ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE

Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

P1273

INSTITUT ROYAL des SCIENCES NATURELLES de BELGIQUE

Direction - Rédaction :
INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie - Redactie :
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

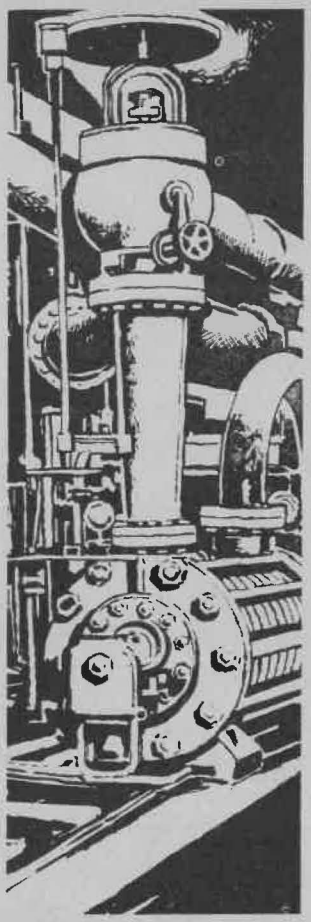
LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban — Tél. 32.21.98

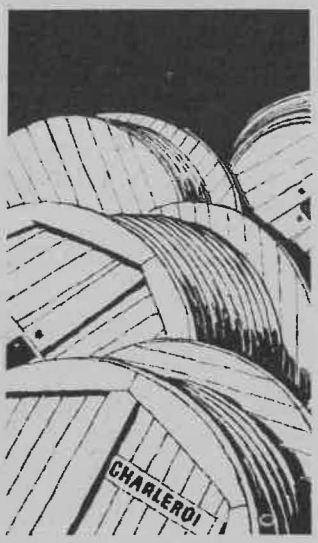
Renseignements statistiques. — Journée d'information sur les scrapers-rabots à câbles et à chaînes organisée par Inichar à Charleroi le 27 septembre 1962 : Exposés par MM. Venter, Alexis, Ots, Delhaye, Tamo et Stassen. — Inichar : Compte rendu de la 4e Conférence internationale sur la Préparation du Charbon. — J.J. Wallace, G.C. Price et M.J. Ackerman : Abatage hydraulique du charbon. — Matériel minier. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

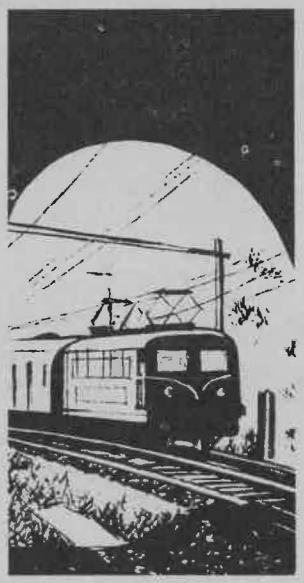
DECEMBRE 1962 Mensuel — N° 12 — Maandelijks **DECEMBER 1962**

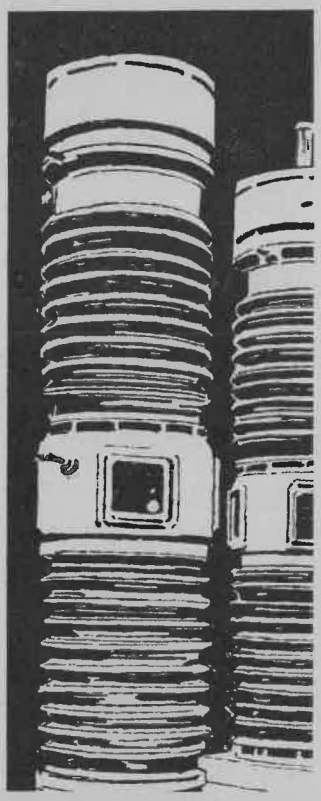
ACEC

SIX USINES SPÉCIALISÉES









Machines électriques
Appareillage électrique à haute et basse tensions
Transformateurs
Equipement nucléaire
Télécommunications
Equipement de signalisation
Moteurs Diesel
Turbines
Pompes centrifuges
Câblerie
Electronique industrielle
Chauffage électrique
Eclairage public et privé
Machines transfert

du plus petit appareil ménager
au plus gros équipement industriel
le même souci de précision
le même souci de perfection

ACEC
CHARLEROI

Société Anonyme
ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE CHARLEROI
Tel. : 36.20.20 - Telex 7-227 ACEC Charleroi
Télégr. VENTACEC Charleroi

... plus propre que le forage à l'eau

FOREZ A SEC

avec

les capteurs de poussières HEMSCHEIDT KÖNIGSBORN

DEHEZ

97, avenue Defré
BRUXELLES 18

TABLE DES ANNONCES

A.C.E.C. — Six usines spécialisées . . . 2e couv.

A.S.E.A. — Treuils de mines . . . . 4e couv.

Ateliers & Chantiers de la Manche. — Soutènement marchant X

Pousseurs hydrauliques VI

Atlas Copco. — Air comprimé moins cher XV

Ballings (Etablissements Anthony). — Appareils de sauvetage et de sécurité . . XVII

Basse-Sambre. — Préparation des charbons et minerais VI

Brasseur (Ateliers F.) — Treuils de raclage IV

Carton (Ateliers Louis). — Centre de distribution de concassés XIV

Compagnie Auxiliaire des Mines. — Eclairage de sûreté pour Mines IV

Conreur-Ledent. — Matériel d'agglomération XV

Cribla S.A. — Appareils de manutention et de préparation - Entreprises générales . XIV

Dehez (Ets Léopold). — Machines pour mines I

Destiné (Etablissements H.F.). — Matériel de mines « Victor » XII

Eickhoff. — Haveuses-chargeuses . . . XI

G.H.H. (Gutenhoffnungshütte - Sabémi S.A. - Liège). — Etudes et réalisations de sièges d'extraction complets . . . 3e couv.

Latch et Bachelor (Cie MECO - Paris). — Attaches pour câbles RELIANCE . . VII

La Louvière. — *(Hauts Fourneaux et Fonderies de et à).* — Tuyauteries en fonte, fonte spéciale XII

Locorail. — Préparation de minerais et charbons VIII

Prat-Daniel (Société belge). — Dépoussiéreur TUBIX à tubes cyclones . . . XVI

Rheinstahl-Wanheim. — Etançons . . III

S.E.A. (Société d'Electronique et d'Automatisme - Représentant : Ets Beaupain - Liège). — Matériel téléphonique Généphone V

Secoma. — Matériel d'exploitation minière IX

Sedis (Distributeur : Ets Vermeire - Verviers). — Chaînes à haute résistance . XIII

Smet, S.A. — Forages. - Puits pour le captage des eaux II

Vieille-Montagne (Société des Mines et Fonderies de Zinc de la). — Zinc, plomb, silicium, germanium, étain, cadmium, argent X

Forages jusqu' à 2.500 m

Puits pour le captage d'eau

Rabattement de la nappe aquifère

Boringen tot 2500 m

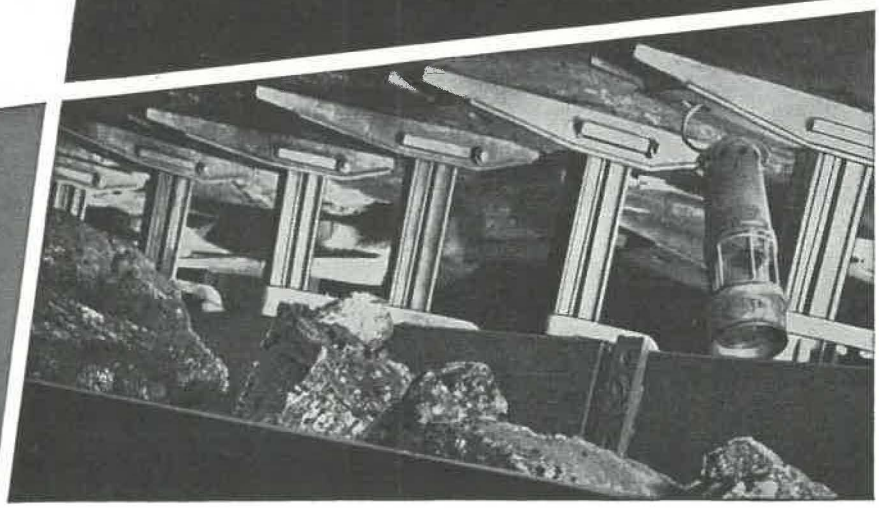
Waterputten

Droogzuigingen

N.V. SMET S.A.

DESSEL

TEL. 014-373.71 (5 L)



ETANCONS A QUATRE FACES DE SERRAGE
AVEC BELETTE ARTICULEE ATTACHEE,
équipant une taille
mécanisée de 70 cm d'ouverture et 30° de pente.

ETANCONS
A QUATRE FACES DE SERRAGE · AVEC
TETE UNIVERSELLE OU AVEC BELETTE
ARTICULEE ATTACHEE · ETANCONS
A LAMELLES · ETANCONS-PILES · ETANCONS
HYDRAULIQUES · BELES ARTICULEES
"VANWERSCH" ACCESSOIRES

RHEINSTAHL WANHEIM GMBH
DUISBURG-WANHEIM

Représenté en Belgique par:
A. LAHOU S.P.R.L. - DIEST
Téléphone: 013-313.80

Société Anonyme des Ateliers

F. BRASSEUR

Capital : 2.400.000 N. F.

184, avenue de Liège
VALENCIENNES
Tél. : 46.43.47 - 46.43.66 (Nord) FRANCE

TREUILS de HALAGE
et de
RACLAGE
toutes puissances

RAVANCEURS - POUSSEURS
hydro-électriques

MOTEURS à AIR COMPRIME
de 0,5 à 60 cv.

TREUILS de BURE

INSTALLATIONS COMPLETES DE
RECETTE

MATERIEL DE TRAVAUX PUBLICS

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.

EXPLOSIMETRES - GRISOUMETRES
FLASH ELECTRONIQUES

ECLAIRAGE PUBLIC ET INDUSTRIEL

Luminaires sur poteaux, potence et câble - Lanternes et Plafonniers - Armatures résistant aux acides - Armatures étanches.

INCANDESCENCE - FLUORESCENCE
VAPEUR DE MERCURE - SODIUM

LES EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES, S.p.r.l.

sont à la disposition des auteurs pour l'édition, à des conditions très intéressantes, de leurs mémoires et ouvrages divers.

rue Borrens, 37-41, Bruxelles 5
Téléphones : 48.27.84 - 47.38.52

L'ILLUSTRATION TECHNIQUE

NOUVEAU !

Pour réaliser

des Alarmes acoustiques,
des Signalisations acoustiques, codées ou non,
des Appels de personnel au fond.

la S.E.A. vous propose
(Département Généphone)

le nouveau dispositif à transistors

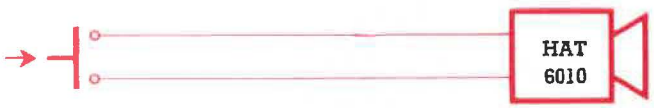
"Hurleur HAT 6010"

qu'elle construit désormais sous licence CERCHAR

Autonome Alimentation par **pile incorporée** assurant **plusieurs mois de service** normal sans échange.

De sécurité Intrinsèque **Arrêté d'Agrément N° 60/61 du 26 Mai 1961**

Commande aisée par court-circuitage des deux fils du circuit (la résistance totale du circuit pouvant atteindre sans inconvénient un millier d'Ohms).



Puissant et facile à identifier. Le son, de fréquence élevée (1.000 Hz), modulé en très basse fréquence **et** émis au niveau de 100 phones (à 1 m dans l'axe) est **parfaitement perçu** même au milieu très bruyant et **ne peut être confondu** avec les bruits ambiants.

Peu encombrant et robuste Exécuté en **alliage léger** moulé, le boîtier **HAT 6010** mesure approximativement 120 × 120 × 180 mm et l'appareil en ordre de marche ne pèse que 2 kg. Il est **étanche et résiste aux chocs.**

NOTICE DETAILLEE SUR DEMANDE

SEA SOCIÉTÉ D'ÉLECTRONIQUE ET D'AUTOMATISME SEA
138, Boulevard de Verdun - COURBEVOIE (Seine) - DÉF. 41-20

PLUS PARTICULIEREMENT DANS LE DOMAINE DE LA

PREPARATION (charbons et minerais)

Les TESTS éliminent les risques financiers

Avant de décider un investissement important, il vous est fourni la possibilité d'obtenir un bilan précis d'une opération envisagée. BASSE-SAMBRE met en effet à votre disposition ses SERVICES et sa STATION EXPERIMENTALE de Recherches, d'Analyses et d'Essais qui détermineront les flow-sheet recommandés et les projets d'équipement capables d'assurer les rendements maximums.

Avez-vous un problème particulier ? — Désirez-vous laver par exemple à très faible teneur en cendres sans perte de rendement organique ?

Ecrivez à :

BASSE - SAMBRE

SOCIETE ANONYME

ETUDES — RECHERCHES — ENTREPRISES

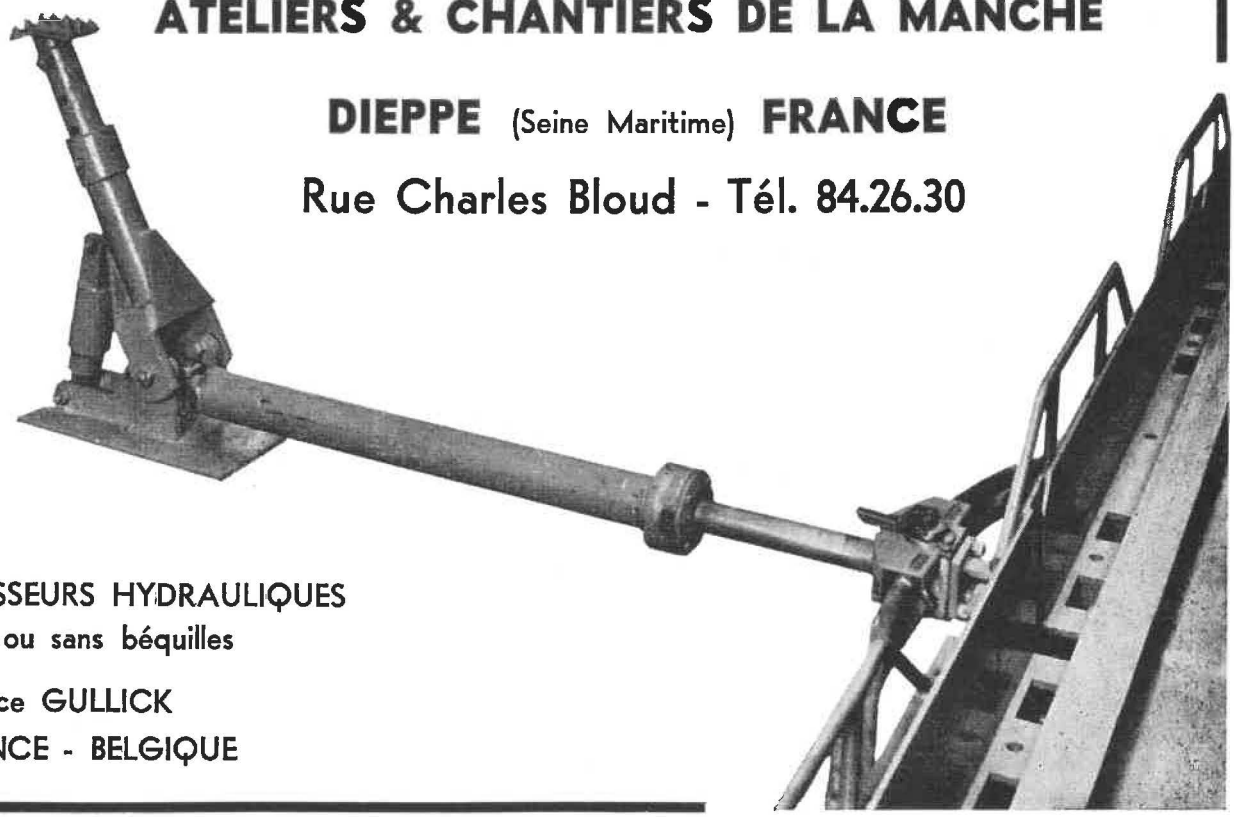
à Moustier-sur-Sambre (Belgique)

Téléphone : (07) 78.60.21 (5 lignes) Télégrammes : Bassesambre Moustier Télex : Bassesambre MST (07) 213

ATELIERS & CHANTIERS DE LA MANCHE

DIEPPE (Seine Maritime) **FRANCE**

Rue Charles Bloud - Tél. 84.26.30



POUSSEURS HYDRAULIQUES
avec ou sans béquilles

Licence GULLICK
FRANCE - BELGIQUE

"RELIANCE"

LES ATTACHES «RELIANCE» SONT EMPLOYEES DANS LES MINES DU MONDE ENTIER POUR LES : CABLES D'EXTRACTION ET DE TRAINAGE, CABLES D'EQUILIBRE, CABLES DE GUIDAGE ET DE FROTTEMENT, INSTALLATIONS AERIENNES ET POUR TOUT GENRE D'ANCRAGE OU DE MANOEUVRE DE CABLES.

Nous établissons et remettons des projets complets pour tout système d'extraction par machine à tambour ou Poulie KOEPE mono ou multi-câble, et pour tout problème de suspension et de tension des câbles guides par ressort ou contrepoids

Nos Ingénieurs sont à votre disposition pour surveiller l'installation de notre matériel dans toute partie du monde.

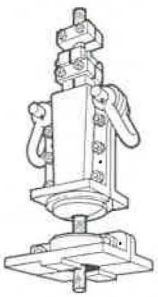
Catalogues, gravures et documentation technique sont envoyés sur demande.

RELIANCE ROPE ATTACHMENT COMPANY LIMITED

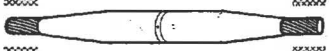
27 · PARK PLACE · CARDIFF · GT. BRITAIN

TELEPHONE CARDIFF 22506/7 · TELEGRAMS 'RELYCO' CARDIFF

Attache pour câble d'extraction



Attache de suspension de câble guide à siège sphérique



Attache pour câble aérien

Représentants pour la Belgique et la République du Congo ; la France et l'Espagne :

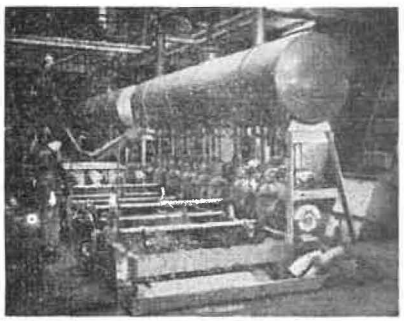
COMPAGNIE MECO

15, place de la Madeleine, PARIS 8e

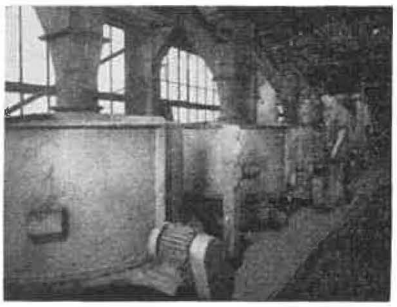
Tél. : ANJ 01-15 Télég. : DEGURREY PARIS

HUMBOLDT

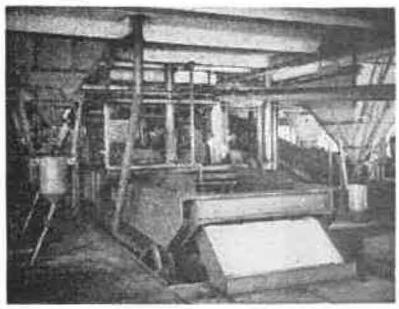
100 Années d'Expérience
dans le domaine de la préparation et le traitement mécaniques des minerais et charbons.



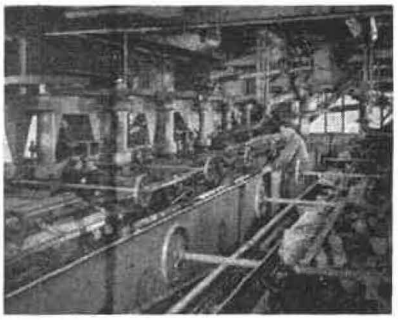
Bacs de setzage
à commande pneumatique



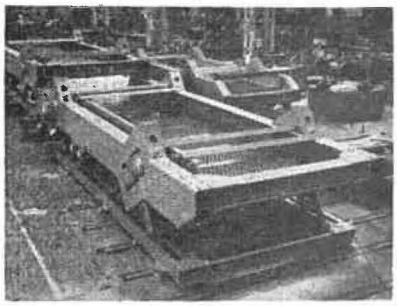
Essoreuses pour les mixtes et les schlamms



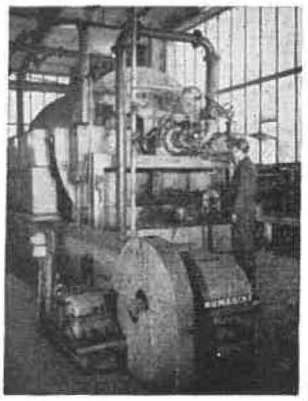
Séparateurs à liquide dense avec clarificateur incliné.



Cellules de flottation



Cribles à résonnance
pour le préclassement et le rinçage-égouttage

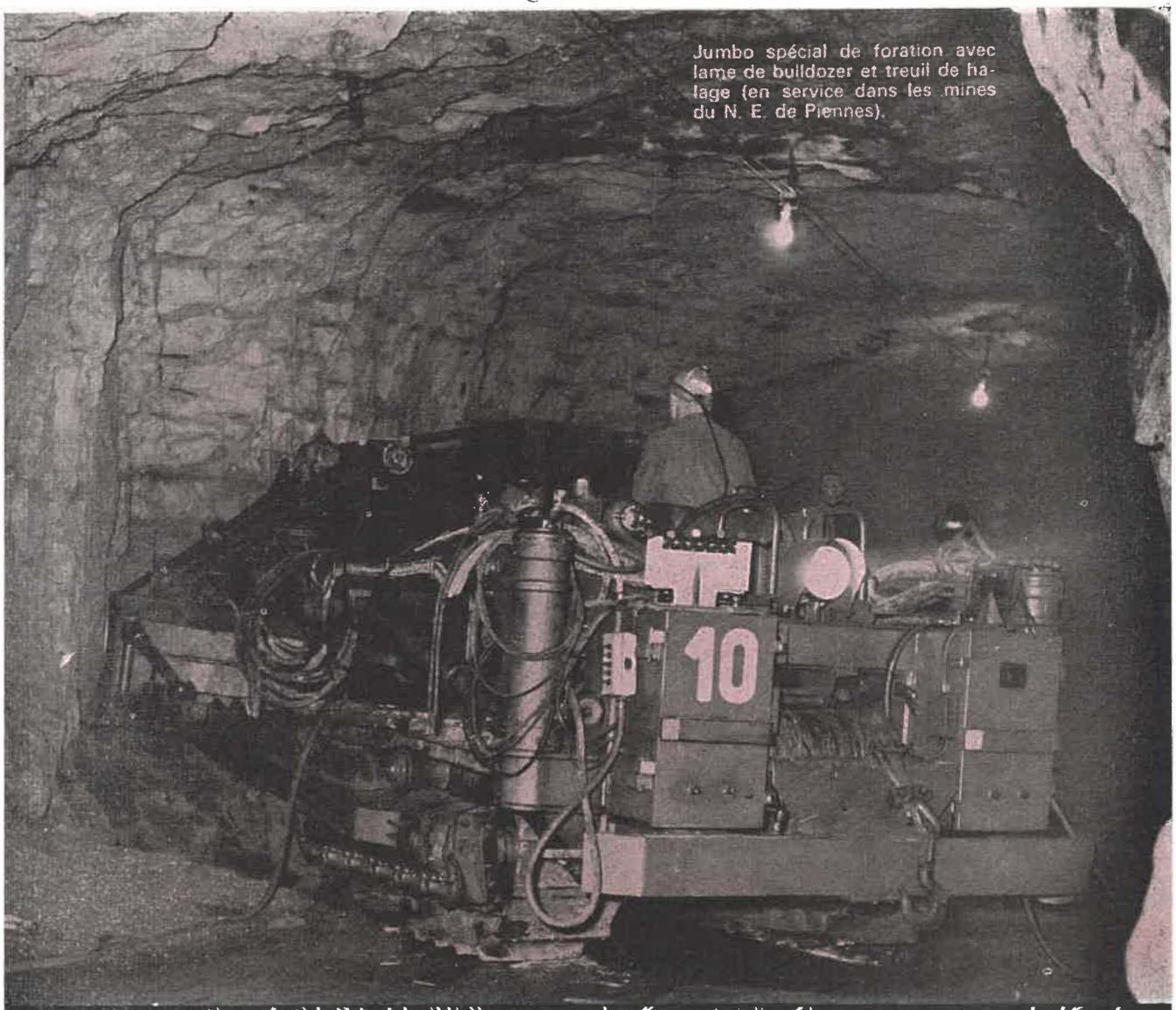


Filtres à vide à tambour, sans cellules, rendement élevé, effet de filtrage maximum

POUR LA BELGIQUE
LOCORAIL

91, RUE DES PALAIS - BRUXELLES
TELEPHONE : 15.49.05 - (5 Lignes)

Pour la République du Congo : « **Deutz-Congo** »



Jumbo spécial de foration avec lame de bulldozer et treuil de halage (en service dans les mines du N. E. de Piennes).

650 appareils en service dans le monde

secoma

SIÈGE SOCIAL ET USINE :
274, COURS EMILE-ZOLA
VILLEURBANNE (Rhône) FRANCE
Tél. : 84 - 74 - 01 (3 lignes groupées)

AGENCE PARIS ET EXPORTATION
89, rue du Faubourg St-Honoré — PARIS (8e)
Tél. : BALzac 38 - 05 (3 lignes groupées)

PUBLICENTRE S.A. FRANCE

SOCIETE des MINES et FONDERIES de ZINC de la

VIEILLE-MONTAGNE

Direction Générale : ANGLEUR - Tél. LIEGE 65.38.00 - Telex LIEGE N° 256 S. A.

ZINC

Electrolytique 99,995 % en lingots - Ordinaire pour la galvanisation, le laminage - Laminé pour toitures - Fils - Clous - Plaques pour arts graphiques - Poussière et Poudre de Zinc - Alliages : Zincuial - Zinal.

PLOMB

Doux extra raffiné 99,97 % en saumons - En tuyaux - feuilles - fils - bandes - Siphons et Coudes - Souches de vitrerie - Corps de pompe - Briques de plomb pour la protection contre les radiations.

CADMIUM

Electrolytique 99,99 % en lingots baguettes - balles - feuilles - fils - anodes

ARGENT

Fin en lingots ou en grenailles

ETAIN

Soudures d'étain - Fil
Tuyaux d'étain pour brasseries

* * *

BLANC DE ZINC — ACIDE SULFURIQUE ET OLEUM — SULFATE DE CUIVRE — SULFATE THALLEUX ARSENIATE DE CHAUX — PRODUITS POUR ANALYSES

* * *

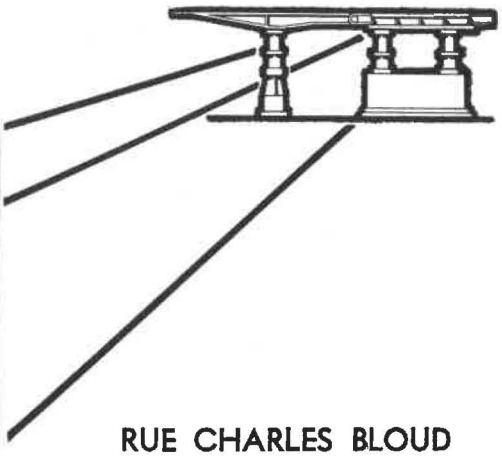
PRODUITS SPECIAUX (de qualité électronique) : **GERMANIUM-SILICIUM**

* * *

PRODUITS HYPERPURS : **ZINC - PLOMB - CADMIUM - BISMUTH - ARSENIC - MERCURE - THALLIUM - IODURE DE THALLIUM - CHLORURE DE THALLIUM - BROMURE DE ZINC**

ATELIERS & CHANTIERS DE LA MANCHE

PILES HYDRAULIQUES DE SOUTENEMENT MARCHANT



RUE CHARLES BLOUD

DIEPPE

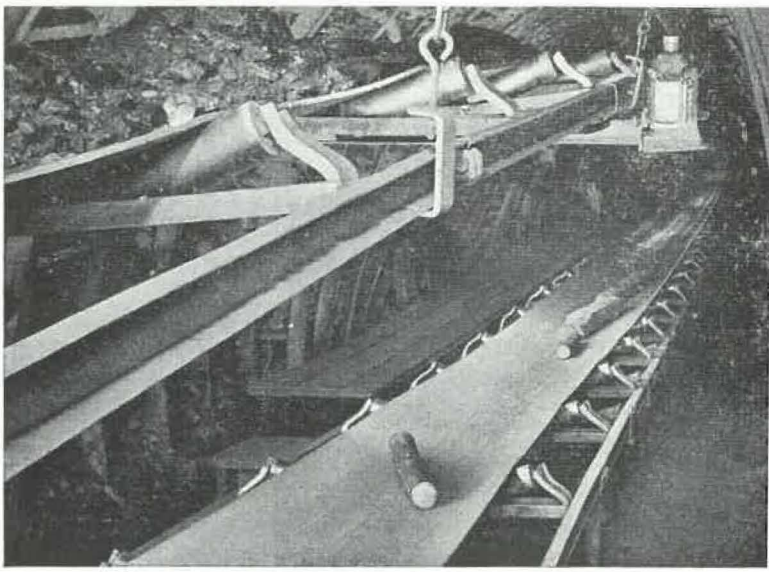
Seine Maritime

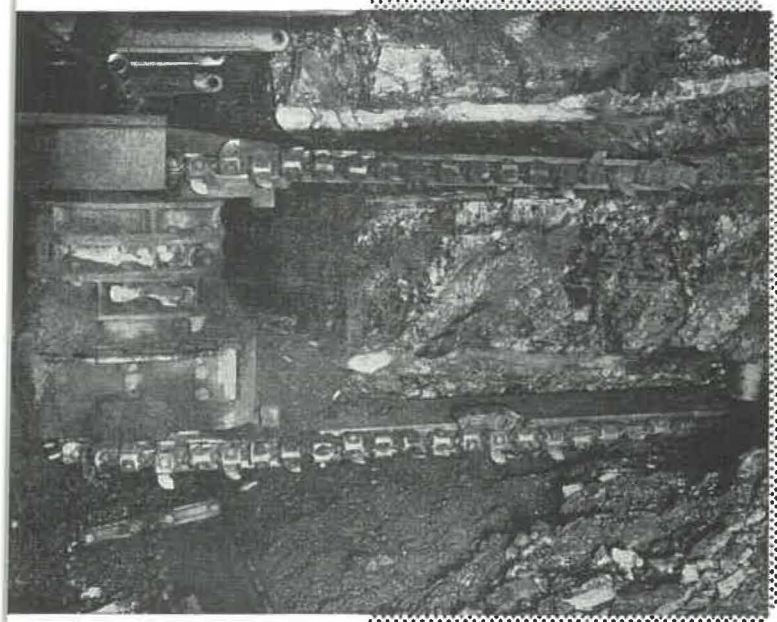
FRANCE

Tél. : 84.26.30

Licence GULLICK
FRANCE - BELGIQUE

Eickhoff





HAVEUSES

HAVEUSES-CHARGEUSES A TAMBOUR

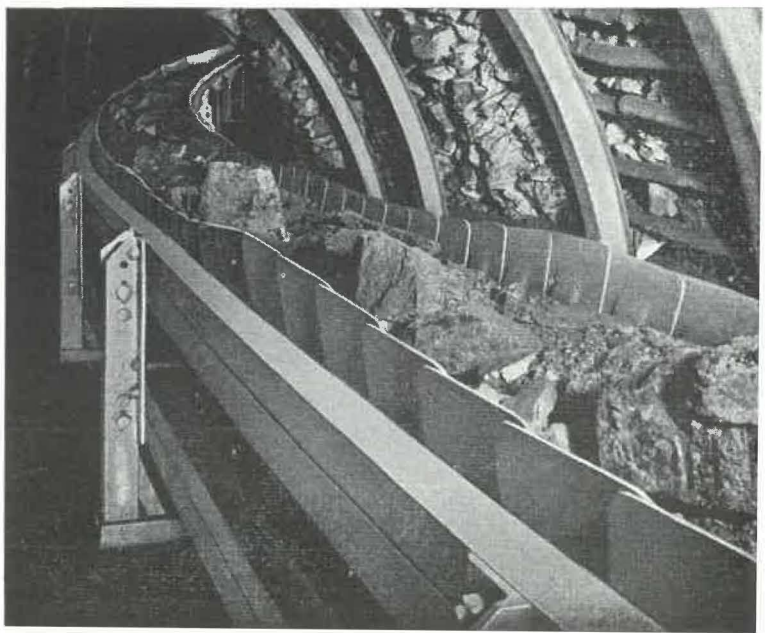
CONVOYEURS BLINDES A DOUBLE CHAINE

MOTEURS A CHEVRONS

CONVOYEURS A COURROIE

CONVOYEURS A ECAILLES

REDUCTEURS



Représentant:
G. Forthomme, 101, rue de Marcinelle,
Couillet (Hainaut), Tel. 36 19 06
Importateurs exclusifs:
Société-Electro-Industrielle (SEI)
6, rue des Augustins, Liège, Tel. 32 19 45

HAUTS FOURNEAUX ET FONDERIES DE ET A LA LOUVIERE

Société Anonyme - BELGIQUE

TUYAUX EN FONTE CENTRIFUGEE, PIECES DE RACCORDS ET APPAREILS POUR DISTRIBUTION D'EAU ET DE GAZ — TOUTES TUYAUTERIES EN FONTE — TUYAUTERIES DE DESCENTE DE SCHISTES POUR REMBLAYAGE, EN FONTE RESISTANT A L'ABRASION — TOUTES PIECES SUR MODELES EN BONNE FONTE MECANIQUE OU EN FONTES SPECIALES : FONTES REFRACTAIRES, FONTES RESISTANT A L'ABRASION ET AUX ACIDES — TUBES A AILETTES POUR ECHANGEURS DE CHALEUR — LINGOTIERES D'ACIERIE JUSQUE 6.000 kg — SEMELLES DE FREIN POUR MATERIEL ROULANT (REFERENCES)

Adresse télégraphique : TUYOS - LA LOUVIERE

Téléphones : LA LOUVIERE (064) 2 lignes - 223.68 et 230.55

LE MATERIEL DE MINES VICTOR

WALLSEND-ON-TYNE

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

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.

Prise de courant
et Prolongateurs antidéflagrants.

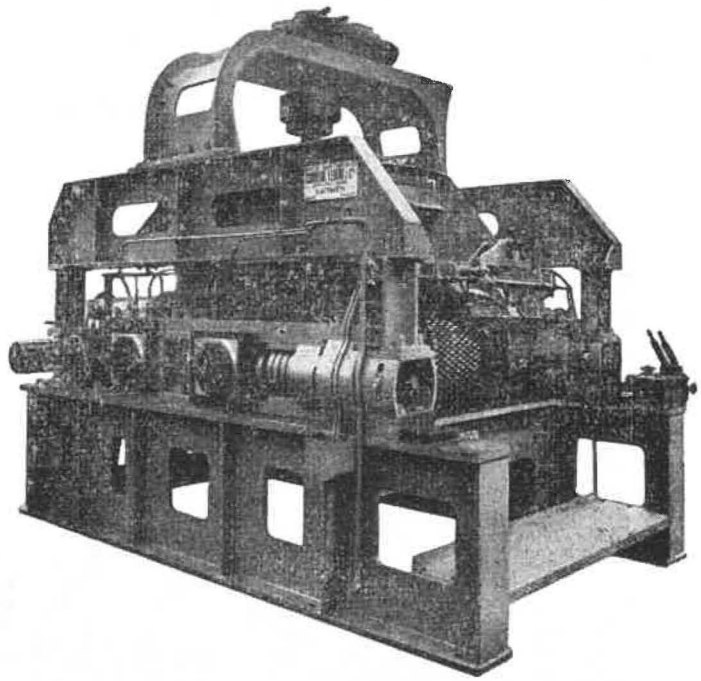
AGENTS GENERAUX :

Etablissements H. F. DESTINE, S. A.

33, rue de la Vallée, Bruxelles - Tél. 47.25.32

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

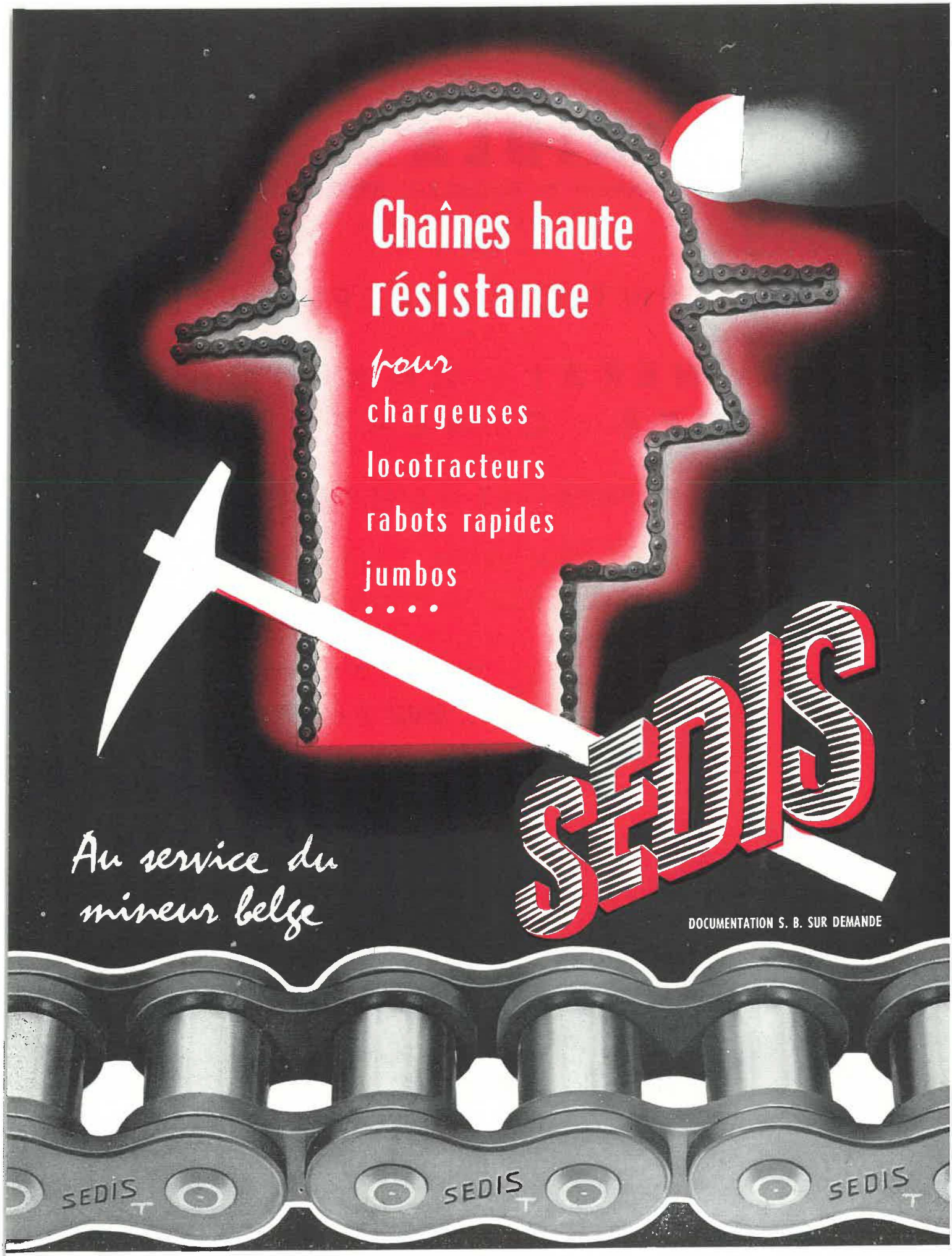
•

FRETTES 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



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)

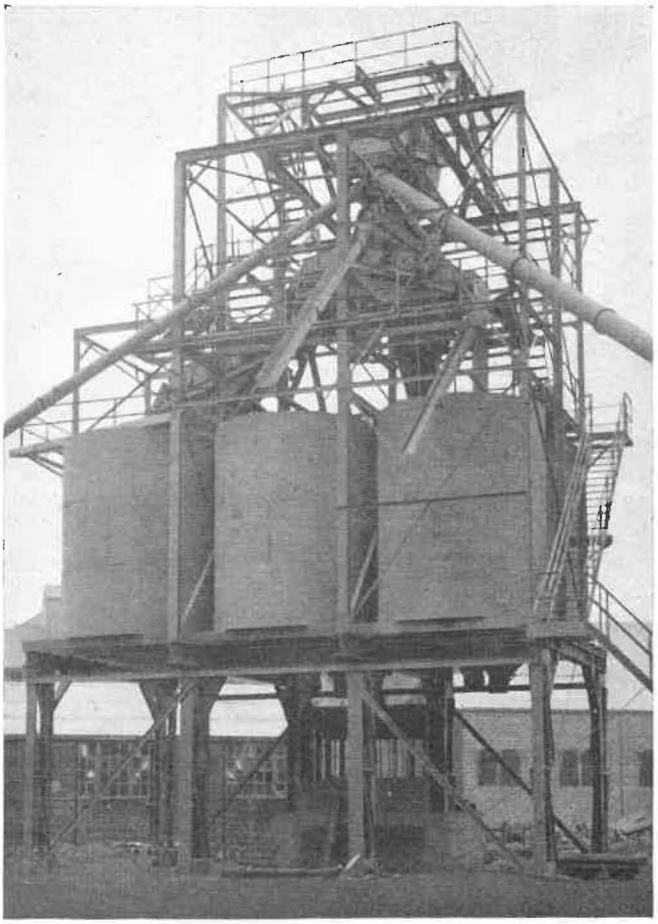
MANUTENTION - PREPARATION

MINERAI - CHARBON
COKE - CIMENT - etc.

ENTREPRISES GENERALES

mines - carrières - industrie

ETUDES ET INSTALLATIONS INDUSTRIELLES COMPLETES



CENTRE DE DISTRIBUTION DE CONCASSES

Les concassés amenés en tête de l'installation
par transporteur à courroie
sont triés, déplatis et,
si nécessaire, rincés énergiquement.

A la sortie des tamis vibrants,
les classés sont dirigés
dans une série de silos à vidange
par registres pivotants commandés pneumatiquement.

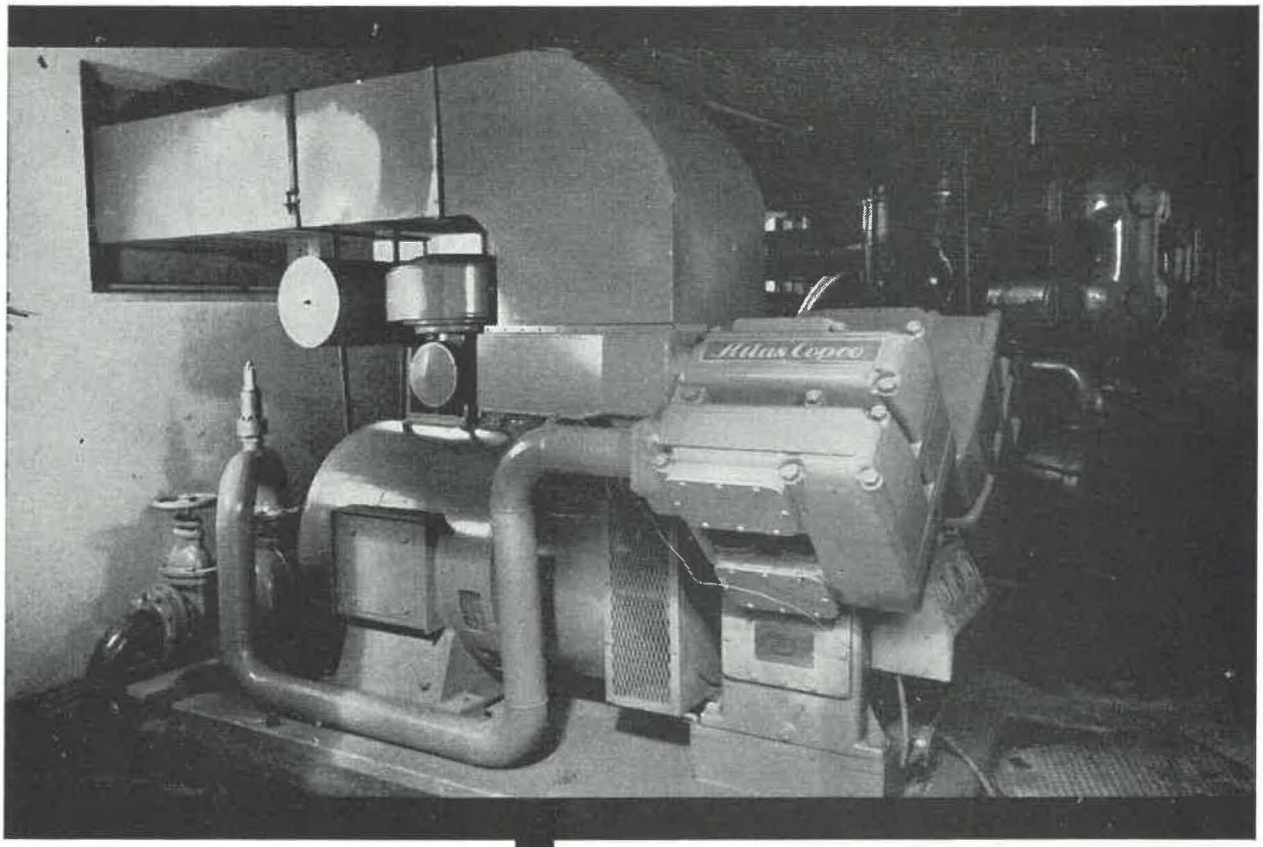
L'ensemble est disposé au-dessus d'un pont à peser
pour camions et wagons.

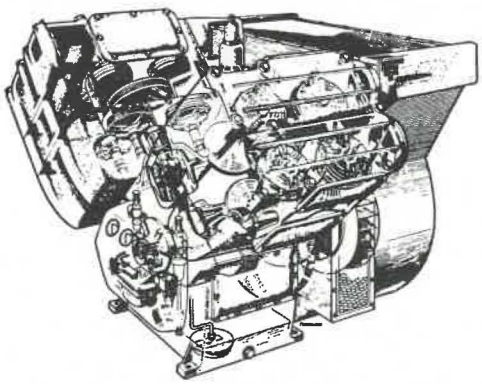
Ateliers LOUIS CARTON
Société Anonyme
TOURNAI

Atlas Copco

Spécialistes de
l'air comprimé

DT4 CONCEPTION NOUVELLE AIR COMPRIME MOINS CHER





Le compresseur ATLAS COPCO type DT4, prévu pour assurer un service continu intense, est conçu sur de nouveaux principes permettant d'obtenir des performances inaccessibles jusqu'à présent en matière de PRIX - ÉCONOMIE - LONGÉVITÉ.

- Plus petit, plus léger et plus simple que les autres compresseurs d'égale capacité ;
- Refroidissement intégral par air ;
- Deux cylindres en V double effet à crosses, deux étages de compression ;
- Course de piston 27 % seulement du diamètre du cylindre basse pression ;
- Construction compacte permettant l'installation sur un espace de 30 à 50 % moins grand que d'ordinaire.

Atlas Copco Belgique s.a.
44-46, Chaussée d'Anvers, Bruxelles 1.
tél. 02/18.45.45
Services régionaux :
Anvers - Charleroi - Liège - Luxembourg.

PUBLI-STYNEKE - R. L. DUPUY

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

11A, Square de Meeus — Tél. : 11.66.29

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

ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE

Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

P 1273

INSTITUT ROYAL des SCIENCES NATURELLES de BELGIQUE

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 les scrapers-rabots à câbles et à chaînes organisée par Inichar à Charleroi le 27 septembre 1962 : Exposés par MM. Venter, Alexis, Ots, Delhaye, Tamo et Stassen. — Inichar : Compte rendu de la 4e Conférence internationale sur la Préparation du Charbon. — J.J. Wallace, G.C. Price et M.J. Ackerman : Abatage hydraulique du charbon. — Matériel minier. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

DECEMBRE 1962 Mensuel — N° 12 — Maandelijks **DECEMBER 1962**

COMITE DE PATRONAGE

MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
L. BRACONIER, Administrateur Délégué-Directeur 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. 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.
P. GOSSELIN, Président du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
L. GREINER, Président d'Honneur du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
E. LEBLANC, Président d'Honneur 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.
G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
M. PERIER, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
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.
J. VAN OIRBEEK, Président de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.
C. VESTERS, Président de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Waterschei.

BESCHERMEND COMITE

HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur Generaal der Mijnen, te Wemmel.
L. BRACONIER, Afgevaardigde-Beheerder-Directeur van de N.V. «Charbonnages de la Grande Bacnure», te Luik.
L. CANIVET, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.
P. CULOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Bergen.
P. DE GROOTE, Oud-Minister, Europees Commissaris voor Atoomenergie.
L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen 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 Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
P. FOURMARIER, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik.
P. GOSSELIN, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
L. GREINER, Ere-Voorzitter van de « Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
E. LEBLANC, Ere-Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, 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.
G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
M. PERIER, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel.
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.
J. VAN OIRBEEK, Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood,-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro Metalenfabrieken, te Brussel.
C. VESTERS, Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, te Waterschei.

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 LESPAUL, 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 Steenkolennijverheid, te Luik, Onder-Voorzitter.
P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap « Evence Coppée et Cie », te Brussel.
C. DEMEURE de LESPAUL, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
H. FRESON, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
P. GERARD, Divisiedirecteur der Mijnen, te Hasselt.
H. LABASSE, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Luik.
J.M. LAURENT, Divisiedirecteur 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

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

N° 12 — Décembre 1962

Nr 12 — December 1962

Direction-Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie-Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

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

Sommaire — Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes 1196

JOURNEE D'INFORMATION SUR LES SCRAPERS-RABOTS A CABLES ET A CHAINES
organisée par l'Institut National de l'Industrie Charbonnière à Charleroi, le 27 septembre 1962

J. VENTER : Allocution d'ouverture. 1201
M. ALEXIS : Exploitation par scraper-rabot à chaîne aux Charbonnages de Monceau-Fontaine 1203
I. OTS : Améliorations apportées aux installations de scraper-rabot à chaîne. . . . 1214
A. DELHAYE : Cas particuliers d'abatage par scraper-bélier à câbles 1220
P. TAMO : Progrès apportés à la technique des scraper-rabots 1235
P. STASSEN : Conclusions 1249

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

INICHAR — Compte rendu de la 4e Conférence Internationale sur la Préparation du Charbon, Harrogate 1962 1256

NOTES DIVERSES

J. J. WALLACE, G. C. PRICE et M. J. ACKERMAN : Abatage hydraulique du charbon — Equipement et essais préliminaires. (Traduction par J. BOXHO) 1269
MATERIEL MINIER. (Notes rassemblées par INICHAR) :
Dispositif automatique de sécurité pour convoyeur à bande — Le Car Coolie — Soupape d'arrosage pour points de chargement — Soupape électro-magnétique pour fluides ou gaz — Interrupteur magnéto-électrique — Collins Minier —. . —. . 1282

BIBLIOGRAPHIE

INICHAR — Revue de la littérature technique 1287
Divers 1303

SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE — AARDKUNDIGE DIENST VAN BELGIE

Bulletin d'information n° 5 1305
Mededeling nr 5 1305

Table alphabétique des auteurs 1307
Alphabetische tafel der auteurs 1307

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

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES

BRUXELLES 5 ● EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES ● BRUSSEL 5
Rue Borrens, 37-41 - Borrensstraat — Tél. 48.27.84 - 47.38.52

MENSUEL - Abonnement annuel : Belgique : 600 F - Etranger : 650 F
MAANDELIJKS - Jaarlijks abonnement : België : 600 F - Buitenland : 650 F

BASSINS MINIERS / MIJNBEKKENS — Périodes / Perioden	Production nette Netto-produktie t	Consommation propre Fournit. au personnel Eigen verbruik Leveringen aan pers. t	Stocks Voorraden t	Jours ouvrés Gewerkte dagen	PERSONNEL — PERSONEEL: Nombre d'ouvriers Aantal arbeiders: Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Indices - Indices: Taille Pijler	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Rendement (kg) Rendement (kg): Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Présences (1) Aanwez. (%): Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Mouvem. main-d'œuvre Werkkrachten schomm.: Belges Belgen	Etrangers Vreemdel.	Total Totaal	Grisou capté et valorisé Opgevangen en gevaloriseerd mijngas m³ - 8.500 kcal 0° - 760 mm Hg
Borinage-Centre - Borinage-Centrum	183.550	32.068	733.708	16,18	7.372	10.282	0.255	0,674	0.961	1.483	1.034	77.09	80.60	— 179	— 334	— 513	1.530.407
Charleroi - Charleroi	263.759	28.876	724.759	12,82	11.689	16.911	0,230	0.635	0.969	1.575	1.024	76.20	79.63	— 81	+ 206	+ 125	3.082.602
Liège - Luik	140.664	10.280	110.646	12.05	8.673	12.211	0,288	0.841	1.234	1.189	802	79,38	82,37	— 61	+ 91	+ 30	—
Kempen - Campine	781.644	56.794	864.721	21.85	19.377	26.646	0,181	0.545	0.750	1.783	1.285	85,29	87.84	— 21	+ 232	+ 211	1.370.906
Le Royaume - Het Rijk	1.369.617	128.018	2.433.834	16,82	47.409	66.170	0.212	0.610	0,870	1.615(3	1.124(3	80,55	83,53	— 342	+ 195	— 147	5.983.915(2)
1962 Juin - Juni	1.816.762	146.269	2.597.125	22,06	48.979	68.008	0.226	0,605	0,848	1.632	1.156	81,56	84.20	— 394	— 16	— 410	6.689.646(2)
Mai - Mei	1.843.987	163.672	2.807.706	22.17	50.104	70.639	0.232	0.616	0.860	1.606	1.141	81.95	84,62	— 497	— 226	— 723	6.408.953(2)
1961 Juillet - Juli	1.385.953	145.782	5.956.911	17,87	48.713	68.901	0.235	0.654	0.949	1.528	1.054	78.52	81.96	— 412	— 529	— 941	7.029.410(2)
M.M.	1.794.878	195.060	4.394.308	21.40	53.103	73.873	0,246	0.649	0.916	1.541	1.092	80.82	83.62	— 566	— 578	—1144	5.839.790
1960 id.	1.872.443	176.243	6.606.610	20.50	51.143	71.460	0,268	0,700	0.983	1.430	1.018	81,18	83.70	— 753	— 745	—1498	5.702.727
1959 id.	1.896.397	237.309	7.494.140	18,73	59.035	81.701	0,31	0,79	1.10	1.262	907	85,35	87,24	— 739	— 825	—1564	7.199.477
1958 id.	2.255.186	258.297	6.928.346	21.27	76.964	104.669	0,34	0,87	1,19	1.153	842	85,92	87.80	— 141	— 802	— 943	8.113.307
1956 id.	2.455.079	254.456	179.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776
1954 id.	2.437.393	270.012	2.806.020	24,04	86.378	124.579	0,38	0,91	1,27	1.098	787	83,53	85,91	— 63	— 528	— 591	4.604.060
1952 id.	2.532.030	199.149	1.678.220	24,26	98.254	135.696	0.40	0,96	1,34	1.042	745	78,70	81,00	— 97	— 7	— 104	3.702.887
1950 id.	2.276.735	220.630	1.041.520	23,44	94.240	135.851	—	0,99	1,44	1.014	696	78,00	81,00	— 418	— 514	— 932	—
1948 id.	2.224.261	229.373	840.340	24.42	102.081	145.366	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	—
1938 id.	2.465.404	205.234	2.227.260	24,20	91.945	131.241	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 id.	1.903.466	187.143	955.890	24,10	105.921	146.084	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
1962 Semaine du 3 au 9-12 / Week van 3 tot 9-12	344.973	—	1.610.499	4,14	37.383	52.029	—	0,608	0,851	1.644	1.175	58,00	61,00	—	—	+ 38	—

N. B. — (1) Depuis 1954, ne concerne que les absences individuelles. — Sedert 1954, betreft slechts de individuële afwezigheden.
(2) Dont environ 10 % non valorisés. — Waarvan ongeveer 10 % niet gevaloriseerd.
(3) Surveillance et maîtrise exclues, les rendements montent à : fond : 1.785 ; fond et surface : 1.231. — Toezichts- en kaderpersoneel weggelaten. klimmen de rendementen tot : ondergrond : 1.785 ; onder- en bovengrond : 1.231.

BELGIQUE / BELGIE — FOURNITURES DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES / LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHEIDENE ECONOMISCHE SECTORS t

JUILLET 1962 / JULI 1962

PERIODES / PERIODEN	Secteur domestique Huiselijke sector en kleinbedrijf	Administrations publiques Openbare diensten	Cokeries Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés Agglomeratenfabr.	Centrales électriques Elektrische centrales	Sidérurgie IJzer- en staalnijverheid	Construct. métall. Metaalconstr.-bedrijven	Métaux non ferreux Non-ferro metalen	Ind. chimique Chemische nijverh.	Chemins de fer et Vicinaux Spoor- en Buurtspoorwegen	Textiles Textielnijverheid	Industrie alim. Voedingsnijverheid	Mat. de constr., verre, céram., etc. Bouwmater., glas, keramiek, enz.	Cimenteries Cementbedrijven	Papeteries Papiernijverheid	Autres industries Andere bedrijven	Exportation Uitvoer	Total du mois Tot. v. d. maand
1962 Juillet - Juli	177.267	6.230	537.467	66.691	209.788	5.558	5.001	9.408	14.499	37.234	1.906	14.168	23.254	58.922	9.231	10.363	224.033	1.411.020
Juin - Juni	276.121	14.664	631.875	119.114	314.896	7.098	7.050	25.180	23.217	44.183	2.489	18.280	33.393	71.933	13.068	20.581	263.912	1.887.054
Mai - Mei	284.664	14.748	607.396	123.500	340.625	8.149	6.897	23.618	21.699	53.692	3.027	18.603	30.829	75.967	12.802	19.803	257.005	1.903.024
1961 Juillet - Juli	157.908	9.582	610.356	46.504	224.134	5.542	3.683	30.155	14.090	51.806	2.417	15.683	28.216	65.676	9.218	14.957	197.739	1.487.666
M.M.	260.895	13.827	608.290	92.159	290.409	8.240	8.989	33.515	22.660	54.590	6.120	18.341	29.043	61.957	13.381	22.202	237.800	1.782.418
1960 M.M.	266.847	12.607	619.271	84.395	308.910	11.381	8.089	28.924	18.914	61.567	6.347	20.418	38.216	58.840	14.918	21.416	189.581	1.770.641
1959 M.M.	255.365	13.537	562.701	78.777	243.019	10.245	7.410	24.783	25.216	64.286	4.890	17.478	38.465	45.588	13.703	26.685(1)	179.876	1.612.024
1958 M.M.	264.116	12.348	504.042	81.469	174.610	10.228	8.311	24.203	23.771	72.927	5.136	22.185	41.446	32.666	14.885	18.316(1)	226.496	1.537.155
1956 M.M.	420.304	15.619	599.722	139.111	256.063	20.769	12.197	40.601	41.216	91.661	13.082	30.868	64.446	71.682	20.835	32.328(1)	353.828	2.224.332
1954 M.M.	415.609	14.360	485.878	109.037	240.372	24.211	12.299	40,485	46.912	114.348	14.500	30.707	61.361	62.818	19.898	31.745(1)	465.071	2.189.610
1952 M.M.	480.657	14.102	708.921(1)		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

N. B. — (1) Y compris le charbon fourni aux usines à gaz. — Daarin begrepen de steenkolen aan de gasfabrieken geleverd.

BELGIQUE - BELGIE — COKERIES — COKESFABRIEKEN — JUILLET-JULI 1962

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Fours en activité Ovens in werking: Batteries Batterijen	Fours Ovens	Charbon - Steenkolen (t) Reçu - Ontv.: Belge Inheemse	Etranger Uitheemse	Enfourné In de oven gebracht	Huiles combustibles Stookolie (t)	COKES - COKES (t) Production - Produktie: Gros cokes Dikke cokes > 60 mm	Autres Andere	Total Totaal	Consomm. propre Eigen verbruik	Livr. au personnel Levering aan pers.	Débit - Afzet: Secteur domest. Huis. sector en kleinbedrijf	Admin. publ. Openb. dienst.	Sidérurgie IJzer- en staalnijverheid	Centr. électr. Elektr. centr.	Chemins de fer Spoorwegen	Autres secteurs Andere sectors	Exportation Uitvoer	Total Totaal	Stock fin mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Te werk gestelde arb.
Minières - V. mijnen	8	228	108.820	—	121.508	260	74.077	20.044	94.121	36	566	—	—	—	—	—	—	—	—	62.081	792
Sidér. - V. staalfabr.	31	1.080	380.056	142.430	527.399	20	343.264	60.038	403.302	1.048	2.950	—	—	—	—	—	—	—	—	122.405	2.450
Autres - Andere . .	13	264	37.224	65.121	104.033	—	45.855	35.961	81.816	781	168	—	—	—	—	—	—	—	—	95.087	1.035
Royaume - Rijk . .	52	1.572	526.100	207.551	752.940	280	463.196	116.043	579.239	1.865	3.684	7.343	1.448	441.769	72	2.601	38.492	58.285	550.510	279.573	4.277
1962 Juin - Juni . .	48	1.559	602.900	183.449	778.458	372	489.679	109.970	599.649	1.558	2.720	8.707	2.695	447.162	78	—	43.346	48.986	580.974	255.893	4.309
Mai - Mei . . .	48	1.563	601.095	194.789	814.658	504	507.402	117.827	625.229	3.090	3.351	9.715	3.860	496.423	104	17	43.948	49.308	603.375	241.496	4.328
1961 Juillet - Juli . .	50	1.621	618.734	191.974	801.194	1.323	494.880	120.604	615.484	1.504	2.758	5.093	2.803	460.617	1.033	1.236	46.171	82.681	599.634	311.869	4.551
M.M.	49	1.612	601.353	181.305	783.614	2.293	478.417	125.934	604.351	6.518	4.859	11.308	2.739	452.985	323	1.041	52.213	72.680	593.289	265.942	4.464
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564	2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	3.821
1959 M.M.	50	1.658	553.330	225.350	774.839	9.249(1)	446.817	154.600	601.417	8.720	5.244	11.064	2.592	453.506	2.292	1.151	45.020	70.595	586.220	291.418	3.925
1958 M.M.	47	1.572	504.417	233.572	744.869	495	467.739	107.788	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 M.M.	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	4.137
1954 M.M.	42	1.444	479.201	184.120	663.321	5.813(1)	407.062	105.173	512.235	15.639	2.093	14.177	3.327	359.227	3.437	1.585	42.996	73.859	498.608	127.146	4.270
1952 M.M.	42	1.471	596.891	98.474	695.365	7.624(1)	421.329	112.605	533.934	12.937	3.215	12.260	4.127	368.336	1.039	1.358	48.610	80.250	515.980	100.825	4.284
1950 M.M.	42	1.497	481.685	26.861	508.546	14.879(1)	297.005	86.167	383.172	19.179	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.169
1948 M.M.	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 M.M.	56	1.669	399.063	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 M.M.	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

N. B. — (1) En hl. - In hl.

BELGIQUE — COKERIES — FABRIQUES D'AGGLOMERES
BELGIE — COKESFABRIEKEN — AGGLOMERATENFABRIEKEN — JUILLET-JULI 1962

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Gaz - Gas 1.000 m³, 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg: Production Produktie	Consomm. propre Eigen verbruik	Débit - Afzet: Synthèse Ammon. fabr.	Sidérurgie Staalnijverh.	Autres industr. Andere nijverh.	Distrib. publ. Stadsgas	Sous-produits Bijprodukten (t): Goudron brut Ruwe teer	Ammoniaque Ammoniak	Benzol
Minières - Van mijnen . . .	41.389	18.361	25.138	—	661	11.646	3.172	1.175	875
Sidérurg. - V. staalfabrieken .	187.268	88.861	35.261	56.768	5.726	41.074	15.461	5.013	3.110
Autres - Andere	40.272	17.463	13.036	—	1.448	15.398	3.317	764	942
Le Royaume - Het Rijk . . .	268.929	124.685	73.435	56.768	8.835	68.118	21.950	6.952	4.927
1962 Juin - Juni	281.231	128.806	70.102	67.726	8.221	72.205	22.959	7.351	5.125
Mai - Mei	297.356	134.100	68.851	73.622	8.483	81.548	23.458	7.215	5.433
1961 Juillet - Juli	274.235	133.473	72.576	60.687	9.303	65.729	22.619	6.885	5.671
M.M.	275.033	129.253	71.334	63.184	8.869	76.584	22.451	6.703	5.619
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1959 M.M.	268.123	126.057	82.867	57.436	7.817	73.576	21.541	6.801	5.562
1958 M.M.	259.453	120.242	81.624	53.568	6.850	71.249	20.867	6.774	5.648
1956 M.M.	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1954 M.M.	233.182	135.611	69.580	46.279	5.517	68.791	15.911	5.410	3.624
1952 M.M.	229.348	134.183	67.460	46.434	3.496	62.714	17.835	6.309	4.618
1950 M.M.	193.619	126.601	—	—	—	—	13.909	4.764	3.066
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M.	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.636

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Production - Produktie (t): Boulets Eierkolen	Briquettes Briketten	Total Totaal	Consommation propre Eigen verbruik (t)	Au personnel Aan het personeel (t)	Mat. prem. Grondstoffen (t): Charbon Steenkool	Brai Pek	Ventes et cessions Verkocht en afgestaan (t)	Stock fin du mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
Min. - V. mijn.	59.084	9.676	68.760	—	—	—	—	—	—	—
Indép. - Onafh.	2.063	—	2.063	—	—	—	—	—	—	—
Royaume - Rijk	61.147	9.676	70.823	1.398	6.124	67.357	5.336	64.982	5.587	446
1962 Juin - Juni	108.139	16.186	124.325	2.481	8.595	118.375	9.639	113.235	7.268	442
Mai - Mei	114.979	14.665	129.644	2.827	10.989	123.911	10.012	116.474	7.254	430
1961 Juillet - Juli	35.375	13.619	48.994	1.444	4.372	46.574	3.826	43.252	21.758	412
M.M. . . .	81.472	15.516	96.988	2.610	12.809	92.280	7.516	82.881	17.925	429
1960 M.M. . . .	77.240	17.079	94.319	2.282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1959 M.M. . . .	66.244	17.236	83.480	2.597	12.028	77.942	6.304	68.237	61.236	479
1958 M.M. . . .	65.877	20.525	86.402	3.418	12.632	81.517	6.335	66.907	62.598	495
1956 M.M. . . .	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.684	647
1954 M.M. . . .	75.027	39.829	114.856	4.521	10.520	109.189	9.098	109.304	11.737	589
1952 M.M. . . .	71.262	52.309	123.571	1.732	103	115.322	10.094	119.941	36.580	638
1950 M.M. . . .	38.898	46.079	84.977	2.488	377	78.180	7.322	85.999	—	552
1948 M.M. . . .	27.014	53.834	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 M.M. . . .	39.742	102.948	142.690	—	—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M. . . .	—	—	217.387	—	—	197.274	—	—	—	1.911

BELGIQUE **BOIS DE MINES** **BRAI** JUILLET 1962
BELGIE **MIJNHOUT m³** **PEK t** JULI 1962

PERIODE	Quantités reçues Ontvangen hoeveelheden			Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Quantités reçues Ontvangen hoeveelheden			Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Exportations Uitvoer
	Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal			Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal			
1962 Juillet - Juli	51.047	—	51.047	34.563	203.130	5.462	—	5.462	5.336	15.779	(c)
Juin - Juni	61.603	136	61.739	47.542	186.951	6.544	—	6.544	9.639	15.653	(c)
Mai - Mei	58.190	—	58.190	48.186	173.186	8.152	—	8.152	10.012	18.748	(c)
1961 Juillet - Juli	40.616	—	40.616	37.914	190.573	3.280	—	3.280	3.826	19.146	605
M.M.	44.823	—	44.823	47.414	188.382	7.116	451	7.567	7.516	19.887	3.984
1960 M.M.	43.010	674	43.684	50.608	242.840	5.237	37	5 274	7.099	22.163	3.501
1959 M.M.	46.336	2.904	49.240	56.775	346.640	3.342	176	3.518	6.309	44.919	2.314
1958 M.M.	50.713	7.158	57.871	71.192	448.093	3.834	3.045	6.879	6.335	78.674	2.628
1956 M.M.	72.377	17.963	90.340	78.246	655.544	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1954 M.M.	67.128	1.693	68.821	87.385	428.456	4.959	4.654	9.613	8.868	37.023	2.468
1952 M.M.	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014
1950 M.M.	62.036	12.868	74.904	90.209	570.013	5.052	1.577	6.629	7.274	31.325	1.794

N. B. — (c) Chiffres non disponibles. — Onbeschikbare cijfers.

BELGIQUE **METAUX NON-FERREUX** JUILLET 1962
BELGIE **NON FERRO-METALEN** JULI 1962

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten								Demi-finis - Half pr.		Ouvriers occupés Te werk gestelde arbeiders
	Cuivre Koper (t)	Zinc Zink (t)	Plomb Lood (t)	Etain Tin (t)	Aluminium (t)	Antimoine, Cadmium, etc. Antim., Cadm., enz. (t)	Total Totaal (t)	Argent, or, platine. etc. Zilver, goud, platina, enz. (kg)	Mét. préc. exc. Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. Zilv., goud, plat., enz. (kg)	
1962 Juillet - Juli	12.409	17.208	6.784	771	241	353	37.766	30.183	20.113	1.114	15.642
Juin - Juni	15.923	17.194	7.128	741	254	363	41.603	29.415	23.219	1.506	16.238
Mai - Mei	20.763	17.609	7.468	688	212	428	47.168	31.925	22.723	1.423	16.549
1961 Juillet - Juli	19.671	21.975	6.707	463	119	464	49.399	33.678	17.169	887	17.078
M.M.	18.465	20.462	8.324	540	155	385	48.331	34.143	22.519	1.642	17.021
1960 M.M.	17.648	20.630	7.725	721	231	383	47.338	31.785	20.788	1.744	15.822
1959 M.M.	15.474	18.692	7.370	560	227	404	42.727	31.844	17.256	1.853	14.996
1958 M.M.	13.758	18.014	7.990	762	226	325	41.075	27.750	16.562	2.262	15.037
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	228	420	43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
1954 M.M.	12.809	17.727	5.988	965	140	389	38.018	24.331	14.552	1.850	15.447
1952 M.M.	12.035	15.956	6.757	850	557		36.155	23.833	12.729	2.017	16.227
1950 M.M.	11.440	15.057	5.209	808	588		33.102	19.167	12.904	2.042	15.053

N. B. — Pour les produits bruts : moyennes trimestrielles mobiles. — Pour les demi-produits : valeurs absolues.
Voor de ruwe produkten : beweeglijke trimestriële gemiddelden. — Voor de half-produkten : volstrekte waarden.

BELGIQUE - BELGIE **SIDERURGIE**

PRODUCTION

PERIODE PERIODE	Hauts fourneaux en activité Hoogovens in werking	Produits bruts Ruwe produkten			Produits demi-finis Half-produkten				
		Fonte Gietijzer	Acier en lingots Staalblokken	Fer de masse Wolfijzer	Pour relamin. belges Voor Belg. herwalsers	Autres Andere	Aciers marchands Handelsstaal	Profilés et zorès Profielstaal (> 80 mm)	Rails et accessoires Spoorstaven en toebehoren
1962 Juillet - Juli (3)	47	526.685	522.842	1.894	49.505	44.892	139.188	18.046	4.686
Juin - Juni	47	566.526	626.351	5.945	54.413	53.468	168.864	23.643	6.359
Mai - Mei	47	591.342	647.866	5.889	56.488	59.330	186.573	20.045	7.187
1961 Juillet - Juli	52	549.644	559.308	2.801	48.157	72.878	146.432	13.343	4.205
M.M.	51	537.093	584.224	5.036	55.837	66.091	159.258	13.964	5.988
1960 M.M.	53	546.061	595.070	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5.337
1959 M.M.	50	497.287	534.136	5.394	153.278	44.863	147.226	16.608	6.449
1958 M.M.	49	459.927	500.950	4.939	45.141	52.052	125.502	14.668	10.536
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.315
1954 M.M.	47	345.424	414.378	3.278	109.559		113.900	15.877	5.247
				(1)					
1952 M.M.	50	399.133	422.281	2.772	97.171		116.535	19.939	7.312
1950 M.M.	48	307.898	311.034	3.584	70.503		91.952	14.410	10.668
1948 M.M.	51	327.416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9.853
1938 M.M.	50	202.177	184.369	3.508	37.839		43.200	26.010	9.337
1913 M.M.	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.489

N. B. — (1) Fers finis - Afgewerkt ijzer. — (2) Tubes soudés - Gelaste pijpen. — (3) Chiffres provisoires - Voorlopige cijfers.

BELGIQUE **IMPORTATIONS-EXPORTATIONS** JUILLET 1962
BELGIE **IN- EN UITVOER** JULI 1962

Importations - Invoer (t)					Exportations - Uitvoer (t)			
Pays d'origine Land van herkomst Période Periode Répartition Verdeling	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten	Lignites Bruinkolen	Destination Land van bestemming	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten
Allem. Occ. - W. Duitsl.	204.750	3.205	2.672	8.003	Allemagne Occ. - W. Duitsl.	18.618	4.674	500
France - Frankrijk	25.627	60	194	—	France - Frankrijk	39.380	19.008	13.321
Pays-Bas - Nederland	58.025	15.684	7.921	450	Italie - Italië	32.140	1.651	100
					Luxembourg - Luxemburg	2.060	21.056	80
					Pays-Bas - Nederland	52.826	—	25
C.E.C.A. - E.G.K.S.	288.402	18.949	10.787	8.453	C.E.C.A. - E.G.K.S	145.024	46.389	14.026
Roy.-Uni - Veren. Koninkrijk	16.606	673	—	—				
E.U. d'Amérique - V.S.A	66.396	—	—	—				
Allem. Or. - Oost-Duitsl.	—	—	—	396	Autriche - Oostenrijk	275	413	—
U.R.S.S. - U.S.S.R.	2.194	—	—	—	Danemark - Denemarken	19.582	—	—
Maroc - Marokko	254	—	—	—	Espagne - Spanje	1.504	—	—
Vietnam	6.152	—	—	—	Grèce - Griekenland	—	1.000	—
					Irlande - Ierland	8.590	—	—
Pays tiers - Derde landen	91.602	673	—	396	Norvège - Noorwegen	5.816	1.500	—
					Suède - Zweden	—	6.713	—
Juillet 1962 - Juli 1962	380.004	19.622	10.787	8.849	Suisse - Zwitserland	43.242	725	—
					Congo - Kongo	—	—	625
1962 Juin - Juni	387.542	22.105	12.767	8.820	Divers - Diverse landen	—	1.545	—
Mai - Mei	362.946	24.317	12.858	8.295				
Avril - April	309.641	18.286	11.975	8.596	Pays tiers - Derde landen	79.009	11.896	625
1961 M.M.	336.941	21.256	12.804	7.773	Juillet 1962 - Juli 1962	224.033	58.285	14.651
Juillet - Juli	344.870	23.437	10.580	8.253	1962 Juin - Juni	263.912	48.986	25.979
					Mai - Mei	257.005	49.308	24.279
Répartition - Verdeling :					Avril - April	239.243	42.575	17.639
1) Sec. dom. - Huisel. sektor	160.726	796	10.734	8.849	1961 M.M.	237.800	72.833	13.778
2) Sec. ind. - Nijverheidssekt.	209.747	18.153	53	—	Juillet - Juli	197.739	82.681	8.858
Réexportation - Wederuitvoer	—	—	—	—				
Mouv. stocks - Schomm. voorr.	+9.531	+673	—	—				

IJZER- EN STAALNIJVERHEID

JUILLET-JULI 1962

PRODUCTIE t

Produits finis - Afgewerkte produkten									Produits finaux Eindprodukten		Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders
Fil machine Machinedraad	Tôles fortes Dikke platen (> 4,76 mm)	Tôles moyennes 3 à 4,75 mm Middelmatige platen 3 tot 4,75 mm	Larges plats Breed bandstaal	Tôles fines noires Fijne zwarte platen	Feuillards bandes à tubes Bandstaal en Banden voor pijpen	Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers Allerlei	Total des produits finis Totaal der afgewerkte produkten	Tôles galv., plomb. et étamées Gegalvan., verlode en vertinde platen	Tubes d'acier Stalen buizen	
49.084	31.707	5.335	2.725	92.293	19.593	540	2.130	365.327	32.528	11.175	52.996
53.690	45.684	6.878	3.737	113.837	29.446	7	2.193	454.338	41.881	18.423	53.183
52.717	46.401	7.822	3.687	120.232	27.791	368	3.211	476.034	42.444	17.838	53.044
44.761	35.523	6.843	3.507	70.586	21.019	746	2.896	349.861	25.119	15.912	54.561
51.170	42.014	6.974	3.260	95.505	23.957	383	2.379	404.852	32.795	15.853	51.962
53.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810
49.989	44.456	7.107	2.043	79.450	23.838	581	3.874	381.621	31.545	13.770	42.189
41.913	45.488	6.967	1.925	80.543	15.872	790	5.026	349.210	24.543	12.509	42.908
										(2)	
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	20.000	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
36.008	24.476	6.456	2.109	22.857	20.949	—	2.878	243.859	11.096	1.981	36.415
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
11.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

BELGIQUE — **CARRIERES ET INDUSTRIES CONNEXES** — JUILLET 1962
BELGIE — **GROEVEN EN AANVERWANTE NIJVERHEDEN** — JULI 1962

Production Produktie	Unité - Eenheid	Juillet - Juli 1962 (a)	Juin - Juni 1962 (b)	Juillet - Juli 1961	M.M. 1961
Porphyre - Porfier :					
Moëllons - Breuksteen . .	t	12.930	21.387	7.590	11.740
Concassés - Puin . . .	t	344.128	354.676	260.776	267.909
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	—	—	319	433
Petit granit - Hardsteen :					
Extrait - Ruw	m^3	19.447	29.566	11.640	17.020
Scié - Gezaagd	m^3	3.371	5.516	4.124	5.218
Façonné - Bewerkt . . .	m^3	863	1.393	993	1.417
Sous-prod. - Bijprodukten	m^3	20.150	5.299	14.206	5.069
Marbre - Marmer :					
Blocs équarris - Blokken .	m^3	333	535	208	422
Tranches - Platen (20 mm)	m^2	22.619	37.110	26.678	40.791
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . .	t	1.471	2.149	1.484	2.293
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	10.982	13.169	13.796	12.589
Grès - Zandsteen :					
Moëllons bruts - Breukst.	t	22.371	30.297	20.866	24.242
Concassés - Puin . . .	t	71.031	104.223	60.064	70.522
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	634	854	655	887
Divers taillés - Diversen .	t	5.473	7.414	5.644	6.801
Sable - Zand :					
pr. métall. - vr. metaaln.	t	76.992	94.978	69.541	81.292
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	123.179	124.242	108.600	99.133
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	259.198	336.921	200.600	226.102
Divers - Diversen . . .	t	92.284	108.910	77.455	87.567
Ardoise - Leisteen :					
pr. toitures - vr. dakwerk	t	571	674	639	656
Schiste ard. - Dakleien .	t	266	312	86	189
Coticules - Slijpstenen . .	kg	3.576	5.207	3.469	4.789

Production Produktie	Unité - Eenheid	Juillet - Juli 1962 (a)	Juin - Juni 1962 (b)	Juillet - Juli 1961	M.M. 1961
Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :					
Gravier - Grind . .	t	276.112	326.681	280.611	279.770
Sable - Zand . . .	t	52.146	57.635	61.907	47.263
Calcaires - Kalksteen . .	t	447.339	518.568	422.488	407.739
Chaux - Kalk	t	150.282	171.476	137.263	160.274
Phosphates - Fosfaat . .	t	(c)	(c)	(c)	1.168
Carbonates naturels - Natuurcarbonaat . . .	t	71.229	75.961	72.877	75.853
Chaux hydraul. artific. - Kunstm. hydraul. kalk .	t	635	466	(c)	515
Dolomie - Dolomiet :					
crue - ruwe	t	45.962	61.416	44.435	40.806
frittée - witgegloeide .	t	22.829	25.067	24.056	24.970
Plâtres - Pleisterkalk . .	t	5.998	6.476	5.305	5.814
Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten	m^2	278.318	302.391	242.561	251.172
		1er trim. 1e trim. 1962	4e trim. 4e trim. 1961	1er trim. 1e trim. 1961	m. trim. tr. gem. 1961
Silex - Vuursteen :					
broyé - gestampt . .	t	1.459	2.347	2.530	2.831
pavé - straatsteen . .	t	643	879	567	783
Feldspath et Galets - Veldspaat en Strandkeien	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartsiet . .	t	51.207	85.802	72.896	94.298
Argiles - Klei	t	51.002	66.984	57.871	67.032
		Juillet Juli 1962 (a)	Juin Juni 1962 (b)	Juillet Juli 1961	M.M. 1961
Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders		11.006	11.055	11.330	11.178

(a) Chiffres provisoires - Voorlopige cijfers. — (b) Chiffres rectifiés - Verbeterde cijfers. — (c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

COMBUSTIBLES SOLIDES — **C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE** — JUILLET 1962
VASTE BRADSTOFFEN — **E.G.K.S. EN GROOT-BRITTANIE** — JULI 1962

PAYS LAND	Houille produite Geproduc. steenkool (1.000 t)	Ouvr. inscrits Ingeschr. arb. (1.000)		Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg)		Jours ouvrés Gewerkte dagen	Absentéisme Afwezigheid %		Coke de four produit Geproduceerde ovencokes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproduceerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)	
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes
Allemagne Occ. - West-Duitsl.												
1962 Juillet - Juli	11.697	261	391	2.384	1.868	22,42	21,20	20,33	3.657	489	6.823	(3)
1961 M.M. . . .	11.895	279	413	2.207	1.731	21,93	18,55	17,09	3.704	428	8.297	4.973
Juillet - Juli	11.234	285	422	2.217	1.736	21,43	21,75	20,55	3.803	449	9.150	4.555
Belgique - België												
1962 Juillet - Juli	1.370	64	86	1.615	1.124	16,82	19,45(1)	16,47(1)	579	71	2.434	280
1961 M.M. . . .	1.795	66	90	1.541	1.092	21,40	19,18(1)	16,38(1)	604	97	4.394	266
Juillet - Juli	1.386	71	95	1.528	1.054	17,87	21,48(1)	18,04(1)	615	49	5.957	312
France - Frankr.												
1962 Juillet - Juli	4.047	118	166	1.873	1.273	23.40	11.98	7,15(2)	1.102	537	10.931	770
1961 M.M. . . .	4.363	121	172	1.878	1.262	23.15	10,68	6,42(2)	1.121	507	11.974	731
Juillet - Juli	3.670	119	171	1.834	1.226	21,10	12,02	6,47(2)	1.101	428	13.261	678
Italie - Italië												
1962 Juillet - Juli	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
1961 M.M. . . .	62	2,4	2,9	1.573	(3)	(3)	(3)	(3)	325	2.4	8	165
Juillet - Juli	71	2.4	2,9	1.689	(3)	(3)	22.56	19,39	315	2	9	239
Pays-B. - Nederl.												
1962 Juillet - Juli	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
1961 M.M. . . .	1.052	27,4	41.5	2.055	(3)	(3)	(3)	(3)	380	99	541	297
Juillet - Juli	982	27,2	41,8	2.041	(3)	(3)	16,64	15,47	382	94	698	309
Communauté - Gemeenschap												
1962 Juillet - Juli	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
1961 M.M. . . .	19.167	504.7	676.2	2.059	(3)	(3)	(3)	(3)	6.121	1.133	24.857	6.433
Juillet - Juli	17.343	499	683.5	2.063	(3)	(3)	26,79	25,04	6.203	1.013	28.869	6.093
Grande-Bretagne - Groot-Brittannië				à front in front							en 1.000 t in 1.000 t	
1962 Sem. du 29-7 au 4-8 Week van 29-7 tot 4-8	(4) 2.687	—	548	4.554	1.493	(3)	(3)	15.41	(3)	(3)	22.405	(3)
1961 Moy hebd. Wekel. gem.	(4) 3.663	—	571	4.176	1.447	(3)	(3)	15,40	(3)	(3)	21.496	(3)
Sem. du 30-7 au 5-8 Week van 30-7 tot 5-8	(4) 2.567	—	565	4.076	1.355	(3)	(3)	16,79	(3)	(3)	22.632	(3)

(1) Absences individuelles seulement - Enkel individuële afwezigheid. — (2) Surface seulement - Betreft enkel de bovengrond. — (3) Chiffres indisponibles - Niet beschikbare cijfers. — (4) Houille marchande - Verkoopbare steenkool.

Journée d'information sur les scrapers-rabots à câbles et à chaînes

organisée par l'Institut National de l'Industrie Charbonnière
à Charleroi, le 27 septembre 1962

ALLOCUTION D'OUVERTURE

par J. VENTER,
Directeur d'INICHAR.

Cette Journée d'information sur le scraper-rabot est la quatrième du genre. La première a eu lieu à Charleroi le 9 septembre 1958. A ce moment, la technique venait de démarrer en Belgique. Inichar avait acquis deux béliers qui se trouvaient en service, l'un au charbonnage Elisabeth à Auvelais, l'autre au charbonnage du Bonnier à Liège. Ce dernier fonctionnait depuis le 2 mai; il avait paru indispensable de diffuser au plus tôt les résultats prometteurs enregistrés au charbonnage du Bonnier.

La deuxième Journée a eu lieu le 9 mars 1959, six mois plus tard à Liège. Les résultats du charbonnage du Bonnier s'étaient affirmés. On avait fait régulièrement un rendement chantier de 3000 kg dans des conditions difficiles. Le rendement au marteau-piqueur n'aurait pas dépassé 1275 kg. La proportion de calibrés n'était pas diminuée. Les engins en service marchaient uniquement à l'air comprimé et il paraissait essentiel de les électrifier.

La troisième Journée eut lieu un an plus tard, le 11 avril 1960, à Liège. Des solutions électriques avaient été mises au point par la firme Westfalia et par les ACEC. On avait d'autre part introduit le scraper à câble qui se révéla digne d'intérêt dans certains cas.

Cette Journée comporta douze exposés et donna lieu à 130 pages de texte dans les Annales des Mines de Belgique. On peut considérer que cette publication est un cours d'exploitation mécanisée des couches minces (1).

La présente séance a lieu deux ans et demi après la troisième. La valeur du procédé s'est affirmée; l'électrification est un succès et l'outil s'est adapté à des conditions de gisement variées.

Pendant ces quatre années, la technique a fortement évolué. Le point de départ du procédé était le bélier dit de Peissenberg, du nom de la mine où il fut mis en œuvre. Comme le rappellera M. Ots, le principe de l'abatage consistait à faire circuler une masse le long d'un front de taille. Le mouvement était assuré par une chaîne amont et une chaîne aval relativement tendues. La masse rebondissait sur les aspérités et revenait vers le front par l'élasticité et la tension des chaînes. Le bélier était muni de cornes qui

(1) *Annales des Mines de Belgique,* juin,1960.

constituaient l'outil d'attaque. Le procédé était bien adapté au charbon dur et aux couches pentées, le charbon abattu s'écoulant par gravité.

Il est apparu rapidement que le mode d'abatage devait être adapté aux gisements belges. Le charbon est généralement moins dur et peut être abattu par rabotage.

Dans les couches peu pentées, le transport du charbon doit être assuré par des caissons. On conçoit que ceux-ci ne s'accommodent pas de la percussion du bélier proprement dit.

Il était nécessaire aussi de trouver un système d'abatage relativement indépendant de la vitesse de translation de l'engin.

Ces considérations ont conduit à de nouvelles conceptions qui feront notamment l'objet des exposés de cette Journée.

Cette séance comprend des exposés de

MM. ALEXIS, OTS, DELHAYE, TAMO.

M. STASSEN, Directeur des Recherches à Inichar, en tirera les conclusions.

Inichar se félicite que cette quatrième Journée d'information ait lieu comme la première, à Charleroi, où le scraper-rabot est très employé. Il est heureux également que cette Journée se déroule dans le cadre de la Foire et il la remercie de son hospitalité.

Exploitation par scraper-rabot à chaîne au siège n° 4 des Charbonnages de Monceau-Fontaine

par M. ALEXIS,

Ingénieur Civil des Mines A.I.Lg.,
Directeur des Travaux.

SAMENVATTING

In zetel nr 4 van de Charbonnages de Monceau-Fontaine wordt de laag Richesse sedert april 1959 ontgonnen door middel van scraperbakken. Sedert januari 1962 werkt een scraperinstallatie A.C.E.C. in een pijler met een lengte van 180 m, een helling van 20 tot 14° en een opening van 0,45 tot 0,75 m.

De installatie A.C.E.C. bevat twee geëlektrificeerde aandrijfhoofden, opgesteld aan de uiteinden van de pijler respectievelijk in de kop- en de voetgalerij ; deze drijfhoofden zetten de scraper in beweging langs een ketting zonder einde.

Elk drijfhoofd is uitgerust met een motor van 60 pk, maar de mogelijkheid bestaat hem te vervangen door een motor van 114 pk. Het verankeringssysteem van de drijfhoofden is zo opgevat dat de gebruikte vijzels onttrokken worden aan de buigkrachten die optreden wanneer het pijlerfront niet loodrecht staat op de as van de galerij. De snelheid van de ketting variëert van 0,70 m/s tot 2,73 m/s. De plaats waar de scraper zich in de pijler bevindt wordt aangeduid door een toerenteller. Een rammende scraper, op punt gesteld door Inichar, bevindt zich aan het hoofd van de trein ; deze schikking laat in sommige gevallen een verdubbeling van de produktie toe. Het omdrukken van een drijfhoofd gebeurt met behulp van het drijfhoofd zelf ; er is geen bijkomend mechanisme nodig.

De resultaten bekomen van mei tot nu zijn de volgende :

Dagelijkse produktie :	*181*	*ton*
Rendement pijler :	*6,200*	*ton*
Rendement werkplaats :	*4,543*	*ton*

De scraperbak is een toestel dat zich uitstekend leent tot de ontginning van dunne lagen. Door motoren met groter vermogen te gebruiken zou men ofwel de produktie kunnen verhogen, ofwel aan de kop van de pijler het aandrijfhoofd kunnen vervangen door een gewone keerschijf en aldus de kosten van eerste aanleg doen verminderen.

RESUME

Le siège n° 4 des Charbonnages de Monceau-Fontaine exploite mécaniquement par scraper-rabot à chaîne la couche Richesse à l'étage de 650 m depuis le mois d'avril 1959. Depuis janvier 1962, un scraper-rabot A.C.E.C. est en service dans une taille de 180 m de longueur dont l'inclinaison varie de 20° à 14° et l'ouverture de 0,45 m à 0,75 m.

L'installation A.C.E.C. comprend deux têtes motrices actionnées par des moteurs électriques, disposées au droit du front de taille respectivement dans la voie de tête et la voie de base ; ces deux têtes motrices entraînent le scraper-rabot par l'intermédiaire d'une chaîne sans fin.

Chaque tête motrice est entraînée par un moteur de 60 ch, mais le treuil est prévu pour être attaqué par un moteur de 114 ch. Le système de calage de la tête motrice est conçu de façon à soustraire le vérin aux efforts de flexion qui s'exercent quand le front de taille est oblique par rapport à l'axe de la galerie. La vitesse de la chaîne peut varier entre 0,70 m/s et 2,73 m/s. La position du scraper-rabot en taille est indiquée par un compte-tours. Un scraper-bélier, mis au point par Inichar, est fixé en amont du train de bacs ; son emploi a permis de doubler la production dans certains cas. Le ripage de la tête motrice s'effectue à l'aide de la tête motrice elle-même ; l'emploi d'un treuil ravanceur n'est plus nécessaire.

Les résultats obtenus depuis le mois de mai à ce jour sont les suivants :

Production journalière :	*181*	*t*
Rendement taille :	*6,200*	*t*
Rendement chantier :	*4,543*	*t*

Le scraper-rabot est un engin bien adapté à l'exploitation des couches minces. L'emploi de moteurs plus puissants est susceptible, soit d'augmenter sa capacité de production, soit de permettre l'utilisation d'une station de retour en remplacement de la tête motrice supérieure et réduire ainsi les frais de premier établissement.

INHALTSANGABE

Schon seit dem April 1959 sind in der Schachtanlage 4 der Bergbaugesellschaft Monceau-Fontaine im Flöz Richesse auf der 650 m-Sohle Schälschrapper eingesetzt. Seit Januar 1962 läuft in einem 180 m langen Streb ein Schrapper der A.C.E.C. Das Einfallen des Flözes schwankt zwischen 14 und 20°, seine Mächtigkeit zwischen 0,45 und 0,75 m.

Die Schälschrappanlage der A.C.E.C. arbeitet mit zwei elektrischen Antrieben, die in der Kopf- und der Grundstrecke in einer Linie mit der Strebfront aufgestellt sind. Von diesen beiden Antrieben wird der Schrapper mit einer endlosen Kette hin- und hergezogen.

Die beiden Antriebe haben je einen Motor von 60 PS, sind jedoch für Motorleistungen von 114 PS ausgelegt. Die Antriebsstationen sind so verspannt, dass sie den Biegespannungen entzogen werden, die auftreten, wenn die Strebfront nicht rechtwinklig zur Streckenachse verläuft. Die Fahrgeschwindigkeit der Kette kann zwischen 0,70 und 2,73 m/sec liegen. Ein Tourenzähler zeigt die Stellung des Schrappers im Streb an. Vor den Schrappkästen ist ein von Inichar entwickelter Rammkopf an die Kette angeschlagen ; hierdurch konnte in einigen Fällen die Förderleistung verdoppelt werden. Die Antriebsköpfe werden eigener Kraft gerückt ; ein besonderer Vorziehhaspel ist nicht mehr erforderlich.

Seit Mai bis heute sind in dem Streb folgende Leistungen erreicht worden :

Tagesförderung :	*181*	*Tonnen*
Strebleistung :	*6,2*	*Tonnen*
Revierleistung :	*4,543*	*Tonnen*

Der Schälschrapper eignet sich bestens für den Abbau dünner Flöze. Bei Verwendung leistungsstärkerer Motore kann man entweder die Förderleistung erhöhen oder aber die obere Antriebsstation durch eine einfache Umkehrstation ersetzen, und so die Anlagekosten verringern.

SUMMARY

Pit n° 4 of the Monceau-Fontaine Coalmines has been working the Richesse seam at the 650 m level mechanically with chain scraper-plough since the month of April 1959. Since January 1962, an A.C.E.C. scraper-plough has been in service in a face 180 m long with a slope varying between 20° and 14° and a thickness of 0.45 to 0.75 m.

The A.C.E.C. installation consists of 2 drive heads driven by electric motors, placed at right angles to the face in the top road and bottom road respectively ; these 2 drive heads drive the scraper-plough by means of an endless chain.

Each drive head is propelled by a 60 hp motor, but the winch is designed to be driven by a 114 hp motor. The setting system of the drive head is so conceived that the jack is protected against the bending stresses which occur when the coal face is oblique with regard to the axis of the gallery. The speed of the chain may vary between 0.70 m/s and 2.73 m/s. The position of the scraper-plough in the face is indicated by a revolution counter. A ram scraper perfected by Inichar, is fixed up the line from the train of boxes ; its use has made it possible to double production in some cases. The shifting of the drive head is carried out with the aid of the drive head itself ; the use of an advancing winch is no longer necessary.

The results obtained since the month of May up to the present moment are as follows :

Daily production :	*181*	*tons*
Output at the face :	*6.200*	*tons*
Output at working place :	*4.543*	*tons*

The scraper-plough is well adapted to the working of thin seams. The use of more powerful motors is likely, either to increase its production capacity, or to allow the use of a return station instead of the upper drive head and thus reduce the capital and revenue costs.

1. INTRODUCTION

Le siège n° 4 des Charbonnages de Monceau-Fontaine exploite par scraper-rabot à chaîne la couche Richesse à l'étage de 650 m depuis le mois d'avril 1959.

A cette époque, un scraper-rabot Westfalia fut installé dans la taille supérieure du panneau Levant de la méridienne 1.000 m Couchant par rapport au puits (fig. 1) ; ce panneau fut exploité jusqu'en juillet 1960. Cette première utilisation d'un scraper-rabot à chaîne au siège n° 4 a fait l'objet d'une conférence de M. Dieu, Ingénieur Divisionnaire, présentée au cours de la 3e journée d'étude sur l'abatage mécanique en couches minces, organisée par Inichar à Liège, le 11 avril 1960 (1).

En août 1960, le scraper-rabot Westfalia équipa la taille Couchant de Richesse à partir de la méridienne du puits ; l'exploitation du panneau fut terminée en juillet 1962.

Il est à remarquer que ce panneau fut partiellement exploité en 1949. Comme le charbon était dur, on y utilisait, à cette époque, une haveuse électrique Anderson Boyes AB 15 ; malheureusement l'exploitation dut être arrêtée parce que l'ouverture de la

(1) A.M.B. juin 1960, p. 645 à 659.

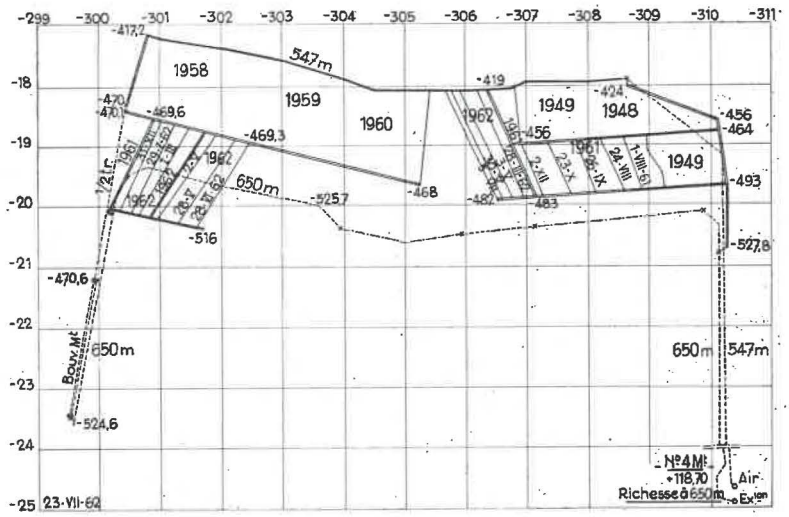


Fig. 1.

veine était réduite à un point tel que le passage de la haveuse n'était plus possible.

C'est grâce à la mise en service d'un scraper-rabot que l'exploitation put être reprise avec profit.

En 1962, il était nécessaire, pour des raisons d'exploitation, d'activer simultanément deux tailles dans la couche Richesse ; on équipa donc le chantier inférieur Levant de la méridienne 1.000 m Couchant d'un scraper à chaîne. On y installa un scraper-rabot A.C.E.C.

2. CARACTERISTIQUES DU CHANTIER

Le chantier est situé entre le niveau de 650 m d'entrée d'air et le niveau de 600 m de 1/2 tranche. Les deux niveaux sont reliés par une cheminée creusée dans la couche et dont le soutènement est réalisé au moyen de cadres Toussaint de 8 m² de section. Cette cheminée est empruntée par les câbles électriques qui alimentent le moteur de la tête motrice supérieure et par le câble téléphonique nécessaire à la signalisation.

La couche Richesse appartient au massif du Placard ; elle est constituée d'un charbon anthraciteux peu friable et bien clivé ; sa composition est la suivante :

charbon :	45 à 55 cm
escaille schisteuse :	0 à 20 cm

Le toit, constitué de grès schisteux, permet un porte-à-faux de 2,50 m ; le mur schisteux est de bonne qualité.

La pente est de 20° en tête de taille et diminue progressivement jusqu'à 14° au pied de taille.

La longueur de la taille est de 180 m, le front étant placé sur l'ennoyage. Cette disposition est nécessaire pour que le scraper s'applique contre le front et pour éviter la perte de charbon aux remblais.

La voie de tête se trouve dans l'ancienne voie de base de la taille supérieure dont la section initiale était de 8,45 m² (cadres Toussaint type A) ; il suffit de la rabasner pour lui rendre une section suffisante. Les terres provenant de la brèche de rabasnage, prise 15 m en avant du front, sont ramenées en arrière par un train de couloirs oscillants et mises aux remblais.

La voie de base, de section des cadres Toussaint du type A, est creusée en avant du front de taille sur une longueur de 20 m ; elle est équipée d'un convoyeur blindé répartiteur et d'un transporteur à courroie de 800 mm de largeur. L'avancement de 2 m par jour est obtenu en deux postes de 2 personnes. Le chargement des terres sur le convoyeur répartiteur est réalisé par une pelleteuse mécanique par l'intermédiaire d'un wagonnet-trémie.

3. CONTROLE DU TOIT

Le soutènement de la taille est assuré par des étançons en bois de 0,32 à 0,40 m de circonférence, calés par des coins entre toit et mur (fig. 2).

La distance entre les files de pilots parallèles au front de taille est de 0,80 m, celle entre les pilots d'une même file est de 0,62 m. La largeur du porte-à-faux en avant de la dernière file de pilots est au minimum de 1,50 m.

Le toit ne se foudroie pas, les pilots sont abandonnés.

Des piles semi-métalliques, constituées de rails à 32 kg/m et de bois, sont construites tous les 2,50 m et déplacées chaque jour. Ce dispositif de calage du toit, qui s'était révélé parfaitement suffisant dans les autres tailles de Richesse, a dû être complété dans ce chantier par des piles de bois abandonnées, placées en quinconce ; elles sont distantes de 5 m d'axe en axe dans une même file et la distance entre files est de 3 m. Avant d'utiliser ces piles, nous

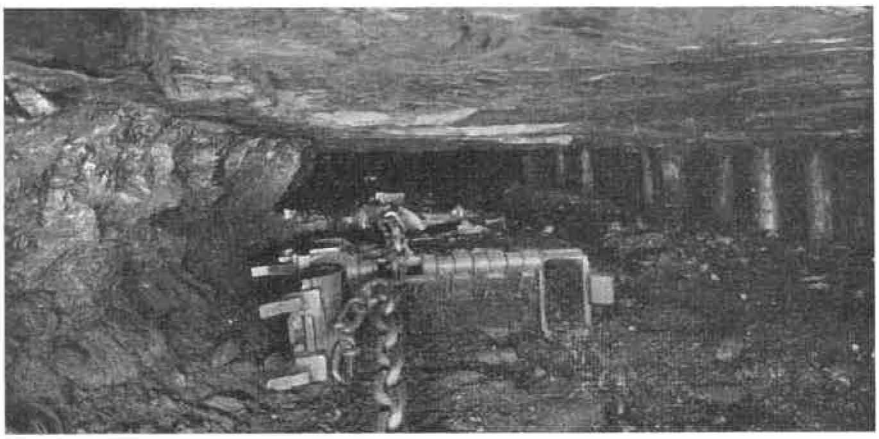


Fig. 2.

avions enregistré quelques coups de charge qui avaient provoqué des chutes de toit contrariant fortement la marche du scraper.

L'introduction de piles de bois abandonnées a permis d'obtenir un rapprochement progressif des épontes à l'arrière de la havée de circulation et une parfaite tenue du toit dans l'atelier d'abatage.

L'ouverture et la faible pente permettent, sans inconvénient, la pose du soutènement pendant l'abatage.

En tête de taille, on remblaye sur une longueur de 3 m avec les terres provenant du rabasnage de la voie de tête.

4. ABATAGE

I. Caractéristiques électromécaniques de l'installation.

L'installation du scraper à chaîne A.C.E.C. est semblable à celle de Westfalia. Elle comprend deux têtes motrices, actionnées par des moteurs électriques, disposées au droit du front de taille, respectivement dans la voie de tête et la voie de base ; ces deux têtes motrices entraînent le scraper-rabot par l'intermédiaire d'une chaîne sans fin.

Partie électrique.

a) *Alimentation électrique.*

Un transformateur 6.000/500 V, d'une puissance de 315 kVA, est installé au niveau de la voie de tête du chantier. L'alimentation électrique est réalisée par un câble de 3×50^2 pour le treuil du pied de taille et par un câble de 3×70^2 pour le treuil de tête de taille. L'éloignement du chantier nous obligera incessamment à doubler les câbles d'alimentation dans la voie de base.

b) *Moteurs.*

Chaque tête motrice est entraînée par un moteur A.C.E.C. asynchrone, triphasé, à rotor en court-circuit de 60 ch, antidéflagrant à démarrage direct (fig. 3).

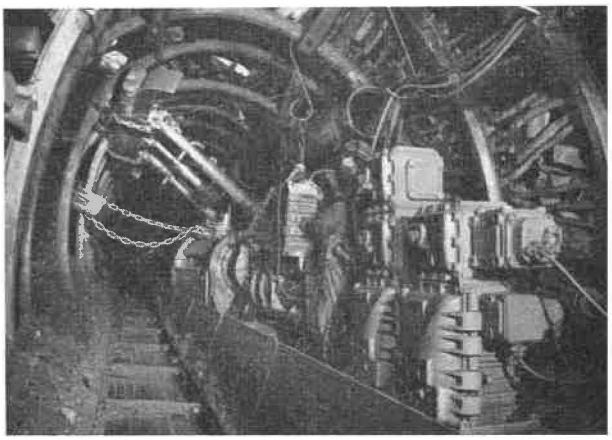


Fig. 3.

Chaque moteur est équipé d'un frein à disques à commande par électro-aimant. Le frein est appliqué en cas de rupture de courant.

Lors de la mise en service de l'installation, la commande « arrêt » provoquait automatiquement l'application du frein. Ce processus ayant amené des usures rapides des garnitures de frein, la commande du frein a été séparée de la commande « arrêt ». Le machiniste doit donc, sauf en cas d'urgence, arrêter l'installation et puis appliquer le frein. On a donc été amené à ne plus utiliser le frein qu'en cas de nécessité et pour les manœuvres de chaînes.

Chaque moteur peut être équipé d'un moteur auxiliaire réalisant une ventilation indépendante et qui assure un refroidissement efficace.

c) *Installation de commande et de signalisation.*

A chaque tête motrice, le préposé dispose d'un pupitre de commande et de signalisation comportant

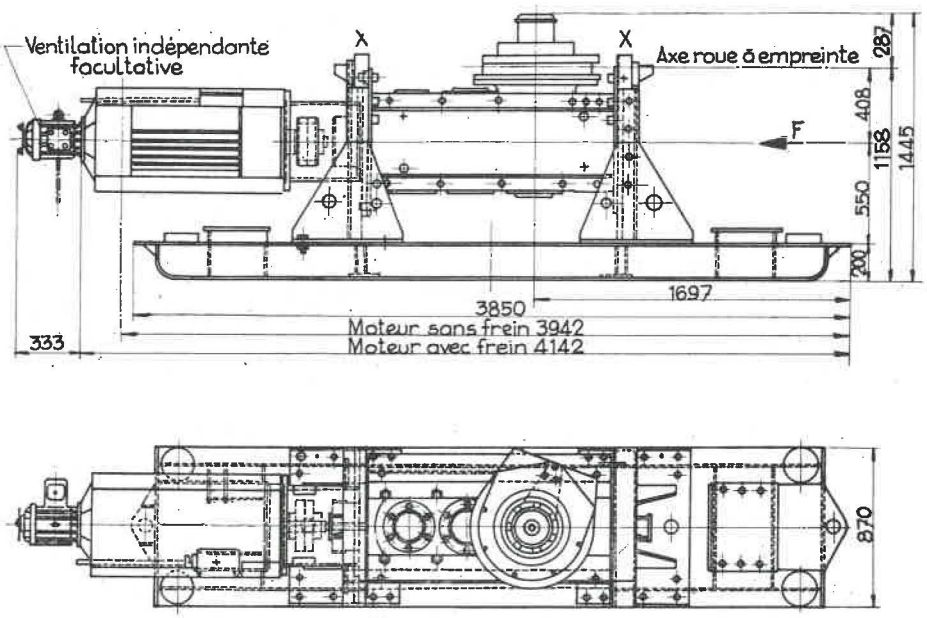


Fig. 4.

trois boutons-poussoirs : un pour la montée, un pour la descente, un pour l'arrêt, et de deux commutateurs, l'un pour la commande des freins et l'autre pour passer de la commande locale à une éventuelle commande à distance. De plus, le dispositif de commande de la voie est muni d'un commutateur à trois positions : normale, priorité voie de base ou priorité voie de tête. Ce dispositif est utilisé lorsque les chaînes doivent sauter les cadres de soutènement.

Lorsque le frein est mis, l'inscription lumineuse verte « Frein mis » apparaît sur chaque tableau. Dès que le frein est desserré, cette inscription est remplacée par l'inscription lumineuse « Prêt » et il est alors possible au machiniste responsable de commander l'engin. Si, pour une raison quelconque, l'un des préposés désire arrêter le scraper, il lui suffit de pousser sur le bouton « arrêt ». En fonctionnement normal, le machiniste de la voie seul est responsable des commandes. Toutefois le machiniste de tête peut imposer, en cas de nécessité, un sens de marche ; il lui suffit, pour cela, d'appuyer successivement sur le bouton « arrêt » et sur le bouton correspondant au sens de marche désiré. La deuxième manœuvre assure l'éclairement d'une des cases « monter » ou « descendre » et enclenche un verrouillage qui rend impossible, par le machiniste de la voie, l'exécution d'autres manœuvres que celle demandée.

Cette installation de commande et de signalisation est analogue à celle qui a été mise en service en avril 1959 ; toutefois les modifications suivantes ont été apportées :

1°) l'utilisation des circuits de sécurité intrinsèque pour les circuits de commande et de verrouillage ;

2°) le déclenchement sélectif en cas de défaut de terre ;

3°) le câble de verrouillage entre les appareils du pied et de la tête de taille est du type souple avec gaine métallique et couche extérieure en néoprène. Ce câble présente, par rapport au câble armé avec couche de plomb isolé au papier imprégné, l'avantage d'une plus grande longévité.

Partie mécanique.

L'ensemble du treuil est schématisé à la figure 4.

On notera que l'encombrement dans le sens transversal est faible — 870 mm — et ce, bien qu'il s'agisse d'un treuil prévu pour être attaqué par un moteur d'une puissance de 114 ch - 1.500 tours/min.

a) *Châssis.*

La symétrie du châssis permet de réaliser la fixation du moteur sans devoir retourner le treuil. La forme en arc de cercle des supports du réducteur rend possible le passage des chaînes, même lorsqu'il est nécessaire de coucher fortement le front de taille pour obtenir l'ennoyage nécessaire à la conduite de l'exploitation.

b) *Système de calage.*

Le système de calage (fig. 5) du treuil de pied comporte une poutre d'appui (1) fixée par rotules sphériques (2), d'une part, sur deux fûts extensibles (3) articulés sur les supports du treuil par l'intermédiaire des pivots (4) et, d'autre part, sur un vérin hydraulique à double effet (5) alimenté par une pompe à main.

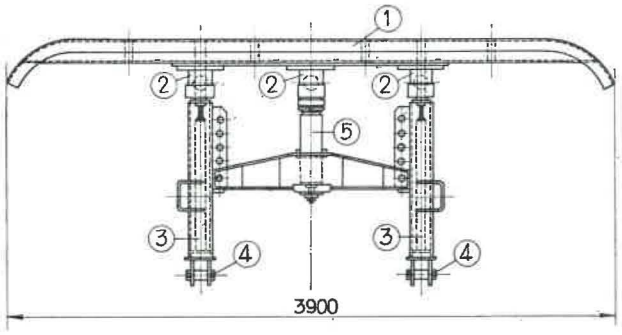


Fig. 5.

L'ensemble du dispositif assure un positionnement optimum de la poutre d'appui sur les cadres de soutènement et permet de soustraire le vérin aux efforts de flexion qui s'exercent quand le front de taille est oblique par rapport à l'axe de la galerie. Comme il n'est pas nécessaire d'assurer la tension de la chaîne à l'aide du treuil de la voie de tête, le dispositif de calage est, ici, réduit aux deux fûts extensibles.

c) *Réducteurs et boîtes de vitesses.*

En ce qui concerne les réducteurs et boîtes de vitesses, les quelques points suivants sont à souligner :

1°) La lubrification de tous les roulements et engrenages est obtenue par barbotage dans l'huile. Ce procédé n'étant cependant pas réalisable pour le roulement de sortie (côté roue à empreintes), sa lubrification est réalisée à l'aide d'un circuit d'huile alimenté par une pompe placée à l'intérieur. Il en résulte la suppression du graissage journalier par pompe à main.

2°) La roue à empreintes peut pivoter autour d'un axe horizontal de 7° 30' en 7° 30' suivant la pente de la couche.

La protection de la roue à empreintes est orientable de 9 en 9° suivant l'inclinaison du front de taille.

3°) Le remplacement du couple conique à denture spirale du réducteur et l'utilisation des trois rapports de la boîte de vitesses (1/1, 1/1,5 et 1,5/1) permettent d'obtenir, pour une vitesse de 1.450 tours/min du moteur électrique, la gamme suivante des vitesses de la chaîne, exprimées en m/s :

0,7 1,05 1,21 1,57 1,82 2,30 2,73

Nous avons choisi la vitesse de 1,57 m/s qui, dans les conditions du chantier, est la vitesse supérieure admissible avec les moteurs de 60 ch. Nous envisageons de porter la vitesse à une valeur plus élevée, grâce à l'utilisation de moteurs de 114 ch.

4°) Le système d'étanchéité du côté de la roue à empreintes, prévu à l'origine par le constructeur, s'étant avéré inefficace contre l'introduction des poussières dans le carter, a été modifié. La solution définitive, qui donne entière satisfaction, est illustrée à la figure 6 où l'on voit que l'étanchéité est maintenant obtenue par :

en 1 : un jeu de chicanes dont le plateau mobile est prolongé en pente vers l'extérieur de manière à assurer l'évacuation des poussières en provenance de la roue à empreintes ;
en 2 : une première chambre à graisse ;
en 3 : un joint d'étanchéité avec enveloppe métallique ;
en 4 : une seconde chambre à graisse ;
en 5 : deux bagues d'étanchéité montées en opposition.

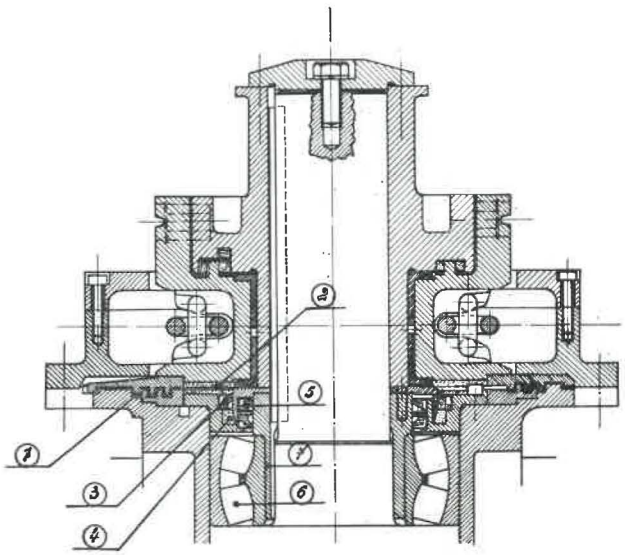


Fig. 6.

Lors de la modification du système d'étanchéité, on a également rendu plus aisé l'enlèvement du roulement (6) qui, à l'origine, était calé sur l'arbre. L'interposition d'une bague (7) entre le roulement et l'arbre permet maintenant le remplacement du roulement sans ouvrir le carter du réducteur. Une modification analogue sera apportée aux roulements de l'arbre « grande vitesse ».

d) *Indicateur de position.*

Pour éviter le concassage des charbons, le rejet de charbons aux remblais, des obstructions de taille, il convient que le volume de la quantité de charbon abattu pendant une course montante et une course descendante du scraper, ne soit pas supérieur au volume du train de caissons. Dans les tailles de grande longueur et à faible pente, il faut veiller à évacuer le charbon dès qu'il est abattu et ne pas faire voyager inutilement le scraper-rabot sur toute la longueur du front ; en général, il faut attaquer la veine en premier lieu au pied de taille et ensuite progresser en montant. Il est donc intéressant de connaître en quel endroit il faut arrêter le scraper dans sa course montante ; c'est pourquoi on a imaginé d'installer un indicateur de position du scraper.

Le principe de cet appareil consiste à indiquer par un compteur le nombre de tours de la roue à empreintes ; il est entraîné par l'arbre de sortie du réducteur par l'intermédiaire d'un accouplement flexible.

II. Trains de bacs.

Le train de bacs (fig. 7) circulant le long du front de taille est constitué de trois caissons d'allonge, d'un scraper-rabot en aval et d'un scraper-bélier en amont.

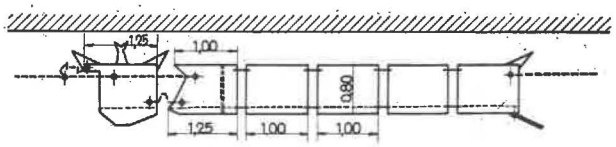


Fig. 7.

a) *Caissons d'allonge.*

Les caissons d'allonge servent exclusivement au transport du charbon abattu. Leur nombre et leurs dimensions sont fonction des caractéristiques du chantier (ouverture de la couche, pente, qualité du toit et qualité du mur) et de la puissance de l'installation.

Les fonctions du scraper-rabot sont multiples :

1°) Le caisson transporte le charbon abattu.

2°) Le couteau ramène le charbon abattu le long du front de taille dans les caissons lors de la course descendante, là où le scraper-bélier ne travaille pas.

3°) Le racloir ramasse une partie du charbon abattu qui a été repoussé aux remblais.

c) *Scraper-bélier.*

Le scraper-bélier (fig. 8) est constitué de deux éléments distincts.

L'élément I sert d'intermédiaire entre le caisson d'allonge et le bélier proprement dit. Il est constitué d'un caisson d'allonge légèrement modifié, dont la paroi latérale, côté charbon, a été renforcée. Il est muni de deux postillons de retenue (b) et d'attaches (c, d). L'assemblage au caisson d'allonge est identique à celui des caissons d'allonge entre eux (a).

L'élément II est le bélier proprement dit. Sa fonction est d'abattre le charbon. Egalement en forme de caisson, il est constitué, dans sa paroi latérale côté charbon, d'un empilage de fortes tôles qui sert de support au couteau préhaveur monolame (k) et aux couteaux d'extrémité bilames (f), ces derniers étant identiques au couteau du scraper-rabot. Il est muni de trois attaches (g, h, i) et sa paroi latérale

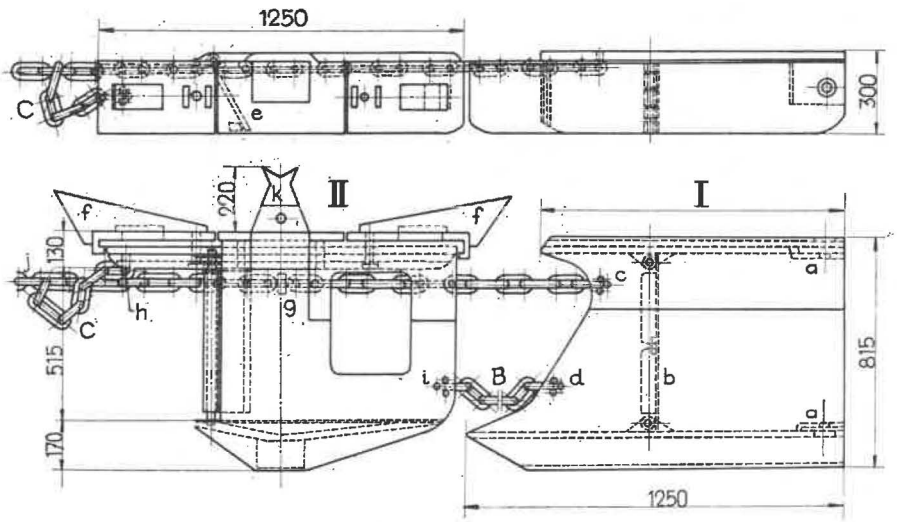


Fig. 8.

Dans le chantier de Richesse Levant 1.000 m Couchant à 650 m, les caissons ont 1 m de longueur, 0,80 m de largeur et 0,30 m de hauteur. Ils sont assemblés entre eux par éclisses et pivots, ce qui permet au train de suivre la courbure éventuelle du front de taille et les ondulations du mur.

b) *Scraper-rabot.*

Le scraper-rabot est un caisson d'allonge qui est équipé d'un couteau à deux lames du côté charbon et d'un racloir du côté remblai. Il est également assemblé par éclisses et pivots au caisson d'allonge.

côté remblai est renforcée d'un tube de guidage de profil approprié qui lui laissent toute liberté de mouvement. Un clapet de retenue (e) termine son équipement.

Le bélier est fixé au brin tracteur de la chaîne au point (g) et assemblé à l'élément intermédiaire par le tronçon de chaîne (g c). Les tronçons de chaîne (i d) et (h j) limitent ses amplitudes oscillatoires.

Le brin tracteur de la chaîne peut être fixé, soit au-dessus de la tôle supérieure du bélier (fig. 9 a), soit en dessous (fig. 9 b). Au début de son utili-

Fig. 9.

sation, nous avions adopté la première disposition, mais nous avons constaté que le bélier, oscillant dans un plan vertical, détériorait le mur. Nous avons alors fixé la chaîne sous la tôle (fig. 9 b) et cet inconvénient a été supprimé ; dans ce cas, le bélier est véritablement suspendu à la chaîne, ses oscillations dans le plan vertical sont pratiquement nulles et seule l'amplitude des oscillations latérales est à régler.

En principe donc, le bélier oscille dans un plan parallèle au mur de la couche autour de l'attache ponctuelle g. Le couteau préhaveur s'accroche au charbon et l'un des couteaux d'extrémité, suivant le sens de translation, pénètre dans la veine et en arrache les copeaux (fig. 10).

Fig. 10.

Nous avons essayé d'utiliser un scraper-bélier en lieu et place d'un scraper-rabot aval, mais nous avons dû y renoncer parce que le déblocage du pied de taille est fortement contrarié. L'emploi du bélier est particulièrement recommandé en cas de charbon dur. Il est également nécessaire dans le cas où les clivages de la veine forment un angle d'environ 90° avec l'orientation des couteaux. Dans nos tailles Levant où les clivages sont sensiblement parallèles aux lames du couteau amont, l'emploi du bélier n'est pas indispensable ; toutefois, nous avons enregistré une amélioration des résultats quand nous l'avons utilisé. Par contre, dans nos tailles Couchant, son emploi a permis de doubler la production.

5. ORGANISATION DU TRAVAIL

L'attelée du chantier est indiquée dans le tableau I.

TABLEAU I.

Attelée du chantier pour un avancement journalier de 1,60 m.

	I	II	III	Total
Surveillants	2	2	1	5
Machinistes scraper	2	2	1	5
Boiseurs	4	4	–	8
Ravanceurs de piles	–	–	4	4
Préposés aux piles abandonnées	1	1	1	3
Rabasneurs voie de tête et remblayeurs	2	–	–	2
Remblayeur pied de taille	–	–	1	1
Serveurs bois en taille	–	–	4	4
Total en taille	11	9	12	32
Coupeurs de voies	2	2×½	–	3
Machinistes transporteurs en voie	2	2	–	4
Transporteur de matériel de voie	–	–	1	1
Ajusteur	–	–	1	1
Total	15	12	14	41

Les deux premiers postes sont consacrés à l'abatage et le troisième à la préparation du chantier et à l'approvisionnement en matériel. L'abatage se pratique de la façon suivante.

Au début du poste, la tête motrice inférieure est ripée de 0,40 m. Dès sa première course, le scraper monte d'environ 50 m afin que les caissons soient complètement remplis en arrivant sur la voie. Le rabotage se poursuit progressivement vers la voie de tête. Lorsque le scraper arrive en tête de taille, la tête motrice supérieure est à son tour ripée de 0,40 m et le cycle de rabotage recommence.

Des chronométrages nombreux effectués aux 1er et 2e postes ont donné les temps moyens suivants :

Prestation effective en taille :	6 h 10 min
Vérification des têtes motrices et dispositifs de calage :	15 min
Durée du rabotage :	300 min
Ripage de la tête motrice inférieure : 2 × 7 min =	14 min
Ripage de la tête motrice supérieure : 2 × 10 min =	20 min
Arrêts divers :	21 min
Durée moyenne d'une course aller et retour : (manœuvres comprises)	175 sec

Il en découle que le nombre moyen de courses par poste est de 102.

Le ripage des têtes motrices s'effectue à l'aide des têtes motrices elles-mêmes, grâce au champignon (fig. 11) placé au-dessus de la roue à empreintes.

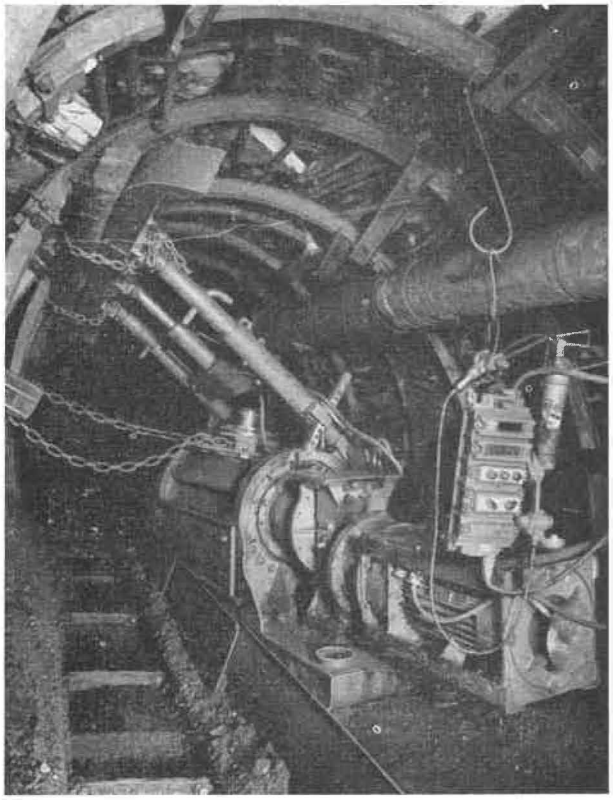


Fig. 11.

Au moment du ripage, un câble métallique de 12 mm de diamètre est enroulé sur le champignon et est attaché, par l'intermédiaire d'un mouflage à 6 brins, à un point fixe situé quelques mètres en avant des engins. A la voie de tête, il suffit de faire tourner la tête motrice seule pour assurer son déplacement. A la voie de base, on procède au décalage de la tête motrice avant d'effectuer l'opération.

L'approvisionnement du matériel en taille est réalisé au 3e poste de la manière suivante : un traîneau de 4 m de longueur, 0,80 m de largeur et 0,30 m de hauteur, construit en bandes de caoutchouc fixées sur des armatures métalliques, est attaché au brin tracteur de la chaîne en amont du scraper. Il est chargé de matériel en tête de taille et déchargé en taille par deux préposés aux endroits judicieusement choisis.

6. RESULTATS OBTENUS

Depuis le mois de mai, c'est-à-dire après la traversée d'un dérangement jusqu'à ce jour, les résultats obtenus sont les suivants :

Production journalière :	181 t
Avancement journalier moyen :	1,42 m
Personnel chantier par jour :	40
Rendement en m² par ouvrier chantier :	6,390 m²
Rendement en tonnes par ouvrier chantier :	4,543 t
Personnel en taille par jour :	29,2
Rendement en tonnes par ouvrier occupé en taille :	6,200 t

Les rendements obtenus sont nettement supérieurs à ceux des chantiers de Richesse exploités, soit avec haveuse, soit avec rabot-rapide. Toutefois dans les conditions actuelles, l'avancement reste limité à 1,60 m par jour.

7. GRANULOMETRIE

Nous n'avons pas constaté de différence sensible dans la granulométrie des produits abattus, que l'on utilise le bélier ou non.

Les décompositions de charbon, pris sur wagonnet, donnent en moyenne :

58 % de 0/10
24 % de 10/60
18 % de + 60

La diminution de pente influence défavorablement la granulométrie car les grains restent sur place et sont sujets au broyage par la chaîne. Cependant, dans le chantier qui nous occupe, l'introduction du bélier ayant eu pour effet d'arracher un banc de mur plus ou moins friable allant jusqu'à 20 cm d'épaisseur, la veine est en quelque sorte havée dans sa partie stérile et le charbon se débite en gros blocs, ce qui a pour effet d'améliorer la granulométrie.

8. PRIX DE REVIENT

Je ne m'étendrai pas sur le prix de revient. Les résultats obtenus sont comparables à ceux qui ont été communiqués par M. Dieu et publiés dans les Annales des Mines de Belgique de juin 1960.

Je tiens cependant à faire remarquer que le rendement chantier passe de 3,755 t à 4,543 t, soit un accroissement de plus de 20 %, ce qui influence le poste salaires.

9. CONCLUSIONS

Les perfectionnements techniques apportés au scraper-rabot à chaîne ont permis d'exploiter avec profit des couches minces dans des conditions d'inclinaison de plus en plus faibles et de dureté de charbon de plus en plus grandes. La mise au point du bélier nous a fait progresser sérieusement dans ce domaine.

Mais l'introduction du bélier et l'utilisation du scraper-rabot dans des couches faiblement pentées posent un problème de puissance.

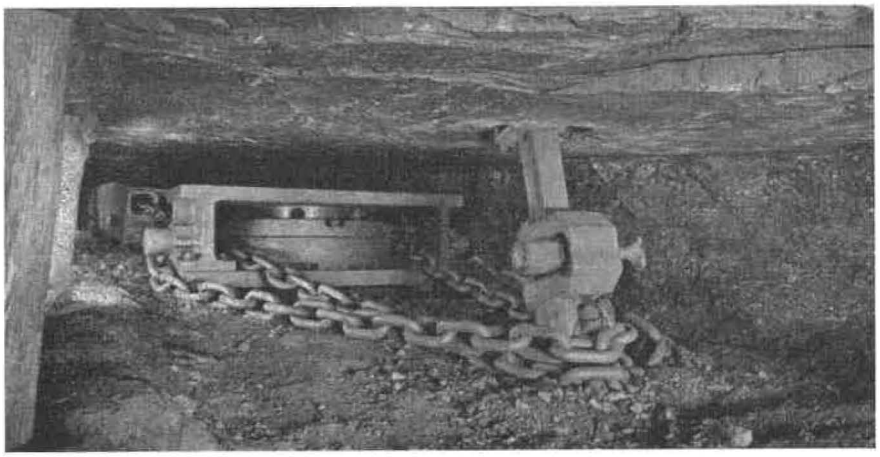


Fig. 12.

Les treuils A.C.E.C. sont capables de développer une puissance de 114 ch. Actuellement, ils sont équipés de moteurs de 60 ch. Il y a là une réserve de puissance que nous devrons mettre à profit pour augmenter le débit de l'installation, soit par un accroissement de la vitesse de translation du train, soit par l'adjonction de caissons d'allonge. Ces engins paraissent donc encore susceptibles d'amélioration.

Nous pensons que l'emploi de moteurs de 114 ch permettra aussi, dans certains cas, de n'utiliser qu'une seule tête motrice, le treuil de tête étant remplacé par une simple station de retour (fig. 12). De tels essais ont été effectués avec succès avec un moteur de 60 ch, mais à vitesse réduite. La station de retour peut être amarrée, à l'aide de chaînes, à un étançon métallique calé entre toit et mur.

Cette solution présente comme avantages de réduire les frais de premier établissement et de permettre le creusement de la voie de tête en arrière des fronts. Par contre, en cas d'avarie mécanique ou électrique, le chantier est forcément à l'arrêt alors qu'avec l'installation équipée de deux treuils, il est possible de poursuivre l'exploitation avec une tête motrice à vitesse réduite, l'autre servant de station de retour. De plus, en cas de rupture de chaîne, la réparation dure beaucoup plus longtemps.

Avant de terminer, je tiens à souligner l'étroite collaboration qui ne cesse d'exister entre les Ingéniers d'Inichar, des A.C.E.C. et de Monceau-Fontaine, pour la mise au point de ce scraper-bélier, engin simple, robuste, parfaitement adapté à l'exploitation des couches minces. Il m'est agréable de rendre hommage à ces Ingénieurs. Je suis convaincu qu'une collaboration aussi étroite est de nature à apporter de nouveaux perfectionnements à nos installations et améliorer la productivité de nos mines.

Améliorations apportées aux installations de rabot-scraper à chaîne

par I. OTS,

Ingénieur civil A.I.Br. et A.I.Ms,
Ingénieur principal aux A.C.E.C. - Service Mines.

SAMENVATTING

De uiteenzetting geeft een overzicht van de voornaamste verbeteringen aangebracht aan de installaties van schraapbakken met kettingen.

A. Mechanische verbeteringen :
— *Winning : het princiep van de winning door levende kracht, eigen aan de ram Peissenberg, werd vervangen door het princiep van de indringende componente van de trekkracht zelf.*
— *Vermeerdering van het vermogen tot 228 pk.*
— *Vermeerdering van de schaafsnelheid tot 2,73 m/s.*
— *Installatie van een enkele lier met ketting - beschrijving en voordelen.*

B. Elektrische verbeteringen :
— *Manier van aandrijven.*
— *Elektrische voeding.*
— *Vergrendelingen, signalisatie, bediening, veiligheid.*
— *Remmen en speciale motoren.*
— *Verbindingen met intrinsieke veiligheid en bescherming tegen ontijdig inschakelen.*
— *Bescherming van de isolering.*

C. Onze vooruitzichten.

RESUME

L'exposé passe en revue les principales améliorations apportées aux installations de rabot-scraper à chaîne.

A. Améliorations mécaniques :
— *Abattage : abandon du principe d'abattage cinétique du bélier de Peissenberg au profit du principe d'autopénétration.*
— *Augmentation des puissances jusqu'à 228 ch.*
— *Augmentation des vitesses de rabotage jusqu'à 2,73 m/s.*
— *Installations monotreuil à chaîne - description et avantages.*

B. Améliorations électriques :
— *Mode d'attaque.*
— *Alimentation en courant électrique.*
— *Verrouillages, signalisation, commandes, sécurité.*
— *Freins et moteurs spéciaux.*
— *Liaisons à sécurité intrinsèque et protection contre enclenchements intempestifs.*
— *Protection d'isolement.*

C. Que nous réserve l'avenir ?

INHALTSANGABE

Der Aufsatz gibt einen Ueberblick über die wichtigsten Verbesserungen von Schälschrappanlagen mit Kette.

A. Mechanische Verbesserungen :
— *Gewinnung : Uebergang vom Prinzip der Arbeitsweise des Peissenberger Rammverfahrens zum Prinzip der Eigenaktivierung.*
— *Erhöhung der Antriebsleistung bis auf 228 PS.*
— *Erhöhung der Marschgeschwindigkeit bis auf 2,73 m/s.*

SUMMARY

The report reviews the main improvements in the chain scraper-plough.

A. Mechanical improvements :
— *Coal getting : abandonment of the principle of kinetic coal getting of the Peissenberg ram in favour of the principle of autopenetration.*
— *Increase of power up to 228 hp.*
— *Increase of ploughing speed up to 2.73 m/s.*

— *Betrieb mit nur einem Haspel und Kette - Beschreibung und Vorteile.*

B. Elektrische Verbesserungen :
— *Antriebsart.*
— *Stromzufuhr.*
— *Verriegelung, Nachrichtengebung, Steuerung, Sicherheit.*
— *Bremsen und Spezialmotore.*
— *Eigensichere Verbindungen und Schutz gegen unbeabsichtigte Einschaltung.*
— *Isolierung.*

C. Zukunftsaussichten.

— *Installations of chain single winch - description and advantages.*

B. Electrical improvements :
— *Method of attack.*
— *Supply of electrical current.*
— *Locking devices, signalling, controls, safety.*
— *Brakes and special motors.*
— *Intrinsic safety connections and protection against untimely interlocking.*
— *Isolation protection.*

C. What does the future hold in store for us ?

A. AMELIORATIONS MECANIQUES

I. Abatage.

Depuis deux ans, les installations de scrapers-rabots ou béliers à chaînes se sont multipliées.

La technique d'exploitation de ces engins s'est précisée. De gros progrès ont été faits principalement quant au pouvoir de pénétration du rabot dans la couche.

Dans ce domaine, il faut, en tout premier lieu, rendre hommage aux travaux d'Inichar grâce à qui l'on a vu la technique du bélier de Peissenberg, que l'on peut encore appeler « de la chaîne tendue », céder petit à petit la place à celle du rabot auto-pénétrant où un certain mou dans la chaîne est favorable aux libres pivotements du rabot.

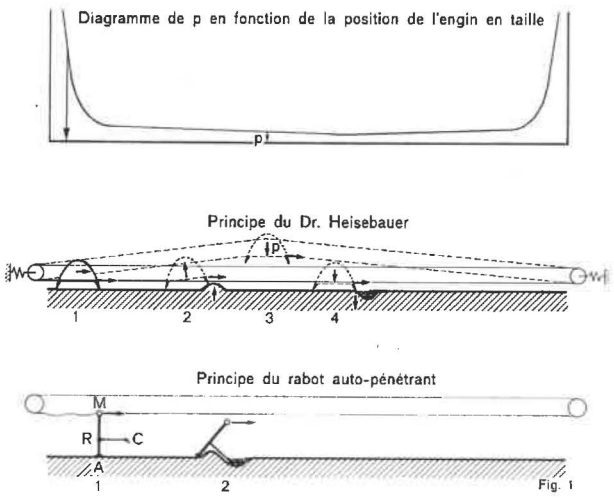


Fig. 1.

On peut mesurer le chemin parcouru en se rappelant (fig. 1) que le principe du Dr Heissbauer procédait du rebondissement sur le front de taille d'une masse d'abatage déplacée à grande vitesse parallèlement au front de taille et ramenée vers celui-ci sous l'effet de forces élastiques.

Cette fort belle idée d'abatage cinétique se heurta au fait que la force de rappel vers le front de taille, produite par la chaîne tendue avec une tension préalable de plusieurs tonnes, variait fortement avec la position de l'engin en taille. Pour un même déplacement perpendiculaire au front de taille, cette force vaut plus d'une tonne lorsque le bélier se trouve au voisinage des treuils, mais elle tombe rapidement lorsque le bélier s'écarte des voies, pour ne plus atteindre qu'une vingtaine de kg au milieu d'une taille de 150 m.

Très vite, on trouva qu'il fallait donner du mordant au procédé et uniformiser l'efficacité de l'engin d'abatage tout au long du front de taille en utilisant la composante de la pesanteur vers le front par la technique de l'ennoyage négatif qui permet d'obtenir des efforts de pénétration de quelques centaines de kg.

Pour étendre l'intérêt de l'engin aux couches de moins en moins pentées, où cette composante tend à disparaître, il fallait faire appel à d'autres principes : ce furent ceux du rabot auto-pénétrant où on provoque le pivotement du rabot autour d'un axe M perpendiculaire à la couche et on le munit d'un couteau de prise d'appui A bien situé, couramment mais à tort appelé préhaveur, par analogie avec le couteau préhaveur du rabot guidé classique ; on réalise ainsi un système de levier inter-résistant MRA qui, lorsque le couteau central A trouve dans le massif à abattre un appui solide (position 2), utilise au point moteur M le plein effort de traction dans la chaîne pour enfoncer, juste en avant du point d'appui, un autre couteau C dit d'abatage rigidement fixé au point R du levier MRA.

En cas de calage parfait du point d'appui, on développe ainsi au couteau d'abatage un effort de pénétration dans le massif de plusieurs tonnes, toujours le même quelle que soit la position du rabot dans la taille ; cet effort de pénétration perpendiculaire au front de taille est ici obtenu statiquement, indépendamment de tout autre effet de vitesse ou d'inertie.

II. Chaînes limitatrices.

Autre perfectionnement important (fig. 2) : la chaîne de rappel CL qui limite l'angle de rotation du rabot lors du calage du couteau d'appui A, c'est-

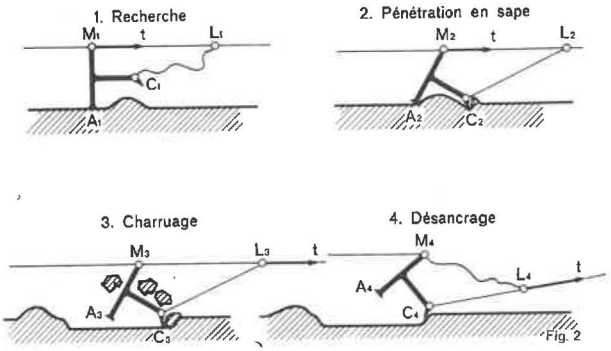


Fig. 2.

à-dire la pénétration du couteau d'abatage C dans le massif, à une valeur compatible avec l'effort maximum de traction dans la chaîne motrice. Dès que cette chaîne de rappel se tend, le rabot charrue (position 3) avec le couteau C, le couteau A étant dégagé ; lorsque le massif résiste à C, c'est-à-dire lorsque l'effort de traction n'est plus suffisant, le rabot pivote autour de C (position 4), le bout de chaîne ML prend du mou permettant au couteau C de prendre une position dégageante et à t de l'extraire du massif. Ceci a considérablement réduit les ancrages et les cassages de broches de sécurité.

La figure 3 montre un rabot auto-pénétrant sur lequel sont placés : le couteau d'appui, un couteau d'abatage pour chaque sens dont l'un avec une corne vers le haut, un couteau de décollage du toit à l'arrière du rabot ; tous ces couteaux sont amovibles et interchangeables suivant les nécessités de l'exploitation.

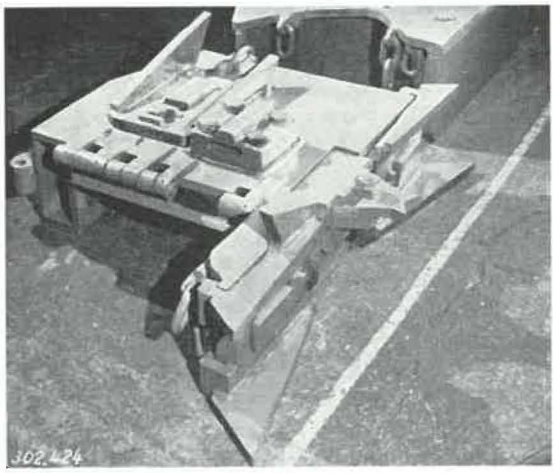


Fig. 3.

Fig. 3a.

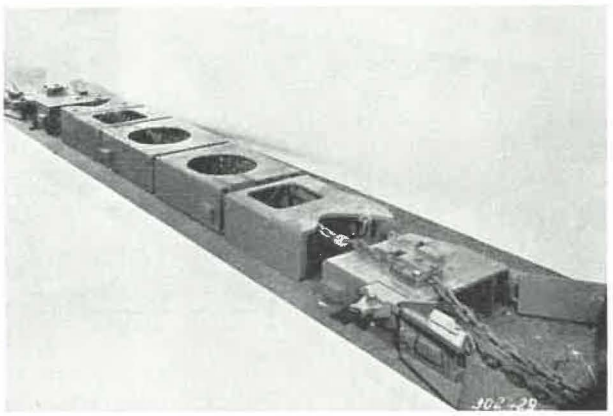


Fig. 3b.

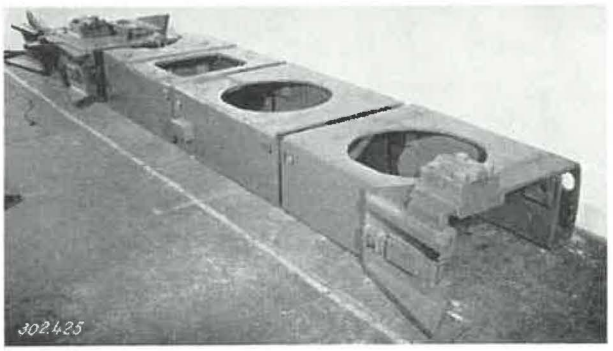


Fig. 3c.

Les figures 3 a, 3 b et 3 c donnent ainsi trois types de rabot-scraper réalisés avec le même matériel :

— deux rabots à deux sens d'abatage, encadrant les caissons de scraper ;
— deux rabots à un seul sens d'abatage, mais opposé, encadrant les caissons de scraper ;

— un rabot complet amont, le caisson de scraper aval ne possédant qu'un couteau fixe.

On a pu suivre ces progrès au fil des articles spécialisés parus dans les Annales des Mines de Belgique. Je n'en dirai pas plus, si ce n'est que d'importants perfectionnements restent encore possibles, surtout dans les réglages et l'utilisation du procédé : il n'est pas exclu de le voir s'étendre aux couches de faible pente ; mais alors se posera le problème du tansport et de l'évacuation du charbon au pied de taille qui, on s'en doute, nécessitera un supplément de puissance.

III. Augmentation des puissances motrices.

C'est pour cela que A.C.E.C. a construit des treuils de 114 ch de puissance unitaire, soit le double des puissances habituelles, et cela en restant

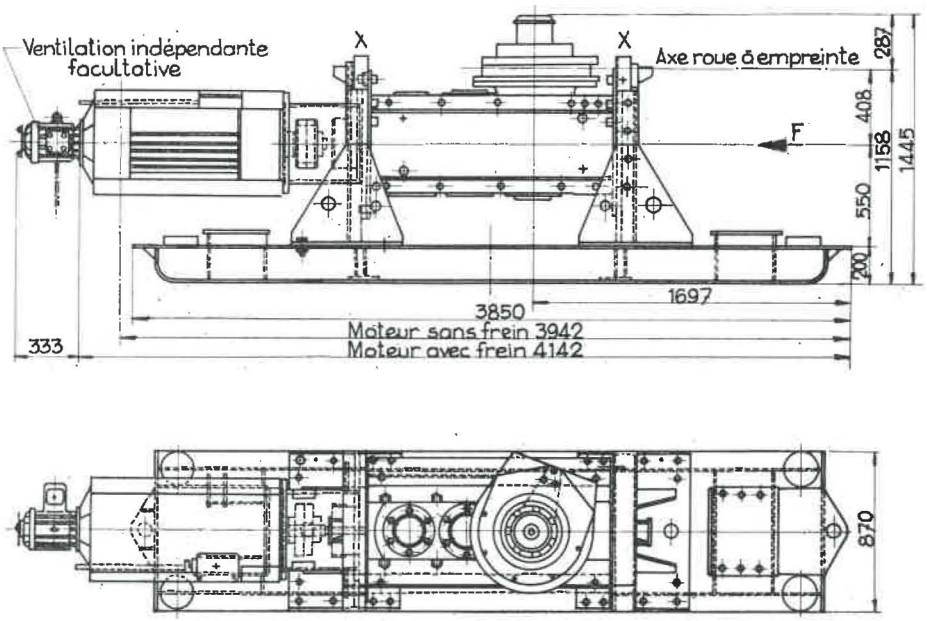


Fig. 4.

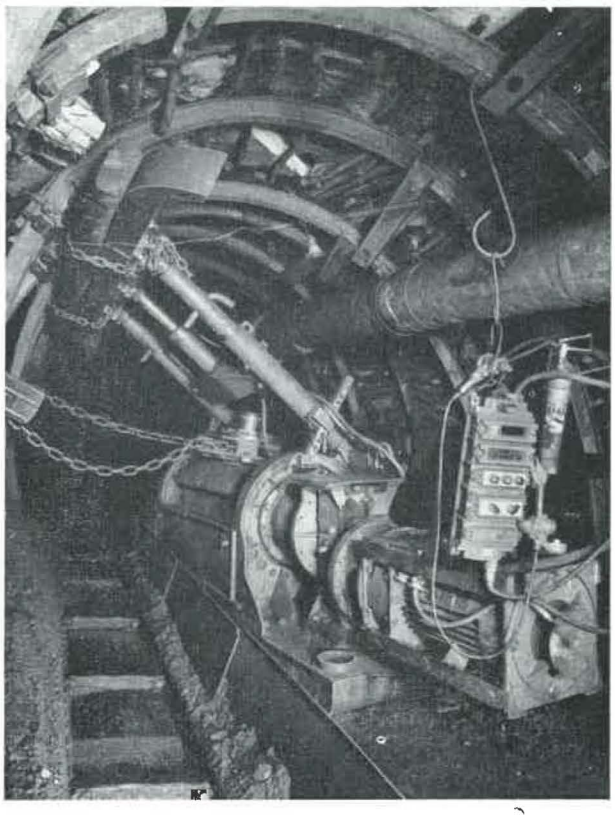


Fig. 5a.

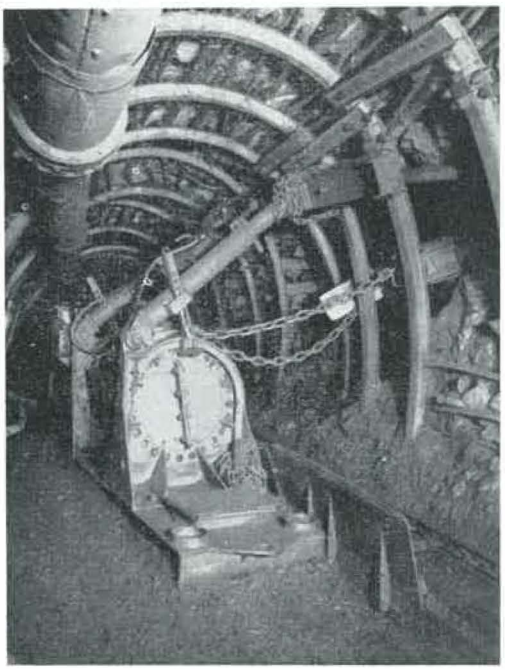


Fig. 5b.

dans des dimensions acceptables (fig. 4) soit 1,445 m de hauteur, 4,192 m de longueur moteur compris et seulement 87 cm de largeur, ce qui est la cote la plus intéressante (fig. 5).

Je passe sur d'autres caractéristiques constructives de ces treuils telles que semelles d'appui sur rotules sphériques, vérin unique à double effet travaillant entre deux rotules, béquille d'appui, barbotage d'huile généralisé, etc... intéressantes certes, mais sur lesquelles je voudrais ne pas m'attarder.

Des essais en couches faiblement pentées peuvent donc s'envisager puisque l'industrie charbonnière dispose maintenant d'installations de rabot-scraper pouvant développer en double treuil une puissance totale de 225 ch aux vitesses habituelles.

IV. Augmentation des vitesses.

Mais cette puissance de 114 ch par treuil est encore intéressante à d'autres points de vue.

Dans un scraper-rabot, la production est directement liée au nombre de fois que l'engin ramène ses bacs pleins de charbon au pied de taille par poste, c'est-à-dire à la vitesse de déplacement des bacs. A puissance constante, augmenter cette vitesse entraîne une diminution de l'effort de traction à la chaîne et donc de l'effort d'abatage. Pour un scraper-rabot à chaînes avec dix bacs, une pente de 25° et deux moteurs de 60 ch, on peut considérer que la vitesse de translation maximum ne doit raisonnablement pas dépasser 1,57 m/s pour garder un bon effort de 5.620 kg à la chaîne.

Si donc on veut augmenter la vitesse en conservant le même effort à la chaîne, il faut augmenter la puissance des moteurs : ainsi, le treuil SR 114 A.C.E.C., équipé de deux moteurs de 115 ch au lieu de 60, permet de travailler à la vitesse de chaîne de 2,73 m/s sans que l'effort dans les chaînes ne dépasse 6.140 kg.

V. Monotreuil à chaînes.

Une autre possibilité d'utilisation intéressante du treuil A.C.E.C. SR 114 est (fig. 6) l'installation en monotreuil à chaînes 114 ch, avec poulie de renvoi qui, moins coûteuse qu'une installation à double treuil, permet de plus une très grosse économie de câble électrique puisqu'il n'y a plus de moteur au pilier.

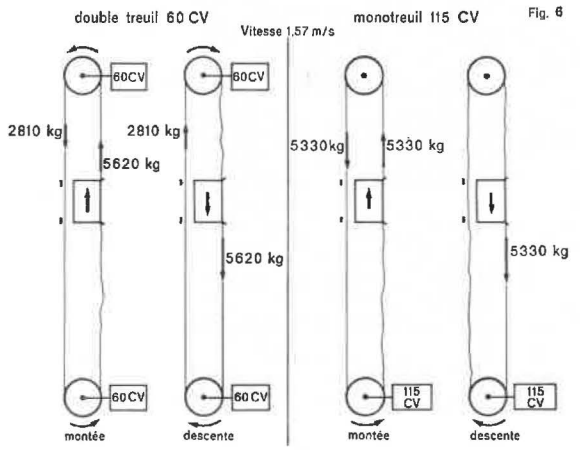


Fig. 6.

A la vitesse de chaîne de 1,57 m/s, l'effort de traction sur celle-ci est alors de 5.330 kg, donc pratiquement la valeur habituelle.

L'installation est donc du même genre que celle des scrapers-rabots à câble avec, en plus, pour elle la robustesse des installations à chaînes et son aptitude à passer les dérangements.

On objecte parfois que la tension dans le brin de retour est double en monotreuil et risque d'entraîner des difficultés d'exploitation en cas d'ondulation dans la couche, l'engin ayant d'autant plus tendance à raboter les bosses. Un examen plus attentif montre que ces craintes sont vaines.

— Tout d'abord, ce n'est que durant la course montante que la chaîne de retour est tendue à 5.330 kg ; à la course descendante, elle est molle et n'est tendue que par son propre poids. Tandis qu'en double treuil, le brin de retour est toujours tendu à 2.810 kg.

— Remarquons ensuite que du côté front de taille, côté des couteaux, la situation est absolument identique dans les deux méthodes : 5 t dans le brin tirant et zéro dans l'autre quel que soit le sens de marche. Toit et mur de la couche sont donc identiquement sollicités, fouettés, nettoyés par des chaînes tendues à 5 t.

— Remarquons enfin la situation au point de vue équilibre des bacs sur le mur, dès que la pente de la couche n'est pas constante, que cette dernière soit concave, convexe ou à ondulations.

En double treuil, les bacs sont toujours collés aux convexités et déséquilibrés : côté couteaux, ils sont tirés par la composante des 5.620 kg de la chaîne de traction, côté contre guidage, ils ne le sont que par celle des 2.810 kg de tension de la chaîne de retour. Sauf le cas des couches planes, les bacs doivent donc toujours gauchir et piquer leurs couteaux vers le toit ou le mur suivant la convexité de la couche.

En monotreuil, par contre, les efforts sont beaucoup plus équilibrés :

— En montant, 5.330 kg côté front et 5.330 kg côté remblai ; si les chaînes ont tendance à coller les bacs aux convexités, du moins les y collent-elles à plat, les couteaux restant dirigés vers le front de taille.

— En descendant, l'arrière des bacs est entièrement libre de tension et colle donc toujours les clapets à plat sur le mur ; quant à l'avant, un seul effort de 5.330 kg s'y produit par le brin tracteur côté front ; comme en dehors des poids propres des bacs et des chaînes il n'y a plus de traction à l'arrière, l'ensemble suit bien à plat les fonds de cuvette.

Comment la station de renvoi se présente-t-elle en monotreuil à chaînes ? Le matériel A.C.E.C. se prête à diverses variantes qui s'avèrent précieuses en exploitation.

Partant du plus simple, voici la poulie de renvoi montée sur palonnier (fig. 7) ; 32,6 cm de hauteur, 94,6 cm de longueur et 65,5 cm de largeur.

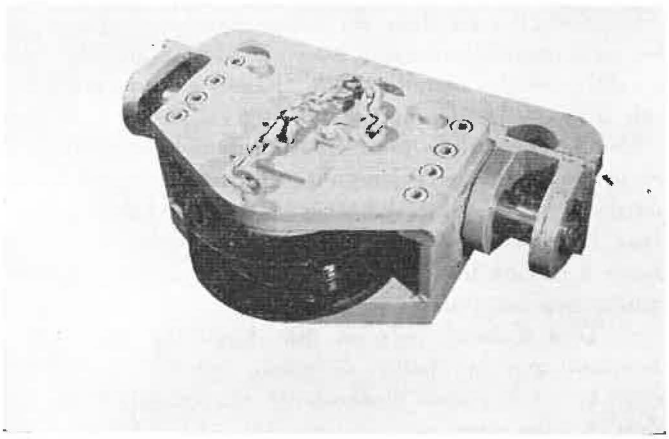


Fig. 7.

Fixée par des chaînes à un ou deux sabots calés entre toit et mur par un ou trois étançons inclinés à 45° et potelés au toit (fig. 8), cette exécution se prête à une exploitation avec poulie de renvoi directement en taille, dans une préhavée, la voie de tête n'étant creusée qu'ensuite, en arrière du front de taille. Le faible encombrement de la poulie et le faible poids des pièces à mettre en place (sabots et étançons) sont précieux dans les couches de faible ouverture.

L'emploi de sabots avec poulie entourant les cuvettes de pied d'étançon, permet de mécaniser tous les déplacements de pièce et les ripages en utilisant le treuil lui-même et une chaîne à griffe auxiliaire (fig. 9). Un remontage de taille peut même s'envisager.

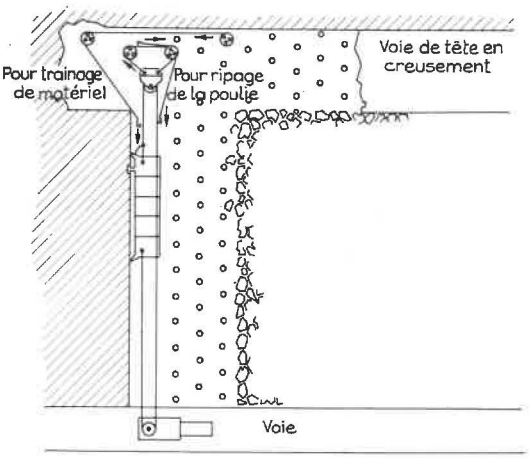


Fig. 9.

Le support oscillant de cette poulie peut être équipé d'un dispositif de calage extensible (fig. 10). Il

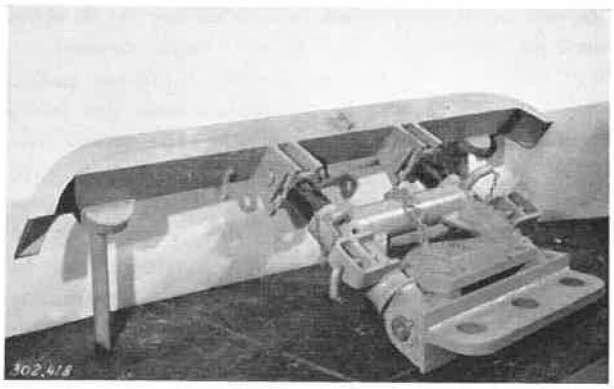


Fig. 10.

comporte une poutre d'appui fixée par charnières à deux fûts coulissant dans des tubes ; le réglage de la longueur des fûts se fait par des broches ; la poutre d'appui porte deux cuvettes destinées à recevoir des bois de calage faisant office de béquille et la maintenant dans la position voulue. Cette variante se prête à l'exploitation avec pré-bosseyement, la

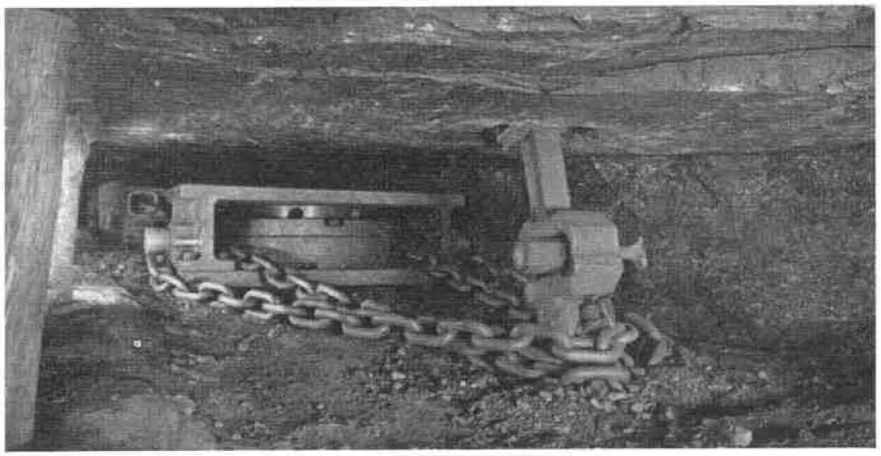


Fig. 8.

poutre d'appui nécessitant une saignée dans le bon toit.

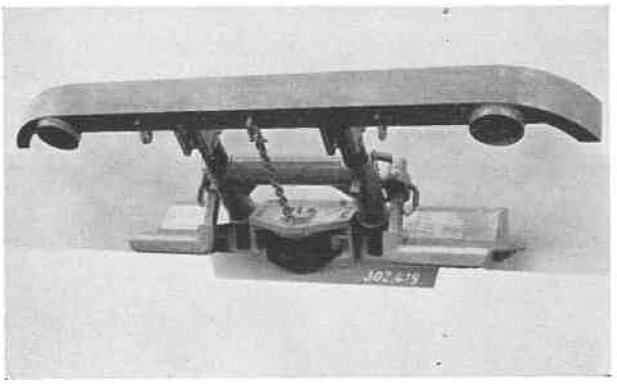


Fig. 11.

Enfin, l'ensemble précédant peut être monté sur un châssis (fig. 11) avec béquilles articulées maintenant la poutrelle d'appui en position pendant les ripages. Ce châssis permet au support oscillant des poulies d'occuper toutes les positions y compris celle de l'utilisation en dressant. Une série de trous de boulons est prévue pour permettre éventuellement de fixer le châssis sur des haussettes ou traverses dans le cas d'utilisation en voie de tête ordinaire.

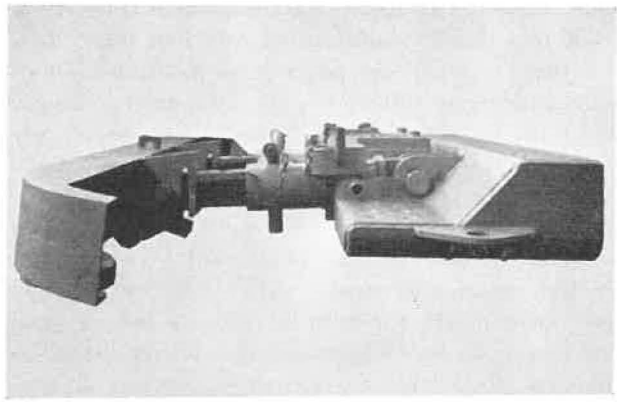


Fig. 12.

Remarquons la faible hauteur de la station de renvoi complète qui, même sur châssis, peut se replier comme une galette de 32,6 cm de hauteur et être glissée en taille (fig. 12).

B. AMELIORATIONS ELECTRIQUES

I. Mode d'attaque.

Quelques mots maintenant sur les installations électriques. Comment ont-elles évolué depuis deux ans ?

L'attaque directe du treuil par le moteur, sans l'intermédiaire de coupleur hydraulique, a prouvé sa valeur et garde l'avantage de la simplicité.

II. Alimentation en courant électrique.

De même, il est nécessaire d'amener le transformateur aussi près que possible des chantiers sous peine d'une grosse dépense en câbles BT pour éviter les chutes de tension aux démarrages très fréquents des moteurs. En double treuil, l'installation d'une sous-station mobile de transformation à la voie de pied et d'une autre à la voie de tête s'est vue économiquement justifiée lorsque les chassages dépassent 500 à 600 m. En monotreuil, l'économie de câble et de transformateur est flagrante.

III. Verrouillage, signalisation, commandes, sécurité.

Quant au reste, force nous est de constater le grand nombre de variantes qui toutes fonctionnent de façon satisfaisante. Elles semblent donc plus répondre à des préoccupations individuelles qu'à des nécessités.

Essayons cependant de dégager quelques tendances et d'émettre une opinion impartiale à leur sujet.

Les premières installations de rabot-scraper naquirent sous l'impératif louable de la sécurité des manœuvres par la signalisation et les verrouillages électriques entre voie de tête et voie de pied, poussés à l'extrême. Evidemment coûteuses et compliquées, toutes celles de ce genre ont pour elles un indiscutable avantage : la satisfaction morale d'avoir fait le maximum pour la sécurité, principalement du personnel et celle de pouvoir, en cas d'accident, préciser les responsabilités, notamment celles des victimes.

Le personnel étant familiarisé avec l'exploitation par rabot-scraper, les recherches furent dirigées vers la facilité d'installation et de dépannage des installations électriques, c'est-à-dire la recherche du maximum de simplicité, du minimum de fils de liaison entre voie de tête, voie de pied et pupitre de commande, du minimum de contacts et de relais dans les coffrets.

A la limite, ce sont les installations à deux moteurs de taille normaux, par exemple AK3gc 3370, commandés et protégés chacun par un coffret contacteur-inverseur ordinaire, dont les enclenchements se font simultanément à partir d'un seul boîtier à trois boutons-poussoirs « montée », « arrêt », « descente », placé à la voie de pied, la signalisation entre voie de tête et voie de pied se faisant uniquement par téléphone.

En plus de l'avantage de la simplicité, il peut y avoir 365.000 F d'écart entre une installation électrique de ce genre et la plus complète du premier, d'où la nécessité de faire la balance entre prix et sécurité et d'adapter ces dernières aux circonstances particulières qu'impliquent les caractéristiques du gisement exploité.

Entre ces deux extrêmes, quelles sont maintenant les particularités intéressantes qu'on voit s'ajouter indépendamment l'une de l'autre à certaines installations ?

IV. Frein et moteurs spéciaux.

Il y a l'utilisation d'un frein de blocage électrique, incorporé au moteur qui devient alors du type AK3gf 3370 pour le 60 ch ou 4.000 pour le 114 ch. Ces moteurs sont de la classe H, c'est-à-dire dont l'isolation électrique peut être sans danger portée à 200° C par suite des démarrages continuels qui sont le propre de ces installations.

Ils sont équipés de thermo-contacts incorporés qui entraînent le déclenchement du moteur à cette température, évitant de le brûler. Le frein électrique incorporé est-il nécessaire ? Il convient de nuancer la réponse. Pour les vitesses inférieures à 1,57 m/s, il y a parfaitement moyen de s'en passer. Pour les vitesses supérieures à 1,57 m/s, on peut encore se tirer d'affaire in extremis si les bacs arrivent inopinément trop près des cadres par un enclenchement à contre courant bien dosé ; mais cela au prix d'une terrible surcharge des contacteurs et du moteur : près de deux fois le courant de démarrage (600 à 700 A pour un moteur de 60 ch) et quatre fois les pertes d'un démarrage normal, c'est-à-dire 100 à 125 fois les pertes normales du moteur en régime.

Mais, dans tous les cas, le frein électrique incorporé au moteur apporte :

— précision des manœuvres, c'est-à-dire économie de cadres emboutis, de bacs défoncés, d'attaches de chaînes rompues, de broches cassées, de démarrages inutiles, etc... ;

— sécurité pour le personnel s'il est utilisé avec interrupteur de commande indépendant et verrouillages voie de tête et voie de pied : quand un homme a appliqué ce frein, que ce soit à la voie de tête ou à la voie de pied, il peut tranquillement entrer dans la taille et travailler au rabot ; quels que soient les incompréhensions téléphoniques, les manœuvres intempestives ou accidentelles des boutons-poussoirs de mise en marche, soit à la voie de tête soit à la voie de pied, le pendage, l'installation est et reste bloquée.

Comme on le voit, ce sont là tous avantages difficilement chiffrables qui ne sont pas d'un rapport immédiat et qu'on croit rendre vains en comptant sur l'habileté et la prudence du personnel. Aussi, comme toujours, la tentation est grande d'accepter une économie à l'achat, immédiate celle-là et chiffrable à une centaine de milliers de francs. Il convient toutefois d'ajouter que, en plus du frein incorporé, le moteur AK3gf procure l'avantage de pouvoir s'échauffer beaucoup plus que les moteurs des classes B ou F et d'avoir une protection thermique incorporée, ce qui augmente sa durée de service.

V. Liaisons à sécurité intrinsèque et protection contre enclenchements intempestifs.

Un autre genre d'amélioration consiste dans la sécurité intrinsèque des fils de liaisons entre voie de tête et voie de pied et celle des circuits de commande, par l'utilisation conjuguée de blocs A.C.E.C. types REF et CD 1 qui procurent, en outre, une protection contre les enclenchements intempestifs dus par exemple à une coupure ou un court-circuit dans les câbles de liaison (fig. 13).

Fig. 13.

Rappelons que sécurité intrinsèque ne veut pas dire 24 volts : sécurité intrinsèque signifie que, quels que soient les coupures ou courts-circuits, avec ou sans impédances d'utilisation, que l'on ferait dans les fils, l'étincelle qui pourrait se produire n'aurait jamais l'énergie suffisante pour enflammer le grisou.

Outre la sécurité, trois autres avantages importants découlent de l'utilisation de ces blocs ; d'une part, il n'y a plus de problèmes de chutes de tension dans le circuit auxiliaire qui peut être aussi long et d'aussi faible section qu'on veut ; d'autre part, la liaison auxiliaire entre voie de tête et voie de pied peut passer par la taille ; que ce soit de l'une ou l'autre façon, cela permet de chasser l'installation sur des kilomètres sans devoir creuser de cheminée entre voie de tête et voie de pied tous les 500 m ; enfin, les commandes et notamment l'interrupteur de blocage de l'installation, peuvent se faire à partir d'un troisième pupitre auxiliaire placé directement en taille.

Il convient encore d'insister sur le fait que l'utilisation de circuits à sécurité intrinsèque, même utilisant des diodes à l'extrémité des fils de commande, est insuffisante.

En effet, si la sécurité contre les enclenchements intempestifs est bien assurée dans le cas d'une commande bifilaire (fig. 14 a), elle ne l'est plus nécessairement dans le cas d'une commande à trois (« marche » et « arrêt »), quatre (« montée », « descente » et « arrêt ») ou plus encore de fils dans un même câble (signalisations ou verrouillages supplémentaires) (fig. 14 b).

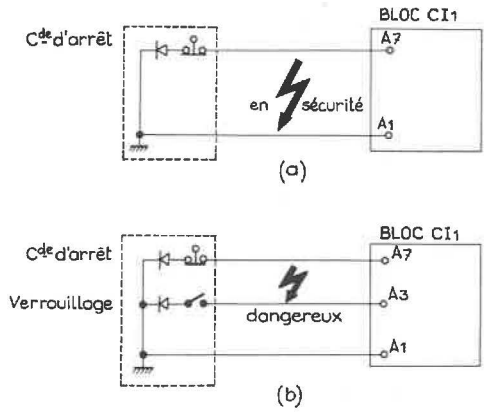


Fig. 14.

En effet, si dans le cas a), le court-circuit entre le fil de commande et celui de terre élimine l'effet de la diode au même titre qu'une coupure, dans le cas b), si le court-circuit se produit entre deux fils de commande, l'effet d'une des diodes est remplacé par celui de l'autre, d'où impossibilité d'arrêter ou enclenchement intempestif. Le seul remède consiste en l'emploi de câbles de commande avec gaines semi-conductrices individuelles.

VI. Protection d'isolement.

Il reste à mentionner l'usage des relais de protection générale et notamment du contrôle d'isolement avant chaque enclenchement, ce qui est d'ailleurs inclus dans les blocs de sécurité totale CD 1 ou CI 1 déjà mentionnés.

VII. L'avenir.

Tout ceci concerne des réalisations passées. Que nous réserve encore l'avenir ?

Vingt fois sur le métier remettez votre ouvrage... Ce vers de Boileau semble être la devise des constructeurs. Il convient ici d'être très prudents et de ne pas prendre des idées neuves et des espoirs pour des réalités.

On peut toutefois vous informer des voies en cours d'exploration par les constructeurs et qui peut-être aboutiront un jour à des solutions nouvelles valables.

Le principe des électrifications de rabot-scraper à chaînes a toujours été jusqu'à présent basé sur l'emploi de moteurs asynchrones à cage à démarrage direct. Ce principe simple et sûr donne toujours toute satisfaction.

Toutefois, avec les cadences d'enclenchements consécutifs auxquelles on est arrivé, on a l'impression d'être près des limites d'utilisation des moteurs. Certes, ceux-ci peuvent encore être perfectionnés pour cet usage spécialisé et c'est la voie suivie avec les types AK3gf. Mais, vu la tendance à augmenter encore les vitesses de chaînes, ces cadences d'enclenchement vont encore s'accélérer. Les moteurs tiendront-ils les échauffements correspondants ?

Ne perdrons-nous pas en arrêt pour refroidissements, le temps que nous aurons gagné par la vitesse ? Cette augmentation des vitesses rendra aussi de plus en plus nécessaire le problème du freinage ; non plus sous l'aspect d'un frein de blocage à l'arrêt ou d'un frein de sécurité capable de freiner de temps en temps une installation en vitesse, mais d'un frein de travail, de service systématique.

Deux autres principes sont étudiés, non seulement chez A.C.E.C. mais chez d'autres constructeurs également :

— L'utilisation d'un moteur à courant continu avec groupe Ward Léonard classique ou électronique, qui conférerait à la manœuvre de l'engin la souplesse d'une machine d'extraction et notamment la possibilité de ralentir à volonté.
— L'utilisation de moteurs hydrauliques à haute pression d'huile alimentés par groupe moteur-pompe indépendant dont on attendrait les mêmes avantages.

Ces deux principes apparaissent à l'abord très sympathiques et intéressants. Pour en faire le bilan technique et économique, reste à voir ce qu'ils deviendront après avoir subi le feu de l'expérience et les compléments que nécessiteront les facilités de manœuvre, les contrôles, les protections et les sécurités.

L'avenir nous le dira.

Je ne voudrais pas terminer cet exposé sans remercier les nombreuses personnes, tant d'Inichar que de nos charbonnages belges et de Monceau-Fontaine en particulier, pour la collaboration totale qu'ils nous ont apportée pour le développement et le perfectionnement de la technique du scrapage-rabotage et de notre matériel.

Je suis intimement persuadé que c'est d'une pareille collaboration totale et désintéressée entre exploitants, organismes officiels et constructeurs que sortiront les outils modernes nécessaires à la rénovation de notre industrie charbonnière.

Continuons à travailler ensemble à la rendre à nouveau efficiente et prospère pour le plus grand bien du pays.

Cas particuliers d'abatage par scraper-bélier à câbles

par A. DELHAYE,

Directeur des Travaux aux Charbonnages de Monceau-Fontaine.

SAMENVATTING

Schrijver behandelt twee gevallen van toepassing van een rammende scraper met kabels, in de Charbonnages de Monceau-Fontaine, section de Marcinelle, in lagen met geringe opening doch met zekere kenmerken waardoor ze minder geschikt worden voor ontginning door middel van scrapers.

1) *In de eerste ontginning, zetel n^r 25, is het nevengesteente van de laag betrekkelijk goed. Men heeft echter de ram en de bakkentrein moeten aanpassen in overeenstemming met de bijzondere samenstelling van de laag, die namelijk een valse muur uit zeer harde schiefer bevat, welke op voorhand wordt ingespoten met water onder hoge druk.*

2) *Het tweede geval, zetel n^r 23, heeft betrekking op een zeer lange pijler, met een twijfelachtig dak doch overigens zeer geschikt voor het schaven.*

De resultaten in deze werkplaats bekomen bewijzen voldoende dat zeer lange pijlers voordelig kunnen bewerkt worden met rammende scrapers met kabels.

Inzonderheid wat de dakcontrole betreft in deze laag, die de methode van de dakbreuk « moet verduren », wordt de aandacht gevestigd op de absolute noodzakelijkheid van een dichte en zeer starre metalen ondersteuning.

Als besluit van deze ervaringen mag worden aangenomen dat de rammende scraper met kabels met goed gevolg kan worden toegepast in de meeste van onze lagen met kleine of gemiddelde opening, zolang de helling regelmatig is.

INHALTSANGABE

Der Verfasser schildert zwei Betriebe im Grubenfeld Marcinelle der Gesellschaft Monceau-Fontaine, wo Rammschrapper mit Seilzug in gering mächtigen

RESUME

L'auteur expose deux cas d'exploitation par scrapers-béliers à câbles, aux Charbonnages de Monceau-Fontaine, section de Marcinelle, dans des couches de faible ouverture, présentant certaines particularités s'écartant des conditions idéales de scraper-rabotage.

1) *Dans la première exploitation, au siège n° 25, les épontes de la couche sont relativement favorables. Il a fallu adapter spécialement le bélier et le train de caisses à la composition particulière de la couche, laquelle comporte un faux-mur schisteux dur qui est traité, préalablement, par injection d'eau sous forte pression.*

2) *Le second cas, au siège n° 23, a trait à une très longue taille, en veine à toit médiocre, mais se prêtant bien au rabotage.*

Les résultats de ce chantier prouvent à suffisance que les très longues tailles peuvent être traitées avec rentabilité par scraper-bélier à câbles.

Il est insisté, en ce qui concerne le contrôle du toit de cette couche « sujette » à foudroyage, sur l'impérieuse nécessité de disposer d'un soutènement métallique important très rigide.

En conclusion de ces expériencs, on peut affirmer que le scraper-bélier à câbles peut être appliqué avec succès à la plupart de nos couches d'assez faible ou moyenne ouverture, ayant une pente régulière.

SUMMARY

The author describes two cases of working with cable ram scraper-boxes, in the Monceau-Fontaine Coalmines, Marcinelle section, in thin seams pre-

Flözen eingesetzt sind, die infolge besonderer Verhältnisse nicht gerade ideale Voraussetzungen für den Rammschrappbetrieb bieten.

1) *Im ersten Fall, in der Schachtanlage 25, handelt es sich um ein Flöz mit verhältnismässig günstigem Nebengestein. Hier erwies es sich als erforderlich, das Rammgerät und die Schrappkästen dem Aufbau des Flözes anzupassen, das einen Liegendpacken aus hartem Schiefer aufweist, in der vor dem Abbau Wasser unter hohem Druck eingepresst wird.*
2) *Im zweiten Fall, in der Schachtanlage 23, läuft das Rammschrappgerät in einem sehr langen Streb mit mässigem Hangenden, doch ist die Kohle gut für schälende Gewinnung geeignet.*

Die Betriebsergebnisse beweisen eindeutig, dass der Einsatz von Rammschrappern mit Seilzug in sehr langen Streben ein wirtschaftliches Abbauverfahren darstellt. Sehr wichtig ist in diesem Flöz, das im Bruchbau gewonnen wird, ein starker und besonders starrer Stahlausbau.

Aufgrund der gewonnenen Erfahrungen steht fest, dass der Rammschrapper mit Seilzug in den meisten belgischen Flözen von geringer oder mittlerer Mächtigkeit, regelmässiges Einfallen vorausgesetzt, mit Erfolg eingesetzt werden kann.

senting certain particularities which do not provide ideal conditions for scraper-ploughing.

1) *In the first case, in colliery n° 25, the rocks surrounding the seam are relatively favourable. It was necessary to adapt the ram and the train of boxes specially to the particular composition of the seam, which has a hard, shaley drawfloor which is previously treated by an injection of water at high pressure.*
2) *The second case, in colliery n° 23, deals with a very long face, in a seam with a mediocre roof, but well suited to ploughing.*

The results in this working place give sufficient proof that very long faces may be worked profitably by cable ram scraper-box.

With regard to the roof control in this seam « subject » to caving, emphasis must be laid upon the absolute necessity of using a very rigid, large metallic support.

It may be concluded from these experiments that the cable ram scraper-box may be successfully applied to most of our seams of small or average thickness, which have an even slope.

I. CONSIDERATIONS GENERALES

Cet exposé est intitulé « Cas particuliers d'abatage par scrapers-béliers à câbles, en faible ouverture et pente moyenne », non pas que ces applications se différencient tellement des autres, mais elles feront apparaître des écarts avec les conditions idéales de rabotage, ainsi que certaines difficultés qu'il a fallu surmonter pour arriver à un résultat positif.

Nous rappellerons quelques généralités.

1. Capacité de scraper-rabotage. Rentabilité.

Le scraper rabot à câbles est un outil d'abatage qui requiert, pour une adaptation parfaite, des conditions de gisement relativement favorables, notamment en ce qui concerne la *qualité* de la *couche*, de ses *épontes* et la *régularité* de la *pente*.

Le rendement *maximum* est atteint lorsque la pente de la couche, suffisante, rend automatique l'écoulement sur le mur, du charbon abattu.

Pour une pente inférieure à 30° environ, le débit de l'engin ainsi que la production sont forcément *limités*.

Quant à la limite inférieure de pente, en principe, elle peut aller jusque 0°; pratiquement, en taille à débit relativement important, la limite inférieure est 18° environ.

Dès lors, en vue d'obtenir un rendement chantier maximum, il y aura toujours intérêt, en rapport avec la pente de la couche, à concilier *longueur et avancement du front*.

Dans les conditions normales, la longueur favorable semble être de 130 à 150 m.

Le scraper-rabot passe assez difficilement les fonds de bassins (zones concaves).

Au sujet de *l'avancement* du front, on peut atteindre assez facilement 2 à 3 m par jour sans qu'il y ait des difficultés majeures à surmonter.

En ce qui concerne *l'ouverture* des couches exploitées par scraper-rabot, la gamme s'étend de 35 à 80 cm environ. A cette limite maximale, on entre plutôt, toutes choses égales, dans le domaine du rabot sur convoyeur blindé, lorsque la pente est inférieure à 30°.

2. Installation type de scraper-bélier à câbles.

Cette installation a été décrite dans les « Annales des Mines de Belgique » d'avril et juin 1960 par MM. Castin et Martin et par M. Tamo dans le numéro de janvier 1961.

Rappelons-en l'essentiel, appliqué à nos cas particuliers :

L'installation comprend le treuil, le train de caisses avec bélier et le dispositif de renvoi (fig. 1).

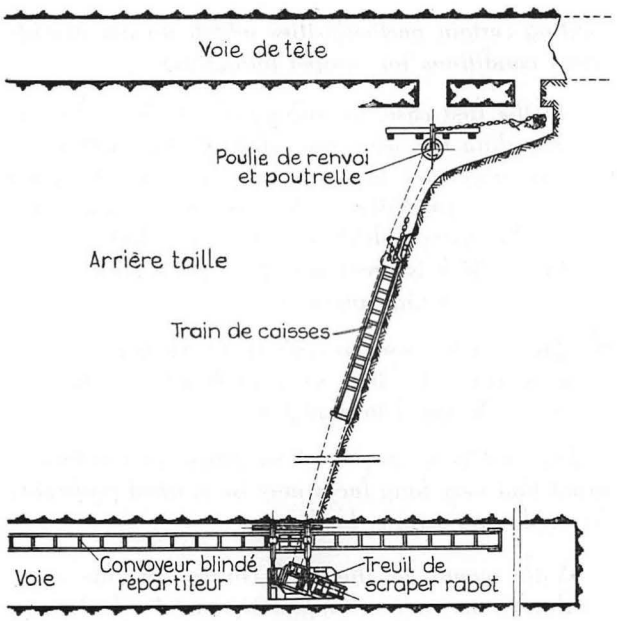


Fig. 1.

Fig. 2. — Siège n° 23. — Treuil électrique « Escol » de 40 kW.

a) *Le treuil électrique*, type Escol, est équipé d'un moteur de 40 kW, il comprend deux tambours permettant l'enroulement de 230 m de câble de 19 mm de diamètre (fig. 2).

La vitesse moyenne des câbles est de 1,50 m/s. Ce treuil est d'une très grande souplesse.

En service depuis plus de 2 ans, il donne entière satisfaction.

Certaines améliorations ont été apportées, notamment en ce qui concerne l'orientation du treuil par rapport à son châssis (± 18°), la simplification de la conduite pneumatique du treuil (télécommande), le freinage automatique du tambour fou.

D'autres perfectionnements sont à l'étude ; ils ont trait au ravançage progressif du treuil, à une amélioration de l'enroulement du câble sur le tambour par guidage et à la mise à disposition du machiniste d'un indicateur de hauteur des caisses, dans la taille.

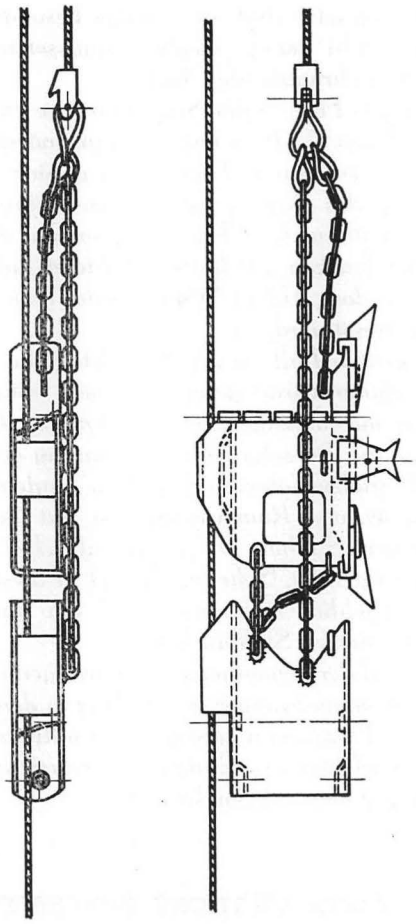


Fig. 3. — Bélier.

Par ailleurs, un treuil de 100 ch est en fabrication.

b) Dans le *train de scraper-bélier à câbles*, le *bélier* placé à l'amont, avec son élément de raccord, remplace la caisse porte couteaux de tête (fig. 3).

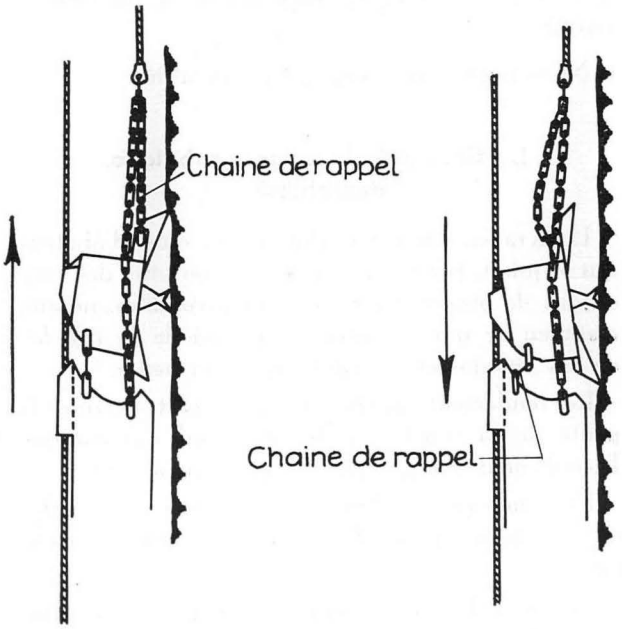


Fig. 4. — Bélier. — Course montante - Course descendante.

Nous ne nous servons pas d'un bélier d'aval.

Le bélier pèse ici 400 kg, il a 25 cm de hauteur. Il est équipé de 3 couteaux, généralement bi-lames; le couteau central, préhaveur, est plus fortement en saillie sur le flasque que les couteaux d'extrémité.

En course montante (fig. 4).

Le bélier prend appui sur le front par son couteau central; la pénétration de celui-ci dans le massif provoque le travail du couteau supérieur jusqu'au moment où la chaîne de rappel le tire brutalement dans le sens de la marche.

Le bélier serpente ainsi le long du front ; son travail se caractérise par un « arrachement ».

En course descendante :

Le même travail s'effectue avec les couteaux descendants mais, dans ce sens, le bélier n'est soumis qu'à la traction de la ou des chaînes le reliant au bac de raccord, d'où son plus grand degré de liberté.

Le couteau descendant s'enfonce davantage dans la couche; le bélier pivote autour de ce couteau dont l'angle de « dépouille » diminue ainsi constamment. A un certain moment, le couteau, tiré par la chaîne de rappel, s'échappe de sa brèche d'ancrage et la partie supérieure du bélier est assez violemment rejetée vers le front.

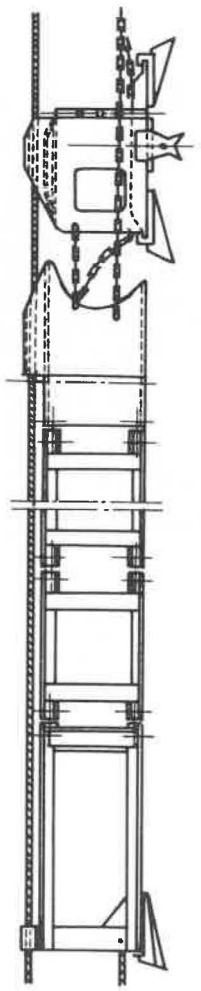


Fig. 5. — Train de scraper-bélier.

En plus de l'arrachement, il y a un certain travail de « frappe ».

Le train de caisses comporte la caisse de pied, munie de couteaux descendants et d'un certain nombre de caisses de rallonges en rapport avec la puissance du treuil et la capacité de débit (fig. 5).

c) Le *dispositif de renvoi* de tête de taille est en général placé dans une niche faite dans l'ouverture de la couche sous le bois de fond de la voie de tête.

Le ravançage de l'ensemble poulie, poutrelles, est progressif. Cette disposition rend le rabotage indépendant du coupage de la voie.

II. APPLICATIONS

1) Le premier cas d'application se situe au *siège n° 25, à l'étage 930 - 790 m, dans 4 Paumes levant.*

a) *Caractéristiques.*

La couche 4 Paumes, dans l'Assise de Charleroi, est un Veiniat situé normalement 4 m au-dessus de 5 Paumes, plus généralement dénommé Gros Pierre (fig. 6).

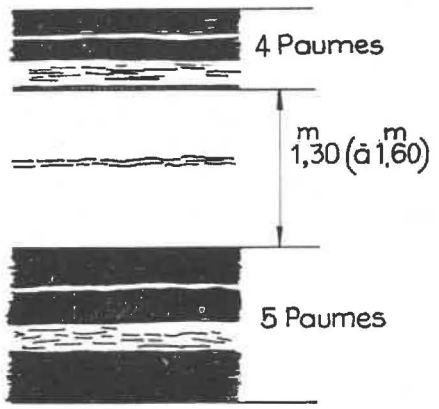


Fig. 6.

Dans l'exploitation considérée, cette stampe se réduit progressivement vers le levant à 1,30 m.

Cinq Paumes étant classée 3e catégorie, la couche 4 Paumes, classée 2e catégorie, est exploitée comme égide de 5 Paumes.

Quatre Paumes est souvent de composition peu satisfaisante. Elle comprend en général deux sillons de 20 à 25 cm, dont l'un est plus escailleux, séparés par intercalaires schisteux variables.

L'ouverture varie de 45 à 70 cm.

Le toit est un schiste compact.

Le mur est favorable, c'est un schiste assez gréseux, relativement lisse.

b) *Exploitation.*

La taille 4 Paumes levant démarra de la méridienne 1.300 m levant du n° 25 avec une longueur de *115 m* et une pente de 38 à 25° (fig. 7).

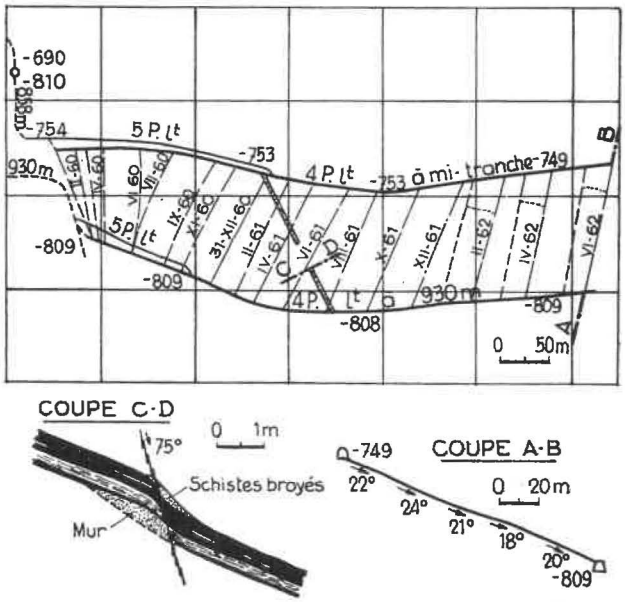


Fig. 7. — Siège n° 25. — Taille 4 Paumes levant mi-tr. inférieure.

Après mise du front sur ennoyage, le chantier fut équipé d'un scraper-rabot à câbles qui donna satisfaction jusqu'au moment où la taille fut affectée d'un remontement de 70 cm de rejet.

Ce dréangement fut difficile à traverser, mais le rabotage n'en fut pas supprimé pour autant.

C'est dans ces conditions que nous installâmes un bélier d'amont car, en plus de ce dérangement, apparaissait au mur, une épaisseur schisteuse importante que les couteaux du scraper n'arrivaient plus à entailler.

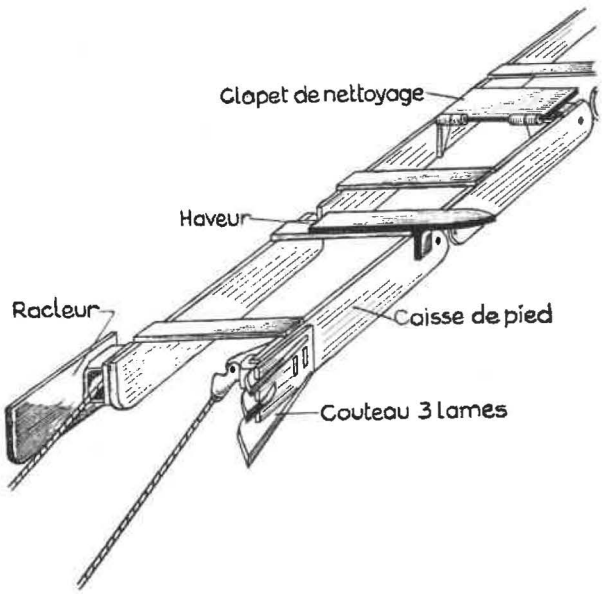


Fig. 8. — Bacs de scraper.

La mise en service du bélier donna tout de suite une amélioration.

C'est également dans cette zone qu'un plateau important apparut au pied de taille, la pente ne dépassant pas 14°. L'évacuation du charbon devint laborieuse.

Pour pallier cet inconvénient, un *clapet* fut installé à l'arrière du 1er bac de rallonge; il est manœuvré de temps à autre pour nettoyer le pied de taille (fig. 8).

De plus, un racleur, placé à l'extrémité, sert d'entonnoir pour l'entrée des produits dans le bac.

Par la suite, la situation s'est stabilisée, la pente variant de 24 à 18°.

Nous ferons une remarque en passant (fig. 9).

Les couches 4 Paumes et 5 Paumes levant font partie d'un même complexe, en ce sens que depuis fin 1960, elles sont exploitées, à cause de la faible stampe qui les sépare, par voies uniques, tant à l'entrée qu'au retour d'air.

La voie de desserte, en cadres W, est creusée à front de 4 Paumes, 5 Paumes étant saignée en mur par tirs d'ébranlement.

Elle est rabasnée au droit du robinage de 5 Paumes, 35 m en arrière; elle est équipée, pour les 2 tailles, d'un convoyeur blindé Pf1, jusqu'au chargement dans la voie à locomotives.

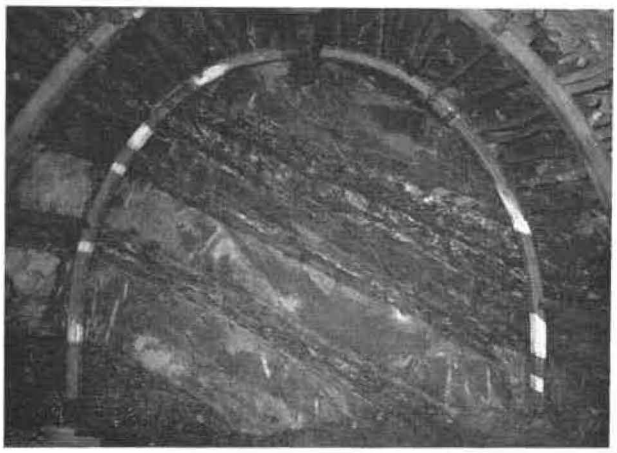


Fig. 9. — Siège n° 25. — Voie pied de taille 4 Paumes levant à 930 m. On remarque 5 Paumes découvert au mur de la voie.

Le retour d'air est coupé en petit (cour. A, montants de 1 m) à front de 4 Paumes. Au passage de la taille de 5 Paumes, les couronnes A sont équipées de pieds normaux après rasbasnage (fig. 10).

c) *Situation actuelle.*

La taille mesure 150 m et se trouve à 3,600 km des puits.

La couche a la composition suivante : 2 sillons de charbon de 20 à 25 cm, au toit, sur un banc schisteux de 15 à 30 cm, reposant sur une fourrure charbonneuse au mur.

Dans le cadre de cet exposé, nous nous intéresserons plutôt au *rabotage*.

1o) **Un prérabotage** est effectué.

L'injection d'eau en veine, pratiquée dès le début pour abattre les poussières en taille, s'est considérablement développée en cours d'exploitation, afin de disloquer au maximum l'intercalaire schisteux du mur.

Des trous de 1,80 m à 2 m, distants de 3 m, sont forés dans le faux-mur et injectés d'eau par l'intermédiaire d'une pompe Feron donnant une pression de 75 à 300 kg avec des débits variant de 10 à 2 litres/minute.

Lors de l'injection, le schiste n'éclate pas; il se *ramollit*.

Cette pratique a donné une amélioration sensible.

Nous avons aussi essayé, mais non retenu, le minage par tirs d'ébranlement dans le schiste inférieur.

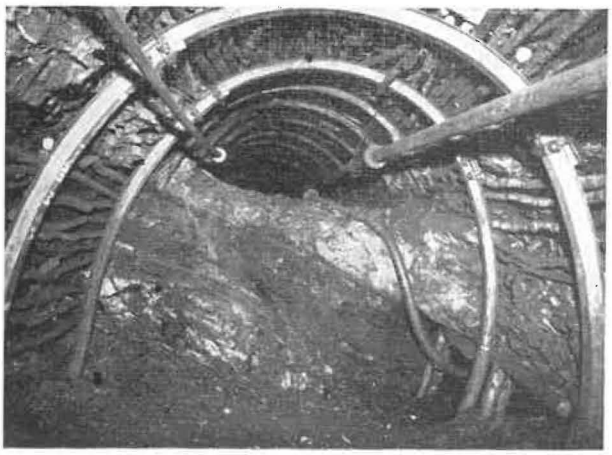


Fig. 10. — Siège n° 25. — Voie de tête commune aux 2 tailles 4 Paumes et 5 Paumes levant. Vue prise au droit de 5 Paumes levant.

2o) **Rabotage proprement dit.**

Le bélier est équipé de 3 séries de couteaux (fig. 11 et 12).

— Le couteau supérieur montant est maintenant constitué de 3 lames dont les saillies, en avant du flasque du bélier, sont respectivement de 165 mm, 125 mm et 60 mm.

La grande lame au mur provoque le havage sous l'intercalaire, dans une fourrure charbonneuse de 6 à 8 cm.

Les deux lames supérieures, plus courtes, arrachent le schiste grâce au mouvement d'oscillation du bélier.

— Le couteau préhaveur comporte deux étages qui travaillent en schistes (saillies de 230 et 220 mm).

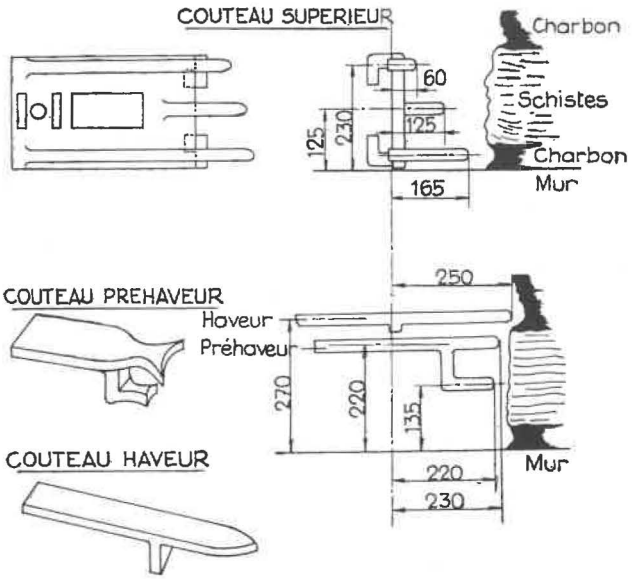


Fig. 11. — Bélier.

— Le couteau inférieur descendant, adopté, est constitué de 2 lames à saillies identiques, faibles, ne dépassant pas 60 mm.

C'est ce couteau qui règle l'importance de rejet du bélier vers l'extérieur de la havée de circulation, lors des ancrages en course descendante, et partant, du porte-à-faux nécessaire.

Caisses de scraper.

— La caisse de pied est équipée d'un couteau ordinaire à 3 lames identiques à celles du couteau montant du bélier (fig. 8).

— Afin d'augmenter le travail des couteaux ordinaires, un couteau haveur a été exécuté de façon à pouvoir être fixé par clames sur l'entretoise du premier bac de rallonge au-dessus du bac de pied. Il permet le dégagement d'une 2e face libre en effectuant une saignée dans le sillon de charbon, juste au-dessus du banc schisteux. Sa saillie en avant du flasque est de 250 mm.

Fig. 12. — Siège n° 25. — Scraper-bélier dans 4 Paumes levant à 930 m.

3o) **Résultats du rabotage.**

Equipé de la sorte, le bélier donne satisfaction; soulignons toutefois que toutes les difficultés ne sont pas, pour autant, éliminées.

D'autre part, le train de caisses atteignant 9 m de longueur, les 8 m inférieurs au pied de taille sont inaccessibles au bélier.

Cette partie de taille n'est soumise qu'à l'action *insuffisante* du couteau à 3 lames du bac de pied; dans cette zone, on remédie par *minage* dans le faux-mur.

Ceci prouve, s'il en était encore besoin, *toute l'efficacité du bélier.*

TABLEAU I. — *Siège N° 25.*

Chantier de 4 Paumes levant à 930 m — Résultats.

Désignation	1960	1961			1962							A ce jour
	2e Sem.	1er Sem.	3e Tr.	4e Tr.	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	
Longueur taille	135	138	150	146	145	145	145	150	150	150	150	146 m
Production totale	10.740	11.050	5.260	7.290	2.900	2.420	2.800	2 810	3.090	2.850	1.410	52.620 t
Production/jour	100	97	88	107	121	115	122	**134**	**140**	**129**	**118**	**107** t
Rendement chantier	2.266	2.300	2.453	2.596	2.788	2.800	2.742	**2.849**	**2.935**	**2.753**	**2.766**	**2.454** t
Avancement/jour	1,10	1,02	1,01	1,24	1,40	1,33	1,35	**1,47**	**1,68**	**1,36**	**1,45**	**1,38** m
Puissance moyenne	0,49	0,53	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	**0,44**	**0,41**	**0,47**	**0,40**	**0,44** m

Complexe 4 Paumes - 5 Paumes — Résultats.

Désignation	4 Paumes	5 Paumes	Total
Longueur taille	150 m	150 m	300 m
Production/jour	**120** t	**250** t	**370 t**
Rendement chantier	**2,7 t**	**t3,7** t	**3,250** t
Avancement/jour	1,35 m	1,25 m	**1,30** m
Puissance moyenne	0,45 m	0,95 m	0,70 m

d) *Résultats d'exploitation par scraper-rabotage* (tableau I).

4 Paumes levant à 930 m.

Le tableau donne les résultats de 4 Paumes levant depuis le début du rabotage en 1960.

On constate que :

— la longueur de taille a peu varié (voisine de 150 m) et les résultats se sont à peu près stabilisés depuis 1962 malgré l'augmentation d'épaisseur du faux-mur, grâce à l'injection d'eau sous forte pression.

— Le coefficient de propreté gravimétrique a varié de 43 à 40 %.

Complexe 4 Paumes, 5 Paumes levant à 930 m.

Ici, chacune des couches profite de son intégration dans le complexe des deux.

Nous rappellerons que ces chantiers se trouvent à 3,600 km des puits.

La durée du travail effectif à front est de 6 heures/poste, le personnel étant transporté au niveau de 930 m, dans des voitures tractées par locomotives, à la vitesse de 14 km/h, sur 2,800 km de parcours.

2) La deuxième application se rapporte au :

Siège n 23, à l'étage 1220 — 1150 m — Chantier 4 Paumes levant.

a) *Caractéristiques de la couche.*

Quatre Paumes, dans l'Assise de Charleroi, se situe 35 m sous 8 Paumes, homologue de 10 Paumes, et 45 m en stampe normale au-dessus de Gros Pierre.

Normalement, la veine a une ouverture de 0,45 m à 0,60 m; elle comprend un sillon unique de charbon avec un trait schisteux de faux-toit et de faux-mur.

Le charbon est relativement tendre et se prête *très bien* au rabotage.

La gaillette est assez friable.

Son mur est un schiste ordinaire.

Le toit est en général peu consistant et très variable : 6 m de schistes séparent la veine d'un banc de grès.

Au-dessus de la couche, ces schistes sont lamellaires sur 70 cm à 1,50 m, parfois déliteux. Assez fréquemment, le toit est traversé par des diaclases.

Dans l'échelle des valeurs, ce toit est à placer en *dessous* de la moyenne des qualités convenant au porte à faux.

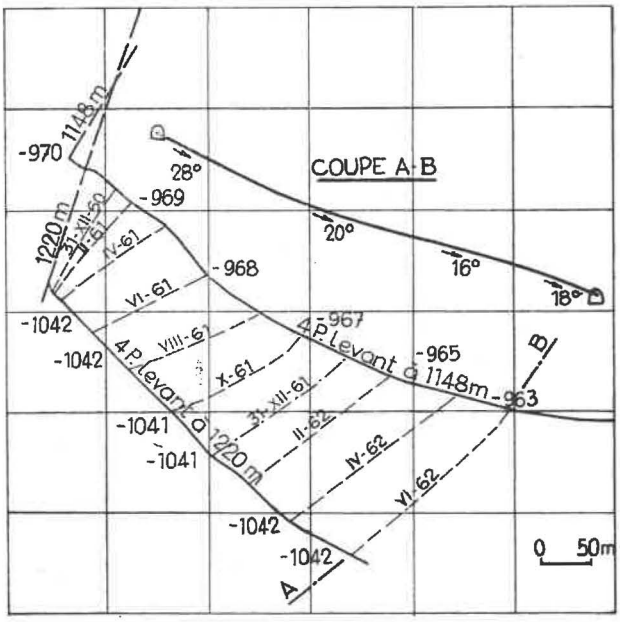


Fig. 13. — Siège n° 23. — Taille 4 Paumes levant.

b) *Exploitation* (fig. 13).

La couche est exploitée dans la méridienne des puits entre les niveaux de 1220 et 1150 m depuis 1960; la taille, au démarrage du montage, avait 160 m de longueur, 45 à 65 cm d'ouverture, 23 à 32° de pente.

Au fur et à mesure de sa progression vers le levant, la longueur du front, sur ennoyage de 5 à 10°, s'est allongée pour être actuellement de 230 m, par suite d'une diminution de la pente moyenne, laquelle n'est plus que de 25 à 18° au pied de taille.

L'ouverture est en augmentation ; elle varie de 50 à 85 cm et atteint ainsi une moyenne de *0,65 m.*

Avec cette longueur de 230 m, il semble bien que nous ayons atteint et sans doute dépassé le maximum compatible avec la meilleure productivité possible.

A ce point de vue, nos conditions géologiques plutôt favorables ont été déterminantes ici, la taille étant limitée par les deux niveaux d'étage; ce sera plutôt l'insuffisance de pente, spécialement au pied de taille, qui pourrait constituer, ultérieurement, le critère principal de *limitation* du front.

c) *Organisation générale du chantier.*

La technique du *raclage* est utilisée au maximum.

En effet, si l'abatage est mécanisé en taille par l'emploi du scraper-bélier à câbles, le système de raclage est également appliqué en voies pour l'évacuation des déblais.

Sur la voie de base, creusée environ 15 m en ferme sur le pied de taille, et à la voie de tête, les produits sont raclés à l'arrière par scraper-houe à dents de 500 litres de capacité, mû par treuil à air comprimé de 30 ch; les terres de la voie sont déversées, dans le convoyeur blindé de la voie de base, tandis que celles provenant de la remise en état de la voie de tête sont amenées en tête de taille et remblayées manuellement.

1°) *Rabotage.*

Les opérations de rabotage n'offrent ici rien de très particulier. Le train de rabotage ordinaire comporte un bélier d'amont de 25 cm de hauteur avec ses trois séries de couteaux et son bac de raccord, deux caisses rallonges et la caisse de pied avec son couteau, toutes ayant 40 cm de hauteur.

La havée non soutenue de travail du scraper, atteint 1,80 m à 2 m maximum.

Dans les conditions actuelles, le rabotage s'effectue à 2 postes La durée moyenne d'un voyage aller et retour est d'environ 3 minutes, manœuvres de dégorgement du pied de taille comprises. Chaque passe transporte en moyenne 3 wagonnets de 700 litres, c'est-à-dire que le débit moyen du scraper est de 55 à 60 wagonnets/heure ou 25 tonnes nettes.

Par poste effectif de travail à front de 6 h 1/2, le rabotage se poursuit en moyenne durant 6 h.

La production moyenne par poste est de 150 t avec des pointes de 170 t, ce qui correspond à un avancement moyen de 75 à 85 cm du front de 230 m.

L'avancement moyen réalisé par jour est de 1,35 m à 1,50 m.

2°) *Signalisation.*

Elle est obtenue par généphones et complétée par cordons de sonnette dans le dessous et le dessus de taille.

3°) *Soutènement et contrôle du toit .*

Il nous a paru opportun de parler plus en détail de ce problème, car il fut, et est encore, un de nos plus importants soucis.

Au demeurant, la tenue du toit, découvert, sur de grandes surfaces, conditionne tout le succès du scrapage-rabotage.

Comme il a été dit précédemment, 4 Paumes comporte un bas-toit localement fragile et un haut-toit assez compact.

Le décollement des bancs de schistes, à l'arrière, provoque des coups de charge.

Ici, les épontes ne se réjoignent pas naturellement, dans les remblais.

Faisant nôtre le principe qui énonce que l'exploitant obtient, par son action, le toit qu'il mérite, nous ajouterons que le meilleur contrôle du toit, s'il empêche au maximum toute sollicitation du toit

découvert, n'élimine pas, à front, les chutes de terrains dues à des contingences géologiques ou tectoniques, comme le manque d'homogénéité du toit ou la présence d'amorces de cassures.

Notre couche 4 Paumes est dans ce cas.

Soutènement.

Le bois seul fut utilisé longtemps, en rapport avec la *très faible ouverture de la couche.*

Fig. 14. — Siège n° 23. — Taille 4 Paumes levant à 1.220 m. Vue du scraper-bélier montrant également le soutènement par « étançons à bêlettes », ainsi que la texture écaillée du toit.

Pratiquement, toutes les solutions furent essayées pour arriver à se soustraire aux manifestations de pressions de terrains qui se déclenchaient systématiquement et périodiquement, mais dans de telles conditions, la production était loin d'être garantie. Plus tard, avec l'augmentation de l'ouverture, nous pûmes introduire *l'étançon métallique sons bêle de bois,* et systématiser le foudroyage, la largeur de havée étant de 70 à 80 cm et le soutènement complété par piles de rails.

Cette nouvelle structure apporta une sérieuse amélioration.

Nous dirons cependant que le foudroyage, tout en étant convenable, n'est pas parfait : au droit de la cassure des remblais, les étançons poinçonnent les bêles, lesquelles sont souvent détériorées, ce qui rend, par ailleurs, l'opération de foudroyage, d'une ligne sur ennoyage, parfois laborieuse.

Fig. 15. — Siège n° 23. — Taille 4 Paumes levant à 1.220 m. Havée de passage du personnel avec une des 65 piles de rails équipant la havée. Toit assez médiocre.

Par la suite, nous avons réutilisé dans 1/3 de taille, *les étançons à bêlettes,* éliminant ainsi complètement le bois (fig. 14 et 15).

Ces étançons, placés, bêlettes de chassage, bout à bout, à 70 cm d'écartement, donnent entière satisfaction. Les 4 files de havées sont en moyenne à 80 cm l'une de l'autre.

Deux sortes d'étançons sont utilisés, des « Gerlach » et des « Wanheim » (fig. 16).

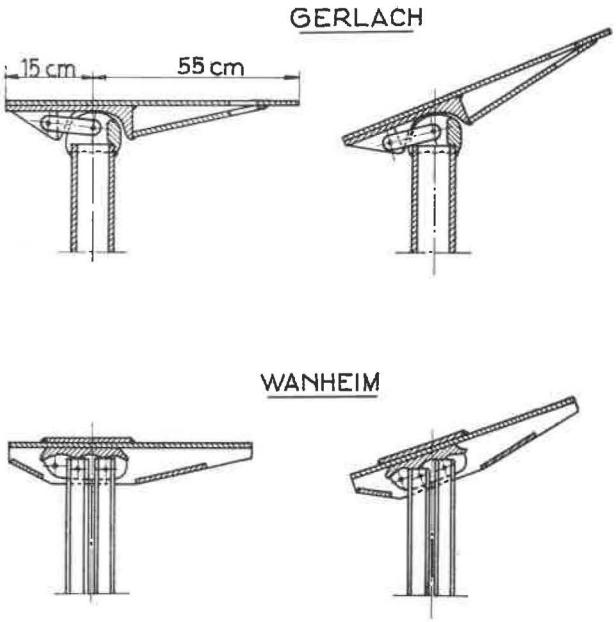


Fig. 16. — Etançons à bêlettes.

Dans les premiers, la bêlette est solidaire de l'étançon par l'intermédiaire d'une biellette se mouvant sur deux axes.

Le contact bêle étançon est obtenu par rotule.

Dans les seconds, le serrage se fait sur les 4 faces, ils comprennent deux demi-fûts qui travaillent successivement au calage; la bêlette, solidarisée de l'étançon par axe horizontal, coiffe l'étançon dans un encastrement.

Avec ces étançons, la *rigidité* du soutènement est mieux assurée et le contrôle du toit *fort amélioré.* Les chutes de bas-toit se font plus rares.

Cette solution augmente, par ailleurs, aussi bien la productivité que la sécurité du travail.

En rapport avec la mauvaise qualité du bas-toit, rencontrée en zone découverte, signalons un *présoutènement* que nous établissons encore localement, afin d'enrayer le moins possible le rabotage, et qui consiste à soutenir le toit en ferme, par enfoncement de rallonges sur 1,20 m à 1,50 m de profondeur, à la limite du charbon et du bas-toit, dans des trous de sondage de 110 mm, creusés préalablement.

4°) Une *conclusion* peut être tirée de ce chapitre :

Les surfaces découvertes sont importantes en scraper-rabotage. Si, en couche extra-mince, le bois « convient » le mieux pour soutenir et contrôler le toit, surtout à cause du privilège qu'il détient de ne pas devoir être récupéré, dans des conditions difficiles, il n'en est pas de même dès que la couche grandit quelque peu et possède un toit sujet à foudroyage.

Dans ces dernières conditions, et ceci est pratiquement une évidence, il vaut mieux passer au soutènement métallique, le plus rigide qui soit.

TABLEAU II.

Attelée type pour avancement de 1,50 m/jour.

	I	II	III	
Surveillance	1 + 2	1 + 2	1 + 1	
Voie de base — Creusement	1	(1 + 1)	1 + 2	Cadres W - Scraper houe :
Voie de base — Entretien	—	—	2	Avancement : 2 m/jour → 5 à 6 pers.
Voie de tête — Creusement	1 + 3	—	—	Scraper houe : 2 remblayeurs en taille
Voie de tête — Entretien	1	—	—	
	2	—	—	
A veine Foudroyage Piletage	15	15	6	3 havées de 0,75 m à 0,80 m 660 étançons - 130 piles
Machiniste treuil	1	1	—	
Téléphone sommet	1	1	—	
Nettoyeurs taille	1	1	—	
Robinage - nettoyage Ravanceurs wagonnets	3	3	—	
Injection d'eau	—	—	2	
Contrôle étançons	—	—	2	
Ajusteurs - installation	—	—	2	
Matériel - Bois			2	
Divers	1	—	2	
	33	24 (+ 2)	23	= 80

Taille de 230 m : Production par jour : 230 × 150 × 0,65 × 1,35 = 300 t

Rendement chantier : 3.750 t

TABLEAU III. — *Siège N° 23.*

Chantier de 4 Paumes levant à 1.220 m — Résultats.

Désignation	1961				1962							A ce jour
	1er Tr.	2e Tr.	3e Tr.	4e Tr.	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	
Longueur taille	160	160	162	178	190	190	**210**	**220**	**225**	**230**	**230**	188
Production totale	4.130	11.120	10.480	13.600	4.930	4.480	4.920	5.840	5.900	5.700	3.300	74.400
Production/jour	62	160	175	200	205	213	214	**278**	**268**	**260**	**273**	182
Rendement chantier	2.640	2.830	2.600	2.750	3.040	2.930	2.750	**3.394**	**3.410**	**3.330**	**3.310**	2.910
Avancement/jour	0,58	1,30	1,38	1,34	**1,35**	**1,27**	**1,33**	**1,40**	**1,43**	**1,33**	**1,37**	1,29
Puissance moyenne	0,49	0,56	0,58	0,62	0,65	0,65	0,64	**0,65**	**0,62**	**0,63**	**0,66**	0,67

d) *Attelée* (tableau II).

Les résultats du tableau II sont atteints en « pointes ».

Les chiffres normalement obtenus sont 10 % inférieurs (tableau III), soit :

Production/jour : 270 t.

Fig. 17. — Siège n° 23. — Voie de base « débloquée » par scraper-houe. Toit lamellaire (dérangement).

Rendement chantier : 3,4 t.
avec un coefficient de propreté gravimétrique variant de 62 à 65 %.

Creusement voie de base (fig. 17).

L'avancement réalisé à l'aide du scraper-houe est de 2 m/jour (2 havées de 1 m), en cadres W, soit 0,40 m à 0,50 m/homme poste, havage non compris.

Creusement voie de tête (fig. 18).

Il consiste à front en une remise en état de l'ancienne voie par rabasnage en mur d'une brèche de 1,20 m. Ce travail est attelé de 2 personnes, dont le machiniste de scraper-houe, et de 2 remblayeurs en taille (15 m de remblais).

Préalablement, les troussages à la voie de tête sont réparés par un ouvrier.

A l'arrière, la voie de tête est entretenue par 2 personnes (recarrage ou rabasnage, terres au puits).

En taille : au total 15 + 15 + 6 = 36 personnes (à veine, foudroyeurs ravanceurs de piles) lesquelles sont pratiquement polyvalentes.

Le travail effectué est le suivant :

Foudroyage et placement de 660 étançons (ou 2 havées de 0,75 m comportant 330 étançons

Fig. 18. — Siège n° 23. — Voie de tête équipée d'un scraper-houe (remise en état).

TABLEAU IV. — *Section de Marcinelle*
Installations de scrapers-bélier à câbles.

I. *Frais d'investissement et d'amortissement.* i = 6 % ; jours : 258/an.

Désignation	Coût	Amortissement Durée	Coût amortissement annuel	Coût amortissement journalier
Moteur électrique, coffrets	100.000	10 ans	13.587	52,65
Câble électrique (500 m)	100.000	10	13.587	52,65
Treuil scraper-rabot	400.000	5	94.958	368,05
Calage télescopique	25.000	5	5.935	23,00
Vérins hydrauliques	7.000	2	3.818	14,80
Train caisses complet	50.000	2	27.272	105,70
Poulie de renvoi	6.000	2	3.273	12,70
Divers	12.000	2	6.546	25,35
Palans, signalisation	20.000	5	4.748	18,40
Totaux	720.000	—	173.724 F	673,30 F

II. *Frais de consommation/tonne*

Câbles :	5,25 F à 6,75 F
Couteaux :	1,50 F à 3,50 F
Entretien :	2,25 F à 2,75 F
Energie électrique :	1,50 F à 2,00 F
Total :	10,50 F à 15,00 F

III. *Prix de revient total maximum*

pour une production de 130 à 270 t

15 à 20 F/tonne nette

chacune). Démontage et montage de 2 × 65 = 130 piles de rails. Placement de 2 × 50 = 100 bêles en bois de 3 m.

Cette performance s'avère assez modeste, mais il y a lieu de tenir compte ici des conditions de toit assez peu favorables. De plus, du personnel est nécessaire aux niches et pour établir localement le présoutènement.

III. PRIX DE REVIENT (tableau IV).

L'installation coûte au total 720.000 F, ce qui correspond à un coût d'amortissement journalier de 673,30 F ou à environ 3,35 F/t pour une production de 200 t/jour.

Câbles :

La consommation moyenne à Monceau-Fontaine établie sur une production à ce jour, par scraper-béliers à câbles, de plus de 200.000 t, est évaluée à 5,24 F/t.

Couteaux :

Sont rechargés au « Verdur » (carbure de tungsène). La fréquence de remplacement de ces couteaux varie de 7 à 14 postes de travail de 6 heures, suivant difficultés de rabotage.

Entretien :

En fait, le treuil seul est à entretenir. Il est visité régulièrement une fois par semaine durant environ 4 heures par un ajusteur.

IV. CONCLUSION GENERALE PRATIQUE

Dans la gamme des ouvertures assez faibles ou moyennes, allant jusque 80 cm environ, le scraper-rabot à câbles peut être appliqué avec forte rentabilité aux longues tailles, soit 230 à 250 m, pour autant que la pente et la régularité de celle-ci soient suffisantes.

Quant à la qualité du toit requise pour que la havée de travail du scraper tienne relativement bien, bon nombre de nos couches la possèdent souvent.

Au demeurant, on améliorera toujours cette tenue du toit en traitant l'arrière-taille le plus rigidement possible, de telle sorte que le front découvert soit le moins sollicité.

Ajoutons que le lancement au scraper-rabotage d'une couche à toit *moyen* est généralement assez laborieux.

Par ailleurs, si les résultats obtenus à l'heure actuelle dans le vieux bassin par la mécanisation de l'abatage et en particulier par le scraper-rabotage, sont fort encourageants, peut-être spectaculaires, il semble bien pourtant que, par une organisation plus poussée, nous puissions continuer sur cette lancée, afin d'améliorer encore la rentabilité de notre gisement.

Progrès apportés à la technique des scrapers-rabots

P. TAMO,
Ingénieur Principal à INICHAR.

SAMENVATTING

De mechanisering van de winning in de dunne lagen neemt nog steeds uitbreiding in de bekkens van Zuid-België. Op dit ogenblik zijn een dertigtal installaties van schraperbakken of rammen, met kettingen of kabels, in bedrijf.

De proeven ingericht door Inichar in nauwe samenwerking met de ingenieurs van de betrokken zetels in de loop van de laatste twee jaren, hebben bewezen dat het procédé kan uitgebreid worden. Het probleem van het winnen van harde kolen in weinig hellende lagen is opgelost. Het procédé werd met goed gevolg aangewend in vertikale afzettingen en in lagen met gemiddelde opening.

Nu dat men de beschikking heeft over krachtiger lieren worden nieuwe mogelijkheden geschapen, en zal men er misschien ooit in slagen de methode meer algemeen toe te passen in moeilijke omstandigheden.

INHALTSANGABE

Die Mechanisierung des Abbaus dünner Flöze macht in den südbelgischen Revieren immer weitere Fortschritte. Zur Zeit laufen dort etwa 30 Schälschrapper und Rammgeräte mit Ketten oder Seilen.

Aufgrund von Versuchen, die Inichar im Laufe der beiden letzten Jahre in enger Zusammenarbeit mit den Zechen durchgeführt hat, konnte der Anwendungsbereich der genannten Abbauverfahren erheblich erweitert werden. Das Problem der Gewinnung harter Kohle in mässig geneigter Lagerung ist gelöst. Auch in steiler Lagerung hat man in Flözen mittlerer Mächtigkeit mit Erfolg mechanisiert.

Die Entwicklung stärkerer Haspel eröffnet weitere Möglichkeiten und gestattet in der Zukunft vielleicht, das Verfahren auch unter schwierigen Lagerungsverhältnissen in weiterem Umfang einzuführen.

RESUME

La mécanisation de l'abattage en couches minces continue à s'étendre dans les bassins du Sud de la Belgique. Il y a actuellement en service une trentaine d'installations de scraper-rabot et bélier à chaîne ou à câble.

Au cours de ces deux dernières années, les essais entrepris par Inichar, en collaboration étroite avec les ingénieurs des sièges, ont permis d'étendre le domaine d'application du procédé. L'abattage des charbons durs en couches peu inclinées est résolu. Le procédé a été essayé avec succès en gisement vertical et en couches d'ouverture moyenne.

La mise sur le marché de treuils plus puissants ouvre de nouveaux horizons et permettra peut-être à l'avenir une utilisation plus généralisée de la méthode en gisements difficiles.

SUMMARY

The mechanization of coal getting in thin seams is being more and more extensively used in the basins of Southern Belgium. At present, there are about 30 scraper-ploughs and chain- or cable-ram installations in service.

During the past two years, the experiments undertaken by Inichar, in close collaboration with the colliery engineers, have enabled the field of application of this process to be extended. The problem of getting hard coal in flat seams has been solved. The process has been successfully tried out in vertical seams and seams of average thickness.

The appearance of more powerful hoists on the market opens up new horizons and may, in the future, allow the method to be more widely used in more difficult strata.

INTRODUCTION

La mécanisation de l'abatage en couches minces continue à s'étendre dans les bassins du Sud de la Belgique. Il y a actuellement en service une trentaine d'installations de scraper-rabot et bélier à chaîne ou à câbles.

Depuis la dernière Journée d'information sur ce sujet, organisée à Liège au mois d'avril 1960, les essais entrepris par Inichar, en collaboration étroite avec les ingénieurs des sièges, ont permis d'étendre le champ d'application du procédé et d'apporter quelques améliorations au matériel existant. Les constructeurs ont également innové en plusieurs domaines.

Le but de cet exposé est de décrire succinctement les essais poursuivis à l'aide des 3 installations d'Inichar ces deux dernières années et de dire quelques mots des nouveautés apportées par les constructeurs.

1. ESSAI AU SIEGE N° 10 DE LA S. A. DES CHARBONNAGES DU GOUFFRE

10. Généralités.

Le panneau d'essai dans la couche Léopold à l'étage de 815 m a été exploité jusqu'à limite de concession. La taille était située entre les 2 niveaux d'étage de 815 m et 725 m vers le couchant, sa longueur était de 190 m. La couche a une puissance de 0,41 m, le toit est un schiste moyennement résistant qui se détache parfois en assez gros blocs, le mur est psammitique et dur ; la pente oscillait entre 26° et 33°. Le contrôle du toit était assuré par des pilots et piles de bois abandonnés.

La voie de base était creusée en ferme, la voie de tête résultait du recarrage de l'ancienne voie de base de la taille amont.

Au cours de l'exposé qu'il fit à Liège en avril 1960, M. Depaille avait émis l'espoir de doubler l'avancement de la taille en introduisant un convoyeur répartiteur au pied de taille et en augmentant la vitesse de translation du scraper de 0,90 m/s à 1,20 m/s.

Ces modifications furent exécutées et le programme prévu put être directement réalisé, la taille étant alors attelée à deux postes de rabotage par jour (1).

11. Organisation de la taille.

L'organisation adoptée figure au tableau I ; elle a donné entière satisfaction et présentait une souplesse suffisante en cas d'incidents en taille ou à l'installation.

12. Organisation du creusement des voies.

— Le recarrage de la voie de tête est poursuivi aux 3 postes normaux d'attelée du siège ; il occupe normalement 8 personnes par jour.

— La fausse-voie inférieure est attelée au poste I normal et occupe en moyenne 2,7 personnes par jour pour un avancement de 2 m à 2,40 m.

— Le creusement de la voie de base s'effectue aussi à 3 postes normaux et occupe 4 ouvriers et 4 manœuvres. On dispose pour le chargement des terres d'une pelleteuse pneumatique GD 9 suivie d'une berline trémie.

13. Attelée du chantier.

L'attelée journalière théorique du chantier est indiquée au tableau II, le chantier étant limité aux deux bouveaux d'accès à l'entrée et au retour d'air.

(1) Les résultats obtenus ont été partiellement publiés dans les Annales des Mines de Belgique d'octobre 1960 : « Application du scraper-rabot à chaîne à la S.A. des Charbonnages du Gouffre » par A. DEPAILLE et P. TAMO.

TABLEAU I.

Postes	Horaire des équipes descente	Horaire des équipes remonte	Travaux impartis aux équipes	
I	6 h 30	14 h 30	7 h à 12 h 40	RABOTAGE
			12 h 40 à 14 h	Ripage treuils de scraper et entretien
II	11 h	19 h	11 h 30 à 13 h	Préparation et transport des pilots
			13 h à 17 h 30	Boisage d'une file de pilots
			17 h 30 à 18 h 30	Nettoyage du répartiteur de voie
III	16 h 30	0 h 30	17 h à 17 h 30	Nettoyage du répartiteur (éventuellement ripage des treuils et entretien)
			17 h 30 à 23 h 10	RABOTAGE
			23 h 10 à 24 h	Ripage des treuils de scraper, entretien
IV	22 h 30	6 h 30	23 h à 24 h	Préparation et transport des pilots
			0 h à 6 h	Boisage de la seconde file de pilots
				Edification des piles de bois

TABLEAU II.

	Attelée journalière théorique					Attelée journalière réelle
	Postes					
	I	II	III	IV	Total	Par jour de rabotage
Surveillants	1	1	1	1	4	4
Ouvriers à veine - coupage de voie	1,5				1,5	1,43
Boiseurs		3		6	9	9,85
Fausse voie	3				3	2,36
Machinistes scraper	2		2		4	4,03
Machinistes convoyeur répartiteur	1		1		2	1,84
Manœuvres d'installation et ajusteurs						0,11
Total personnel de taille	8,5	4	4	7	23,5	23,62
Transport chantier	1		1		2	3,22
Bosseyement voie de base	1,5	3	2		6,5	5,18
Recarrage voie de tête et entretien voies	3	3	2		8	10,04
Divers						0,65
Total chantier					40	42,71

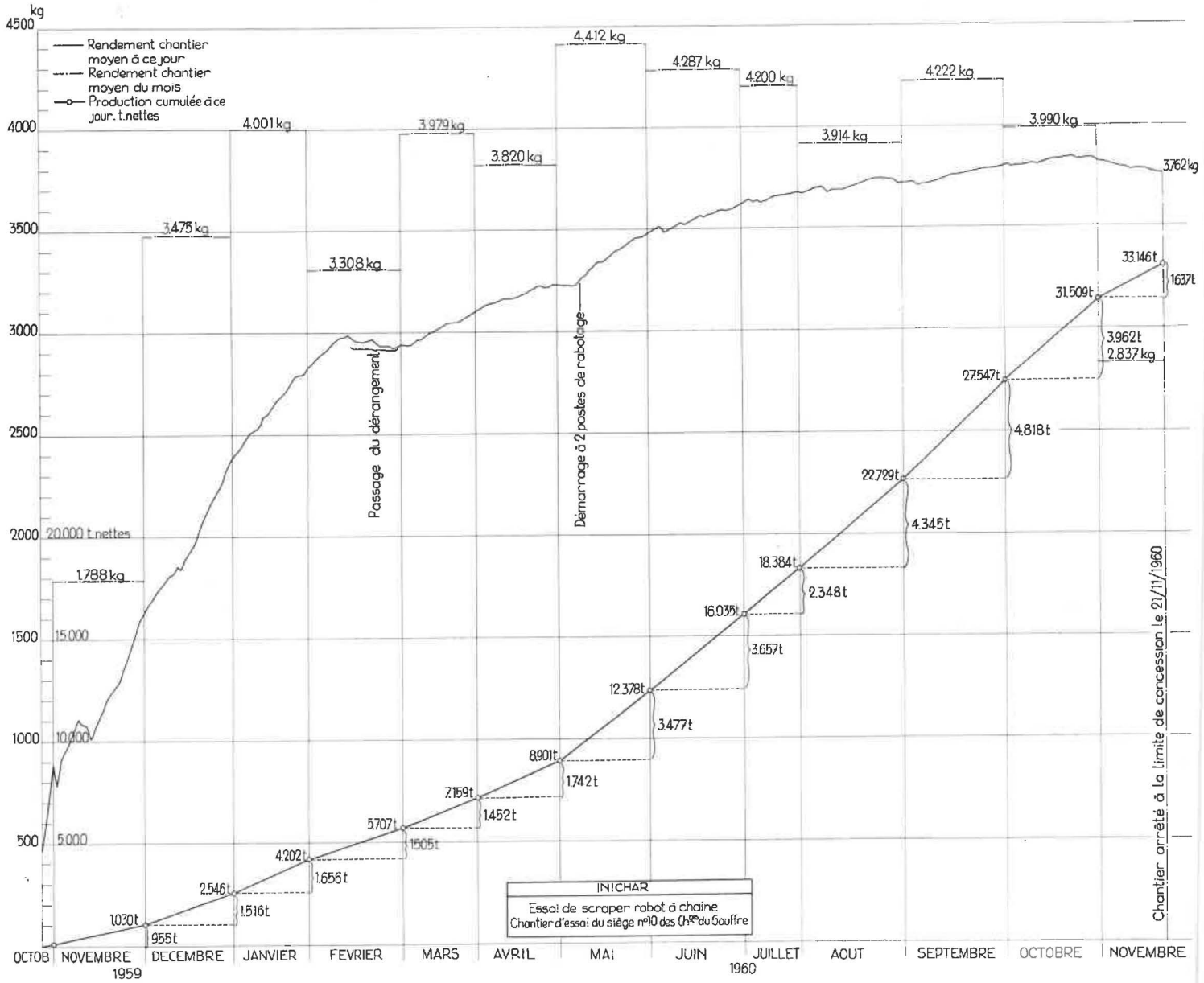


Fig. 1. — En haut, diagramme représentant l'évolution du rendement chantier (creusement des voies compris) depuis le début de l'essai. Chaque point du diagramme représente la moyenne du rendement au jour considéré depuis le démarrage de la taille. Les rendements chantiers mensuels moyens sont indiqués en traits interrompus. — En bas, les productions mensuelles en tonnes nettes et cumulées depuis le début de l'essai.

Le personnel réellement occupé durant la marche normale de la taille à deux postes de rabotage du 10 mai 1960 au 31 octobre 1960 est renseigné à la partie droite du tableau.

L'attelée théorique en taille fut bien respectée, la diminution de personnel affecté au creusement de la fausse-voie provient de l'arrêt de celui-ci certains jours.

Le personnel hors taille comprend, sous la rubrique « divers », le personnel occupé notamment à l'avancement périodique du convoyeur répartiteur et de la station de chargement.

Ce tableau montre également l'importance du recarrage de la voie de tête.

14. Résultats obtenus.

Les résultats d'ensemble obtenus pendant la période de marche à deux postes de rabotage, toujours du 10 mai au 31 octobre 1960, sont repris au tableau III.

TABLEAU III.

Production en t nettes	22.115	
Surface totale déhouillée	40.600	m^2
Personnel total taille	2.929	
Personnel total chantier	5.299	
Rendement taille	7.550	kg
Rendement chantier	4.173	kg
Nombre de postes de rabotage	234	
Production par poste de rabotage	95	t nettes
Avancement moyen journalier du front	1,78	m

Le diagramme (fig. 1) montre l'évolution du rendement moyen depuis le début de l'essai. Le début de la période de rabotage à deux postes se traduit par un seuil de la courbe nettement visible, l'augmentation du rendement provient :

1) de la mise en service du convoyeur répartiteur de voie ;
2) de l'arrêt du creusement d'une des deux fausses-voies ;
3) de la mécanisation du chargement des terres de la voie de base.

Le rendement moyen pour toute la durée de l'essai atteint 3.762 kg. Les bons résultats obtenus dans ce chantier témoignent du soin apporté par les ingéneurs à surveiller et mettre au point la méthode dans ses moindres détails.

15. Panneaux d'essai en veine Léopold chantier levant.

L'allure de la couche dans ce panneau était nettement moins favorable, l'ouverture se situait entre 0,33 m et 0,39 m, une remise en mur importante étalée sur environ 9 m affectait la partie supérieure de la taille (fig. 2) dont la longueur était d'environ 190 m. Les ingénieurs du siège avaient tenté de démarrer le chantier à l'aide d'une installation de scraper à câble, cette tentative dut être arrêtée par suite des ruptures du câble trop fréquentes.

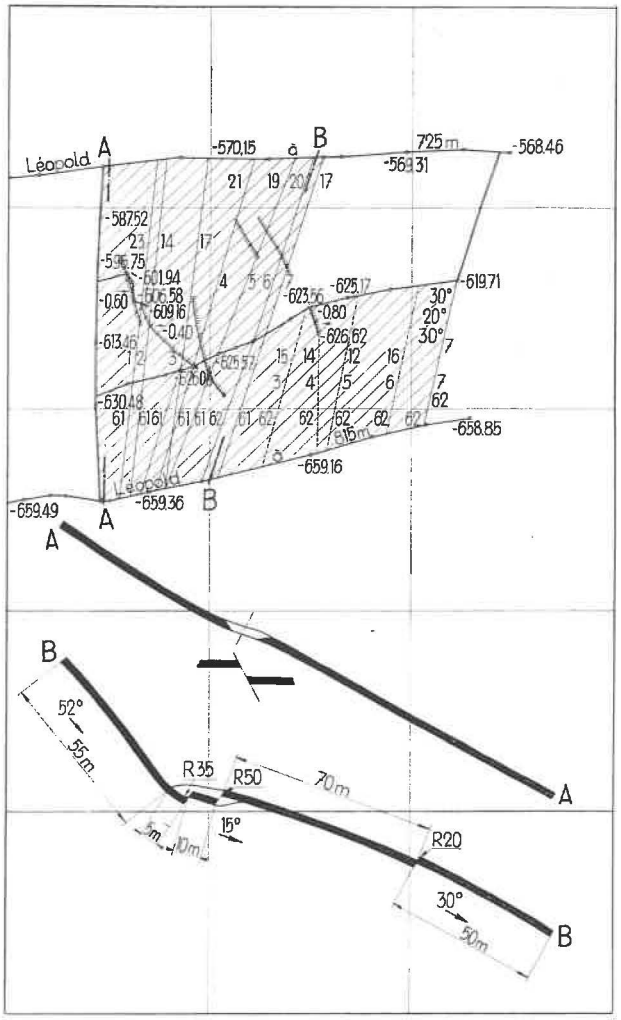


Fig. 2. — Plan de situation du chantier levant dans la couche Léopold à l'étage de 815 m du siège n° 10 de la S.A. des Charbonnages du Gouffre. Coupes montrant l'allure dérangée de la couche.

Dès que l'installation de scraper à chaîne fut disponible, on l'introduisit avec, en taille, un train de caissons ordinaires de 8 éléments. L'avancement de la taille fut fortement ralenti par la présence du dérangement signalé, sa traversée nécessitait de nombreux remontages au marteau-piqueur.

En avançant, les difficultés s'accrurent ; la pente sur les 40 m supérieurs de la taille atteignit plus de 50°, cette zone était suivie d'une plateure de 10 à 15° s'étendant sur environ 30 m, vers le bas la pente repassait à 30°. Le charbon abattu par le scraper dans la zone à forte pente, dévalait par gravité et s'accumulait dans la plateure, provoquant des bouchons et le calage des bacs à l'amont.

On utilisa alors un bélier (hérisson) placé à 35 m à l'amont du train de bacs, celui-ci abattait le charbon en tête, charbon repris ensuite par les bacs dans la partie à faible pente, ce système permit de continuer l'exploitation.

Une nouvelle remise en mur de 0,80 m de rejet prit naissance dans la zone en plateure, le remplacement des bacs d'extrémités du train par des bacs bélier, type Inichar, ne permit pas d'attaquer les épontes très résistantes de la couche Léopold.

Le bac-bélier (fig. 3) a été essayé pour la première fois dans la couche Veiniat à ce siège où se trouvait une étreinte au centre de la taille ; cet engin sauva la situation et est toujours en service. L'exploitation de ce chantier est toujours en cours ; la longueur de chassage atteint actuellement plus de 750 m. Ces types de bacs-béliers sont aussi utilisés aux Charbonnages de Monceau-Fontaine (2).

La remise en mur s'accentua en avançant et, des exploitations des couches voisines, on pouvait déduire que ce dérangement devait donner naissance à un crochon de tête, crochon de pied ; c'est la raison pour laquelle il fut décidé d'abandonner la partie supérieure de la taille au-delà de la fausse-voie (fig. 2) et de continuer l'exploitation de la partie inférieure à l'aide d'un scraper à câble, en suivant le dérangement avec la poulie de renvoi. On obtint de bons résultats ; actuellement le dérangement ayant disparu, un montage de reconnaissance a été creusé, l'allure de la couche s'est montrée plus régulière, l'exploitation sera reprise sur toute la longueur par scraper à chaîne.

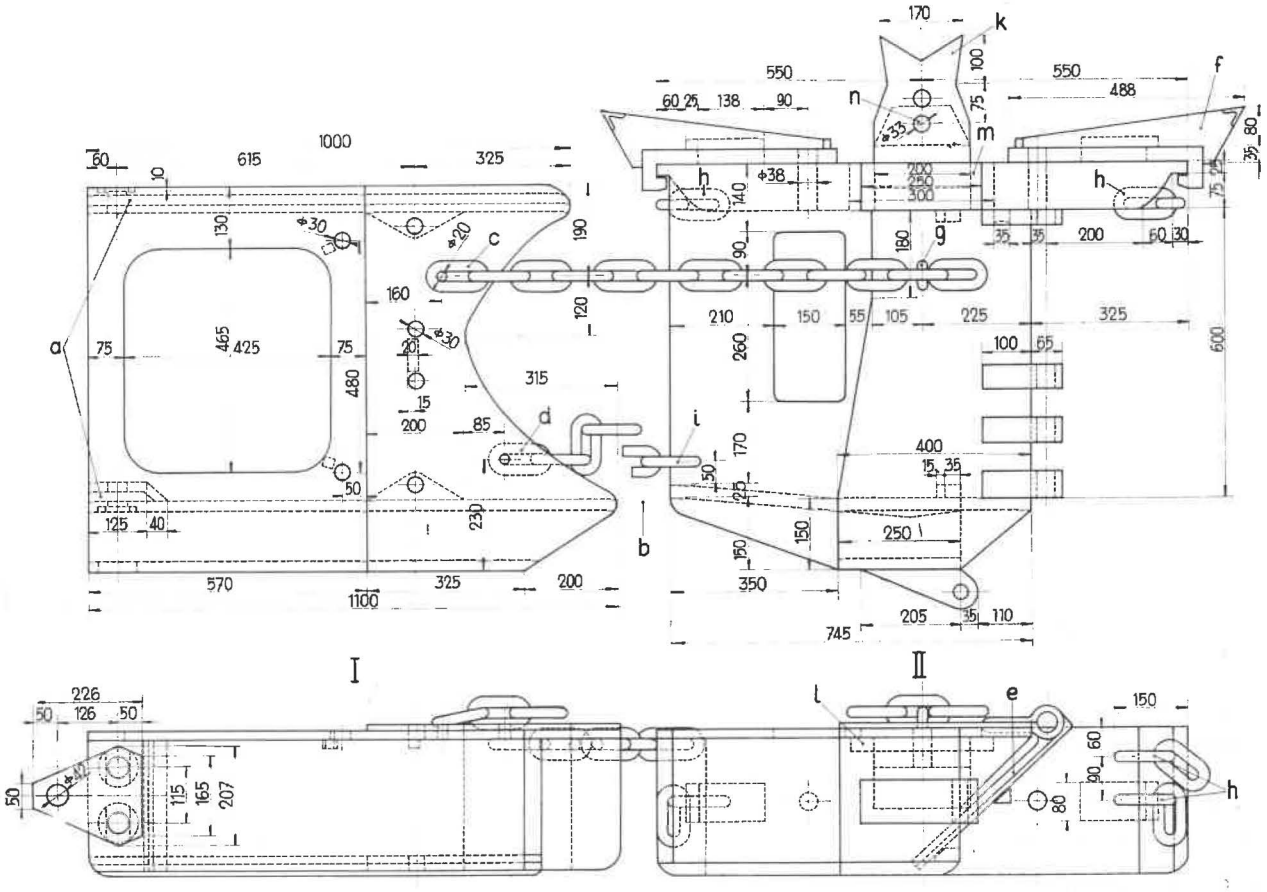


Fig. 3. — Engin d'abattage auto-percutant spécialement conçu par Inichar pour l'abattage des charbons durs en veines peu pentées.

151. *Conclusion.*

— Grâce à la persévérance des ingénieurs et du personnel du siège, on a pu étudier les possibilités de l'engin à franchir des dérangements de natures différentes.

Cet essai révéla l'intérêt de mettre au point une poulie de renvoi pour les treuils à chaîne, chose maintenant réalisée.

— Dans ce chantier, un nouveau dispositif de calage du treuil de base a été mis à l'essai (fig. 4). Il est constitué d'une poutre d'appui en fer U qui s'articule par deux fourches d'axe horizontal aux

(2) Voir la description de cet engin et de son principe de fonctionnement dans les Annales des Mines de Belgique, janvier 1961 : P. TAMO et J. BOXHO : « Amélioration de l'abatage des charbons durs à l'aide d'un engin auto-percutant adaptable aux installations de scraper à chaîne ».

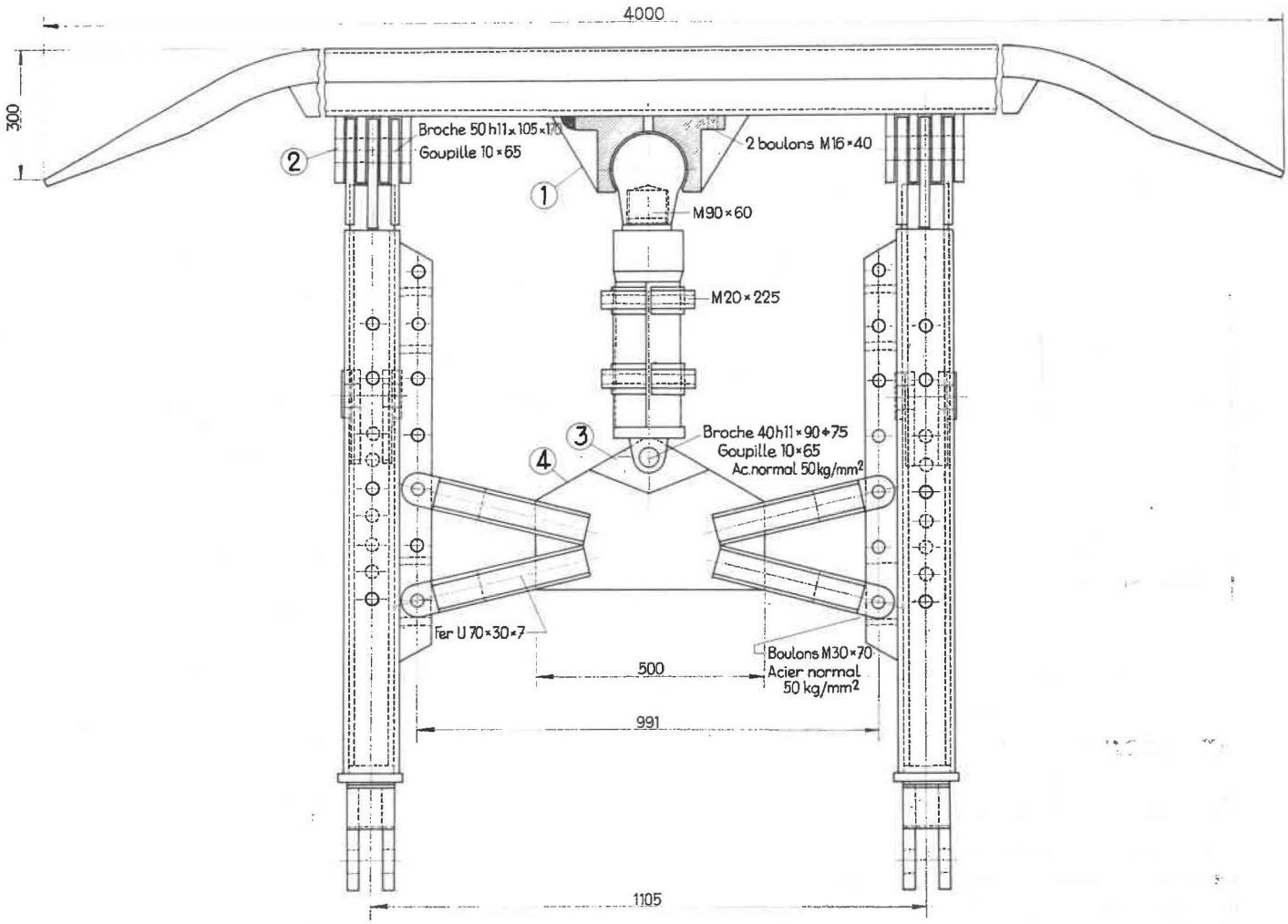


Fig. 4. — Système de calage, type Inichar, pour treuil de base Westfalia.

deux fûts d'allonge latéraux dont la longueur est réglable par coulissement.

Un vérin central est fixé par une rotule à la poutrelle d'appui et par un pivot sur l'entretoise de liaison des fûts latéraux. Ce vérin travaille à la compression simple et est libéré des efforts de flexion engendrés par la direction oblique du front de taille sur l'axe de la voie. Normalement, il ne sert qu'au réglage de l'allongement des fûts latéraux, ceux-ci étant alors maintenus à longueur par des broches.

Les fûts fixes sont munis d'œillets qui servent d'attache à des éclisses solidaires des flasques du treuil. Ces éclisses supportent le cadre de calage lorsque la poutrelle est décalée et que l'on ripe le treuil ; elles sont identiques à celles utilisées sur le dispositif de calage du treuil de tête. Ce système a fonctionné plus d'un an dans un chantier.

— Les résultats obtenus au cours de l'essai sont repris au tableau IV ; ils montrent bien l'influence de la régularité du gisement sur la rentabilité de l'exploitation des couches extra-minces.

TABLEAU IV.

Charbonnage du Gouffre — Siège n° 10
Résultats : chantier Léopold levant : taille de 200 m gisement dérangé : installation de scraper à chaîne Westfalia

Mois	Production mensuelle t nettes	Production journalière t nettes	Rendement mensuel moyen en kg
Décembre 1960	791	49	1.770
Janvier 1961	925	42	1.412
Février	1.082	57	1.860
Mars	1.562	71	1.510
Avril	1.697	71	2.020
Mai	1.235	54	1.560
Juin	946	41	1.610
Juillet	225	46	5.100

Avancement en tête de taille : 110 m
Avancement en pied de taille : 60 m

Les résultats obtenus, après raccourcissement de la taille, dans la partie régulière de celle-ci sont indiqués au tableau V ; la faible production obtenue

au mois d'avril provient de l'arrêt de la taille pour remonter une partie des fronts en avant d'un dérangement.

TABLEAU V.

Charbonnage du Gouffre — Siège n° 10
Résultats : chantier Léopold levant : taille de 83 m de longueur : installation de scraper à câble : treuil Pikrose

Mois	Production mensuelle t nettes	Production journalière t nettes	Rendement mensuel moyen en kg
Février 1962	544	32	2.550
Mars	1.066	44	2.380
Avril	512	51 (remontage)	1.400
Mai	1.088	54	2.770
Juin	1.410	64	2.722
Juillet	298	50	2.370

Avancement en tête de taille : 101 m
Avancement en pied de taille : 105 m

2. ESSAIS AU SIEGE N° 4 DES CHARBONNAGES DE MONCEAU-FONTAINE

21. Essai en couche de moyenne ouverture.

Disposant momentanément d'un chantier de réserve en plateure et d'ouverture moyenne, le charbonnage nous permit d'y étudier les possibilités d'application du procédé.

211. *Caractéristiques de la couche.*

Ouverture : entre 0,90 et 1,35 m - couche en plusieurs sillons affectés de dérangements et dédoublements locaux.

Pente : d'environ 15 à 17°.

Toit : de qualité moyenne.

Mur : bon.

La longueur de la taille atteignait 200 m, longueur excessive pour une taille en plateure, on ne pouvait la raccourcir car ce chantier devait être exploité ultérieurement par une méthode classique.

Le montage était creusé suivant la ligne de plus grande pente et, pendant l'essai, on déhouilla la partie supérieure du panneau ; le but poursuivi se limitait à l'étude des engins de taille. Le contrôle du toit se faisait par foudroyage sur étançons et bêles métalliques en porte-à-faux.

212. *Matériel utilisé.*

Deux treuils Westfalia équipés de moteurs de 42 kW. En taille : un train de 6 caissons de 0,50 m de hauteur, les caissons d'extrémité étant munis de couteaux à 3 lames.

Dès les premiers essais, on se heurta à des difficultés de remplissage des caissons. Le charbon ne montait pas jusqu'aux couvercles. L'abatage se révéla insuffisant.

213. *Modifications apportées aux caissons de transport.*

On obtint une nette amélioration du remplissage en réduisant les frottements des produits transportés sur les parois intérieures des caissons en les tapissant de tôles lisses cachant toutes les aspérités.

214. *Modifications apportées à l'engin d'abatage.*

Un bélier triangulaire de 0,30 m de hauteur fut introduit à l'amont du train ; il abattait bien, mais sa hauteur trop faible ne lui permettait pas d'absorber les blocs de charbon sous-cavés qui étaient refoulés en taille.

Ce bélier fut retourné de 180°, le couvercle disparaissait et était remplacé par une tôle de fond profilée en forme de socle et glissant sur le mur, on espérait faire passer les produits sur ce socle et les reprendre dans les caissons. Le résultat escompté ne fut pas atteint.

On en arriva à n'utiliser que l'empilage frontal du bélier en supprimant le tube guide du brin de retour (fig. 5), le bélier étant raccordé au dernier caisson par une attache articulée ; ce système donna de bons résultats, mais la liaison caisson-bélier se montra défaillante ; une autre attache simplement articulée et en acier spécial réalisée au charbonnage, résista ; comme suite aux observations faites en

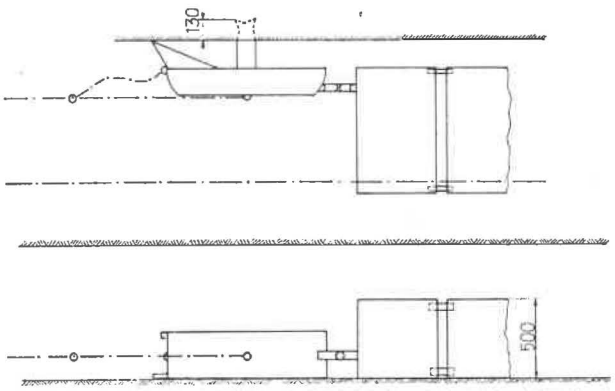


Fig. 5. — Schéma du bélier sans brin de retour.

taille, il semble que ce système pourrait donner des résultats.

L'essai fut interrompu par suite de la mise en route de ce chantier de réserve.

215. *Conclusions.*

L'essai a démontré que l'on ne peut augmenter la hauteur des caissons sans tenir compte du rap-

port hauteur sur largeur de ceux-ci. Pour une largeur de 600 mm, la hauteur de 0,50 m est maximum.

L'abatage de couches plus puissantes et peu inclinées est réalisable avec les engins d'abatage dont on dispose actuellement, bélier type Inichar ou bacs à couteaux activés dont il sera question plus loin ; toutefois, il faut que le sillon de toit se détache facilement et soit assez tendre.

La capacité de transport des caissons étant faible, on ne peut appliquer le procédé que dans des tailles courtes, d'une longueur de l'ordre de 100 m (ceci pour les plateures). Toutefois, des treuils plus puissants pourraient conduire à un accroissement du débit grâce à l'augmentation de vitesse de translation qu'ils permettraient.

22. Essai en couche mince.

M. Alexis a donné les résultats obtenus dans l'exploitation de la couche Richesse où ont eu lieu les essais.

Nous avons eu l'occasion d'exploiter une taille à l'aval d'anciens travaux (fig. 6) dont la longueur était de 90 m.

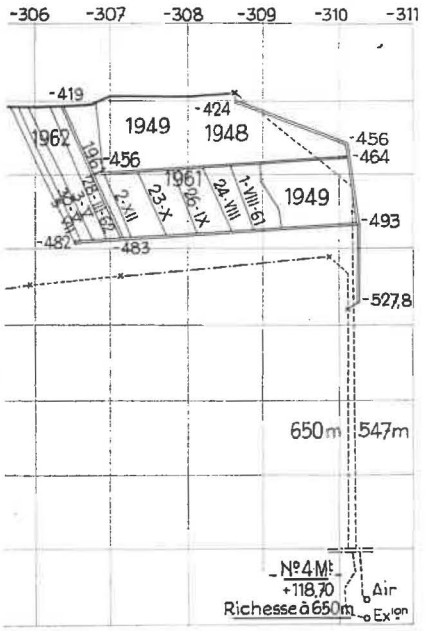


Fig. 6. — Plan de situation du chantier en couche Richesse au siège n° 4 de la S.A. des Charbonnages de Monceau Fontaine.

Lorsque la tête de taille arriva à la limite des vieux travaux, on allongea les fronts par un remontage en avant de ceux-ci et la longueur passa à 210 m, l'exploitation du panneau se terminant contre un dérangement important et reconnu.

Lorsque la taille avait 90 m, nous avons expérimenté un système de poulie de renvoi de construction A.C.E.C. (fig. 7) en remplacement du treuil de tête. Cette poulie oscillait librement autour d'un axe horizontal et était montée sur un petit châssis ripable s'appuyant contre les cadres de la voie. Le treuil de base avait une puissance de 42 kW ; la vitesse de translation de 1,40 m/s put être maintenue moyennant raccourcissement du train de cais-

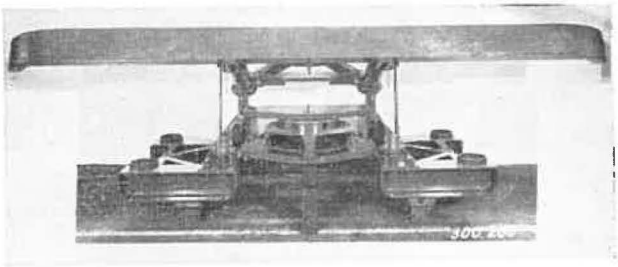


Fig. 7. — Poulie de renvoi montée sur châssis ripable, construction A.C.E.C.

sons. Les résultats obtenus furent identiques à ceux de l'installation à deux treuils. La longueur de taille étant faible, l'enlèvement de quelques caissons d'allonge n'influenca pas le débit.

Pour effectuer le remontage, on utilisa la poulie de renvoi (fig. 8) seule calée entre toit et mur à l'aide d'un étançon ; on n'a pas eu l'occasion d'essayer un tel système dans une taille avançante.

Nous avons aussi mis au point dans ce chantier un système d'attache du bélier à la chaîne principale (fig. 9) ; il est constitué de deux plaques portant intérieurement l'empreinte d'un maillon de chaîne, ces plaques s'emboîtent les unes dans les autres et se fixent par 4 boulons au bélier. En cas d'avarie à l'attache, on peut réparer sur place, ce qui évite de remonter tout le bélier en surface. Ce système donne entière satisfaction.

La longueur de taille du chantier ayant été doublée, des études ont été faites en vue de déterminer la longueur de taille conduisant à un rendement optimum. Ces études doivent être poursuivies car de nombreux facteurs interviennent et il semble qu'il soit bien difficile d'en généraliser les conclusions.

Dans le cas de la veine Richesse, cette longueur se situerait aux environs de 150 m, ceci pour une puissance installée de 2 fois 42 kW ; dans ces tailles, on peut boiser pendant l'abatage.

Au charbonnage du Hasard, à Liège, dans deux tailles de 110 m de longueur et de 30° de pente où l'on ne peut boiser pendant l'abatage, on obtient actuellement un avancement de 2,40 m par jour en effectuant le rabotage et le boisage complet d'une allée par poste et par la même équipe ; si l'on augmentait cette longueur de taille, on n'arriverait peut-être pas à terminer le cycle en un seul poste.

D'autre part, nous avons vu qu'au charbonnage du Gouffre, on a obtenu de très bons résultats dans une taille de 200 m de longueur et de pente favorable.

Ces quelques exemples montrent la complexité du problème.

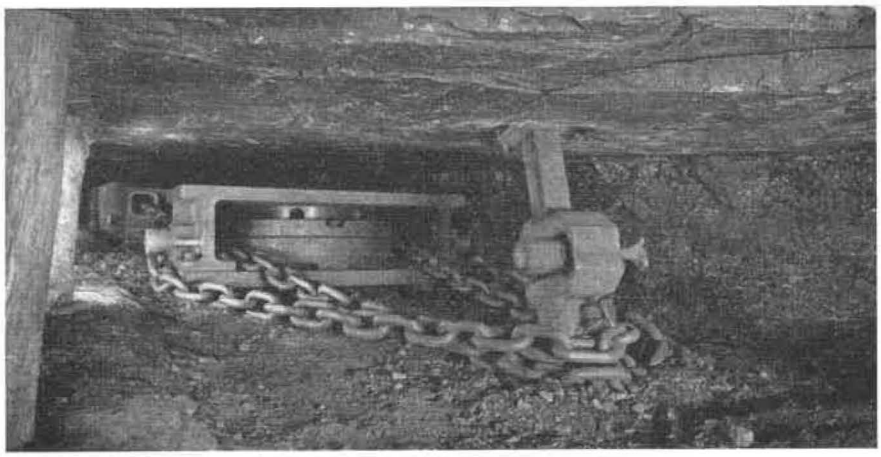


Fig. 8. — Poulie de renvoi de la chaîne amarrée à un étançon calé entre les épontes de la couche.

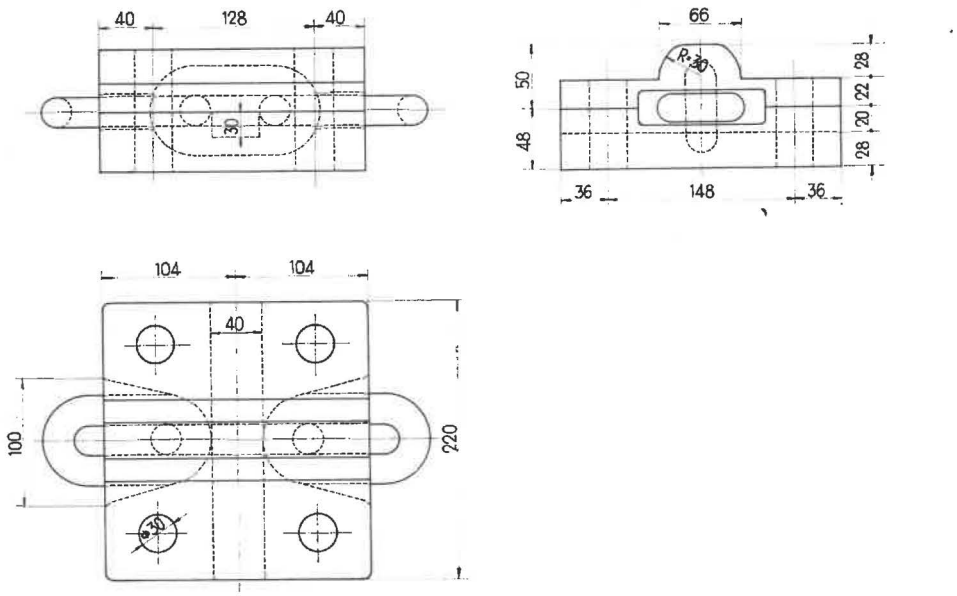


Fig. 9. — Nouvelle plaque de fixation du bélier à la chaîne principale, réalisation Inichar.

3. ESSAI AU SIEGE DES AULNIATS DE LA S. A. DES CHARBONNAGES DU ROTON

30. Généralités.

Le but de cet essai était d'étudier les possibilités de mécanisation de l'abatage en couches verticales et d'y adapter le matériel existant.

Les études ont porté sur les trois problèmes suivants :

1) le déversement des produits et la disposition du treuil en voie de base ;
2) le comportement et la stabilité de l'engin d'abatage en taille ;
3) le maintien du remblai en surplomb en taille couchée sur ennoyage.

La taille mise à notre disposition par le charbonnage était située dans un quartier de réserve ; sa longueur très courte de 45 m a facilité la mise au point du procédé.

Le chantier était situé entre les étages de 165 m entrée d'air et 123 m retour d'air ; les caractéristiques de la couche étaient les suivantes :

nom : 5 Paumes, charbon tendre bien clivé, veine en un seul sillon assez propre
ouverture : 0,60 à 0,90 m, localement faux-toit
pente : 80° à 85°
épontes : toit : schiste gréseux assez dur
mur : schiste dur ayant tendance à s'écailler.

Le montage présentait un léger ennoyage lors du démarrage ; par la suite et à l'aide des machines, l'angle d'ennoyage fut porté à 20°.

L'installation dont on disposait comprenait deux treuils Westfalia équipés de moteur à air comprimé

de 32 ch. Les vitesses de translation de l'engin en taille étaient de 0,90 ou 1,80 m/s.

La voie de base était équipée d'un convoyeur blindé répartiteur P F O monté sur train de roues de berlines ; il déversait directement en berlines dans le bouveau d'accès.

31. Déversement et disposition du treuil dans la voie de base.

311. *Modifications apportées au treuil de base.*

— Le dispositif de calage : Etant donné la section des cadres et la direction des réactions d'appui, on a dû utiliser les ponts d'assemblage visibles sur la figure 10 ; les fûts supportant les vérins ont été raccourcis et entretoisés par une solide plaque d'assemblage, la course de 0,30 m des vérins utilisés s'est avérée suffisante.

— La commande du moteur à air du treuil de base a été placée à distance ; le machiniste peut ainsi commander les manœuvres à partir d'un endroit à l'abri des projections de la taille. Le dispositif de commande à distance pneumatique est constitué d'un piston à double effet oscillant autour d'un point fixe et qui, en se déplaçant, agit sur le levier ordinaire de changement de marche du moteur. Le piston est alimenté en air comprimé par deux flexibles réunis à un distributeur à deux voies que commande le machiniste.

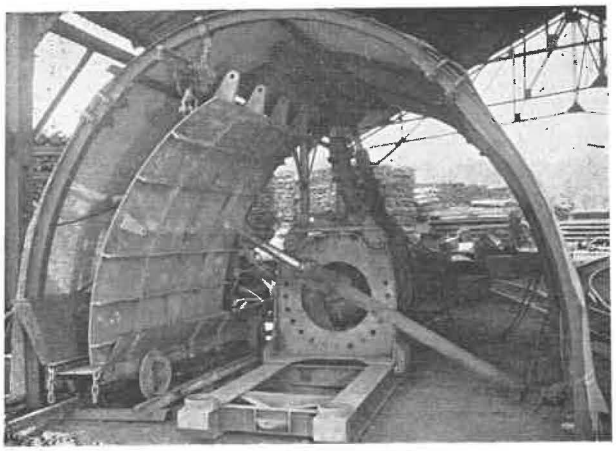


Fig. 10. — Disposition du treuil de base et de son calage en voie de base d'une couche verticale. La voie a été reconstituée en surface après l'essai au siège des Aulniats des Charbonnages de Roton-Farciennes.

312. *Bouclier de déversement au pied de taille.*

Un solide bouclier, capable d'arrêter la chute des produits abattus au droit de l'allée d'abatage, a été construit et disposé derrière le treuil.

Au début, il était suspendu à une poutrelle double T fixée par chaîne aux cadres de la voie. Le déplacement du bouclier et de la poutrelle étant très pénible, la poutrelle fut remplacée par un rail fixé par attaches spéciales aux couronnes des cadres et muni de petits chariots porteurs servant de suspension au bouclier (fig. 11). Tout le matériel a été construit aux ateliers du charbonnage.

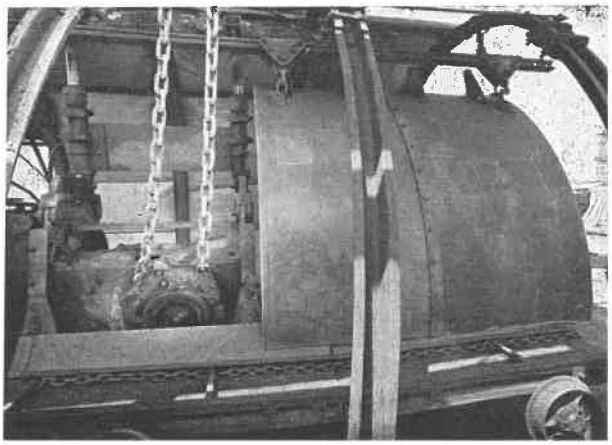


Fig. 11. — Vue montrant le type de suspension du bouclier sur monorail, réalisation des Charbonnages de Roton-Farciennes.

Le bouclier peut pivoter autour de ses points d'attache au monorail ; ce mouvement peut être commandé par un pousseur à air comprimé qui s'appuie sur un montant de cadre de la voie. Au cours de l'essai, nous n'avons pas eu à utiliser ce pousseur.

Le bouclier en tôle de 10 mm est légèrement bombé ; il est renforcé par deux réseaux de raidisseurs perpendiculaires de 12 mm d'épaisseur et espacés de 0,30 à 0,50 m. La longueur de l'arc est de 2 m ; elle est suffisante pour recouvrir la haussette du convoyeur blindé.

313. *Disposition du treuil et du bouclier dans la voie de base.*

Le bosseyement de la voie de base est coupé presque entièrement dans le toit. La coupe représentée sur la figure 12 montre la position de la veine par rapport à la section de voie.

La vue en plan (fig. 13) montre la disposition du treuil et du bouclier. Le treuil est toujours ripé en avant des fronts ; le bélier et les chaînes creusent d'eux-mêmes la petite niche oblique au pied de taille. Ainsi le charbon abattu s'écoule le long du front sur lequel il est légèrement freiné et vient buter contre le bouclier placé dans l'axe de la trajectoire de chute.

Cette disposition, utilisée dans la Ruhr, ne nécessite aucun travail d'aménagement au pied de taille. Si l'ouverture de la couche avait été plus grande et le débit de la taille plus important, on aurait probablement dû utiliser le pousseur pour régulariser le débit de la taille dans le répartiteur.

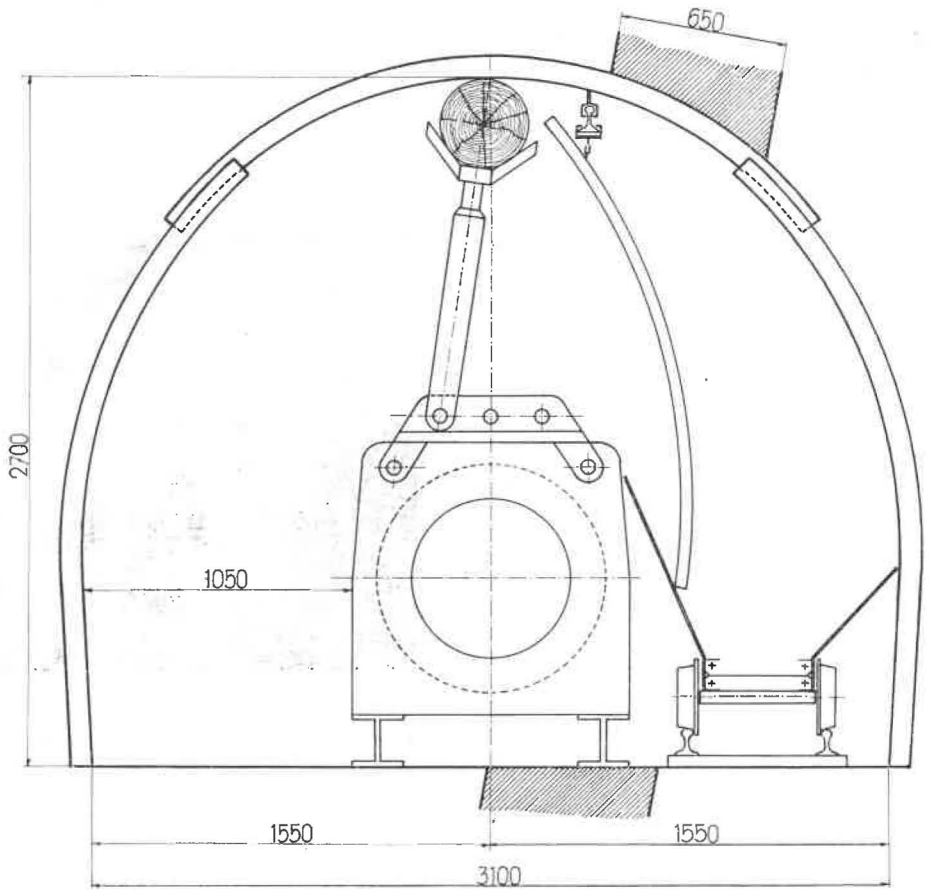


Fig. 12. — Coupe à travers la voie de base.

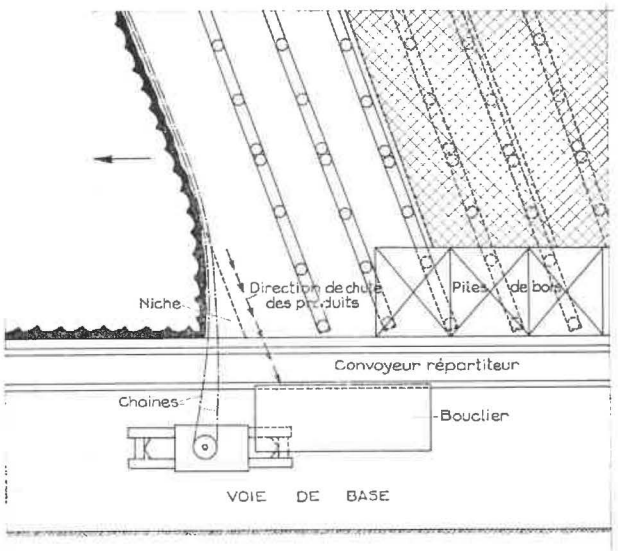


Fig. 13. — Disposition du treuil et du bouclier en voie de base.

314. *Disposition du treuil en voie de tête.*

Le treuil se trouvait à peu près au centre de la voie, comme le montre la coupe (fig. 14) ; les fûts extensibles du dispositif de calage ont été allongés. On aperçoit sur la droite la raclette servant à ramener les terres du recarrage de la voie de tête vers les remblais.

32. Modifications apportées à l'engin d'abatage.

Au début de l'essai on utilisa un bélier demi-lune Westfalia type R.A. 32, transformé comme au siège Crachet des Charbonnages Belges : c'est-à-dire évidement du socle pour donner plus de liberté de mouvement à l'engin et adaptation d'un couteau préhaveur central.

Le bélier avait tendance à se retourner, car la composante de gravité normale aux épontes étant très faible en couche verticale, les réactions des couteaux contre le charbon suffisaient à le déséquilibrer ; en outre, l'ouverture assez grande de la couche lui permettait de se retourner complètement.

Disposant d'un bélier de réserve, ancien modèle, on lui ajouta un patin très large, de 0,65 m de largeur (fig. 15), dont les extrémités fortement recourbées et raidies facilitaient le glissement sur les irrégularités du mur. La largeur hors-tout du bélier était légèrement supérieure à l'ouverture de la couche. On remarque sur la figure que le corps de bé-

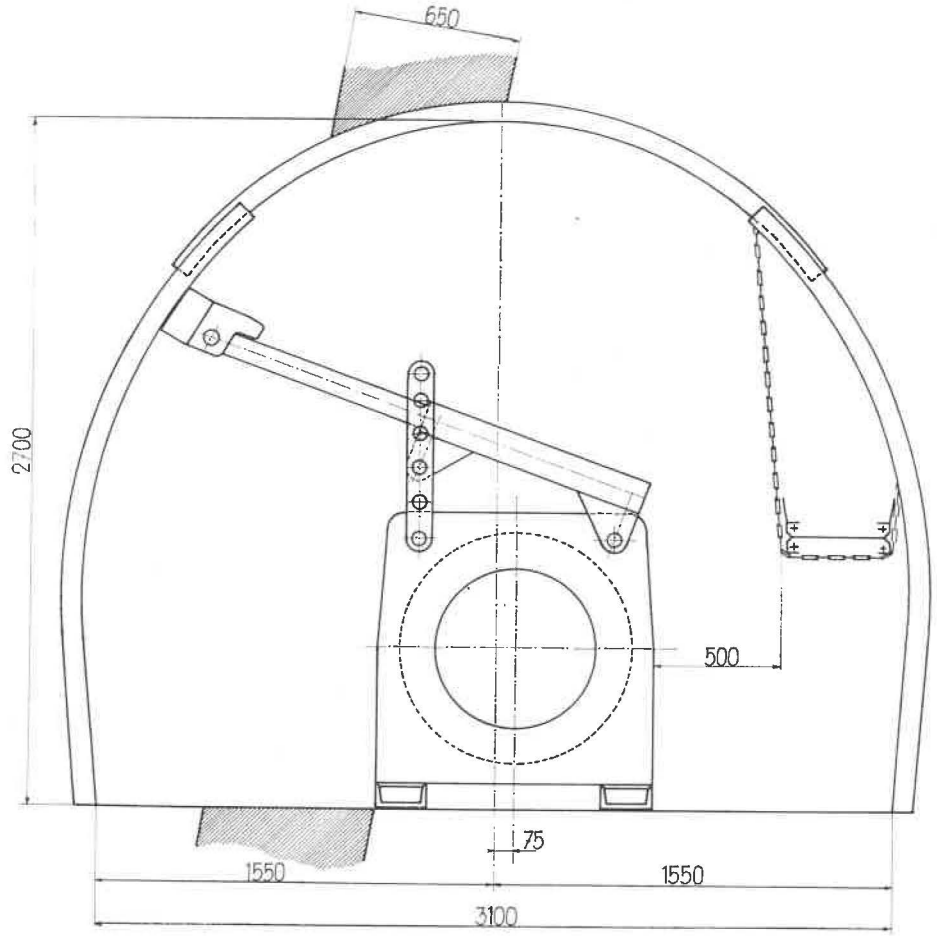


Fig. 14. — Coupe à travers la voie de tête de taille.

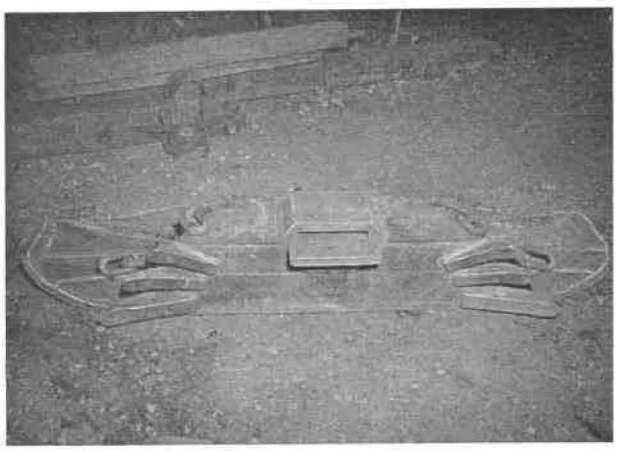


Fig. 15. — Bélier muni d'un large patin d'assise débordant les couteaux d'extrémité.

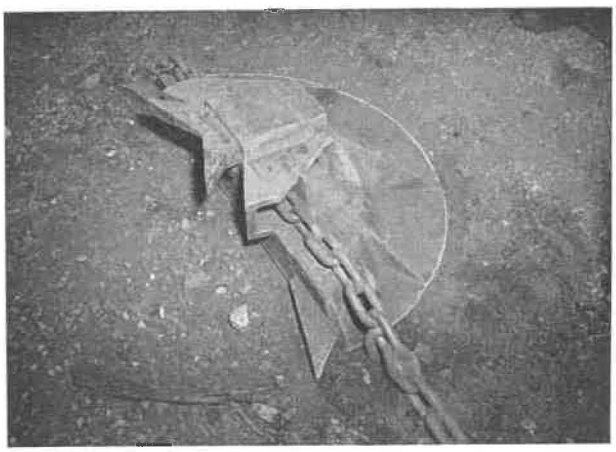


Fig. 16. — Bélier mobile muni d'un patin d'assise élargi.

lier n'avait pas été modifié et que le patin débordait largement les couteaux d'extrémité. Cet engin se comportait comme un rabot ; il abattait très bien car la veine était tendre.

Le bélier d'origine (fig. 16), plus mobile, fut à son tour transformé, compte tenu des observations faites en taille ; on lui donna la forme représentée sur la figure ; il donne entière satisfaction.

33. Contrôle du toit.

331. *Boisage.*

Le soutènement était réalisé à l'aide de bêles demi-rondes en bois, de 3 m de longueur, appli-

quées contre le toit et le mur par 4 bois. L'espacement entre les bois et entre les files de bêles était de 1 m (fig. 17), la première file étant posée à 1,20 m des fronts ; la largeur maximum du porte-à-faux atteignait 2,20 m.

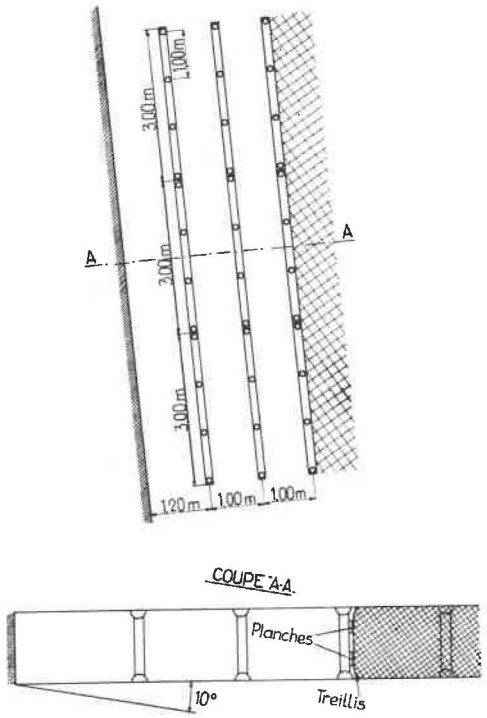


Fig. 17. — Schéma d'architecture du soutènement.

332. *Remblayage.*

Au poste de nuit, deux rangées de planches étaient clouées sur les étançons de la file de soutènement servant d'appui au remblai ; un treillis y était ensuite fixé. Au pied de taille on préparait une pile de bois pour servir d'assise au remblai.

Dans la taille, des planchers de madriers étaient montés à 10 m d'intervalle ; ceux-ci servaient à amortir la chute des pierres et étaient abandonnés aux remblais.

On remblayait deux allées à la fois, les quatrième et cinquième, à partir du front ; la distance entre le remblai et les fronts variait ainsi entre 3,20 m et 5,20 m.

Les remblais provenaient en partie de terres rapportées et en partie du recarrage de la voie de tête, les gros blocs étant réservés pour la tête du remblai.

34. Résultats.

Nous savions d'avance que la longueur de taille était trop faible pour obtenir un rendement convenable ; nous nous sommes limités dans ce chantier à la mise au point du procédé et avons jugé ses possibilités.

L'abatage d'une allée de 1 m donnait une production de 36 t nettes calculées pour une puissance de la couche de 0,60 m ; l'attelée journalière réelle du chantier était la suivante :

Coupage des voies :		
voie de base	6	hommes
recarrage voie de tête	6	»
Machiniste des treuils du bélier	2	»
Machiniste convoyeur de voie	1	»
Boisage de la taille	2	»
Préparation du remblai et remblayage	2,5	»
Total :	19,5	»

Le rendement chantier obtenu était de 1.840 kg. On remarque l'influence du creusement des voies qui groupe à lui seul 61,6 % du personnel chantier.

35. Conclusions.

— Cet essai a démontré que le procédé était applicable aux couches verticales.

— L'utilisation d'un bouclier au pied de taille facilite le déversement des produits de la taille dans le convoyeur de voie.

— Le bélier, après quelques modifications simples, a permis un abatage efficace.

— Avec un ennoyage de 20°, le remblai en surplomb s'appuyant sur le soutènement n'offre aucune difficulté.

— Dans une couche de 0,60 m, il faut donner au front de taille une longueur suffisante. En extrapolant les résultats obtenus à une taille de 90 m de longueur avançant de 1 m par jour, on peut établir l'attelée théorique suivante :

Coupage des voies :	voie de base	6
	voie de tête	6
Machinistes	treuils de bélier	2
	convoyeurs de voie	1
Boiseurs et serveurs bois		6
Préparation du remblai et remblayage		5
Total :		26

Pour une production journalière de 72 t, le rendement chantier serait de 2.800 kg.

Le charbon s'écoulant par gravité, on peut estimer que le rendement est à peu de chose près proportionnel à la puissance de la couche ; si celle-ci était de 0,90 m, le rendement dépasserait 4.000 kg dans une taille de 90 m.

Dans la Ruhr, une couche de 1,80 m de puissance a conduit à des rendements chantier de 8 à 10 t.

Encouragés par cet essai, les ingénieurs du charbonnage envisagent d'utiliser la méthode dans un quartier où la longueur de taille atteindra environ 100 m.

4. NOUVEAUTES APPORTEES PAR LES CONSTRUCTEURS

Il reste à dire quelques mots des innovations apportées par les constructeurs aux installations en service en Belgique.

— Les A.C.E.C. ont construit un nouveau type de treuil capable de développer une puissance de 114 ch. M. Ots a montré ce matériel et a fait suffisamment ressortir l'intérêt des treuils plus puissants.

— Au siège Batterie des Charbonnages de Bonne Fin à Liège, les ingénieurs ont mis au point un caisson d'abatage dit à couteaux activés (fig. 18), qui a donné de très bons résultats. La firme C.B.M. de Frameries construit cet appareil et l'a amélioré ; plusieurs installations en sont équipées. L'appareil est un caisson ordinaire muni d'un empilage frontal dont une partie peut pivoter autour d'un axe vertical. Les couteaux sont fixés sur le bloc mobile et oscillent pendant l'abatage. Ces caissons s'assemblent directement aux caissons d'allonge.

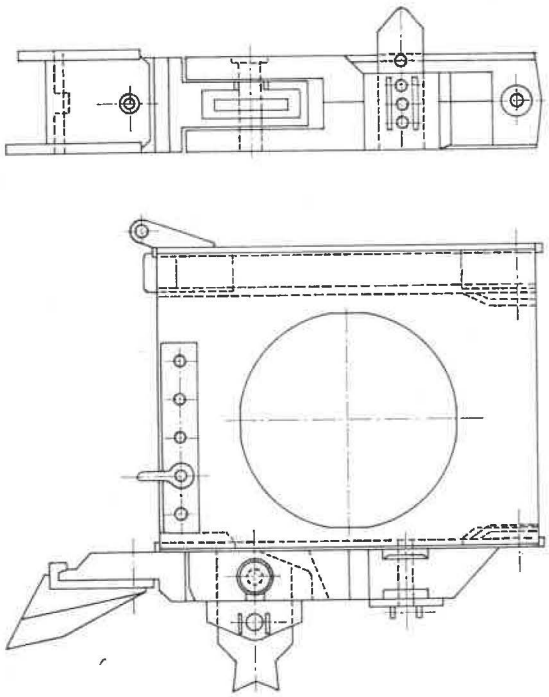


Fig. 18. — Caisson d'abattage à couteaux activés, modèle mis au point au siège Batterie des Charbonnages de Bonne-Fin à Liège.

— Pour faciliter le dépannage des installations électriques, plusieurs charbonnages ont groupé les coffrets principaux en un seul endroit près de la cheminée de démarrage du chantier. La firme Siemens utilise, pour la liaison entre ces coffrets et les manipulateurs des treuils, une tension de 110 V (cas du siège Ste-Catherine des Charbonnages de Roton). Cette même firme a mis au point un système de télécommande à sécurité intrinsèque adaptable au matériel existant. Plusieurs charbonnages du bassin de Liège s'intéressent à cette solution.

— La firme Westfalia construit un accouplement rigide qui peut être utilisé en remplacement du coupleur hydraulique ; plusieurs treuils en sont équipés. Cette firme a mis au point un couteau préhaveur (fig. 19) dont l'extrémité mobile autour d'un axe vertical est pourvue de pics amovibles genre pics de haveuse. Essayé aux Charbonnages du Hasard, ce couteau a bien fonctionné.

Cette firme procède actuellement dans la Ruhr à des essais de treuils équipés de moteurs hydrauliques à haute pression d'huile, alimentés par un groupe électro-hydraulique indépendant.

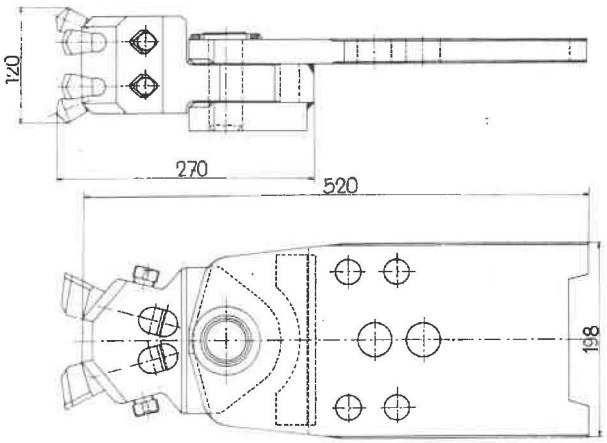


Fig. 19. — Nouveau type de couteau préhaveur de la firme Westfalia.

5. CONCLUSIONS

Grâce aux améliorations et adaptations apportées au matériel, le domaine d'application du procédé s'est encore étendu au cours de ces deux dernières années :

— l'abatage des charbons durs est résolu ;
— le procédé est applicable en gisement vertical et, dans certaines limites, à des couches peu inclinées d'ouverture moyenne.

La mise sur le marché de treuils plus puissants ouvre de nouveaux horizons et permettra peut-être une utilisation plus généralisée de la méthode en gisements difficiles.

Avant de terminer, je tiens à remercier la Direction, les ingénieurs, le personnel des différents charbonnages ainsi que mon collaborateur, M. BOXHO, ingénieur à Inichar, qui ont contribué par leurs efforts au développement d'une technique pleine de promesses pour l'avenir des bassins du Sud.

Conclusions

par P. STASSEN,

Directeur des Recherches à INICHAR.

SAMENVATTING

Er bestaan in België een dertigtal installaties van schraperbakken, waarvan de 2/3 met ketting en 1/3 met kabels.

Deze toestellen kunnen gebruikt worden in lagen met hellingen gaande van 10 tot 90°. De winning schijnt mogelijk te blijven in zeer zwak hellende en zelfs horizontale afzettingen met behulp van het nieuw actief snijwerktuig op punt gesteld door Inichar.

De lengte van de ontgonnen pijlers kon opgevoerd worden tot 150 en zelfs tot 200 m.

De opening van de lagen mag variëren van 25 tot 70 cm. In pijlers met een lengte van minder dan 100 m is het nochtans mogelijk te gaan tot een opening van 1 m op voorwaarde dat de capaciteit van de bakken vergroot wordt.

In de hellende lagen waar de kolen schuiven door de zwaartekracht wordt geen grens gesteld aan de opening, althans voor zover de kolen gemakkelijk van het dak los komen.

De schraapbakken geven in sommige gevallen een minder goede granulometrie dan de winning door middel van de afbouwhamer.

De dakcontrole gebeurt meestal door verloren houten stijlen. Bij het vertrek van de pijler verdient het aanbeveling enkele verloren houtbokken te plaatsen, verdeeld over de ganse lengte van de pijler. Wanneer het hoog dak star is en regelmatig aanleiding geeft tot drukgolven, zal men dikwijls met goed gevolg in het midden van de pijler een dam aanleggen van 5 tot 6 tegen elkaar geplaatste houtbokken. Bij openingen van meer dan 60 cm moet men ijzeren stijlen gebruiken en dakbreuk toepassen. Deze methode wordt gevaarlijk in hellingen van meer dan 40° ; van dat ogenblik af moet men volledig opvullen.

Het hydraulisch systeem voor de verankering van de lieren aan de voet van de pijler werd verschillende malen verbeterd. De drijfhoofden worden door eigen beweegkracht omgedrukt.

De veiligheid van de elektrische uitrusting werd verder ontwikkeld. Het vermogen van de motoren

RESUME

Il y a en Belgique une trentaine de rabots-scrapers dont les 2/3 à chaîne et 1/3 à câbles.

Les engins sont applicables aux couches inclinées de 10 à 90°. L'abatage paraît possible dans les inclinaisons très faibles et même à l'horizontale avec le nouvel outil auto-percutant mis au point par Inichar.

La longueur des tailles exploitées a pu être portée à 150 et même 200 m.

L'ouverture possible des veines s'étale de 25 à 70 cm. Toutefois, dans les tailles de moins de 100 m de longueur, on peut appliquer le procédé jusque 1 m d'ouverture à condition d'augmenter la capacité des bacs.

Dans les couches inclinées où le transport s'effectue par gravité, il n'y a pas de limite à l'ouverture pour autant que le charbon se décolle aisément du toit.

La granulométrie obtenue par le scraper-rabot est parfois moins favorable que celle due au marteau-piqueur.

Le contrôle du toit s'effectue en général par pilots de bois abandonnés. Au démarrage, il est bon de prévoir des piles de bois abandonnées, réparties tout le long du front de taille. Si le haut-toit est raide et donne des coups de charge réguliers, un remède éprouvé consiste à constituer, au milieu de la taille, un support continu de 5 à 6 piles de bois jointives. Quand l'ouverture dépasse 60 cm, il faut utiliser des étançons métalliques et foudroyer. Ce procédé devient dangereux quand la pente dépasse 40°. Il faut alors remblayer complètement.

Le calage hydraulique des treuils de pied de taille a subi de nombreux perfectionnements. Le ripage des têtes motrices est réalisé par la machine elle-même.

bedraagt thans 60 pk en zal tot 114 opgedreven worden. Voor de inrichtingen werkend met kettingen, wil men de motor aan de kop van de pijler afschaffen en vervangen door een keerschijf. Verder bestudeert men de hydraulische bediening van de motoren.

Het gebruik van schraapbakken levert in zeer dunne lagen, waar de natuurlijke factoren meewerken, dezelfde rendementen op als de gemechaniseerde pijlers in middelmatige en zelfs grote openingen. Het toestel is eenvoudig en het leidt tot een belangrijke verbetering op het menselijk vlak door het afschaffen van alle werk in de pijler tijdens de winning.

On a développé la sécurité des engins à commande électrique. Les moteurs atteignent 60 ch de puissance et on prévoit 114 ch. Dans les installations à chaîne, on étudie la suppression du moteur de tête de taille remplacé par une poulie. On étudie aussi la commande hydraulique des moteurs.

Le procédé du scraper-rabot permet d'obtenir dans des couches très minces où les conditions naturelles sont favorables des rendements égaux à ceux des tailles mécanisées en couches moyennes et même grandes. Il est simple et constitue un grand progrès social par la suppression de tout travail en taille pendant l'abatage.

INHALTSANGABE

In Belgien laufen zur Zeit rund 30 Schrapperanlagen, 2/3 mit Kettenzug, 1/3 mit Seilzug.

Man kann den Schrapper in Flözen mit einem Einfallen zwischen 10 und 90° einsetzen. Die neue von Inichar entwickelte Vorrichtung zur Eigenaktivierung gestattet einen Abbau mit dem Schrapper auch bei sehr geringem Einfallen oder sogar bei söhligem Verlauf.

Die Länge der Strebe mit Schrappbetrieb konnte auf 150 und sogar 200 m erhöht werden.

Das Gerät ist für Mächtigkeiten zwischen 25 und 70 cm geeignet. Bei Streblängen unter 100 m ist der Schrapper auch bis zu einer Mächtigkeit von 1 m brauchbar ; natürlich muss man dann das Fassungsvermögen der Schrappkästen vergrössern.

In Flözen, deren Einfallen grösser ist als der Gleitwinkel der Kohle, ist die mit dem Schrappbetrieb vereinbare Mächtigkeit unbegrenzt, vorausgesetzt, dass sich die Kohle vom Hangenden leicht löst.

Die Kohle fällt beim Schrappbetrieb manchmal etwas feinkörniger an als bei Einsatz des Abbauhammers.

Der Ausbau besteht meistens aus Holzstempeln, die man im Versatz stehen lässt. Beim Anlaufen des Strebs setzt man zweckmässigerweise auch einige Holzpfeiler, über dem Gesamtstreb verteilt, und lässt sie im Versatz stehen. Ist das Haupthangende starr, so dass sich seine Spannungen in regelmässigen Gebirgsschlägen entladen, so setzt man in der Strebmitte dicht nebeneinander 5 - 6 Holzpfeiler ; diese Abwehrmassnahme hat sich bestens bewährt. Bei einer Strebmächtigkeit von mehr als 60 cm muss man zum Bruchbau mit Stahlstempeln übergehen. Dieses Verfahren wird freilich bei einem Einfallen von mehr als 40° gefährlich. In einem solchen Fall ist Vollversatz geboten.

Die hydraulische Verspannung der Haspel am unteren Strebende ist mehrfach verbessert worden. Die Antriebe werden mit eigener Kraft gerückt.

SUMMARY

In Belgium, there are about thirty scraper-ploughs, 2/3 with chains, 1/3 with cables.

These machines may be used in seams with slopes of 10 to 90°. Coal-getting seems possible in slightly inclined and even horizontal seams with the new auto-percussion tool designed by Inichar. It has been possible to extend the length of the faces worked to 150 and even 200 m.

The possible thickness of the seams ranges between 25 and 70 cm. However, in faces under 100 m long, the process may be used up to a thickness of 1 m, provided the capacity of the boxes is increased.

In moderately inclined seams where transport is carried out by gravity, there is no limit to the thickness, provided the coal can easily part from the roof.

The size consist obtained by the scraper-plough is sometimes less favourable than that produced with the pneumatic pick.

The roof control is usually carried out by lost wooden piles. At the start, it is advisable to prepare lost wooden piles at intervals all along the coal face. If the main roof is rigid and produces regular rock bursts, a well tried remedy consists of constituting a continuous support of 5 or 6 adjoining wooden piles in the middle of the face. When the thickness exceeds 60 cm, metal props and caving must be used. This process becomes dangerous with a slope of over 40°. Complete stowing must then be carried out.

The hydraulic setting of the hoists at the bottom of the face has undergone several improvements. The sliding of the drive heads is carried out by the machine itself.

Es ist gelungen, die Sicherheit der elektrischen Antriebe erheblich zu verbessern. Die Höchstleistung der Motoren liegt zur Zeit bei 60 PS, doch will man zu 114 PS übergehen. Bei Schrappanlagen mit Kettenzug ist daran gedacht, den Motor am oberen Strebende einzusparen und ihn durch eine Umkehrrolle zu ersetzen. Auch der Uebergang zu hydrostatischen Motoren ist Gegenstand von Erwägungen.

Bei günstigen natürlichen Voraussetzungen kann man mit dem Schrapper in sehr dünnen Flözen gleich hohe Leistungen erzielen wie in mittleren oder sogar dicken Flözen. Die Gewinnung mit dem Schrapper ist einfach und stellt auch einen sozialen Fortschritt dar, da sich während der Gewinnungsarbeiten niemand im Streb aufzuhalten braucht.

The safety of the electrically controlled engines has been developed. The motors reach 60 hp and there are plans for 114 hp. In the chain installation, experiments are being carried out to do away with the motor at the top of the face and replace it by a pulley. The hydraulic control of the motors is also being studied.

The scraper-plough process in very thin seams with favourable natural conditions makes it possible to obtain outputs equal to those of mechanized faces in medium or even large seams. It is simple and constitutes a great social progress in that it does away wit all work at the face during coal-getting.

Il y a aujourd'hui exactement 4 ans, c'était en septembre 1958, Inichar organisait sa première Journée d'Information sur les applications en Belgique des rabots-scrapers à chaîne.

Au cours de cette Journée, il était fait part de quelques enseignements, mais surtout des nombreuses difficultés rencontrées par la mise en service des deux premières installations de rabot-scraper à chaîne financées par Inichar.

Quelques essais de rabots-scrapers à câble avaient eu lieu antérieurement avec des installations du genre Porte et Gardin, notamment au Charbonnage de Wérister en tailles courtes, et au Charbonnage du Gouffre en tailles longues.

Quatre ans après, il y a une trentaine d'installations en service, une vingtaine à chaîne, une dizaine à câbles, et les exposés de ce jour vous ont certainement convaincus des énormes progrès accomplis dans ces deux techniques au cours des 4 années écoulées.

Nous disposons maintenant de deux outils efficaces et d'une valeur éprouvée pour l'abatage mécanique des couches minces et extra-minces des gisements du Sud de la Belgique.

CHAMP D'APPLICATION

Pente.

Les engins sont applicables dans les couches inclinées entre 10 et 90°. Les essais qui ont eu lieu à Roton-Farciennes au cours de l'année dernière ont permis d'adapter le matériel et la technique aux dressants verticaux. Quand le plan de la couche est presque vertical, le bélier ne prend plus appui sur le mur de la veine ; il est pour ainsi dire suspendu dans le vide à la chaîne de traction. Pour éviter son retournement et maintenir les couteaux en contact avec la veine, il a fallu modifier la forme et la construction du bélier demi-lune. Ces modifications se sont avérées très judicieuses ; elles sont décrites en détail dans le rapport de M. Tamo.

Le cas des couches très plates, dont la pente est comprise entre 0 et 10° seulement, n'a pas encore fait l'objet d'essai.

Nous avons la conviction que l'abatage est possible avec le nouvel outil auto-percutant conçu par M. Tamo, même si la composante due à la pesanteur est faible. L'exploitation sera cependant beaucoup plus sensible à des variations locales de pente qui pourraient conduire à un relevage éventuel du mur de la couche sur des longueurs variables au milieu de la taille.

Le problème du déblocage au pied de taille reste entier dans des pentes aussi faibles, mais on pourrait employer un dispositif analogue à celui utilisé aux Charbonnages de Patience et Beaujonc et qui a été signalé par M. Randaxhe à la Journée d'Information du 11 avril 1960 à Liège (1).

Ouverture des veines.

L'éventail d'application pour les plateures s'étale entre 25 et 70 cm. Dans ces limites, il n'y a aucune hésitation à avoir, il faut adopter les rabots-scrapers et les béliers. Au-delà, le transport discontinu limite le débit, ce qui semble donner la préférence aux engins qui fonctionnent avec un moyen de déblocage continu en taille.

Cependant, dans des tailles courtes, de 100 m de longueur par exemple, comme il en existe encore dans les bassins du Sud par suite du grand nombre de failles qui découpent le gisement, il y aurait intérêt à appliquer ces procédés même dans des

(1) Voir à ce sujet : L'exploitation d'une couche extra-mince aux Charbonnages de Patience et Beaujonc par T. RANDAXHE. Annales des Mines de Belgique, juin 1960, p. 629 à 637 et plus particulièrement p. 634.

couches de 0,70 m à 1 m d'ouverture. Toutefois, pour avoir un débit suffisant, il faut augmenter la capacité des bacs. On ne peut pas impunément augmenter la hauteur des caissons sans augmenter leur largeur, car les blocs de charbon s'ancrent et forment bouchons. La hauteur doit être un peu supérieure à la moitié de l'ouverture de la veine, car si le sillon supérieur de la veine tombe d'un bloc, il doit pouvoir entrer dans le bac. La largeur des caissons ne peut pas non plus être augmentée exagérément, car il faut alors maintenir entre le soutènement et le front un porte-à-faux dangereux que supportent mal les toits fragiles.

Quand les caissons ont plus de 50 cm de hauteur, on peut éprouver des difficultés de remplissage et de vidange. Les parois des caisses doivent être parfaitement lisses pour faciliter le glissement de la charge.

En couche inclinée, où le transport s'effectue par gravité, il n'y a pas de limite à l'ouverture, pour autant que le charbon se décolle aisément du toit et l'on peut, dans de tels gisements atteindre 1 m, 1,50 m et plus encore. La production n'est limitée que par les possibilités d'apport du remblai.

Longueur des tailles.

La longueur des tailles exploitées par ce procédé a pu être portée à 150 m et même 200 m dans deux installations du Charbonnage du Gouffre, ce qui dépasse la longueur moyenne des tailles dans les couches de moyenne ouverture.

M. Delhaye a même signalé dans son rapport l'application d'une installation à câbles dans une taille de 230 m de longueur. Or, jusqu'à présent, les couches minces étaient exploitées par tailles courtes avec un rendement faible et dans des conditions difficiles et incommodes pour le personnel.

L'allongement des tailles réduit le nombre de galeries à creuser et facilite la desserte des chantiers, travaux qui demandaient un personnel nombreux et avaient une incidence si désastreuse sur les rendements des exploitations des veines minces qu'ils en compromettaient la rentabilité.

Dureté du charbon.

L'abatage des charbons durs a présenté certaines difficultés principalement dans les couches faiblement inclinées. Le train de caissons, très long, n'avait pas la souplesse du bélier et rebondissait mal sur les aspérités de la veine. Le front de taille prenait alors une forme de plus en plus incurvée et les couteaux finissaient par ne plus mordre dans le charbon.

Les ingénieurs d'Inichar ont apporté à ce problème une solution très satisfaisante, qui a été très largement commentée au cours de cette Journée. Pour plus de détails sur cette technique, je ne puis mieux faire que renvoyer le lecteur aux exposés de MM. Ots et Tamo.

Granulométrie.

La granulométrie des produits abattus par ces deux engins est parfois moins favorable que celle obtenue par le marteau-piqueur. Ce facteur est important quand le procédé est utilisé dans des gisements anthraciteux où la valeur des produits marchands varie dans de très larges limites en fonction de la granulométrie. Cependant, le développement de nouveaux procédés pour la fabrication de boulets non fumeux, auxquels Inichar a d'ailleurs largement contribué, est de nature à atténuer l'incidence fâcheuse d'une production plus élevée de fines. Il est actuellement possible de reconstituer un combustible de haute qualité, de granulométrie constante, de teneur en cendres bien déterminée équivalant aux meilleurs anthracites.

CONTROLE DU TOIT

En plateure, le transport du bois en taille présente certaines difficultés, surtout si la pente est faible. Pour y remédier, M. Alexis a signalé la solution adoptée au siège n° 4 des Charbonnages de Monceau-Fontaine. Le bois est transporté dans une barquette déformable qui se fixe à la chaîne de traction en amont du train de caissons. Cette barquette est réalisée par assemblage de bouts de câbles, vieilles courroies et cornières et donne entière satisfaction.

En dressant, les bois sont accrochés à un câble d'acier de 8 mm qui porte tous les mètres un anneau de fixation. L'extrémité du câble est attachée à l'aval du bélier en fin de poste d'abatage, et l'ensemble est halé le long du front de taille à vitesse lente. Les boiseurs trouvent ainsi les matériaux à portée de main et à bonne place.

Dans les couches extra-minces (30 à 50 cm), le contrôle du toit par pilots de bois abandonnés est simple et très efficace, car il assure un contrôle permanent du toit et du haut-toit dans l'arrière-taille.

Au démarrage, après 20 à 30 m de chasse par exemple, les tailles sont généralement affectées d'un violent coup de charge qui peut donner lieu à un éboulement jusqu'au front de taille.

Il est bon, pendant cette période, de compléter le contrôle du toit par des piles de bois abandonnées, réparties tout le long du front de taille.

Si le haut-toit est raide et si les coups de charge se reproduisent à intervalles réguliers, le remède le plus efficace (parce qu'il a été éprouvé de nombreuses fois) consiste à constituer au milieu de la taille un solide appui fixe, formé de 5 à 6 piles de bois jointives et abandonnées dans chacune des allées.

Cet épi de remblai forme un bon appui qui ramène la portée transversale de la dalle du haut-toit à des dimensions faciles à contrôler.

Quand l'ouverture dépasse 60 cm, le contrôle par pilots n'est plus suffisant ; il est alors préférable d'utiliser des étançons métalliques et de foudroyer. Cependant l'emploi des étançons métalliques impliquant le foudroyage, ce procédé de contrôle du toit devient dangereux quand la pente dépasse 35 à 40°, par suite du risque de glissement en masse des bancs du toit et de l'envahissement des éboulis de foudroyage dans l'allée de circulation. Il est alors préférable de pratiquer un remblayage complet à l'aide de terres rapportées. Mais étant donné l'inclinaison du front de taille sur l'ennoyage, il est nécessaire de maintenir le remblai en surplomb à l'aide d'un treillis et d'un cloisonnement formé de quelques planches (2).

AMELIORATIONS APPORTEES AU MATERIEL

Calage hydraulique

Le calage hydraulique des treuils de pied de taille a subi de nombreux et importants perfectionnements depuis les premières installations en 1958. Les ruptures de vérins hydrauliques ne sont plus à craindre. Dans le nouveau système de calage, conçu par M. Tamo, ingénieur à Inichar, et réalisé par les ACEC, le treuil prend appui sur le revêtement de la galerie à l'aide d'un vérin hydraulique à double effet et de deux tubes extensibles rigides, fixés à la poutre de calage par rotules.

Dès que les broches sont placées dans les fûts rigides, le vérin hydraulique peut être décalé. Celui-ci n'est donc plus soumis aux efforts de flexion que la chaîne exerce dans le système par suite de l'obliquité du front de taille par rapport à l'axe de la voie.

Le gros bois de calage ancien est maintenant remplacé par une poutre métallique solidaire du calage. Quand on ripe le treuil, la poutre et les fûts fixes sont maintenus dans leur position levée à l'aide de 2 jambes de force réglables en hauteur.

Le déplacement du treuil de base n'exige donc plus la présence d'une équipe de 3 hommes et peut se faire aisément et rapidement par petits bonds, même pendant le poste d'abatage.

Indicateur de position du scraper en taille.

L'adaptation d'un indicateur de position du scraper en taille sur le pupitre de commande du machiniste du pied de taille facilitera considérablement les manœuvres du train de bacs et assurera un remplissage régulier et meilleur des caissons sans risques de débordement.

(2) Pour plus de détails, voir l'exposé de M. TAMO à la journée du 27 septembre 1962 et celui de M. GARAIN à la journée du 11 avril 1960 (A.M.B. juin 1960, p. 604 à 615).

Ripage des têtes motrices.

Dans le but de supprimer les treuils de ripage, on a monté sur l'arbre de la roue à empreintes un diabolo et la machine se hale elle-même à l'aide d'un câble enroulé 3 ou 4 fois sur ce diabolo.

Roulement de la roue à empreintes.

Le roulement des tourteaux de la roue à empreintes s'encrassait facilement par suite de la pénétration continuelle des fines poussières. C'était le point le plus délicat des installations. Après quelques semaines de fonctionnement et malgré un bon graissage, on constatait régulièrement des échauffements exagérés suivis de blocages. Les ACEC de Charleroi ont adopté une nouvelle construction qui supprime complètement ce défaut.

Fixation du train de caissons à la chaîne de traction.

Anciennement, les caissons d'extrémité étaient munis d'un crochet d'attelage ou d'un maillon soudé à la caisse. Dans ce cas, la liaison à la chaîne de traction s'effectuait à l'aide d'une fausse maille. En cas de rupture du crochet ou du maillon soudé, il fallait remplacer le bac d'attelage et le remonter à la surface pour le réparer. Dans le but d'éviter ces travaux, Inichar a conçu une pièce coulée, fixée par boulons au caisson d'extrémité et qui emprisonne une maille de la chaîne de traction. En cas de rupture d'un des éléments, ce qui est beaucoup moins à craindre, la réparation est effectuée rapidement en quelques minutes.

Fixation des couteaux aux béliers et aux caissons.

Les béliers comme les caissons de scrapers ont été munis de couteaux amovibles. Il n'est donc plus nécessaire de remonter des pièces lourdes et encombrantes pour réaffûter les couteaux et dans ces conditions le personnel n'hésite pas à les remplacer à temps, ce qui est toujours favorable à l'abatage et à la granulométrie des produits obtenus.

Les plaques porte-couteaux étaient d'abord fixées aux caissons par boulons, mais ceux-ci s'abîmaient rapidement et leur remplacement présentait de grandes difficultés car ce travail devait s'exécuter dans une ouverture de veine toujours réduite.

La fixation de ces plaques est maintenant réalisée par emboîtement et pivot d'assemblage, ce qui facilite le montage et le démontage.

Couteaux.

Outre les couteaux habituels d'abatage à 2 ou 3 lames, les caissons sont munis d'un couteau, erronément appelé préhaveur, qui s'ancre dans le massif

de charbon, fait pivoter le caisson et permet aux cornes d'abattre efficacement.

Quand l'ouverture de la veine est plus grande et que le sillon supérieur a tendance à coller au toit, on a prévu des couteaux spéciaux, fixés en retrait sur le couvercle de la caisse pour abattre ce sillon.

Tous ces perfectionnements sont de nature à étendre le champ d'application du procédé et à faciliter l'abatage des charbons durs.

Sécurité.

Les machines électriques sont commandées à distance à l'aide de boutons-poussoirs groupés sur un panneau qui porte aussi les lampes de signalisation et le téléphone de façon à assurer la sécurité du personnel et du matériel.

Le machiniste n'est plus exposé à des glissements éventuels de blocs de charbon ou de pierres en provenance d'un front de taille incliné.

Dans l'installation ACEC, toutes les commandes sont rassemblées à la voie de base ; le machiniste de tête peut cependant, à tous moments, arrêter l'installation. Il demande ensuite au machiniste de pied, par signalisation lumineuse, la manœuvre qu'il désire faire exécuter.

Il est cependant possible, en cas de nécessité, de transmettre au machiniste de tête toute la responsabilité des manœuvres. On peut aussi adapter une boîte auxiliaire de commandes qui peut être emportée en taille et conduire l'installation, à partir d'un endroit particulièrement délicat du front, à l'emplacement d'un dérangement ou d'une étreinte par exemple. Le surveillant peut alors arrêter instantanément l'engin d'abatage et lui faire faire les mouvements de va-et-vient nécessaires.

Il existe aussi des installations dont la commande à distance est de sécurité intrinsèque. Celle-ci se justifie quand la distance de chassage de la taille est grande à partir du montage de départ. Pour raccourcir les circuits, on peut alors abandonner un câble avec fils pilotes dans les remblais et éviter ainsi le renouvellement de distance en distance des plans inclinés de liaison entre les voies de tête et de pied de la taille.

Si le câble de commande est mis hors service par l'action des pressions de terrains, il suffit de réenfiler un nouveau câble dans la taille et de l'abandonner comme le précédent.

PUISSANCES, VITESSES, COMMANDES

Puissances disponibles.

Les premières installations de scrapers-rabots à chaîne étaient équipées de moteur à air comprimé de 32 ch. L'électrification a permis d'augmenter progressivement la puissance et de passer à 45 ch, puis à 60 ch.

Les ACEC viennent de lancer sur le marché des treuils capables de développer une puissance unitaire de 114 ch.

En combinant deux treuils, on peut mettre en œuvre une puissance de 228 ch; nous retrouvons les puissances installées dans les grandes installations de rabots-scrapers Gusto Mijnbouw mises en service après la guerre dans les Limbourg néerlandais et belge. A cette époque, les treuils étaient très encombrants; ils étaient placés à poste fixe dans une vaste chambre et desservaient ainsi une ou plusieurs tailles. Les trains de caissons étaient animés par des câbles qui ceinturaient le massif.

Depuis plusieurs années déjà, le Charbonnage du Gouffre disposait d'un moteur de 100 ch pour une installation à câbles et la firme Escol envisage la construction de treuils capables de supporter de telles puissances.

On constate donc une tendance à augmenter les puissances disponibles, mais avec du matériel peu encombrant qui s'insère facilement dans le gabarit des galeries d'exploitation.

L'utilisation de treuils plus puissants peut, soit accroître le débit des tailles en plateure en augmentant la vitesse de translation du train de caissons, soit allonger les fronts de taille tout en conservant des débits identiques à ceux obtenus actuellement avec des moteurs de 60 ch, soit encore supprimer le treuil de tête de taille.

La suppression du treuil de tête de taille implique l'emploi d'une poulie de renvoi solide et bien calée. Les premiers essais effectués avec un tel matériel sont encourageants, mais ils doivent encore être poursuivis avant de tirer une conclusion définitive.

La suppression du treuil de tête peut être avantageuse quand les tailles sont courtes pour réduire les frais de premier établissement ou quand le gisement est grisouteux pour éviter l'emploi de matériel électrique dans la voie de retour d'air.

Gamme de vitesses.

Le réducteur principal de l'installation ACEC est prévu pour réaliser deux rapports de vitesse différents, ce qui s'obtient par remplacement du couple conique. Ce réducteur est complété par une boîte à 2 vitesses réversible, qui peut être montée en multiplicatrice ou en réductrice.

Cela donne une gamme de 6 vitesses, très étendue allant de 0,70 m à 2,70 m/s en passant par les intermédiaires de 1,05 m, 1,20 m, 1,57 m et 1,80 m. Il est donc toujours possible d'adapter un même même matériel à toutes les longueurs de taille, ouvertures de veine, pendages, duretés de charbon, puissances disponibles, etc.

Commande hydraulique.

La firme Westfalia a entrepris les premiers essais avec une tête motrice à commande hydraulique.

Ce système est réalisé en principe comme suit :

— une pompe hydraulique à piston axial réglable par servo-moteur, d'un débit de 330 litres-minute, est entraînée par un moteur électrique puissant par l'intermédiaire d'un coupleur hydraulique ;

— une pompe auxiliaire à engrenages, calée sur l'arbre du moteur électrique, développe une pression de 10 atmosphères, permettant le fonctionnement du servo-moteur à l'aide d'une commande manuelle;

— des soupapes de bi-passages, de surcharge et de sécurité complètent le groupe moto-pompe.

La station de pompage est reliée au moteur à pistons axiaux, bridé sur le réducteur de la tête motrice, par deux flexibles à haute pression.

La conduite de l'installation est très simple : le machiniste se borne à consulter l'ampèremètre et à rectifier la position du piston axial de la pompe hydraulique pour obtenir en permanence le meilleur rendement du moteur électrique, et, par là, le meilleur rendement du système hydraulique. Les inversions de marche sont instantanées et sans à-coup sur les organes moteurs.

Remarque.

Il importe, je pense, d'attirer l'attention des constructeurs sur le risque qu'il y a à mettre en œuvre des puissances très élevées ou à adopter du matériel compliqué qui nécessitera, pour son fonctionnement et son entretien, du personnel très qualifié.

Il ne faut pas oublier que ce qui fait la valeur actuelle du procédé, c'est sa simplicité et la modicité des investissements qu'il nécessite.

Le procédé s'applique à des couches minces et extra-minces; les tailles, même attelées à deux postes d'abatage par jour, ne donneront forcément qu'une production journalière assez limitée qui ne permettra jamais d'amortir rapidement des frais d'investissement élevés. Il faut donc être prudent dans la voie des innovations et ne pas compliquer ou alourdir une technique qui a rapidement conquis la faveur des exploitants et du personnel par sa simplicité.

EXTENSION DU PROCEDE ET RESULTATS

Il y a actuellement une trentaine d'installations en service, 20 à chaîne et 10 à câbles, principalement dans les bassins de Liège et de Charleroi.

Le matériel mis en œuvre est beaucoup plus simple que celui que l'on emploie dans les mécanisations classiques, en couches moyenne et grande. Le personnel s'y habitue facilement et l'on obtient de bons rendements peu de temps après la mise en route.

C'est ainsi par exemple qu'au Charbonnage du Gouffre, on a obtenu pendant plus de 6 mois un rendement moyen chantier de 4500 kg pour une taille de 200 m de longueur dans une veine de 40 cm d'ouverture. Le travail était organisé à 4 postes par jour, 2 postes d'abatage et 2 postes de boisage donnant un avancement journalier de 2 m et une production nette de plus de 200 t, soit environ le 1/5 de la production du siège, ce qui constitue une performance remarquable pour une ouverture aussi faible.

Au Charbonnage de Monceau-Fontaine, une installation de rabot-scraper à câbles donne journellement une production de 200 à 280 t nettes dans une veine de 0,65 m d'ouverture. La taille a 220 m de longueur et le rendement chantier est voisin de 3500 kg.

Au Charbonnage du Hasard à Micheroux, une taille de 110 m de longueur, équipée d'une installation de rabot-scraper à chaîne, a démarré au début du mois d'août 1962. La veine a une ouverture de 0,50 m à 0,60 m, et dès la 2e quinzaine d'activité, la production journalière du chantier fut de 150 t nettes et le rendement de 5500 kg, sans le creusement des voies, ce qui témoigne d'une étonnante facilité d'adaptation du personnel à ce nouveau matériel.

Pour montrer la régularité de marche de l'engin, il convient de signaler qu'une installation fonctionne au Charbonnage du Gouffre depuis plus de deux ans dans un même quartier. Celui-ci a progressé de plus de 750 m dans le massif et sa production journalière est de 160 t. Ces résultats ont été obtenus malgré l'irrégularité de la veine. Celle-ci est en effet entrecoupée de nombreuses failles, de 0,50 m à 1 m de rejet.

Il faut également souligner l'importance prise par ce procédé dans certains sièges. Le Charbonnage du Bonnier par exemple possède déjà 6 installations et réalise entre 50 et 60 % de sa production par ce moyen.

CONCLUSIONS

On aurait tort de croire que l'exploitation des couches minces doit être systématiquement abandonnée dans la rationalisation et la sélection des gisements qui s'imposent à l'industrie charbonnière belge.

Les couches minces et propres, quand elles sont encadrées de terrains résistants, condition nécessaire à l'obtention d'un contrôle du toit satisfaisant, peuvent donner des rendements équivalant à ceux des couches d'ouverture moyenne ou même grande.

Du point de vue social et humain, le procédé est du plus haut intérêt, car il n'y a plus personne dans la taille durant l'abatage. Le personnel, d'ailleurs peu nombreux, se trouve dans les voies d'accès. Quelques boiseurs pratiquent l'étançonnage de la taille, mais en dehors du temps d'abatage, c'est-à-dire en atmosphère non poussiéreuse. Le matériel est simple et robuste, il donne toutes les garanties d'un fonctionnement continu et ininterrompu. Le personnel acquiert vite l'habileté voulue pour tirer un bon parti des installations. Le travail par petites équipes est de nature à favoriser les contacts humains et à améliorer la productivité.

En présence des résultats remarquables obtenus dans de nombreuses installations, on doit souhaiter que l'extension prise par ces nouveaux procédés au cours de ces dernières années se poursuive aussi rapidement dans les années à venir.

La productivité des mines belges ne peut qu'y gagner encore et le travail pénible de l'ouvrier à veine sera toujours plus réduit pour arriver finalement à sa suppression totale.

En terminant, je tiens à remercier mes collaborateurs, MM. TAMO et BOXHO, qui depuis 3 ans se dévouent sans compter aux progrès de cette nouvelle technique. Je remercie également les constructeurs, ainsi que les ingénieurs et le personnel technique de tous les sièges où les installations pilotes d'Inichar et autres ont été mises en service. C'est grâce à leur bonne collaboration et à leur enthousiasme que la mécanisation de l'abatage en couches extra-minces a progressé si rapidement au cours des 4 dernières années.

Ce remarquable esprit d'équipe et les résultats qu'ils ont permis d'obtenir sont garants de l'avenir des mines belges et de l'industrie charbonnière tout entière.

Quatrième Conférence Internationale sur la Préparation du Charbon

Harrogate, 28 mai - 1er juin 1962

Compte rendu par INICHAR

INTRODUCTION

La Quatrième Conférence Internationale sur la Préparation du Charbon qui s'est tenue à Harrogate dans le Yorkshire du 28 mai au 1er juin 1962, a été suivie par près de 800 techniciens venus de 20 pays différents. Le nombre de communications avait été limité à 35 et toutes avaient été traduites dans les trois langues de travail de la Conférence (anglais, français, allemand) et envoyées aux congressistes avant l'ouverture de la Conférence. Six demi-journées étaient consacrées à la présentation par les auteurs d'un résumé de leurs communications et à la discussion de celles-ci.

Une série de visites de lavoirs situés dans les bassins du Yorkshire, du Lancashire et du Durham étaient organisées pendant la semaine de la Conférence.

Au cours de la semaine suivante, il était possible de visiter le Central Engineering Establishment de Bretby et différents lavoirs en Angleterre, en Ecosse et au Pays de Galles.

Il convient de souligner l'organisation impeccable de cette manifestation et l'importance du travail préparatoire qui ont permis l'étude fructueuse en quelques journées d'une matière très importante.

Un système de traduction simultanée en trois langues, avec liaison radiophonique, a permis de tirer des discussions tout le profit désirable.

SESSION INAUGURALE

La Session inaugurale s'est tenue au Royal Hall le 28 mai dans la matinée.

Des allocutions furent prononcées par le Maire de Harrogate, par Lord Robens of Woldingham, Président du National Coal Board, et par M. Needham, Président de la Coal Preparation Plant Association.

Allocution d'ouverture par Lord Robens.

Je suis heureux d'avoir cette occasion de souhaiter la bienvenue aux participants, au nom des deux hôtes : la Coal Preparation Plant Association et le National Coal Board. Nous sommes privilégiés de voir le Congrès se tenir dans notre pays, et de pouvoir jouer notre rôle dans son succès. Monsieur le Bourgmestre a suggéré aimablement que vous pourriez trouver Harrogate si agréable en période de Congrès que vous voudriez y revenir. Mais le Congrès a lieu alternativement dans chaque pays membre du Comité organisateur et je ne pense pas qu'il ait lieu dans le Royaume-Uni avant 24 ans ; mais si Monsieur le Bourgmestre reste en fonction aussi longtemps, je suis sûr que chacun de vous est heureux d'apprendre qu'il désire vous accueillir à nouveau.

Ce Congrès est très important et a lieu, à mon avis, à un moment très important. L'industrie du charbon, en Europe Occidentale, a traversé une pé-

riode très difficile pendant les trois ou quatre dernières années. Notre industrie a évolué sous la concurrence du pétrole ; elle devra faire face à une concurrence encore plus grande par suite des découvertes de gaz naturel. Après une centaine d'années d'un marché réservé, le charbon doit maintenant lutter pour son existence contre une concurrence massive. Nous pouvons être certains que le charbon continuera à jouer un rôle dominant dans le programme européen d'énergie, mais il faudra faire preuve d'initiative et d'énergie, mobiliser tous les talents et faire appel aux ingénieurs et aux savants afin de transformer l'industrie du charbon et d'en faire l'industrie la plus moderne possible.

Au Royaume-Uni, nous avons pris des dispositions pour réorganiser complètement notre industrie.

La première chose est de mécaniser l'industrie au plus haut degré.

Les résultats dans un temps très court ont été très satisfaisants. En 1960, il n'y avait que 38 % de notre charbon à être abattu et chargé mécaniquement. Depuis le début de 1961, grâce à la coopération entre personnel et direction dans tous les bassins houillers, nous avons élevé ce pourcentage régulièrement si bien qu'aujourd'hui environ 57 % de notre production totale sont abattus et chargés mécaniquement. La cadence de notre programme de mécanisation se maintient et, vers la fin de cette année, le pourcentage d'abatage et de chargement mécanique atteindra au moins 60 %. Nous croyons que nous pouvons poursuivre cette progression jusqu'à ce que 80 à 85 % de notre production totale d'environ 200 millions de tonnes soient abattus et chargés mécaniquement.

Cependant, la mécanisation entraîne des problèmes importants et j'espère qu'on nous exposera à ce Congrès beaucoup de solutions. Nous ne pouvons plus produire le charbon et le vendre tel qu'il est extrait. Les abatteuses-chargeuses ne font pas de distinction entre le charbon et le stérile. Par conséquent, la préparation du charbon est maintenant d'une importance cruciale. Nous avons à produire un combustible sur mesure selon les exigences des consommateurs. Par exemple, comme une proportion croissante du charbon est destinée à la production de la vapeur, nous devons préparer de tels charbons avec la teneur en cendres qui nous donnera les profits maximaux.

80 des 450 installations en service dans notre pays utilisent le système du milieu dense et environ 38 des 60 installations actuellement en cours d'études ou en construction l'utiliseront. De nouveaux développements sont envisagés. Il est nécessaire d'effectuer des progrès dans la détermination automatique de la teneur en cendres. Il y a maintenant une forte proportion de notre production qui sert pour la production d'électricité, et le maintien d'une teneur en cendres entre 15 et 20 % environ a une grande influence sur la recette.

On développe de plus en plus le procédé Lurgi. Nous effectuons des expériences sur l'injection du charbon dans les hauts fourneaux. Nous travaillons avec les constructeurs de chaudières et les fabricants de matériel en vue de produire des types de chaudières pouvant utiliser des charbons d'un plus petit calibre. Nous faisons des recherches pour révolutionner les méthodes de combustion traditionnelles. Nos rapports avec les constructeurs d'installations de préparation sont naturellement très étroits. Je mentionne ces autres activités pour montrer qu'en tant que producteurs, nous ne pouvons pas nous contenter de nous concentrer seulement sur la production du charbon. Nous devons considérer les constructeurs de matériel utilisant ou préparant le charbon, les distributeurs et les personnes qui d'une façon quelconque se trouvent intéressées au traitement de notre produit, comme des associés dans un œuvre gigantesque.

J'ai beaucoup d'espoir que ce Congrès nous fera franchir de nouvelles étapes dans la préparation plus scientifique du charbon. Je considère ceci comme l'une des armes les plus essentielles dans cette bataille — une arme tout aussi importante que la poursuite de la mécanisation et l'amélioration de la productivité.

Je voudrais donc, au nom de mes collègues du National Coal Board et de la Coal Preparation Plant Association, souhaiter tous les succès à ce Congrès. Nous avons tous beaucoup à apprendre les uns des autres, et je suis sûr que les discussions se révèleront précieuses. Ma conclusion serait que, partout où on produit et prépare le charbon, nous devons réaliser une unité dans l'effort, comme une seule industrie unie afin de faire face à la concurrence du pétrole. Je crois que ce Congrès apportera une grande contribution aux travaux que nous avons en cours et aux luttes qui nous attendent. Je le souhaite fortement.

COMPTE RENDU DES SEANCES DE TRAVAIL

I. Homogénéisation du charbon brut et régularisation de l'alimentation du lavoir.

Le problème de l'homogénéisation du charbon brut et de la régularisation de l'alimentation du lavoir semble intéresser de nombreux exploitants charbonniers, car cinq commmunications provenant de Grande-Bretagne, France, Allemagne et Pays-Bas lui sont totalement ou partiellement consacrées.

On constate en effet, dans de nombreux bassins, une hétérogénéité croissante du tout-venant provenant de l'évolution des techniques d'exploitation au fond. De même que la mécanisation de l'abatage a entraîné un salissement, une dégradation granulo-

métrique et une humidification de charbon brut, la concentration de l'exploitation en quelques chantiers de grande capacité, situés dans un nombre restreint de couches, a pour conséquence une variation périodique de la nature du tout-venant avec des périodes de plus en plus longues pouvant atteindre plusieurs heures.

Pour être efficace, une homogénéisation du brut doit donc porter sur un poste et même parfois sur une journée de production, ce qui représente plusieurs milliers de tonnes.

Parmi les avantages d'une telle homogénéisation, les différents auteurs citent :

— L'alimentation uniforme de l'atelier de préparation qui permet d'augmenter sa capacité, facilite sa conduite et son contrôle et accroît son rendement.

— La régularité des produits marchands tant bruts que lavés, ce qui répond à une des exigences des consommateurs. Cette régularité porte sur toutes les caractéristiques du charbon : teneur en cendres, matières volatiles, propriétés cokéfiantes, pouvoir calorifique, teneur en soufre, etc...

Si tous les auteurs sont d'accord sur la nécessité de l'homogénéisation et sur l'importance des tonnages qui doivent entrer en jeu, les opinions divergent quant aux techniques à employer.

MM. DENNY et HARPER énumèrent les inconvénients de l'utilisation des silos (ségrégation des produits lors du chargement et de la vidange, bris du charbon) et de la méthode par triage des berlines à la surface (immobilisation des berlines, superficie importante nécessaire pour le garage, programme de triage complexe). Ils préconisent le système du tas mélangeur formé par lits successifs au moyen d'un convoyeur distributeur (A) qui se déplace d'une extrémité à l'autre du tas (fig. 1). La reprise s'effectue par tranches transversales au moyen d'une herse (B) et d'un convoyeur à raclettes (C). La herse inclinée suivant la pente naturelle du charbon est animée d'un mouvement alternatif latéral ou de haut en bas, ce qui provoque le glissement de tranches de charbon qui est alors évacué par le convoyeur. Ce système permet une capacité maximum de 500 t/h avec un tas de 17 m de largeur et 6,5 m de hauteur.

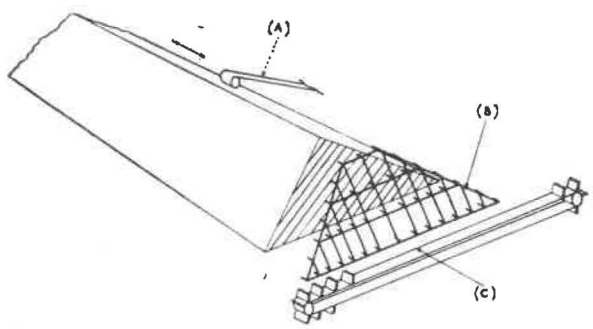


Fig. 1. — Système de dosage et mélange par lits.
A = convoyeur distributeur
B = herse
C = appareil de reprise

Les frais d'exploitation d'une telle installation s'élèvent à environ 7,5 FB par tonne de tout-venant, intérêt et amortissement compris.

M. VAN DER MOOREN, après une étude théorique du problème et une description des différents types d'installations d'homogénéisation, propose des critères pour orienter le choix entre ces types. Pour les tonnages très élevés, les frais d'investissement en espace silo sont très importants et la solution du tas mélangeur est financièrement plus attirante. Mais lorsque le tonnage à emmagasiner décroît, le prix des installations de mise en tas et de reprise ne diminue que lentement et, en dessous d'un certain tonnage, les silos deviennent plus intéressants. On ne dispose pas de chiffre concret, mais on peut estimer que la valeur de transition entre les deux méthodes se situe entre 5.000 et 10.000 t.

M. LEMKE préconise l'emploi d'un silo particulier dit « en tuyaux d'orgue », qui réunit les avantages du silo (faible encombrement et facilité de reprise des produits) et du tas mélangeur en ce qui concerne la qualité de l'homogénéisation (fig. 2).

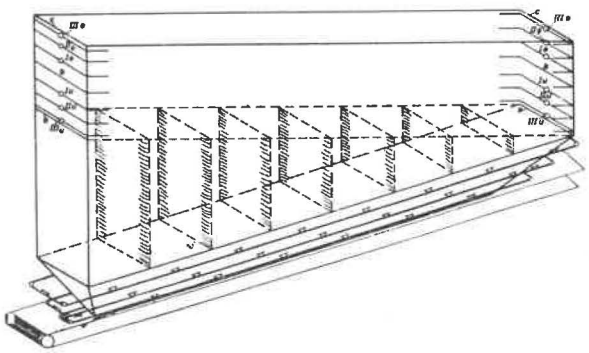


Fig. 2. — Le « silo en tuyaux d'orgue ».

Dans le silo à cellules classiques, on est obligé, pour assurer un mélange de produits extraits sur une longue période, de maintenir un niveau constant dans les différentes cellules, ce niveau variant d'une cellule à l'autre pour obtenir un décalage en gradins. Ce mode de remplissage est, en pratique, difficile à réaliser et de fréquentes erreurs se produisent. De plus, une partie importante de la capacité du silo est inoccupée.

Dans le silo « en tuyaux d'orgue », le décalage en gradins est obtenu par la construction même du silo, dont la base est réalisée avec une certaine

pente. Le niveau supérieur du produit doit ici être horizontal, ce qui peut être réalisé en munissant la bande mobile de chargement d'une installation de pesage automatique qui règle sa vitesse de translation. Un lavoir de 640 t/h avec silo mélangeur de 12.000 t coûte environ 13 % de plus qu'un lavoir sans silo mélangeur. Les frais d'homogénéisation, amortissement compris, s'élèvent à environ 3,40 FB par tonne de brut. Mais l'homogénéité du produit entraîne un supplément de recette et une étude minutieuse d'un cas particulier montre que ce supplément peut s'élever à 7,50 FB par tonne de brut.

Dans leur étude sur l'automation et la rationalisation de la conduite du lavoir, MM. BALKENSTEIN, BOSMAN, DE KONING et MEERMAN mentionnent un avantage complémentaire du volant important constitué par l'installation d'homogénéisation. La désolidarisation du fond et de la surface que permet ce volant autorise une programmation plus favorable de l'entretien du lavoir. Celui-ci ne doit plus se faire pendant les heures d'arrêt de l'extraction, mais à n'importe quel moment de la journée. Ceci est très intéressant car les lavoirs de plus en plus automatisés exigent du personnel d'entretien très spécialisé, très onéreux et difficile à surveiller en travail de nuit.

MM. PERONNET, JEAN et LAUDAMY décrivent la solution apportée dans deux lavoirs français au problème de la régularisation du débit de l'alimentation. Dans ces lavoirs, le débit de charbon brut soutiré aux silos d'emmagasinage est irrégulier par suite de l'humidité du brut. Sur la courroie conduisant le charbon du silo vers le lavoir, on a installé une balance électronique. Dans un des cas, la régulation est manuelle. La balance actionne deux voyants lumineux lorsque le débit est inférieur à un minimum ou supérieur à un maximum déterminés. Un ouvrier modifie le réglage des trappes de soutirage suivant les besoins. On a ainsi accru de 20 % le débit du lavoir. Dans l'autre cas, la régulation est automatique. La balance commande, soit un couteau écrêteur qui dévie une partie du débit de brut vers un silo tampon en cas de surcharge, soit des extracteurs qui reprennent du produit à ce silo tampon en cas de charge insuffisante. La capacité moyenne du lavoir est passée de cette façon de 460 à plus de 700 t/h.

II. Automatisation des ateliers de préparation.

L'automatisation, si elle est appliquée rationnellement dans le lavoir, entraîne non seulement une réduction des frais de main-d'œuvre, mais également une diminution des risques d'incidents de marche, un accroissement de l'efficacité de l'installation et une plus grande régularité des produits lavés.

MM. WALLACE et MENZIES étudient les facteurs qu'il faut prendre en considération pour réaliser l'automatisation du débit d'alimentation d'un lavoir ou d'un appareil séparateur.

Dans le cas d'un bac à pistonnage, par exemple, il est nécessaire de connaître les limites entre lesquelles doivent se tenir les débits en brut, lavé, mixtes et schistes pour obtenir le résultat désiré. Connaissant ces limites, il est possible de placer des détecteurs de charge pour ces différents produits, détecteurs qui commanderont le système d'automatisation agissant sur le débit de brut.

Le système détecteur peut être constitué, soit par les flotteurs ou les diaphragmes du système autodéschisteur, soit par des balances continues ou des cellules photoélectriques disposées sur les appareils de manutention des produits.

M. BARTELT décrit un nouveau système de régulation des dispositifs d'extraction des bacs à pistonnage.

Ce système utilise l'absorption d'un rayonnement gamma pour déterminer la densité du produit à un niveau déterminé du lit de lavage. La source de rayons gamma, constituée par un radioisotope Cs 137, est située soit dans le lit, soit à l'extérieur du bac contre la paroi. Le détecteur est constitué d'un tube compteur à déclenchement et d'un système de conformation et d'intégration qui fournit un signal de sortie en courant continu (fig. 3).

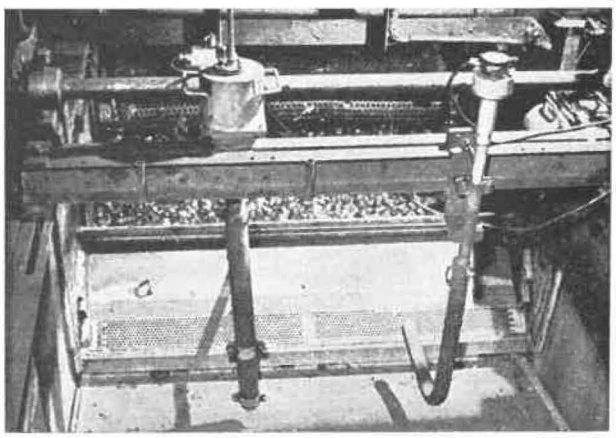


Fig. 3. — Proposition de mesure « A » dans un bac à pistonnage à gros grains.

Ce dispositif permet un réglage des dispositifs d'extraction par commande électrique ou hydraulique, mais également une lecture et un enregistrement continus de la densité du lit de lavage au niveau de mesure.

Des enregistrements de cette densité effectués sur un bac industriel traitant du 30-220 mm et réglé soit par flotteur, soit par rayonnement gamma montrent

que, dans ce second cas, les fluctuations de densité sont six fois moins fortes. En pratique, la modification du système de régulation a fait passer de 54 à 73 % la proportion de mixtes vrais dans les mixtes.

L'un des buts principaux de l'automatisation est d'obtenir des produits marchands d'une qualité la plus constante possible, surtout en ce qui concerne la teneur en cendres.

La détermination automatique et continue de la teneur en cendres est donc normalement un problème qui suscite beaucoup d'intérêt.

MM. BALKENSTEIN et ses collaborateurs décrivent plusieurs cas d'application du système Cendrex dans les lavoirs néerlandais. Ce système a déjà été décrit à plusieurs reprises et notamment au IIIe Congrès de Liège en 1958.

MM. WALLACE et MENZIES mentionnent le procédé Simcar déjà appliqué dans quelques lavoirs anglais.

M. HARDT étudie les possibilités d'emploi d'un isotope radioactif pour la détermination continue de la teneur en cendres.

Trois effets contribuent à l'affaiblissement d'un faisceau de rayons traversant de la matière : l'effet photoélectrique (absorption), l'effet Compton (diffusion et absorption) et la formation de paires (absorption). Il existe deux méthodes pour la détermination de la teneur en cendres d'un échantillon : la méthode de traversée où l'on mesure l'absorption globale et la méthode de réflexion où l'on mesure la rétrodiffusion due à l'effet Compton.

La mesure par absorption est peu précise, car l'effet photoélectrique qui est prépondérant dans le phénomène, est fort influencé par le nombre atomique des éléments et, par suite, par des variations de teneur en fer des cendres.

Par contre, la mesure par rétrodiffusion due à l'effet Compton est beaucoup moins influencée par la teneur en fer.

Dans son installation d'essais, l'auteur utilise les rayons X et gamma émis par du Thulium 170.

L'influence de variations de teneur en fer est cependant toujours très sensible et la méthode ne peut s'appliquer qu'à la détermination d'une teneur en cendres moyenne sur une masse importante de produit où l'on peut espérer une compensation des erreurs provenant des variations de teneur en fer.

MM. McMORRIS et GODARD décrivent toute une série de réalisations en vue d'assurer l'automatisation du fonctionnement du lavoir de Maple Creek de la U.S. Steel Corporation.

Le charbon brut est stocké et mélangé dans un silo comportant 72 compartiments. La séquence de chargement de ce silo est complètement automatique et commandée par une série d'interrupteurs à palette contrôlant le niveau dans chaque compartiment et par des interrupteurs limiteurs de course du chariot distributeur. La vidange est également automatique et assurée par des distributeurs vibrants, commandés par des relais synchrones temporisés.

Les essoreuses à bol plein sont protégées contre les surcharges par des extensomètres à résistance placés sur un arbre dans la boîte d'engrenages de liaison entre le bol et la vis d'extraction. La protection se fait en trois temps : avertissement, puis arrêt de l'alimentation et enfin déclenchement de moteur de commande. Les auteurs décrivent également des dispositifs de sécurité installés sur les déschlammeurs à bol et sur les épaississeurs.

III. Lavage des fines.

Parmi les 7 communications présentées sur le sujet du lavage des fines, 5 sont consacrées à différents aspects de l'emploi des cyclones.

MM. KRIJGSMAN et LEEMAN de la Centraal Proefstation des Staatsmijnen décrivent quelques améliorations apportées aux installations annexes du lavoir par cyclone à milieu dense.

Dans ce type de lavoir, les appareils les plus coûteux sont les cribles pour l'égouttage et le rinçage des produits et les séparateurs magnétiques pour la régénération de la suspension dense.

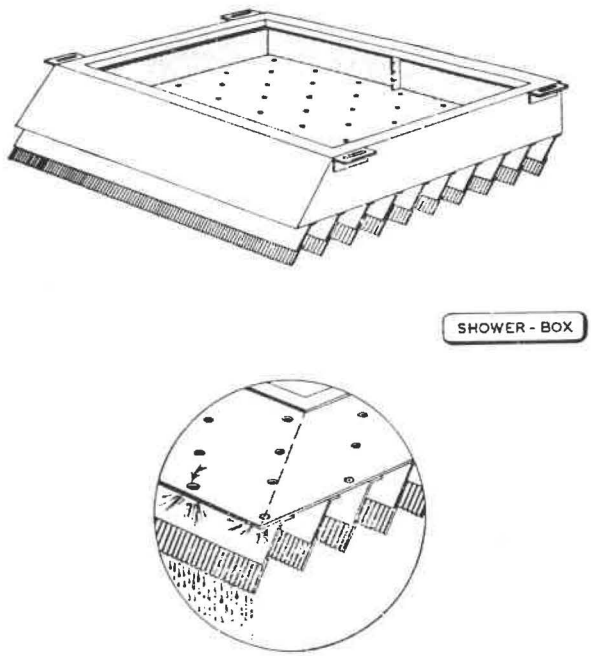


Fig. 4. — Pulvérisateur.

L'introduction de la grille courbe a permis de réduire de moitié le nombre de cribles vibrants nécessaires pour l'égouttage.

Les auteurs présentent un nouveau type de pulvérisateur donnant une grande surface d'arrosage (fig. 4).

Avec ce pulvérisateur, on a pu réduire de 3 à 1 m^3 par tonne de produit la quantité d'eau nécessaire pour le rinçage. Dans ces conditions, en ne traitant par séparateur magnétique que la fraction grossière de la suspension, le système de régénération d'un lavoir de 100 t/h se limite à un tambour magnétique de 0,5 m de longueur et à un épaississeur de 4,5 m de diamètre.

M. VISMAN traite du problème de l'épuration de charbons bitumineux canadiens très friables par cyclonage en hydrocyclones autogènes, c'est-à-dire fonctionnant sans substance alourdissante.

Une étude du mécanisme de fonctionnement du cyclone classique montre qu'il s'y produit simultanément un classement par densité et par calibre, ce qui provoque une dispersion des densités de partage en fonction de la granulométrie. De plus, la densité de séparation globale est limitée à une valeur maximum de l'ordre de 1,6. En augmentant la conicité du cyclone, on peut créer dans celui-ci un lit de produit animé d'un mouvement giratoire qui entrave la sédimentation.

L'auteur présente un cyclone amélioré de type « compound » dont la pointe est constituée d'éléments de différentes conicités (fig. 5).

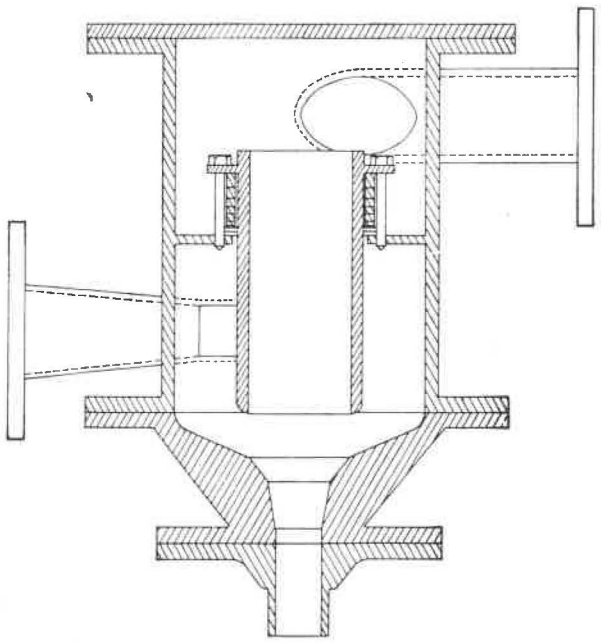


Fig. 5. — Hydrocyclone compound.

L'avantage de cet appareil sur l'hydrocyclone classique est de réduire la dispersion des densités de partage grâce à la formation d'un lit stratifié agissant comme un milieu dense.

Des fines brutes 0-3 mm ont été traitées dans une installation pilote comportant trois hydrocyclones compound en série. On a pu atteindre des densités de partage de 2,5 et l'épuration est satisfaisante jusque 0,2 mm.

Le cyclone autogène peut également être utile pour réduire la teneur en cendres de schlamms, comme le montre la communication de MM. BASU, CHAKRAVARTI, SARKAR et LAHIRI. Aux Indes, les schlamms de charbons gras contiennent en général moins de 20 % de cendres et, pour les incorporer aux fines à coke, il est intéressant de réduire cette teneur de quelques pourcents.

Des essais de laboratoire avec un cyclone de 76 mm de diamètre et 60° de conicité ont montré qu'en traitant un schlamm à 18-22 % de cendres mais ne contenant que 10 % de produit inférieur à 70 microns, on peut obtenir une réduction de teneur en cendres de 2 à 4 %.

Le domaine d'efficacité du cyclone utilisé en laboratoire est limité à environ 60 microns. Les produits inférieurs à cette maille passent à peu près intégralement dans les épurés.

M. AKOPOV expose les principaux résultats des études expérimentales entreprises en U.R.S.S. sur le mécanisme des phénomènes intervenant dans le cyclone. Les mesures ont été effectuées dans un cyclone expérimental de 80 mm de diamètre. L'écoulement du liquide a été étudié au moyen d'un tube de pitot et d'un manomètre différentiel. Les vitesses de déplacement et les trajectoires de grains individuels ont été mesurées à l'aide d'isotopes radioactifs et, pour étudier le déplacement de groupes de grains, on a eu recours à la méthode des cellules photoélectriques.

On a constaté que la géométrie du cyclone, en particulier le diamètre du tube diaphragme, a une grande influence sur les diagrammes de répartition radiale des vitesses tangentielles.

L'emploi de particules radio-actives a permis de constater que la durée de séjour d'une particule dans le cyclone varie de 0,2 à 0,4 seconde suivant sa densité.

MM. BURTON et LEFEBURE comparent le comportement des particules très fines, inférieures à 1 mm, lors de leur passage dans un bac à pistonnage, un cyclone à milieu dense et une batterie de flottation.

Le bac à pistonnage donne une coupure satisfaisante jusqu'à une dimension de 0,3 mm. Sous cette maille, la densité de partage devient trop élevée et on n'obtient plus qu'un déschistage très partiel.

Le cyclone à milieu dense travaille très convenablement jusqu'à une maille de 0,1 mm. Le traitement de fines brutes non dépoussiérées dans un lavoir par cyclones exige l'installation d'un circuit spécial de dépollution sur la suspension de travail.

La flottation a le gros avantage de pousser l'épuration jusqu'aux produits les plus fins mais, si on fonctionne sans relavage des mousses, l'imperfection élevée des coupures et l'entraînement d'argile dans les mousses entraînent un rendement global médiocre de l'opération.

Si l'on se trouve en présence de fines brutes relativement humides, qui exigent un séchage thermique avant dépoussiérage, on constate que le lavage des fines non dépoussiérées par n'importe quel système est économiquement intéressant, avec un avantage marqué pour le cyclone par milieu dense.

Les deux dernières communications de cette série sont d'origine américaine et traitent d'un appareil de lavage des fines peu connu en Europe : la table hydraulique.

M. REILLY expose les difficultés rencontrées au lavoir de la mine Vesta- Shannopin en Pennsylvanie par suite de l'accroissement de la teneur en stérile du charbon brut.

Après une description des installations de manutention, de dosage et de criblage du brut et de lavage des grains, il insiste sur le schéma particulier adopté pour le lavage des fines 0-6 mm. Celles-ci sont traitées dans un système complexe comportant des rhéolaveurs et des tables hydrauliques.

Les rhéolaveurs, contrairement à l'habitude, fonctionnent sans recyclage de mixtes. Les produits de surverse des deux couloirs inférieurs sont criblés à 3 mm, le 0-3 mm est épaissi dans une batterie de cyclones et relavé sur douze tables hydrauliques.

La communication de MM. DEURBROUCK et PALOWITCH présente un intérêt particulier, car c'est la première fois que des résultats de fonctionnement des tables hydrauliques sont donnés de façon si complète et sous une forme qui permet une comparaison avec les appareils utilisés en Europe. La table hydraulique est de loin l'appareil le plus répandu aux Etats-Unis pour le traitement des fines 0 à 7-10 mm et son emploi se développe actuellement avec la progression du lavage des grains par milieu dense. Environ 2.000 tables sont normalement en service ; elles traitent environ 50 millions de tonnes par an.

La communication donne des résultats très complets d'essais de contrôle effectués sur 5 installations comportant de 16 à 48 tables d'une capacité unitaire d'environ 12 t/h.

Pour des densités de partage de 1,52 à 1,69, les écarts probables varient de 0,074 à 0,115 et les imperfections de 0,13 à 0,18 sur la fraction de 0,074 à 9,5 mm. On constate que la densité de partage varie très peu en fonction de la granulométrie dans la gamme de 10 à 0,3 mm. Plus bas, cette densité augmente sensiblement mais la coupure reste très correcte jusque 0,074 mm.

Les tables hydrauliques sont donc aussi précises que les bacs à pistonnage modernes sur les fractions supérieures à 1 mm, et donnent des résultats nettement plus favorables sur les fractions inférieures au millimètre.

IV. Flottation des schlamms.

La flottation des schlamms se développe rapidement dans beaucoup de bassins charbonniers. Cette évolution a deux causes principales :

— Le désir de limiter la quantité de produits secondaires dont l'écoulement est souvent difficile et parfois impossible dans le cas de schlamms bruts humides.

— Le renforcement de la législation sur la pollution des cours d'eau. La flottation simplifie le problème de l'élimination des eaux usées.

MM. LUSCHER et HAMANT traitent de l'état actuel de la flottation dans les Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais.

Le tout-venant contient couramment 20 % de 0-1 mm contenant de 15 à 45 % de cendres. La flottation a pris une grande extension et, par exemple, les flottés représentant 30 % de l'enfournement des cokeries.

Les batteries de flottation utilisées sont généralement du type « Minerais et Métaux » en lignes de 12 cellules pour former des unités de lavage de 20, 35 ou 45 t/h suivant les dimensions de la cellule de base.

La concentration d'alimentation considérée comme idéale est de l'ordre de 180 à 200 g/litre. En cas de besoin, on procède à un relavage des mousses. Les réactifs utilisées sont : le Xylénol, le MIBC ou l'huile de pin comme moussant et le fuel domestique comme collecteur.

La situation des Houillères du Bassin de Lorraine est décrite par MM. COCHET, MAURIERE et PLESSIS.

Au cours de ces dernières années, plusieurs ateliers de flottation y ont été mis en service, d'une capacité annuelle totale de 550.000 t, capacité qui sera portée à 1.250.000 à très court terme.

La communication décrit les ateliers de flottation réalisés dans les lavoirs de Wendel 3, Faulquemont et Folschviller. Les schlamms de Faulquemont et de Folschviller sont très argileux et difficiles à flotter. Les concentrations des pulpes d'alimentation de ces deux ateliers sont très faibles (80 et 92 g/litre).

Les réactifs donnant les résultats les plus favorables diffèrent dans les trois lavoirs : huile de pin Destol 20 « M » et fuel à Wendel, mélange d'huiles de cokerie à Faulquemont et huile de pin M.S.E.M. et fuel à Folschviller.

MM. BELUGOU, DANIEL et DRU donnent les résultats des recherches poursuivies par le Cerchar dans le domaine de la flottation.

Le fonctionnement de la flottation est fortement influencé par la conception des circuits d'eau du lavoir. Pour éviter le bris du charbon fin et le délitage des argiles, on a intérêt à réduire leur durée de séjour dans l'eau de lavage en réduisant le volume total de l'eau existant dans le lavoir et en augmentant le débit liquide envoyé à la flottation. Un grand volant d'eau dans le lavoir ne constitue pas un élément régulateur de l'alimentation de la flottation, car dans ce cas, cette alimentation se fait par l'intermédiaire d'un épaississement qui classe les solides et envoie de préférence les fractions grenues à la flottation, alors que l'eau de lavage s'enrichit en particules fines et en argile.

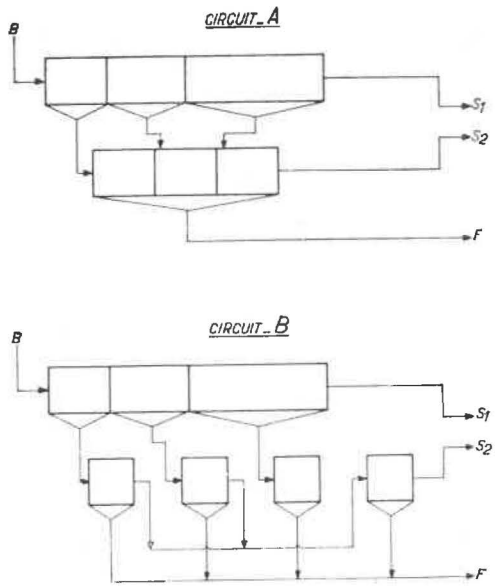


Fig. 6. — Nouveaux circuits de relavage.
B = brut
S_1 = schiste primaire
S_2 = schiste de relavage
F = flottés définitifs

Il semble donc préférable de limiter le volume d'eau du lavoir et d'alimenter la flottation par soutirage presque direct sur le circuit d'eau.

L'étude de différents circuits de relavage montre que le meilleur résultat est obtenu en retraitant, dans des cellules indépendantes, les mousses produites par les différents étages de la flottation primaire et en épuisant dans une dernière cellule les tailings des différentes cellules de relavage (fig. 6).

Dans une communication antérieure, le Cerchar avait signalé l'intérêt d'un nouveau réactif moussant, le solvant L. Une analyse de ce réactif a révélé la présence d'un constituant du type pyron plus sélectif que le solvant L et qu'il serait possible de synthétiser industriellement.

MM. PLAKSIN et KLASSEN exposent les améliorations apportées en U.R.S.S. à la flottation du charbon. La quantité de schlamm traitée par flottation en Union Soviétique ne cesse de croître ; de 5,9 millions de tonnes en 1955, elle est passée à 10,5 millions de tonnes en 1960 et doit atteindre 25 millions de tonnes en 1965.

L'importance des tonnages traités justifie la poursuite des recherches en vue d'obtenir un accroissement de la productivité et de la rentabilité des installations de flottation. Actuellement, la flottation du charbon présente certains défauts tels que : perte de charbon dans les stériles, coût élevé des réactifs, sélectivité insuffisante de ces réactifs en présence d'argile, productivité insuffisante des appareils, etc...

Les recherches en cours en U.R.S.S. ont déjà donné certains résultats permettant d'atténuer ces défauts.

En ce qui concerne les réactifs, les auteurs citent l'influence d'une addition d'alcools terpéniques qui réduisent la consommation de kérosène, accroissent le rendement en concentré et réduisent la teneur en cendres de ce concentré grâce à leur action peptisante sur les argiles colloïdales.

On étudie également de nouveaux types d'appareils de flottation qui réalisent une meilleure aération de la pulpe et une évacuation plus rapide des mousses et qui sont de construction plus simple et moins coûteuse. Les cellules des types « air-lift centrifuge » et « à éjecteur » développées par les auteurs sont déjà utilisées industriellement en U.R.S.S.

L'arrosage de la mousse dans la cellule paraît une technique capable d'améliorer l'efficacité de la flottation. Un arrosage de 10 à 12 litres par minute et par cellule donne une réduction de teneur en cendres du flotté pouvant atteindre 1,5 %.

M. BURDON étudie systématiquement l'influence d'un grand nombre de facteurs sur la flottation de trois charbons australiens difficiles à flotter.

Au point de vue de la granulométrie, la limite d'efficacité de la flottation paraît se situer aux environs de 0,6 mm. Comme réactif, l'auteur utilise un mélange de kérosène et d'huile d'eucalyptus et estime que la nature du réactif a moins d'importance que sa concentration.

L'oxydation a une action déprimante très nette sur la flottation du charbon. Des oxydants tels que le permanganate potassium et l'acide tannique ont une action déprimante sélective sur le vitrain, ce qui permet d'envisager une flottation sélective. Beaucoup parmi les facteurs étudiés, tels que le pH et la température de la pulpe et la nature du gaz d'aération utilisé, n'ont pas d'influence marquante sur le résultat de la flottation.

V. Etudes théoriques sur les appareils de lavage.

Trois communications sont consacrées à des études théoriques ou expérimentales sur le fonctionnement de différents appareils de lavage.

MM. MOISET et COGNEAUX ont déterminé, au moyen d'un calculateur analogique, les trajectoires de particules isolées dans un fluide animé de divers mouvements. Comme approche du problème du lavage par alluvionnement, ils étudient le mouvement d'une particule dans le fluide s'écoulant dans un chenal incliné. Plusieurs cas particuliers de plus en plus proches du phénomène réel sont successivement traités : vitesse constante dans toute la section du chenal et sur toute sa longueur, vitesse croissant linéairement sur la longueur du chenal, distribution parabolique des vitesses dans sa section.

Une deuxième partie concerne le problème du setzage : mouvement d'une particule dans un fluide s'écoulant horizontalement et animé d'un mouvement pulsatoire vertical. Deux cas sont étudiés : mouvement pulsatoire purement sinusoïdal et mouvement pulsatoire sinusoïdal dont la demi-onde négative est tronquée pour simuler un dispositif antisuccion.

MM. DAVIS et WHITMORE donnent les résultats d'une étude expérimentale entreprise sur un bac Baum du type Blantyre en fonctionnement dans un lavoir. Ils ont déterminé les courbes de partage du bac pour différentes granulométries, les courbes de partage et les courbes de fréquence en densité correspondant à la stratification du lit et le cycle de pistonnage (cycle d'air et cycle d'eau).

Cette étude a permis les constatations suivantes :

— Une grande partie des schistes et des mixtes fins sont éliminés à travers la grille et ne parviennent donc pas jusqu'à l'extracteur. Le fond du lit contient peu de fines et est très poreux, ce qui influe très fort sur l'efficacité du pistonnage.

— A chaque niveau, dans le lit, on constate une concentration importante de particules d'une densité déterminée. Cette densité la plus fréquente dépend de la granulométrie des grains.

— Dans le bac étudié, la précision de coupure effective est inférieure à celle à laquelle on pourrait s'attendre par l'étude de la stratification du lit. Ce fait doit être attribué à une imperfection des dispositifs d'extraction qui envoie des schistes égarés dans le charbon épuré.

— Il semble qu'une prolongation du temps de rétention du charbon dans le bac n'apporterait aucune amélioration de la stratification.

MM. VAN DOORNUM et PETRICK rapportent quelques résultats d'essais effectués sur l'installation pilote de lavage par milieu dense de l'Institut de Recherche sur les Combustibles d'Afrique du Sud. Cette installation est équipée d'un appareil Drewboy d'une capacité de 18 t/h. Une difficulté, au cours de ces essais, a résidé dans la très grande précision nécessaire pour les analyses des produits par liqueurs denses. Les écarts probables du lavage sont en effet très faibles, de l'ordre de 0,005 à 0,020, ce qui nécessite une analyse dans des liqueurs de densités très rapprochées.

Les premières conclusions des auteurs sont les suivantes :

— Il existe une charge critique en flottant dans le bac. Si l'on dépasse cette charge le résultat de lavage se détériore.

— Une densité de la suspension de schiste variant de 1,44 à 1,60, ce qui fait passer la viscosité de 2 à 9 centipoises, n'affecte pas la séparation.

— Il faut dépasser une viscosité de 20 centipoises pour observer une réduction sensible de la précision de coupure sur les grains inférieurs à 20 mm.

VI. Lavabilité du brut et représentation des résultats de lavage.

MM. SARKAR, BOSE, MITRA et LAHIRI présentent une nouvelle méthode pour caractériser l'aptitude au lavage d'un charbon brut. Cette méthode fournit un indice simple permettant de comparer les caractères de lavabilité de charbons provenant de veines, bassins et pays différents.

Cet indice est défini à partir de la représentation graphique de Meyer de la courbe de lavabilité (fig. 7).

En ordonnées, on porte le rendement en flottant et en abscisses les teneurs en cendres en % de la teneur globale du charbon brut. L'indice de lava-

bilité est défini par le rapport en pourcents entre l'aire hachurée comprise entre la courbe de lavabilité ADB et la droite AB et l'aire du triangle AFB. Plus cet indice est grand, plus le charbon est facile à laver.

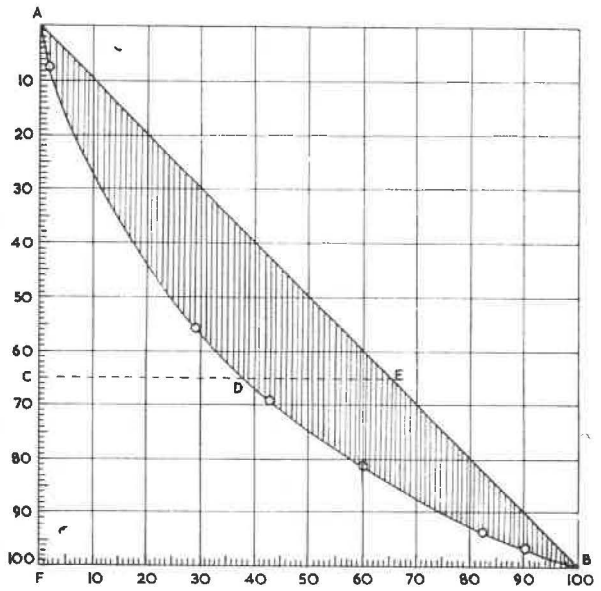


Fig. 7. — Courbe de distribution des cendres en fonction du rendement du charbon de la veine 16 de la mine Loyabad, bassin de Jharia (Inde).
Ordonnées : Rendement en charbon épuré en %.
Abscisses : Distribution des cendres en % de la teneur globale en cendres.
Indice de lavabilité : 36.
Calibre du charbon : 0-76 mm.

Les auteurs proposent une échelle d'aptitude du lavage suivant la valeur de l'indice : inférieur à 20 : très difficile ; 20 à 30 : difficile ; 30 à 40 : moyen ; 40 à 60 : facile ; au-dessus de 60 : très facile.

Suivant ce classement, les charbons européens et américains sont en général très faciles à laver, les charbons japonais et australiens de difficulté moyenne et les charbons indiens très difficiles.

M. HOFFMANN propose différentes méthodes de détermination des résultats d'une séparation. La courbe de partage et les indices qui en dérivent (écart probable et imperfection) présentent une série d'inconvénients : incertitudes attachées à la marche des calculs et à la représentation des courbes, fait de ne pas prendre en considération les extrémités de la courbe dans la détermination des indices.

Les méthodes proposées par l'auteur sont basées sur des pourcentages d'égarés dans les différents produits du lavage et dépendant donc de la courbe de lavabilité des bruts traités. Elles caractérisent le résultat effectif d'une séparation déterminée et non la qualité intrinsèque d'un appareil de lavage.

MM. NORTON et ARMSTRONG s'intéressent à l'utilisation pratique de la courbe de partage pour prédéterminer les résultats de lavage d'un charbon donné et calculer a priori la capacité optimum d'un appareil de lavage. Comme le calcul des résultats de lavage à partir de la courbe de lavabilité de la courbe de partage réelle de l'appareil est assez long, les auteurs proposent une méthode simplifiée approximative où l'on se base sur une courbe de partage normale dont l'écart probable est voisin de l'écart équivalent de l'appareil de lavage.

Pour contrôler les opérations conduisant à la détermination de l'écart probable, les auteurs proposent diverses méthodes simplifiées pour étudier l'influence d'une erreur sur les rendements pondéraux, pour vérifier la cohérence de l'échantillonnage et pour estimer l'incertitude sur la détermination de l'écart probable.

VII. Filtration et séchage des schlamms et des eaux schisteuses de flottation.

MM. LUSCHER et HAMANT, après leur étude générale sur la flottation dans le bassin du Nord et du Pas-de-Calais rapportée plus haut, traitent également du problème de la filtration et du séchage thermique des schlamms flottés dans ce même bassin.

Actuellement, dans les nouvelles installations, on en revient au filtre à tambour, car le filtre à disques, s'il est moins cher à l'achat et moins encombrant, s'est révélé beaucoup plus onéreux en coût d'exploitation. Les débits spécifiques sont d'environ 350 kg/m²/h sur les filtres à disques et de 500 kg/m²/h sur les filtres à tambour avec une alimentation contenant en moyenne 30 % de produit inférieur à 0,1 mm. La floculation employée comme aide de filtration est une pratique onéreuse qui ne peut être considérée que comme un dépannage momentané.

Le choix du type de four sécheur dépend de la valeur technologique et économique dans chaque cas particulier (sécurité de marche, possibilité d'obtenir l'humidité finale désirée, coût d'achat et frais d'exploitation). Malgré les précautions prises pour régulariser l'alimentation, on constate une fluctuation importante de l'humidité finale qui varie entre + ou — 30 à 40 % de la valeur désirée. Pour régulariser cette humidité et pour éviter les difficultés de chargement éprouvées en cas de schlamm trop sec, on incorpore au schlamm séché une certaine quantité de schlamm humide. Cette incorporation se fait très facilement par superposition des couches sur le matériel de manutention.

MM. COCHET, MAURIERE et PLESSIS signalent l'emploi, au lavoir Wendel 3 du bassin de

Lorraine, de filtres épaississeurs destinés à concentrer les mousses de flottation avant leur envoi aux filtres tambours classiques. Ils sont constitués d'une cuve contenant la pulpe, de panneaux de filtrage mobiles et d'un système de vannes et de relais électropneumatiques qui assurent le cycle de mise sous vide et de relèvement et décharge des panneaux. Ces filtres font passer de 300 à 525 g/litre la concentration des mousses de flottation, ce qui double pratiquement la capacité des filtres tambours.

Les deux communications suivantes ont trait à des essais de laboratoire sur des procédés permettant d'accroître la capacité et l'efficacité de la filtration.

M. KUBITZA étudie l'influence de la différence de pression utile sur la formation du gâteau et les résultats d'égouttage. Les filtres à vide donnent une différence de pression utile de l'ordre de 0,5 kg/cm^2 et il n'est pas prouvé que cette valeur soit un optimum. Une augmentation de la pression provoque un accroissement de la compacité du gâteau et, par conséquent, une réduction de sa porosité. Il était intéressant de vérifier jusqu'à quel point cette réduction de porosité contrebalançait l'influence favorable de l'augmentation de gradient de pression sur la vitesse de formation du gâteau. Dans les conditions expérimentales de l'étude, on a constaté que l'accroissement de pression donne un résultat favorable jusqu'à la pression la plus élevée utilisée, soit 5 kg/cm^2. On observe en outre que l'humidité résiduelle diminue de 1,5 à 2 % par kg/cm^2 d'accroissement de la pression différentielle et que la perméabilité du gâteau diminue rapidement jusqu'à des différences de pression de 1 kg/cm^2, puis très lentement si l'on dépasse cette valeur.

M. BURTON rapporte les résultats d'essais de laboratoire en vue de réduire la teneur en humidité des gâteaux de filtre en élevant leur température. Les gâteaux de schlamm obtenus sur les filtres à vide ont une teneur en humidité élevée, ce qui ne permet pas, en général, de les incorporer tels quels dans les pâtes à coke et d'agglomération. Leur séchage thermique par les méthodes classiques est onéreux.

Des essais de laboratoire ont montré que l'échauffement du gâteau pendant son séjour sur le filtre entraîne une réduction sensible de son humidité résiduelle.

L'échauffement du gâteau par des fumées chaudes est lent et inapplicable pratiquement. L'emploi de panneaux rayonnants est onéreux et risque de provoquer une surchauffe dangereuse de la surface du gâteau.

L'auteur étudie alors un nouveau procédé où l'échauffement du gâteau est réalisé au moyen de vapeur d'eau surchauffée ; on obtient de cette façon un échauffement très rapide grâce à la libération importante de chaleur due à la condensation de la vapeur. L'opération étant réalisée en milieu non oxydant et à température relativement basse, il n'existe aucun risque de surchauffe locale et de dégradation du charbon.

Une analyse des différents paramètres intervenant dans l'opération montre que :

— Il est intéressant d'utiliser une vapeur légèrement surchauffée, à 30 ou 40° au-dessus de la température de saturation, pour être certain de disposer de vapeur sèche qui n'abandonnera pas son humidité dans le gâteau et pour éviter les condensations au contact des parois des appareils.

— La durée d'échauffement du gâteau est à peu près proportionnelle au carré de son épaisseur.

— La teneur en humidité résiduelle après refroidissement du gâteau est fortement influencée par la granulométrie du produit traité. Pour des teneurs en produits fins inférieurs à 50 microns variant de 10 à 50 %, on obtient des humidités finales passant de 4 à 12 %.

MM. TROMMELEN et NACKEN décrivent les schémas de traitement des schlamms dans les lavoirs des mines Laura et Julia au Limbourg néerlandais.

Une particularité de ces installations est l'utilisation à la mine Julia d'une centrifugeuse Krupp pour récupérer et égoutter une partie des schlamms bruts.

Cette machine, qui comporte un tambour à double effet, a un fonctionnement discontinu mais complètement automatique. Alimenté en eau schlammeuse à 125 g/litre de solides contenant 44 % de plus petit que 50 microns, la centrifugeuse donne les résultats suivants :

— Durée du cycle : 20 minutes dont 5 min pour le remplissage, 10 min pour le centrifugeage et 5 min pour la vidange.
— Concentré : 9 t/h à 12 % d'humidité et 18,5 % de cendres.
— Effluent : 69 m^3/h à 20 g/litre de solide à 40 % de cendres.

Le rendement en solide est donc de l'ordre de 87 %.

Avec une alimentation plus concentrée (400 g/litre) et un peu plus grenue (29 % < 50 microns), la capacité monte à 16 t/h et le rendement en solide dépasse 92 %.

Un autre type de centrifugeuse pour l'essorage des schlamms est décrit par MM. IWASAKI et

HIRANO. Il s'agit de la centrifugeuse verticale à bol plein RS de construction japonaise. Elle est constituée d'un bol cylindro-conique vertical de 500 mm de diamètre et de 350 mm de hauteur, animé d'un mouvement de rotation à des vitesses de 1.000, 1.500 ou 2.000 tours par minute, ce qui engendre des accélérations centrifuges de 278, 625 ou 1.111 g. Un convoyeur à vis est monté à l'intérieur de ce bol et tourne à une vitesse légèrement différente de celle du bol. La sortie de l'effluent se fait par des orifices de déversement réglables disposés au sommet du bol, ce qui permet de maintenir le niveau du liquide à la hauteur désirée.

Des essais de laboratoire préliminaires ont montré que, lorsqu'on soumet un gâteau de schlamm à une accélération centrifuge croissante, l'élimination de l'eau se produit en trois phases.

1) Lorsque l'accélération centrifuge est trop faible, la quantité d'eau éliminée est faible, car les forces appliquées sont insuffisantes pour vaincre les forces capillaires.
2) Pour une accélération centrifuge plus élevée, on élimine la plus grande partie de l'eau des vides.
3) Si l'on accroît encore l'accélération centrifuge, on peut éliminer l'eau adhérant aux grains et celle maintenue dans les capillaires grossiers de ces grains.

Les premiers essais industriels de la centrifugeuse RS ont donné les résultats suivants :

— Accélération centrifuge : 1.111 g.
— Schlamms n° 1 : 34 % de cendres et 40 % de — 60 microns
n° 2 : 41 % de cendres et 54,5 % de — 60 microns.
— Gâteaux essorés à 16,3 et 22,2 % d'humidité.
— Effluent à 61 et 70 % de cendres.
— Rendement en solide : 87 et 67 %.

Deux communications sont entièrement consacrées aux solutions apportées au problème du traitement des eaux schisteuses de flottation en Grande-Bretagne et dans le bassin de la Loire.

Mais dans deux communications déjà analysées plus haut, MM. LUSCHER et COCHET et leurs collaborateurs signalent les techniques adoptées en ce domaine dans les Bassins du Nord et Pas-de-Calais et de Lorraine.

Au Nord et Pas-de-Calais, en dehors de la décantation en bassin artificiel entouré d'une digue de schiste de lavoir, la solution la plus classique comporte une coupure à 0,1 mm dans un bassin à noria, une décantation des — 0,1 mm par floculation et une filtration des boues épaissies sur filtre-presse ou sur filtre à vide spécial à décollement par fils, ces deux solutions étant équivalentes du point de vue économique.

En Lorraine, la présence de vallées à proximité des installations a permis l'aménagement de bassins de décantation par simple aménagement de digues de retenues en schiste de lavoir et argile.

Dans ces conditions, le prix de revient par tonne de schiste de flottation sur sec s'élève à 20 à 25 FB.

A Wendel 3 où l'on ne dispose pas de bassin naturel, les schistes fins en dessous de 50 microns sont traités dans deux filtres-presses à 100 plateaux de 1,44 m^2. Le prix de revient par tonne de schiste sec est de l'ordre de 55 FB hors amortissement.

M. RENIE donne des résultats très détaillés sur l'emploi de filtres à disques pour l'égouttage des schistes de flottation dans les lavoirs Pigeot et Couriot des Houillères du Bassin de la Loire. Dans ces deux installations, les eaux résiduaires de flottation sont épaissies avec floculation et les boues sont pompées vers l'installation de filtration. Celle-ci comporte un filtre à 8 disques d'une surface de 80 m^2. Les housses filtrantes sont constituées de nylon et de caoutchouc. Ces housses élastiques et une pulsation de l'air de soufflage sont indispensables pour assurer le décollement des gâteaux.

Avec une boue épaissie à une concentration de 320 g/litre dont les solides contiennent 56 % de grains inférieurs à 50 microns, le débit du filtre est 9,3 t/h de solide sec. Le filtrat a une teneur en solide de 13 g/litre et le gâteau filtré contient 23 % d'humidité.

Le prix de revient, amortissement et charges financières compris, s'élève à environ 50 FB par tonne de schiste sec.

MM. HILL, HUGHES, RYDER et WHITTLE étudient l'évolution du filtre-presse dans la division Nord-Est du National Coal Board pour l'élimination des rejets de flottation. La plupart des installations initiales consistaient en une ou plusieurs presses à 80 chambres de 36". On a ensuite constaté qu'il était plus économique d'utiliser des presses plus grandes (jusque 200 chambres de 52").

Plusieurs procédés sont employés pour l'alimentation des filtres-presses : remplissage initial par pompe centrifuge, par gravité ou par pompe à piston plongeur haute capacité, remplissage final par pompe à piston plongeur, par pompe centrifuge pour haute charge ou par déplacement par air comprimé.

Comme surface filtrante, on a utilisé d'abord un tissu épais de coton, mais actuellement le nylon s'est généralisé.

Plusieurs études ont été réalisées dans la division Nord-Est en vue de trouver un débouché aux schistes résiduaires de flottation. Onze lavoirs de cette Division les utilisent comme substance alourdissante

pour leurs appareils à milieu dense. On a également étudié avec plus ou moins de succès leur utilisation en agriculture pour améliorer les sols, comme bourrage pour les fourneaux de mines et pour la fabrication de briques.

Certains lavoirs se débarrassent de leurs schistes de flottation en les mélangeant avec des gros schistes de lavoirs concassés ou avec des schistes fins centrifugés.

Il faut signaler qu'on étudie actuellement de nouveaux floculants qui transforment l'argile en nodules solides de plusieurs millimètres de diamètre, qui peuvent être égouttés sur crible.

L'emploi de tels floculants simplifierait énormément le problème de l'élimination des schistes de flottation.

VIII. Procédés d'épuration particuliers

MM. BATTAGLIA, KLICH et COROL exposent la situation actuelle de l'industrie charbonnière en Pologne, plus particulièrement en ce qui concerne la préparation des charbons.

Pour une production annuelle de 105 millions de tonnes, la capacité totale des lavoirs est de 9.665 t/h. Il faut noter qu'une grande partie des charbons flambants, qui représentent 80 % de la production polonaise, proviennent de couches très épaisses et très peu cendreuses et ne demandent aucune épuration.

La recherche dans le domaine de la préparation du charbon est concentrée dans le Service de Préparation du Charbon de l'Institut Central des Mines. La construction des machines et l'étude complète des installations sont assurées par le Bureau d'Etudes de la Préparation du Charbon à Katowice.

Les auteurs décrivent quelques réalisations intéressantes du Centre de Recherches polonais :

— Le séparateur à milieu dense DISA, du type à roue d'extraction, caractérisé par le fait que la roue ne pose pas sur des paliers, mais est suspendue à sa courroie d'entraînement en caoutchouc.

— Un épurateur à couloir du type rhéolaveurs à grains peu encombrant, pour le traitement au fond des gros calibrés.

— Un séparateur électrostatique pour le calibrage des fines et l'épuration des poussiers. Cet appareil donne, en partant d'un poussier brut très sec, un produit sec à faible teneur en cendres et un refus à retraiter par flottation.

D'un point de vue plus théorique, il convient de citer des études sur l'influence des floculants sur la flottation du charbon et sur l'action de la température d'une pulpe sur sa vitesse de décantation.

MM. YOUROVSKY, GOROCHKO, KORCHOUNOV et REMESNIKOV décrivent une série de procédés permettant l'épuration par voie sèche de toute la gamme des bruts, depuis le poussier jusqu'aux plus gros calibres.

Ces procédés dérivent de recherches théoriques sur la susceptibilité magnétique de la substance organique et des constituants minéraux du charbon, sur le mécanisme des lits fluidisés et sur la perméabilité aux rayons γ du charbon et des cendres.

L'épuration et la désulfurisation magnétiques du charbon sont applicables sur produits secs inférieurs à 6 mm. On tire profit, dans ce procédé, de la présence dans les schistes et les mixtes de composés de fer possédant des propriétés magnétiques.

En partant de fines à 10 à 13,5 % de cendres, on obtient 90 à 95 % d'épuré contenant 6,5 à 10 % de cendres et un rejet magnétique à 51 à 67 % de cendres.

La désulfurisation est réalisable en soumettant le charbon à un traitement thermique qui provoque un grillage magnétisant superficiel des grains de pyrite, puis en le traitant au séparateur magnétique.

La séparation en lit fluidisé est applicable à la gamme 6-50 mm et se pratique dans un appareil dont un modèle de laboratoire est représenté à la figure 8.

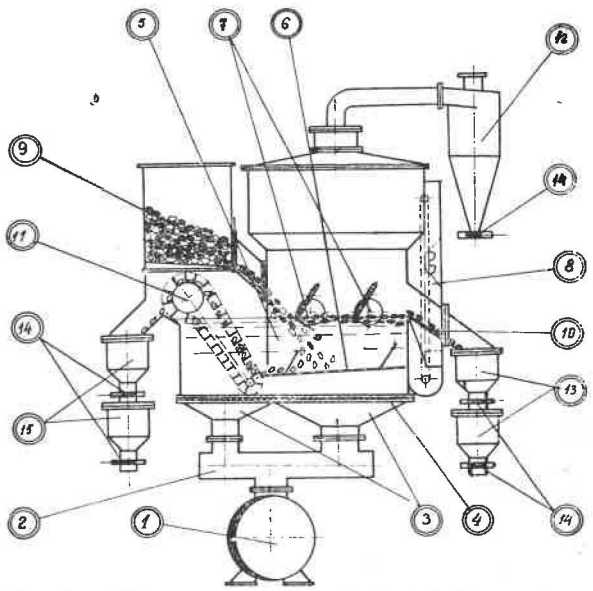


Fig. 8. — Séparateur en milieu fluidisé de laboratoire.

On utilise des lits fluidisés de minéraux lourds (magnétite) qui permettent d'obtenir des densités apparentes de 1,8 à 2,0 et même plus.

La méthode radiométrique est un procédé de mécanisation du triage des grains supérieurs à 50 mm. On utilise la différence d'absorption du rayonnement γ du Thulium 170 suivant la teneur en cendres du grain exposé. Différents dispositifs permettent d'introduire une correction suivant le calibre du grain passant devant le détecteur.

Abatage hydraulique du charbon
Equipement et essais préliminaires

par J. J. WALLACE, G. C. PRICE et M. J. ACKERMAN

Traduction adaptée du « U. S. Report of Investigations 5915 »

par J. BOXHO,
Ingénieur à INICHAR.

SAMENVATTING

Nadat een goed resultaat werd bereikt bij de winning, door middel van een waterstraal onder een drukking van 160 kg/cm², van een zacht mineraal « Gilsonite » genaamd, heeft het Bureau of Mines een succesvolle proef gedaan om, na verhoging van de druk, een kolenlaag te ontginnen, en wel de laag Pittsburg, met een opening van 1,70 m, in harde bitumineuze kool, in de mijn West Lebanon (Pennsylvania). Men werkte met koolgangen van 3 m breedte.

De pomp voorzien van drie duikende zuigers en aangedreven door een dieselmotor van 900 pk, kan 1360 liter/min leveren aan 280 kg/cm². De lans van de monitor is tussen de wanden verankerd op een stelling.

De eerste proeven met vaste monitor hebben uitgewezen dat een waterstraal onder een druk van 280 kg/cm² ten minste 90 cm diep in de kolen dringt, en dat de arbeider zich kan ophouden op een beschutte plek in de nabijheid van de monitor. De doormeter van 3/8" (9 mm) scheen de meest geschikte maar de vorm van de waterstraal blijkt niet beïnvloed te worden door de inwendige vorm van de gebruikte leidingen.

De daarop volgende proeven hadden voor doel een gans front af te bouwen door middel van een bewegende monitor.

Het houwen gaat beter naargelang de doormeter van de uitgang van de lans toeneemt tot 3/8 duim (9 mm). Op dat ogenblik wordt het maximum vermogen van de pomp bereikt : met een doormeter van 1/2 duim (12 mm) komt het maximum debiet overeen met een drukking van slechts 238 kg/cm².

Het houwen gaat minder goed als men de afstand tussen de lans en het front vergroot.

RESUME

A la suite du succès rencontré dans l'abatage d'un minerai tendre la « Gilsonite » par jet d'eau sous une pression de 160 kg/cm², le Bureau of Mines a essayé avec succès, en augmentant la pression, d'abattre la couche Pittsburgh, de 1,70 m d'ouverture, en charbon bitumineux dur, à la mine de West Lebanon (Pennsylvania). On a procédé par traçage en veine de 3 m de largeur.

La pompe à triple piston plongeur, commandée par moteur Diesel de 900 ch, est capable de fournir 1360 litres/min sous 280 kg/cm². La lance du monitor est ancrée entre les parois de l'atelier par un châssis de calage.

Les premiers essais, avec monitor fixe, démontrent que le charbon se laisse pénétrer à 90 cm au moins par un jet sous 280 kg/cm², et que l'abatteur protégé peut se tenir près du monitor. Le diamètre de 3/8" (9 mm) paraît le plus favorable, mais la forme du jet ne semble pas dépendre de la forme interne des tuyères utilisées.

Les essais suivants ont visé à abattre un front complet, par un monitor en mouvement.

L'efficacité de l'abatage augmente avec le diamètre de sortie de la tuyère jusqu'à 3/8 inch (9 mm). Au-delà, on atteint la puissance maxima de la pompe : avec un diamètre de 1/2 inch (12 mm), le flux maximum est fourni sous une pression de 238 kg/cm² seulement.

L'efficacité de l'abatage diminue si la distance de la tuyère au front augmente.

De indringingssnelheid wordt kleiner naarmate de tijd verloopt (vooral na de eerste 30 s).

Het houwen van de bovenste laag met een dikte van 1,20 tot 1,40 m, gelegen boven de ondersnijgleuf, ging 3 maal sneller dan het houwen van de 25 tot 50 cm gelegen onder de gleuf. Wanneer men deze onderste laag tot een minimum herleidt verkrijgt men de optimale vooruitgangssnelheid voor het front in zijn geheel.

De houwsnelheid hangt af van de snelheid waarmee men de lans verplaatst ; het is een kwestie van handigheid van de arbeider. Een passende verlichting van het front zou zeker het effect doen toenemen.

Men zou een beter resultaat bekomen als de vooruitgang geschiedde in passen van 0,90 of 1,20 m in plaats van 2,1 tot 2,4 m.

Een pas kan het best gewonnen worden uitgaande van een onderkeldering.

De gemiddelde gewonnen tonnemaat was gelegen tussen 0,65 en 0,76 t/min.

Er werd een beweegbare wagen ontworpen waarmee de kolen gelijktijdig kunnen geladen worden.

In een hellende afzetting kan het water, gebruikt voor de winning, ook nog dienen voor het vervoer van de kolen. In de zetel Roslyn nr 9 (Washington) heeft men in een helling van 33 tot 36°, met ontginning door middel van verloren pijlers, rendementen bekomen met een gemiddelde waarde van 15,4 tot 19,8 t/m.d., hetzij een vermeerdering van 50 % van de produktiviteit met een maximum van 28,2. De drukking was dezelfde (280 kg/cm²) als in West Lebanon, maar de doormeter van de lans (3,8 mm) en het debiet (150 liter/min) waren kleiner.

La vitesse de pénétration diminue si le temps croît (surtout au-delà de 30 s).

La vitesse d'abatage du sillon supérieur de 1,2 à 1,4 m, après havage, vaut 3 fois celle des 25 à 50 cm inférieurs du sous-cavage. Si on réduit ce dernier à une épaisseur minimum, on atteint la vitesse optima d'abatage pour la passe complète.

La vitesse d'abatage dépend de la vitesse de déplacement de la tuyère; c'est une question d'habileté de l'opérateur. Un éclairage étudié du front pourrait certainement accroître l'efficacité.

Pour améliorer les résultats, les passes devraient être limitées à 0,9 ou 1,2 m de profondeur au lieu de 2,1 à 2,4 m.

La meilleure façon d'abattre une passe est de commencer par un sous-cavage.

Le tonnage moyen abattu est compris entre 0,65 et 0,76 t/min.

Un chariot mobile a été conçu pour permettre le chargement simultané.

En gisement penté, l'eau d'abatage peut servir à transporter le charbon. Au siège Roslyn n° 9 (Washington), l'abatage de piliers abandonnés dans une pente de 33° à 36° a permis des rendements moyens de 15,4 à 19,8 t/hp, soit une augmentation de 50 % de la productivité ; le maximum est de 28,2 t/hp. La pression était la même (280 kg/cm²), mais le diamètre de la tuyère (3,8 mm) et le débit (150 litres/m) étaient plus faibles qu'à West Lebanon.

INHALTSANGABE

Aufgrund der günstigen Ergebnisse, die bei der hydromechanischen Gewinnung von Gilsonit unter einem Druck von 160 atü erzielt worden sind, hat das Bureau of Mines der USA mit Erfolg versucht, unter noch höherem Druck das 1,70 m mächtige Pittsburg-Flöz im Steinkohlenbergwerk West Lebanon im Staate Pennsylvanien ebenfalls hydromechanisch abzubauen.

In dem Flöz wurden 3 m breite Strecken aufgefahren. Ein Dieselmotor von 900 PS treibt eine Pumpe mit drei Kolben an, die in einer Minute 1620 Liter unter einem Druck von 280 atü liefern kann. Das Strahlrohr des Wasserwerfers wird in einem besonderen Gerüst zwischen den beiden Seitenstössen der Strecke verspannt.

Die ersten Versuche mit einem festen Wasserwerfer liessen erkennen, dass ein Strahl mit einem Druck von 280 atü mindestens 90 cm tief in die Kohle einzudringen vermochte und dass ein Hauer in geschützter Stellung sich in der Nähe des Was-

SUMMARY

Following the success achieved in winning by water jet with a pressure of 160 kg/cm² of a soft ore, « Gilsonite », the Bureau of Mines successfully tried, by increasing the pressure, to win the Pittsburg seam, 1.70 m thick, consisting of hard bituminous coal, in the West Lebanon Mine (Pennsylvania). They proceeded by headings, 3 m wide.

The triple plunger pump, driven by a 900 hp Diesel engine, has an output of 1620 litres/min under a pressure of 280 kg/cm². The nozzle of the monitor is anchored between the walls of the face by a mounting.

The first tests with a fixed monitor showed that the coal could be penetrated to at least 90 cm by a jet at a pressure of 280 kg/cm² and that the coal-getter could stay close to the monitor provided he was protected. The 3/8" (9 mm) diameter seemed

serwerfers aufhalten konnte. Am besten bewährte sich ein Durchmesser von 9 mm ; die Form des Strahls scheint nicht von der inneren Form der Düse abzuhängen.

Versuche, die Strecke in vollem Querschnitt mit einem beweglichen Wasserwerfer vorzustreiben, führten zu folgenden Erkenntnissen.

Bis zu 9 mm nimmt die Gewinnungsleistung mit der Austrittsöffnung der Düse zu. Erhöht man den Durchmesser noch weiter, so erreicht man die Höchstleistung der Pumpe. Bei einem Durchmesser von 12 mm hat der stärkste Strahl nur noch einen Druck von 238 atü.

Die Abbauleistung nimmt ab, wenn man den Abstand der Mündung des Wasserwerfers vom Kohlenstoss erhöht.

Die Eindringgeschwindigkeit nimmt mit dem Lauf der Zeit ab, vor allem nach Ueberschreiten von 30 Sekunden. Die Geschwindigkeit beim Abbau der oberen, bereits unterkerbten (1,2 - 1,4 m dicken) Schicht liegt etwa dreimal so hoch wie die Geschwindigkeit, die man anfangs bei Herstellung der Schrämkerbe (25 - 50 cm dicken an der Sohle) erzielt. Hält man die Schrämkerbe so niedrig wie möglich, so erzielt man für den gesamten Abschlag die optimale Abbaugeschwindigkeit.

Die Abbaugeschwindigkeit hängt weiter von der Geschwindigkeit ab, mit der das Strahlrohr sich bewegt. Dies ist eine Frage der Handfertigkeit des Hauers. Eine gute Beleuchtung des Abbaustosses würde sicherlich zu einer Erhöhung der Abbauleistung führen.

Eine Beschränkung des Abbaufortschritts auf 0,9 oder 1,2 m statt 2,1 - 2,4 m je Abschlag dürfte zu einer Verbesserung der Ergebnisse führen.

Die besten Ergebnisse erzielt man, wenn man zunächst eine Schrämkerbe an der Sohle herstellt.

Die mittlere Menge der hereingewonnenen Kohle lag zwischen 650 und 760 kg/min.

Zum gleichzeitigen Wegladen der abgebauten Kohle ist ein Förderkarren entwickelt worden.

In geneigten Flözen kann man das für die Gewinnung benötigte Wasser zur Wegförderung der Kohle ausnutzen, wie dies in der Schachtanlage Roslyn 9 im Staate Washington geschieht. Hier hat man bei einem Einfallen von 33 - 36° zunächst stehengelassene Pfeiler hydromechanisch hereingeholt und dabei Leistungen pro Mann und Schicht von 15,4 - 19,8 t erzielt. Dies entspricht einer Erhöhung der Leistung um 50 % ; die Spitzenleistung lag bei 28,2 t. Der Druck dabei, wie in der Zeche West Lebanon, 280 atü ; der Durchmesser der Düse (3,8 mm) und die Wassermenge (150 l/min) lagen niedriger.

the best, but the form of the jet does not appear to depend on the inner shape of the nozzles used.

The following tests aimed at winning an entire face, with a monitor in motion :

The efficiency of the winning increases with the outlet diameter of the nozzle up to 3/8 inch (9 mm). Beyond, the maximal power of the pump is reached : with a diameter of 1/2 inch (12 mm) the maximum flow is provided under a pressure of only 238 kg/cm².

The efficiency of the winning diminishes if the distance between the nozzle and the face increases.

The rate of penetration decreases if the time increases (especially beyond 30 s).

The top coal, between 1.2 and 1.4 m thick, after the undercutting, can be got out 3 times as quickly as the lower 25 to 50 cm of the undercut. If the latter is reduced to a minimum thickness, the maximum rate of winning is reached for the complete cut.

The rate of winning depends on the rate of moving the nozzle ; it is a question of the operator's skill. Improved lighting of the face could certainly increase efficiency.

To improve results the cuts should be limited to 0.9 or 1.2 m depth instead of 2.1 to 2.4 m.

The best way of winning a cut is to begin with undercutting.

The average tonnage won was between 0.65 and 0.76 t/minute.

A retractable carriage was designed to allow simultaneous loading.

In strongly inclined strata, the water from the winning may be used to transport the coal. In Roslyn n° 9 colliery (Washington), the winning in a gradient of 33° to 36° with lost pillars produced average outputs of 15.4 to 19.8 t/h.p, i.e. an increase of 50 % in productivity ; the maximum reaches 28.2. The pressure was the same (280 kg/cm²) but the diameter of the nozzles (3.8 mm) and the output (150 litres/min) were less than in West Lebanon.

0. INTRODUCTION

Jusqu'il y a peu de temps, l'hydraulique dans la mine ne s'intéressait qu'au soutènement des tailles et, du moins dans les pays de l'Est, au transport des produits.

Mais dès 1954, la compagnie « American Gilsonite Company » de Salt Lake City (Utah) abattit avec succès un minerai plus tendre que le charbon, la gilsonite, au moyen d'un jet d'eau sous 160 kg/cm^2.

Le Bureau of Mines, averti de cette réussite, décide de tenter un abatage intégral du charbon. Partout ailleurs, l'eau ne servait guère qu'à transporter un charbon préalablement miné.

D'après certaines publications étrangères, l'abatage hydraulique des charbons bitumineux des U. S. A. pouvait concurrencer les méthodes classiques. Il restait à le vérifier au fond dans des conditions favorables : d'abord, une alimentation en eau abondante et bon marché.

1. SITUATION DE LA MINE HYDRAULIQUE

Les minières existantes étaient situées loin des nappes d'eau ou entraînaient de gros frais au lavage (séparation des pierres de la couverture des terrains stériles).

Le Bureau of Mines loua une mine souterraine près de West Lebanon, Pensylvanie, avec un panneau de 8100 m^2 à environ 240 m de l'entrée à flanc de coteau (fig. 1). Au nord de ce panneau, de vastes surfaces, déhouillées par chambres et piliers, pourraient livrer à volonté une eau acide (pH = 3,4) mais convenable.

Le panneau en question se trouvait en veine Pittsburgh, quasi-horizontale, d'environ 1,70 m de puissance. Ce charbon, bitumineux et farci d'impuretés, est dur mais bien clivé, à l'exception de deux laies dures de 5 à 7 cm (chacune respectivement à 45 et 110 cm du toit). Le mur est argileux, le bas-toit de 25 à 30 cm est surmonté d'une passée charbonneuse puis d'une couverture argileuse.

Une chambre abandonnée fut remise en ordre avec ses accès, puis réexploitée par la méthode classique jusqu'à ce qu'on obtienne un front rétréci de 3,30 m de largeur, convenant très bien pour un premier essai d'abatage hydraulique .

2. MATERIEL D'ABATAGE HYDRAULIQUE

A défaut de données précises, le Bureau of Mines supposa qu'en charbon il faudrait de plus grands volumes d'eau et une pression plus élevée que pour le minerai gilsonite; on se fixe un débit de 1360 litres/min sous 280 kg/cm^2, ce qui exigeait une puissance de 900 ch.

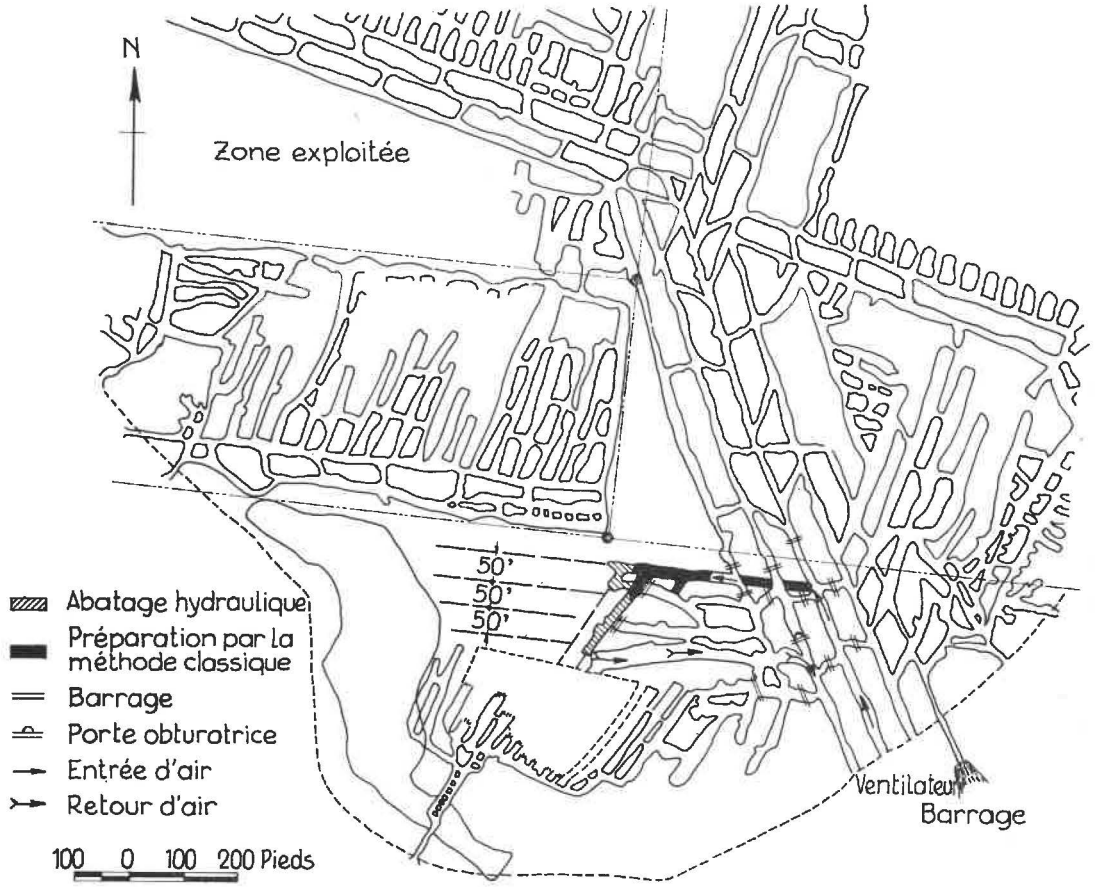


Fig. 1. — Plan de situation de la mine.

21. Pompe.

Les ingénieurs portèrent leur choix sur une pompe à triple piston plongeur, en usage dans les puits de pétrole, montée sur patins en acier soudé boulonnés à la fondation, et actionnée par moteur Diesel.

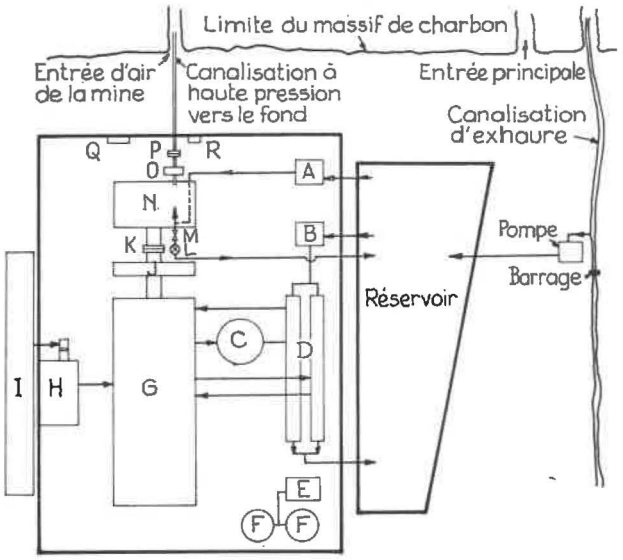


Fig. 2. — Schéma de la salle de pompe.

On l'installa dans une salle en surface (fig. 2).

Elle comportait notamment :

— un accouplement élastique K, pour atténuer les effets de torsion dus au moteur directement connecté ;
— un humecteur à pulsation de pression O ;
— un plateau d'accouplement avec brides d'assemblage P ;
— un indicateur de pression R ;
— un enregistreur continu Q du débit et de la pression (enregistrements sur diagrammes circulaires de 24 h) ;
— un dispositif de by-pass (tuyauterie + vanne d'étranglement L à main).

Si la vanne est ouverte, presque toute l'eau emprunte le by-pass et retourne au réservoir : il n'y a pas de pression dans la canalisation de décharge. En réglant cette vanne, on agit sur le débit et la pression dans le monitor. En amont de cette vanne, on a disposé une soupape de sûreté M à broche de cisaillement, tarée à 350 kg/cm² : si la broche se cisaille, la pression tombe immédiatement dans la canalisation, car l'eau s'échappe vers le réservoir.

Pour proscrire toute rentrée d'air qui, provoquant des coups de bélier, abîmerait la pompe et la canalisation de refoulement, il fallait surélever le réservoir d'eau : c'est un travail important. On a préféré intercaler une pompe centrifuge A de 1360 litres/min.

Commande de la pompe.

Etant donné le prix d'une ligne électrique à haute tension, on a préféré utiliser un moteur Diesel G (de la marine) (fig. 2).

Mais se posait alors le problème des vibrations de torsion. Une étude démontre que celles-ci sont négligeables aux vitesses de 500 à 620 et de 670 à 720 tr/min, moyennant adjonction d'un volant J, lourd et de grand diamètre. Le moteur tournant à 720 tr/min entraîne par chaîne la pompe à 180 tr/min, grâce à une réduction 4/1.

L'équipement auxiliaire du moteur comprend :

— un compresseur d'air E et des réservoirs à air comprimé F,
— des échangeurs de calories D pour l'huile et l'eau de refroidissement (en circuit fermé) du moteur,
— une tour de refroidissement à serpentins, pour l'eau de circulation du moteur : C,
— une pompe centrifuge B de 909 litres/min pour l'eau de refroidissement des échangeurs D,
— un échappement silencieux,
— un interrupteur d'arrivée de mazout, contrôlé par bouton-poussoir à partir du front d'abatage.

22. Canalisation de décharge.

Elle va de la pompe jusqu'à proximité immédiate du front. Elle est constituée d'éléments en acier sans soudure de qualité « double extra heavy » classe B, de 5 cm de diamètre. On a soudé, aux extrémités de chaque élément, une bride à large surface dressée, avec emboîtement mâle ou femelle (assemblage de classe « ASTM-ASME 2500 livres »). Après soudure, l'élément était testé à une pression statique de 560 kg/cm².

Les brides sont assemblées par 8 boulons de 3,8 cm de diamètre, en acier d'alliage, serrés à 147 kgm, avec interposition d'un joint plat en spirotallic.

23. Le monitor et son flexible.

Par monitor, on désigne la lance d'abatage.

Il faut un flexible entre l'extrémité de la canalisation et le monitor, pour permettre le déplacement de ce dernier au cours de l'abatage.

Le flexible, testé lui aussi à 560 kg/cm², a un diamètre de 2,5 cm. Il se raccorde par un joint à rotule (fig. 3) vissé à un divergent ou « adapteur » (diamètre 2,5 cm/5 cm), vissé lui-même à une extrémité du monitor.

Le monitor est un cylindre de 5 cm de diamètre de classe « double extra heavy », avec douille-support de tuyère soudée à l'extrémité opposée au flexible.

Il porte, soudée latéralement, une poignée en forme de T, par laquelle l'abatteur le maintient.

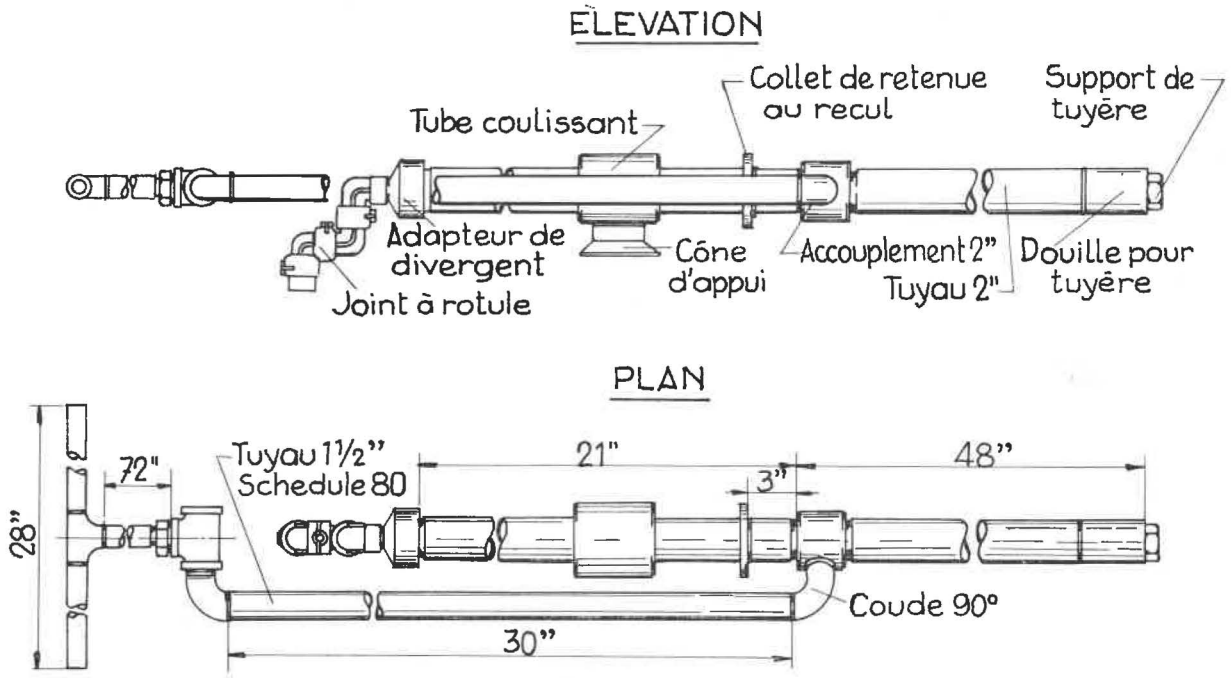


Fig. 3. — Monitor.

24. Calage du monitor.

Le monitor repose sur une barre horizontale d'appui, d'une longueur égale à la largeur de l'atelier d'abatage : 3 m (fig. 4). Une griffe en deux pièces enserre la barre et reçoit l'assise en forme de cône creux du tube coulissant, tube à l'intérieur duquel le monitor peut avancer ou reculer de 36 cm maximum.

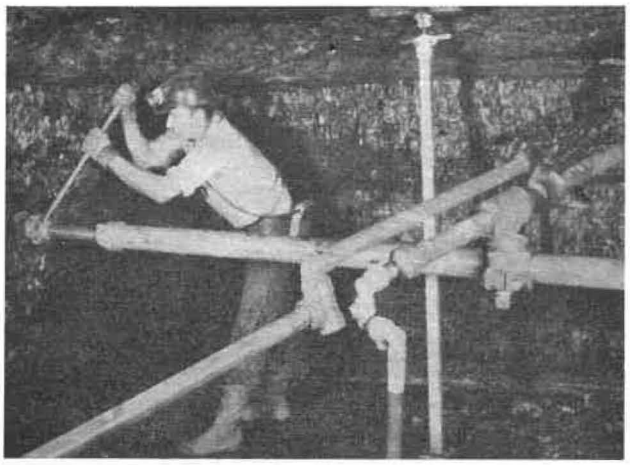


Fig. 4. — Calage du monitor par support à vis extensible.

La barre doit résister, sans recul, à la réaction violente du jet d'eau contre le front ; son calage doit être soigné. Il existe deux variantes du calage :

— soit une vis extensible de 25 cm à une extrémité de la barre, arcboutant celle-ci aux parois de l'atelier, avec interposition de blochets de bois, pour réduire la rigidité de l'assemblage : c'est le cas de la figure 4 ;

— Soit deux extenseurs à vis verticaux, donc calés entre toit et mur ; la barre, supportée par des pièces en forme de U, boulonnées à ces extenseurs, peut librement pivoter autour de son axe; ceci permet au monitor de pivoter avec la barre, balayant le front dans un plan vertical.

Deux extenseurs supplémentaires du même type, calés côté abatteur par rapport à la barre, servent de sécurité.

Ce calage est utilisé en chantier qui doit changer de direction.

25. Tuyères du monitor.

Ce sont des douilles tronconiques avec ouverture de sortie de 1/8, 1/4, 3/8 ou 1/2 inch (respectivement environ 3, 6, 9 ou 12 mm).

Initialement on les tapissait intérieurement de carbure de tungstène, mais ce revêtement se détache à des pressions de 210 à 280 kg/cm² et le jet devient trop turbulent.

On préfère maintenant des tuyères sans revêtement, en acier à haute résistance.

26. Accessoires de sécurité.

Les abatteurs sont reliés par téléphone à la salle de pompe en surface ; une lampe-témoin montre que la communication est établie. Chaque message est répété par le récepteur, pour éliminer tout risque de fausse manœuvre.

L'abatteur et son aide portent des vêtements de caoutchouc et des écrans transparents pour le

visage. En plus, un bouclier en verre de 19 mm d'épaisseur, suspendu par crochets, peut être déplacé devant le front, face à l'abatteur.

3. ESSAIS EFFECTUES

31. Essais de pénétration en charbon.

311. Avec monitor statique.

Essai préliminaire.

Le Bureau of Mines faisait figure de pionnier dans ce nouveau mode d'abatage ; il devait tout d'abord connaître le comportement du matériel (canalisation, calage) et s'assurer qu'un abatteur pourrait dans la suite se tenir près du monitor lorsqu'un jet d'eau sous 280 kg/cm² frappait le front.

On choisit une tuyère de 6 mm (1/4 inch) placée normalement à 7,5 cm du front. La poignée du monitor fut enchaînée à deux extenseurs calés entre toit et mur.

Pour figurer l'abatteur, on fixe à la poignée une plaque en contre-plaqué de 1,20 m sur 2,40 m parallèlement au front. Une seconde plaque de 1,2 x 1,2 m fut appuyée à la barre horizontale à la gauche de la première.

Le personnel se plaça le long de la canalisation, pour en surveiller le comportement et l'étanchéité des joints.

Au cours de l'essai, la canalisation resta en place, les joints résistèrent, le calage du monitor aussi. On entendit des particules de charbon et d'eau frapper le contre-plaqué, mais on ne put discerner aucune éraflure sur les plaques.

Le jet avait foré un trou de 5 cm de diamètre, avec parois grossièrement fissurées ; beaucoup de produits encombraient le trou, maintenus en place par la continuité du jet : la profondeur réelle devait donc être plus importante que les 90 cm mesurés.

Creusement d'une fente.

La distance entre tuyère et front fut doublée (15 cm). La pression de 280 kg/cm² fut maintenue durant deux minutes; le monitor restait enchaîné, mais pouvait se déplacer de quelques cm le long de la barre.

On creusa ainsi une fente de 5 cm de largeur, 12,5 cm de longueur et 79 cm de profondeur.

Effort de poussée nécessaire.

Une tuyère de 1/4 inch (6 mm) fut placée à 30 cm du front ; le monitor pouvait coulisser librement, simplement maintenu à la poignée par l'abatteur.

Sous 70 à 105 kg/cm² : l'abatteur peut pousser le monitor en avant, mais l'abatage est nul.

A 140 kg/cm² : 2 abatteurs ne parviennent plus à maintenir le monitor; quelques blocs de charbon sont abattus.

A 210 kg/cm² : l'abatage efficace commence.

Diamètre de la tuyère.

Si le diamètre augmente jusqu'à 3/8 inch (9 mm), l'efficacité de l'abatage croît parallèlement; au-delà, la croissance s'atténue, car on atteint la pleine capacité de la pompe dès 238 kg/cm² pour de tels diamètres.

Forme interne de la tuyère.

L'abatage reste efficace tant que le jet se maintient en faisceau concentré. Deux dimensions de la tuyère peuvent influencer la forme du jet (fig 5) :

— A, l'angle d'inclinaison du cône interne

— L, la longueur de la portion droite à la sortie.

On a donc choisi 7 tuyères dont le diamètre de sortie D = 1/4 inch (6 mm) et la longueur totale =3 inch (7,5 cm). En faisant varier L de zéro à 6 D, on fait aussi varier A.

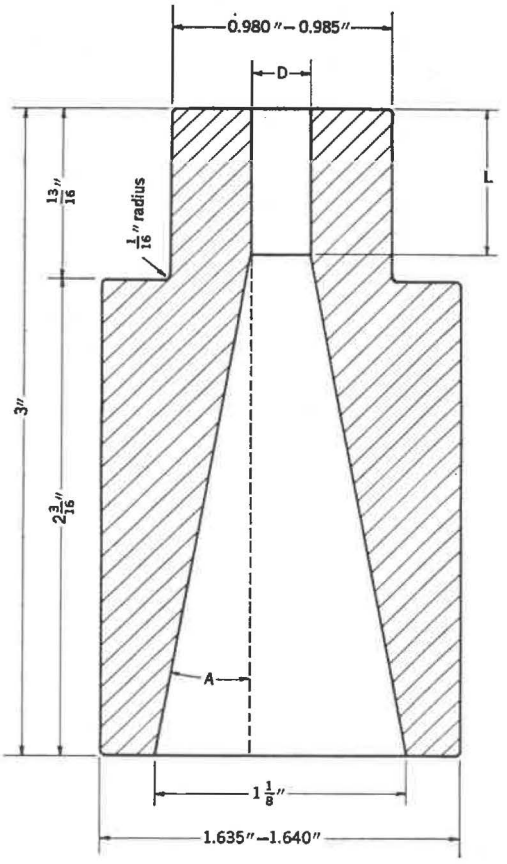


Fig. 5. — Caractéristiques de la tuyère.

Pour	L = O	A = 8°18'
	D	9°2'
	2D	9°55'
	3D	11°
	4D	12°20'
	5D	14°2'
	6D	16°16'

On allait donc pouvoir vérifier l'assertion des Soviétiques, suivant laquelle A n'a pas d'influence s'il reste compris entre 9 et 16°, et L seul a de l'importance.

donc pas d'influence de L ; tout au plus peut-on voir qu'avec L = 6D, le jet semble le moins dispersé sur une plus grande longueur. Même remarque à d'autres pressions.

312. Avec monitor en mouvement.

Dans les essais précédents, la position du monitor reste constante. Il est impossible de juger des possibilités réelles de pénétration en charbon, car l'eau et les produits, maintenus dans le trou par

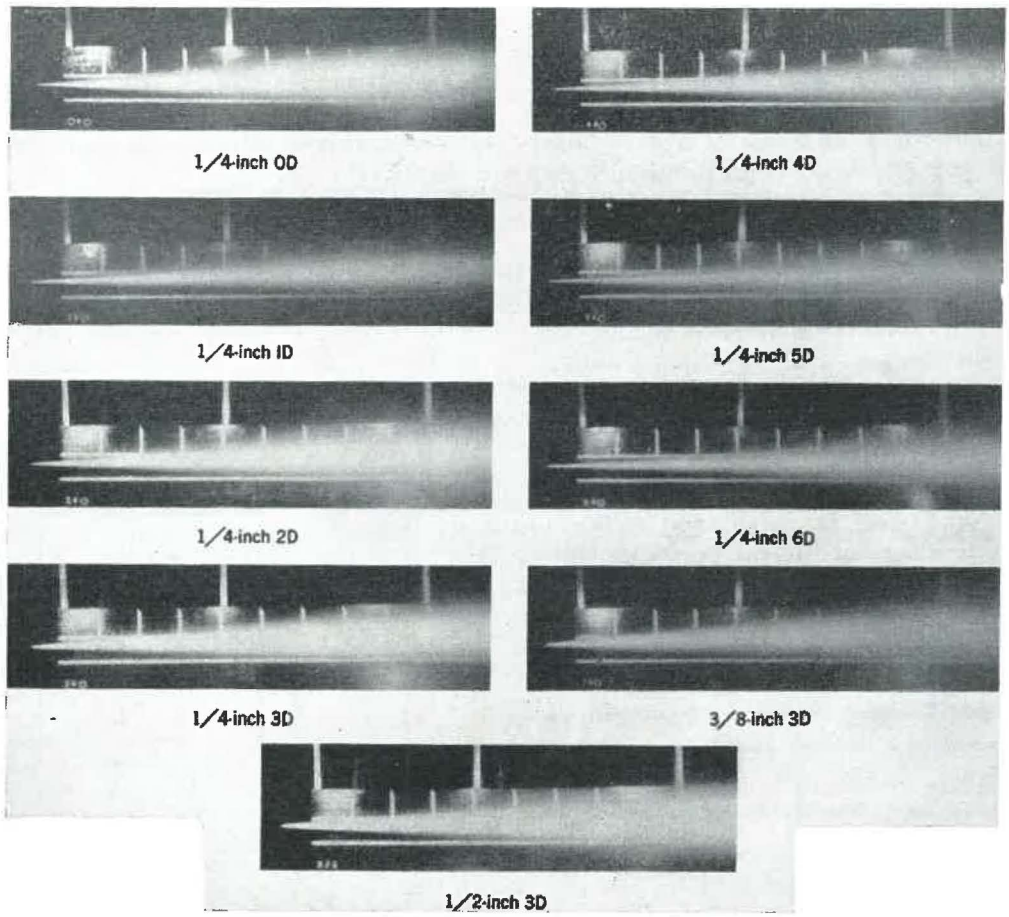


Fig. 6. — Photographies de jets sous 280 kg/cm².

Le montage expérimental (fig. 6) comprend une latte en contre-plaqué, dont la plus grande dimension (3 m) est horizontale, la hauteur étant de 60 cm, marquée de 2 traits longitudinaux distants de 15 cm et de 9 traits verticaux distants de 30 cm. On dirige le jet parallèlement à la longueur de la latte, en maintenant la sortie de la tuyère à 30 cm en face de l'extrémité de la latte (sur les photos de la figure 6, la sortie semble en arrière : c'est une erreur de parallaxe).

La comparaison des jets à 280 kg/cm² (fig. 6) ne relève aucune différence nette ; il n'y aurait

le jet frappant continûment et au même endroit, en absorbent une partie notable de l'énergie.

Le monitor oscillant dans un plan vertical fut utilisé alors à découper des fentes dans la laie de 66 à 76 cm comprise entre les intercalaires durs ; l'évacuation de l'eau et des produits étant assurée, il s'agissait vraiment d'une étude de profondeurs de pénétration.

La distance entre tuyère et front est mesurée en haut, au centre et au bas de la laie et on prend la moyenne. Durant 10 s, la fente est balayée par le jet. La distance entre tuyère et fond de fente

est ensuite relevée en haut, au centre et au bas de la laie, la moyenne de ces trois valeurs est retenue : par différence avec la précédente, on a la profondeur moyenne de pénétration durant ces dix premières secondes. L'opération se répète dans la même fente, 12 fois durant 10 s puis durant 5 min. Le même ensemble d'opérations par fente se répète 18 fois, sous 2 pressions de service (210 et 280 kg/cm²) et 9 types de tuyères :

D = 1/4 inch (6 mm) L = 0,1D,..., 6D
D = 3/8 inch (9 mm) L = 2D et 3D

La distance entre les fentes est de 35 cm au moins, pour éviter les influences mutuelles. Les profondeurs de pénétration sont reportées cumulativement, par fente, sur la fig. 7, sauf celles des 5 dernières minutes. Seuls les résultats des 3 premières tranches de 10 s figurent en grisé.

Conclusions (tirées de la fig. 7).

— La vitesse de pénétration décroît rapidement après 30 s. On a atteint à ce moment une profondeur croissant avec la pression, mais variable selon le type de tuyère.

— Pour comparer les résultats obtenus après 30 s, on a tracé en pointillé une profondeur de référence égale à 1,20 m (48 inch.) :

— à 210 kg/cm², elle n'est atteinte qu'avec la tuyère D = 3/8" L = 2D (1,35 m).

— à 280 kg/cm², elle est atteinte avec toutes les tuyères sauf :
D = 1/4" L = 3D et 5D.

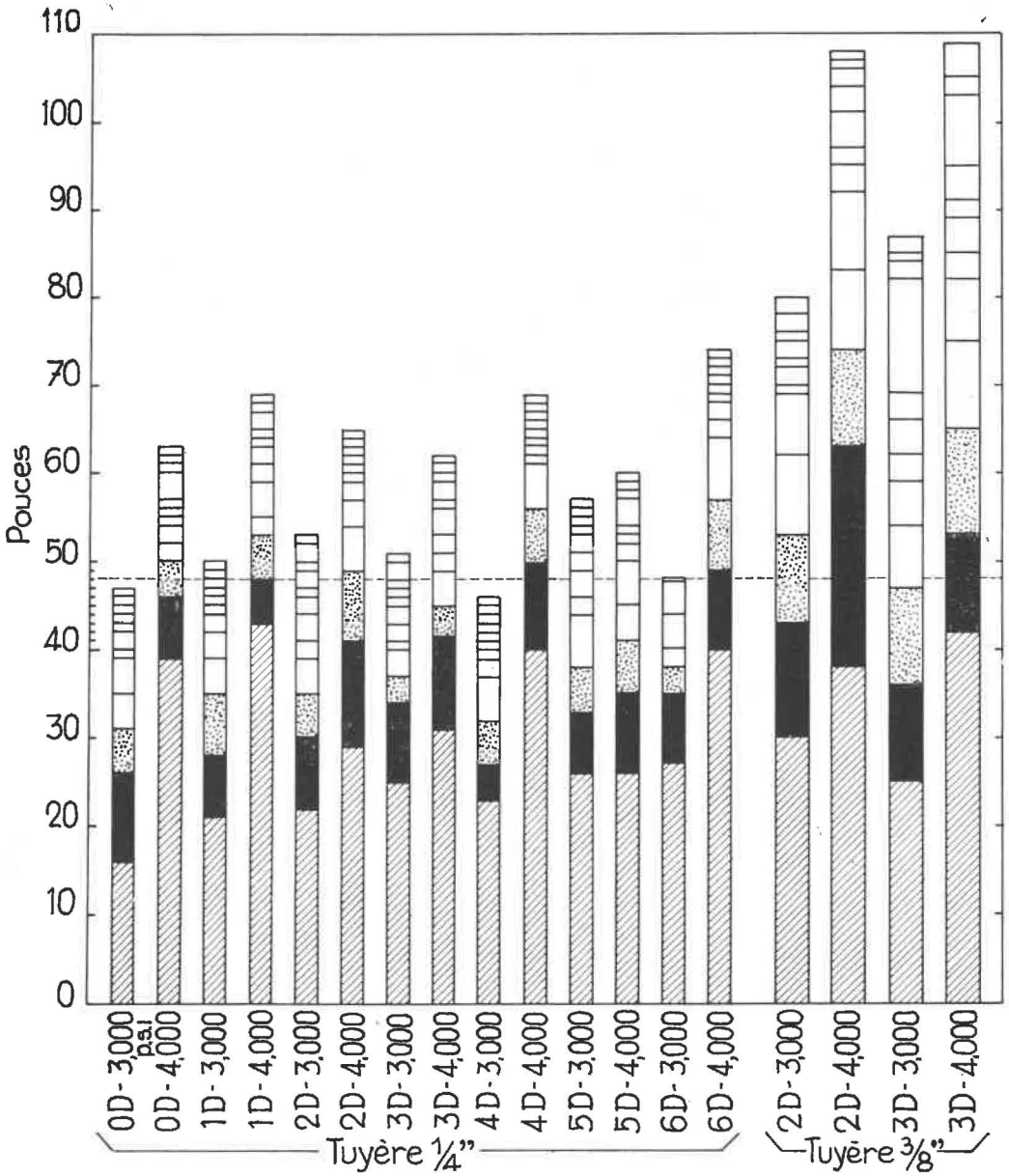


Fig. 7. — Profondeurs de pénétration des jets d'eau sous 210 et 280 kg/cm² et pour différents types de tuyères.
1 p.s.i. = 1 pound par square inch = 0,07 kg/cm².
1 inch = 2,54 cm.

— la pénétration maxima après 30 s est atteinte avec la tuyère D = 3/8" L = 2D.
à 210 kg/cm², elle est de 1,35 m (53 in.)
à 280 kg/cm², elle est de 1,88 m (74 in.)
— aucune corrélation n'apparaît, dans la série D = 1/4" entre la vitesse de pénétration et la dimension L ; ceci confirme les enseignements de la figure 6.

32. Abatage complet d'un front.

320. Processus utilisé.

L'efficacité de ce nouveau procédé d'abatage étant certaine, il fallait passer à un essai plus proche de la réalité, l'attaque d'un front de charbon, en étudiant les différents facteurs : dimensions et forme des tuyères, pression d'eau, direction du jet par rapport aux clivages.

Après divers tâtonnements, le processus suivant s'avéra le plus rentable.

On fait d'abord un sous-cavage qui facilite fortement le reste de l'opération. La barre horizontale (fig. 4) est amenée à 20 cm du mur; le monitor, par pivotements parallèles à la stratification et à partir d'une paroi de l'atelier, entame une saignée au mur de 25 à 55 cm; il se place près d'une paroi, effectue environ 1 m de saignée, puis il est déplacé à l'autre paroi.

Une fois la saignée de 3 m achevée, on relève la barre à 85 cm du sol.

On travaille alors la laie principale par cisaillements non pas parallèles à la stratification mais verticaux, le monitor étant animé de pivotements dans le plan vertical. On commence par une saignée à une paroi, puis le monitor glissant le long de la barre est rapproché progressivement de l'autre paroi. La vitesse optima de déplacement varie avec la couche, l'habileté de l'opérateur doit intervenir.

On relève enfin la barre à 1 m du mur pour abattre le linteau supérieur, le jet étant dirigé sur le plan de séparation avec le toit.

Après abatage complet de cette passe, le calage du monitor est démonté; le charbon est chargé manuellement en berlines et pesé à la surface. Toute la séquence ayant été chronométrée, on peut en déduire les volumes abattus en l'unité de temps.

TABLEAU I.

Sous-cavage.

Caractéristiques de la tuyère	Pression	Direction du jet	Nombre de coupes	Volume de charbon abattu (m³)	Durée totale des coupes (minutes)	Volume moyen (m³/min)
D = 3/8" L = 2D	280 kg/cm²	1	8	24,6	119,5	0,2065
		2	2	4,86	27,1	0,178
		3	3	8,4	29,5	0,283
		moyenne	13	37,86	176,1	0,215
D = 3/8" L = 3D	idem	1	4	13,19	40	0,331
		3	1	2,97	17,5	0,17
		moyenne	5	16,16	57,5	0,28
idem	210 kg/cm²	1	1	3,57	12	0,297
		2	1	2,7	13,5	0,201
		moyenne	2	6,27	25,5	0,246
Abatage de la laie principale.						
D = 3/8" L = 2D	280 kg/cm²	1	9	82	137,5	0,595
		2	3	35,6	44	0,81
		3	3	23,5	30	0,78
		moyenne	15	141,1	211,5	0,665
D = 3/8" L = 3D	idem	1	4	34,1	41,5	0,824
		2	1	8,6	6,5	1,33
		3	1	9,3	12	0,776
		moyenne	6	52,0	60	0,87
idem	210 kg/cm²	1	1	8	11	0,725
D = 1/4" L = 6D	280 kg/cm²	1		8,25	12	0,69
		1		8,15	15	0,545
		1		10,8	23	0,47
		3		27,2	50	0,545

321. Résultats des essais.

Le front étant parallèle aux clivages principaux, des mesures de volumes et de débits abattus ont été effectuées pour 3 directions du jet : normal au front (1), normal au clivage secondaire (2) à 45° avec le front (3) (tableau I).

322. Conclusions.

— L'efficacité du jet, lors de l'abatage de la laie principale, atteint le triple de celle du sous-cavage. C'est normal : on possède à ce moment deux faces libres ; la gravité aide; le charbon abattu et l'eau utilisée s'écoulent régulièrement, sans gêner le jet.

— L'efficacité est très variable d'un essai à l'autre, malgré des conditions apparemment identiques. Prenons le cas de la tuyère D = 3/8" L = 2D, sous 280 kg/cm², normale au front (1) :
— en havage : 0,124 à 0,331 m3/min.
— dans la laie supérieure : 0,416 à 1,2 m3/min.

En voici les raisons. Sans doute la profondeur de pénétration varie, et l'efficacité également. Il faut incriminer surtout l'hétérogénéité de la couche, sa situation topographique et les qualités de l'opérateur.

Les lits stériles durs influencent fortement le sous-cavage au mur; les impuretés mêlées au charbon (barrés, escailles) agissent sur l'abatage de la laie supérieure. La résistance du charbon à la rupture peut varier fortement d'un endroit à l'autre.

Si la couche pend vers le front, l'eau stagne dans la saignée de havage; il en est de même si les produits s'entassent le long du front, à la manière d'une digue. Dans chaque cas, l'eau agit comme un amortisseur vis-à-vis de l'énergie du jet.

L'habileté de l'opérateur a aussi son importance : si l'avancement du monitor est trop rapide, la pénétration sera faible ; si elle est trop lente l'efficacité de l'abatage se ressentira de la pénétration exagérée. Par ailleurs, à cause du brouillard d'eau en suspension, l'opérateur doit autant travailler avec l'ouïe qu'avec la vue.

— Le volume moyen abattu peut être estimé à
3,03 m³ en 13 min. pour le sous-cavage
9,17 m³ en 13,4 min. par la laie supérieure

12,20 m³ en 26,4 min. pour l'abatage de la passe complète, soit : 0,46 m³/min ou 0,65 t/min.

Au cours d'une seconde série d'essais, on a abattu 0,76 t/min ; la moyenne bénéficie d'un meilleur éclairage du front, nécessaire au tournage d'un film sur l'abatage du front.

33. Abatage et chargement simultanés.

A chaque passe abattue, il fallait retirer le moniteur et son calage, avant le chargement manuel des produits en berlines. Le jet sous pression avait rendu ces produits compacts; il fallait les préparer au pic.

Si, au contraire, le monitor peut progresser à mesure de l'abatage et si le charbon peut être chargé immédiatement, le temps gagné sera précieux.

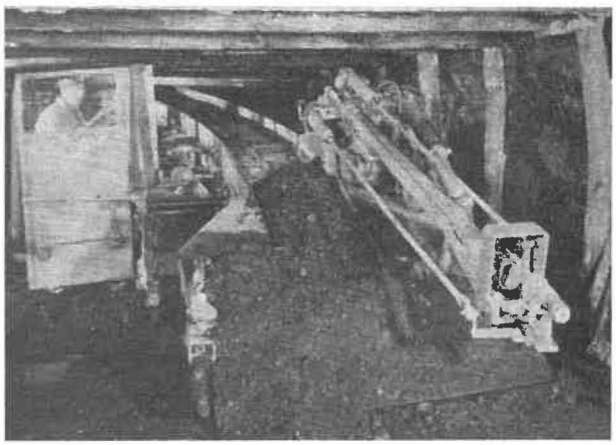


Fig. 8. — Chargeuse avec plate-forme latérale pour le monitor.

Le Bureau of Mines équipe d'abord un tracteur-chargeuse classique (fig. 8) d'une plate-forme latérale recevant le monitor, plate-forme et monitor étant commandés indépendamment par vérins hydrauliques. Ce dispositif ne répondit pas aux espoirs : la plate-forme trop longue empêchait les bras ramasseurs d'approcher suffisamment du front; seuls quelques gros morceaux étaient chargés, mais toutes les fines passaient sous les chenilles et finalement devaient être chargées à la main, abatage

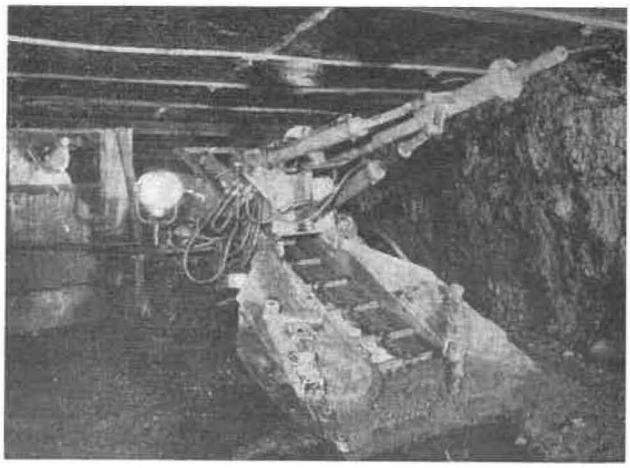


Fig. 9. — Chargeuse avec chariot rétractable, nouveau modèle.

et chargement mécaniques étant arrêtés. Si l'on raccourcissait la plate-forme, la tuyère se trouverait trop loin du front pour abattre efficacement.

Le nouveau calage, installé sur chariot mobile (fig. 9) au-dessus du convoyeur d'évacuation, peut avancer ou reculer de 63 cm par rapport au convoyeur. Le flexible haute pression est réuni au monitor par un tuyau de 10 cm de diamètre, qualité « double extra heavy ». Avec ce nouveau dispositif, la majeure partie des produits est chargée durant l'abatage, mais les fines passent encore derrière la tête, transportées par l'eau.

4. ANNEXE :

ESSAI D'ABATAGE HYDRAULIQUE EN GISEMENT PENTE *

41. Chantier.

L'essai a eu lieu au siège Roslyn n° 9 à Roslyn (Washington) en couche n° 5, de 33 à 36° d'inclinaison, de 1,37 à 1,45 m d'ouverture dont la composition est la suivante :

laie supérieure	76 cm
charbon cendreux + schiste	5 à 15 cm
laie inférieure	50 cm

Les clivages sont verticaux et font 45° d'angle avec le plan de plus grande pente.

Le bas-toit est un schiste tendre, devenant progressivement gréseux, variant de 0 à 0,90 m. Le toit est gréseux, le mur est un schiste gréseux dur. Il s'agit d'un charbon bitumineux à haute teneur en matières volatiles, sans sulfure, de dureté très variable mais généralement assez friable. L'abatage par méthode classique dégage beaucoup de grisou et de poussières.

42. Matériel hydraulique.

La pompe est du type triplex à piston horizontal simple effet (marque : Wilson-Synder), capable de fournir 182 à 190 litres/min sous une pression de 315 à 350 kg/cm², en tournant à 40 ou 42 tr/min. Elle est commandée par une courroie en V à partir d'un moteur électrique de 125 ch sous 440 V. On en vient donc à des puissances beaucoup plus faibles que lors des premiers essais à West Lebanon (900 ch). La pompe est montée sur patins; on peut la déplacer.

Le réservoir d'eau de 680.000 litres est situé 54 m plus haut.

Le flexible réunissant canalisation et monitor comprend deux tronçons de 15 m de 18 mm de ϕ, testés à 560 kg/cm² et entourés d'un flexible de protection de 36 mm.

Le monitor a une longueur de 1,80 m pour permettre à l'opérateur de rester sous le boisage à tout moment.

Deux tuyères de même forme interne et de même diamètre à la sortie ne donnent apparemment pas le même jet (type, débit). Actuellement, le meilleur résultat a été obtenu avec une tuyère de 0,15 inch (3,8 mm) de diamètre, débitant 190 litres/min à 280 kg/cm². C'est en même temps la réaction maximum qu'un homme peut maîtriser avec sécurité et sans effort excessif.

L'opérateur porte un vêtement de caoutchouc, une visière en plastique et des lunettes; en plus, on fixe, à 46 cm en arrière de la tuyère, un bouclier en caoutchouc de 46 cm de diamètre (fig. 10).

Fig. 10. — Opérateur tenant le monitor en action.

43. Essais.

Les piliers abandonnés ont 15 à 18 m de longueur (suivant la pente) sur 12 à 15 m de largeur. Depuis la mi-septembre 1961, ils sont tous récupérés par abatage hydraulique. Ce sera bientôt terminé, on s'attaquera alors aux massifs vierges.

On détache du pilier des tranches verticales successives de 1,35 à 1,50 m d'épaisseur (suivant sa largeur), chaque tranche étant elle-même abattue par blocs successifs de 1,35 à 1,50 m suivant sa longueur. L'abatage commence donc par un des deux coins inférieurs du pilier en montant. L'abatage du bloc débute par un havage de 0,75 à 0,90 m de profondeur, de 1,35 à 1,50 m de longueur dans les 50 cm à la laie inférieure ; si la pression du toit est suffisante, le reste de l'ouverture s'éboule spontanément ; on recommence alors le havage sur les 0,60 m de profondeur restants. Parfois, il faut aider la chute de la laie supérieure. Parfois même, si le charbon est dur et travaille peu, il faudra attaquer au jet la section entière.

Le toit est soutenu par étançons placés tous les 1,35 ou 1,50 m.

Les produits abattus et l'eau d'abatage glissent sur le mur penté le long du pilier en contrebas, puis sont dirigés par chenaux vers le point de charge-

(*) Extrait de **Coal Age**, juin 1962, pp. 74 et suivantes - **Mining Engineering**, juin 1962, pp. 41 et suivantes.

ment en berlines, sur l'entrée d'air. Parfois, l'écoulement du charbon doit être amorcé par le jet.

Fig. 11. — Chargement en berlines du charbon et de l'eau d'abatage à la mine Roslyn n° 9.

Pratiquement, toute l'eau consommée (environ 225 litres/t) se retrouve dans les berlines (fig. 11). En cas de gisement penté, les frais d'exhaure sont donc minimes.

44. Résultats.

L'attelée des essais comporte :
— un opérateur au monitor et son aide,
— un boiseur,
— un surveillant, qui aide au boisage,
— un chargeur, chargé aussi de la pompe.

On peut distinguer les opérations suivantes :

— abatage proprement dit :	26,2 %
— boisage :	21,4 %
— déplacement vers le bloc suivant :	6,7 %
— nettoyage des lunettes et des visières	6,6 %
— déplacement de l'équipement, au début et en fin de poste	7,7 %
— temps perdus (arrosage du charbon dans les chenaux, etc.)	31,4 %
	100 %

Depuis la mi-septembre 1961 jusqu'à fin mars 1962 (soit 127 jours travaillés), le rendement moyen a atteint 15,4 t/homme-poste.

Ce rendement ne donne pas une idée de la productivité réellement possible étant donné les temps consacrés à des essais purs : tuyères, pression, type de jet, attelées... Par exemple, le tonnage par minute atteint 70 à 82 t les trois derniers mois contre 45 à 57 t auparavant grâce à l'expérience acquise et à l'augmentation de pression (210 à 245 kg/cm^2 en janvier, puis 280 kg/cm^2 en mars).

Durant le mois d'avril, avec une pression de 280 kg/cm^2, une tuyère de 0,15 inch (3,8 mm) et un débit de 150 litres/min, on a obtenu un rendement moyen de 19,1 t/hp avec maximum de 28,2 t/hp.

45. Conclusions.

La productivité a crû de 50 % par rapport aux méthodes classiques d'abatage dans cette couche.

Elle pourra encore s'améliorer si l'on augmente le débit et (ou) la pression d'eau (mais il faudra alors caler le monitor sur un châssis), et si l'on étudie le contrôle du toit et la découpe du gisement (adoption de longues tailles chassantes). On envisage même un transport hydraulique du front jusqu'au jour, puis en canalisations jusqu'au lavoir.

En plus de sa productivité, la méthode offre une sécurité accrue : pas d'arcs électriques ou d'étincelles, pas d'explosifs, peu de poussières dégagées. Elle est aussi fort économique : la pompe étant le seul élément mobile, il n'y a pas de travaux coûteux d'entretien ou de réparation ; on supprime ainsi beaucoup de parties en mouvement, compliquées et coûteuses. Du point de vue investissements et amortissements, on ne peut que se référer à la courte expérience vécue : l'investissement est beaucoup plus faible que dans le cas d'un mineur continu à capacité de production égale.

Matériel minier

Notes rassemblées par INICHAR

DISPOSITIF AUTOMATIQUE DE SECURITE POUR CONVOYEUR A BANDE

Quand on fait usage de courroie inflammable, il est bon d'équiper l'installation d'un dispositif qui arrête automatiquement le moteur en cas de glissement, donc d'échauffement de la courroie.

La firme W. Vershoven, d'Essen, a conçu un rouleau appuyé par un contrepoids sur le brin de retour (fig. 1). Ce rouleau contient une génératrice intrinsèquement sûre.

En cas de glissement de la courroie, la vitesse de rotation de la génératrice diminue, la tension à ses bornes aussi. Le relais, alimenté par cette tension amplifiée, déclenche et coupe la bobine de maintien au démarreur du moteur. Le moteur s'arrête.

Pour éviter les arrêts intempestifs, le déclenchement du relais est temporisé (5 s maximum).

Le dispositif est très utilisé dans la Ruhr.

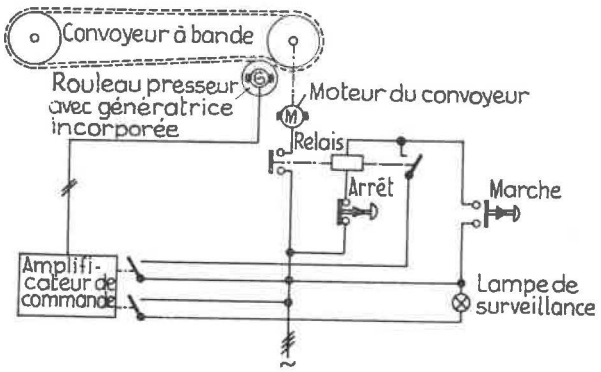


Fig. 1.

LE CAR COOLIE (1).

Il s'agit d'un wagonnet pour matériel de mine, halé sur rails par l'intermédiaire d'un câble, avec treuil à une extrémité du parcours et poulie de renvoi à l'autre.

(1) Extrait de Colliery Guardian, 26-7-62, p. 118 et suiv. - Colliery Engineering, août 1962, p. 343 et suiv. - Steel and Coal, 24-8-62, p. 350 et suiv.

Raillage (fig. 2).

Le raillage est préfabriqué en éléments de longueur standard de 1,80 m, 2,70 m ou 3,60 m : 2 profilés d'acier laminés en forme de U de 10 cm de hauteur d'âme, distants entre eux de 51 cm, solidarisés par entretoises soudées. Ces éléments s'assemblent par pivot : c'est très rapide et très souple (déviations angulaires de 1 à 2° dans le plan, de 10° normalement au plan). Il existe des éléments courbes et des croisements pour circuits particulièrement difficiles.

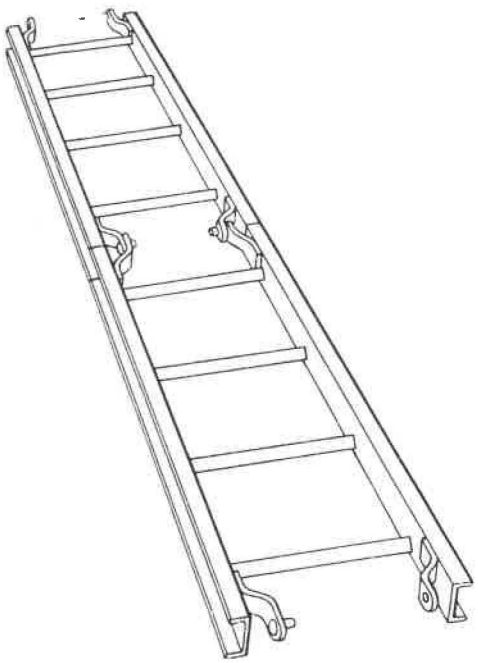


Fig. 2.

Grâce à cette construction ingénieuse, un homme peut en moyenne installer plus de 90 m de raillage en un poste.

Grâce à la résistance du profilé et à la souplesse des raccords, l'entretien du raillage est très réduit, sinon nul.

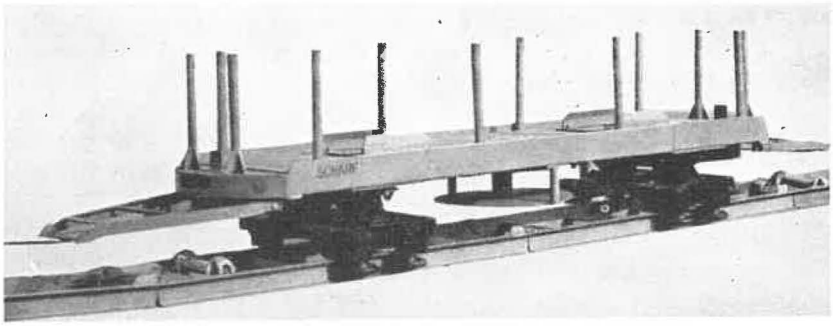


Fig. 3.

Wagonnet (fig. 3).

Le wagonnet comporte une plate-forme posée sur deux boggies.

La *plate-forme* en poutrelles a une longueur de 3 m ou 3,58 m (longueur hors-tout du Car Coolie) ; elle est couverte de tôles d'acier ou de rouleaux pour les manipulations de containers massifs (chargement « pallettisé »). Conçue spécialement pour le transport de containers (Allemagne), elle peut recevoir de lourdes charges en cadres de soutènement, calées par pièces rapportées.

La charge maxima est de 4 t et la hauteur hors-tout est de 53 cm à partir du sol.

La plate-forme porte encore sous elle, en son centre, un tambour d'enroulement pour 360 m de câble de réserve (Ø 13 mm). Ceci permet d'allonger rapidement l'installation.

Chaque boggie (fig. 4) possède 4 roues supports qui servent au roulement et 4 galets latéraux d'axe vertical, roulant sur l'âme du fer U, qui préviennent tout déraillement. L'assise de la plate-forme est du type à rotule, ce qui permet aux boggies d'épouser toute ondulation du raillage.

Une remorque de construction similaire peut s'ajouter au car Coolie, avec même charge de 4 t.

L'avantage principal du Car Coolie, par rapport à la berline, est le coefficient extrêmement élevé de sécurité en service.

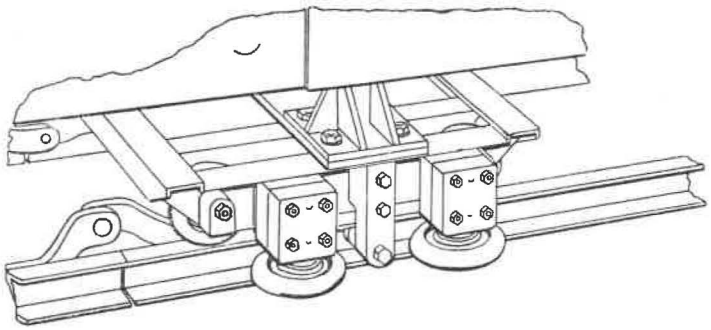


Fig. 4.

Système de halage.

Le treuil de halage (fig. 5) est identique à celui du monorail :

— type Düsterloh, avec entraînement du câble par adhérence sur deux poulies à gorges, dont une motrice ;

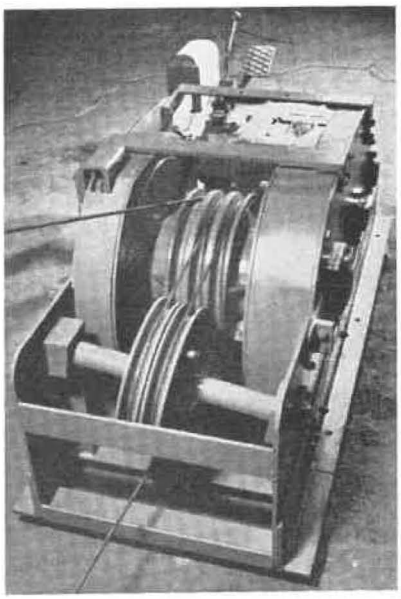


Fig. 5.

— puissance de 10 à 15 ch, à air comprimé ou électrique ;
— vitesse maxima de translation : 7,25 km/h.

Le câble unique a un diamètre de 13 mm. Il s'accroche à une extrémité du Car Coolie, passe au treuil, revient à la poulie de renvoi en passant par le tambour sous le car, puis s'accroche à l'autre extrémité du car. Il est soutenu tout au long par des rouleaux (fig. 3) et guidé aux courbes par des poulies déviatrices.

La poulie de renvoi (fig. 6), de conception légère et peu encombrante, facilite l'allongement rapide de l'installation.

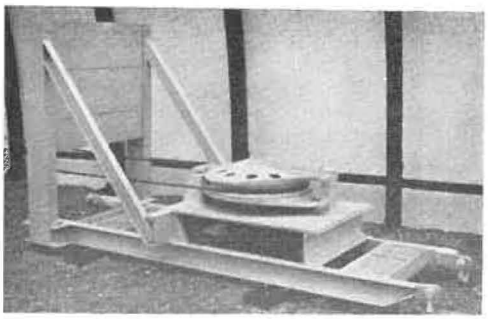


Fig. 6.

Le Car Coolie possède des qualités remarquables :

— Stabilité. L'emprisonnement par les roues latérales empêche tout déraillement.
— Souplesse du raillage. Il peut épouser des courbes et ondulations sévères, et s'accommode de murs de mauvaise qualité. Cependant un soufflage intense ou le franchissement d'obstacles (courroies, etc...) obligent à recourir au monorail.
— Encombrement réduit en hauteur et en largeur. Dans des voies fortement écrasées, le Car Coolie passera où le monorail est à proscrire.
— Rapidité de placement et d'allongement : poulie de renvoi bien conçue ; stockage, sous le car, du câble de réserve.
Le Car Coolie peut ainsi s'adapter très bien aux mineurs continus (avancements journaliers atteignant 45 m).
— Chargement élevé par voyage, le double environ de celui avec monorail. Le transport des containers se prête fort bien à la « pallettisation ».

A ce jour, en Europe occidentale, les Cars Coolie desservent plus de 70.000 m de voies et plusieurs installations dépassent 1.450 m. En Allemagne, ils s'emploient aussi fréquemment que le monorail. Ils permettent d'économiser 50 % de la main-d'œuvre initiale et de rationaliser le transport.

On essaie de les appliquer au transport du personnel dans les voies de chantier.

SOUPAPE D'ARROSAGE POUR POINTS DE CHARGEMENT

La firme « Maschinenfabrik Gustav Strunk G.m.b.H. » à Essen construit une soupape pneumatique assurant l'arrosage aux points de chargement uniquement pendant la marche de l'appareillage mécanique (convoyeur blindé, culbuteur, trémie, etc...).

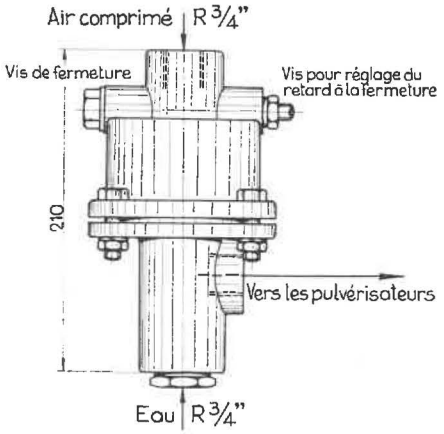


Fig. 7.

D'un distributeur à deux voies (fig. 7) partent deux canalisations d'air comprimé : l'une pour la fermeture, l'autre pour l'ouverture de la trémie de chargement, dans l'exemple cité. Si cette dernière canalisation est alimentée, l'air comprimé parvient en même temps à la soupape en question (fig. 7 et 8), insérée dans la canalisation d'eau, et les pulvérisateurs fonctionnent.

Après coupure de l'alimentation en air comprimé, la trémie se ferme ainsi que la soupape du circuit d'alimentation d'eau. La fermeture de la soupape n'est cependant pas instantanée, ce qui laisse fonctionner les pulvérisateurs.

SOUPAPES ELECTRO-MAGNETIQUES POUR FLUIDES OU GAZ

Elles sont présentées par la firme Dr. H. Tiefenbach und C°. Ces soupapes sont d'arrêt, ou à 2, 3 ou 4 voies. Elles servent à la transmission de fluides ou de gaz. Elles sont commandées par un champ électromagnétique, sans contact mécanique, grâce à des bobines à courant alternatif ou continu (tension jusqu'à 500 V). Ces soupapes peuvent être à basse pression (max. 10 kg/cm²) ou à haute pression (max. 150 kg/cm²). Elles existent en exécution étanche à l'eau ou antidéflagrante ; entièrement en bronze, elles résistent aux agents corrosifs.

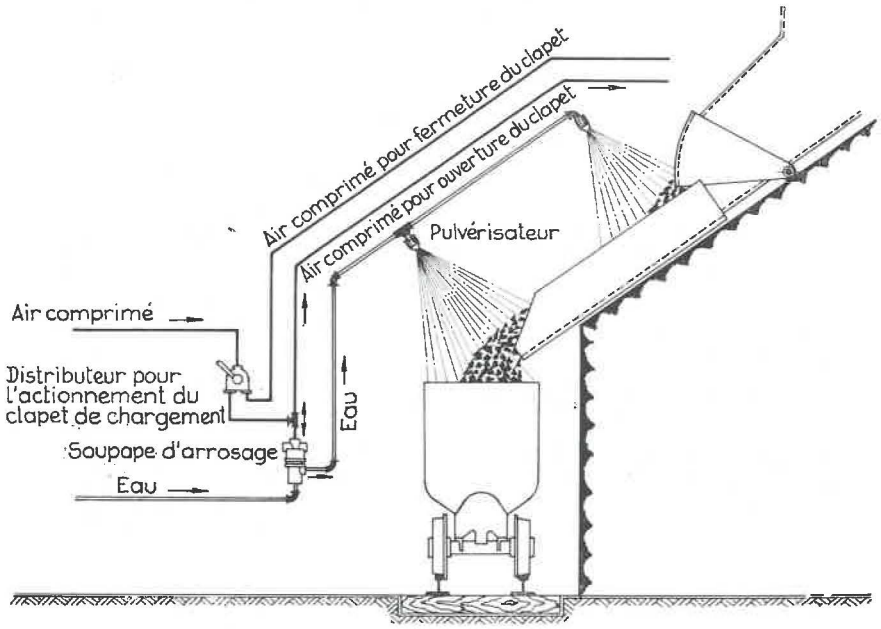


Fig. 8.

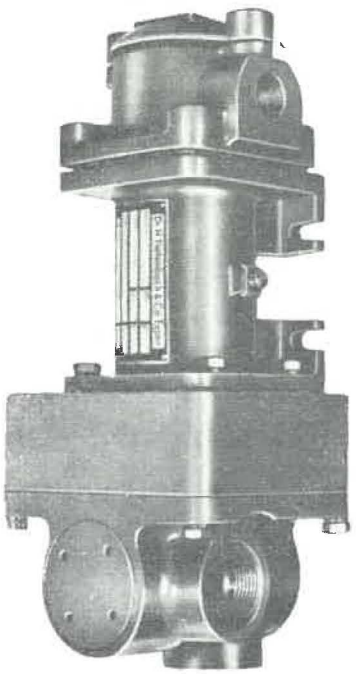


Fig. 9.

La figure 9 représente une soupape à trois voies, pour basse pression (10 kg/cm²).

INTERRUPTEURS MAGNETO-ELECTRIQUES

Construits par la même firme, ces interrupteurs sont actionnés à distance (jusqu'à 30 cm) : un aimant permanent fait basculer dans le coffret un barreau aimanté qui actionne les contacts, montés dans un tube en plexiglas. Le courant normal est de 2 A sous 220 V.

Puisqu'il n'y a pas de liaison mécanique ou électrique et que le coffret étanche en bronze et le tube mettent les contacts à l'abri complet des poussières et de l'humidité, on recommande l'usage de ces interrupteurs pour :

— les appareils de levage et culbuteurs
— les machines d'extraction
— les pompes.

Chaque tube contient deux contacts. Le coffret petit modèle contient 1 tube, le grand 2 tubes.

Il existe deux types :

— le type T, où l'interrupteur enclenche ou déclenche suivant que l'aimant s'approche ou s'éloigne ;
— le type S, où l'enclenchement se fait par un aimant de polarité N-S par exemple, le déclenchement exigeant l'approche d'un autre de polarité contraire.

La puissance de l'aimant varie suivant l'écartement admissible, et donc la vitesse de passage (jusqu'à 18 m/s).

COLLINS MINER

La presse a largement diffusé un communiqué relatif à cette nouvelle machine minière. Inichar a reçu de nombreuses demandes à ce sujet et a diffusé un communiqué en mars 1962. En raison de nouvelles demandes, il croit opportun de le reproduire ci-après.

Il s'agit d'un engin d'abattage mécanique opérant par attaque frontale. L'outil d'abattage est constitué de deux tarières reliées par une chaîne garnie de pics. Il peut creuser en couches sur une largeur d'environ 2 m et sur une hauteur variable avec le diamètre des tarières.

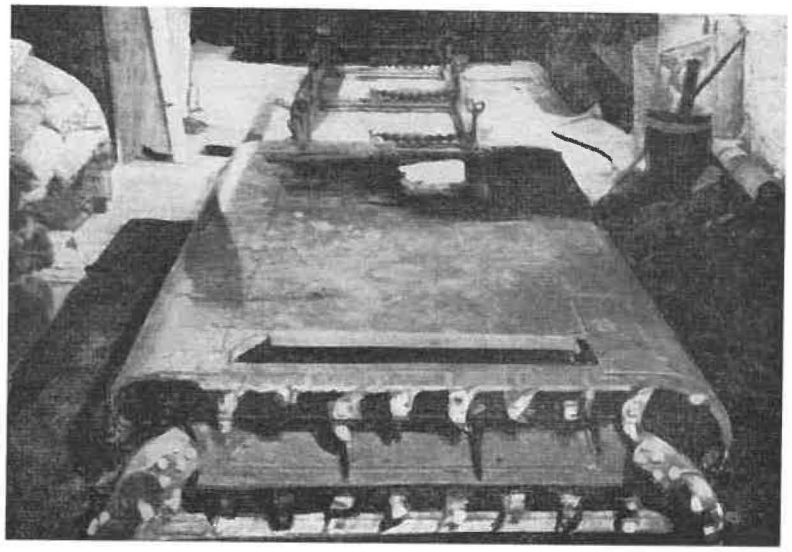


Fig. 10.

La tête d'abattage pénètre dans la couche sur une longueur d'environ 100 m à partir d'un poste de commande d'où l'engin est téléguidé. La machine est poussée vers l'avant ou ramenée vers l'arrière au moyen d'un dispositif à poussoir extensible.

Elle est accouplée à une série de petits convoyeurs ou à un convoyeur extensible.

Pour maintenir la tête coupante en veine, elle est équipée de dispositifs à radio-isotopes qui ont fait l'objet d'une note dans les « Annales des Mines de Belgique » du mois de décembre 1961, page 1270.

Cette machine est en quelque sorte une réduction de la machine Carbon and Carbide décrite dans les Annales de mars 1953, pages 265/267.

Un tel engin pourrait être employé au creusement de montages pour autant que la ventilation ne pose pas de problème. Il s'agirait alors d'une variante des tarières téléguidées dont l'exemple le plus récent est, à notre connaissance, la foreuse télécommandée de Socogaz en Belgique. Dans les gisements à forte pression, ces engins sont fréquemment coincés.

L'engin pourrait être également employé pour l'abattage en taille chassante en opérant par larges brèches montantes. Cette solution, parfois envisagée, n'a jamais été retenue, faute d'un système de convoyeur extensible convenable.

La figure 10 est une photographie de la machine.

REFERENCES

Method of working with the Collins Miner. **Steel and Coal,** 6 avril 1962, pp. 657/659, 4 fig.

The Collins Miner - Surface trials at CEE test site. **Steel and Coal,** 6 mars 1962, pp. 501/503, 5 fig.

The Collins Miner. **Colliery Guardian,** 22 mars 1962, pp. 363/366, 4 fig.

A.E. BENNETT : The automatic coal-face. **The Electrical and Mechanical Engineer,** mai 1962, pp. 299/306, 11 fig., particulièrement pp. 300/302, fig. 3 et 4.

The Collins Miner. **Colliery Engineering,** mai 1962, pp. 182/186, 10 fig.

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 12 Fiche n° **32.650**

C. MONOMAKHOFF. La tectonique tangentielle dans les bassins houillers de la France et sa répercussion sur la continuité et le comportement de ces gisements. — **Congrès de Heerlen,** 1958, p. 423/435, 7 fig.

Les bassins houillers de France ont donné lieu depuis la nationalisation (1946) à des études géologiques très approfondies, exécutées par des Services Géologiques dépendant des Charbonnages Nationalisés. Ces études, fondées sur de vastes campagnes de recherches par sondages dont la technique a été perfectionnée, et sur les travaux du fond, ont mis entre autres en évidence, dans la plupart des Bassins français, une tectonique tangentielle d'écoulement et de poussée (saalienne ou asturienne) non plus exceptionnelle mais semblant bien être générale. Les précisions sur cette tectonique — surtout en profondeur — ont permis d'avoir une meilleure compréhension des gisements où souvent la continuité stratigraphique est rompue. Les réserves exploitables subissent fréquemment dans ce cas une amputation notable (lacune, broyage...) et leur évaluation demande des précautions particulières. Certaines manifestations, D.I., venues d'eau... gênant la marche normale des travaux, ont pu être expliquées par l'effet de cette tectonique. En conclusion, la tectonique tangentielle, parfois difficilement décelée, a une répercussion importante sur la continuité des gisements et sur leur comportement à l'exploitation.

IND. A 21 Fiche n° **32.632**

V.S. JABLOKOV, L.N. BOTVINKINA et A.P. FEOFILOVA. Sedimentation in the Carboniferous and the significance of alluvial deposits. *Sédimentation du Carbonifère et importance des dépôts alluviaux.* — **Congrès de Heerlen,** 1958, p. 293/300.

Les dépôts charbonniers du Houiller inférieur et moyen des bassins du Donetz, Karanga et Moscou, sont à facies variés et représentés par des dépôts à

intercalations compliquées : facies marin (zones côtières de surrection, zones du courant et zone abyssale), de transition (lagunes, barres, baies, parties submergées de deltas etc...) et continentaux (rivières, marais etc...). Le rôle important joué par les dépôts alluviaux est montré. Les traits caractéristiques des lits fossiles et des plaines submergées ont été déterminés (structure, texture, contacts, formes de développement etc...) fort semblables à ceux des alluvions modernes. Les dépôts alluviaux se sont formés pendant le stade final de régression. L'épaisseur des dépôts alluviaux d'un cycle dépasse rarement 15 à 20 m, mais on observe souvent la superposition de plusieurs cycles, ce qui donne des dépôts ayant jusqu'à 50 et 100 m. Les cartes paléogéographiques établies pour les parties transgressives et régressives de plusieurs cycles montrent une tendance à l'hérédité du paysage et des périodes consécutives d'amortissement et de reprise active d'écoulement des rivières. L'établissement et la détermination des cycles évolutifs sont très importants pour les reconstructions paléogéographiques et les conditions tectoniques des dépôts des divers bassins formés à différentes époques, leur structure cyclique en ressort généralement. Les aires dans lesquelles les alluvions sont importantes sont souvent carbonifères parce que souvent les dépôts charbonniers se forment en vallées de rivières. D'autre part, un dépôt important d'alluvions s'accompagne souvent du « wash-out » des dépôts charbonniers antérieurs. La connaissance des lois qui régissent la structure et la formation des masses alluviales aide à solutionner correctement les problèmes pratiques de reconnaissance et d'exploitation des gisements de charbon.

IND. **A 21** Fiche n° **32.634**

W. JESSEN. Zur Sedimentologie des Karbons mit Ausnahme seiner festländischen Gebiete. *Sur la sédimentologie du Houiller à l'exclusion de ses facies terrestres.* — **Congrès de Heerlen,** 1958, p. 307/322.

Pour arriver à des conceptions aussi proches que possible de la nature pour la formation des sédiments, on doit considérer l'ensemble des causes syngénétiques et posthumes, comme nous les voyons agir dans les formations actuelles. Pour le carbone, on se trouve confronté avec un facies d'eau claire à 5 types de sédiments calcareux et un facies d'eau trouble où 5 types de sédiments argilo-sableux sont utiles pour réaliser un cyclothème terre ferme/mer. Typiques du Houiller sont les formations paraliques avec leurs formations habituelles d'eau trouble et parfois bassins fermés alternant avce les phases nettement terrestres ou marines. Différentes concrétions les caractérisent. Le cyclothème complet, type du Houiller productif, a été subdivisé en 14 éléments, ceux-ci constitués d'éléments autonomes synchrones se remplaçant successivement pendant le demi-cycle progressif du bassin au sol ferme, suivi du demi-cycle régressif de l'avant-pays au centre du bassin. Ainsi les murs argileux bourrés de racines ne sont pas synchrones de la couche, mais représentent une zone forestière qui l'a précédée, elle-même précédée par un marais. L'auteur représente finalement le cyclothème complet où les sédiments progressifs sont finalement le charbon et les schistes et les sédiments de profondeur que sont les grès à grains grossiers. Remarque finale : l'auteur a ainsi tracé à grands traits la sédimentologie du charbon ; il reste encore beaucoup à expliquer.

IND. **A 21** Fiche n° **32.639**

G.F. KRACHENINNIKOV. Fazies Untersuchungen des kohlenführenden oberen Paläozoikums und ihre praktische Bedeutung. *Caractères génétiques des couches guides du Paléozoïque supérieur et leur utilité pratique.* — **Congrès de Heerlen,** 1958, p. 343/352, 5 fig.

Sous ce titre, l'auteur comprend tous les caractères génétiques (pétrographiques, paléontologiques, chimico-physiques, géométriques) et de facies (paragénèse) facilitant les reconstructions paléogéographiques. En U.R.S.S., ces recherches ont été poursuivies dans de nombreux bassins, ce qui permit des comparaisons. Dans le bassin du Donetz, les conditions paléogéographiques correspondent à une surface alluviale dans un voisinage marin avec des observations concordantes. Les conditions paléogéographiques du bassin de Karaganda sont celles d'un grand graben entouré de montagnes ; on y trouve des couches jeunes à facies de plus en plus marin : conditions analogues à celles des bassins paraliques de l'Ouest de l'Europe. Le bassin de Kuznezk à l'époque des dépôts carbonifères était aussi un graben alluvial éloigné dans les montagnes ; lors de la formation des premières couches, la mer était déjà éloignée. Dans ce bassin et les voisins, les condition paléogéographiques et tectoniques marchent de pair facilitant les recherches. L'importance pratique des études paléogéographiques est d'orienter les recherches des variations de propriété des charbons dans les directions tant horizontales que verticales et en même temps de découvrir de nouveaux bassins et autres dépôts utiles, ainsi que de faciliter les recherches synonymiques. En résumé, elles fournissent des niveaux synonymiques au Houiller et signalent des dépôts riches en autres matières.

IND. **A 21** Fiche n° **32.641**

O.S. KUYL et R.J.H. PATIJN. Coalification in relation to depth of burial and geothermic gradient. *La houillification en relation avec la profondeur d'enfouissement et le degré géothermique.* — **Congrès de Heerlen,** 1958, p. 357/365, 4 fig.

Les auteurs examinent les facteurs qui influencent la houillification. La température est considérée comme le facteur le plus important. Cela implique que la profondeur d'enfouissement et le degré géo-

thermique sont les facteurs géologiques principaux qui ont régi le processus de houillification. Quelques échantillons de carottes de sondages profonds (entre 3.500 et 5.000 m) montrent des teneurs en matières volatiles étonnamment élevées. Les teneurs en matières volatiles de la région de Peel sont en bonne concordance avec celles de la Ruhr. Par contre, les teneurs en matières volatiles du bassin du Donetz et du Kussbas en Russie diffèrent notablement, ce qui montre qu'outre la profondeur d'enfouissement, il faut tenir compte du degré géothermique pendant la houillification. Il est démontré que les failles principales du Limbourg néerlandais n'ont aucune influence sur la houillification. Cependant dans le cas de la faille limitant le gisement de Peel, il est admis que, vu l'allure des isovolatiles dans le Limbourg (néerlandais) sud et central, des transferts de chaleur se sont produits le long d'une portion du plan de faille.

IND. **A 23** Fiche n° **32.651**

S.N. NAUMOVA. Spore and pollen complexes of the Carboniferous on the Russian platform and in the Urals. *Complexes de spores et pollens du Carbonifère sur la plateforme russe et en Oural.* — **Congrès de Heerlen,** 1958, p. 437/442.

L'observation des faits ci-dessus a permis de faire des additions importantes à nos connaissances de la flore et de formuler certaines bases préliminaires pour la détermination des limites entre les subdivisions du Carbonifère :

1) La composition des spores et des pollens indique une flore du Carbonifère qui diffère nettement du Dévonien et du Permien et est similaire à celle du Carbonifère de l'Ouest de l'Europe et de l'Amérique du Nord. 2) La limite inférieure du Carbonifère (horizon Malevka) est caractérisée par l'apparition de divers genres et espèces du Carbonifère : lépidophytes et spores de ptéridospermes. 3) La limite supérieure du Carbonifère (base de l'horizon à Schwangerina) est marquée par la disparition des spores appartenant aux lépidophytes et ptéridospermes du Carbonifère et une prédominance marquée (80 à 90 %) de pollens de conifères. 4) Les limites entre séries et étages de complexes de spores et pollens coïncident dans les grandes lignes avec les limites de faunes. 5) La limite supérieure C_1 (moitié du Namurien) est caractérisée par une décroissance rapide des lépidophytes Trematozonotriletes remplacés par les lépidophytes du Carbonifère moyen. 6) C_3 marqué par le développement des pollens de cordaïtes et conifères anciens. 7) La limite supérieure du Tournaisien se marque par la disparition des spores du Dévonien et le développement de celle du Viséen. 8) La limite supérieure du Viséen est aussi marquée par l'apparition de nouveaux genres et espèces. 9 et 10) relatifs aux zones russes. 11) L'auteur a isolé 25 complexes de spores et pollens qui facilitent les déterminations stratigraphiques en Russie.

IND. **A 23** Fiche n° **32.633**

A. JACHOWICZ. Der palynologische Vergleich des oberschlesischen Donetz-Karbons. *Comparaison palynologique du Houiller du Donetz et de Haute-Silésie.* — **Congrès de Heerlen,** 1958, p. 301/306, 1 fig.

A.M. Ischtschenko (1952-1956), pour le Donetz, et S.Dybova et A. Jachowicz, pour la Haute-Silésie, ont décrit les microspores et pollens pour leurs domaines respectifs : Tournaisien et Stéphanien pour le premier et Namurien inférieur et Westphalien D pour les seconds. L'auteur en fait la comparaison à divers points de vue. *Tableau des distributions locales* d'après le système de Heerlen. *Le problème des « sauts de flores »* : dans quelques bassins européens, on a constaté (W. Gothan 1915, 1954), à la limite des Namuriens A et B, une disparition si complète des anciennes flores du Namurien et leur remplacement par des flores stéphaniennes que plusieurs auteurs (E.O. Novik, I.A. Ischtschenko et P.L. Schulga) ont proposé l'emploi de ce caractère pour les études comparatives d'horizons. *Association de spores de Haute-Silésie et du Donetz.* Résultats stratigraphiques - Discussion : tableau de W. Gothan avec le parallélisme de différents bassins européens et de Zalessky pour le Donetz.

IND. **A 2511** Fiche n° **32.657**

C. PAREYN. Zones à Goniatites du Carbonifère inférieur du Bassin de Colomb-Béchar (Sahara Sud-Oranais). — **Congrès de Heerlen,** 1958, p. 493/505, 4 fig.

Le Carbonifère inférieur (compris entre le Dévonien et les derniers bancs calcaires à Productus giganteus) atteint dans le bassin de Colomb-Bechar 4.200 m d'épaisseur. Il comprend de nombreux horizons à Goniatites qui ont été groupés en 4 ensembles (coupe de la Sarawa) faune S^1 : Imitoceras, Pericyclus, Merocanites, Sagittoceras (extrême base du Viséen inférieur) - S^2 : Merocanites et Beyrichoceras (Viséen inférieur) - S^3 : faune à Goniatites (Viséen supérieur) - S^4 : Cravenoceras, Anthracoceras et Eumorphoceras (base du Namurien inférieur). L'évolution paléogéographique peut se résumer comme suit : après une régression à la fin du Dévonien, il se produit un dépôt de 700 m d'argiles rouges, probablement lagunaires. Puis à la fin du Tournaisien, la mer franche envahit le bassin de Colomb-Bechar. Le facies terrigène, coupé de quelques bancs de calcaires, persiste jusqu'au Viséen supérieur. Alors s'implantent des récifs qui se déplacent du sud au nord au cours du Viséen supérieur et du Namurien inférieur. Le Viséen supérieur et le Namurien inférieur (zone à Eumorphoceras) se présentent sous le même facies de calcaires organo-

détritiques périrécifaux. On constate la présence, dans la couche à Eumorphoceras et Gravenoceras, du genre Goniatites (variétés attardées de G. Granosus Portlock et Neoglyphioceras subcirculare Miller). Le retour aux facies terrigènes et poudingues localisés dus au réveil de l'érosion se situe au sommet de la zone à Eumorphoceras.

IND. **A 2533** Fiche n° **32.648**

A.D. MIKLUKHO MACLAY. Stratigraphy of the Carboniferous sequence in the Middle Asia. *Stratigraphie de la série Carbonifère en Asie Centrale.* — **Congrès de Heerlen,** 1958, p. 409/415.

Les dépôts du Carbonifère marin sont très développés en Asie centrale (Kazakhstan, Oural etc...) en général, ils sont associés au Dévonien. Des mouvements tectoniques importants au début du Carbonifère moyen et leur prolongation pendant le Carbonifère supérieur ont influencé la distribution locale et la composition terrigène des bancs en formation.

Pendant le Carbonifère inférieur et moyen, il y avait de grandes communications entre les bassins d'Asie centrale et les régions voisines. Au Carbonifère supérieur, il y a eu isolement des différentes mers, ce qui amena le développement de faune locale. Le Carbonifère est en concordance de stratification avec le Permien. La limite entre eux se détermine lithologiquement et à l'aide de la faune. L'échelle biostratigraphique du Carbonifère de l'Asie centrale résultant de l'étude des Foraminifères s'établit comme suit : Etage Gzhelien (Pseudofusulina) - Etage Moscovien supérieur (Fusulinella, Fusulina), autre horizon à Triticites - Etage Moscovien inférieur (Profusulinella et Eofusulina) - Etage Bashkirien (Pseudostaffella antica et Eostaffella) - Namurien A et B (Eostaffella et Asteroarchéodiscus) - Etage Viséen : moyen et supérieur (Asteroarchaediscus et Eostaffella) - Viséen moyen et supérieur (Spirifer Tornacensis) - Etroeungt (Quasiandothyra kobeitusana et communis).

IND. **A 25412** Fiche n° **32.630**

B.M. ADERCA. Le problème de la faille du Gouffre. — **Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie,** 1962, 30 juin, p. 319/329, 3 pl.

Introduction : La faille du Gouffre est parfaitement connue à l'est de cette concession, son prolongement à l'ouest pose un problème qui a été étudié dans une publication antérieure donnant un exposé historique complet. L'auteur reprend dans le présent exposé les résultats tectoniques de ce travail. Fait à souligner : le concept de pli-faille de F. Smeysters (1897) est remplacé par celui de faille d'entraînement de F. Kaisin Jr (1947) « Si dans l'idée pli-faille, la faille était le résultat de la rupture du flanc moyen d'un pli, ce dernier est l'élément primaire essentiel dans le concept faille d'entraînement, c'est la dislocation qui est l'élément primaire, les plis syncinématiques lui étant subordonnés ».

Quant à la terminaison occidentale de la faille du Gouffre, d'après F. Kaisin Jr, elle s'amortirait en une zone de glissement sur joints et petits recoutelages formant une zone failleuse.

A) Analyse géométrique du massif du Gouffre.

B) La cinématique du massif du Gouffre.

C) La base du massif du Gouffre (Poirier) dans la partie centrale de la concession de Monceau-Fontaine.

IND. **A 25412** Fiche n° **32.631**

J. BOUCKAERT. Le Namurien à Namur. — **Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie,** 1962, 30 juin, p. 358/375, 4 pl., 1 fig.

Descriptions des coupes : I. Du chemin de fer de Ronet (position stratigraphique) - II. La Citadelle de Namur - III. La coupe de la Basse-Marlagne et de la Gueule du Loup - IV. Le sondage de Malonne - V. La galerie de la Gueule du Loup - VI. Milieu du Monde - VII. Galerie de la Lache - VIII. Partie méridionale du Bassin de Namur - IX. Coupes à Flawinne - X. à la Plante - XI. de Namur - Charleroi à Salzinnes.

Conclusions : Le Namurien de Namur comporte différentes unités : a) l'assise de Chokier ; b) l'assise d'Andenne. La tectonique y note : A) des failles inverses de Malonne, de Salzinnes, de la Citadelle - B) la faille transversale du Château.

IND. **A 25422** Fiche n° **32.660**

R.J.H. PATIJN. Geological survey of a coalfield in Middle and Northern Limburg. *Levé géologique d'un gisement dans le Limbourg (hollandais) Centre et Nord.* — **Congrès de Heerlen,** 1958, p. 513/520, 6 fig.

La possibilité d'un gisement de charbon exploitable au-delà du Limbourg Sud a été examinée dès le début de ce siècle. La localisation de la nouvelle mine Beatrix en construction dans le Nord du Limbourg est le résultat d'une longue campagne de sondages ainsi que de recherches gravimétriques et sismiques. Le Carbonifère, atteint à Beatrix à 470 m de profondeur, a un pendage Nord dans une région découpée par un faisceau de failles Nord-Ouest. A l'Est, il y a le Horst de Crefeld sans charbon ; à l'Ouest se trouve un graben où le Houiller se trouve entre 1.500 et 2.600 m. Les levés sismiques et gravimétriques ont rencontré un type de faille non détectable de la surface. L'auteur donne quelques résultats du levé sismique et des interprétations géologiques faites après le forage. La transgression marine connue dans le Limbourg-Sud n'a été retrouvée

dans le Nord que dans la partie inférieure du Westphalien A. L'épaisseur de la partie inférieure du Westphalien A croît considérablement du Sud au Nord. On a fait une étude spéciale de la houillification dans la région de Peel et ses environs ainsi que des levés de température à différentes profondeurs. La pression et le débit de l'eau des grès ont été mesurés. Une carte générale de la surface du Houiller dans le Sud et le Nord du Limbourg montre la position relative des 2 gisements.

IND. **A 2543** Fiche n° **32.656**

E. PAPROTH et R. TEICHMUELLER. Die paläogeographische Entwicklung der subvariscischen Saumsenke in Nordwestdeutschland im Laufe des Karbons. *L'évolution paléogéographique de la zone d'affaissement subvarisque dans le Nord-Ouest de l'Allemagne au cours du Houiller.* — **Congrès de Heerlen,** 1958, p. 471/491, 16 fig.

Sur la base de nouveaux éclaircissements, l'évolution de la zone d'affaissement subvarisque se laisse mieux interpréter qu'il n'y a quelques années. On a découvert pour la première fois une zone d'affaissement dans le Dinantien. Elle est caractérisée : 1) par sa bordure sud-est en dressant et la montée lente vers l'avant pays au nord-ouest ; 2) par des dépôts clastiques du type flych à la bordure intérieure et des sédiments carbonatés sur le plateau de l'avant-pays ; 3) par l'avancement du facies classique vers le nord-ouest - les différences de relief sont alors importantes, la sédimentation pendant le Dinantien ne pouvant pas toujours dans la cuvette suivre l'affaissement - Dans le Namurien, la cuvette s'élargit par bonds vers le nord-ouest. L'axe se trouvait maintenant dans l'espace Wuppertal-Arnsberg. Au Westphalien, l'affaissement se déplace de nouveau par bonds vers l'avant-pays (le bassin du Westphalien D peut déjà être considéré comme au début du bassin de Basse-Saxe). Ces déplacements de l'affaissement sont visiblement en relation étroite avec le déplacement du plissement. Les variations de relief de la zone d'affaissement furent plus faibles pendant le Houiller. En même temps, le facies marin passe de plus en plus au terrestre. Au nord-est, la zone d'affaissement se soulève sur la ligne de l'Elbe en sortant d'une façon analogue à la cuvette du Dévonien Rhénan. Ensuite apparaissent les puissantes formations rouges et les dépôts relativement paisibles du Namurien et du Westphalien dans cette partie du plissement Subvarisque (flanc d'arrêt de la masse Fennosarmate) ; vers le sud-ouest, se soulèvent les axes de plissement du Houiller de la Ruhr venant s'éteindre dans les ondes du vieil avant-pays du Brabant. Ainsi, le plissement intensif du système de la Ruhr est plus ou moins limité au domaine de la grande cuvette du Namurien.

IND. **A 2547** Fiche n° **32.646**

L.S. LIBROVITCH et V.D.NALIVKIN. Carboniferous deposits of the Urals. *Dépôts Carbonifères de l'Oural.* — **Congrès de Heerlen,** 1958, p. 385/393, 3 fig.

Les coupes du Carbonifère de l'Oural sont très variées et, en de nombreux endroits, elles sont continues. Sur le versant ouest, les coupes comportent principalement des dépôts carbonatés semblables à ceux des coupes de la plateforme russe, sur le versant est, elles sont d'allure géosynclinale ; il en résulte une composition lithologique plus complexe.

Séries du Carbonifère inférieur : l'étage Tournaisien est généralement en concordance de stratification avec le Dévonien ; dans l'ouest, il est constitué de calcaire et dans l'est de formations volcaniques ou terrigènes ; on le divise en deux sous-étages. Le Viséen dans sa partie inférieure est représenté par des calcaires et des dépôts terrigènes à lits de charbon, souvent en discordance de stratification sur des dépôts plus anciens. La partie supérieure est formée de calcaires qu'on subdivise en deux ou trois horizons selon les caractères de la faune. L'étage Viséen est subdivisé en trois sous-étages, la lithologie de la partie supérieure est déjà celle du Namurien.

Séries du Carbonifère moyen : l'auteur décrit d'abord l'étage Bashkirien de l'Oural ; il est généralement en discordance avec le Namurien. On le divise en deux parties principales. Le Moscovien est aussi séparé par une discontinuité du Bashkirien ; il est divisé en deux parties.

Séries du Carbonifère supérieur : le début de cette époque coïncide avec le commencement du soulèvement général de l'Oural en géosynclinal et le retrait de la mer dans la plus grande partie ; on ne connaît de dépôt que sur le versant ouest. L'étage Gzhélien, comprenant des carbonates et des dépôts terrigènes, est généralement en concordance avec le Moscovien. Dans le sud, il se subdivise en deux horizons. L'étage Orenbourgien n'est pas subdivisé. Le Permien qui fait suite au Carbonifèrien n'est pas séparé par une discordance essentielle.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. **B 0** Fiche n° **32.614**

L. VUCHOT. Création d'un complexe minier. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1962, juillet, p. 485/496, 4 fig.

La mine métallique doit, à partir du minerai, livrer à l'industrie un produit concentré marchand. On doit s'efforcer de réduire le plus possible le transport de matières stériles. A cet effet, on étudie un plan de circulation rationnelle : graphique rhéogramme. Autres transports : air, eau, matériel, personnel.

Energie et opération : Il faut adapter méthode et matériel à la forme d'énergie la moins onéreuse. Généralement, électricité à H.T. et B.T., aussi air comprimé. Les stations de transformation devront se déplacer avec les chantiers. Il faut éviter les opérations successives avec rupture de mouvement : combinaison des opérations. Projet d'implantation : choisir la partie à prendre en carrière, emplacement judicieux des puits, stocks, etc. - alimentation en eau - transport descendant.

Exemples d'équipements de mines d'uranium : Equipement normal : puits de 3,20 × 2,20 m, 1 skip de 1.800 litres : convient pour des débits de 39 t/h à 350 m ou 52 t/h à 220 m.

Equipement lourd : puits de 3,20 m × 6 m. Double extraction par skip et cage avec contrepoids, permet d'atteindre 600 m avec 43 t/h.

Electrification poussée - air comprimé réservé au forage.

IND. **B 31** Fiche n° **32.612**

R. NULLUY. Application du raclage aux bowettes de grande section (au groupe de Lens-Liévin). — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1962, juillet, p. 453/465.

L'introduction des grandes berlines et les nécessités de l'aérage pour les voies principales ont conduit à adopter le type TH430 (13,1 m² au terrain). Les chargeuses Eimco-40 ont donné de bons avancements (5,10 m/jour) avec le chargement sur voie unique. Inconvénients : limite de capacité, entretien onéreux, présence au fond 55 %. Prix de revient moyen du mètre de bouveau : 7.703,60 FB.

Nouvelle méthode aux sièges 19 (berlines de 3.000 litres) et 18 (berlines de 2.700 litres) : raclage à la première estacade à convoyeur de relevage (sous encombrement réduit, déversement pour tout type de berlines), à la seconde estacade à déversement direct, plus encombrante mais très simple.

Résultats obtenus : grâce à la réduction des distances entre estacade et front, à l'augmentation de la capacité des houes et à la faculté de racler pendant l'échange de berlines, on a gagné sur le temps de chargement (jusqu'à 45 minutes sur 75 min pour un tir de 2 m).

L'avancement journalier moyen a été de 6,91 m/jour, soit un gain de 31 % ; un gain semblable a été réalisé sur le rendement à front. Le taux d'utilisation est augmenté.

Le prix de revient par mètre est abaissé, entraînant un gain de 12 à 18 %. Collaboration enthousiaste du personnel. On espère encore des améliorations dans un proche avenir.

IND. **B 54** Fiche n° **32.615**

M. LABROUSSE. Exploitation en carrière des filons subverticaux. Détermination du profil et de la profondeur. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1962, juillet, p. 497/514, 12 fig.

Problème à résoudre : Détermination de l'exploitabilité limite en carrière (formules et abaques). Le matériel à employer doit alors être défini. En fonction des camions, la route d'accès sera plus ou moins large, simple ou double, selon la pente, la longueur varie également, ainsi que la vitesse : pente optimale.

Exécution des projets : Les caractéristiques de la route trouvées, il faut dessiner le contour de la carrière en englobant le maximum de minéralisation. On cherche à réduire la section de base en éliminant les parties à minéralisation sous le seuil de rentabilité.

Comparaison des différents projets : Rentabilité comparée des divers projets possibles.

Conclusion : Les mathématiques s'introduisent de plus en plus dans les calculs économiques. A l'échelon de l'exploitation pure, l'introduction des méthodes exactes est plus difficile, en carrière, c'est plus simple.

IND. **B 61** Fiche n° **32.464**

J.S. BAXTER. Long boreholes in coal. Survey and intersections. *Les longs trous de sonde en charbon. Vérifications et intersections.* — **Colliery Engineering,** 1962, août, p. 320/326, 4 fig.

Le forage de longs trous de 35 à 40 cm de diamètre est un des problèmes essentiels de la gazéification du charbon « in situ ».

Ces trous doivent rester dans la couche et le contrôle du forage doit être réalisé de telle sorte que, dans certains procédés de gazéification, ils puissent rencontrer des trous verticaux forés de la surface.

La longueur des trous atteignant 300 m, la vérification exacte de leur direction exige des méthodes précises : l'une consiste à viser de l'orifice, avec un théodolite, un voyant lumineux introduit dans le trou. Le gyrocompas, les détecteurs radioactifs, les détecteurs magnétiques à doubles inducteurs montés à angle droit sont également utilisés. La méthode d'application de ces instruments est expliquée et commentée. La présence de pyrites dans certaines couches constitue une cause de perturbation dans l'emploi de méthodes utilisant les radiations.

C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. **C 241** Fiche n° **32.466**

W.A. WOOD. Water stemming. *Le bourrage à l'eau.* — **Colliery Engineering,** 1962, août, p. 335/337. — **Steel and Coal,** 1962, 21 septembre, p. 556/558, 3 fig.

Etude sur le bourrage à l'eau : les ampoules contenant l'eau ont été remplacées par des sacs tubu-

laires incombustibles en chlorure de polyvinyle remplis jusqu'à 8 ou 10 cm de l'orifice du trou et noués à cet endroit, ou fermés par une soupape automatique.

Le mode d'emploi utilisé dans les mines britanniques est expliqué et les résultats obtenus ont été satisfaisants tant au point de vue des poussières que des fumées et de l'inflammation du grisou. La fragmentation de la roche, l'économie d'explosif sont d'autres avantages vérifiés de l'utilisation du bourrage à l'eau par cette méthode dont la sécurité et le rendement retirent un bénéfice très sensible.

IND. **C 4215** Fiche n° **32.461**

MINING SUPPLIES DONCASTER. The « Staple lock » pick and pick box. *Le pic de haveuse et sa boîte, genre « verrou à gâche ».* — **Colliery Guardian,** 1962, 2 août, p. 152/155, 5 fig.

Les pics amovibles de haveuses, tels que ceux qui arment les machines Anderton, sont souvent très difficiles à retirer de leurs boîtes à cause de la poussière humide qui les cale. L'inconvénient est évité dans le système décrit : Le pic a 192 mm de longueur totale ; emmanchement cylindrique de 32 mm de diamètre et 71 mm de longueur ; il est surmonté d'un épaulement qui empêche l'introduction de la poussière. Le pic extérieur à la boîte et à l'emmanchement est conique et surmonté de la pointe en carbure de tungstène. L'emmanchement cylindrique en acier au manganèse porte à mi-longueur une rainure dans laquelle s'engage une sorte d'étrier en forme d'U qui traverse la boîte du pic et les clavettes ensemble. L'assemblage est facile à faire. La fixation est complètement assurée et le démontage du pic s'effectue sans difficulté.

IND. **C 5** Fiche n° **32.469**

J.W. BUCH et I.L. WILLIAMS. Hydraulic mining of anthracite. *L'exploitation hydraulique de l'anthracite.* — **Mining Congress Journal,** 1962, juillet, p. 22/28, 5 fig.

Des expériences d'exploitation hydraulique ont été effectuées avec succès par le U.S. Bureau of Mines et la Glen Alden Coal Co à la mine Sugar Notch, Wilkes-Barre, Pennsylvanie dans une couche d'anthracite. Les pressions utilisées sont de 350 kg par cm^2. Les expériences ont été précédées d'essais en laboratoire.

La pompe était à la surface et la couche, de 3 m à 4,50 m de puissance, pente de 0 à 15°, est à la profondeur de 140 m environ.

La pompe, capable de débiter 1.200 litres/min, est construite en métaux résistant à la corrosion ; néanmoins, on a évité d'utiliser l'eau de la mine, trop acide.

Les tuyauteries et les lances d'aspersion ont été étudiées méthodiquement pour obtenir le rendement maximum.

Pour les couches à forte pente, un jumbo ou plateforme de support spéciale a été construit pour soutenir le moniteur d'aspersion et l'opérateur.

L'article fournit des détails sur l'application de l'exploitation hydraulique, le soutènement, le transport du charbon abattu qui s'opère par convoyeurs à secousses chargeant dans un convoyeur à chaîne qui transmet à son tour à un convoyeur à courroie jusqu'au point de chargement des wagonnets qui remontent le charbon à la surface par galerie inclinée.

On abat environ 1 t/min. Puissance consommée 17 kWh/t.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. **D 231** Fiche n° **32.463**

P. HACKETT. Rock bursts. *Les coups de toit.* — **Colliery Guardian,** 1962, 2 août, p. 157/162, 6 fig.

L'auteur définit les coups de toit et établit que la fréquence et l'intensité du phénomène sont fonction de la profondeur, des conditions géologiques et des méthodes d'exploitation.

L'épicentre d'un coup de toit se situe par les indications convergentes de 3 sismographes répartis à distance.

L'auteur expose les circonstances qui favorisent la production des coups de toit dans l'exploitation par chambres et piliers et dans l'exploitation par tailles chassantes. Il suggère les mesures qui pourraient atténuer la violence et la fréquence des coups de toit : augmentation des dimensions des piliers, tailles avançant en terrains vierges, non déforcés, tailles poussées en défoncement, etc...

L'auteur, envisageant les facteurs géologiques, souligne l'importance des accidents tectoniques, des dykes de roches éruptives, fréquents dans le Rand, des types de roches traversées (grès et quartzites favorisant les coups de toit). Il analyse le mode de distribution des efforts dans les roches encaissant les exploitations et discute les méthodes appliquées en Afrique du Sud et en Amérique pour prévoir les coups de toit en vue d'atténuer leurs effets.

IND. **D 430** Fiche n° **32.434**

X. Leichtmetall-K-Baue und Leichtmetallstempel in stark geneigter Lagerung. *Soutènement en K en métal léger ainsi que les étançons dans un dressant.* — **Bergbau,** 1962, juin, p. 213/220, 12 fig.

La faible proportion de soutènement métallique dans les dressants a incité une mine qui exploite la couche Sonnenschein (2 m d'ouverture) avec une pente de 50° à faire des essais avec un soutènement

en métal léger. La taille est oblique sur la pente : avec une hauteur en projection verticale de 90 m et horizontale de 118 m, elle a une longueur de taille oblique de 168 m, les gradins ont 7,50 m et les allées 1,40 m, arrière-taille traitée par foudroyage. Pour le soutènement en K du plafond, trois schémas sont possibles : 1) tout bois - 2) les deux branches du K en étançons coulissants - 3) le système Bécorit : tout métal y compris les « bêles à plancher » (au plafond).

On détermine par le calcul la longueur à donner aux branches du K et la charge qu'elles supportent. Cinq avantages bien connus du soutènement métallique sont cités. Les quatre inconvénients repris sont : 1) les variations d'ouverture - 2) les dérangements obligeant à transporter le matériel d'un endroit dans un autre - 3) les pressions de terrains plus élevées et parfois différentes des plateures - 4) les pertes de matériel.

On peut remédier à tous ces inconvénients et, comme le calcul le montre, le soutènement métallique est avantageux.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 54** Fiche n° **32.611**

H. STOLPMANN. Eine neue Fernwirkanlage für eine Grubenwarte. *Une nouvelle installation de télécontrôle pour tableau de surveillance dans les mines.* — **Glückauf,** 1962, 1er août, p. 989/991, 5 fig.

Pour suivre la marche instantanée d'un charbonnage, il faut recevoir un grand nombre de renseignements simultanément. Sans un procédé de transmission, il faudrait un nombre énorme de câbles. L'article décrit le procédé *Multiplex*. Le poste transmetteur émet sur un certain nombre de fréquences qui sont triées à l'arrivée. Les générateurs de fréquence sont à lamelles vibrantes et les récepteurs sélectifs à relais de fréquence. Le générateur à lamelles utilise les vibrations, synchronisées par transistors, de lamelles vibrantes en face d'aimants permanents et le relais de fréquence, aussi la vibration d'une lamelle contrôlée par une bobine réceptrice. Schéma d'un bloc de commande, vue des appareillages.

IND. **E 6** Fiche n° **32.424**

A.H. MORRIS. Materials handling problems. *Problèmes de manutention de matériel.* — **Colliery Guardian,** 1962, 19 juillet, p. 83/90, 11 fig. et 26 juillet, p. 118/124, 10 fig.

Le transport des pièces de matériel de la surface au front de taille, jadis effectué par les berlines ou wagonnets sans difficulté, peut poser des problèmes nouveaux dans les conditions nouvelles de l'exploitation, à cause de la mécanisation, des convoyeurs de voies et d'autres motifs particuliers. Dans la Ruhr, des solutions diverses ont été apportées tenant compte notamment des fréquents transports par des puits intérieurs de faible section. Au Royaume-Uni, le N.C.B. a étudié le même problème en fonction des situations qui se présentent et chaque Division a conçu un équipement de transport adapté à ses besoins.

L'article passe en revue les types de wagonnets utilisés pour les transports de matériel et donne leurs caractéristiques. Certains sont originaires de la Ruhr. Leur longueur est de l'ordre de 3 m. Ils sont généralement pourvus de moteurs Diesel, montés sur pneus, munis de freins. Les monorails commencent à être employés avec succès et on décrit plusieurs types avec détails de construction, systèmes de joints, treuils, poulies, mode de suspension.

Leurs avantages sont nombreux, mais la charge maximale transportable se limite, suivant les installations, à 1 ou 2 t.

Description de plusieurs systèmes de manutention et transport de matériel souterrain :

Coolie-car : licence UMM de la firme allemande Scharf. Le rail unique du monorail est remplacé par un double profilé U en sections de 1,80 m entretoisées et jointes par des éclisses spéciales d'assemblage simple. Le chariot a 4 galets horizontaux qui roulent dans l'intérieur de l'U et 2 galets verticaux qui roulent sur les ailes supérieures ; 2 chariots jumelés supportent la plateforme sur laquelle le matériel est transporté. L'ensemble mobile est tiré par câble et une réserve de 400 m est enroulée sur bobine en dessous de la plateforme. Le système peut porter jusqu'à 4 t et les assemblages peuvent supporter des courbes assez accentuées.

Monoveyeur : système analogue au précédent, mais avec un seul profilé reposant sur le sol et pourvu d'un chariot automoteur avec Diesel à transmission hydraulique.

Monocâbles : utilisent le principe du câble aérien porteur et tireur avec chariot suspendu par tige et agrafes pouvant passer dans les poulies de support, connus en France sous le nom de système Lasso. Simplicité et économie, mais limite de charge assez faible.

Ski-lift : appliqué dans la Division d'East-Midlands pour la translation du personnel. Analogue au précédent, mais à double câble porteur et tracteur.

La station d'essai et de construction de Bretby étudie des adaptations améliorées de ces divers systèmes en vue d'en étendre les avantages. D'autre part, des dispositifs pratiques de transport et d'amarrage ont été conçus pour améliorer les manutentions en galerie et en puits de matériel difficile, encombrant ou de grande longueur, tel que rails, tuyauteries, éléments de cintres, de revêtement, etc... L'article en fournit quelques exemples particuliers.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. **F 113** Fiche n° **32.391**

D.F.H. GRAVE. Airflow resistance in downcast shafts equipped with streamlined buntons. *La résistance au courant d'air dans les puits d'entrée d'air équipés de partibures profilés aérodynamiquement.* — **Journal of the South African Inst. of Min. and Metall.**, 1962, juin, p. 604/611, 4 fig.

Des essais de résistance au courant d'air descendant ont été pratiqués dans trois puits circulaires verticaux bétonnés, équipés de deux types de partibures profilés aérodynamiquement et disposés à deux intervalles verticaux différents. Les dimensions et profils des partibures, leur disposition dans le puits et la méthode utilisée pour les mesures d'aérage sont décrits. Les essais ont confirmé les résultats des expériences faites avec modèles à échelle réduite, à savoir que les partibures profilés aérodynamiquement offrent moins de la moitié de la résistance au courant d'air des partibures ordinaires en fers I.

IND. **F 21** Fiche n° **32.609**

K. WINTER. Ausgasung und Gebirgsbewegungen. *Dégagement de grisou et mouvements de terrains.* — **Glückauf**, 1962, 1er août, p. 965/975, 13 fig.

Dans une mine de la Ruhr, on a étudié la relation entre le dégagement de grisou et les affaissements. On a mesuré les mouvements de terrains et les dégagements de grisou dans les trous de sonde d'une galerie en direction creusée à 40 m en stampe normale au-dessus de la couche de 1,80 m en exploitation, pendage moyen 28°. Les mesures décrites en détail ont donné les résultats suivants. En avant de la taille, le dégagement supplémentaire de gaz est faible, environ 100 litres/min. Ni l'onde de pression en avant de la taille ni les très faibles affaissements ne provoquent un débit de grisou mentionnable. Le dégagement ne commença qu'au passage de la taille sous la galerie en direction des mesures, provoquant un affaissement de 2 à 4 mm/jour. Les affaissements crûrent selon une loi exponentielle et le dégagement de grisou de même. Le plus grand dégagement 1,6 m^3/min et le plus grand affaissement 10 à 14 mm/jour se produisent à peu près simultanément. Le dégagement de grisou devient de plus en plus dépendant des vitesses d'affaissement des points voisins. La plus grande vitesse d'affaissement et le plus notable degré de déformation sont atteints simultanément. Le dégagement de grisou dépend plus du degré de déformation que de la détente élastique du charbon. Après dépassement du maximum de dégagement, le dégagement et l'affaissement décroissent suivant une loi exponentielle. Les fissures et cassures ne se referment que partiellement. Le dégagement est donc moins influencé par la résistance d'écoulement que par l'épuisement du gaz dégagé et de sa surpression. La vitesse d'affaissement est approximativement indépendante de la vitesse d'avancement de la taille. Elle n'influence pas non plus le degré de tension élastique et de perméabilité de la couche. Comme après un passage de la taille, l'affaissement n'atteint que 60 %, on peut en déduire qu'il reste encore beaucoup de grisou dégageable. Le dégagement de grisou à la tonne extraite est indépendant de la vitesse de la taille. (Bibliographie).

IND. **F 2321** Fiche n° **32.465I**

W.G. THOMAS. The incendivity of frictional sparks. Aluminium alloys and rusty steel. *Le pouvoir d'inflammation des étincelles par friction entre les alliages d'aluminium et l'acier rouillé.* — **Colliery Engineering**, 1962, août, p. 329/334, 6 fig.

Le phénomène de production d'étincelle par friction sur une surface d'acier tachetée d'un enduit d'aluminium a fait l'objet d'études diverses. L'auteur décrit un appareillage expérimental comprenant une carabine à air comprimé projetant des ballettes d'alliage d'aluminium sur une cible. La carabine est montée sur un support ajustable permettant de changer le point d'impact sur la cible à chaque coup.

Distance entre carabine et cible 0,90 m. La ballette traverse deux écrans distants de 0,60 m reliés à un compteur de millisecondes, et ensuite le couvercle en cellophane de la chambre d'explosion avant d'atteindre la cible en acier.

La vitesse, le mélange explosif, la surface en acier de nuances diverses, rouillée plus ou moins, sont les variables étudiées, ainsi que la composition de l'alliage.

Les résultats des expériences sont consignés pour différentes valeurs de l'angle d'impact, de l'énergie d'impact, de la concentration du mélange air-grisou, du degré d'humidité, de la teneur en poussière, du degré de corrosion. Des essais ont été faits avec des plaques-cibles traitées contre la corrosion et avec des alliages légers additionnés de beryllium.

IND. **F 25** Fiche n° **32.488**

F.D. CHEVIAKOV. Lutte contre les D.I. dans les mines à l'étranger. — **Bezopasnost Trouda**, 1961, décembre, p. 35/36. — **Trad. Cerchar**, n° 348-62, 4 p.

Les conditions de gisement des couches à D.I. variant d'un pays à l'autre, l'expérience étrangère doit être examinée avec circonspection. Cependant, plusieurs solutions de principe élaborées à l'étranger peuvent être appliquées en U.R.S.S. moyennant adaptation.

1. Les règles de sécurité de toutes les couches à D.I. classent celles-ci en 5 catégories, mais, par

exemple, les couches du 1er et du 2e groupe sont soumises aux mêmes exigences de sécurité et les règles du 5e groupe par contre ne sont pas assez sévères. Dans les mines polonaises, françaises et belges, certains chantiers sont classés en 3 ou 4 catégories selon le degré de danger. A chacune de ces catégories se rapportent des règles différentes : en 1re, quelques trous précurseurs ; en 2e, tir d'ébranlement avec chambre refuge ; en 3e, tout le personnel remonte à la surface pendant le tir.

2. Les barrages mécaniques s'opposant au flot de gaz et charbon résultant d'un D.I. ont reçu une certaine diffusion à l'étranger.

3. En France dans les couches sujettes à D.I., on emploie le système d'exploitation par piliers courts.

4. Dans les mines de Chine et de Hongrie, ces dernières années, on pratique avec succès l'abattage-délayage par courant d'eau.

5. En Chine, on a vérifié dans les mines l'efficacité du creusement simultané de deux chantiers parallèles.

6. En Belgique et en France, on porte une attention spéciale à l'alignement des tailles.

7. Lors du creusement des trous de sonde, pour éviter les projections de charbon pendant le forage, on pratique, à l'étranger, le forage derrière des boucliers protecteurs (quadrillages).

IND. **F 25** Fiche n° **32.489**

O.I. TCHERNOV. Mécanisme de dégazage des couches de charbon (pages 198/222 du chapitre II de : Dégazage des couches de charbon (en russe). — 1961, 374 p. Edit. Igdan. — **Trad. Cerchar,** n° 62 bis-62, 29 p.

Classification des méthodes de dégazage des couches de charbon. Les aspects et variantes sont nombreux. Le gaz ainsi extrait est conduit à la surface sans se mélanger à l'atmosphère. Ce dégazage naturel (ou captage) n'est praticable qu'en couches perméables avec capacité de désorption importante ; pour les autres, on emploie des artifices (méthode torpédo, tir hydraulique, etc.). Une autre méthode consiste à diminuer la pression des terrains, soit par dégazage avec exploitation (ou préparatoires) préalable, soit avec exploitation inférieure et les deux mêmes variantes.

Nature du dégazage d'après différents procédés. La principale caractéristique de la méthode avec exploitation inférieure est que l'élimination du grisou se fait sans diminution de la pression des terrains. Le dégazage avec emploi d'un extracteur est très répandu.

L'examen du mécanisme de dégazage par modification de l'état de tension ne peut se pratiquer sans connaître la loi des tensions. La plus acceptable dans ce cas-ci est la théorie de la voûte de pression. Après une exploitation, les terrains ne retrouvent pas immédiatement leur état primitif ; il faut peut-être une période géologique. Autrefois, les avis différaient sur la cause de l'efficacité du dégazage : migration du gaz ou diminution des tensions. En fait, si les vides sont suffisants en charbon, les deux interviennent, si le stérile prédomine, ce sont les tensions.

Corrélation des méthodes de dégazage. On peut construire un diagramme schématique caractérisant les diverses méthodes de dégazage à différentes distances de la couche de protection.

Conclusions : 4 méthodes principales de dégazage : 1) naturel - 2) au toit - 3) au mur - 4) dégazage d'espaces exploités.

IND. **F 25** Fiche n° **32.490**

Z. SUCHODOLSKI. Les conditions géologiques et les dégagements de gaz carbonique dans le bassin minier de Walbrzych. — **Prace Glownego Instytutu Gornictwa,** 1957, Série A, n° 191, 8 p., 1 fig. — **Trad. Cerchar,** n° 176-62, 23 p.

Bref aperçu de la structure géologique du bassin de Walzbrzych, tectonique, présence de roches volcaniques, porphyres. L'auteur divise ce bassin en trois régions au point de vue dégagements de CO_2, nombre, intensité, grandeur et fréquence des surpressions constatées ; c'est-à-dire la zone située en bordure de la cuvette de Sobiecin au N-E et à l'E ; la partie centrale de la cuvette avec une petite partie à l'W atteignant le flanc du Chelmiec et enfin la bordure complète de la cuvette spécialement caractérisée par les dégagements les plus intenses de CO_2.

L'auteur a analysé 1) le rapport existant entre les dégagements de CO_2 et la forme de la tectonique - 2) le rôle probable de la tectonique et des porphyres dans l'écoulement du CO_2, des profondeurs vers les parties supérieures du gisement.

En s'appuyant sur les relations entre les dégagements de CO_2 et les conditions géologiques, ainsi que sur les mesures effectuées, il tire des conclusions générales sur le danger présenté par les D.I. de CO_2 probables pendant l'exploitation dans les régions précitées, spécialement à l'E et au N-E de la cuvette de Sobiecin.

IND. **F 30** Fiche n° **32.467**

F.V. TIDESWELL. The mining explosion hazard in Great Britain in perspective. *Le risque d'explosion en Grande-Bretagne : l'évolution du problème.* — **The Mining Electrical and Mechanical Engineer,** 1962, juillet, p. 9/20, 3 fig.

La statistique des accidents mortels dus aux explosions dans les mines anglaises montre des fluctuations très importantes depuis 1880 jusqu'à nos jours, avec une allure décroissante générale très nette. L'introduction du dépôt des poussières inertes vers 1920 marque une étape dans l'évolution de la

sécurité, réduisant considérablement les sinistres graves.

L'analyse des courbes indiquant le nombre d'hommes tués dans les explosions, le nombre des explosions et des inflammations survenues annuellement conduit à des conclusions généralement encourageantes sur les progrès de la sécurité, mais il importe de pénétrer le problème plus avant en examinant séparément toutes les causes d'inflammations et d'explosions : l'électricité, les explosifs, les étincelles par friction, les lampes, les incendies ou échauffements souterrains.

Le grisou est étudié avec ses propriétés et la technique des procédés utilisés pour l'éliminer par ventilation, par drainage, par des procédés d'exploitation qui limitent ses dangers.

La poussière de charbon est étudiée ensuite avec les mesures de combat qui s'adaptent au danger d'explosion qu'elle crée.

L'article se termine par des considérations générales sur l'organisation de la sécurité et ses progrès, particulièrement en matière d'explosions.

IND. **F 32** Fiche n° **32.453**

K.C. BROWN et G.J. JAMES. Dust explosions in factories : a review of the literature. *Les explosions de poussières dans les manufactures : revue de la littérature.* — **Safety in Mines Research Establishment, R.R.** n° 201, 1962, juin. 67 p.

La brochure passe en revue les méthodes et les conclusions de maintes enquêtes sur les explosions de poussières, principalement dans des manufactures. Les sujets envisagés comprennent : la combustion de particules isolées, les méthodes de formation des nuages de poussières pour la recherche expérimentale, les sources d'inflammation possibles des nuages de poussières, les études théoriques et expérimentales de propagation de la flamme, les travaux expérimentaux à grande échelle sur l'issue de propagation des explosions et sur les moyens d'empêcher la propagation de la flamme. Un résumé est fourni des précautions recommandées dans les usines. Finalement, on donne des suggestions sur les recherches qui pourraient être entreprises sur le sujet.

IND. **F 411** Fiche n° **32.449**

A. HILLIGWEG et C. HARZER. Recente ontwikkelingen van de diep-injectie apparatuur en uitbreiding van de gebruiksmogelijkheden. *Développement récent de l'appareillage pour injection profonde et extension des possibilités d'emploi.* — **De Mijnlamp,** 1962, mai, p. 610/622, 27 fig.

Une réunion des exploitants a eu lieu récemment à Hasselt à ce sujet. Les installations décrites proviennent de la firme Hauhinco d'Essen.

La crise, les hauts salaires et la rareté actuelle de la main-d'œuvre contraignent à la recherche de rendements plus élevés : c'est la tâche principale des charbonnages de l'Europe de l'Ouest. Un moyen efficace consiste à permettre l'extension du rabotage dans les couches à charbon dur en le rendant plus tendre, c'est ce que réalise l'injection d'eau à haute pression.

Description de l'outillage pour creusement des longs trous et des installations pour injections profondes : forage rotatif avec taillants doubles - fleurets en métal léger et capteur de poussières — forage d'avant-trous avant d'installer le capteur. - Une nouvelle sonde d'injection - son installation et raccordement à haute pression.

Pompes spéciales d'injection : TP 110, 300 et 200. Caractéristiques.

Appareils doseurs Hauhinco - schémas d'installations.

IND. **F 442** Fiche n° **32.623**

O.E. RADCZEWSKI. Elektronenoptische Untersuchung feinkörniger Minerale. *Examen au microscope électronique de particules minérales.* — **Staub,** 1962, août, p. 313/323, 35 fig.

La base et l'utilité du procédé pour l'étude de minéraux par microscopie électronique sont exposées en montrant des exemples d'application à l'étude des argiles (préparation, accroissement de contraste etc...). L'auteur donne en plus les diagrammes de diffraction de toutes les particules et cristaux isolés. L'identification peut être contrôlée par les microréactions chimiques. L'analyse granulométrique se fait à l'aide d'un analyseur de dimension. Pour terminer, l'auteur signale les examens en tranches minces.

IND. **F 622** Fiche n° **32.470**

P.M. BUDZAK et G.R. EADIE. Controlling mine gob fires. *La lutte contre les incendies de vieux travaux.* — **Mining Congress Journal,** 1962, juillet, p. 39/42, 2 fig.

La mine Freeman Coal Mining, Illinois, exploite une couche vers 240 m de profondeur et de 2 à 3,60 m d'épaisseur. 7.000 tonnes de charbon sont produites par poste, avec mineurs continus et navettes. Des échauffements ont été souvent constatés en provenance de vieux travaux. On les combat par des barrages isolant la zone échauffée et introduction d'acide carbonique liquide. Généralement, on pratique auparavant des saignées dans les éboulis et les piliers pour localiser exactement le point d'échauffement.

De nombreuses observations ont été faites qui corroborent les notions publiées sur le sujet : rôle de l'oxydation dans le phénomène d'échauffement, importance de la teneur en matières volatiles du charbon, rôle de la pyrite, de l'humidité, production d'oxyde de carbone à température encore peu élevée dès le premier stade de l'oxydation.

Des essais en laboratoire ont été effectués avec différents charbons pour déterminer leur facilité d'échauffement spontané.

On a observé que le temps écoulé entre l'abattage du charbon et l'apparition d'échauffements spontanés était variable entre 1 an et 29 mois. Les huiles de machine ou de mécanismes hydrauliques jouent souvent un rôle, ainsi que des déchets combustibles divers.

La proximité d'une source d'alimentation en air est généralement constatée.

IND. **F 713** Fiche n° **32.450**

J.M. PAGEN. De moderne lampisterij. *La lampisterie moderne.* — **De Mijnlamp,** 1962, mai, p. 623/629, 10 fig.

L'article débute par une revue des anciens moyens d'éclairement dans les mines : vues d'une torche trouvée dans une ancienne mine de sel (500 ans avant J.-C.), lampes en terre cuite romaine, lampe à mèche westphalienne, enfants dans la mine avec leur lampe, lampe au chapeau (crachet à huile).

De nos jours : la lampe Wolf à benzine avec tamis simple - puis double et cuirasse.

Dans l'évolution des lampes de mine, les points suivants ont été pris en considération : bon éclairement, diminution du nombre d'accidents, ne pas incommoder le travailleur. Il en est résulté la lampe au chapeau qui jouit encore d'autres avantages : faible poids (3 contre 4 à 5 kg), plus de lumière, liberté des deux mains, pas d'éblouissement, la charge étant plus élevée, il y a moins de chance qu'on ne dépasse la durée de décharge permise. Pour éviter que l'ouvrier ne soit privé de lumière par rupture du filament, on a construit des lampes à deux filaments dont un est nécessairement en réserve.

Enfin, un autre progrès réside dans le self-service. Les exigences d'une lampisterie moderne sont examinées en détail.

Un dernier point : les cellules en plastique des accumulateurs ne sont pas nécessairement à l'abri des coups ; il faut les ménager.

IND. **F 91** Fiche n° **32.498**

F. ENGELEN. Het bestrijden van hinderlijk geluid en de bescherming tegen de schadelijke gevolgen. *La lutte contre le bruit gênant et la protection contre ses suites nuisibles.*

H.C. FISCHER. Lawaai veroorzaakt door boorhamers. *Le vacarme des marteaux perforateurs.* — **De Mijnlamp.** 1962, juin, p. 683/690, 9 + 4 fig.

Dans le premier article, l'auteur traite du vacarme ou bruit désagréable ; il est trop fréquent à notre époque. On peut le classer en diverses catégories, selon la source : a) le bruit de la circulation désigné bruit de l'air ; b) le bruit de fond des maisons à appartements multiples ; c) le vacarme industriel ; d) le bruit des vélos et autres moyens de délassement, juke-box, radios, etc. Des amortisseurs sont signalés : pour plafonds, amortisseurs pour perforateurs Atlas-Copco, Tampons Wilson pour oreilles en cas de bruits assourdissants.

Le second article concerne quelques publications d'Atlas-Copco sur ses études en laboratoire concernant l'analyse du bruit des perforateurs et la plage des niveaux de bruit, fonction de la pression d'air comprimé.

G. EPUISEMENT.

IND. **G 13** Fiche n° **32.435**

U.J. KUSCHE. Erfahrungen mit Kunststoffen unter Tage insbesondere in aerodynamischer Hinsicht. *Expérience acquise dans l'emploi du plastique au fond, en particulier dans la ventilation.* — **Bergbau,** 1962, juin, p. 228/231, 5 fig.

L'auteur a déjà signalé, il y a trois ans, l'introduction du plastique dans les mines. Fort d'une plus longue expérience, il passe en revue les applications du chlorure de polyvinyle. *Dans les galeries d'écoulement :* voies de roulage avec armature en acier spécialement dans les descenderies - aussi, garnissage de soutènement suspendu par câbles ou chaînes avec œillets ; les feuilles se conservent très longtemps et peuvent resservir ailleurs. *Fonds de chenaux :* dans la rigole d'un bouveau où passait de l'eau naturellement chaude, on a utilisé avec succès une feuille de PVC de 1 mm d'épaisseur ; elle a servi plusieurs années sans se désagréger. *Isolement de ligne de trolley :* contre le contact dangereux. *Revêtement de galeries :* là où il pleut et spécialement aux points de chargement, il est avantageux de garnir la voie de feuilles en PVC.

Pour recueillir l'eau dans les puits et puits intérieurs : cas d'une mine où il y avait des venues d'eau dans le puits à trois niveaux ; on a installé des chenaux à emboîtement en PVC et on n'a plus été incommodé par les eaux.

Garnissage interne d'un burquin d'aérage pour réduire les pertes de charge. Garnissage des raccordements et changements de section ou de direction dans les galeries de ventilation et au puits d'air.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES

IND. **I 04** Fiche n° **32.675**

A.H. ROWAN et D.W. HORSFALL. Coal preparation training. *L'instruction pour la préparation du charbon.* — **Colliery Guardian,** 1962, 31 mai, p. 685/690, 3 fig.

Préparation des cadres des ateliers de préparation, recrutement ; cours des divisions du National Coal

Board et l'examen par l'Institut de la Cité et des Guildes de Londres ; attribution d'un diplôme national.

Les programmes des cours du National Coal Board : directeur, organisateur ; traités mis à la disposition des élèves et exercices ; projections de films ; exemples de leçons et de travaux d'élèves.

(Résumé Cerchar, Paris).

IND. **I 341** Fiche n° **32.670**

P. MOISET. Eine neue Sortiermaschine mit einer stabilen und gleichförmigen magnetischen Trübe von kleiner Wichte. *Nouvel appareil de lavage à milieu dense magnétique et uniforme de faible densité.* — **Aufbereitungs-Technik,** 1962, mai, p. 217-221, 5 fig.

Description d'un nouvel appareil de concentration à milieu dense pouvant utiliser indifféremment une suspension de magnétite pour l'épuration des charbons ou de ferrosilicium pour la concentration des minerais.

Dispositif original d'extraction des plongeants dit vanne magnétique, suivi d'une vis transporteuse vers l'orifice inférieur de l'appareil.

Stabilité et homogénéité du milieu dense assurées, même à faible densité, par une agitation minime. Suppression des dispositifs mécaniques d'extraction des plongeants en contact permanent avec un milieu abrasif ainsi que des air-lifts.

Avantage de pouvoir réaliser des séparations précises jusqu'à un calibre de 1 mm et même parfois moins en gardant à la suspension une stabilité suffisante. Faible dépense d'énergie pour l'extraction des plongeants.

L'appareil s'est révélé convenir particulièrement au lavage des charbons à faible densité de coupure, comme lorsqu'on veut obtenir des charbons à très faible teneur en cendres. Détail des mesures effectuées sur un prototype.

(Résumé Cerchar, Paris).

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE

IND. **J 313** Fiche n° **32.456**

B. ANDERSON. Planned maintenance and the control of colliery engineering services. *Entretien planifié et services de la mécanisation.* — **Steel and Coal,** 1962, 27 juillet, p. 179/185, 9 fig.

Actuellement il est admis que, pour accroître la production et diminuer le prix de revient, un système de contrôle effectif est nécessaire. Ceci donne de nouveaux soucis à la direction. Un des points les plus importants est celui de l'entretien du matériel à un haut point de marche à grand rendement. On y parvient par une organisation systématique. On discute beaucoup de sa nature et sa portée parce que c'est plus une mentalité qu'un système : il faut créer la coopération enthousiaste du personnel ; le plan doit indiquer ce qu'il faut faire et ce qui est à éviter. Outre les points habituels relatifs à l'entretien, il faut contrôler : 1) tous les travaux non repris au plan - 2) le placement des mécaniciens et semi-mécaniciens - 3) demande des rapports complets sur les arrêts accidentels - 4) la qualité du travail effectué - 5) les conditions locales de travail.

L'entretien planifié a pour but : 1) de s'assurer que tout est en ordre de marche - 2) de déterminer le personnel nécessaire - 3) de fixer les stocks maximum et minimum - 4) de contrôler l'état physique du personnel mécanicien, des équipements et des conditions d'utilisation.

Les points-clés sont les suivants : a) qualité du personnel - b) coopération de la mine - c) plan d'entretien particulier à chaque mine - d) exigences des tâches - e) rapports des arrêts accidentels - f) des conditions de travail - g) choix et attributions appropriées du personnel - h) charge des machines - i) plan du mouvement - j) contrôle des ateliers - k) contre-inspections.

Conclusion : l'entretien ne doit pas être toléré, mais souhaité, chacun doit s'efforcer d'aider à son amélioration.

K. CARBONISATION

IND. **K 113** Fiche n° **32.511**

P.L. WATERS et W.R. HESP. Strength of cokes from blends of high-volatile coals with carbonaceous inert additives. *Résistance des cokes produits à partir de mélanges de charbons à haut indice de M.V. et d'additifs carbonés inertes.* — **Journal of the Institute of Fuel,** 1961, 1er août, p. 323/340.

L'analyse statistique des résultats de plus de 80 essais semi-industriels réalisés à partir d'un même charbon de base permet de tirer les conclusions suivantes.

L'amélioration de la cohésion (Shatter Test) est proportionnelle à la diminution de M.V. de la charge. L'indice d'abrasion dépend partiellement de la variation de la densité de la charge, partiellement de la variation de fluidité ou de gonflement et partiellement de l'indice de M.V. et de la granulométrie des inertes. La densité et la porosité du coke sont respectivement proportionnelles à la densité de chargement et au volume de vide de la charge.

Dans le cas présent, les meilleurs résultats sont obtenus pour une addition de 10 à 15 % de semi-coke broyé en dessous de 72 mesh (B.S.), l'indice de M.V. dudit semi-coke étant compris entre 14 et 22 %.

P. MAIN-D'OEUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. **P 120** Fiche n° **32.476**

X. La sécurité dans les mines. — **Revue Internationale du Travail,** 1962, juin. p. 599/612.

Exposé de l'action de l'Organisation internationale du Travail en faveur de la sécurité dans les mines. La situation particulière des chantiers souterrains et ses dangers sont décrits. On insiste sur le fait que le nombre des victimes des catastrophes spectaculaires ne représente que 5,5 à 7 % des victimes des accidents du type quotidien. Les moyens de prévenir les accidents de la mine sont examinés. Des relevés statistiques montrent les taux d'accidents mortels dans les charbonnages des principaux pays. Les taux ont été en baisse généralement sensible depuis un certain nombre d'années, mais une certaine stabilisation semble indiquer qu'il y a lieu de renforcer la prévention. Des recherches sur la sécurité dans les mines sont systématiquement entreprises ; elles concernent aussi les méthodes de sauvetage. Le facteur personnel joue un rôle important dans la sécurité du travail dans les mines ; la plupart des accidents sont attribuables à la négligence. Il importe donc de faire porter la prévention sur une propagande active et efficace auprès des ouvriers eux-mêmes en vue de créer un climat de prudence et de souci de la sécurité.

IND. **P 120** Fiche n° **32.610**

F. BURKARDT et H. FLOREN. Sicherheitsuntersuchungen, ein neuer Weg zur Unfallverhütung. *Recherches sur la sécurité, une voie nouvelle pour la prévention des accidents.* — **Glückauf,** 1962, 1er août, p. 975/985, 21 fig.

Les enquêtes officielles concluent souvent à une déficience humaine, les données variant d'une enquête à l'autre, mais cette conclusion dans l'ensemble se retrouve dans plus de 50 % des cas. Dans ces conditions, pour le bien de la production et la sécurité des travailleurs, les efforts doivent surtout porter sur ces déficiences humaines ; comme dans certaines catégories, elles représentent 80 % des cas, elles méritent bien une analyse systématique et scientifique. Si on cherche à les grouper grosso modo d'après l'écart du bon comportement, on trouve trois groupes principaux ; manque de connaissance, manque de possibilité, manque de volonté. D'après la qualité de l'ouvrier, on peut distinguer ceux chez qui les négligences sont habituelles (à espérer qu'ils sont peu nombreux) et ceux au contraire qui, jusqu'à cet accident, avaient été bien notés pour leur prudence. A noter ici qu'une imprudence n'entraîne pas nécessairement un accident. Il faut un ensemble de circonstances. L'auteur examine par exemple le cas typique d'un surveillant qui, pour débloquer ses ouvriers, a voulu conduire un train de berlines. Il n'était pas machiniste, la voie avait justement un tournant dangereux, il s'est fait que deux berlines ont déraillé.

Comment faut-il concevoir une enquête de sécurité ? Détermination des zones à accidents - examens des points les plus dangereux - analyse du travail - possibilités de blessures - observation des façons de travailler - conception des situations contraires à la sécurité : accidents plus dangereux - valorisation des observations.

Qui doit conduire ces enquêtes ? Expérience des premières recherches (exposé de cas simples avec vues). Quelques questions à se poser. Remarque finale : dans les enquêtes d'accidents, les témoins sont beaucoup moins préoccupés de faire la lumière que de dégager la responsabilité des camarades. Le remède est alors d'éviter avec soin ce domaine et de s'attacher à faire décrire les circonstances de lieu et les généralités sur le danger connu ou non, les défauts techniques et d'organisation.

IND. **P 24** Fiche n° **32.481**

V. VAN ROMPUY. Recente evolutie van de theorie van de bedrijfsleiding in de U.S.A. *Evolution récente de la théorie en matière de gestion des entreprises aux E.U.* — **Tijdschrift voor Economie,** n° 2, 1962, p. 156/171.

Aux E.U., l'économie de l'entreprise se trouve actuellement en pleine évolution. La gestion concrète repose encore sur les principes et techniques classiques, mais des éléments nouveaux se font jour dans la littérature professionnelle et exercent une influence importante sur les programmes de formation des chefs d'entreprise ; progressivement, on les applique dans les firmes les plus dynamiques.

On constate : 1) l'extension considérable d'un certain nombre d'entreprises - 2) la hausse progressive du niveau intellectuel du personnel - 3) la prise de conscience plus nette par la direction de la signification de l'entreprise comme telle et de l'influence des pratiques de gestion pour le personnel, l'ordre social et le bien commun - 4) le progrès de certaines sciences envers la gestion des entreprises, notamment : la psychologie, la sociologie, l'économie générale et les mathématiques.

L'article analyse : a) la définition de la philosophie et des objectifs généraux de l'entreprise - b) la définition complète de la politique générale - c) la mise sur pied et l'adaptation de l'organisation - d) la direction des membres de l'entreprise - e) le contrôle général - f) les relations avec le monde extérieur.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 110 Fiche n° **32.413**

H. STEINMANN. Anwendung der Linearen Programmierung unter besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaus. *Utilisation de la programmation linéaire spécialement dans l'exploitation des mines de charbon.* — **Bergbauwissenschaften,** 1962, 20 juillet, p. 317/324.

Après un court aperçu sur les différents modèles de recherche opérationnelle, l'auteur expose les problèmes types de la programmation linéaire dans différentes branches industrielles, puis passe aux applications charbonnières.

1) Une mine a plusieurs tailles où l'on peut introduire différents procédés d'abattage. On admet que le rendement de chacun de ces procédés dans chaque taille est connu, chacun de ces procédés exige une certaine quantité de facteurs de production. D'autre part, les diverses sortes de charbon sont demandées selon des quantités estimées. Il s'agit d'assurer le service économiquement.

2) Du N.C.B. : une mine avait 12 tailles en production pour la prochaine période (12 mois) pour laquelle on se proposait d'en supprimer 6 et d'en ouvrir 5 autres ; il fallait choisir le procédé et obtenir une certaine production de gros avec bien entendu le plus haut rendement global.

3) Un autre du même organisme (Operations Research Quarterly, sept. 1959) : la qualité du coke dépend de celle des charbons utilisés.

Deux cokes sont à fournir : pour fonderies et pour hauts fourneaux. Le premier exige des teneurs limites en cendres, soufre et phosphore ; le haut fourneau est moins exigeant, de sorte que la première qualité du coke de H.F. peut être mélangée avec celle des fonderies.

28 mines du N.C.B., ou 36 qualités utilisables ; il y a 7 lavoirs centraux, dont 3 fournissent des deux qualités. Problème : il faut minimiser les frais de transport, tout en répondant aux conditions posées.

4) Problème d'influence de l'orientation du marché : plus théorique.

Ces quatre problèmes étudiés, encore trop peu nombreux, montrent que la programmation linéaire est susceptible de rendre des services dans les mines et n'est guère encore utilisée sur le continent, spécialement en République Fédérale.

IND. Q 1155 Fiche n° **32.613**

P. CHARDON, M. LABROUSSE et L. VUCHOT. La Tchécoslovaquie minière. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1962, juillet, p. 466/484, 2 fig.

Les auteurs participaient au Congrès. Impression générale : évolution rapide des techniques, problèmes de formation professionnelle.

Renseignements d'ordre économique : forte production de charbon par tête d'habitant, absence de minerai de fer de valeur, pauvreté des gisements de non-ferreux. D'une façon générale, manque de main-d'œuvre, salaires modestes, prix des objets manufacturés deux fois plus cher qu'en France.

Visites de mines : Plomb et zinc de Pribram : filon de 2 km avec pente à 82°, teneur moyenne 3 % de plomb. Profondeur 1.500 m, production 700 t/jour de minerai. Tranches horizontales unimontantes remblayées. Si bonnes épontes : chambre magasin. Ventilation rudimentaire, coups de charge éventuels espaçant les chantiers, nombreux étages. Rendement abatteurs : 6 t. Rendement fond : 1,85 t. Global : 1,45 t.

Bassins d'Ostrava (Charbon) : Très beau gisement de charbon à coke produisant 25 M t/an. Il comprend 72 couches de 1,40 m de puissance moyenne. Le siège « Armée Tchécoslovaque » produit 14.000 t/jour, exploitation par longues tailles remblayées ou foudroyées. Taille visitée, rendement abatteur : 16 t, rendement chantier : 6 t.

Mine de manganèse de Svalovce : couche de 60 à 70 cm. Minerai à 16 ou 17 % de Mn. Profondeur 150 m. Petites tailles de 25 m avec 120 m de chasse. Chantier à 2 ouvriers, rendement 3,9 t/poste. Rendement fond : 1,5 à 1,6 t.

Mine de fer de Rudnany : sidérose, extraction 600.000 t/an, aussi un peu de Cu, Sb, Hg. Locos Diesel, berlines de 2.500 litres. Chambres vides ou chambres magasin.

Institut minier d'Ostrava : possède une galerie expérimentale de 211 m.

IND. Q 1162 Fiche n° **32.394**

J.W. HUNT. Island Creek n° 28 A.C. powered. *Electrification au courant alternatif à Island Creek.* — **Mechanization,** 1962, juin, p. 49/53, 10 fig.

Island Creek, Virginie de l'Ouest, a réalisé un programme de modernisation consistant surtout en un changement de méthode de transport souterrain : convoyeurs à courroie au lieu de wagonnets et mécanisation électrifiée, le courant alternatif remplaçant le courant continu.

Les étapes de ces transformations sont décrites.

La production journalière du charbonnage est de 3.600 t nettes en 2 postes. Couche de 1 m à 1,30 m. Haveuses à bras montées sur pneus, explosifs, boulonnage du toit. Déblocage par navettes transportant sur convoyeur à câble et courroie de 0,90 m.

Ces convoyeurs déversent ensuite le charbon sur le convoyeur principal de 1,05 m qui l'amène à la surface après un transport de 600 m.

IND. Q 124 Fiche n° 32.396

X. Le développement de l'industrie pétrolière et de l'industrie du gaz en U.R.S.S. — **Mines,** n° 98, 1962, p. 7/15, 1 carte.

I. *Le pétrole* (tiré de D.J. FRENDZEL, U.S. Bureau of Mines I.C. n° 8023).

L'industrie pétrolière (qui date d'environ 100 ans) n'a été dominée par la Russie que de 1898 à 1905 ; ensuite elle fut largement dépassée par les États-Unis et, pendant la 2e guerre mondiale, le Vénézuela occupa la seconde place. Cependant depuis 1946, la production de pétrole brut de l'U.R.S.S. a progressé à grands pas et elle dépasse actuellement le Vénézuela. Production en 1960 : 147,9 M t. Les réserves reconnues en U.R.S.S. sont estimées à 4,37 Ma t et ses réserves prévues dépassent celles des E.U. : sur un territoire de 22,4 M de km², 45 %, soit plus de 10 M de km², consistent en formations sédimentaires, contre 6,475 M seulement aux E.U.

Régions productrices et productions de pétrole brut en 1959 : U.R.S.S. 79,3 % - Azerbaïdjan 13,2 % - Turkménie 3,5 % - Ukraine 1,6 % - Kazakhstan 1,2 % - Uzbekhistan 1,1 %.

Raffinage de pétrole : du début du siècle à 1953, 96 % de la capacité de raffinage étaient concentrés près des champs pétrolifères de Bakou et Grozny. Les nouveaux gisements découverts ont incité les planificateurs soviétiques à prévoir la construction de 7 nouvelles raffineries pour 1965 ; 3 déjà sont en cours d'édification en Sibérie. Avant 1959, les capacités unitaires oscillaient entre 500.000 et 1 M t ; actuellement on en construit de 2 à 2,5 M t.

Tableau des exportations croissantes. Vue des pipelines.

II. *Le gaz naturel* (extrait de Ekonimitcheskaïa. 1961, 27 novembre, art. de A. KORTOUNOV).

Avant 1945, il n'y avait que 3 ou 4 gisements en exploitation, les réserves reconnues n'étaient que de 15 Ma de m³ et l'exploitation n'atteignait que 407 M de m³. Dans la période qui a séparé les XXe et XXIIe Congrès, l'extraction et la production de gaz en U.R.S.S. ont augmenté de 5,7 fois. Actuellement, un volume de gaz équivalent à 1 tonne de charbon est 12 fois meilleur marché que ce dernier. Actuellement, le gaz naturel vient d'Ukraine et du N du Caucase, mais la grande richesse des gisements en Asie centrale permettra de fournir, en 1970, 50 à 70 Ma de m³. Prospection du sous-sol, transport, utilisation. Investissements.

IND. Q 30 Fiche n° 32.440

P. GARDENT. Le charbon, panorama économique. — 1962, 199 p., 23 figures. Ed. Dunod, Paris, 1962.

I. Histoire du charbon : qu'est-ce que le charbon - origine - classification. Essor du charbon - les 50 dernières années.

II. Production du charbon : répartition de la production mondiale du charbon - grands pays producteurs : E.U., U.R.S.S., Pologne, Chine, Grande-Bretagne, C.E.C.A. - caractéristiques naturelles et techniques de l'industrie charbonnière - réserves de charbon - structure de l'industrie charbonnière.

III. Consommation du charbon : grands secteurs de consommation : chemins de fer, production d'électricité, industrie gazière, sidérurgie et carbonisation, industrie, foyers domestiques, petite industrie - grands secteurs de consommation dans les divers pays - caractéristiques générales de la consommation - évolution globale de la consommation - variations de la consommation.

IV. Marché charbonnier : caractéristiques - transport du charbon - échanges internationaux - adaptation de l'offre à la demande - organisation commerciale : organisme de vente - négoce - organismes d'achat - C.E.C.A.

V. Charbon sur le marché de l'énergie : développement des besoins en énergie - part du charbon dans les bilans énergétiques - conditions de concurrence : conditions techniques d'utilisation ; évolution des prix ; structure du marché ; intervention des pouvoirs publics.

Nécessité d'une politique de l'énergie : incidences de l'énergie sur les coûts de production et le niveau général des prix ; recherche du coût le plus bas ; sécurité d'approvisionnement ; problèmes de transition ; politiques mises en œuvre.

Conclusion : l'avenir du charbon.

Bibliographie

Dietrich HOFFMANN. — Acht Jahrzehnte Gefrierverfahren nach Poetsch. Quatre-vingts années d'existence du procédé de congélation Poetsch. — Verlag Glückauf GmbH, Essen. 1962. 162 p. 28 fig. Relié toile. Prix 23 DM.

Au cours de la seconde moitié du 19e siècle, les besoins croissants en combustibles de l'Europe Occidentale forcèrent les exploitants à atteindre par puits les gisements de charbon se trouvant sous d'épaisses formations aquifères. D'autre part, les gisements de sel de l'Allemagne du Nord, dont des raisons d'économie politique exigeaient la mise en valeur, ne pouvaient être mis en exploitation qu'après traversée de roches fissurées gorgées d'eau. Par ailleurs, presque tous les gisements importants de lignite allemands se trouvaient en terrains saturés d'eau.

Dans de telles conditions, à cause de ces fortes venues d'eau, le procédé de fonçage manuel traditionnel s'avérait difficile, incertain, si pas impossible. Le procédé par congélation des roches, inventé et mis au point par M. Poetsch, permettait à coup sûr d'arriver au but.

L'ouvrage de M. Hoffmann donne la description pratique du procédé de fonçage par congélation du terrain. Il montre comment, progressivement, il fut adapté aux difficultés rencontrées ; il énumère ensuite les résultats obtenus et met en relief les perspectives d'avenir du procédé.

Complémentairement, l'auteur le compare aux procédés concurrents, tel celui de Kindt-Chaudron, ou à celui du trépan à niveau plein.

En plus de la biographie de l'inventeur du procédé, l'ouvrage mentionne la coopération apportée au cours des premiers puits creusés par cette méthode, par certaines personnalités et firmes de l'époque.

De nombreux dessins et photos illustrent le texte.

AGENDA MEMENTO DES MINES. 5e édition. 1963. 538 p. Régie Publicité Industrielle. 36, rue Fer-à-Moulin, Paris Ve. Cartonné 18 NF.

Ce manuel vaut par son originalité : ni encyclopédie de l'industrie minière, ni cours abrégé d'exploitation des mines, il est véritablement l'aide-mémoire pratique et efficace de tous ceux que concerne l'industrie minérale.

L'édition 1963 compte de nombreuses améliorations de détail. Elle apporte aussi, dans certains chapitres, des compléments notables, par exemple : sur le forage par moteurs souterrains, sur les câbles d'extraction, sur le transport et le chargement dans les mines de fer de l'Est.

Comme dans les éditions précédentes, les statistiques relatives aux matériels utilisés dans les houillères, les mines de fer, les mines de potasse et les mines d'uranium (C.E.A.), ont été actualisées, ainsi que les statistiques concernant la production des houillères et des mines de substances minérales diverses. D'autre part, une table alphabétique des rubriques contenues dans la liste des entreprises travaillant pour les mines complète utilement celle-ci.

Liste des principaux chapitres :

I. Mémento administratif.

II. Mémento technique : généralités - recherches et sondages - foration au rocher - extraction - abatage - chargement - transport par agents fixes - transport par agents mobiles - soutènement - remblayage - aérage - exhaure - sécurité et protection individuelle - préparation mécanique - transport et manutention au jour - énergie - éclairage - automaticité - exploitation à ciel ouvert - lubrification - transformation du charbon - utilisation des combustibles - organisation du travail.

III. Mémento économique.

IV. Mémento juridique.

Agenda mensuel.

V. Mémento des fournisseurs.

ANNALES DES MINES DE FRANCE

Décembre 1962.

M. A. Gamot rappelle la définition et les propriétés des *produits réfractaires*, examine leur mode de fabrication et leurs applications, donne des indications de prix et de production, ainsi que des renseignements économiques sur les matières premières.

M. J. Duflot étudie les raisons d'employer le *vide en sidérurgie* et décrit les procédés actuellement en service.

Dans la première moitié de son rapport sur la *prévention des accidents à la mine de El Teniente (Chili)*, M. P. Seyer donne des indications générales sur le Chili et son industrie minière, et décrit la mine El Teniente de la Baden Copper Cy. (L'éta-

blissement des statistiques et des rapports d'accidents, les mesures de prévention et les résultats obtenus, constituent la deuxième moitié de l'étude qui sera publiée dans notre prochain numéro).

Janvier 1963.

M. J.J. Breusse expose les domaines d'application de la *prospection géophyisque à la recherche minière.*

M. J. Lespine après un aperçu sur l'économie japonaise, étudie la production du nickel au Japon et les procédés employés, puis il évoque la marché, les sources d'approvisionnement et l'avenir de l'*industrie du nickel au Japon.*

Poursuivant son étude sur la *prévention des accidents à la mine de El Teniente (Chili),* M. P. Seyer décrit les méthodes d'établissement des statistiques et des rapports d'accidents, puis expose les résultats obtenus.

Communiqué

Conférence internationale sur le contrôle des terrains et la mécanique des roches
New York City, 4-8 mai 1964

Cette Conférence a été décidée lors de la conférence tenue à Paris en 1960 sur le même sujet. Celle-ci faisait suite à la conférence de 1956 à Essen et de 1951 à Liège.

Le Comité organisateur est composé de représentants de Cerchar (France), Inichar (Belgique), National Coal Board (Grande Bretagne), Staatsmijnen (Pays-Bas) et Steinkohlenbergbauverein (Allemagne).

L'organisation matérielle est assumée par la Henry Krumb School of Mines de l'Université de Columbia, avec l'appui des grands organismes américains de la profession.

L'objectif est défini comme suit :

1. Le comportement des terrains sous contrainte et les moyens à mettre en œuvre pour lutter contre ce comportement ou l'utiliser.
2. Instruments et procédés de mesures souterraines concernant les mouvements de terrains et la rupture des roches.
3. Modèles de laboratoire et de mine et applications à l'étude du comportement des terrains et des projets d'exploitation.

Le creusement des puits et les affaissements de surface ne sont pas visés par la Conférence.

Une séance sera consacrée aux rapports nationaux sur l'évolution et les tendances comme il a été fait à Paris en 1960.

La Conférence aura lieu à l'Université de Columbia et au Statler Hilton Hotel de New York.

Les langues officielles sont l'anglais, le français et l'allemand, les publications seront diffusées dans ces trois langues avant la Conférence.

Les travaux de la Conférence, rapports et discussions, feront l'objet d'un volume dans chacune des langues.

Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus à l'adresse ci-après :

The Secretary, 1964 Conference on Strata Control and Rock Mechanics,
Henry Krumb School of Mines, Columbia University,
120th and Amsterdam Avenue, New York 27 N.Y. - U.S.A.

ADMINISTRATION DES MINES

Service Géologique de Belgique

BULLETIN N° 5 (Novembre 1962)

Sondages.

Le sondage de Bolland a atteint la profondeur de 560 m. Il est encore trop tôt pour interpréter l'intéressante suite découverte sous le contact Namurien-Dinantien traversé à 467,12 m.

Le sondage de Grand-Halleux a repris son avancement normal dans les roches du Cambrien et a atteint 1.495 m de profondeur.

La petite reconnaissance des phyllades d'Ennal à Grand-Halleux (Bois Monti) se trouve à 67 m de profondeur.

Le sondage de Beerzel a atteint le Crétacé où il se trouve maintenant à la profondeur de 313 m.

La reconnaissance entreprise à Aerendonck a été arrêtée à 100 m de profondeur. L'appareil de forage a été transporté à Boom où débute une seconde recherche.

Fouilles et travaux.

Le Dr. J. Bouckaert a étudié une fouille importante pour le compte du Ministère de la Défense Nationale.

Le tronçon du nouveau canal du Centre, La Louvière-Ville-sur-Haine est à l'étude. Le creusement de cet ouvrage promet des coupes intéressantes à travers le Mésozoïque et le Paléozoïque.

Pour le compte du Ministère des Travaux Publics, le Service a fait l'étude du sous-sol à l'endroit du Château de Mariemont.

MM. R. Legrand et M. Gulinck poursuivent activement l'étude des sondages entrepris pour le Canal de Bruxelles à Charleroi, tant à Ronquières qu'à La Fléchère.

Nos préparateurs-techniciens MM. W. Claessens et L. Pynnaert ont assuré le repérage de 18 puits et sondages totalisant 614 m.

BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Aardkundige Dienst van België

MEDEDELING Nr 5 (November 1962)

Boringen.

De boring te Bolland heeft een diepte van 560 m bereikt. Het is nog te vroeg om het belangrijke vervolg, ontdekt onder het kontakt Namuriaan-Dinantiaan doorboord op 467,12 m, te interpreteren.

De boring van Grand-Halleux gaat normaal door in het Cambrium en heeft een diepte van 1.495 m bereikt.

De kleine verkenning in de leistenen van Ennal te Grand-Halleux (Bois Monti) bevindt zich op een diepte van 67 m.

De boring van Beerzel heeft het krijt aangeboord en bevindt zich nu op een diepte van 313 m.

De verkenning te Aerendonck werd stop gezet op een diepte van 100 m. De boortoren werd overgeplaatst naar Boom waar met een tweede verkenning werd aangevangen.

Ontsluitingen en werken.

Dr. J. Bouckaert heeft een belangrijke ontsluiting bestudeerd op aanvraag van het Ministerie van Landsverdediging.

Het vak La Louvière-Ville-sur-Haine voor het nieuwe « Canal du Centre » ligt ter studie. De uitvoering van dit werk belooft zeer belangrijke ontsluitingen in het Mesozoïkum en Palaeozoïkum.

Voor rekening van het Ministerie van Openbare Werken werd door de Aardkundige Dienst een studie gemaakt van de ondergrond ter plaatse van het Kasteel van Mariemont.

Op zeer aktieve wijze worden door de HH. R. Legrand en M. Gulinck de studie der boringen, voor rekening van het Ministerie van Openbare Werken voor het hellend vlak van Ronquières en het kanaal te La Flechere voortgezet.

De amanuensis-technici HH. W. Claessens en L. Pynnaert hebben 18 putten en boringen gerepereerd, die een totale diepte van 614 m uitmaken.

Divers.

Le 18 novembre dernier, s'éteignait à l'âge de 87 ans le Major Ch. Stévens. Le Service Géologique se souvient de la collaboration que ce géologue lui a apportée de 1922 à 1928. Durant six années, Ch. Stévens a étudié les travaux des charbonnages campinois alors en pleine croissance.

De ces années datent les premières synthèses stratigraphiques du Westphalien de Campine.

En 1921 et en 1923, avec la collaboration de J. Cornet, Ch. Stévens restituait le relief du socle paléozoïque de la Vallée de la Haine dont le Service Géologique a publié les deux livraisons pour la plus grande utilité de tous.

Le 20 novembre, M. F. Corin a présenté à la Société Belge de Géologie, une note intitulée : « Globules pyriteux du Silurien ».

Le 22 novembre, M. R. Legrand occupait la tribune du C.N.G.G. (Comité National de Géodésie et de Géophysique) où il entretenait ses auditeurs de la géologie du pétrole.

Allerlei.

Op 18 november jongstleden ontsliep op de ouderdom van 87 jaar, de Majoor Ch. Stevens. De Aardkundige Dienst herinnert zich de medewerking van deze geoloog van 1922 tot 1928. Gedurende 6 jaren heeft Ch. Stevens de ondergrondse werken der Kempense kolenmijnen, toen in volle uitbreiding, bestudeerd.

Uit die jaren stammen de eerste synthetische stratigraphische tabellen van het Westfaliaan uit de Kempen.

In 1921 en 1923, in samenwerking met J. Cornet, herstelde hij het reliëf van de palaeozoïsche ondergrond in het Haine-dal, waarvan twee publikaties door de Aardkundige Dienst verschenen, tot aller nut.

Op 20 november heeft de H. F. Corin de als volgt getitelde mededeling : « Globules pyriteux du Silurien » aan de « Société Belge de Géologie », voorgesteld.

Op 22 november betrad de H. R. Legrand het spreekgestoelte van de C.N.G.G. (Comité National de Géodésie et de Géophysique) voor een voordracht over aardolie-geologie.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE — ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

Année 1962 — Jaar 1962

TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS
ALPHABETISCHE TAFEL DER AUTEURS

	N° Nr	Pages Bladzijde
ACKERMAN, M.J.		
Abatage hydraulique du charbon — Equipement et essais préliminaires (en collaboration avec J.J. WALLACE et G.C. PRICE) (traduit par J. BOXHO)	12	1269
ADMINISTRATION DES MINES		
Situation du personnel du Corps des Mines au 1er janvier 1962	3	225
Répartition du personnel et du service des mines — Noms et adresses des fonctionnaires au 1er janvier 1962	3	241
Tableau des mines de houille en activité en Belgique au 1er janvier 1962	5	487
ALEXIS, M.		
Exploitation par scraper-rabot à chaîne aux Charbonnages de Monceau-Fontaine	12	1203
BOLLE, R.		
Introduction du soutènement marchant Westfalia à la S.A. des Charbonnages du Borinage (en collaboration avec A. VANDEVELDE)	1	9
CALLUT, H.		
Compte rendu de la Conférence restreinte des Directeurs des Stations d'Essais — Varsovie 1961 (en collaboration avec E. DEMELENNE)	5	442
	6	592
	7-8	780
	10	963
	10	972
CENTRE NATIONAL BELGE DE COORDINATION DES CENTRALES DE SAUVETAGE		
Rapport d'activité 1961	3	220
COMMISSION INTERNATIONALE DE LA TECHNIQUE MINIERE DE LA CECA		
Compte rendu de la 13e session — Soutènement marchant. — Exposés par P. STASSEN *et* R. LIEGEOIS, G. GODDEERIS, M. DEMEUTER, G. DEHEM *et* J. van der STICHELEN-ROGIER	6	533
CONSEILS ET COMITES		
Conseils, Conseils d'Administration, Comités, Commissions — Composition au 1er janvier 1962	3	253

DASSARGUES, Ph.

Degré d'électrification des travaux du fond des houillères belges 7-8 792

DEHEM, G.

Le soutènement marchant Wild aux Charbonnages André-Dumont . . . 6 578

DELAUW, G.

Quelques réflexions concernant l'entretien du matériel électrique utilisé dans les travaux souterrains 7-8 797

DELHAYE, A.

Cas particuliers d'abatage par scraper-bélier à câbles 12 1222

DELMER, A.

Coupes des sondages du bassin houiller du Nord de la Belgique — Sondages de Turnhout (n° 120) 2 101

DEMELENNE, E.

Compte rendu de la Conférence restreinte des Directeurs des Stations d'Essais — Varsovie 1961 (en collaboration avec H. CALLUT) 5 442
6 592
7-8 780
10 963
10 972

Rapport sur les travaux de 1961 de l'Institut Nationale des Mines à Pâturages 7-8 697

DEMEUTER, M.

Le soutènement marchant Westfalia aux Charbonnages de Helchteren et Zolder 6 567

DESCHAMPS, A.

Réalisation en matière de téléinformation au Charbonnage de Zwartberg et en particulier une centrale récente de télécontrôle de l'exploitation. . . . 6 607

GERARD, P.

Overzicht van de bedrijvigheid in de Divisie van het Kempens Bekken tijdens het jaar 1961 . . . . . 10 983

GODDERIS, G.

Le soutènement marchant Westfalia au Charbonnage de Beeringen . . . 6 549

GRAND'RY, E.

Valorisation pratique des analyses de rang des charbons élémentaires et de leurs mélanges 11 1107

GREGOIRE, H.

Les barrages . . . . . (en collaboration avec A. THIMUS) 11 1133

HOUBERECHTS, A.

L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1961 . . 5 419

IETTER, R.

Les mineurs continus Joy et leur application en Europe au creusement des galeries 2 158

INICHAR

Appréciation de la tenue au feu de différents types d'agglomérés, par P. LEDENT et M. MARCOURT 11 1097

Séance d'information sur les applications récentes de la pétrologie à la cokéfaction. Liège, 7 septembre 1962 :

— *Exposés par* P. STASSEN, E. GRAND'RY et M.Th. MACKOWSKY 11 1105

Journée d'information sur les scrapers-rabots à câbles et à chaîne. Charleroi, le 27 septembre 1962 :

— *Exposés par* J. VENTER, M. ALEXIS, I. OTS, A. DELHAYE, P. TAMO et P. STASSEN 12 1201

4e Conférence internationale sur la Préparation du Charbon. Harrogate 1962 — Compte rendu 12 1256

Revue de la littérature technique 1 72
2 176
3 262
4 391
5 504
6 641
7-8 809
10 1064
11 1170
12 1287

LEDENT, P.

Compte rendu du Congrès de Freiberg 11 1139

LIEGEOIS, R.

Le soutènement marchant en Belgique 6 534
(en collaboration avec P. STASSEN)

LINK, H.

Revêtements modernes des puits creusés en terrains meubles et aquifères . . 3 203
(traduction adaptée par E. DESSALLES)

LOGELAIN, G.

Travaux de l'Organe Permanent pour la sécurité dans les mines de houille (suite) 2 168

MACKOWSKY, M.Th.

Méthode d'étude des pâtes à coke et nouveaux résultats de recherches sur les problèmes de la cokéfaction 11 1121

MATERIEL MINIER (Notes rassemblées par Inichar)

Le Star Wheel Cutter - Dispositif hydraulique Wiemann de calage des serrures d'étançons - Ravancement continu des trains de berlines - Transformation à tension constante - Détecteur par radio-isotope Emac - Rabot-tandem Westfalia 3 212

Rabot articulé Beien - Concasseur à charbon Beien - Moteur hydraulique BWG à régime lent - Décadreur hydraulique en voie 10 1053

Dispositif automatique de sécurité pour convoyeur à bande - le Car Coolie - Soupape d'arrosage pour points de chargement - Soupape électro-magnétique pour fluides ou gaz - Interrupteur magnéto-électrique - Collins Miner 12 1282

MIGNION, G.

Le scrapage-rabotage à l'Arrondissement Est du Bassin de Charleroi-Namur 4 368

MIJNWEZENBESTUUR

Stand van het personeel van het Mijnkorps op 1 januari 1962 . . . . 3 233

Verdeling van het personeel en van de dienst van het Mijnwezen — Namen en adressen van de ambtenaren op 1 januari 1962 . . . . . 3 241

Lijst van de inbedrijfzijnde steenkolenmijnen in België op 1 januari 1962 . 5 487

NANITZI, R.

Abatage mécanique par rabot-ancre à la S.A. des Charbonnages Mambourg, Sacré-Madame et Poirier réunis 7-8 805

NOEL, R.

Etude pétrographique des charbons du bassin de Campine 2 139

OTS, I.

Améliorations apportées aux installations de scraper-rabot à chaîne . . . 12 1213

PENDEVILLE, J.

Structure, rôle et activité du Service Organisation à la S.A. des Charbonnages de Monceau-Fontaine 2 147

PRICE, G.C.

Abatage hydraulique du charbon — Equipement et essais préliminaires (en collaboration avec J.J. WALLACE et M.J. ACKERMAN) 12 1269
(traduit par J. BOXHO)

RADEN EN COMITE'S

Raden, Beheerraden, Comité's en Commissies — Samenstelling op 1 januari 1962 . . . . . 3 253

ROLIN, J.

Distribution et transport du matériel de la surface jusqu'au front de travail au Charbonnage de Wérister 4 345

STASSEN, P.

Le soutènement marchant en Belgique 6 534
(en collaboration avec R. LIEGEOIS)

Les enseignements d'un voyage récent en Grande-Bretagne 7-8 679

TAMO, P.

Automatisation et mécanisation dans les mines 10 1032

Progrès apportés à la technique des scrapers-rabots 12 1234

THIMUS A.

Les barrages 11 1133
(en collaboration avec M. GREGOIRE)

VANDENHEUVEL, A.

L'activité des services d'inspection de l'Administration des Mines en 1960

Bedrijvigheid van de inspectiediensten van de Administratie van het Mijnwezen in 1960 . . . . . 1 52

Statistiques économiques des industries extractives et métallurgique — année 1960

Economische statistiek van de extraktieve nijverheden en van de metaalnijverheid — jaar 1960 . . . . . 4 287

L'industrie charbonnière belge pendant l'année 1961. Statistique sommaire et résultats provisoires

De Belgische steenkolennijverheid tijdens het jaar 1961. Beknopte statistiek en voorlopige uitslagen 5 462

Aspects techniques de l'exploitation charbonnière belge en 1961

Technische kenmerken van de Belgische steenkolenontginning in 1961 . . 9 841

L'activité des services d'inspection de l'Administration des Mines en 1961

Bedrijvigheid van de inspectiediensten van de Administratie van het Mijnwezen in 1961 . . . . . 11 1143

Statistique des accidents

Statistiek der ongevallen 11 1161

van der STICHELEN-ROGIER, J.

Le soutènement marchant Westfalia au Charbonnage Limbourg-Meuse . . 6 585

VANDEVELDE, A.

Introduction du soutènement marchant Westfalia à la S.A. des Charbonnages du Borinage 1 9
(en collaboration avec R. BOLLE)

van DUYSE, H.

Essai comparatif d'un lot de marteaux-perforateurs 6 623

VERWILST, J.

Le contrôle des câbles d'extraction en Belgique en relation avec les activités de l'A.I.B. 1 29

WALLACE, J.J.

Abatage hydraulique du charbon — Equipement et essais préliminaires (en collaboration avec G.C. PRICE et M.J. ACKERMAN) 12 1269
(traduit par J. BOXHO)

EXCLUSIVITE

DRAEGER

BELGIQUE, GRAND-DUCHE,
REPUBLIQUES CENTRALES
AFRICAINES

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

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

Machine d'extraction quadricâble GHH

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

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 - 32.10.37

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

ASEA

BRUXELLES 1

Imprimerie R. LOUIS, s.p.r.l., 37-41, rue Borrens, Bruxelles 5