. 1 ^{re} cl., (40), (P.G.), D.S.P. 2 ^{me} cl., Ch. Ordre « Au Mérite de la République Italienne »	3- 7-1907	1- 1-1931	1- 7-1957	Div. Brg.-Centre
»	Dehing (I.), O. 1 ^{re} cl.	10-12-1907	1-11-1934	1- 6-1959	Admin. centrale
»	Delrée (H.), O. D. 1 ^{re} cl.	15- 6-1907	1-12-1937	1- 6-1959	Admin. centrale (Explosifs)
4		1-11-1911	1- 5-1942	1- 6-1959	Div. Lg.
<i>Ingénieurs en chefs-directeurs</i>					
1	Janssens (G.), O. ☆ 1 ^{re} cl., (40)	13-10-1900	1- 1-1925	1- 1-1948	Div. Ch.-Nm.

* Chef du Service géologique.

** Directeur de l'Institut national de l'Industrie charbonnière.

*** Directeur de l'Institut national des Mines.

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Date de prise de rang	Affectation de service
2	Tréfois (A.), O.  ,  ,  ,  1 ^{re} cl., (40) .	5-11-1906	1- 1-1931	1- 4-1955	Div. Ch.-Nm.
3	Van Kerckhoven (H.), O.  ,  , (40)	17- 3-1914	1- 9-1937	1- 5-1955	Div. Campine
4	Pasquasy (L.), O.  ,  ,  1 ^{re} cl.,  D. 2 ^{me} cl., (40)	8-12-1902	1-10-1926	1- 8-1955	Div. Lg.
5	Van Malderen (J.), O.  ,  , C. Ordre du Phénix	13- 2-1913	1-12-1937	1- 5-1956	Inspection générale
6	Durieu (M.), O.  ,  ,  1 ^{re} cl.	24- 2-1907	1-11-1931	1-11-1956	Div. Ch.-Nm.
7	Anique (M.),  ,  , (40), (R.)	10- 1-1915	1- 5-1942	1- 7-1957	Div. Brg.-Centre
8	Médaets (J.), (R.)	1-12-1922	1-12-1946	1- 1-1959	Div. Campine
9	Radelet (E.), O.  ,  ,  1 ^{re} cl., (40) . .	14- 3-1899	1- 1-1926	1- 5-1959	Div. Brg.-Centre
10	Delmer (A.),  , 	18- 3-1916	1- 5-1942	1- 5-1959	Div. Lg. (1)
11	Callut (H.), 	20- 3-1908	1- 7-1943	1- 5-1959	Div. Brg.-Centre (2)
12	Leclercq (J.),  ,  ,  (40), (40),  D. 3 ^e cl.	5- 6-1915	1- 7-1943	1- 5-1959	Div. Ch.-Nm.
13	Stassen (J.)	24- 7-1922	1-12-1946	1- 1-1960	Div. Lg.
Ingénieurs principaux divisionnaires					
1	Ruy (L.)	26- 7-1924	1-12-1946	1- 2-1956	Div. Brg.-Centre
2	Tondeur (A.), O.  ,  ,  ,  D. 3 ^e cl., (R.), Croix du Prisonnier Politique . . .	15- 3-1908	1- 7-1943	1-11-1956	Admin. centrale
3	Perwez (L.)	27- 2-1922	1-12-1945	1- 1-1958	Div. Lg.
4	Laurent (V.)	18- 5-1922	1-12-1946	1- 5-1959	Div. Ch.-Nm.
5	Fradcourt (R.),  D. 2 ^e cl.	10- 3-1923	1- 2-1947	1- 5-1959	Div. Brg.-Centre
6	Mignon (G.)	23-11-1922	1-11-1947	1- 5-1959	Div. Ch.-Nm.
7	Moureau (J.)	3- 9-1920	1- 1-1948	1- 5-1959	Div. Ch.-Nm.
8	Grégoire (H.), (40), (R.)	19-12-1922	1- 1-1948	1- 5-1959	Div. Campine
9	Josse (J.),  , 	9- 9-1915	1- 7-1948	1- 5-1959	Div. Ch.-Nm.
10	Put (I.)	30- 6-1924	1- 4-1949	1- 5-1959	Div. Lg.
11	Ca'ot (P.), M.V. (40), (40), (R.)	4- 1-1924	1- 4-1949	1- 5-1959	Div. Lg.
12	Snel (M.)	25- 5-1921	1-12-1946	1- 4-1960	Div. Brg.-Centre (1)
13	Bracke (J.)	17- 5-1926	15- 1-1951	1- 4-1960	Inst. nat. des Mines
Ingénieurs principaux et Ingénieurs					
1	Martiat (V.), O.  ,  ,  ,  1 ^{re} cl., (40), (P.G.), Ingénieur principal	12- 2-1905	1- 1-1931	1- 1-1931	Admin. centrale
2	Vaes (A.),  , Ingénieur principal	18- 8-1907	1-11-1931	1-11-1931	Div. Ch.-Nm.
3	Frenay (Ch.), Ingénieur	23- 3-1927	15- 1-1951	1- 4-1951	Div. Lg.
4	Fraipont (R.), Ingénieur	16-10-1924	1- 2-1951	1- 4-1951	Div. Lg.
5	Cazier (J.), Ingénieur	24- 1-1925	1- 3-1952	1- 3-1952	Div. Ch.-Nm.
6	Vrancken (A.), Ingénieur	18- 3-1927	1- 3-1952	1- 3-1952	Div. Lg.
7	Laret (J.), Ingénieur	26- 4-1927	1- 4-1953	1- 4-1953	Div. Brg.-Centre
8	Deckers (F.), Ingénieur	19-11-1925	1- 5-1953	1- 5-1953	Div. Campine (3)
9	Vanden Berghe (P.), Ingénieur	18- 6-1928	1- 5-1953	1- 5-1953	Div. Campine (3)
10	Goffart (P.), Ingénieur	2- 3-1929	16- 7-1953	16- 7-1953	Admin. centrale (Explosifs) (3)
11	Petitjean (M.), Ingénieur	19- 2-1927	1- 1-1955	1- 1-1955	Div. Lg.
12	Dassargues (Ph.), Ingénieur	31- 1-1931	1- 1-1955	1- 1-1955	Admin. centrale
13	Hakin (R.), Ingénieur	16- 6-1926	1- 6-1955	1- 6-1955	Div. Liège
14	Dupont (L.), Ingénieur	26- 8-1932	1- 6-1955	1- 6-1955	Div. Brg.-Centre
15	Mainil (P.), Ingénieur	1- 1-1932	1- 1-1956	1- 1-1956	Div. Ch.-Nm.
16	Denteneer (A.), Ingénieur	14-12-1929	1- 3-1957	1- 3-1960	Div. Campine
17	d'Yve de Bavai (B.), Ingénieur	5- 1-1932	1- 3-1957	1- 3-1960	Economie Charb.
18	Rillaerts (P.), Ingénieur	7- 5-1933	1-11-1957	Stagiaire	Admin. centrale

(1) Détaché au Service géologique.

(2) Détaché à l'Institut national des mines.

(3) Ingénieur principal divisionnaire ff.

Número d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Date de prise de rang	Affectation de service
14	Federwisch (J.), Ingénieur	21- 8-1934	1- 2-1958	Stagiaire	Div. Brg.-Centre
15	Vandergoten (P.), Ingénieur	17-12-1932	1-10-1958	Stagiaire	Div. Campine
16	Van Leeuw (P.), Ingénieur	17- 5-1933	1-11-1958	Stagiaire	Div. Brg.-Centre
17	Pirmolin (G.), Ingénieur	15- 3-1933	1-11-1958	Stagiaire	Div. Liège
18	Govaerts (J.), Ingénieur	13- 1-1934	2- 1-1959	Stagiaire	Div. Ch.-Nm.
19	Verschroeven (J.-B.), Ingénieur	16- 7-1932	1- 7-1959	Stagiaire	Div. Campine
20	Lomba (L.), Ingénieur	31- 1-1934	1- 7-1959	Stagiaire	Div. Ch.-Nm.
21	Rzonzef (L.), Ingénieur	15-10-1931	1- 7-1959	Stagiaire	Div. Liège
22	de Groot (E.), Ingénieur	26- 9-1930	1- 7-1959	Stagiaire	Div. Campine
23	Comilia (M.), Ingénieur	1-11-1934	1- 7-1959	Stagiaire	Div. Liège
24	Josse (J.), Ingénieur	11-12-1927	1- 2-1960	Stagiaire	Div. Ch.-Nm.
25	Magos (D.), Ingénieur	3- 3-1932	1- 2-1960	Stagiaire	Div. Ch.-Nm.
26	Janssens de Vroom (W.), Ingénieur	2-12-1936	1- 2-1960	Stagiaire	Div. Campine
27	Van Gucht (G.), Ingénieur	11- 5-1936	1- 2-1960	Stagiaire	Div. Campine
28	Crem (J.), Ingénieur	14- 3-1934	1- 2-1960	Stagiaire	Div. Ch.-Nm.
29	Keunen (J.), Ingénieur	9-10-1932	1- 2-1960	Stagiaire	Div. Campine
30	Crappe (M.), Ingénieur	21- 8-1936	1- 2-1960	Stagiaire	Div. Brg.-Centre
31	Prive (A.), Ingénieur	11- 6-1935	1- 2-1960	Stagiaire	Div. Ch.-Nm.
32	Thonet (P.), Ingénieur	7- 3-1934	1- 2-1960	Stagiaire	Div. Brg.-Centre

B. SECTION DE DISPONIBILITE

Ingénieur en chef-directeur

Boulet (L.), O.  ,  1 ^{re} cl.,  D. 2 ^e cl., D.S.P. 1 ^{re} cl., C. Ordre du Mérite Social de France, C.C.C.L., C. Ordre d'Orange-Nassau, C. Ordre « Au Mérite de la République Italienne », C. Ordre du Phénix	22- 6-1907	1- 1-1931	1- 7-1946	(1)
--	------------	-----------	-----------	-----

Ingénieurs principaux et Ingénieurs

Demeure de Lespaul (Ch.), G.O.  , C.  , O.  , Ingénieur principal	5- 3-1896	1- 1-1924	1- 1-1924	
Brisson (L.),  ,  D. 1 ^{re} cl.,  D. 1 ^{re} cl. avec barrette, (40), (R), Ingénieur principal	22-12-1907	1- 1-1931	1- 1-1931	
Bourgeois (W.),  , Ingénieur principal	19- 5-1907	1- 1-1931	1- 1-1931	
Warson (R.), Ingénieur	20- 7-1933	1-11-1958	stagiaire	

C. INGENIEURS DES MINES A LA RETRAITE

Meyers (A.), G.O. , C. , C.  1^{re} cl.,  D. 2^e cl.,  (14),  (40), Vict., (14), (F.), (R.), (40), M.V.C., D.S.P. 1^{re} cl., (30), C. Ordre « Au Mérite de la République italienne », Directeur général honoraire.

Anciaux (H.), C. , C.  1^{re} cl., O.P.R., C. C.I., D.S.P. 1^{re} cl., Inspecteur général honoraire.

Thonnart (P.), C. , C.  1^{re} cl., (14), D.S.P. 1^{re} cl., Directeur divisionnaire honoraire.

Hoppe (R.), C. , C.  1^{re} cl.,  D. 2^e cl.,  (14), Vict., (14), D.S.P. 2^e cl., (30), , Directeur divisionnaire honoraire.

Masson (R.), C. , C.  1^{re} cl.,  (14), Vict., (14), Directeur divisionnaire honoraire.

Fripiat (J.), C. , C.  1^{re} cl., Directeur divisionnaire honoraire.

Legrand (L.), C. , C.  1^{re} cl.,  D. 2^e cl., (30), D.S.P. 2^e cl., Ingénieur en chef-directeur honoraire.

(1) Directeur général du Fonds national de retraite des ouvriers mineurs.

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Dates de nomination	Affectation de service
Burgeon (Ch.), C.  , C.  , ☆ 1 ^{re} cl., ☆ D. 1 ^{re} cl.,  (14), Vict. (14), (30), Ingénieur en chef-directeur honoraire.				
Pieters (J.), G. O.  , C.  , C.  , ☆ 1 ^{re} cl., Ingénieur en chef-directeur honoraire.				
Renard (L.), C.  , O.  , ☆ 1 ^{re} cl., Ingénieur en chef-directeur honoraire.				
D. INGENIEURS DES MINES CONSERVANT LE TITRE HONORIFIQUE DE LEUR GRADE				
Fourmarier (P.), G. O.  , C.  , ☆ 1 ^{re} cl., (30), O. Ordre Royal du Lion, C.N., (40), (R), Com. C.I., Com. C.R.,  , W. M., Officier de l'Instruction publique de France, O.O.A., Ingénieur en chef-directeur.				
Dehasse (L.), C.  , O.  ,  1 ^{re} cl., 2  D. 1 ^{re} cl., (30), Croix du Mérite en or de la République polonaise, Ordre du Dragon de Chine, Ingénieur en chef-directeur.				
Danze (J.), O.  ,  , Ingénieur en chef-directeur.				
Dessalles (E.), O.  , Ingénieur principal.				
Délégués à l'inspection des mines				
Aerts (L.), Médaille d'Or Ordre Léopold II	2- 8-1903	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Campine Div. Ch.-Nm.
Andreatta (E.)	11- 4-1921	1- 7-1959	1- 7-1959	
Boeykens (R.), D.S.I. 2 ^e cl.,  D. 3 ^e cl.	8- 2-1923	1-12-1958	1-12-1958 1- 7-1959	Div. Liège
Bonnet (L.), Médaille d'Or Ordre Léopold II	21- 8-1913	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	
Braibant (H.), Palmes d'Or Ordre de la Couronne	15- 7-1904	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Ch.-Nm.
Burgeon (M.), D.S.I. 2 ^e cl.	4- 5-1926	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	
Camal (H.), D.S.I. 2 ^e cl.	13-11-1921	1-10-1955	1-10-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Cesaroni (C.)	17- 2-1921	1- 7-1959	1- 7-1959	
Claras (N.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, (R.), (40)	12- 1-1910	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Ch.-Nm.
Clukers (H.), D.S.I. 2 ^e cl.	5- 8-1913	1-10-1953	1-10-1953 1- 7-1955 1- 7-1959	
Colin (R.), D.S.I. 1 ^{re} cl.	11- 8-1912	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Cornet (A.), Médaille d'Or Ordre de Léopold II	20- 5-1910	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	
Cresson (H.), D.S.I. 2 ^e cl.	23- 9-1919	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
De Blauwe (A.), D.S.I. 1 ^{re} cl.,  D. 3 ^e cl.	4- 2-1919	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955	
Defacq (A.), D.S.I. 2 ^e cl.	4- 3-1913	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Ch.-Nm. Div. Brg.-Centre
De Geyter (O.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, (40), (P.G.)	8- 7-1912	1- 9-1954	1- 9-1954 1- 7-1955 1- 7-1959	
				Div. Ch.-Nm.

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Dates de nomination	Affectation de service
Delheid (G.), Médaille d'Or Ordre Léopold II . . .	25- 6-1908	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Lg.
Delperdange (F.), D.S.I. 1 ^{re} cl.	12- 9-1910	1- 7-1954	1- 7-1954 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Lg.
Delplace (J.-B.), D.S.I. 2 ^e cl., (40), (P.G.) . . .	20-10-1913	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Deltenre (H.), Médaille d'Or Ordre Léopold II . .	22- 6-1912	1-12-1956	1-12-1956 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Delvaux (V.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, (R.)	27- 6-1904	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Ch.-Nm.
Doye (J.), D.S.I. 2 ^e cl.	25-12-1926	1- 1-1958	1- 1-1958 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Dufasne (J.), D.S.I. 2 ^e cl.	25-11-1920	1-10-1957	1-10-1957 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Fievet (R.), D.S.I. 1 ^{re} cl., (40), (R.)	7- 4-1907	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Fiévez (V.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, <u>MC</u> D. 3 ^e cl., (40), (P.G.)	2- 0-1905	1- 1-1936	1- 1-1936 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Ch.-Nm.
Fosse (E.), D.S.I. 2 ^e cl.	24- 1-1921	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
François (A.), D.S.I. 2 ^e cl.	28-11-1913	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Ghion (L.)	7- 3-1923	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Lg.
Goethals (J.), Médaille d'Or Ordre Léopold II . .	22- 1-1913	1- 9-1958	1- 9-1958 1- 7-1959	Div. Ch.-Nm.
Hasselin (F.), D.S.I. 2 ^e cl., (40)	30- 3-1924	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Ch.-Nm.
Hauquier (G.), D.S.I. 2 ^e cl.	10- 9-1924	1- 7-1953	1- 7-1953 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Hubert (A.), D.S.I. 1 ^{re} cl.	5- 1-1919	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Huysmans (F.), Médaille d'Or Ordre Léopold II . .	25- 9-1911	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Campine
Lebrun (G.), D.S.I. 1 ^e cl.	26- 1-1913	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Ch.-Nm.
Lefebvre (M.), Palmes d'Or Ordre de la Couronne .	24-12-1905	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Legrand (E.), D.S.I. 1 ^{re} cl.	18- 6-1921	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Dates de nomination	Affectation de service
Lepomme (J.), D.S.I. 1 ^{re} cl., MC D. 3 ^e cl.	31- 8-1914	1- 9-1953	1- 9-1953 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Ch.-Nm. Div. Campine
Maes (P.), D.S.I. 2 ^e cl.	18-10-1913	1- 7-1959	1- 7-1959	
Marquis (A.), D.S.I. 1 ^{re} cl., (40), Croix du Prison- nier politique, Médaille de la Presse clandestine .	22- 2-1913	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Melotte (F.), D.S.I. 2 ^e cl.	29- 9-1921	1- 3-1959	1- 3-1959 1- 7-1959	Div. Campine
Mensch (F.), D.S.I. 1 ^{re} cl.	24- 7-1911	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Campine
Oger (G.)	3-10-1912	1- 1-1959	1- 1-1959 1- 7-1959	Div. Ch.-Nm.
Petit (T.), D.S.I. 1 ^{re} cl., (40), (P.G.),	4- 9-1915	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Lg.
Piet (R.)	24-10-1919	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Ch.-Nm.
Piscaer (J.), D.S.I. 2 ^e cl., M.V. (40), (40)	8- 3-1918	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Lg.
Prouvé (L.), Médaille d'Or Ordre de Léopold II, MC D. 3 ^e cl.	14- 6-1909	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Ch.-Nm.
Renkin (F.), D.S.I. 2 ^e cl.	4- 2-1923	1- 8-1956	1- 8-1956 1- 7-1959	Div. Lg.
Rivière (F.), Médaille d'Or Ordre Léopold II .	3-10-1910	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Rouma (J.), Médaille d'Or Ordre de Léopold II .	15- 9-1912	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Lg.
Ryckebus (M.), D.S.I. 2 ^e cl.	20-11-1919	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Salvador (A.)	19-12-1920	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Lg.
Sandron (J.), D.S.I. 1 ^{re} cl.	1- 1-1914	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Ch.-Nm.
Sauvenière (G.), D.S.I. 2 ^e cl.	10- 8-1916	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Soyeur (L.), D.S.I. 2 ^e cl., (40), (R.)	17-12-1911	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Lg.
Vandeurzen (H.), Médaille d'Or Ordre Léopold II	17-12-1912	1- 1-1953	1- 1-1953 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Campine
Van Helleputte (A.), D.S.I. 1 ^{re} cl.	9- 5-1910	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Van Wambeke (O.), D.S.I. 1 ^{re} cl., (40), (R.)	2- 5-1915	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Ch.-Nm.

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Dates de nomination	Affectation de service
Verschelden (J.), Médaille d'Or Ordre Léopold II .	16- 4-1905	1- 1-1943	1- 1-1943 1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Ch.-Nm.
Vignerou (F.), Médaille d'Or Ordre Léopold II . .	25- 5-1914	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Ch.-Nm. Div. Brg.-Centre
Vignocchi (E.)	10- 4-1930	1- 7-1959	1- 7-1959	
Warnier (A.), D.S.I. 1 ^{re} cl.	30- 7-1916	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Lg.
Wauquier (F.), D.S.I. 2 ^e cl.	28- 5-1918	1- 5-1953	1- 5-1953 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Brg.-Centre
Wauthier (F.), Médaille d'Or Ordre de Léopold II, MC D. 3 ^e cl.	16- 1-1906	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Ch.-Nm.
Wouters (J.), D.S.I. 2 ^e cl.	30- 4-1920	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Campine

EXPLICATIONS DES ABBREVIATIONS ET SIGNES REPRESENTATIFS DES ORDRES ET DECORATIONS

Abréviations.

Administration Centrale	Adm. Centrale
Inspection Générale	Insp. Générale
Division des Bassins du Borinage et du Centre	Div. Brg.-Centre
Division du Bassin de Charleroi et de Namur	Div. Ch.-Nm.
Division du Bassin de Liège	Div. Lg.
Division du Bassin de Campine	Div. Campine

Décorations nationales.

Ordre de Léopold : Chevalier	
— Officier	O. 
— Commandeur	C. 
— Grand Officier	G. O. 
Ordre de la Couronne : Chevalier	
— Officier	O. 
— Commandeur	C. 
— Grand Officier	G. O. 
Ordre de Léopold II : Chevalier	
— Officier	O. 
— Commandeur	C. 
— Grand Officier	G. O. 
Croix civique pour années de service	
Croix civique pour acte de dévouement	 D
Croix de guerre 1914-1918	 (14)
Croix de guerre 1940	 (40)
Croix du feu	(F)
Médaille commémorative de la guerre 1914-1918	(14)
Médaille commémorative de la guerre 1940-1945	(40)
Médaille de la Victoire	Vict.
Médaille de l'Yser	Yser.
Médaille du Volontaire Combattant 1914-1918	M. V. C.
Médaille du Volontaire de 1940-1945	M. V. (40)
Médaille du Prisonnier de Guerre	(P. G.)
Médaille de la Résistance	(R)
Médaille du Centenaire	(30)
Médaille civique pour années de service	 MC
Médaille civique pour acte de dévouement	 MC D.
Médaille commémorative du Comité National de Secours et d'Alimentation	C. N.
Décoration militaire	
Décoration spéciale de prévoyance	D. S. P.
Décoration spéciale (industrielle)	D. S. I.
Décoration spéciale (mutualité)	D. S. M.

Décorations étrangères.

Légion d'Honneur : Chevalier	
— Officier	O. 
— Commandeur	C. 
Ordre de Polonia Restituta (Pologne)	P. R.
Ordre de la Couronne d'Italie	C. I.
Ordre du British Empire	B. E.
Ordre de la Couronne de Chêne (G.-D. Luxembourg)	C. C. L.
Ordre de Charles III (Espagne)	C. III.
Ordre de la Couronne de Roumanie	C. R.
Ordre de l'Ouissam Alaouite (Maroc)	O. A.
British War Medal	W. M.

PERSONEEL

Toestand op 1 januari 1961

I - KORPS DER RIJKSMIJNINGENIEURS

Rang-nummer	NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van rangneming	Dienst waartoe zij behoren
A. IN WERKELIJKE DIENST					
<i>Directeur-generaal</i>					
	Vandenheuvel (A.), C. O. 1 ^e kl., ☆ M. 1 ^e kl., M. 1 ^e kl., (40), C. Orde « Au Mérite de la République italienne » .	19-10-1906	1-11-1930	1-12-1955	Hoofdbestuur
<i>Inspecteurs-generaals</i>					
1	Martens (J.), C. O. 1 ^e kl., (40), B.V.Z. 2 ^e kl.	14- 6-1904	1- 1-1931	1- 5-1955	Steenkoleneconomie
1	Logelain (G.), C. O. 1 ^e kl., M. 2 ^e kl., (40), B.V.Z. 2 ^e kl., O. Orde « Au Mérite de la République italienne », O.E.L.	4- 4-1907	1-11-1931	1- 5-1956	Algem. Inspectie
»	Fréron (H.), C. O. ☆ 1 ^e kl., B.V.Z. 2 ^e kl.	28-10-1900	1- 1-1925	1-10-1959	Hoofdbestuur
<i>Divisiédirecteurs</i>					
1	Gérard (P.), C. O. ☆ 1 ^e kl., M. 2 ^e kl., (40)	7- 7-1902	28- 8-1926	1-11-1950	Afd. Kempen
»	Grosjean (A.), C. O. 1 ^e kl.	18- 6-1903	28- 3-1928	1- 4-1955	*
»	Venter (J.), C. C. C. ☆ 1 ^e kl., (14), O.W., (14), (V.K.)	16- 5-1897	28- 3-1928	1- 4-1955	**
2	Laurent (J.), C. 1 ^e kl., (40), (KG)	12- 9-1905	1- 8-1930	1- 4-1955	Afd. Ch.-Nm.
»	Demelenne (E.), O. 1 ^e kl., M. 2 ^e kl., M. 2 ^e kl. met baret	28- 9-1904	1- 1-1931	1- 2-1956	***
»	Cools (G.), O. O. 1 ^e kl.	18- 9-1904	1- 1-1931	1- 7-1957	Hoofdbestuur
3	Linard de Guertechin (A.), C. 1 ^e kl. » Sténuit (R.), O. 1 ^e kl., (40), (K.G.), B.V.Z. 2 ^e kl., R. Orde « Au Mérite de la République Italienne »	3- 7-1907	1- 1-1931	1- 7-1957	Afd. Brg.-Centrum
»	Dehing (I.), O. 1 ^e kl.	10-12-1907	1-11-1934	1- 6-1959	Hoofdbestuur
»	Dehing (I.), O. 1 ^e kl.	15- 6-1907	1-12-1937	1- 6-1959	Hoofdbestuur (Springstoffen)
4	Delrée (H.), O. M. 1 ^e kl.	1-11-1911	1- 5-1942	1- 6-1959	Afd. Luik
<i>Hoofdingenieurs-directeurs</i>					
1	Janssens (G.), O. ☆ 1 ^e kl., (40) . . .	13-10-1900	1- 1-1925	1- 1-1948	Afd. Ch.-Nm.

* Hoofd van de Aardkundige Dienst.

** Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolenrijverheid.

** Directeur van het Nationaal Mijninstituut.

Rang- nummer	NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van rangneming	Dienst waartoe zij behoren
2	Tréfois (A.), O.     1 ^e kl., (40) .	5-11-1906	1- 1-1931	1- 4-1955	Afd. Brg.-Centrum
3	Van Kerckhoven (H.), O.   (40) . . .	17- 3-1914	1- 9-1937	1- 5-1955	Afd. Kempen
4	Pasquasy (L.), O.    1 ^e kl.,  M. 2 ^e kl., (40)	8-12-1902	1-10-1926	1- 8-1955	Afd. Luik
5	Van Malderen (J.), O.   C. Ordre du Phénix	13- 2-1913	1-12-1937	1- 5-1956	Algem. Inspectie
6	Durieu (M.), O.   1 ^e kl.	24- 2-1907	1-11-1931	1-11-1956	Afd. Ch.-Nm.
7	Anique (M.),   (40), (W.)	10- 1-1915	1- 5-1942	1- 7-1957	Afd. Brg.-Centrum
8	Médaets (J.), (W.)	1-12-1922	1-12-1946	1- 1-1959	Afd. Kempen
9	Radelet (E.), O.    1 ^e kl., (40) . .	14- 3-1899	1- 1-1926	1- 5-1959	Afd. Brg.-Centrum
10	Delmer (A.),  	18- 3-1916	1- 5-1942	1- 5-1959	Afd. Luik (1)
11	Callut (H.), 	20- 3-1908	1- 7-1943	1- 5-1959	Afd. Brg.-Centrum (2)
12	Leclercq (J.),    (40), (40),  M. 3 ^e kl.	5- 6-1915	1- 7-1943	1- 5-1959	Afd. Ch.-Nm.
13	Stassen (J.)	24- 7-1922	1-12-1946	1- 1-1960	Afd. Luik
<i>Eerstaaanwezende divisiemijningenieurs</i>					
1	Ruy (L.)	26- 7-1924	1-12-1946	1- 2-1956	Afd. Brg.-Centrum
»	Tondeur (A.), O.     M. 3 ^e kl., (W.), Kruis van de Politieke Gevangene .	15- 3-1908	1- 7-1943	1-11-1956	Hoofdbestuur
2	Perwez (L.)	27- 2-1922	1-12-1945	1- 1-1958	Afd. Luik
3	Laurent (V.)	18- 5-1922	1-12-1946	1- 5-1959	Afd. Ch.-Nm.
4	Fradcourt (R.),  M. 2 ^e kl.	10- 3-1923	1- 2-1947	1- 5-1959	Afd. Brg.-Centrum
5	Mignon (G.)	23-11-1922	1-11-1947	1- 5-1959	Afd. Ch.-Nm.
6	Moureau (J.)	3- 9-1920	1- 1-1948	1- 5-1959	Afd. Ch.-Nm.
7	Grégoire (H.), (40), (W.)	19-12-1922	1- 1-1948	1- 5-1959	Afd. Kempen
8	Josse (J.),  	9- 9-1915	1- 7-1943	1- 5-1959	Afd. Ch.-Nm.
9	Put (I.)	30- 6-1924	1- 4-1949	1- 5-1959	Afd. Luik
10	Cajot (P.), M.V. (40), (40), (W.)	4- 1-1924	1- 4-1949	1- 5-1959	Afd. Luik
11	Snel (M.)	25- 5-1921	1-12-1946	1- 4-1960	Afd. Brg.-Centr. (1)
12	Bracke (J.)	17- 5-1926	15- 1-1951	1- 4-1960	Nat. Mijninst.
<i>Eerstaaanwezende Ingenieurs en Ingenieurs</i>					
»	Martiat (V.), O.     1 ^e kl., (40), (K.G.), E. a. Ingenieur	12- 2-1905	1- 1-1931	1- 1-1931	Hoofdbestuur
1	Vaes (A.),  E. a. Ingénieur	18- 8-1907	1-11-1931	1-11-1931	Afd. Ch.-Nm.
2	Frenay (Ch.), Ingenieur	23- 3-1927	15- 1-1951	1- 4-1951	Afd. Luik
3	Fraipont (R.), Ingenieur	16-10-1924	1- 2-1951	1- 4-1951	Afd. Luik
4	Cazier (J.), Ingenieur	24- 1-1925	1- 3-1952	1- 3-1952	Afd. Ch.-Nm.
5	Vrancken (A.), Ingenieur	18- 3-1927	1- 3-1952	1- 3-1952	Afd. Luik
6	Laret (J.), Ingenieur	26- 4-1927	1- 4-1953	1- 4-1953	Afd. Brg.-Centrum
7	Deckers (F.), Ingenieur	19-11-1925	1- 5-1953	1- 5-1953	Afd. Kempen (3)
8	Vanden Berghe (P.), Ingenieur	18- 6-1928	1- 5-1953	1- 5-1953	Afd. Kempen (3)
»	Goffart (P.), Ingenieur	2- 3-1929	16- 7-1953	16- 7-1953	Hoofdbestuur (Springstoffen) (3)
9	Petitjean (M.), Ingenieur	19- 2-1927	1- 1-1955	1- 1-1955	Afd. Luik
»	Dassargues (Ph.), Ingenieur	31- 1-1931	1- 1-1955	1- 1-1955	Hoofdbestuur
10	Hakin (R.), Ingenieur	16- 6-1926	1- 6-1955	1- 6-1955	Afd. Luik
11	Dupont (L.), Ingenieur	26- 8-1932	1- 6-1955	1- 6-1955	Afd. Brg.-Centrum
12	Mainil (P.), Ingenieur	1- 1-1932	1- 1-1956	1- 1-1956	Afd. Ch.-Nm.
13	Denteneer (A.), Ingenieur	14-12-1929	1- 3-1957	1- 3-1960	Afd. Kempen
»	d'Yve de Bavai (B.), Ingenieur	5- 1-1932	1- 3-1957	1- 3-1960	Steenkoleneconomie
»	Rillaerts (P.), Ingenieur	7- 5-1933	1-11-1957	Op proef	Hoofdbestuur

(1) Gedetacheerd bij de Aardkundige Dienst.

(2) Gedetacheerd bij het Nationaal Mijninstituut.

(3) Wd. eerstaaanwezend divisieingenieur.

Rang- nummer	NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van rangneming	Dienst waartoe zij behoren
14	Federwisch (J.), Ingenieur	21- 8-1934	1- 2-1958	Op proef	Afd. Brg.-Centrum
15	Vandergoten (P.), Ingenieur	17-12-1932	1-10-1958	Op proef	Afd. Kempen
16	Van Leeuw (P.), Ingenieur	17- 5-1933	1-11-1958	Op proef	Afd. Brg.-Centrum
17	Pirmolin (G.), Ingenieur	15- 3-1933	1-11-1958	Op proef	Afd. Luik
18	Govaerts (J.), Ingenieur	13- 1-1934	2- 1-1959	Op proef	Afd. Ch.-Nm.
19	Verschroeven (J.-B.), Ingenieur	16- 7-1932	1- 7-1959	Op proef	Afd. Kempen
20	Lomba (L.), Ingenieur	31- 1-1934	1- 7-1959	Op proef	Afd. Ch.-Nm.
21	Rzonze (L.), Ingenieur	15-10-1931	1- 7-1959	Op proef	Afd. Luik
22	de Groot (E.), Ingenieur	26- 9-1930	1- 7-1959	Op proef	Afd. Kempen
23	Comilia (M.), Ingenieur	1-11-1934	1- 7-1959	Op proef	Afd. Luik
24	Josse (J.), Ingenieur	11-12-1927	1- 2-1960	Op proef	Afd. Ch.-Nm.
25	Magos (D.), Ingenieur	3- 3-1932	1- 2-1960	Op proef	Afd. Ch.-Nm.
26	Janssens de Vroom (W.), Ingenieur	2-12-1936	1- 2-1960	Op proef	Afd. Kempen
27	Van Gucht (G.), Ingenieur	11- 5-1936	1- 2-1960	Op proef	Afd. Kempen
28	Crem (J.), Ingenieur	14- 3-1934	1- 2-1960	Op proef	Afd. Ch.-Nm.
29	Keunen (I.), Ingenieur	9-10-1932	1- 2-1960	Op proef	Afd. Kempen
30	Crappe (M.), Ingenieur	21- 8-1936	1- 2-1960	Op proef	Afd. Brg.-Centrum
31	Prive (A.), Ingenieur	11- 6-1935	1- 2-1960	Op proef	Afd. Ch.-Nm.
32	Thonet (P.), Ingenieur	7- 3-1934	1- 2-1960	Op proef	Afd. Brg.-Centrum

B. TER BESCHIKKING GESTELDEN

Hoofdingenieur-directeur

Boulet (L.), O. ,  1^e kl.,  M. 2^e kl., B.V.Z. 1^e kl., C. Ordre du Mérite Social de France, C.E.L., C. Orde van Oranje-Nassau, C. Orde « Au Mérite de la République Italienne », C. Ordre du Phénix

22- 6-1907 1- 1-1931 1- 7-1946

(1)

Eerstaanwezende Ingenieurs en Ingenieurs

Demeure de Lespaul (Ch.), G.O. , C. , O. ,
E. a. Ingenieur
Brisson (L.), ,  M. 1^e kl.,  M. 1^e kl. met baret,
(40), (W), E. a. Ingenieur
Bourgeois (W.), , E. a. Ingenieur
Warson (R.), Ingenieur

5- 3-1896 1- 1-1924 1- 1-1924
22-12-1907 1- 1-1931 1- 1-1931
19- 5-1907 1- 1-1931 1- 1-1931
20- 7-1933 1-11-1958 Op proef

C. OP RUST GESTELDE MIJNINGENIEURS

Meyers (A.), G.O. , C. ,  1^e kl.,  M. 2^e kl.,  (14),  (40), O.W., (14), (V.K.), (W.), (40).
M.S.V., B.V.Z. 1^e kl., (30), C. Orde « Au Mérite de la République italienne », Ere-Directeur-generaal.
Anciaux (H.), C. , C. ,  1^e kl., O.P.R., Ridd. K.I., B.V.Z. 1^e kl., Ere-Inspecteur-generaal.
Thonnart (P.), C. , C. ,  1^e kl., (14), B.V.Z. 1^e kl., Ere-Divisielidirecteur.
Hoppe (R.), C. , C. ,  1^e kl.,  M. 2^e kl.,  (14), O.W., (14), B.V.Z. 2^e kl., (30), , Ere-Divisie-
directeur.
Masson (R.), C. , C. ,  1^e kl.,  (14), O.W., (14), Ere-Divisielidirecteur.
Fripiat (J.), C. , C. ,  1^e kl., Ere-Divisielidirecteur.
Legrand (L.), C. , C. ,  1^e kl.,  M. 2^e kl., (30), B.V.Z. 2^e kl., Ere-Hoofdingenieur-directeur.

(1) Directeur-generaal van het Nationaal Pensioenfonds voor Mijnwerkers.

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van benoeming	Dienst waartoe zij behoren
--	--------------------	---	---------------------------	-------------------------------

Burgeon (Ch.), C. , C. , ☆ 1^e kl., ☆ M. 1^e kl.,  (14), O.W. (14), (30), Ere-Hoofdingenieur-directeur.
 Pieters (J.), G.O. , C. , C. , ☆ 1^e kl., Ere-Hoofdingenieur-directeur.
 Renard (L.), C. , O. , ☆ 1^e kl., Ere-Hoofdingenieur-directeur.

D. MIJNINGENIEURS DIE DE ERETITEL VAN HUN GRAAD BEHOUDEN

Fourmarier (P.), G.O. , C. , ☆ 1^e kl., (30), O. Koninklijke Orde van de Leeuw, M.H.V., (40), (W), Com. K.I., Com. K.R., , W.M., Officier van het Frans Openbaar Onderwijs, O.O.A., Hoofdingenieur-directeur.
 Dehasse (L.), C. , O. ,  1^e kl., 2  M. 1^e kl., (30), Gouden Medaille voor Verdiensten van de Poolse Republiek, Orde van de Chinese Draak, Hoofdingenieur-directeur.
 Danze (J.), O. , , Hoofdingenieur-directeur.
 Dessalles (E.), O. , Eerstaanwend Ingenieur.

Afgevaardigden bij het Mijntoezicht

Aerts (L.), Gouden Medaille Orde Leopold II . . .	2- 8-1903	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Kempen Afd. Ch.-Nm.
Andreatta (E.)	11- 4-1921	1- 7-1959	1- 7-1959	
Boeykens (R.), B.N.E. 2 ^e kl.,  M. 3 ^e kl. . . .	8- 2-1923	1-12-1958	1-12-1958 1- 7-1959	Afd. Luik
Bonnet (L.), Gouden Medaille Orde Leopold II . .	21- 8-1913	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm.
Braibant (H.), Gouden Palmen van de Kroonorde .	15- 7-1904	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Luik
Burgeon (M.), B.N.E. 2 ^e kl.	4- 5-1926	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Camal (H.), B.N.E. 2 ^e kl.	13-11-1921	1-10-1955	1-10-1955 1- 7-1959	Afd. Luik Afd. Ch.-Nm.
Cesaroni (C.)	17- 2-1921	1- 7-1959	1- 7-1959	
Claras (N.), Gouden Medaille Orde Leopold II, (W.), (40)	12- 1-1910	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm.
Clukers (H.), B.N.E. 2 ^e kl.	5- 8-1913	1-10-1953	1-10-1953 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Luik
Colin (R.), B.N.E. 1 ^e kl.	11- 8-1912	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Cornet (A.), Gouden Medaille Orde Leopold II .	20- 5-1910	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Cresson (H.), B.N.E. 2 ^e kl.	23- 9-1919	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Luik
De Blauwe (A.), B.N.E. 1 ^e kl.,  M. 3 ^e kl. . .	4- 2-1919	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm. Afd. Brg.-Centrum
Defacq (A.), B.N.E. 2 ^e kl.	4- 3-1913	1- 7-1959	1- 7-1959	
De Geyter (O.), Gouden Medaille Orde Leopold II, (40), (K.G.)	8- 7-1912	1- 9-1954	1- 9-1954 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm.

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van benoeming	Dienst waartoe zij behoren
Delheid (G.), Gouden Medaille Orde Leopold II .	25- 6-1908	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Luik
Delperdange (F.), B.N.E. 1 ^e kl.	12- 9-1910	1- 7-1954	1- 7-1954 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Luik
Delplace (J.-B.), B.N.E. 2 ^e kl., (40), (K.G.) . . .	20-10-1915	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Deltenre (H.), Gouden Medaille Orde Leopold II .	22- 6-1912	1-12-1956	1-12-1956 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Delvaux (V.), Gouden Medaille Orde Leopold II, (W.)	27- 6-1904	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm.
Doye (J.), B.N.E. 2 ^e kl.	25-12-1926	1- 1-1958	1- 1-1958 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Dufasne (J.), B.N.E. 2 ^e kl.	25-11-1920	1-10-1957	1-10-1957 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Fievet (R.), B.N.E. 1 ^e kl., (40), (W.)	7- 4-1907	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Fiévez (V.), Gouden Medaille Orde Leopold II, MC M. 3 ^e kl., (40), (K.G.)	2- 6-1905	1- 1-1936	1- 1-1936 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm.
Fosse (E.), B.N.E. 2 ^e kl.	24- 1-1921	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
François (A.), B.N.E. 2 ^e kl.	28-11-1913	1- 7-1959	1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Ghion (L.)	7- 3-1923	1- 7-1959	1- 7-1959	Afd. Luik
Goethals (J.), Gouden Medaille Orde Leopold II .	22- 1-1913	1- 9-1958	1- 9-1958 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm.
Hasselin (F.), B.N.E. 2 ^e kl., (40)	30- 3-1924	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm.
Hauquier (G.), B.N.E. 2 ^e kl.	10- 9-1924	1- 7-1953	1- 7-1953 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Hubert (A.), B.N.E. 1 ^e kl.	5- 1-1919	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Huysmans (F.), Gouden Medaille Orde Leopold II .	25- 9-1911	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Kempen
Lebrun (G.), B.N.E. 1 ^e kl.	26- 1-1913	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm.
Lefebvre (M.), Gouden Palmen van de Kroonorde .	24-12-1905	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van benoeming	Dienst waartoe zij behoren
Legrand (E.), B.N.E. 1 ^e kl.	18- 6-1921	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Lepomme (J.), B.N.E. 1 ^e kl., MC M. 3 ^e kl.	31- 8-1914	1- 9-1953	1- 9-1953 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm. Afd. Kempen
Maes (P.), B.N.E. 2 ^e kl.	18-10-1913	1- 7-1959	1- 7-1959	
Marquis (A.), B.N.E. 1 ^e kl., (40), Kruis van de Politieke Gevangene, Medaille van de Sluikpers	22- 2-1913	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Melotte (F.), B.N.E. 2 ^e kl.	29- 9-1921	1- 3-1959	1- 3-1959 1- 7-1959	Afd. Kempen
Mensch (F.), B.N.E. 1 ^e kl.	24- 7-1911	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955	Afd. Kempen
Oger (G.)	3-10-1912	1- 1-1959	1- 1-1959 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm.
Petit (T.), B.N.E. 1 ^e kl., (40), (K.G.)	4- 9-1915	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Luik
Piet (R.)	24-10-1919	1- 7-1959	1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm.
Piscaer (J.), B.N.E. 2 ^e kl., M.V. (40), (40)	8- 3-1918	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Luik
Prouvé (L.), Gouden Medaille Orde Leopold II, MC M. 3 ^e kl.	14- 6-1909	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm.
Renkin (F.), B.N.E. 2 ^e kl.	4- 2-1923	1- 8-1956	1- 8-1956 1- 7-1959	Afd. Luik
Rivière (F.), Gouden Medaille Orde Leopold II	3-10-1910	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955	Afd. Brg.-Centrum
Rouma (J.), Gouden Medaille Orde Leopold II	15- 9-1912	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Luik
Ryckebus (M.), B.N.E. 2 ^e kl.	20-11-1919	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Salvador (A.)	19-12-1920	1- 7-1959	1- 7-1959	Afd. Luik
Sandron (J.), B.N.E. 1 ^e kl.	1- 1-1914	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm.
Sauvenière (G.), B.N.E. 2 ^e kl.	10- 8-1916	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Soyeur (L.), B.N.E. 2 ^e kl., (40), (W.)	17-12-1911	1- 7-1959	1- 7-1959	Afd. Luik
Vandeuren (H.), Gouden Medaille Orde Leopold II	17-12-1912	1- 1-1953	1- 1-1953 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Kempen
Van Helleputte, (A.), B.N.E. 1 ^e kl.	9- 5-1910	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Brg.-Centrum
Van Wambeke (O.), B.N.E. 1 ^e kl., (40), (W.)	2- 5-1915	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm.

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van benoeming	Dienst waartoe zij behoren
Verschelden (J.), Gouden Medaille Orde Leopold II	16- 4-1905	1- 1-1943	1- 1-1943 1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm.
Vigneron (F.), Gouden Medaille Orde Leopold II .	25- 5-1914	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm. Afd. Brg-Centrum
Vignocchi (E.)	10- 4-1930	1- 7-1959	1- 7-1959	
Warnier (A.), B.N.E. 1 ^e kl.	30- 7-1916	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Luik
Wauquier (F.), B.N.E. 2 ^e kl.	28- 5-1918	1- 5-1953	1- 5-1953 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Brg-Centrum
Wauthier (F.), Gouden Medaille Orde Leopold II, MC M. 3 ^e kl.	16- 1-1906	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Ch.-Nm. Afd. Kempen
Wouters (J.), B.N.E. 2 ^e kl.	30- 4-1920	1- 7-1959	1- 7-1959	

VERKLARING DER AFKORTINGEN EN DER HERKENNINGSTEKENEN VAN RIDDERORDEN EN DECORATIES

Afkortingen

Algemene Inspectie	Alg. Inspectie
Afdeling van de Bekkens van de Borinage en van het Centrum	Afd. Brg.-Centrum
Afdeling van het Bekken van Charleroi en van Namen	Afd. Ch.-Nm.
Afdeling van het Bekken van Luik	Afd. Luik.
Afdeling van het Kempens Bekken	Afd. Kempen

Nationale Eretekens

Leopoldsorde : Ridder	
— Officier	O. 
— Commandeur	C. 
— Grootofficier	G. O. 
Kroonorde : Ridder	
— Officier	O. 
— Commandeur	C. 
— Grootofficier	G. O. 
Orde van Leopold II : Ridder	
— Officier	O. 
— Commandeur	C. 
— Grootofficier	G. O. 
Burgerlijk kruis (dienstjaren)	☆
Burgerlijk kruis voor daden van moed en zelfopoffering	☆ M.
Oorlogskruis 1914-1918	✕ (14)
Oorlogskruis 1940	✕ (40)
Vuurkruis	(V.K.)
Herinneringsmedaille van de Oorlog 1914-1918	(14)
Herinneringsmedaille van de Oorlog 1940-1945	(40)
Overwinningsmedaille	O. W.
Yzerkruis	Yz.
Medaille van de Strijder-Vrijwilliger 1914-1918	M. S. V.
Medaille van de Vrijwilliger 1940-1945	M. V. (40)
Medaille van de Krijgsgevangene	(K. G.)
Weerstandsmidaille	(W)
Herinneringsmedaille van het Eeuwfeest	(30)
Burgerlijke Medaille (dienstjaren)	
Burgerlijke Medaille voor daden van moed en zelfopoffering	 M.
Herinneringsmedaille van het Nationaal Hulp- en Voedingscomité	M. H. V.
Militair ereteken	
Bijzonder Voorzorgsereteken	B. V. Z.
Bijzonder Nijverheidsereteken	B. N. E.
Bijzonder Mutualiteitsereteken	B. M. E.

Buitenlandse eretekens

Frankrijk Erelegioen : Ridder	*
— Officier	O. *
— Commandeur	C. *
Orde van Polonia Restituta	P. R.
Orde van de Kroon van Italië	K. I.
Orde van het Britse Rijk	B. E.
Orde van de Eikenkroon (Luxemburg)	E. L.
Orde van Karel III (Spanje)	K. III
Orde van de Kroon van Roemenië	K. R.
Orde van Oeïssam Alaouïte (Marokko)	O. A.
Britse Oorlogsmedaille	W. M.

REPARTITION DU PERSONNEL ET DU SERVICE DES MINES

Noms et adresses des fonctionnaires

(1^{er} janvier 1961)

ADMINISTRATION CENTRALE

6-8, rue de la Science, Bruxelles 4 — Tél. : 13.61.35

- MM. VANDENHEUVEL, A., directeur général, avenue P. Curie, 84, Bruxelles 5.
FRESON, H., inspecteur général, avenue Hansen-Soulie, 119, Bruxelles 4.
COOLS, G., directeur divisionnaire, avenue E. Plasky, 75, Bruxelles 4.
STENUIT, R., directeur divisionnaire, chaussée de Waterloo, 1298, Bruxelles 18.
TONDEUR, A., ingénieur principal divisionnaire, avenue des Frères Goemaere, 71, Bruxelles 16.
MARTIAT, V., ingénieur principal, avenue Georges Henri, 98, Bruxelles 15.
DASSARGUES, Ph., ingénieur, avenue J. et P. Carsoul, 88, Bruxelles 18.
RILLAERTS, P., ingénieur, avenue du Fusain, 26, Bruxelles 2.
VINCENT, M., directeur, rue Joseph Schuermans, 5, Bruxelles 9.
HENDRICKX, O., chef de bureau, rue de Brabant, 216, Bruxelles 3.
FIERENS, W., traducteur-reviseur ff., Koning Albert square, 33, Kessel-Lo.
MOSBEUX, E., chef de bureau ff., avenue des Dix Arpents, 52, Bruxelles 15.

Service des Explosifs.

35, rue Belliard, à Bruxelles 4 — Tél. : 11.21.20

- MM. DEHING, I., directeur divisionnaire, Drève du Château, 45, Ganshoren.
GOFFART, P., ingénieur principal divisionnaire ff., rue E. Bouilliot, 54, Bruxelles 6.

Service géologique.

13, rue Jenner, à Bruxelles 4 — Tél. : 48.30.69

- MM. GROSJEAN, A., directeur divisionnaire, avenue de l'Horizon, 41, Bruxelles 15.

VERDELING VAN HET PERSONEEL EN VAN DE DIENST VAN HET MIJNWEZEN

Namen en adressen der ambtenaren.

(1 januari 1961)

HOOFDBESTUUR

Wetenschapsstraat, 6-8, Brussel 4 — Tel. : 13.61.35

- de HH. VANDENHEUVEL, A., directeur-generaal P. Curielaan, 84, Brussel 5.
FRESON, H., inspecteur-generaal, Hansen-Soulielaan, 119, Brussel 4.
COOLS, G., divisiedirecteur, E. Plasky laan, 75, Brussel 4.
STENUIT, R., divisiedirecteur, Steenweg op Waterloo, 1298, Brussel 18.
TONDEUR, A., e.a. divisieingenieur, Gebroeders Goemaerelaan, 71, Brussel 16.
MARTIAT, V., e.a. ingenieur, Georges Henrilaan, 98, Brussel 15.
DASSARGUES, Ph., ingenieur, J. en P. Carsoullaan, 88, Brussel 18.
RILLAERTS, P., ingenieur, Papenhoutlaan, 26, Brussel 2.
VINCENT, M., directeur, Joseph Schuermansstraat, 5, Brussel 9.
HENDRICKX, O., bureauchef, Brabantstraat, 216, Brussel 3.
FIERENS, W., wd. revisor-vertaler, Koning Albertsquare, 33, Kessel-Lo.
MOSBEUX, E., wd. bureauchef, Tien Dagwandlaan, 52, Brussel 15.

Dienst der Springstoffen.

Belliardstraat, 35, te Brussel 4 — Tel. : 11.21.20

- de HH. DEHING, I., divisiedirecteur, Kasteeldreef, 45, Ganshoren.
GOFFART, P., wd. e.a. divisieingenieur, E. Bouilliotstraat, 54, Brussel 6.

Aardkundige Dienst.

Jennerstraat, 13, te Brussel 4 — Tel. : 48.30.69

- de HH. GROSJEAN, A., divisiedirecteur, Horizontlaan, 41, Brussel 15.

DELMER, A., ingénieur en chef-directeur, avenue Colonel Daumerie, 16, Auderghem (Bruxelles 16) (1).

SNEL, M., ingénieur principal divisionnaire, Elisabethlaan, 14, Tervuren (2).

LEGRAND, R., géologue principal, rue des Toxandres, 4, Bruxelles 4.

GULINCK, M., géologue principal, Prinsendreef, 3 A, Kortenberg.

GRAULICH, J.M., géologue, rue de Campine, 180, Liège.

BOUCKAERT, J., géologue, Livingstoneaan, 7, Tervuren.

Service de l'Economie Charbonnière.

35, rue Belliard, à Bruxelles 4 — Tél. : 11.90.48/49

MM. MARTENS, J., inspecteur général, avenue Louise, 131, Bruxelles 5.

MONDO, W., directeur d'administration, rue du Collège St-Michel, 49, Bruxelles 15.

DUFLOU, R., conseiller, rue du Parnasse, 4, Bruxelles 4.

COUSCHEIR, H., conseiller-adjoint, Gladiolusstraat, 20, Wilrijk.

d'YVE, B., ingénieur, rue d'Arlon, 102, Bruxelles 4.

Institut National des Mines

60, rue Grande, à Pâturages — Tél. : La Bouverie 343

MM. DEMELENNE, E., directeur divisionnaire, rue des Canadiens, 63, Nimy.

CALLUT, H., ingénieur en chef-directeur, rue Grande, 60, Pâturages (2).

BRACKE, J., ingénieur principal divisionnaire, rue du Commerce, 18, Pâturages.

INSPECTION GENERALE DES MINES

6-8, rue de la Science, Bruxelles 4 — Tél. : 13.61.35

MM. LOGELAIN, G., inspecteur général, chaussée de Roodebeek, 574, Bruxelles 15.

VAN MALDEREN, J., ingénieur en chef-directeur, avenue L. Van Gorp, 7, Bruxelles 15.

(1) Détaché de la Division du Bassin de Liège.

(2) Détaché de la Division des Bassins du Borinage et du Centre.

DELMER, A., hoofdingenieur-directeur, Kolonel Daumerielaan, 16, Oudergem (Brussel 16) (1).

SNEL, M., e.a. divisieingenieur, Elisabethlaan, 14, Tervuren (2).

LEGRAND, R., e.a. aardkundige, Toxanderstraat, 4, Brussel 4.

GULINCK, M., e.a. aardkundige, Prinsendreef, 3 A, Kortenberg.

GRAULICH, J.M., aardkundige, rue de Campine, 180, Luik.

BOUCKAERT, J., aardkundige, Livingstoneaan, 7, Tervuren.

Dienst voor de Steenkolen economie.

Belliardstraat, 35, te Brussel 4 — Tél. : 11.90.48/49

de HH. MARTENS, J., inspecteur-generaal, Louisaan, 131, Brussel 5.

MONDO, W., directeur van administratie, Sint-Michielscollegestraat, 49, Brussel 15.

DUFLOU, R., adviseur, Parnassusstraat, 4, Brussel 4.

COUSCHEIR, H., adjunct-adviseur, Gladiolusstraat, 20, Wilrijk.

d'YVE, B., ingénieur, Aarlenstraat, 102, Brussel 4.

Nationaal Mijninstituut

60, rue Grande, te Pâturages — Tel. : La Bouverie 343

de HH. DEMELENNE, E., divisiedirecteur, rue des Canadiens, 63, Nimy.

CALLUT, H., hoofdingenieur-directeur, rue Grande, 60, Pâturages (2).

BRACKE, J., e.a. divisieingenieur, rue du Commerce, 18, Pâturages.

ALGEMENE INSPECTIE DER MIJNEN

6-8, Wetenschapsstraat, Brussel 4 — Tel. : 13.61.35

de HH. LOGELAIN, G., inspecteur-generaal, Steenweg op Roodebeek, 574, Brussel 15.

VAN MALDEREN, J., hoofdingenieur-directeur, L. Van Gorplan, 7, Brussel 15.

(1) Gedetacheerd van de Afdeling van het bekken van Luik.

(2) Gedetacheerd van de Afdeling van de bekkens Borinage en Centrum.

I. DIVISION DES BASSINS DU BORINAGE ET DU CENTRE.**32, place du Parc, à Mons. - Tél. 331.74-75.**

MM. LINARD de GUERTECHIN, A., directeur divisionnaire, rue des Compagnons, 11, Mons. Tél. : 318.22.

CALLUT, H., ingénieur en chef-directeur, rue Grande, 60, Pâturages (1).

FRADCOURT, R., ingénieur principal divisionnaire, avenue de la Taille, 12, Mons. Tél. : 337.53.

Cette division comprend :

A. — Dans la province de Hainaut :

- 1) *Parrondissement judiciaire de Tournai*, moins les communes des cantons de Flobecq et de Lessines dont la langue administrative est le néerlandais;
- 2) *Parrondissement judiciaire de Mons*, moins les communes du canton d'Enghien dont la langue administrative est le néerlandais;
- 3) *dans l'arrondissement judiciaire de Charleroi* :
le canton de Binche, moins la commune d'Anderlues;
le canton de Seneffe;
les communes de Bellecourt, de Chapelle-lez-Herlaimont et de Trazegnies du canton de Fontaine-l'Evêque.

B. — Dans la province de Brabant :

- 1) *dans l'arrondissement judiciaire de Bruxelles* :
les communes dont la langue administrative est le français;
- 2) *dans l'arrondissement judiciaire de Nivelles* :
le canton de Nivelles.

C. — Dans la province de la Flandre Occidentale :

les communes des cantons de Messines, de Mouscron et de Wervicq dont la langue administrative est le français.

D. — Dans la province de la Flandre Orientale :

les communes du canton de Renaix dont la langue administrative est le français.

1. — ARRONDISSEMENT MINIER DE MONS-OUEST

MM. ANIQUE, M., ingénieur en chef-directeur, rue de la Grosse Pomme, 12, à Mons. Tél. : 363.79.

RUY, L., ingénieur principal divisionnaire, chaussée de Maubeuge, 37, à Hyon. Tél. : 370.69.

A. — Province de Hainaut :*Dans l'arrondissement judiciaire de Tournai :*

- 1) les cantons d'Antoing, de Celles, de Frasnes-lez-Buissenal, de Leuze, de Péruwelz, de Quevaucamps, de Templeuve et de Tournai;
- 2) les cantons de Flobecq et de Lessines, moins les communes dont la langue administrative est le néerlandais.

Dans l'arrondissement judiciaire de Mons :

- 1) les cantons de Boussu, de Dour et de Pâturages;
- 2) les communes de Baudour, de Sirault et de Tertre du canton de Lens;
- 3) le canton de Mons, moins les communes de Havré, de Maisières, de Nimy, d'Obourg et de Saint-Symphorien.

(1) Détaché temporairement à l'Institut National des Mines, à Pâturages.

B. — *Province de Brabant :*

Dans l'arrondissement judiciaire de Bruxelles :

les communes dont la langue administrative est le français.

Dans l'arrondissement judiciaire de Nivelles :

le canton de Nivelles.

C. — *Province de Flandre Occidentale :*

les communes des cantons de Messines, de Mouscron et de Wervicq dont la langue administrative est le français.

D. — *Province de Flandre Orientale :*

les communes du canton de Renaix dont la langue administrative est le français.

Charbonnages

Ouest de Mons
Produits et Levant du Flénu
Blaton
Rieu-du-Cœur
Hensies-Pommerœul et Nord de Quiévrain
Agrappe-Escouffiaux et Hornu-Wasmes
Hautrage et Hornu

Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines

Forges de Clabecq, à Clabecq.
Forges et Laminoirs de et à Jemappes.
Aciéries Jadot Frères, à Belœil.
Carbonisation centrale, à Tertre.
Carbochimique, à Tertre.
Cokeries du Marly, à Bruxelles II.

Ingénieurs des mines :

MM. CRAPPE, M., Rampe Ste-Waudru, 4, à Mons. Tél. : 358.21.
FEDERWISCH, J., boulevard Albert-Elisabeth, 71, à Mons. Tél. : 374.40.
LARET, J., chaussée de Binche, 220, Saint-Symphorien. Tél. : 347.89.

Délégués à l'inspection des mines :

MM. BURGEON, M., rue N.-D. de Grâce, 62, La Bouverie. Tél. : 620.51.
CORNET, A., rue de la Fontaine, 81, Hornu. Tél. : 737.31.
DELPLACE, J.B., rue Sablonnière, 189, Wasmuël. Tél. : 750.99.
DOYE, J., rue Grande, 87, Elouges. Tél. : 532.59.
DUFRASNE, J., rue Neuve, 29, Pâturages. Tél. : 611.33.
FIEVET, R., rue Rat d'Eau, 4, Erquennes. Tél. : 532.68.
FRANÇOIS, A., place Jean Jaurès, 5, Pâturages. Tél. : 629.38.
HUBERT, A., rue des Canadiens, 111, Elouges. Tél. : 532.77.
LEFEBVRE, M., rue A. Ghislain, 147, Hornu. Tél. : 742.49.
LEGRAND, E., rue de Chièvres, 35, Bernissart. Tél. : (069) 760.09.
RIVIERE, F., rue A. Delattre, 205, Quaregnon. Tél. : 630.99.
VIGNOCCHI, E., rue Jean-Jean, 18, Wasmes. Tél. : 617.73.
WAUCQUIEZ, F., rue J. Volders, 78, Quaregnon. Tél. : 745.87.

2. — ARRONDISSEMENT MINIER DE MONS-EST

MM. RADELET, E., ingénieur en chef-directeur, chemin de la Vallière, 34, à Mons. Tél. : 373.67.
SNEL, M., ingénieur principal divisionnaire, avenue Elisabeth, 14, à Tervuren (1).

(1) Détaché temporairement au Service Géologique, à Bruxelles.

Province de Hainaut :

Dans l'arrondissement judiciaire de Tournai :
le canton de Ath.

Dans l'arrondissement judiciaire de Mons :

- 1) les communes d'Havré, d'Obourg, de Maisières, de Nimy et de Saint-Symphorien du canton de Mons;
- 2) les cantons de Chièvres, de La Louvière, de Rœulx et de Soignies;
- 3) le canton de Lens, moins les communes de Sirault, de Baudour et de Tertre;
- 4) le canton d'Enghien, moins les communes dont la langue administrative est le néerlandais.

Dans l'arrondissement judiciaire de Charleroi :

- 1) le canton de Seneffe;
- 2) le canton de Binche, moins la commune d'Anderlues;
- 3) les communes de Bellecourt, de Chapelle-lez-Herlaimont, et de Trazegnies du canton de Fontaine-l'Évêque.

Charbonnages

Maurage et Boussoit
Bois-du-Luc, La Barette et Trivières
Ressaix, Leval, Péronnes, Ste-Aldegende et Houssu
Mariemont-Bascoup
St-Denis, Obourg, Havré
La Louvière et Sars-Longchamps

Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines.

Laminoirs de Longtain, à Bois d'Haine.
Usines Gilson, à Bois d'Haine.
Usines Gilson (division Baume) à Haine-St-Pierre.
Laminoirs de et à Gouy-lez-Piéton.
Aciéries de Haine-St-Pierre et Lesquin, à Haine-St-Pierre.
Aciéries de Nimy, à Mons.
Laminoirs de Nimy (A.M.S.), à Nimy.
Usines Gustave Boël, à La Louvière.

Ingénieurs des mines :

MM. DUPONT, L., rue des Canadiens, 23, Obourg. Tél. : 316.75.
THONET, P., rue d'Eugies, 5, Frameries. Tél. : 616.57.
VAN LEEUW, P., rue des Canadiens, 140, Hyon. Tél. : 375.70.

Délégué à l'inspection des mines :

MM. COLIN, R., rue St-Vaast, 54, La Louvière. Tél. : (064) 259.21.
DEFACQ, A., rue Pouplier, 9, Maurage. Tél. : (064) 626.76.
DELTENRE, H., rue Pouplier, 4, Maurage. Tél. : (064) 629.35.
FOSSE, E., rue J. Monnoyer, 16, Strépy-Bracquegnies. Tél. : (064) 626.75.
HAUQUIER, G., rue Ferrer, 5, Houdeng-Aimeries. Tél. : (064) 259.13.
MARQUIS, A., chaussée de Mons, 123, Bray. Tél. : 274.37.
RYCKEBUS, M., rue Royale, 53, Chapelle-lez-Herlaimont. Tél. : (064) 411.34.
SAUVENIERE, G., rue O. Thiriar, 20, St-Vaast. Tél. : (064) 226.55.
VAN HELLEPUTTE, A., rue des Fonds Gaillards, 52, St-Vaast. Tél. : (064) 259.31.

II. DIVISION DU BASSIN DE CHARLEROI ET DE NAMUR.

149, Grand'Rue, à Charleroi - Tél. 32.67.51 - 32.67.57 - 31.42.58
16, rue du Collège, à Namur. - Tél. 200.24.

MM. LAURENT, J., directeur divisionnaire, rue Lambillotte, 72, à Jumet. Tél. : 35.07.57.
LECLERCQ, J., ingénieur en chef-directeur, rue Notre-Dame, 18, à Tamines. Tél. : 77.18.62.
MOUREAU, J., ingénieur principal divisionnaire, rue Delval, 28, à Trazegnies. Tél. : 55.08.58.

Cette division comprend :

A. — Dans la province de Hainaut :

Dans l'arrondissement judiciaire de Charleroi :

- 1) les cantons de Beaumont, de Charleroi (Nord et Sud), de Châtelet, de Chimay, de Gosselies, de Jumet, de Merbes-le-Château, de Marchienne-au-Pont et de Thuin;
- 2) la commune d'Anderlues du canton de Binche;
- 3) le canton de Fontaine-l'Évêque, moins les communes de Bellecourt, de Chapelle-lez-Herlaimont et de Trazeegnies.

B. — Dans la province de Brabant :

l'arrondissement judiciaire de Nivelles, moins le canton de Nivelles.

C. — La province de Namur.

1. — ARRONDISSEMENT MINIER DE CHARLEROI-OUEST.

149, Grand'Rue, à Charleroi - Tél. 32.67.51 - 32.67.57 - 31.42.58

MM. TREFOIS, A., ingénieur en chef-directeur, avenue Emile Mascaux, 134, à Marcinelle. Tél. : 36.12.50.

JOSSE, Joseph, ingénieur principal divisionnaire, rue de Thuin, 236, à Anderlues. Tél. : 52.34.43.

Province de Hainaut :

Dans l'arrondissement judiciaire de Charleroi :

- 1) les cantons de Beaumont, de Chimay, de Jumet, de Merbes-le-Château, de Marchienne-au-Pont, de Thuin;
- 2) le canton de Fontaine-l'Évêque, moins les communes de Bellecourt, de Chapelle-lez-Herlaimont, et de Trazeegnies;
- 3) la commune d'Anderlues du canton de Binche;
- 4) les communes de Marcinelle et de Mont-sur-Marchienne du canton de Charleroi (Sud).

Charbonnages

Bois-de-la Haye

Beaulieusart, Leernes et Forte Taille

Centre de Jumet

Monceau-Fontaine, Marcinelle et Nord de Charleroi

Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines.

Laminaires du Ruau, à Marchienne-au-Pont.

Acieries Allard, à Marchienne-au-Pont.

Acieries et minières de la Sambre (Usine de Monceau-sur-Sambre).

Usines de la Providence, à Marchienne-au-Pont.

Usines Léonard Giot, à Marchienne-au-Pont.

Fabrique de Fer de Charleroi, à Marchienne-au-Pont.

Union des Acieries, à Marcinelle.

Ingénieurs des mines :

MM. CREM, J., rue W. Churchill, 316, à Courcelles. Tél. : 55.22.97.

PRIVE, A., rue du Moulin, 38, à Montignies-le-Tilleul. Tél. : 51.64.03.

VAES, A., square du Val de la Cambre, 24, Ixelles.

Délégués à l'inspection des mines :

MM. CESARONI, C., rue de la Libération, 70 A, à Souvret. Tél. : 55.13.70.

CLARAS, N., chaussée de Mons, 113, à Anderlues. Tél. : 52.39.42.

DEBLAUWE, A., rue de l'Aurore, 14, à Jumet. Tél. : 31.53.81.

GOETHALS, J., rue Hector Denis, 114, à Dampremy. Tél. : 31.33.94.

HASSELIN, F., rue Haute, 58, à Souvret. Tél. : 55.09.56.

LEBRUN, G., drève des Alliés, 41, à Thuin. Tél. : 79.07.45.

LEPOMME, J., rue Eugène Gibon, 6, à Bouffloulx. Tél. : 38.32.24.

OGER, G., rue Curé Theys, 1, à Jumet. Tél. : 35.34.71.
 WAUTHIER, F., rue Jules Tison, 24, à Souvret. Tél. : 55.15.59.

2. — ARRONDISSEMENT MINIER DE CHARLEROI-EST.

149, Grand'Rue, à Charleroi - Tél. 32.67.51 - 32.67.57 - 31.42.58

MM. JANSSENS, G., ingénieur en chef-directeur, allée Notre-Dame-des-Grâces, 1, à Loverval. Tél. : 31.35.52.
 MIGNION, G., ingénieur principal divisionnaire, rue de la Station, 211, à Ransart. Tél. : 35.27.69.

Province de Hainaut :

Dans l'arrondissement judiciaire de Charleroi :

- 1) le canton de Charleroi (Nord);
- 2) le canton de Charleroi (Sud), moins les communes de Marcinelle et de Mont-sur-Marchienne;
- 3) le canton de Châtelet, moins les communes d'Aiseau, de Farciennes et de Roselies;
- 4) le canton de Gosselies, moins la commune de Wanfercée-Baulet.

Province de Brabant :

Dans l'arrondissement judiciaire de Nivelles :

les cantons de Genappe, de Jodoigne, de Perwez et de Wavre.

Charbonnages

Mambourg, Sacré-Madame et Poirier réunis
 Petit Try, Trois Sillons, Sainte-Marie, Défoncement
 et Petit Houilleur réunis
 Gouffre, Carabinier et Ormont réunis
 Trieu-Kaisin

Nord de Gilly
 Centre de Gilly
 Appaumée, Ransart, Bois du Roi et Fontenelle
 Boubier
 Bonne-Espérance

Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines.

Usines Hainaut-Sambre, division de Montigny-sur-Sambre.
 Usines Henricot, à Court-St-Etienne.

Usines Hainaut-Sambre, division de Couillet.
 Aciéries et minières de la Sambre, usine de Montcheret à Acoz.

Usines de Thy-le-Château, à Marcinelle.

Ingénieurs des mines :

MM. CAZIER, J.B., rue Jules Henin, 22, à Charleroi. Tél. : 31.21.65.
 GOVAERTS, J., boulevard Dewandre, 14, à Charleroi. Tél. : 32.39.91.
 MAGOS, D., rue Try du Scouf, 2, à Mont-sur-Marchienne. Tél. : 36.64.72.

Délégués à l'inspection des mines :

MM. DE GEYTER, O., chaussée de Lodelinsart, 365, à Gilly. Tél. : 32.42.03.
 DELVAUX, V., rue Jules Destrée, 25, à Ransart. Tél. : 35.34.56.
 FIEVEZ, V., rue Paul Pastur, 17, à Montignies-sur-Sambre. Tél. : 31.55.61.
 PROUVE, L., rue Sart Allet, 105, à Châtelineau. Tél. : 38.04.90.
 SANDRON, J., rue de Farciennes, 6, à Roselies. Tél. : 77.30.73.
 VAN WAMBEKE, O., Cité Germinal, avenue Centrale, 1, à Gilly. Tél. : 32.97.52.
 VERSCHULDEN, J., rue Appaumée, 108, à Ransart. Tél. : 35.34.73.

3. — ARRONDISSEMENT MINIER DE NAMUR.

16, rue du Collège, à Namur. - Tél. 200.24.

MM. DURIEU, M., ingénieur en chef-directeur, boulevard de la Meuse, 129, à Jambes. Tél. : 281.58.
 LAURENT, V., ingénieur principal divisionnaire, chaussée de Dinant, 356, à Namur. Tél. : 248.34.

A. — *La province de Namur.*

B. — *Province de Hainaut :*

Dans l'arrondissement judiciaire de Charleroi :

- 1) les communes d'Aiseau, de Farciennes et de Roselies du canton de Châtelet;
- 2) la commune de Wanfercée-Baulet du canton de Gosselies.

Charbonnages

Tergnée, Aiseau-Presles
Baulet, Velaine, Auvelais et Jemeppe
Roton Ste-Catherine
Tamines

Mine métallique

Vedrin St-Marc

Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines.

Compagnie Générale des Aciers, à Thy-le-Château.
Usines métallurgiques de St-Eloi, à Thy-le-Château.
Aciéries d'Aiseau, à Aiseau.
Aciéries belgo-luxembourgeoises, à Tamines.

Aciéries de et à Marche-les-Dames.

Ingénieurs :

- MM. JOSSE, Jean, rue des Remparts, 20, à Fosses. Tél. : 78.13.96.
LOMBA, L., rue Borgnet, 15, à Namur. Tél. : 242.17.
MAINIL, P., chaussée de Waterloo, 166, à Saint-Servais (Namur). Tél. : 280.91.

Délégués à l'inspection des mines :

- MM. ANDREATTA, E., cité Canon, 51, à Fontaine-l'Evêque. Tél. : 52.38.65.
BONNET, L., rue des Bourgeois, 5, à Wanfercée-Baulet. Tél. : 73.22.33.
PIET, R., rue des Ladres, à Châtelaineau. Tél. : 38.32.53.
VIGNERON, F., rue de Falisolle, 340, à Auvelais. Tél. : 77.24.19.

III. DIVISION DU BASSIN DE LIEGE.

84, avenue Blonden, à Liège - Tél. 52.00.08 - 09

- MM. DELREE, H., directeur divisionnaire, rue Eracle, 24, à Liège. Tél. : 52.12.20.
DELMER, A., ingénieur en chef-directeur, avenue Colonel Daumerie, 16, à Auderghem (Bruxelles 16) (1).
PERWEZ, L., ingénieur principal divisionnaire, rue Joseph Bovy, 2, à Embourg. Tél. : 65.17.09.

Cette division comprend :

A. — *La province de Liège,*

moins les communes des cantons d'Aubel, de Dalhem et de Landen, dont la langue administrative est le néerlandais.

B. — *La province de Luxembourg.*

C. — *Dans la province de Limbourg,*

les communes des arrondissements judiciaires de Hasselt et de Tongres, dont la langue administrative est le français.

D. — *Dans la province de Brabant.*

Dans l'arrondissement judiciaire de Louvain :

les communes dont la langue administrative est le français.

(1) Détaché temporairement au Service Géologique à Bruxelles.

1. — ARRONDISSEMENT MINIER DE LIEGE-OUEST.

MM. STASSEN, J., ingénieur en chef-directeur, rue des Augustins, 49, à Liège. Tél. : 23.61.25.

PUT, I., ingénieur principal divisionnaire, rue de Spa, 13, à Liège. Tél. : 43.54.89.

A. — Province de Liège.

L'arrondissement judiciaire de Huy,

moins les communes du canton de Landen dont la langue administrative est le néerlandais.

Dans l'arrondissement judiciaire de Liège :

les cantons de Fexhe-Slins, de Hollogne-aux-Pierres, de Liège 1, de Liège 2, de St-Nicolas et de Waremme.

B. — Province de Luxembourg.

Dans l'arrondissement judiciaire de Marche :

les cantons de Durbuy, de Erezée, de La Roche, de Marche-en-Famenne et de Nassogne.

Dans l'arrondissement judiciaire de Neufchâteau :

les cantons de Bouillon, de Neufchâteau, de Paliseul, de St-Hubert, de Sibret et de Wellin.

C. — Province de Limbourg.

Dans l'arrondissement judiciaire de Tongres :

les communes dont la langue administrative est le français.

Dans l'arrondissement judiciaire de Hasselt :

la commune de Corswaren dont la langue administrative est le français.

D. — Province de Brabant.

Dans l'arrondissement judiciaire de Louvain :

les communes dont la langue administrative est le français.

Charbonnages

Espérance et Envoz

Cockerill

Espérance et Bonne Fortune

Ans

Gosson-Kessales

Bonnier

Patience-Beaujonc

Bonne-Fin, Bâneux et Batterie

Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines.

Delloye-Mathieu, à Marchin.

Espérance-Longdoz à Flémalle-Grande, à Jemeppe-sur-Meuse, à Liège et à Seraing.

Cockerill-Ougrée : usines Ferblatil à Tilleur et Tolmatil à Tilleur.

Phénix Works, à Flémalle-Haute.

Usines à Tubes de la Meuse à Flémalle-Haute et à Sclessin.

Ingénieurs des mines :

MM. COMILIA, M., rue des Fories, 5, à Liège. Tél. : 43.74.45.

FRAIPONT, R., allée du Beau Vivier, 86, à Ougrée. Tél. : 34.31.36.

FRENAY, Ch., avenue W. Grisard, 6, à Chaudfontaine. Tél. : 65.31.72.

VRANCKEN, A., avenue de la Rousselière, 49, à Fayembois-Jupille. Tél. : 63.31.76.

Délégués à l'inspection des mines :

MM. BOEYKENS, R., rue Ernest Solvay, 114, Seraing-sur-Meuse. Tél. : 34.45.34.

BRAIBANT, H., rue des Pierres, 44, Seraing-sur-Meuse. Tél. : 34.15.75.

DELPÉRDANGE, F., rue Vaniche, 21, Grâce-Berleur. Tél. : 33.65.15.

GHION, L., rue Mandeville, 242 A, à Liège. Tél. : 52.39.63.

PISCAER, J., rue E. Vandervelde, 251, à Glain. Tél. : 26.42.59.

RENKIN, F., rue E. Remouchamps, 85, à Hollogne-aux-Pierres. Tél. : 33.71.55.

SOYEUR, L., rue J. Donneaux, 5, à Rocourt. Tél. : 63.63.08.

2. — ARRONDISSEMENT MINIER DE LIEGE-EST.

MM. PASQUASY, L., ingénieur en chef-directeur, quai du Roi Albert, 14, à Bressoux. Tél. : 43.26.58.

CAJOT, P., ingénieur principal divisionnaire, avenue du Cardinal Mercier, 11, à Bressoux. Tél. : 43.38.80.

A. — Province de Liège.

Dans l'arrondissement judiciaire de Liège :

- 1) les cantons de Fléron, de Grivegnée, de Herstal, de Louveigné et de Seraing;
- 2) le canton de Dalhem, moins les communes dont la langue administrative est le néerlandais.

B. — Province de Luxembourg.

Dans l'arrondissement judiciaire de Marche :

les cantons de Houffalize et de Vielsalm.

Dans l'arrondissement judiciaire de Neufchâteau :

le canton de Bastogne.

L'arrondissement judiciaire d'Arlon.

Charbonnages

Argenteau-Trembleur

Belle-Vue et Bien-Venue

Abhooz et Bonne-Foi-Hareng

Espérance, Violette et Wandre

Wérister

Herve-Wergifosse

Hasard-Cheratte

Grande Bacnure et Petite Bacnure

Mine métallique

Musson-Halanzy

Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines.

Cockerill-Ougrée : anciennes usines d'Ougrée-Marihaye et John Cockerill à Ougrée et à Seraing.

Cockerill-Ougrée : usine d'Athus.

Cockerill-Ougrée : usine de Grivegnée.

Musson-Halanzy, à Musson.

Laminiers de Goffontaine, à Fraipont.

Laminiers d'Hauster, à Tilff.

Aciéries de la Meuse, à Cheratte.

Laminiers de l'Ourthe, à Embourg.

Laminiers Deflandre, à Embourg.

Laminiers de la Rochette, à Chaudfontaine.

Ingénieurs des mines :

MM. HAKIN, R., Thier des Critchions, 12, Chênée. Tél. : 65.01.50.

PETITJEAN, M., chaussée de Tongres, 22, à Juprelle. Tél. : 68.53.14.

PIRMOLIN, G., rue de l'Agriculture, 79, à Grivegnée. Tél. : 43.52.03.

RZONZEF, L., rue de Bex, 4, à Liège. Tél. : 23.04.81.

Délégués à l'inspection des mines :

MM. CAMAL, H., rue Neuville, 177, à Beyne-Heusay. Tél. : 68.40.85.

CLUKERS, H., rue Lambotte, 76, Milmort. Tél. : 68.55.26.

CRESSON, H., rue des Piétresses, 193, à Jupille. Tél. : 64.78.06.

DELHEID, G., rue Cherra, 95, à Vaux-sous-Chèvremont. Tél. : 65.42.19.

PETIT, TH., rue de l'Enseignement, 21, à Melen. Tél. : 77.11.12.

ROUMA, J., rue de l'Avenir, 46, à Grivegnée. Tél. : 43.34.42.

SALVADOR, A., rue de l'Egalité, 13, à Fléron. Tél. : 68.32.08.

WARNIER, A., Fond de Gotte, 99, Ayeneux. Tél. : 77.13.92.

IV. — AFDELING VAN HET KEMPENS BEKKEN

Luikersteenweg, 62, te Hasselt. - Tel. 211.21

de HH. GERARD, P., divisiedirecteur, Luikersteenweg, 68, te Hasselt. Tel. : 233.15.

GREGOIRE, H., eerstaanwezend divisieingenieur, Van Dijklaan, 9, te Hasselt. Tel. : 217.95.

DECKERS, F., waarnemend eerstaanwezend divisieingenieur, Trekschurenstraat, 9, te Hasselt. Tél. : 224.04.

Deze afdeling omvat :

- A. — *De provincie Limburg*,
behalve de gemeenten van de gerechtelijke arrondissementen Hasselt en Tongeren waar het Frans de administratieve taal is.
- B. — *De provincie Antwerpen*.
- C. — *De provincie Oost-Vlaanderen*,
behalve de gemeenten van het kanton Ronse, waar het Frans de administratieve taal is.
- D. — *De provincie West-Vlaanderen*,
behalve de gemeenten van de kantons Mesen, Moeskroen en Wervick, waar het Frans de administratieve taal is.
- E. — *In de provincie Brabant* :
de gerechtelijke arrondissementen Brussel en Leuven, behalve de gemeenten waar het Frans de administratieve taal is.
- F. — *In de provincie Henegouwen* :
de gemeenten van de kantons Edingen, Vloesberg en Lessen, waar het Nederlands de administratieve taal is.
- G. — *In de provincie Luik* :
de gemeenten van de kantons Aubel, Dalhem en Landen, waar het Nederlands de administratieve taal is.

1) MIJNARRONDISSEMENT VAN HET WESTEN VAN DE KEMPEN

de HH. van KERCKHOVEN, H., hoofdingenieur-directeur, Molenstraat, 100, te Genk. Tel. : 522.83.
DENTENEER, A., ingenieur, Langveldstraat, 44, te Hasselt. Tel. : 228.90.

- A. — *In de provincie Limburg* :
het gerechtelijk arrondissement Hasselt, behalve de gemeente Corswaren waar het Frans de administratieve taal is.
- B. — *De provincie Antwerpen*.
- C. — *In de provincie Brabant* :
de gerechtelijke arrondissementen Brussel en Leuven, behalve de gemeenten waar het Frans de administratieve taal is.

Kolenmijnen

Beeringen-Coursel
Helchteren-Zolder
Houthalen

Metaalfabrieken en Cokesfabrieken die niet bij mijnen of fabrieken behoren.

N.V. « Les Cokeries du Brabant », te Grimbergen.
N.V. « Forges de Clabecq », te Vilvoorde.
N.V. SOBELAC, te Vilvoorde.
N.V. « Aciéries Allard », te Turnhout.
Cokesfabriek Glaces et Verres « Glaver », te Mol (Gompel).
N.V. « Antwerpse IJzerpletterijen », te Schoten.
N.V. « Association pour la fabrication du coke », te Wilbroek.

Mijnningenieurs :

de HH. DE GROOT, E., Casterstraat, 83, Hasselt. Tel. : 224.60.
JANSSENS DE VROOM, W., Voortstraat, 2, Zonhoven. Tel. : 135.29.

Afgevaardigden bij het Mijntoezicht :

- de HH. HUYSMANS, F., Meerstraat, 23, te Paal. Tel. : 328.19.
 MELOTTE, F., Helzoldstraat, 48, te Helchteren. Tel. : 375.77.
 MENSCH, F., Geelsebaan, 29, te Vorst-Kempen. Tel. : 615.28.

2. — MIJNARRONDISSEMENT VAN HET OOSTEN VAN DE KEMPEN

- de HH. MEDAETS, J., hoofdingenieur-directeur, Van Dijkklaan, 11, te Hasselt. Tel. : 210.31.
 VANDEN BERGHE, P., waarnemend eerstaanwezend divisieingenieur, St-Truidersteenweg, 375, te Hasselt. Tel. : 222.67.

A. — In de provincie Limburg :

het gerechtelijk arrondissement Tongeren, behalve de gemeenten waar het Frans de administratieve taal is.

B. — De provincie Oost-Vlaanderen :

behalve de gemeenten van het kanton Ronse waar het Frans de administratieve taal is.

C. — De provincie West-Vlaanderen :

behalve de gemeenten van de kantons Mesen, Moeskroen en Wervik, waar het Frans de administratieve taal is.

D. — In de provincie Henegouwen :

de gemeenten van de kantons Edingen, Vloesberg en Lessen, waar het Nederlands de administratieve taal is.

E. — In de provincie Luik :

de gemeenten van de kantons Aubel, Dalhem en Landen waar het Nederlands de administratieve taal is.

Kolenmijnen

Winterslag et Genk-Sutendael
 Les Liégeois
 André Dumont sous Asch
 Ste-Barbe et Guillaume Lambert

Metaalfabrieken en Cokesfabrieken die niet bij mijnen of fabrieken behoren.

N.V. « Fours à Coke de Zeebrugge », te Zeebrugge.
 N.V. « La Brugeoise et Nivelles », te St-Michiels-bij-Brugge.
 N.V. « Union Chimique Belge » (cokesfabriek), te Zandvoorde.
 Cokesfabriek Stad Gent.
 Cokesfabriek van de « Etablissement Kullman », te Zelzate.

Mijningenieurs :

- de HH. KEUNEN, I., Winterslagstraat, 131, te Genk. Tel. : 534.40.
 VANDERGOTEN, P., Toekomststraat, 52, te Hasselt. Tel. : 242.68.
 VAN GUCHT, G., Lazarijstraat, 43, te Hasselt. Tel. : 247.22.
 VERSCHROEVEN, J.B., St-Truidersteenweg, 299, te Hasselt. Tel. : 222.55.

Afgevaardigden bij het Mijntoezicht .

- de HH. AERTS, L., Lieve-Vrouwestraat, 70, te Waterschei. Tel. : 521.78.
 MAES, P., Boogstraat, 10, te Genk. Tel. : 531.08.
 VANDEURZEN, H., Weg naar Zwartberg, 54, te Opglabbeek. Tel. : 581.88.
 WOUTERS, J., Mazenhoven, 18, te Leut. Tel. : Lanklaar 266.

CONSEILS, CONSEILS D'ADMINISTRATION, COMITES ET COMMISSIONS

Composition au 1^{er} janvier 1961

CONSEIL NATIONAL DES CHARBONNAGES

Siège : 6-8, rue de la Science, Bruxelles 4

Président :

Le Ministre des Affaires économiques.

Vice-Président :

Le Directeur général des Mines :
(M. VANDENHEUVEL A.).

Secrétariat :

Service de l'Economie charbonnière, 35, rue Belliard,
Bruxelles 4.

Membres avec voix délibérative :

COPPEE, G., Inspecteur général au Ministère des Finances;
CULOT, P., Ingénieur civil des Mines, Administrateur délégué de la S.A. des Charbonnages du Borinage;
DECOT, V., Secrétaire de la Centrale syndicale des travailleurs des Mines du Borinage;
DELOBE, J., Professeur ordinaire à l'Université Libre de Bruxelles (Faculté des Sciences Appliquées et Ecole de Commerce Solvay);
DELVILLE, P., Ingénieur civil des Mines, Président de l'Association charbonnière du Centre;
DETHIER, N., Secrétaire général de la Centrale syndicale des Travailleurs des Mines de Belgique;
HUSSON, A., Secrétaire de la Centrale syndicale des Travailleurs des Mines du Limbourg;
JAMOULLE, V., Conseiller juridique de la Société Nationale de Crédit à l'Industrie;
KAISIN, A., Ingénieur civil des Mines;
LEBLANC, E., Ingénieur civil des Mines, administrateur délégué de la S.A. des Charbonnages de Houthalen;
LEGIEST, J., Secrétaire général de la Centrale des Francs-Mineurs;
LIGNY, J., Ingénieur civil des Mines, Directeur gérant de la S.A. des Charbonnages de Monceau-sur-Sambre;
LOGELAIN, G., Inspecteur général des Services extérieurs de l'administration des Mines;

RADEN, BEHEERRADEN. COMITE'S EN COMMISSIES

Samenstelling op 1 januari 1961

NATIONALE RAAD VOOR DE STEENKOLENMIJNEN

Zetel : 6-8, Wetenschapsstraat, Brussel 4

Voorzitter :

De Minister van Economische Zaken.

Ondervoorzitter :

De Directeur-Generaal van het Mijnwezen :
(De H. VANDENHEUVEL A.).

Secretariaat :

Dienst voor de Steenkolen economie, 35, Belliardstraat,
Brussel 4.

Leden met medebeslissende stem :

COPPEE, G., Inspecteur-Generaal bij het Ministerie van Financiën;
CULOT, P., Burgerlijk Mijnningenieur, Afgevaardigde-Beheerder van de N.V. « Charbonnages du Borinage »;
DECOT, V., Secretaris van de « Centrale Syndicale des travailleurs des mines du Borinage »;
DELOBE, J., Gewoon hoogleraar aan de Vrije Universiteit te Brussel (Faculteit Toegepaste Wetenschappen en Handelsschool Solvay);
DELVILLE, P., Burgerlijk Mijnningenieur, Voorzitter van de « Association charbonnière du Centre »;
DETHIER, N., Secretaris-Generaal van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België;
HUSSON, A., Secretaris van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van Limburg;
JAMOULLE, V., Juridisch Adviseur van de Nationale Maatschappij voor Krediet aan de Nijverheid;
KAISIN, A., Burgerlijk Mijnningenieur;
LEBLANC, E., Burgerlijk Mijnningenieur, Afgevaardigde-Beheerder van de N.V. « Charbonnages de Houthalen »;
LEGIEST, J., Secretaris-Generaal van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;
LIGNY, J., Burgerlijk Mijnningenieur, Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages de Monceau-sur-Sambre »;
LOGELAIN, G., Inspecteur-Generaal van de buitendiensten van de Administratie van het Mijnwezen;

MARTENS, J., Inspecteur général du Service de l'Economie charbonnière;
 Baron MEYERS, A., Directeur général honoraire de l'administration des Mines;
 MISSOTTEN, O., Conseiller au Ministère du Travail;
 PAQUOT, G., Ingénieur civil des Mines, Directeur gérant de la S.A. des Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune;
 THOMASSEN, M., Président de la Centrale des Francs-Mineurs;
 VANDENHEUVEL, A., Directeur général des Mines.
 VAN PUYVELDE, T., Directeur à la Caisse générale d'Epargne et de Retraite;

Membres avec voix consultative :

CLEUREN, B., Propagandiste en chef de la Centrale nationale des Employés;
 CROLLEN, I., Secrétaire de la Centrale Commerciale des épiciers — CEMKO, S.C.
 de la VALLEE POUSSIN, C., Ingénieur civil des Mines, Administrateur-délégué de la S.A. des Cokeries du Marly;
 DELREE, H., Directeur divisionnaire du Bassin de Liège;
 GERARD, P., Directeur divisionnaire du Bassin de Campine;
 GROSJEAN, A., Directeur divisionnaire des Mines, Directeur du Service géologique de Belgique;
 HENKENS, A., Inspecteur technique principal à la Direction du matériel et des achats de la S.N.C.F.B.;
 LAURENT, J., Directeur divisionnaire du bassin de Charleroi-Namur;
 LINARD de GUERTECHIN, A., Directeur divisionnaire des bassins du Borinage et du Centre;
 MALLEBRANCKE, P., Directeur d'administration, chef de l'Office central des Fournitures du Ministère des Travaux Publics et de la Reconstruction;
 MARTENS, L., Directeur de la « Koöperatieve Zuivelfabriek St-Jan » à Heusden (Limbourg);
 RENARD, A., Secrétaire général adjoint de la Fédération générale du Travail de Belgique;
 THYS, A., Administrateur de Sociétés.

Commissaire du Gouvernement :

DUFLOU, R., Conseiller à l'administration des Mines.

* * *

MARTENS, J., Inspecteur-Generaal van de Dienst voor de Steenkolen-economie;
 Baron MEYERS, A., Ere-Directeur-Generaal van de Administratie van het Mijnwezen;
 MISSOTTEN, O., Adviseur bij het Ministerie van Arbeid;
 PAQUOT, G., Burgerlijk mijnningenieur, Directeur-Generant van de N.V. « Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune »;
 THOMASSEN, M., Voorzitter van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;
 VANDENHEUVEL, A., Directeur-Generaal van het Mijnwezen.
 VAN PUYVELDE, T., Directeur bij de Algemene Spaar- en Lijfrentekas;

Adviserende leden :

CLEUREN, B., Hoofdpropagandist van de Landelijke Bediendencentrale;
 CROLLEN, I., Secretaris van de Handelscentrale der kruideniers — CEMKO, S.C.;
 de la VALLEE POUSSIN, C., Burgerlijk Mijningenieur, Afgevaardigde-Beheerder van de N.V. « Cokeries du Marly »;
 DELREE, H., Divisiëdirecteur van het bekken van Luik;
 GERARD, P., Divisiëdirecteur van het Kempens bekken;
 GROSJEAN, A., Divisiëdirecteur der Mijnen, Directeur van de Aardkundige Dienst van België;
 HENKENS, A., Eerstaanwezend technisch Inspecteur bij de Directie van het materieel en de aankopen van de N.M.B.S.;
 LAURENT, J., Divisiëdirecteur van het bekken van Charleroi-Namen;
 LINARD de GUERTECHIN, A., Divisiëdirecteur van de bekkens van de Borinage en het Centrum;
 MALLEBRANCKE, P., Directeur van Administratie, Hoofd van het Centraal Bureau voor Benodigdheden bij het Ministerie van Openbare Werken en Wederopbouw;
 MARTENS, L., Directeur van de Koöperatieve Zuivelfabriek St-Jan, te Heusden (Limburg);
 RENARD, A., Adjunct-Secretaris-Generaal van het Algemeen Belgisch Vakverbond;
 THYS, A., Beheerder van Vennootschappen.

Regeringscommissaris .

DUFLOU, R., Adviseur bij de Administratie van het Mijnwezen.

* * *

COMITES REGIONAUX CONSULTATIFS**A. Comité consultatif du Bassin de Mons.**

Siège : 32, place du Parc, Mons

Président :

Le Directeur divisionnaire des bassins du Borinage et du Centre.

(M. A. LINARD de GUERTECHIN).

Membres :

ANDRE, R., à Boussu;
 BAUDRY, J., à Hensies;
 DECOT, V., à Hornu;
 DELAMARE, A., à Hyon;
 DUPONT, A., à Frameries;
 FIEVEZ, R., à Erquennes;
 FOUCART, V., à La Louvière;
 LEDRU, P., à Cuesmes;
 LEFEBVRE, A., à Hautrage;
 MAYENS, R., à Bernissart;
 NAMUR, F., à Wasmes;
 RASSENEUR, J., à Boussu-Bois;
 TEUGELS, L., à Mons;
 TUNCKY, E., à Quaregnon.

B. Comité consultatif du Bassin du Centre.

Siège : 32, place du Parc, Mons

Président :

Le Directeur divisionnaire des bassins du Borinage et du Centre.

(M. A. LINARD de GUERTECHIN).

Membres :

ANDRE, P., à Maurage;
 ARNOULD, M., à Estinnes-au-Mont;
 CAMBIER, M., à Saint-Vaast;
 DESCHAMPS, M., à La Louvière;
 DUBOIS, E., à Leval-Trahegnies;
 DURIAU, M., à La Louvière;
 FOUCART, V., à La Louvière;
 GOSSART, M., à Houdeng-Aimeries;
 HAVAUX, L., à Anderlues;
 MEUNIER, M., à La Louvière;
 MOLINE, M., à Havré;
 PILETTE, H., à Maurage;
 STEVENS, E., à Ressaix;
 STIEMAN, O., à Chapelle-lez-Herlaimont;

GEWESTELIJKE ADVISERENDE COMITES**A. Adviserend Comité van het Bekken van Bergen.**

Zetel : 32, place du Parc, Bergen

Voorzitter :

De Divisiédirecteur van de bekkens van de Borinage en het Centrum.

(de Heer A. LINARD de GUERTECHIN).

Leden :

ANDRE, R., te Boussu;
 BAUDRY, J., te Hensies;
 DECOT, V., te Hornu;
 DELAMARE, A., te Hyon;
 DUPONT, A., te Frameries;
 FIEVEZ, R., te Erquennes;
 FOUCART, V., te La Louvière;
 LEDRU, P., te Cuesmes;
 LEFEBVRE, A., te Hautrage;
 MAYENS, R., te Bernissart;
 NAMUR, F., te Wasmes;
 RASSENEUR, J., te Boussu-Bois;
 TEUGELS, L., te Bergen;
 TUNCKY, E., te Quaregnon.

B. Adviserend Comité van het Centrum.

Zetel : 32, place du Parc, Bergen

Voorzitter :

De Divisiédirecteur van de bekkens van de Borinage en het Centrum.

(de Heer A. LINARD de GUERTECHIN).

Leden :

ANDRE, P., te Maurage;
 ARNOULD, M., te Estinnes-au-Mont;
 CAMBIER, M., te Sint-Vaast;
 DESCHAMPS, M., te La Louvière;
 DUBOIS, E., te Leval-Trahegnies;
 DURIAU, M., te La Louvière;
 FOUCART, V., te La Louvière;
 GOSSART, M., te Houdeng-Aimeries;
 HAVAUX, L., te Anderlues;
 MEUNIER, M., te La Louvière;
 MOLINE, M., te Havré;
 PILETTE, H., te Maurage;
 STEVENS, E., te Ressaix;
 STIEMAN, O., te Chapelle-lez-Herlaimont;

C. Comité consultatif du Bassin de Charleroi-Namur.

Siège : 149, Grand'rue, Charleroi

Président :

Le Directeur divisionnaire du bassin de Charleroi-Namur.

(M. J. LAURENT).

Membres :

ADAM, L., à Arsimont;
 BALESE, R., à Châtelaineau;
 BRISON, P., à Anderlues;
 DARGENT, M., à Charleroi;
 DENIS, A., à Monceau-sur-Sambre;
 FIEVEZ, V., à Montignies-sur-Sambre;
 JACQUES, A., à Châtelaineau;
 LELOUX, A., à Charleroi;
 MEILLEUR, J., à Lambusart;
 MICHAUX, J., à Tamines;
 NOEL, N., à Souvret;
 PIRSOUL, F., à Marcinelle;
 QUESTIAUX, J., à Gilly;
 VANDENDRIESSCHE, E., à Courcelles;

D. Comité consultatif du Bassin de Liège.

Siège : 84, avenue Blondin, Liège

Président :

Le Directeur divisionnaire du bassin de Liège.

(M. H. DELREE).

Membres :

BOULANGER, A., à Liège;
 BRACONIER, L., à Coronmeuse-lez-Liège;
 COLPIN, J., à Fléron;
 DECAT, E., à Glain-lez-Liège;
 DESSARD, R., à Beyne-Heusay;
 DESSARD, R., à Tilleur-lez-Liège;
 DUMONT, J., à Seraing;
 GALAND, G., à Grâce-Berleur;
 HAFFER, J., à Liège;
 HULIN, M., à Micheroux;
 NEULENS, J., à Herstal;
 PAQUOT, G., à Montegnée;
 THOMAS, L., à Grâce-Berleur;
 VAN MECHELEN, A., à Liège.

E. Comité consultatif du Bassin de la Campine.

Siège : 62, Luikersteenweg, Hasselt

Président :

Le Directeur divisionnaire du bassin de la Campine.

(M. P. GERARD).

C. Adviserend Comité van het Bekken van Charleroi-Namen.

Zetel . 149, Grand'rue, Charleroi

Voorzitter :

De Divisiédirecteur van het bekken van Charleroi-Namen.

(de Heer J. LAURENT).

Leden :

ADAM, L., te Arsimont;
 BALESE, R., te Châtelaineau;
 BRISON, P., te Anderlues;
 DARGENT, M., te Charleroi;
 DENIS, A., te Monceau-sur-Sambre;
 FIEVEZ, V., te Montignies-sur-Sambre;
 JACQUES, A., te Châtelaineau;
 LELOUX, A., te Charleroi;
 MEILLEUR, J., te Lambusart;
 MICHAUX, J., te Tamines;
 NOEL, N., te Souvret;
 PIRSOUL, F., te Marcinelle;
 QUESTIAUX, J., te Gilly;
 VANDENDRIESSCHE, E., te Courcelles.

D. Adviserend Comité van het Bekken van Luik.

Zetel : 84, avenue Blondin, Luik

Voorzitter :

De Divisiédirecteur van het bekken van Luik.

(de Heer H. DELREE).

Leden :

BOULANGER, A., te Luik;
 BRACONIER, L., te Coronmeuse-bij-Luik;
 COLPIN, J., te Fléron;
 DECAT, E., te Glain-lez-Liège;
 DESSARD, R., te Beyne-Heusay;
 DESSARD, R., te Tilleur-bij-Luik;
 DUMONT, J., te Seraing;
 GALAND, G., te Grâce-Berleur;
 HAFFER, J., te Luik;
 HULIN, M., te Micheroux;
 NEULENS, J., te Herstal;
 PAQUOT, G., te Montegnée;
 THOMAS, L., te Grâce-Berleur;
 VAN MECHELEN, A., te Luik.

E. Adviserend Comité van het Kempens Bekken.

Zetel : 62, Luikersteenweg, Hasselt

Voorzitter :

De Divisiédirecteur van het Kempens bekken.

(de Heer P. GERARD).

Membres :

BASTIN, L., à Beringen;
BIJNENS, F., à Beringen;
BOLLEN, J., à Hasselt;
BROUWEZ, A., à Eisden;
CLEUREN, B., à Hasselt;
COSEMANS, J., à Mechelen-sur-Meuse;
DELTENRE, R., à Houthalen;
HUSSON, A., à Beringen;
LYCOPS, L., à Zolder;
OOMS, J., à Genk;
RENNOTTE, E., à Zwartberg;
RUELLE, L., à Genk;
VESTERS, P., à Waterschei;
WIELS, L., à Koersel.

**CONSEIL SUPERIEUR
DE LA SECURITE MINIERE**

Siège : 6-8, rue de la Science, Bruxelles 4

Président :

Le Directeur général des Mines.
(M. VANDENHEUVEL A.).

Secrétaires :

CALLUT, H., Ingénieur en chef-directeur des Mines;
HAUSMAN, A., Directeur du Centre de coordination
des Centrales de sauvetage de Campine;
TONDEUR, A., Ingénieur principal divisionnaire des
Mines;

Rapporteur :

COOLS, G., Directeur divisionnaire des Mines;

Membres :

BIJNENS, F., Délégué de la Centrale des Francs-Mi-
neurs;
BRISON, P., Directeur gérant de la S.A. des Houillères
d'Anderlues;
DAVIN, G., Directeur des Travaux à la S.A. des Char-
bonnages d'Hensies-Pommerœul;
DE CONINCK, L., Directeur du Centre national bel-
ge de Coordination des Centrales de sauvetage;
DELREE, H., Directeur divisionnaire du Bassin de
Liège;
DEMELENNE, E., Directeur divisionnaire des Mines,
Directeur de l'Institut national des Mines;
DUBOIS, E., Délégué de la Centrale Syndicale des Tra-
vailleurs des Mines de Belgique;
DUTILLEUL, E., Directeur à la Direction « Charbon »
de la Haute Autorité de la C.E.C.A.;
FIEVEZ, V., Délégué de la Centrale Syndicale des Tra-
vailleurs des Mines de Belgique;

Leden :

BASTIN, L., te Beringen;
BIJNENS, F., te Beringen;
BOLLEN, J., te Hasselt;
BROUWEZ, A., te Eisden;
CLEUREN, B., te Hasselt;
COSEMANS, J., te Mechelen-aan-de-Maas;
DELTENRE, R., te Houthalen;
HUSSON, A., te Beringen;
LYCOPS, L., te Zolder;
OOMS, J., te Genk;
RENNOTTE, E., te Zwartberg;
RUELLE, L., te Genk;
VESTERS, P., te Waterschei;
WIELS, L., te Koersel.

**HOGHE RAAD
VOOR VEILIGHEID IN DE MIJNEN**

Zetel : 6-8, Wetenschapsstraat, Brussel 4

Voorzitter :

De Directeur-Generaal van het Mijnwezen.
(De Heer VANDENHEUVEL A.).

Secretarissen :

CALLUT, H., Hoofdingenieur-Directeur der Mijnen;
HAUSMAN, A., Directeur van het Coördinatiecen-
trum van de Kempense Reddingscentrales;
TONDEUR, A., Eerstaanwezend Divisiemijnningenieur;

Verslaggever :

COOLS, G., Divisielid-directeur der Mijnen;

Leden :

BIJNENS, F., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije
Mijnwerkers;
BRISON, P., Directeur-Gerant van de N.V. « Houil-
lères d'Anderlues »;
DAVIN, G., Directeur der werken van de N.V. « Char-
bonnages d'Hensies-Pommerœul »;
DE CONINCK, L., Directeur van het Belgisch Natio-
naal Coördinatiecentrum van de Reddingscentrales;
DELREE, H., Divisielid-directeur van het bekken van
Luik;
DEMELENNE, E., Divisielid-directeur der Mijnen, Direc-
teur van het Nationaal Mijninstituut;
DUBOIS, E., Afgevaardigde van de Vakbondscentrale
der Mijnwerkers van België;
DUTILLEUL, E., Directeur bij de Directie « Kolen »
van de Hoge Autoriteit van de E.G.K.S.;
FIEVEZ, V., Afgevaardigde van de Vakbondscentrale
der Mijnwerkers van België;

FOUCART, V., Délégué de la Centrale des Francs-Mineurs;
 FRANCOTTE, X., Ingénieur en chef à la S.A. Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune;
 GERARD, P., Directeur divisionnaire du Bassin de Campine;
 GILBERT, J., Délégué de la Centrale des Francs-Mineurs;
 GILLOT, L., Délégué de la Centrale Syndicale des Travailleurs des Mines de Belgique;
 GOSSART, M., Vice-président de l'Association Charbonnière du Centre, Administrateur-Directeur Général de la S.A. Charbonnages du Bois-du-Luc;
 HUSSON, A., Secrétaire de la Centrale syndicale des Travailleurs des Mines du Limbourg;
 LAPAILLE, H., Délégué de la Centrale syndicale des Travailleurs des Mines de Belgique;
 LAURENT, J., Directeur divisionnaire du Bassin de Charleroi-Namur;
 LEGUEST, J., Secrétaire général de la Centrale des Francs-Mineurs;
 LINARD de GUERTECHIN, A., Directeur divisionnaire des Bassins du Borinage et du Centre;
 LOGELAIN, G., Inspecteur général des Services extérieurs de l'Administration des Mines;
 OOMS, J., Délégué de la Centrale des Francs-Mineurs;
 PEETERS, M., Directeur général de la Fédération charbonnière de Belgique;
 ROYER, R., Ingénieur en Chef, directeur des relations industrielles à la S.A. des Charbonnages de Houthalen;
 RUELE, L., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de Winterslag;
 SCHOEMANS, A., Administrateur-directeur des Ardoisières de Warmifontaine;
 STENUIT, R., Directeur divisionnaire des Mines;
 VENTER, J., Directeur divisionnaire des Mines, directeur de l'INICHAR.
 WOUTERS, J., Directeur de l'Union des producteurs belges de chaux, calcaires, dolomies et produits connexes.

CONSEIL GEOLOGIQUE

Siège : 13 rue Jenner, Bruxelles 4

Président :

Le Directeur Général des Mines :
 (M. VANDENHEUVEL A.)

FOUCART, V., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;
 FRANCOTTE, X., Hoofdingenieur bij de N.V. « Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune »;
 GERARD, P., Divisiédirecteur van het Kempens bekken;
 GILBERT, J., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;
 GILLOT, L., Afgevaardigde van de Vakbondcentrale der Mijnwerkers van België;
 GOSSART, M., Ondervoorzitter van de « Association Charbonnière du Centre », Administrateur-Directeur-Generaal van de N.V. « Charbonnages du Bois-du-Luc »;
 HUSSON, A., Secretaris van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van Limburg;
 LAPAILLE, H., Afgevaardigde van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België;
 LAURENT, J., Divisiédirecteur van het bekken van Charleroi-Namen;
 LEGUEST, J., Secretaris-Generaal van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;
 LINARD de GUERTECHIN, A., Divisiédirecteur van de bekkens van de Borinage en het Centrum;
 LOGELAIN, G., Inspecteur-Generaal van de buitendiensten van de Administratie van het Mijnwezen;
 OOMS, J., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;
 PEETERS, M., Directeur-Generaal van de Belgische Steenkool Federatie;
 ROYER, R., Hoofdingenieur, Directeur van de industriële betrekkingen in de N.V. « Charbonnages de Houthalen »;
 RUELE, L., Directeur-Gerant van de N.V. Kolenmijn van Winterslag;
 SCHOEMANS, A., Administrateur-Directeur van de « Ardoisières de Warmifontaine »;
 STENUIT, R., Divisiédirecteur der mijnen;
 VENTER, J., Divisiédirecteur der mijnen, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolen-nijverheid;
 WOUTERS, J., Directeur van de Vereniging der Belgische voortbrengers van kalk, kalksteen, dolomiet en aanverwante producten.

AARDKUNDIGE RAAD

Zetel : 13, Jennerstraat, Brussel 4

Voorzitter :

De Directeur-Generaal van het Mijnwezen :
 (De H. VANDENHEUVEL A.)

Membre-secrétaire :

GROSJEAN, A., Directeur Divisionnaire des Mines,
Directeur du Service Géologique de Belgique.

Membres :

de BETHUNE, P., Professeur à l'Université de Louvain ;

DELMER, A., Ingénieur en chef-directeur des Mines, attaché au Service Géologique de Belgique ;

de MAGNEE, I., Professeur à l'Université de Bruxelles ;

FOURMARIER, P., Membre titulaire de l'Académie Royale de Belgique, professeur émérite de l'Université de Liège ;

HACQUAERT, A., Professeur à l'Université de Gand ;

LECOMPTE, M., Directeur de laboratoire à l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique ;

LOGELAIN, G., Inspecteur Général des Mines ;

MARLIERE, R., Professeur à la Faculté Technique de Mons ;

MICHOT, P., Professeur à l'Université de Liège ;

MORTELMANS, G., Professeur à l'Université de Bruxelles ;

TAVERNIER, R., Professeur à l'Université de Gand, Membre correspondant de l'Académie flamande - Classe des sciences ;

VAN STRAELEN, V., Membre titulaire de l'Académie Royale de Belgique, professeur à l'Université de Gand, directeur honoraire de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.

**CONSEIL D'ADMINISTRATION
DE L'INSTITUT NATIONAL
DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

Siège : 7, boulevard Frère-Orban, Liège

Président :

N.....

Vice-Présidents :

WIBAIL, A., Directeur général au Ministère des Affaires économiques ;

N.....

Rapporteur :

VENTER, J., Directeur divisionnaire des Mines, Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière ;

Membres :

BRISON, L., Professeur à la Faculté Polytechnique de Mons ;

Lia-secretaris :

GROSJEAN, A., Divisiédirecteur der Mijnen, Directeur van de Aardkundige Dienst van België.

Leden :

de BETHUNE, P., Hoogleraar aan de Universiteit te Leuven ;

DELMER, A., Hoofdingenieur-Directeur der Mijnen, verbonden aan de Aardkundige Dienst van België ;

de MAGNEE, L., Hoogleraar aan de Universiteit te Brussel ;

FOURMARIER, P., Werkend lid van de Koninklijke Akademie van België, Hoogleraar-emeritus aan de Universiteit te Luik ;

HACQUAERT, A., Hoogleraar aan de Universiteit te Gent ;

LECOMPTE, M., Laboratoriumdirecteur bij het Koninklijk Instituut voor Natuurwetenschappen van België ;

LOGELAIN, G., Inspecteur-Generaal der Mijnen ;

MARLIERE, R., Hoogleraar aan de « Faculté Technique de Mons » ;

MICHOT, P., Hoogleraar aan de Universiteit te Luik ;

MORTELMANS, G., Hoogleraar aan de Universiteit te Brussel ;

TAVERNIER, R., Hoogleraar aan de Universiteit te Gent, briefwisselend lid van de Koninklijke Vlaamse Akademie - Klasse der wetenschappen ;

VAN STRAELEN, V., Werkend lid van de Koninklijke Akademie van België, Hoogleraar aan de Universiteit van Gent, ere-directeur van het Koninklijk Instituut voor Natuurwetenschappen van België.

**BEHEERRAAD
VAN HET NATIONAAL INSTITUUT
VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID**

Zetel : 7, boulevard Frère-Orban, Luik

Voorzitter :

N.....

Ondervoorzitters :

WIBAIL, A., Directeur-Generaal bij het Ministerie van Economische Zaken ;

N.....

Verslaggever :

VENTER, J., Divisiédirecteur der Mijnen, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolen-nijverheid ;

Leden :

BRISON, L., Hoogleraar aan de « Faculté Polytechnique » te Bergen ;

CAMBIER, M., Directeur général adjoint des Charbonnages du Centre;
 DANZE, J., Professeur à l'Université de Liège;
 DE MAGNEE, J., Professeur à l'Université de Bruxelles;
 DEMELENNE, E., Directeur divisionnaire des Mines, Directeur de l'Institut national des Mines;
 GILLOT, L., Délégué de la Centrale syndicale des Travailleurs des Mines de Belgique;
 GROSJEAN, A., Directeur divisionnaire des Mines, Directeur du Service Géologique de Belgique;
 HACQUAERT, A., Professeur à l'Université de Gand;
 HENRY, L., Directeur de l'Institut pour l'encouragement de la recherche scientifique dans l'industrie et l'agriculture (I.R.S.I.A.);
 HOUBERECHTS, A., Professeur à l'Université de Louvain;
 HULIN, M., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages du Hasard.
 LEFEBURE, A., Directeur délégué de la S.A. des Charbonnages du Borinage à Cuesmes;
 LEGIEST, J., Délégué de la Centrale des Francs Mineurs;
 LOGELAIN, G., Inspecteur général des Mines;
 LYCOPS, L., Directeur général de la S.A. des Charbonnages de Helchteren-Zolder;
 MEILLEUR, P., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de Bonne-Espérance, à Lambusart;

Commissaire du Gouvernement :

FRESON, H., Inspecteur général des Mines.

**CONSEIL D'ADMINISTRATION
DE L'INSTITUT NATIONAL DES MINES**

Siège : 60, rue Grande, Pâturages

Président :

Le Directeur Général des Mines :
(M. VANDENHEUVEL A.)

Membre-secrétaire :

Le Directeur de l'Institut National des Mines :
DEMELENNE, E., Directeur divisionnaire des Mines.

Membres :

BOURGEOIS, W., Professeur à l'Université de Bruxelles;
 CHAPELLE, R., Ingénieur à Charleroi;

CAMBIER, M., Adjunct-Directeur-Generaal van de « Charbonnages du Centre »;
 DANZE, J., Hoogleraar aan de Universiteit te Luik;
 DE MAGNEE, J., Hoogleraar aan de Universiteit te Brussel;
 DEMELENNE, E., Divisiëdirecteur der Mijnen, Directeur van het Nationaal Mijninstituut;
 GILLOT, L., Afgevaardigde van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België;
 GROSJEAN, A., Divisiëdirecteur der Mijnen, Directeur van de Aardkundige Dienst van België;
 HACQUAERT, A., Hoogleraar aan de Universiteit te Gent;
 HENRY, L., Directeur van het Instituut tot Aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (I.W.O.N.L.);
 HOUBERECHTS, A., Hoogleraar aan de Universiteit te Leuven;
 HULIN, M., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages du Hasard »;
 LEFEBURE, A., Afgevaardigde-Directeur van de N.V. « Charbonnages du Borinage » te Cuesmes;
 LEGIEST, J., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;
 LOGELAIN, G., Inspecteur-Generaal der Mijnen;
 LYCOPS, L., Directeur-Generaal van de N.V. der Kolenmijnen van Helchteren en Zolder;
 MEILLEUR, P., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages de Bonne-Espérance », te Lambusart;

Regeringscommissaris :

FRESON, H., Inspecteur-Generaal der Mijnen.

**BEHEERRAAD
VAN HET NATIONAAL MIJNINSTITUUT**

Zetel : 60, rue Grande, Pâturages

Voorzitter :

De Directeur-Generaal van het Mijnwezen :
(De H. VANDENHEUVEL A.)

Lid-secretaris :

De Directeur van het Nationaal Mijninstituut :
DEMELENNE, E., Divisiëdirecteur der Mijnen.

Leden :

BOURGEOIS, W., Hoogleraar aan de Universiteit te Brussel;
 CHAPELLE, R., Ingenieur te Charleroi;

DECOT, V., Secrétaire régional du Borinage de la Centrale Syndicale des Travailleurs des Mines de Belgique;

DEMEURE de LESPAL, Ch., Ingénieur principal des Mines, Professeur à l'Université de Louvain;

DESSARD, R., Administrateur-Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de Wérister à Beyne-Heusay;

DUPONT, A., Directeur-délégué des Charbonnages du Borinage;

GILLOT, L., Secrétaire National de la Centrale Syndicale des Mines de Belgique, à Bruxelles;

LABASSE, H., Professeur à l'Université de Liège;

LAURENT, J., Directeur divisionnaire des Mines, à Charleroi;

LEGIEST, J., Secrétaire Général de la Centrale des Francs-Mineurs, à Bruxelles;

LOGELAIN, G., Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles;

MEILLEUR, P., Directeur-Gérant des Charbonnages de Bonne-Espérance, à Lambusart;

RASKIN, E., Président de l'Association des Fabricants Belges d'Explosifs, à Bruxelles;

RUELLE, L., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de Winterslag;

STEVENS, E., Directeur Général de la S.A. des Charbonnages du Centre, à Ressaix;

THOMAS, L., Secrétaire régional de Liège de la Centrale Syndicale des Travailleurs des Mines de Belgique;

THOMASSEN, M., Président de la Centrale des Francs-Mineurs, à Bruxelles;

VAN KERCKHOVEN, H., Ingénieur en Chef-Directeur des Mines, à Hasselt;

VENTER, J., Directeur divisionnaire des Mines, Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, à Liège.

Commissaire du Gouvernement :

GERARD, P., Directeur Divisionnaire des Mines.

DECOT, V., gewestelijke Secretaris voor de Borinage van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België;

DEMEURE de LESPAL, Ch., Eerstaanwezend Mijn-ingenieur, Hoogleraar aan de Universiteit te Leuven;

DESSARD, R., Administrateur-Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages de Wérister », te Beyne-Heusay;

DUPONT, A., Afgevaardigde-Directeur van de « Charbonnages du Borinage »;

GILLOT, L., Nationaal Secretaris van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België, te Brussel;

LABASSE, H., Hoogleraar aan de Universiteit te Luik;

LAURENT, J., Divisiedirecteur der Mijnen, te Charleroi;

LEGIEST, J., Secretaris-Generaal van de Centrale der Vrije Mijnwerkers, te Brussel;

LOGELAIN, G., Inspecteur-Generaal der Mijnen, te Brussel;

MEILLEUR, P., Directeur-Gerant van de kolenmijn « Charbonnages de Bonne-Espérance », te Lambusart;

RASKIN, E., Voorzitter van de Vereniging der Belgische Springstoffabrikanten, te Brussel;

RUELLE, L., Directeur-Gerant van de N.V. der Kolenmijnen van Winterslag;

STEVENS, E., Directeur-Generaal van de N.V. « Charbonnages du Centre », te Ressaix;

THOMAS, L., gewestelijk Secretaris voor Luik van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België;

THOMASSEN, M., Voorzitter van de Centrale der Vrije Mijnwerkers, te Brussel;

VAN KERCKHOVEN, H., Hoofdingenieur-Directeur der Mijnen, te Hasselt;

VENTER, J., Divisiedirecteur der Mijnen, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolen-nijverheid.

Regeringscommissaris :

GERARD, P., Divisiedirecteur der Mijnen.

**CONSEIL D'ADMINISTRATION
DU FONDS NATIONAL DE GARANTIE POUR
LA REPARATION DES DEGATS HOUILLERS**

Siège : 30, avenue Marnix, Bruxelles 5

Président :

Le Ministre des Affaires économiques.

Secrétaire :

POURTOIS, R., Conseiller au Ministère des Affaires économiques.

Membres :

BERTRAND, A., Membre de la Chambre des Représentants;

DARGENT, M., Directeur général honoraire de la S.A. des Charbonnages de Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis;

DEDOYARD, J., Membre de la Chambre des Représentants;

DESTENAY, M., Membre de la Chambre des Représentants;

GUEUR, E., Administrateur de la S.A. des Charbonnages de Maurage;

HULIN, M., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages du Hasard;

LEDRU, P., Directeur gérant de la S.A. des Charbonnages du Borinage;

MEYERS, A., Directeur général honoraire des Mines;

MICHAUX, J., Directeur général de la S.A. des Charbonnages Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau;

VANDENHEUVEL, A., Directeur général des Mines;

VERDEYEN, J., Directeur-Gérant honoraire de la S.A. des Charbonnages de Limbourg-Meuse à Eisdén;

VINCK, F., Directeur à la Haute Autorité de la C.E.C.A.

**COMITE PERMANENT
DES DOMMAGES MINIERES**

Siège : 30, avenue Marnix, Bruxelles 5

Président :

VANDENHEUVEL, A., Directeur général des Mines

Secrétaire :

MARTENS, J., Inspecteur général des Mines.

**RAAD VAN BEHEER
VAN HET NATIONAAL WAARBORGFONDS
INZAKE KOLENMIJNSCHADE**

Zetel : 30, Marnixlaan, Brussel 5

Voorzitter:

De Minister van Economische Zaken.

Secretaris :

POURTOIS, R., Adviseur bij het Ministerie van Economische Zaken.

Leden :

BERTRAND, A., Volksvertegenwoordiger;

DARGENT, M., Ere-Directeur-Generaal van de N.V. « Charbonnages de Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis »;

DEDOYARD, J., Volksvertegenwoordiger;

DESTENAY, M., Volksvertegenwoordiger;

GUEUR, E., Beheerder van de N.V. « Charbonnages de Maurage »;

HULIN, M., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages du Hasard »;

LEDRU, P., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages du Borinage »;

MEYERS, A., Ere-Directeur-Generaal van het Mijnwezen;

MICHAUX, J., Directeur-Generaal van de N.V. « Charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau »;

VANDENHEUVEL, A., Directeur-Generaal van het Mijnwezen;

VERDEYEN, J., Ere-Directeur-Gerant van de N.V. Kolenmijnen Limburg-Maas te Eisdén;

VINCK, F., Directeur bij de Hoge Autoriteit van de E.G.K.S.

**VAST COMITE
VOOR MIJNSCHADE**

Zetel : 30, Marnixlaan, Brussel 5

Voorzitter :

VANDENHEUVEL, A., Directeur-Generaal van het Mijnwezen.

Secretaris :

MARTENS, J., Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Membres :

DESCAMPS, L., Directeur gérant de la S.A. des Charbonnages du Centre de Jumet;
de VILLENFAGNE de VOGELSANK, baron Jean, à Zolder;
FAYT, M., Architecte-Expert;
HULIN, M., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages du Hasard;
LABARRE, A., Ingénieur Civil;
LEDRU, P., Administrateur-directeur-général de la S.A. des Charbonnages du Borinage;
MEILLEUR, P., Directeur gérant de la S.A. des Charbonnages de Bonne-Espérance;
MEULENBERGS, M., Architecte-Géomètre;
PILETTE, H., Directeur gérant de la S.A. des Charbonnages de Maurage;
PLATEUS, F., Notaire;
URBAIN, H.;
VERDEYEN, J., Directeur gérant de la S.A. des Charbonnages de Limbourg-Meuse à Eisden.

Leden :

DESCAMPS, L., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages du Centre de Jumet »;
de VILLENFAGNE de VOGELSANK, baron Jean, te Zolder;
FAYT, M., Deskundige-Bouwmeester;
HULIN, M., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages du Hasard »;
LABARRE, A., Burgerlijk Ingenieur;
LEDRU, P., Administrateur-Directeur-Generaal van de N.V. « Charbonnages du Borinage »;
MEILLEUR, P., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages de Bonne-Espérance »;
MEULENBERGS, M., Bouwmeester-Landmeter;
PILETTE, H., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages de Maurage »;
PLATEUS, F., Notaris;
URBAIN, H.;
VERDEYEN, J., Directeur-Gerant van de N.V. Kolnmijnen Limburg-Maas te Eisden.

Sélection des fiches d'Inichar

Inichar publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet*, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet*, donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. A 25411

Fiche n° 28.609

A. BOUROZ. Un problème de géologie appliquée. Les recherches successives de la houille en Picardie. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1960, décembre, p. 951/966 et 943/945, 4 fig.

L'existence possible d'un gisement houiller en Picardie a préoccupé les chercheurs dès la seconde moitié du XVIII^e siècle.

Au XIX^e siècle, les diverses étapes, toujours négatives, de la recherche ont permis d'accumuler des renseignements, d'où en 1935, une première esquisse de la question publiée par le Pr. P. Pruvost, à propos des résultats du sondage d'Amiens.

Finalement, c'est en 1954 que les Houillères du Nord et du Pas-de-Calais décidèrent de faire l'étude systématique des possibilités de gisement. Les prévisions justifiant la recherche, dès 1955, un synclinal houiller était découvert. La recherche fut poursuivie jusqu'en 1959 et finalement arrêtée par suite de la conjoncture.

Dans la discussion, l'auteur ajoute des précisions favorables à la possibilité d'un gisement exploitable dans le centre de la Picardie.

IND. A 2544

Fiche n° 28.575¹

D. MAGRAW. Exploratory boreholes in the South Lancashire coalfield. *Sondages de reconnaissance dans le gisement du Sud-Lancashire*. — *Colliery Guardian*, 1960, 15 décembre, p. 691/697, 2 fig.

Le N.C.B. a fait procéder, entre 1951 et 1956, au creusement de 8 sondages dans la région qui se trouve à l'intersection des voies du chemin de fer Liverpool-Manchester et Bolton-Kenyon. On a recoupé un gisement houiller de 600 m d'épaisseur sous un recouvrement de Permo-trias. Ce travail complète 2 communications, l'une de Trotter en 1952 dans la région de Sint-Helens à l'ouest, et l'autre de Poole et Whiteman en 1954 à l'est. La synonymie des couches des 3 régions sera faite ultérieurement par le Geological Survey. L'article traite du rattachement de ces 8 sondages avec 6 puits voisins et aussi avec un sondage plus ancien à Kenyon. 4 sondages peu profonds sont aussi rattachés.

Description du Permo-trias et des bancs du Houiller supérieur anglais et moyen.

C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 21

Fiche n° 28.657

G. LUDWIG. Der Stand der Schiessarbeit als Gewinnungsmittel oder Hilfsmittel in den Abbaubetrieben des Ruhr-Steinkohlenbergbaues. *Situation du minage comme moyen d'abatage ou procédé auxiliaire dans les tailles de la Ruhr*. — *Nobel Heft*, 1960, novembre, p. 193/219, 40 fig.

Evolution du tir en taille : explosifs de sécurité - détonateurs - infusion propulsée - bourrage et machine à préparer les carottes de bourrage.

Technique et point de vue économique du tir en taille : avantages du tir à milliretard - influence du transport et soutènement moderne - autres facteurs influençant le tir - emplacement des trous de mine - organisation du minage - appareils de forage en charbon et performances - situation du tir dans l'ensemble des travaux - avantages et inconvénients du minage - planification du tir comme procédé économique d'exploitation.

Principes du classement des procédés de minage en couche : I. en plateure - II. en taille oblique - III. en dressants : gradins chassants renversés ou couchés - A) tir seul - B) tir en connexion avec le piqueur - C) haveuse, tir et piqueur - D) tir et rabot. a) tir en loges - b) tir avant ou - c) tir après havage - d) tir au mur après le havage - c) et d) combinés.

Essais avec les nouveaux explosifs pour charbon des classes II et III : Wetter-energit A et Wetter-carbonit B.

Exemples et comparaisons dans diverses conditions : plateures - couches de 1,15 m à 1,45 m - dressants.

Résumé et bibliographie.

IND. C 230

Fiche n° 28.565

K. HOWARD. Some recent developments in blasting techniques. *Quelques progrès récents dans les techniques de minage.* — *Journal of Leeds University Mining Society*, n° 36, 1960, p. 37/44, 4 fig.

Au cours de la dernière décade, beaucoup de progrès ont été réalisés dans toutes les branches de la technologie minière et spécialement dans le tir des mines. La littérature est abondante sur les explosifs et leurs succédanés, l'auteur se limite à quelques points particuliers.

Le tir à l'air comprimé : en Grande-Bretagne où la 1^{re} installation date de 1955 et où fin 1959 il y en avait 80, actuellement elles totalisent environ 35.000 t par jour de charbon abattu par ce procédé, avec une production accessible de 800 à 1.000 t par installation (on a atteint 1.500 t). Avantages et prix de revient. En France aussi, le procédé a pris une grande extension. Il est originaire des E.U.

Les détonateurs à court retard en infusion propulsée : les cartouches d'eau pour diminuer le danger du grisou sont plus anciennes que les explosifs de sûreté. L'infusion propulsée est plus récente.

Le nouveau tube Hydrox : ces tubes sont semblables à ceux du Cardox. C'est une charge chimique qui remplace le CO₂ en vue d'en réduire le prix, mais anciennement la nécessité d'effectuer la charge à la surface rendait l'opération encombrante et coûteuse. Actuellement, on ne doit plus remonter que la tête de charge. Des essais dans 2 charbonnages des East Midlands, les premiers rapports indiquent de bons résultats et deux améliorations importantes.

L'exploseur à 12 coups a été étudié récemment par le S.M.R.E. Jusqu'à présent, il y avait l'exploseur à 1 coup, intrinsèquement sûr, et l'exploseur à batterie et condensateur pour 6 coups et non intrinsèquement sûr. Des exploseurs à coups plus nombreux sont réservés uniquement aux puits et galeries à flanc de côteau. Le nouvel exploseur est destiné à un emploi combiné avec les explosifs ultra-sûrs et les détonateurs à court retard (les essais sont en cours).

IND. C 234

Fiche n° 28.541

J. BAUVILLE et H. RICHARD. Experimenta mit antistatischen Zündern (European Association of Geophysicists). Wien 18-20 mai 1960. *Essais avec des détonateurs antistatiques.* — *Erdöl und Kohle*, 1960, novembre, p. 872/873.

Maintenant que les travaux de géophysique se multiplient dans les déserts africains, on doit envisager plus sérieusement le danger d'une détonation sismique qui peut se produire, par exemple, lors d'une tempête de sable.

Pour y parer, on fabrique des détonateurs électriques qui sont pourvus d'un dispositif de court-circuitage pour les tensions élevées telles que celle de la décharge d'un éclair.

Pour vérifier si ces détonateurs sont suffisamment sûrs, des recherches sont effectuées en laboratoire et divers types de capsules essayées. Aussi longtemps que des mesures n'ont pas été réunies en nombre suffisant, il est recommandé, comme mesure de précaution, d'utiliser ces détonateurs avec un revêtement en plastique et de bien isoler les fils de connexion.

IND. C 2352

Fiche n° 28.703

X. Automatic delay shooting with air. *Le tir à retard automatique à l'air comprimé.* — *Coal Age*, 1961, janvier, p. 84/85, 6 fig.

Au Charbonnage de Freeman n° 4, Illinois, on utilise les cartouches à air comprimé pour l'abatage. Les cartouches sont pourvues de têtes de décharge comprenant piston, vanne et ressort réalisant le tir automatique de deux cartouches agissant avec un retard calculé, à partir d'une seule ligne de tubes à air comprimé. La pression est réglable d'une cartouche à l'autre et elle est empêchée d'agir en retour de la première à la seconde.

Economie de temps et de manipulations grâce à ce dispositif.

On produit 7.000 t de charbon par jour.

Le tir à l'air comprimé est précédé d'un havage profond de 0,90 m au-dessus d'une intercalation. Il faut 9 trous par traçage de 4,50 m de largeur et 12 trous par chambre de 7,80 m de largeur. Le toit est boulonné.

IND. C 2359

Fiche n° 28.658

T. ISSELSTEIN, F. PRESTAR et F. SEIFERT. Erprobung des Tränkschiessens bei der planmässigen Schiessarbeit in der Kohle. *Essai d'infusion propulsée avec planification du tir en charbon*. — Nobel Heft, 1960, novembre, p. 220/235, 16 fig.

Evolution de l'infusion propulsée - création d'un flexible répartisseur TKS d'eau sous pression - explosif utilisé - procédé d'organisation autorisé par le Corps des Mines - techniques de réalisation en couche plate et puissante de charbon très dur - en couche de moyenne puissance plate et facile - en couche de petite puissance très dure - en dressant de charbon très dur.

Conclusions des essais réalisés jusqu'à présent - économie du procédé - possibilités d'extension dans des directions non encore éprouvées.

IND. C 240

Fiche n° 28.671

R. SCHALL. V. Internationaler High Speed Congress in Washington vom 16 bis 22 Oktober 1960. *Le 5^{me} Congrès international de la photographie à grande vitesse à Washington du 16 au 22 octobre 1960*. — *Explosivstoffe*, 1960, décembre, p. 271/274, 3 fig.

Congrès biennal auquel participaient 2.000 spécialistes de l'Ouest et de l'Est.

1. Sources d'éclairs :

Gerson et Stresau ont fait rapport sur la bombe à l'Argon comme émetteur d'étincelles, convenant spécialement pour les photos en couleur.

Deffet et Van den Berghe ont utilisé une caméra de Craz-Schardin (utilisée d'habitude avec des étincelles électriques) avec toute une série de générateurs explosifs d'étincelles pour suivre le processus de la détonation avec une caméra appropriée.

2. Recherches cinématographiques.
3. Photographie des éclairs de Röntgen.
4. Transformateur d'images.
5. Caméras à rayures.

IND. C 240

Fiche n° 28.492

H.J. HEINRICH. Ueber die Ausbreitung von Stosswellen in der Umgebung eines detonierenden Explosivstoffkörpers. *Sur la propagation des ondes de choc dans le voisinage d'un explosif détonant*. — *Explosivstoffe*, n° 11, 1960, p. 251/260, 9 fig.

Des recherches antérieures ont montré qu'il y a des manifestations lumineuses à la surface d'un corps explosif en état de détonation et que leur vitesse maximum de déplacement dans le sens de la détonation a été observée. Des observations aussi bien que des considérations théoriques font penser qu'elles sont en relation avec une onde de choc dans le voisinage des gaz à basse pression. Cependant, jusqu'à présent, on n'en avait pas une confirmation indiscutable. Le présent article contient des photographies en couleur du phénomène pour en tirer des

déductions sur la vitesse de progression du phénomène. Les recherches sur la dépendance de la vitesse vis-à-vis de la pression et du poids moléculaire des gaz émis montrent que les résultats obtenus sont en conformité avec la théorie de l'onde de pression. Pour conclure, l'auteur développe la théorie de la propagation d'une onde de choc plane dans le voisinage du corps en détonation.

IND. C 240

Fiche n° 28.605

J. NAGY, I. HARTMANN, E. KAWENSKI et R.W. VAN DOLAH. Risque de dénudation dans le tir au charbon de plusieurs charges d'explosif. Communication à la 10^e Conférence des Directeurs de Stations d'Essais de Pittsburgh (septembre-octobre 1959). — *Revue de l'Industrie Minière*, 1960, novembre, p. 895/913, 5 fig.

A la suite des valeurs trouvées par Fripiat pour les délais limites en terrain dur, des essais analogues en charbon avaient été jugés nécessaires. Le Bureau of Mines les a entrepris et la présente communication rend compte de ces essais. Ils ont montré que, si l'inflammation du grisou est possible dans certaines circonstances, la réalisation de ces circonstances dans les conditions normales du tir en mines est peu probable.

L'emploi d'explosifs permis et de délais relativement courts entre le tir de charges contiguës, le tir avec une havée de 15 cm, un choix convenable de l'emplacement des trous, sont des mesures qui favorisent la sécurité du tir. On les emploie d'ailleurs couramment. Les essais ont aussi montré que le poids de la charge n'est pas un facteur essentiel de l'inflammation du grisou par une charge dénudée. L'action inhibitrice de la première charge sur l'inflammation par la seconde charge a été vérifiée au cours d'une étude complémentaire. Les essais ont montré que le grisou peut être enflammé au chantier par le tir d'une charge unique si l'épaisseur de charbon séparant le trou de l'atmosphère est faible. Les explosifs autorisés sont dans ces conditions moins dangereux que les autres. L'accroissement de largeur de la havée augmente le danger. Une charge, amorcée dans un trou au charbon bourré, détone par influence lorsqu'une autre charge explose à moins de 20 cm pour les autorisés, et 30 cm pour les autres.

IND. C 240

Fiche n° 28.607

E. EITZ. Prises de vues à haute fréquence des phénomènes lumineux se produisant au cours d'essais d'inflammation de grisou dans une galerie d'essais d'explosifs. Communication à la 10^e Conférence des Directeurs de Stations d'Essais de Pittsburgh (septembre-octobre 1959). — *Revue de l'Industrie Minière*, 1960, novembre, p. 915/928, 11 fig.

La sécurité au grisou des explosifs de sûreté s'apprécie en galerie d'essais ; lorsqu'on fait détoner

des charges différentes dans un mélange grisouteux de composition déterminée avec des conditions spéciales bien définies, on constate s'il se produit ou non des inflammations. Depuis longtemps, on s'efforce de saisir de plus près les phases de ce phénomène d'inflammation. L'objet de la présente étude est l'emploi d'un procédé cinématographique moderne de prises de vues pour l'étude de ces phénomènes, avec une résolution du temps pouvant atteindre 0,1 ms environ.

Les images des flammes obtenues montrent que le grisou participe à la réaction immédiatement après le départ de la charge d'explosif pour autant que la précision de la mesure du temps permette de le dire.

Pour les tirs suivis d'inflammation, la combustion générale d'un volume plus important du mélange gazeux se produit d'une façon plus ou moins continue. La présence d'une chambre séparée remplie de grisou dans laquelle les fumées ne peuvent pas progresser librement, peut visiblement y jouer un certain rôle.

Disposition d'un mortier d'angle. Photographies Fastax - Phénomènes à la frontière de l'inflammation et de la non-inflammation - Quelques autres photographies - Résultats - Programme.

IND. C 240

Fiche n° 28.611

W.B. CYBULSKI. Effet des pulvérisations d'eau et des nuages de poussières stériles sur l'inflammation et la propagation des explosions de grisou (Résumé). X^e Conférence internationale des Directeurs de Stations d'Essais de Pittsburgh 1959. — *Revue de l'Industrie Minière*, 1960, décembre, p. 997/998.

Méthode tchécoslovaque du Dr Otasek : un sac de papier ou plastique contenant 30 litres d'eau et une cartouche de 100 g d'un explosif « agréé » à la nitroglycérine est suspendu à mi-hauteur, ou à 2/3 de hauteur des travaux ou de la galerie. La cartouche est tirée 30 ms avant le tir proprement dit.

Des essais ont été réalisés dans diverses conditions. Dans certains cas, la méthode peut empêcher l'inflammation du grisou par des explosifs détonants.

Le nombre de sacs d'eau (de 30 litres) peut être estimé à 1 pour 1,5 m² de section droite des travaux.

La méthode est beaucoup moins efficace dans les tirs à retard ou en cas d'initiation faible ou d'explosif déflagrant.

C'est somme toute une sécurité additionnelle.

Des essais avec poussières calcaires au lieu d'eau arrivent aux mêmes conclusions ; en galeries rectangulaires, l'inflammation du grisou est difficile à prévenir.

IND. C 41

Fiche n° 28.557^{II}

B. MORTREUX. Taille mécanisée avec étauçons Dowty. — *Bulletin de l'Ass. des Anc. El. de l'Ecole des Mines de Douai*, 1960, décembre, p. 691/696.

L'article expose les différentes solutions qui ont été essayées pour le soutènement de la taille et les difficultés que chacune d'elles a rencontrées : emploi de divers types de rallonges et de billes, décalage du boisage etc... La solution finalement adoptée est l'emploi des étauçons Dowty avec forte densité, pour éviter le décollement des bancs de toit au départ. Elle entraîne un changement d'organisation des cycles et une adaptation du personnel.

On examine ensuite l'opération de ripage dont la durée est relativement considérable. Elle se décompose en nettoyage et ripage proprement dit, qui se fait en montant ou en descendant, ou d'un seul bloc ou par tronçons.

On examine séparément le ripage de la tête motrice par plusieurs méthodes, mode opératoire, matériel et personnel utilisés, ripage dans la taille et ripage du renvoi et on fait la critique de la méthode et du matériel employé.

Successivement sont analysés les essais sur pousseurs plats, pousseurs télescopiques, hydrauliques, le mode opératoire et les conclusions à tirer des essais, mettant en évidence les avantages et inconvénients.

IND. C 4231

Fiche n° 28.676

COXWOLD WORKS, DONCASTER. Introducing the spiral vane disc. Large coal from Anderton Shearers. *Introduction du disque avec spirale coupante pour améliorer le rendement en gros des machines Anderton.* — *Iron and Coal T.R.*, 1960, 23 décembre, p. 1375/1376, 2 fig.

Les haveuses-chargeuses Anderton à tambour produisent une forte proportion de fin charbon.

Pour obtenir du gros charbon, on a essayé de remplacer le tambour par un disque coupant, sur lequel est montée une spire coupante en forme de vis d'Archimède dont la périphérie porte des couteaux ou pics. Le disque réalise un préhavage dont la profondeur dépend de la vitesse de rotation et de la vitesse d'avancement de la machine. La spire coupante détache ensuite le charbon en gros blocs et le déverse directement sur le convoyeur auquel la machine est associée, la rotation des pics périphériques étant orientée du toit vers le mur. Le charbon résiduel est ramassé par un soc de chargement qui le remet sur le convoyeur.

L'action est assez efficace pour qu'il soit possible d'opérer dans les deux sens d'avancement sans autre modification que celle de transposer le soc de l'une à l'autre extrémité de la machine dans la course de retour pendant laquelle le sens d'abatage est du mur au toit. Le disque peut être démonté en plusieurs

tronçons (assemblés par boulons à têtes et rondelles de sûreté) pour faciliter le passage de la machine le long du front de taille pendant une course de retour sans abatage, de rendre les montage, démontage et transfert plus aisés, et d'obtenir un bon rendement en charbon dur.

Les disques ont des diamètres de 0,775 m à 1,80 m et la construction de l'ensemble est étudiée pour assurer la solidité et un haut rendement en gros.

IND. C 5

Fiche n° 28.567

P.H. BROADHURST et R. CROSLAND. Development of high-power water jets for the winning of coal underground. *Création de tuyères à haute pression pour l'abatage au fond du charbon.* — *Journal of Leeds University Mining Society*, n° 36, 1960, p. 51/59, 13 fig.

Rapport par deux ingénieurs du Central Engineering Establishment sur les essais anglais d'abatage hydraulique qui ont débuté en 1957. On a créé des traîneaux en tubes d'acier pour porter la tuyère orientable de projection d'un flux d'eau aussi consistant que possible : ce sont les monitors. La tuyère est étudiée pour réduire les pertes de charge tout en rendant le flux le plus strictement possible cylindrique (sortie en nid d'abeille) ; malgré tout, il se forme un nuage de dispersion de sorte qu'à partir d'une distance de 12 m, quelle que soit la pression, l'effet utile tend rapidement vers 0. L'eau doit être aussi claire que possible pour ne pas embourber la tuyère. L'installation à la mine à flanc de côteau Trelewis est représentée. L'évacuation des produits en couloir demande un débit de 240 m³/h, la pression de l'eau varie de 42 à 84 atm.

Jusqu'à présent, on a creusé une galerie de 4,50 m de largeur et 90 m de longueur. Pour extraire en rabattant, il faudrait encore creuser 60 m. Comme il y a 2 galeries parallèles, on se propose plutôt de creuser des recoupes de 4,50 m tous les 16 m. Diverses méthodes pour l'abatage en galerie sont possibles, l'avancement est plus facile avec une demi-largeur, le reste se prenant en rabattant.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTÈNEMENT.

IND. D 1

Fiche n° 28.564

J.S. RINEHART. On fractures caused by explosions and impacts. *Sur les ruptures provoquées par les explosions et les chocs.* — *Colorado School of Mines*, 1960, octobre, 155 p., 93 fig.

Cet ouvrage a pour but de donner des solutions plus ou moins élémentaires d'un certain nombre de problèmes en relation avec le titre ci-dessus. Ces problèmes sont d'une conception assez difficile parce qu'une appréciation des réactions de la matière n'apparaît pas a priori et dépend d'un certain nombre de concepts qui ne sont pas courants dans

la littérature. Le problème se complique du fait que la rupture par choc ne se produit pas de la même manière que celle due aux charges statiques. L'ouvrage ne s'attarde pas aux applications, le but étant l'établissement des formules de base et des exercices chiffrés basés sur ces formules.

IND. D 1

Fiche n° 28.712^I

B. SINGH. The behaviour of rocks under pressure - Investigations using sonics. *Le comportement des roches sous pression - Recherches par méthode sonique.* — *Colliery Guardian*, 1960, 22 décembre, p. 719/724, 8 fig.

Lorsqu'on émet une onde sonore dans un milieu solide, rocheux par exemple, des relations mathématiques relient la vitesse du son, la fréquence, la longueur d'onde, et d'autre part le module de Young, la densité du milieu et le rapport de Poisson. Les ondes émises se divisent en ondes longitudinales et ondes transversales, distinctes seulement pour de longues distances. Lorsque le milieu est contraint, le module est plus grand et la vitesse de propagation qui en dépend est plus grande aussi.

Des essais ont été pratiqués en laboratoire et au fond de la mine dans des trous de sondes forés à distance, par trois, et dans un même plan.

L'équipement de mesure comporte : un oscilloscope, une caméra, deux unités amplificatrices, un oscillateur, deux têtes détectrices avec pick-up et poire en caoutchouc gonflable, une tête frappante comprenant un marteau de 3,5 kg auquel est incorporé un déclencheur à inertie. Les deux têtes détectrices sont logées dans deux des trous de sonde et la tête frappante dans le troisième, le choc du marteau au fond du trou provoquant le déclenchement de l'oscilloscope.

Cet ensemble permet d'enregistrer les ondes émises et les résultats des essais sont résumés par l'auteur.

Une autre méthode d'investigation se sert des ultrasons et utilise une tête transmetteuse à disque en matière piezo-électrique excitée par une pulsation électrique : la vibration du disque se propage et est reçue par un appareil analogue, récepteur, dont le signal est montré sur un tube à rayons cathodiques. Les indications conduisent à l'évaluation de la vitesse de transmission. La méthode a été utilisée à la mesure dans les trois directions dans du béton dont la contrainte a pu être mesurée. En roches également, de nombreux essais ont été faits ou sont en cours, dont les conclusions sont exposées.

IND. D 221

Fiche n° 28.510

L. OBERT, W.I. DUVALL et R.H. MERRIL. Design of underground openings in competent rock. *Projet d'excavation souterraine en roche ferme.* — *U.S. Bureau of Mines Bulletin* 587, 1960, octobre, 36 p., 27 fig.

L'auteur entend par roche ferme une roche qui n'exige pas de soutènement : une roche tendre, telle

la craie, en bancs réguliers peut être ferme ; par contre une roche dure, telle un psammite, est dangereuse à creuser sans soutènement par suite de cassures. Les roches fermes se classent en roches massives et roches stratifiées. Dans les deux cas, le calcul demande la connaissance de la densité, du module de Young, du rapport de Poisson (ou son inverse : le nombre de Poisson), de la résistance au cisaillement et charge de rupture. L'influence du temps est indéniable, mais a des origines multiples et est difficilement mesurable ; elle est négligée ici.

Chap. 3 : projet de galerie simple en roche massive. Trois hypothèses sont envisagées :

1) le poids des roches surincombantes n'occasionne pas de pression horizontale ;

2) la pression horizontale est le $1/3$ de la pression hydrostatique ;

3) la pression horizontale est égale à la pression hydrostatique. Les tensions ont été calculées par les formules de Timoshenko : a) pour une section circulaire - b) elliptique - c) ovaloïde - d) rectangulaire - e) inclinée. Schéma d'un projet.

Chap. 4 : cas de plusieurs galeries voisines : circulaires - ovaloïdes - tensions et compressions dans les piliers.

Chap. 5 : galeries simples en roches litées.

Chap. 6 : galeries multiples.

Chap. 7 : relation contrainte - déformation des roches en place (vérins plats) et mesure des propriétés physiques.

IND. D 47

Fiche n° 28.606

M. MELLET, M. REYNARD et S. GIRARD. Soutènement marchant automatique S.A.H.E. SO.ME.MI. à la division de Gardanne des Houillères du Bassin de Provence. — *Revue de l'Industrie Minière*, 1960, novembre, p. 857/893, 28 fig.

Introduction - Caractéristiques du gisement, ancienne et nouvelle méthode. Evolution de l'essai et mise au point du matériel : les premières piles, résultats : liste des insuffisances - les piles allégées, les piles universelles. Résultats statistiques et conclusions. En annexes : l'hydraulique - comparaison des pressions de terrain avec piles Somemi et soutènement classique - Mesures de convergence. Conclusions (résumées) : objectifs de cet essai : supprimer le foudroyage manuel et incomplet (vu les difficultés locales) et le remplacer par un foudroyage complet et automatique ; ce double objectif est dès à présent atteint. Les constructeurs français et les Charbonnages de France ont atteint leurs buts respectifs. Le personnel a dû faire preuve d'une grande opiniâtreté. Au début, il fallait haler à chaque cycle un soutènement qui s'enterrait sous le foudroyage et s'assimiler la technique des circuits hydromécaniques. D'importants échanges d'information ont eu lieu entre Charbonnages de France, constructeurs et Bassin. Au point de vue sécurité, on constate une

nette amélioration. Les essais ne portant que sur 5 mois ne donnent pas à ce point de vue des chiffres absolument significatifs. Toutefois, la fréquence d'accidents aux 10.000 postes est inférieure à celle des tailles ordinaires à rabot. Le rendement net quartier est passé de 6,6 t à 9,2 t.

IND. D 710

Fiche n° 28.694

A.V. GIBSON. A practical look at progress in roof control. *Un aperçu pratique sur les progrès du contrôle du toit.* — *Mining Congress Journal*, 1960, décembre, p. 51/55, 3 fig.

L'auteur montre l'importance de premier plan du contrôle du toit dans l'exploitation souterraine, tant au point de vue de la sécurité que du prix de revient. Plus spécialement dans l'optique des méthodes d'exploitation américaines, il établit un parallèle entre les méthodes classiques de soutènement et le boulonnage du toit dont l'emploi se généralise de plus en plus. Ses avantages économiques dans le cadre de la mécanisation sont évidents. Tandis qu'en Europe, les étauçons métalliques coulissants sont souvent d'usage courant, les conditions de gisement américaines fournissent au boulonnage un champ d'application plus étendu, profitant au maximum de l'avantage qu'il offre de s'opposer à l'affaissement du toit tout en laissant libre l'espace du chantier de travail.

La construction du matériel de boulonnage, les techniques de forage avec captage des poussières se sont perfectionnées pour assurer les avantages du système.

Parfois, en particulier dans les intersections des voies, des mécomptes ont été enregistrés, mais l'étude plus serrée du matériel utilisé, et les mesures de contrôle, ont surmonté les difficultés. Les essais pratiqués pour vérifier la tension des boulons au moyen de dynamomètres enregistreurs, ont permis de déterminer rationnellement la densité du boulonnage et les dimensions des boulons.

Plusieurs exemples sont fournis, illustrant par des mesures relevées par un personnel spécialisé, les relations entre le couple de serrage, indiquant la charge des boulons, et le temps. Les allongements, les déplacements de l'ancrage sont observés, tandis que des méthodes adjuvantes, telles que les injections de ciment, viennent augmenter la sécurité.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 20

Fiche n° 28.560

E. LIEBEL. Produktionsabstimmungsmethoden im Bereich der Förderung unter Tage. *Méthodes d'estimation des capacités des transports du fond.* — *Bergfreiheit*, 1960, décembre, p. 416/420, 8 fig.

Revue pas à pas, avec chaque fois référence aux nombreux auteurs respectifs, de la recherche opéra-

tionnelle dans le domaine du grand transport au fond. Cela débute avec le rapport Robinson en 1953 avec ses « méthodes d'équilibre de la production ». Le problème du transport ne se laisse pas encadrer dans une égalité mathématique générale : Extraction : contenu d'une berline = nombre de berlines ; il faut des berlines de manœuvre et la longueur des transports intervient ; il faut étudier chaque chantier pour réduire au minimum le nombre de berlines inoccupées ou les temps d'attente des berlines (R.P. Hypher 1957). Principes de G. Four (Industrie Minière 1952). Le « plan de transport » (avec, en abscisses, à différents niveaux, les opérations de chargement ou d'envoi et, en ordonnées, les durées de transport) permet des rectifications. Behnert (Essen 1960) a présenté une méthode intégrale (berlines transportées en fonction du temps). Enfin, l'auteur termine par le rappel de son propre exposé qui est une synthèse des recherches antérieures.

IND. E 20

Fiche n° 28.585

J.G. SCHRECECOST. Maintenance of track haulage system. *L'entretien d'un ensemble de voies de roulage*. — *Mining Congress Journal*, 1960, novembre, p. 57/59, 2 fig.

Le transport par rail souterrain garde dans bien des cas l'avantage sur le transport par bandes, plus vulnérable et moins souple.

Les détails d'installation, type de rails, de wagonnets, de locomotives, etc., doivent être étudiés en fonction des conditions locales. Les pentes, en voies principales, ne doivent pas dépasser 3 1/2 %. L'entretien doit être rationnellement organisé. Des machines spéciales ont été conçues pour nettoyer le sol des galeries encombré de débris de roches : pourvues de mécanismes hydrauliques, elles permettent de ramasser, cribler et charger jusqu'à 100 t par poste et de nettoyer, avec deux hommes, de 300 à 600 mètres courants de galeries ; elles permettent de récupérer aussi un tonnage appréciable du charbon gaspillé. Le chargement se fait par plaque attaquant le tas entre les rails ou à côté de ceux-ci, convoyeur amasseur et convoyeur à flèche déchargeant dans les wagonnets.

IND. E 253

Fiche n° 28.572

D.B. CORBYN et D. MONTGOMERY. Underground battery charging in coal mines. *Chargeurs de batteries pour le fond*. — *Colliery Guardian*, 1960, 8 décembre, p. 663/669, 8 fig.

Les locos à batteries actuelles sont d'un type assez uniforme pesant de 12 à 14 t. Les capacités des batteries varient selon les caractéristiques du transport qu'elles desservent. Les postes de chargement ont assez bien évolué ces derniers temps par suite de la mise en service des redresseurs au silicium qui se prêtent à des tensions plus élevées que les an-

ciens redresseurs au sélénium. Les batteries ont généralement de 94 à 100 éléments et leur capacité varie en moyenne entre 405 et 530 Ah. La durée de charge ne doit pas excéder 7 h 1/2 à 7 h 3/4.

Pour éviter le bouillonnement de l'acide en fin de charge, on recourt en général à la charge à 2 régimes, ce qu'on obtient par réactances-ballasts ou par transducteurs. Ceux-ci sont plus économiques. Enfin, pour les transfos, on a recours actuellement aux types secs.

Ces diverses améliorations conduisent à des blocs de charges trapus et sûrs qui sont représentés et dont le schéma est donné. Il comporte notamment, à l'entrée, des coupe-circuits en série avec les appareils de contrôle et de sécurité contre les défauts. Viennent ensuite les transformateurs abaissant la tension à 280 ou 290 V, puis les transducteurs de régime avec coupleurs automatiques, les redresseurs au silicium et les protections des batteries. Huile, ventilateurs de refroidissement des ailettes et autres dispositifs pour la réfrigération forcée sont devenus inutiles.

IND. E 48

Fiche n° 28.566

P.H. BROADHURST. Hydraulic extraction of coal underground. *Extraction hydraulique du charbon*. — *Journal of Leeds University Mining Society*, n° 36, 1960, p. 45/50, 5 fig.

L'auteur rappelle dans ses grandes lignes le développement de l'abatage et du transport hydraulique du charbon. D'après Muchnik, les premiers essais datent de 1940 dans le bassin de Kouznets. En canaux ouverts, la vitesse de transport est donnée par la formule :

$$V = C \times \sqrt{m(i - 0,012)}$$

où C est un coefficient, m le rayon moyen du couloir, i la tangente de pente. Le Central Engineering Establishment du N.C.B. a publié plusieurs bulletins sur le sujet. Des schémas d'exploitation sont reproduits dans l'article, ainsi qu'une installation de séparation de l'eau.

4 avantages de la méthode sont cités : 1) diminution des investissements - 2) productivité accrue - 3) prix de revient réduit de moitié - 4) sécurité du personnel accrue.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 24

Fiche n° 28.705

L. GLOVER. Electrical surface installations for methane-drainage plants in North Staffordshire. *Les installations électriques de surface pour le captage du grisou dans le Nord Staffordshire*. — *Mining Electrical and Mechanical Engineer*, 1961, janvier, p. 227/237, 9 fig.

Description détaillée des différentes parties des installations de surface électrique actuellement en

marche dans le Nord Staffordshire : instruments de contrôle et circuits d'alarme, appareillage divers. Le bâtiment est divisé en quatre sections : transformateurs - sectionneurs, tableau de distribution - calorimètres - pompes et aspirateurs.

On fournit toutes les caractéristiques et précisions concernant les appareillages électriques, notamment le schéma du circuit d'un brûleur et unité d'amplification des signaux (Protectoglo), les schémas de connexions, les opérations de mise en marche et de contrôle, dispositifs d'alarme. On examine les défauts qui peuvent se présenter en cours d'exploitation. Des indications concernent le refroidissement du gaz, l'éclairage, les téléphones, la routine des installations, la protection des conduites.

On passe ensuite à une description des installations complémentaires de Stafford-Hem Heath, voisines, avec leurs méthodes de contrôle.

L'expérience acquise dans ces réalisations de captage du grisou a indiqué la voie à des améliorations futures dont on esquisse le développement.

H. ENERGIE.

IND. H 11

Fiche n° 28.667

C.D. RIGLEY. Application of air compressors to mining. *Emploi des compresseurs d'air dans les mines.* — *The Mining Electrical and Mechanical Engineer*, 1960, décembre, p. 210/216, 15 fig.

Exposé de l'économie provenant de la compression à deux étages par rapport à celle monoétagée ; deux raisons : volume refroidi demandant moins de travail au second étage et détente de l'espace mort au premier étage, plus faible à cause de la pression moins élevée.

Economie totale environ 15 %. Ainsi, un compresseur de 28 m³/min demande 185 ch à deux étages contre 212 ch à un seul, soit, à trois postes, économie de 742.000 F/an.

Parmi les compresseurs à deux étages, ceux en L ont l'avantage d'être moins encombrants et demandent une fondation plus petite. Cette disposition est particulièrement avantageuse quand les compresseurs sont installés dans une salle souterraine.

L'auteur compare ensuite les avantages respectifs des compresseurs installés à la surface et au fond : pour les premiers, plus grosses unités à meilleur rendement et compensation des diverses consommations ; pour les seconds, économie de tuyauteries.

Au sujet des fuites, l'essai de consommation un jour chômé donne parfois un chiffre élevé : dans un cas déterminé, il fallait 600 ch pour alimenter les pertes, soit 670.000 F/an, ou environ 13 % de la consommation totale des compresseurs.

L'auteur parle ensuite des compresseurs à vis qui conviennent bien pour les débits unitaires de 200 à 600 m³/min d'air aspiré et comprimé à 7 kg et ont

l'avantage d'un encombrement très réduit, spécialement en hauteur.

Vues du fonctionnement des pales mâle et femelle et photos d'installations.

IND. H 500

Fiche n° 28.537

J. SMILLIE. Colliery engineering - Progress and problems. *La construction minière - Ses progrès et ses problèmes.* — *The Mining Electrical and Mechanical Engineer*, 1960, novembre, p. 163/167.

La puissance en ch des moteurs électriques installés dans les mines britanniques depuis 1910, au fond, a monté de 0 à 2.700.000 (diagramme). La bonne marche et le rendement de l'importante mécanisation et électrification réalisée dépendent largement de la compétence et de la bonne organisation du personnel spécialisé affecté à l'installation et à son entretien. Or, elles laissent souvent à désirer. L'auteur envisage les problèmes très importants du recrutement, de la formation et de l'apprentissage du personnel minier. L'efficacité du contrôle est essentielle au rendement. On peut citer en conclusion la phrase de Galsworthy : « En fait, les hommes sont tout à fait incapables de garder le contrôle de leurs propres inventions ; ils peuvent tout au plus développer leur faculté d'adaptation aux nouvelles conditions que ces inventions ont créées ».

IND. H 5513

Fiche n° 28.665

B.J. DIXON. Broad aspects of intrinsic safety. *Les grandes lignes de la sécurité intrinsèque.* — *The Mining Electrical and Mechanical Engineer*, 1960, décembre, p. 195/203, 17 fig.

Le standard anglais 1259, créé en 1954 et révisé en 1958, définit la sécurité intrinsèque des circuits et des appareils (dépendent d'un certificat de l'autorité).

Les essais du Dr. R.V. Wheeler sont rappelés ; ils ont débuté en 1913 à la suite de l'accident de Senghanydd qui fit 439 victimes (étincelle de fils nus de signalisation).

Ils ont notamment montré que c'est à 8,3 % de grisou qu'il faut le plus petit ampérage (moins de 0,2 A) pour exploser. Entre 15 et 30 V l'ampérage minimum ne varie pas (0,24 A), l'induction et l'intensité du courant varient approximativement en sens inverse pour le danger d'explosion. C'est lui aussi qui a créé les premiers appareils pour vérifier le danger des étincelles (bande en ressort de platine avec une pointe tenue verticalement pendant qu'une tige de platine horizontale tournait autour) avec deux perfectionnements successifs.

Les différents dispositifs de sécurité créés depuis sont rappelés : manchon de cuivre - capacités - résistances shunts - redresseurs - résistances non linéaires (vérifications par oscillogrammes).

Sources de courants admissibles - Etablissement de recherches sur la sécurité - Types d'équipements

intéressés - entretien de ces installations - Conclusion - Discussion.

IND. H 555

Fiche n° 28.692

A.E. MOLINSKI. Maintenance of mine power systems. *L'entretien des équipements électriques souterrains.* — **Mining Congress Journal**, 1960, décembre, p. 35/38, 5 fig.

Les équipements de la mécanisation utilisant le courant continu comportent des transformateurs de courant de haute à basse tension et d'alternatif à continu, des câbles trainants etc... Tout ce matériel demande un entretien soigné. Envisageant séparément chaque partie de ces installations de force motrice électrique, l'auteur détaille les différentes opérations qu'il convient d'effectuer dans les visites périodiques de vérification du matériel. Les visites sont journalières, hebdomadaires, mensuelles, annuelles, chacune comportant ses opérations spéciales de contrôle, de lubrification ou de mesure.

En cas de panne, chaque article de matériel demande aussi sa méthode de vérification. De nombreux exemples types sont fournis illustrant la marche à suivre pour l'organisation méthodique de l'entretien du matériel minier. Des diagrammes spécifient les chutes de voltage normales admises dans les parties d'équipement à vérifier.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. I 0163

Fiche n° 28.502

X. Better preparation : gateway to new marketing opportunities. *Une meilleure préparation : voie vers de nouvelles possibilités de marchés.* — **Coal Age**, 1960, novembre, p. 80/84, 10 fig.

Description du nouveau lavoir Zeigler n° 3 de la mine Bell et Zoller. Cette installation produit 6.000 t/j de charbon à coke et de combustibles industriels et domestiques.

Le tout-venant 0-180 mm est criblé à 25 mm ; le 25-180 est lavé dans un bac à milieu dense Staatsmijnen ; le moins de 25 mm est fractionné en 12-25, 5-12 et 0-5 mm qui sont épurés sur trois tables pneumatiques Roberts et Schaefer. Les refus du lavage sont concassés en 0-25 mm et, avec les refus de l'épuration pneumatique, sont relavés dans un bac à pulsation Mellally.

Installation de criblage et de chargement des produits lavés.

IND. I 03

Fiche n° 28.512

F.R. ZACHAR. Some economic aspects of coal preparation. *Quelques aspects économiques de la préparation du charbon.* — **Mining Congress Journal**, 1960, novembre, p. 47/53, 5 fig.

Le développement de la préparation aux U.S.A. est lié aux progrès de la mécanisation du charge-

ment au fond. De 1937 à 1957, la proportion de la production chargée manuellement est tombée de 73 à 11 % et le tonnage soumis à une préparation mécanique est passé de 62 à 304 M t. Pour environ un tiers de charbon bitumineux vendu, les frais de transport égalent ou dépassent le prix du charbon départ mine, d'où nécessité d'éviter le transport d'impuretés.

Les centrales électriques consomment actuellement 40 % du charbon bitumineux produit. Effets de la teneur en humidité, de la granulométrie, de la teneur en cendres et en soufre sur le bilan économique d'une centrale au pulvérisé. La tendance actuelle est d'exiger du charbon de meilleure qualité.

Frais d'investissement et de fonctionnement des installations de préparation. Choix de la meilleure densité de coupure.

IND. I 12

Fiche n° 28.495

E.C. BLANC. Les tubes broyeurs à barres. — **Revue de l'Industrie Minérale**, 1960, août, p. 683/699, 16 fig.

Le broyeur à barreaux date de la fin du 19^e siècle ; au cours du temps il a subi quelques perfectionnements. Il convient spécialement pour le traitement de matières humides (ne se colmate pas) pré-concassées, notamment le broyage fin du coke ou semi-coke pour la réincorporation dans les mélanges à cokéfier ; pour cet usage, il est le meilleur outil actuel.

Technologie : corps tubulaire tournant autour de son axe horizontal, diamètre courant 80 cm à 2.40 m, longueur 1,5 à 2,5 fois son diamètre. Fonds et paroi blindés. Alimentation par entonnoir supérieur, sortie pour débordement latéral.

Charge broyante : couronne de barreaux attachés alternativement à l'un et l'autre fond.

IND. I 22

Fiche n° 28.690

R.T. HUKKI. Klassierung von feinkörnigen Feststoffen *Criblage de solides fins.* — **Aufbereitungs-Technik**, 1960, décembre, p. 509/517, 9 fig.

Précision de coupure des classificateurs conventionnels. On constate qu'en moyenne cette précision ne dépasse pas 50 % (la moitié des grains de finesse désirée passe dans le débordement et l'autre moitié reste dans les sables).

Principe du criblage inversé - Un courant de liquide dirigé vers le haut entraîne les fines particules à travers le crible, tandis que les refus sont bloqués sous le crible. L'effet des gros grains est beaucoup plus faible que dans les procédés de criblage habituels. Ce criblage précis entraîne une augmentation de capacité des unités de broyage et une réduction de la charge circulante.

L'élimination du surbroyage conduit à une réduction des installations de débouillage et à de meilleurs résultats des opérations de préparation.

IND. I 35

Fiche n° 28.691

J.H. RITTER. Ueber die Stabilität der bei der Steinkohlenflotation anfallenden Schäume. *Stabilité des mousses en flottation du charbon*. — *Aufbereitungs-Technik*, 1960, décembre, p. 528/531, 3 fig.

La stabilité des mousses fournies en flottation des charbons est un facteur important pour la récupération de ces mousses, la manutention et la filtration des produits flottés.

Pour ses essais de stabilité, l'auteur s'est servi d'un vase cylindrique en verre muni à sa base d'une pastille en verre fritté servant à la diffusion d'un courant d'azote.

Les essais montrent que la présence de particules solides accroît sensiblement la stabilité de la mousse.

La stabilité croît tout d'abord avec la quantité de moussant, dans le domaine des concentrations utilisées en pratique (inférieures à 0,002 %), puis diminue lentement lorsqu'on dépasse ce dosage.

Discussion des résultats : essai de corrélation entre la stabilité et l'élasticité superficielle des bulles.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. J 14

Fiche n° 28.673

C. LEGRAS. Le pesage en manutention mécanique. — *Manutention Mécanique et Automatisation*, n° 11, 1960, p. 27/35, 7 fig.

Méthodes et instruments de pesage : I. balances doseuses à la décharge - II. balances romaines pour charges variables - III. balances ne comparant pas des masses, à déformation (peson), frottement, etc...

Balances à décharge et fonctionnement automatique : schéma de principe - deux types : 1) pour matières en petits éléments réguliers - 2) pour matières en vrac quelconque ; ex. : balance ensacheuse automatique pour charbon ; au même type on peut rattachier les grandes installations de reconstitution et mise en wagon, tel le poste de pesage géant Dravo-Co au port de Baltimore.

IND. J 18

Fiche n° 28.568

P.H. BROADHURST et R.W. READ. Development of a feeder for the hydraulic transport of coal. *Création d'une tuyauterie d'alimentation pour le transport hydraulique du charbon*. — *Journal of Leeds University Mining Society*, n° 36, 1960, p. 61/70, 13 fig.

La concurrence du pétrole, transporté à longues distances par pipe-line, a entraîné la construction de canalisations similaires pour le transport du charbon menu (de 2 à 120 mm), notamment aux E.U., en U.R.S.S., Pologne, etc. Les avantages de ce mode de transport sont : transport à longue distance sans avoir à créer de route ou travaux d'art coûteux - pas de transbordement - peu d'entretien -

peu de danger mécanique, électrique, incendie, etc. Il existe des transports à circuit ouvert ou fermé. Dans tous les cas, il faut un dispositif de mélange. Quelques types de feeder créés par : Coal Research Establishment, British Hydro-Mechanics Association, Ministry of Fuel and Power.

L'article s'étend sur le dispositif du Central Engineering Establishment. C'est un dispositif à valves multiples et contrôle pneumatique. Description détaillée du prototype.

M. COMBUSTION ET CHAUFFAGE.

IND. M 4

Fiche n° 28.610

M. HECQUET. La promotion des ventes de charbon dans le secteur des foyers domestiques. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1960, décembre, p. 967/996 et 946/950, 16 fig.

Le charbon perd certaines positions dans le chauffage domestique ; l'auteur, directeur des services commerciaux des Charbonnages de France, s'applique à démontrer que le charbon peut conquérir de nouvelles positions pour autant qu'on lui en donne les moyens.

Données générales sur le marché charbonnier dans le secteur « foyers domestiques - petite industrie ».

Organisation du réseau de « développement des ventes ».

Modes d'action de ce réseau : section technique - section de relations et propagande - section de financement.

Relations et propagande :

I. Actions générales :

A) Dans le domaine technique chez les constructeurs - intervention directe dans la recherche - réalisations d'installations expérimentales.

B) Dans le domaine propagande : action publicitaire - action relations dans les administrations - constructeurs - ingénieurs - architectes - poêliers...

II. Actions particulières : chauffage - urbain - collectif d'immeubles - individuel : central et par poêles.

III. Action dans le secteur rural : habitat - exploitations - écoles (causeries - cinéma - démonstration).

P. MAIN-D'OEUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 23

Fiche n° 28.595

CECA. Haute Autorité. La formation des agents de maîtrise du fond dans les charbonnages de la Communauté. — 1960, mars, 244 p.

I. Introduction.

II. Rapports nationaux sur la formation des agents de maîtrise du fond : Ullrich : Allemagne -

Berten : Belgique - Hasson : France - Ferrero : Italie - Weijers : Pays-Bas.

III. Exposés des aspects particuliers de la formation des agents de maîtrise du fond :

J.G. Schreuder (P.B.) : Les problèmes de la sélection.

R. Deltenre (B) : Le dispositif de la sélection de la main-d'œuvre du fond en général et des candidats agents de maîtrise en particulier aux Charbonnages de Houthalen.

R. Royer (B) : La sélection dans le cadre d'une politique de travail.

J.M. Deenen (P.B.) : Les qualités souhaitées des agents de maîtrise, tout particulièrement en ce qui concerne le commandement.

H. Haumont (B) : L'organisation de la formation des agents de maîtrise dans certaines entreprises charbonnières belges (Monceau-Fontaine).

Giesa (All.) : Les enseignements de l'organisation des cours de formation des agents de maîtrise du fond au niveau inter-entreprises.

Magaud (F) : Aspects de la formation pédagogique des agents de maîtrise.

Decherf (F) : Les moyens psychologiques de prévention des accidents du travail mis en œuvre dans les charbonnages de France.

Dubois (F) : Le perfectionnement et la promotion des agents de maîtrise du fond dans les Houillères du Bassin du Nord et Pas-de-Calais.

Otto (All.) : Le perfectionnement et la promotion des agents de maîtrise du fond en Allemagne.

IV. Synthèse des points essentiels des rapports exposés et discussions. Conclusions. 3 Annexes.

IND. P 24

Fiche n° 28.603

M. BROCKLESBY. Mine management and maintenance in the U.S.A. *La direction et l'entretien dans les charbonnages des Etats-Unis.* — *Colliery Guardian*, 1960, 24 novembre, p. 609/615, 1 fig. - *Iron and Coal T.R.*, 1960, 2 décembre, p. 1213/1217.

De 1948 à 1958, le rendement général aux Etats-Unis est passé de 6,43 t/journée d'ouvrier fond et surface, à 11,32 t. 85 % de la production sont mécanisés. L'auteur prend comme exemple une mine produisant 5,2 t/jour avec 300 hommes, couche de 2,10 m dont 0,30 m sont laissés au toit. Il y a 6 équipes dont 4 sont pourvues de mineurs continus. Transport à la surface par tunnel incliné, exploitation par chambres et piliers. Navettes, wagonnets de 15 t, locomotives à trolley. L'auteur fournit le détail de la répartition du personnel. En général, dans les chantiers mécanisés, les hommes sont payés à salaire fixe. L'organisation de la hiérarchie est exposée en détail et ne présente pas de particularité importante. Le contrôle de la production est organisé de façon assez différente dans certaines compagnies qui centralisent assez étroitement la direction et la documentation courante, et dans d'autres

compagnies qui décentralisent au contraire la conduite de l'exploitation, augmentent la responsabilité des secteurs d'activité et réduisent la paperasserie. L'entretien joue un grand rôle dans l'organisation générale et sa planification est très poussée : ses objectifs courants : entretien préventif, remplacement des pièces de matériel, révision des machines périodiquement, sont assurés par un personnel spécialisé et relativement indépendant.

L'auteur met en parallèle l'organisation de la direction et de l'entretien aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne et constate que, dans ce dernier pays, l'ouvrier à veine est mieux payé que le surveillant et que le mécanicien ou électricien responsable de l'entretien. Il estime qu'il y a là une injustice et que le surveillant devrait être payé 30 % en plus que l'ouvrier à veine. Il suggère différentes autres réformes dans l'organisation de l'entretien et des transports souterrains.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 110

Fiche n° 28.580

J.D. MORTON. Mine planning and the colliery manager. *Planification des mines face au directeur de charbonnages.* — *Iron and Coal T.R.*, 1960, 16 décembre p. 1307/1311, 2 fig.

Les réserves de charbon facilement exploitables s'épuisent en Angleterre. Il est donc essentiel de recourir à la science, l'expérience et l'adresse pour exploiter ce qui reste aussi économiquement que possible. Au service du directeur de charbonnage, accablé de charges multiples, il y a la planification. L'auteur, ingénieur de la planification dans le district de Swansea, insiste sur l'importance du temps dans la planification des charbonnages et montre par des exemples théoriques comment on peut gagner du temps ou en gaspiller. Un aspect de la planification intelligente est d'essayer de prévoir les demandes futures et de s'y préparer. Les plans à court terme ne doivent pas interférer avec ceux à long terme. Quand le plan existant dans un charbonnage approche de son achèvement, il importe de le remplacer ; transport, extraction et ventilation sont aussi à réadapter. Il importe d'avoir des données, pas toujours faciles à rassembler. Les dégâts à la surface et les issues du charbonnage ont une grande importance, surtout à long terme. Le maintien de l'extraction relève des plans à court terme, la question des eaux également. Enfin, on doit toujours considérer l'utilité de fusionner plusieurs mines voisines dont les gisements s'appauvrissent. Si on situe en ordonnées l'ordre logique des opérations : consultations - plans préparatoires - plans d'exécution - achats - fournitures - essais, et en abscisses les délais, il est évident qu'un mauvais enchaînement entraîne des gaspillages.

IND. Q 1142

Fiche n° 28.559

H. OSSENBUEHL et H.W. WILD. Umbau und Einrichtung des Schachtes I der Zeche Osterfeld. *Reconstruction et équipement du Puits I de la mine Osterfeld.* — *Bergfreiheit*, 1960, décembre, p. 403-415, 20 fig.

Le siège Osterfeld est le plus important de la Société Hüttenwerk Oberhausen avec une concession de 37,7 km². Il a englobé les mines Hugo Haniel et Sterkrade. Dès 1913 avec les puits II et III, l'extraction montait déjà à 4.000 t/jour. A la dernière guerre, l'extraction s'élevait à 10.000 t. En 1944, les installations du puits III ont été détruites. La machine du puits I, datant de 1904, n'était plus suffisante, le châssis à molette datait de 1876. En outre, l'utilisation de berlines de 3.000 litres n'était pas possible avec ces installations. On en a profité pour réaliser une installation tout à fait moderne à skip, machine d'extraction automatique multicâble (4) sur tour de 70 m. La capacité des skips est de 20 t, la vitesse d'extraction : 15 m/s. Débit horaire : 750 t brutes. Etage le plus profond : 780 m. La tour est la première à avoir reçu un revêtement en aluminium.

Grâce à des planchers de sécurité, les travaux ont pu être effectués simultanément à la surface, dans le puits et au fond, de telle manière qu'ils ont pu être réalisés en 2 ans. L'article décrit et représente les nouvelles installations.

IND. Q 124

Fiche n° 28.708

L. BRISON. Le pétrole dans le monde d'aujourd'hui et de demain. — *Publication des Ingénieurs de la Faculté Polytechnique de Mons*, 1960, 3^{me} trimestre, p. 23/27.

Les gisements de pétrole et leurs ressources en gaz et en liquide. *Pétrochimie*.

Comment évoluent les besoins du monde en pétrole ?

Doublés de 1910 à 1950, ils seront encore doublés en 2000.

La consommation mondiale de charbon est passée depuis 1900 de 650 M t à 1460 M t. Celle du pétrole est passée de 30 à 880 M t. Celle du gaz naturel a décuplé.

Les réserves sont évaluées à 15 ans pour les U.S.A., à 35 ans pour l'U.R.S.S. et la Chine, à 100 ans pour le Moyen-Orient.

Quelles sont les perspectives d'approvisionnement en pétrole dans l'avenir ? Le charbon, moins en faveur aujourd'hui, a le temps pour lui.

La soif de pétrole de l'humanité est déraisonnable. Son industrie se caractérise par une grande jeunesse, un grand dynamisme. Elle exige des capitaux énormes et elle emploie peu de monde, mais de qualification élevée.

IND. Q 32

Fiche n° 28.681

X. Pour une politique coordonnée de l'énergie. Le point de vue de la Commission de la CEE dans un exposé de M. Mayolin au Comité Economique et Social. Une synthèse des points de vue des milieux allemands. Une opinion suisse sur le rapport Robinson. — 1960, 5 janvier, 12 p.

I. Exposé de M. Mayolin et de la Commission de la C.E.E. : définition de la politique énergétique : énergie au plus bas prix avec sécurité d'approvisionnement - disparité des traités de Paris et de Rome - Conclusion en 1957 d'un protocole : propositions de la Haute Autorité en accord avec les deux autres exécutifs, à présenter au Conseil des Ministres de la C.E.C.A. - C.E.E. : est d'accord - les 3 Exécutifs sont parvenus à un accord complet et un accord final est en vue. M. Mayolin traite ensuite des problèmes à court terme pour charbon et pétrole, évolution dans les six pays pendant les neuf premiers mois de 1960 : le charbon reste sensiblement sur la position de recul de 1959. La consommation de fuel augmente de 23 à 28 % sauf en France (12,3 %) et Pays-Bas (9 %). Les principes de la Commission de la C.E.E. qu'elle présentera en accord avec les deux autres exécutifs : 1) la baisse du prix de l'énergie depuis trois ans est favorable - 2) la Communauté doit s'adapter aux nouvelles conditions du marché - 3) il est par contre nécessaire de s'interroger sur le caractère durable des baisses de prix, ainsi les frêts pétroliers sont anormalement bas et ne rémunèrent même plus les frais d'exploitation.

En conclusion : on ne devrait poursuivre l'exploitation à long terme que des puits de mine dont les coûts de production totaux ne dépassent pas les prix actuels des autres formes d'énergie. M. Mayolin apprécie l'effort de rationalisation poursuivi dans les bassins, il admet que l'industrie charbonnière a besoin de temps et d'une certaine sécurité ; en cas de nécessité, il préfère l'intervention communautaire à celle des Etats particuliers (accord d'une durée limitée : 3 à 5 ans). Les changements à intervenir doivent se faire progressivement.

II. Les points de vue des milieux allemands.

III. L'opinion suisse sur le rapport Robinson.

IND. Q 32

Fiche n° 28.678

M. THERME. Les caractéristiques de l'industrie charbonnière. — *Annales des Mines de France*, 1960, décembre, p. 757/777.

L'auteur rappelle un certain nombre de vérités bien connues des mineurs, mais malheureusement trop méconnues des économistes.

Description technique et prix de revient : tous les gisements ne jouissent pas de conditions d'exploitation comparables : ouverture des couches, profondeur, qualités des épontes (présence de sable et eau comme en Campine, Lorraine et Pologne). Les tech-

niques d'exploitation imposent des travaux au rocher inévitables ; dans certains cas, l'outillage n'est pas toujours modernisable à volonté. Aspects technico-économiques : le chiffre d'affaires des houillères atteint 45 Ma de FB : c'est donc une grosse affaire, toutefois le rendement fond n'atteint que 1,7 t, légèrement améliorables par la concentration et plus par la mécanisation. Toutefois, il faudrait pour cela déplacer la main-d'œuvre vers les gisements mécanisables. Structure du prix de revient : 64 % de salaires - 20 % de fournitures - 16 % de charges financières diverses ; tandis que pour le pétrole il y a 15 % de salaires - 20 % de fournitures et 65 % de charges de capital.

Rigidité de la production : une politique d'embauche compensatoire des pertes normales est indispensable ; si on la néglige un certain temps, il faut pratiquer de hauts salaires pour la remonter et l'effet perdure longtemps.

Faiblesse concurrentielle du charbon : provient des différences de structure des prix de revient et aussi des conditions que la politique lui impose ; il en résulte un progrès constant du pétrole.

Résumons les derniers points en notant qu'une politique de l'énergie doit tenir compte de trois sortes de coûts inévitables selon que l'on envisage : la création de nouveaux sièges (développement) ou qu'on en ferme (régression) ou qu'on suit une politique conjoncturelle (chômage).

Le Pr. Allais commente cette conférence en assurant l'orateur de sa conformité d'idées sur de nombreux points.

IND. Q 34

Fiche n° 28.587

W.A. RALEIGH Jr. Outlook : coal v.s. natural gas. *Perspective : charbon contre gaz naturel.* — **Coal Age**, 1960, novembre, p. 74/79, 4 fig.

Comment envisage-t-on, aux Etats-Unis, l'avenir du charbon vis-à-vis du gaz naturel et du pétrole ? Il apparaît que, de ces deux concurrents, le premier prendra plus facilement l'avantage. Le gaz naturel sera avantagé à maints égards et ses promoteurs ont établi pour les dix prochaines années un plan de campagne détaillé : prévisions de consommation, estimation de profits, projets de placement de conduites et d'installations. Les problèmes de financement, d'une part, et les problèmes de recherches d'utilisation, d'autre part, sont activement poussés. Les méthodes d'emploi sont étudiées dans des centres dont les crédits vont être largement multipliés.

Le charbon pourra défendre ses positions grâce aux procédés de gazéification qui fourniront un gaz souvent compétitif.

Le gaz naturel de provenance canadienne jouera un rôle important dans la consommation des Etats-Unis.

R. RECHERCHES - DOCUMENTATION.

IND. R 6

Fiche n° 28.613

H.U. RITTER. Aufgaben und Ergebnisse der Normung im Bergbau. *Tâches et résultats de la normalisation dans les mines.* — **Glückauf**, 1960, 17 décembre, p. 1637/1651, 20 fig.

Le service de normalisation a débuté après la première guerre mondiale, le 28 novembre 1922. En 1926, de nombreux comités de spécialistes furent créés et, en 1927, il y avait déjà 22 normes réalisées, 249 en 1930 et 400 en 1939.

Tâches de la « Faberg » - exemples de travaux de normalisation concernant : aciers pour soutènement - claveaux - bois de mine - joints de tuyautes - câbles d'extraction - bandes de transport - chaînes - équipement du mineur.

Etat actuel des travaux : travaux de la Faberg en collaboration avec l'organisation internationale.

Conclusion : appel aux mineurs, techniciens et commerçants pour une collaboration toujours plus fructueuse avec la Faberg.

Y. CONSTITUTION, PROPRIETES ET ANALYSE DES COMBUSTIBLES SOLIDES FOSSILES.

IND. Y 221

Fiche n° 28.534

K. KOETTER. Die mikroskopische Reflexionsmessung mit dem Photomultiplier und ihre Anwendung auf die Kohlenuntersuchung. *Les mesures de réflexion microscopiques au moyen du photomultiplicateur et leur emploi pour l'étude du charbon.* — **S.K.B.V. Technik und Forschung**, n° 5, 1960. Article 9. - **Brennstoff-Chemie**, 1960, septembre, p. 263/272, 18 fig.

Description d'un appareil de mesure de réflexion photo-électrique composé d'un microscope et d'un photomultiplicateur monté rigidement, avec les accessoires nécessaires tels que stabilisateur de tension, galvanomètre, etc. Cet appareil présente, par rapport aux autres, l'avantage d'effectuer des mesures photométriques de microparticules (de quelques μ) avec une grande reproductibilité et en très peu de temps. Il se montre particulièrement utile pour les études statistiques. Dans le domaine de la pétrographie du charbon, il sert aux mesures de degré de houillification, indépendamment des macéraux et de la teneur en cendres, aussi pour l'étude de la structure physique et autres recherches spéciales.

Bibliographie

Guide « Charbon - Gaz - Pétrole » Hallet. 1961, 410 p., 15 x 22 cm. 195 F. 27, boulevard de la 2^{me} Armée Britannique, Bruxelles.

Cette 11^e édition du guide « Charbonnages » est complétée par une innovation, quadrilingue comme la précédente ; elle comporte en plus les secteurs pétrole et gaz.

On y trouve notamment les références et le personnel dirigeant des principaux organismes, tels que : Fédération charbonnière de Belgique - Associations charbonnières des bassins - Administration des Mines - Centre national belge de Coordination des Centrales de Sauvetage - Inichar - Institut d'Hygiène des Mines - Eurécom - Comité de la Commission de la Bourse des Charbons à Bruxelles - Bourses aux Charbons en provinces - Fédérations nationales de négociants dans divers pays - Commissions : du marché, technique, de la formation professionnelle, des huiles de chauffage, de la propagande, de contact avec la C.E.C.A. - Organisme de vente des charbonnages belges : Cobéchar.

En tête de l'ouvrage, on trouve encore la classification des charbons belges, l'échelle des matières volatiles et le barème des prix des charbons belges.

Un index sur la tranche permet de trouver immédiatement : 1) la liste des producteurs, importateurs, grossistes, classés géographiquement - 2) les producteurs (charbon, gaz, pétrole) classés par produits - 3) les renseignements complets sur les charbonnages belges, néerlandais, français, allemands, classés par bassins - 4) enfin, les fournisseurs de matériel, produits et services destinés aux entreprises précitées.

Nombre de grossistes, d'importateurs et d'exportateurs belges et étrangers sont répertoriés avec détails sur leurs activités.

Professeur F. LOTZE. Geologie - 1 vol. 10,5 x 15,5 cm. 163 p., 86 fig. 1961. Bibliothèque Götschen. Vol. 13. Chaque volume 3.60 DM. Walter de Gruyter & Co. Berlin W 30.

Ce petit aide-mémoire de géologie devrait se trouver dans la bibliothèque de toutes les personnes qui s'intéressent aux sciences naturelles théoriques ou appliquées.

Après une courte introduction sur le but de la géologie et son histoire, l'auteur passe de suite à la connaissance de notre terre, sa forme et ses éléments. Il nous parle ensuite des minéraux et des roches et il aborde les cycles de leur évolution.

Le cycle sédimentaire et le cycle métamorphique, l'érosion, l'éluvion, les sédiments détritiques, la dynamique endogène, les plissements et les failles. Dynamique des formes tectoniques, déroulement dans le temps, le volcanisme, l'action plutonienne, association entre le magmatisme et la tectonique, les gisements magmatiques et le métamorphisme.

A la suite de cet enseignement condensé, l'auteur donne un aperçu de l'évolution terrestre : les âges sont rappelés avec chaque fois de bonnes figures des fossiles caractéristiques et une reconstitution des êtres qui les ont animés.

En un mot, un petit manuel intéressant.

ANNALES DES MINES DE FRANCE

Mars 1961.

L'étude de MM. Boisson et Martin sur *l'eau dans la sidérurgie* traite des problèmes de qualité, quantité, prix, valeur économique de l'eau, compte tenu des ressources. L'exemple du complexe sidérurgique de Dunkerque est donné en annexe.

Dans le cadre des conférences sur l'énergie, M. Gouni, traite des aspects à long terme de la *politique d'ensemble de l'énergie*.

M. Colas, après avoir rappelé *les besoins et les ressources en eau*, et la gravité actuelle du problème de la *pollution*, étudie les aspects techniques et économiques de *l'épuration des eaux urbaines* et de *l'épuration des eaux industrielles*.

Chronique et divers :

- Statistiques mensuelles des productions minière et énergétique.
- Métaux, minerais et substances diverses.
- Technique et Sécurité minières.
- Communiqués.
- Données économiques diverses.

FEDERATION CHARBONNIERE DE BELGIQUE.
L'avenir du charbon belge. - 30 p., 4 graphiques -
 avril 1961.

La Fédération Charbonnière de Belgique vient de publier une brochure intitulée : « L'avenir du charbon belge » ; elle comporte 4 chapitres :

1. Traits saillants de l'économie charbonnière d'après-guerre.
2. Expansion future des besoins en énergie et leurs perspectives de couverture.
3. Le prix du charbon et la vitalité de l'économie belge.
4. Eléments d'une politique de l'énergie.

Nous reproduisons ci-après l'introduction et les conclusions qui constituent une bonne synthèse de cette étude.

« Les récentes études effectuées sur la politique énergétique s'inspirent fréquemment de l'idée que l'expansion industrielle est conditionnée par l'obtention de l'énergie aux prix les plus bas et qu'il est, dès lors, primordial d'assurer aux économies un approvisionnement en combustibles aussi bon marché que possible.

» On admet, certes, la nécessité d'un minimum de sécurité dans les approvisionnements et l'on prévoit même à cet effet l'adoption de certaines mesures de sauvegarde en faveur de la production charbonnière indigène, mais ces interventions sont présentées comme des mesures de transition à caractère provisoire et dégressif, n'ayant d'autre but que de ménager une régression sans heurt, sur le plan social notamment.

» A vrai dire, de telles prises de position paraissent bien plus basées sur des impressions que fondées sur une analyse raisonnée et mûrement réfléchie de la valeur qu'il convient d'accorder aux divers objectifs en présence.

* * *

« Il convient au terme du présent exposé de dissiper toute équivoque quant au but poursuivi ; il ne s'agit nullement d'arrêter ni même de freiner l'assainissement de l'industrie charbonnière belge en cours, pas plus qu'il ne peut être question de revenir sur le principe de la liberté des échanges à l'intérieur de la Communauté, momentanément suspendue en ce qui concerne la Belgique.

» Ce que l'on s'est efforcé de mettre en lumière, c'est que l'avenir du charbon dans notre pays dépendra dans une large mesure de ce que l'on voudra qu'il soit.

» Si l'on devait, comme certains le souhaitent, exiger l'alignement des prix sur ceux des com-

» bustibles importés des pays tiers, semblable attitude ne pourrait aboutir qu'à l'élimination totale de l'industrie houillère belge, y compris les mines campinoises qu'une opinion mal avertie croit trop facilement à l'abri de toute aventure. Les tonnages des autres pays de la Communauté ne se trouveraient d'ailleurs guère en meilleure posture car les prix des produits importés sont également inférieurs aux leurs.

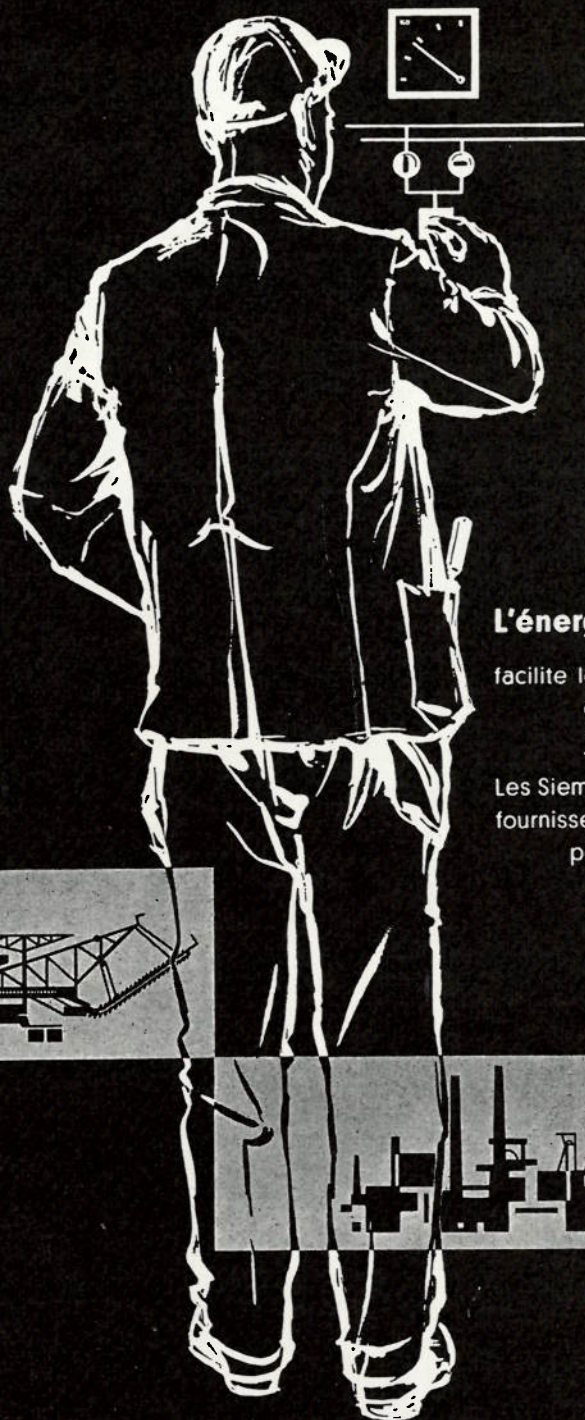
» Or, c'est là une éventualité qui ne peut raisonnablement être envisagée. Un examen objectif de la question montre, en effet, que des risques multiples et très réels d'ordre politique et social dans l'immédiat, et en outre d'ordre monétaire et économique à plus long terme, pèsent sur la sécurité des approvisionnements.

» L'abondance qui règne actuellement crée, à cet égard, un climat trompeur qui expose à de durs réveils.

» Les besoins en énergie témoignent, en effet, d'une expansion rapide. Sans doute, les huiles minérales et le gaz naturel parviendront-ils à couvrir aisément ces besoins supplémentaires au cours des prochaines années, mais il serait malsain que leur développement désordonné maintienne en permanence le chaos sur le marché européen de l'énergie, ce qui mettrait en péril les capacités de production de charbon indispensables aux approvisionnements à plus long terme.

» La subsistance d'un potentiel de production reconnue nécessaire postule donc la mise en œuvre d'une politique coordonnée de l'énergie, laquelle s'exercera principalement à la périphérie de la Communauté : il s'agirait d'ajuster l'offre globale des combustibles à leur demande, et cela à un niveau de prix compatible à la fois avec les conditions d'exploitation prévalant dans la Communauté et avec les intérêts des utilisateurs. Une telle politique n'aurait nullement pour conséquence de freiner l'expansion économique générale. L'analyse objective de l'évolution industrielle de ces dernières années révèle, en effet, qu'en Belgique ce sont les industries dans lesquelles l'incidence du coût de l'énergie est la plus élevée qui ont connu par rapport à l'avant-guerre le développement le plus vigoureux.

» C'est dire que la politique énergétique en gestation devra assurer un équilibre satisfaisant entre l'impératif de l'énergie à bon marché et celui de la sécurité des approvisionnements. On a trop tendance, actuellement, à exagérer l'importance du premier de ces impératifs et à sous-estimer le second ; il importe dès lors de rendre à celui-ci la place qui lui revient. »

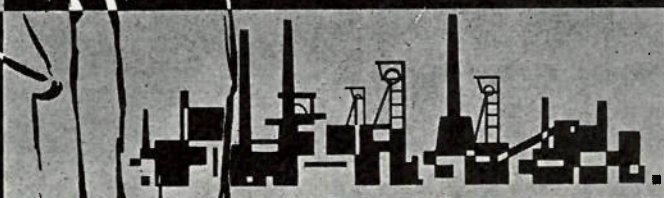
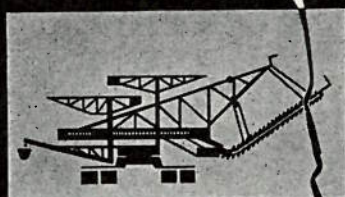



SIEMENS

L'énergie électrique

facilite le travail du mineur
depuis les machines de chantier
jusqu'aux installations de préparation.

Les Siemens-Schuckertwerke
fournissent tous les équipements électriques
pour toutes les branches
de l'industrie minière



25/65 F

SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN · ERLANGEN

Représentation générale

SOCIETE NOUVELLE SIEMENS S.A.

116, CHAUSSEE DE CHARLEROI · BRUXELLES · TEL.: 37.31.00
ANVERS · CHARLEROI · GAND · LIEGE · LUXEMBOURG



Machine d'extraction ASEA, système Léonard, à poulie Koepe, 4 câbles et 2 cages, en service aux Charbonnages de l'Espérance et Bonne Fortune, Siège Espérance à Montegnée-lez-Liège. Puissance du moteur du treuil : 900 CV, vitesse d'extraction : 12 m/s, profondeur d'extraction : 700 m (ultérieurement 850 m), diamètre de la poulie Koepe : 1800 mm.

TREUILS DE MINE

multicâbles

A POULIE KOEPE

La tendance générale, dans les exploitations minières, d'accroître l'importance des installations et de descendre à des profondeurs de plus en plus grandes a nécessité une modification profonde de la conception des treuils de mine.

Dans ce domaine, la Société ASEA, a accompli un travail de pionnier et a été la première à introduire le système multicâbles p. ex. en Suède, en Finlande, en Belgique, en Grande-Bretagne, aux USA, au Canada, en Afrique du Sud et aux Philippines. Le succès obtenu sur le marché suédois par les treuils multicâbles à poulie Koepe et à commande automatique de construction ASEA a entraîné un développement analogue dans d'autres pays. Actuellement 123 treuils de mine de ce type ont été installés ou sont en construction. Ils sont commandés soit par moteur asynchrone soit par système Léonard. Les treuils les plus puissants sont prévus pour 6000 CV.

Avantages

- Sécurité plus grande
- Manœuvre plus simple
- Usure réduite des câbles
- Usure réduite des guides
- Consommation réduite d'énergie
- A-coups de courant réduits
- Faible encombrement
- Frais d'établissements réduits

ecp

ASEA
BRUXELLES 1