

ADMINISTRATION DES MINES - BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

SEPTEMBRE 1954

Bimestriel — Tweemaandelijks

SEPTEMBER 1954

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

REDACTION :

**INSTITUT NATIONAL DE
L'INDUSTRIE CHARBONNIÈRE**

REDACTIE :

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

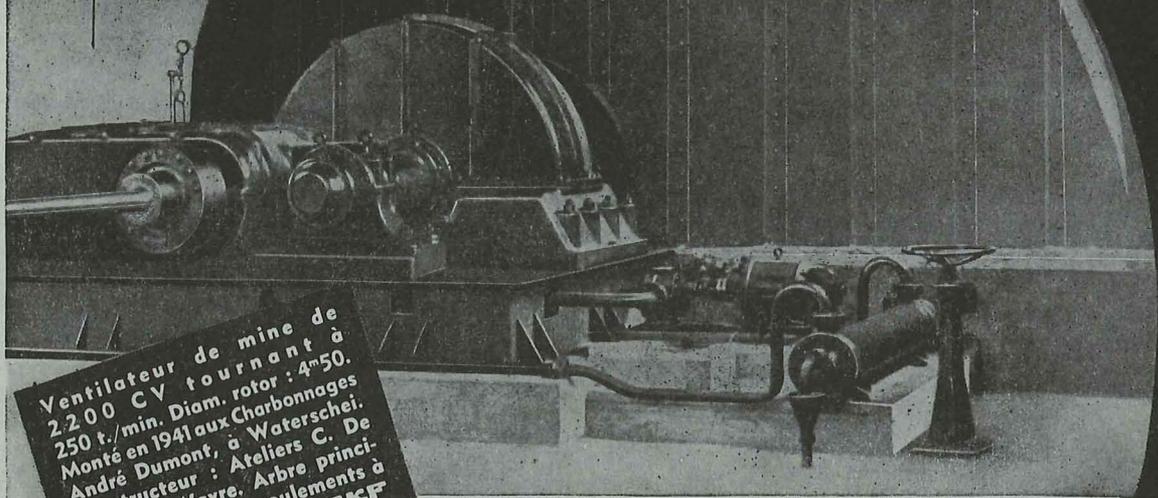
LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban — Tél. 32.21.98

EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

37-39, rue Borrens — BRUXELLES



le plus grand VENTILATEUR



Ventilateur de mine de
2.200 CV tournant à
250 t./min. Diam. rotor : 4^m50.
Monté en 1941 aux Charbonnages
André Dumont, à Waterschei.
Constructeur : Ateliers C. De
Raedt, à Wavre. Arbre princi-
pal monté sur les roulements à
rouleaux sphériques **SKF**
N^{os} 1-112624, 22340 K et
22332 K de 300, 200 et 160
millimètres d'alésage.

de Mines en Belgique tourne sur roulements **SKF**

La sécurité de fonctionnement des roulements **SKF** est une des principales raisons qui ont amené tous les constructeurs belges à les adopter dans les ventilateurs de mines, dont la marche régulière et sans arrêts prématurés est indispensable à l'existence de toute la mine. A ces avantages, s'ajoutent l'économie de force motrice, de lubrifiant et d'entretien.

SKF

Verlil

MACHINES POUR MINES



Bêles GROETSCHEL / Etançons BECORIT



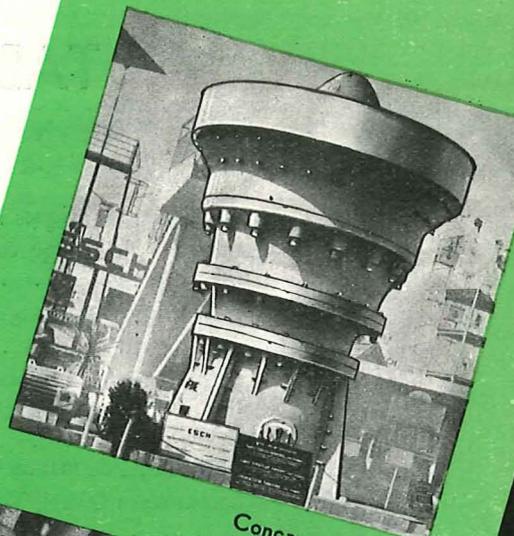
Convoieur à écailles PRUNTE



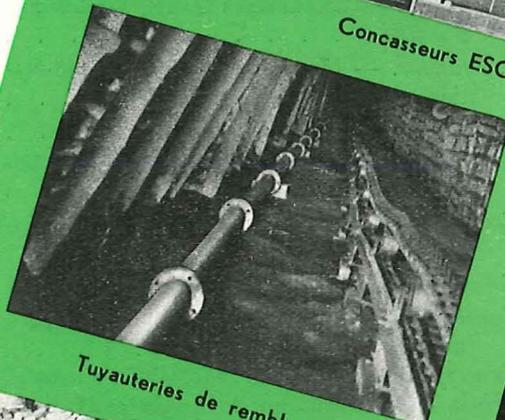
Téléphone sans batterie FERNSIG



Treuil GOLLNER



Concasseurs ESCH



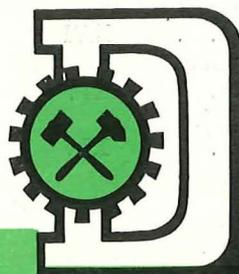
Tuyauteries de remblayage REUSS



Transporteur BOA type
navette de
HEMSCHIEDT - GREBE

HAUT

S. P. R. L. LEOP.



DEHEZ

97, avenue Deffré
Téléphone 74.24.80
UCCLE - BRUXELLES

Vous pourrez vérifier la précision et la qualité de ce matériel à la Foire d'Essen. D'autres machines, ne figurant pas sur cette page, y sont exposées également; DEHEZ y sera à votre disposition pour vous montrer celles dont il assure aussi l'agence exclusive en Belgique. Merci d'avance de votre aimable visite à Essen.

TABLE DES ANNONCES

<i>A.C.E.C.</i> — Constructions électriques	Encart.	<i>Jadot Frères.</i> — Nouveaux étançons métalliques Dardenne	XXVIII
<i>A.C.E.M.</i> — Installations de racle, convoyeurs blindés	XIX	<i>Jambes (Ateliers de Construction).</i> — Locopul- seurs, moteurs industriels, réservoirs, che- valements	X
<i>A.C.M.T.</i> — Constructions métallurgiques	VIII	<i>Joy-Sullivan.</i> — Outillage pneumatique	IV
<i>Airséco.</i> — Compresseurs d'air	XXVII	<i>Koppel Equipement.</i> — Locotracteurs Diesel Ruhrthaler	XXVI
<i>ASEI.</i> — Matériel électrique antidéflagrant	XX	<i>La Louvière (Fonderies et Hauts Fourneaux).</i> — Tuyauteries de descente de schistes, etc.	XXXII
<i>Auxiliaire des Mines.</i> — Eclairage électrique des mines	XVI	<i>La Meuse.</i> — Turbines à vapeur, machines d'extraction, turbo-compresseurs	XXX
<i>Bergerat-Dutry.</i> — Matériel de manutention	XX	<i>Lanoline.</i> — Produits de graissage, antirouille	XXXII
<i>Berry (Ets).</i> — Locomotives Diesel, Ventilateurs d'aéragé	XXVIII	<i>Marck (Ets Jean).</i> — Purgeurs mécaniques, pur- geurs thermostatiques	XXV
<i>F. Brasseur.</i> — Manériel minier pour exploita- tions du fond	XXVII	<i>Martin-Lunel.</i> — Matériel électrique étanche	XXIX
<i>Beien.</i> — (Ets Charles Lambrecht)	XXIII	<i>Mavor-Conlson.</i> — Rouleaux en auget	XXII
<i>Bronswerk, S.A.</i> — Anvers - Toutes installations industrielles	XII	<i>Merlin-Gérin.</i> — Tout l'appareillage électrique pour le fond	XV
<i>Carton (Ateliers L.).</i> — Matériel pour charbon- nages	XXXI	<i>Moës.</i> — Groupes électrogènes, moto-pompes, compresseurs, locomotives	XXXI
<i>C.I.A.</i> — Constructions Industrielles d'Ans	XXII	<i>Moussiaux.</i> — Matériel pour charbonnages et mines	XXVI
<i>Conreur-Ledent & C^{ie}.</i> — Cribles vibreurs, mécanique générale	XXIII	<i>Muller.</i> — Travaux publics, transports, terrasse- ments mécaniques	XXX
<i>Courtoy (Bureau d'études industrielles Fernand)</i> <i>Cribla.</i> — Construction de triages et lavoirs à charbon	XX	<i>Nivelles.</i> — Tout le matériel minier	XIV
<i>Debez (Ets Léopold).</i> — Machines pour mines	I	<i>Pfyffer.</i> — Pompes et turbines à vapeur à contre-pression	XXVIII
<i>Destiné (Ets H.-F.).</i> — Taillants, fleurets, éclai- rage antidéflagrant	XXVII	<i>Pieux Franki.</i> — Cie Internationale des	XXXII
<i>Eickhoff (Gebr.).</i> — Machines et matériel de mines (Electro-Industrielle)	XVII	<i>Plancq (Ets Paul).</i> — Frölich-Klüpfel : machi- nes à remblayage, etc.	3 ^e couv.
<i>Emac.</i> — Appareillage électrique antidéflagrant <i>Englebert.</i> — Les courroies Englebert de trans- mission et transport	XXII	<i>Poudreries Réunies.</i> — Dynamites, Explosifs S.G.P. et gainés	XXVIII
<i>Fabricom.</i> — Electricité, Tuyauteries, Isolation, Manutention, Ventilateurs	VIII	<i>Prat-Daniel.</i> — Dépoussiéreur « Tubix » à tubes cyclones	XXXVI
<i>Fives-Lille.</i> — Constructions mécaniques, métal- liques, électriques	IX	<i>S.E.M.</i> — Moteurs pour toutes applications	XXIX
<i>Foraky.</i> — Sondages, Fonçage, Matériel	XXI	<i>Siemens (Société Nouvelle).</i> — Equipement élec- trique complet des mines	V
<i>Gardner-Denver.</i> — Le compresseur Gardner- Denver (S. A. Sertra, Mons)	XXIV	<i>S.K.F.</i> — Roulements à billes, à rotules sur rouleaux	2 ^e couv.
<i>Genard-Denisty.</i> — Appareils pour mines et carrières	XXXV	<i>Siebtechnik.</i> — Cribles	XI
<i>Gerlach Sohn (Karl).</i> — Soutènement	4 ^e couv.	<i>Socomé.</i> — Matériel antigrisouteux, disjoncteurs, contacteurs, tableaux	XXIX
<i>G.H.H.</i> — (Gütehoffnungshütte) Soutènements de tailles, étançons (Sabémi, Liège)	VI	<i>Sulzer.</i> — Ventilateurs, pompes, etc.	XXXIII
<i>G.T.N. Dortmund.</i> — Bourrage métallique plastique	XXI	<i>Vieille-Montagne.</i> — Zinc, blanc de zinc, plomb, zincs ordinaires et électro	XVIII
<i>Hanrez (Ateliers J.)</i> — Presses à boulets	XIV	<i>Votquenne.</i> — Entreprises de travaux miniers, guidonnage à clavettes sans boulons	XVI
<i>Haubinco.</i> — Convoyeurs, transporteurs, tout matériel minier	XXV	<i>Wanheim (Eisenwerke, Duisburg-Wanheim).</i> — Étançons à lamelles et bèles articulées « Van Wersch »	XIII
<i>Hutchinson.</i> — Courroies pour transporteurs et élévateurs	VII	<i>Waucquier.</i> — Lavoirs, exhaure, centrales, ser- vices généraux	XVIII
<i>Ingersoll-Rand.</i> — Compresseurs d'air, turbo- soufflantes	XVI	<i>Westfalia (Ets P. Plancq)</i>	III
<i>Industrielle Borraine.</i> — Lavoirs, procédé Nel- son-Davis	XXIV		
	XIV		

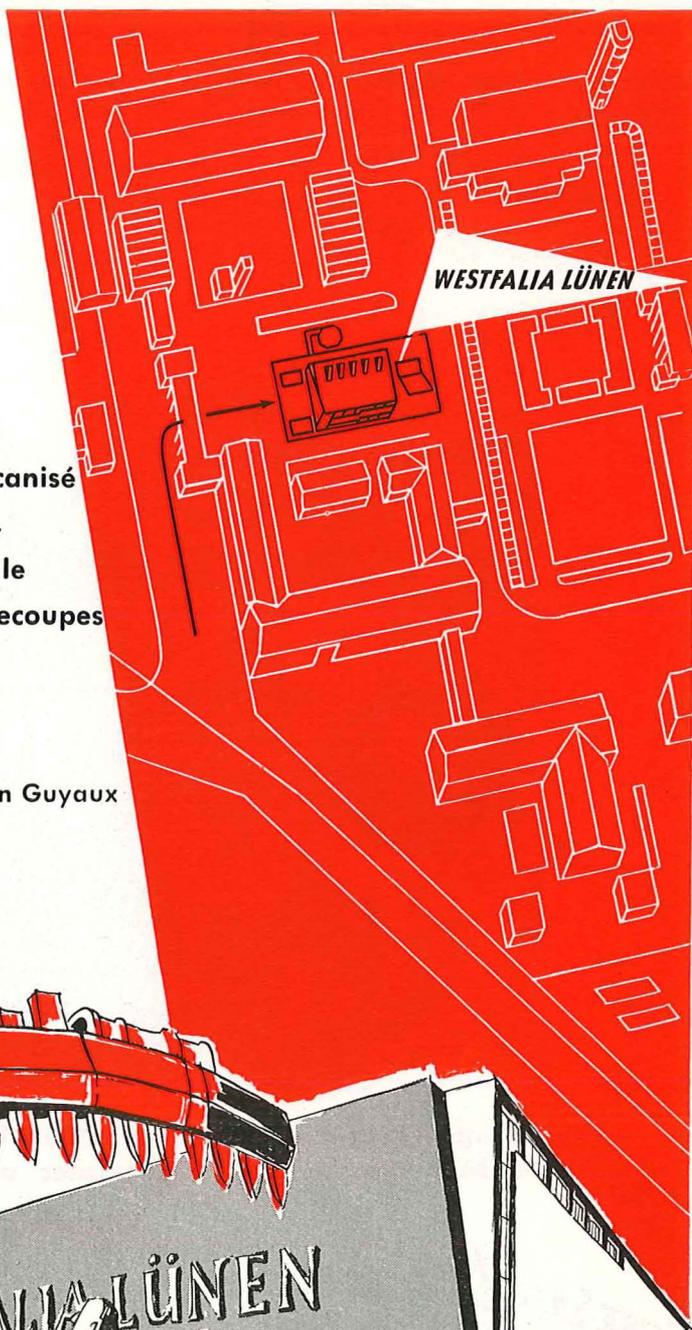
Impossible

de ne pas remarquer le stand de la
WESTFALIA au milieu de l'Exposition
Minière Allemande à Essen.

Impossible

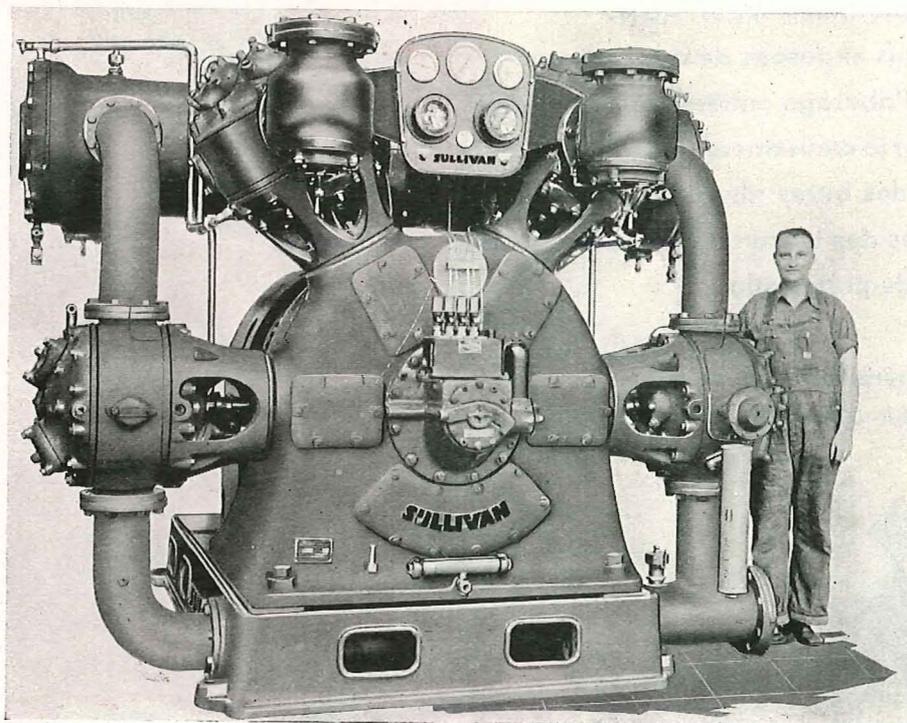
de ne pas remarquer la qualité
supérieure des machines WESTFALIA.
Entre autres, nous exposons de nouveaux
appareils pour l'abatage entièrement mécanisé
de charbon, pour le creusement des tailles,
des galeries et des bures ainsi que pour le
chargement dans des travers-bancs, des recoupes
et des galeries de préparation.

Représentant général pour la Belgique:
Firme PLANCQ, LA LOUVIERE, 33 rue Sylvain Guyaux



WESTFALIA LÜNEN

Tous les types de
compresseurs d'air
fixes et mobiles de 1/4 CV à 600 CV.



Compresseur d'air WN-114 de 300 CV pouvant être livré en
modèle jumelé afin de former un groupe de 600 CV.

Minimum d'encombrement.



Consultez un
Ingénieur
Joy



Joy Sullivan peut vous fournir
toute la gamme de l'outillage
pneumatique.

S.A. COMPAGNIE **JOY-SULLIVAN**

BOULEVARD DE LA RÉVISION, 52, BRUXELLES

Filiale de la JOY MANUFACTURING C^o, PITTSBURGH


SIEMENS



**Une belle
réalisation
dans la construction
des machines
d'extraction
électriques**

Moteur 1650 kW, 593 t/min
avec commande à basse fréquence

Les **2500** moteurs triphasés de machines d'extraction et de treuils qui furent environ livrés au cours des cinquantes dernières années, sont une preuve de la compétence de la Firme Siemens dans le domaine de l'électrotechnique appliquée à l'exploitation des mines.

25/33 F

Rendez-nous visite à l'Exposition Minière Allemande 1954 à Essen dans le Hall 3

SIEMENS - SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN - SIEMENSSTADT · ERLANGEN

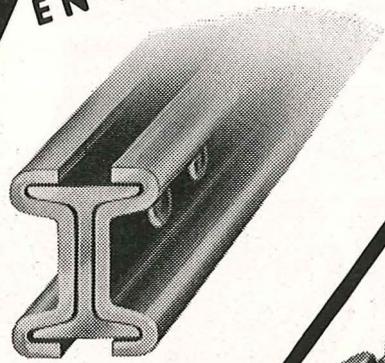
REPRESENTATION GENERALE
SOCIETE NOUVELLE SIEMENS, S.A. - BRUXELLES
116, CHAUSSEE DE CHARLEROI

Gerlach

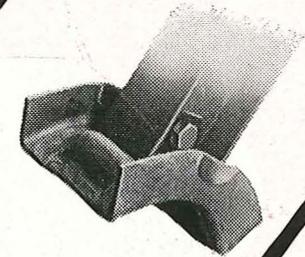
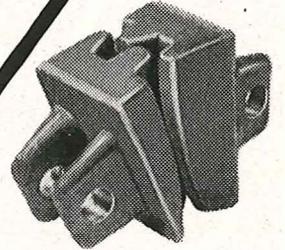
CADRES DE MINES

reconformable à froid

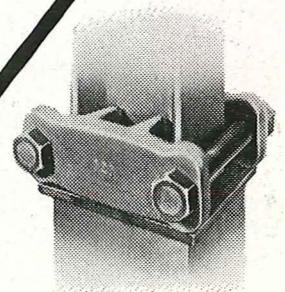
EN ACIER "VBS"



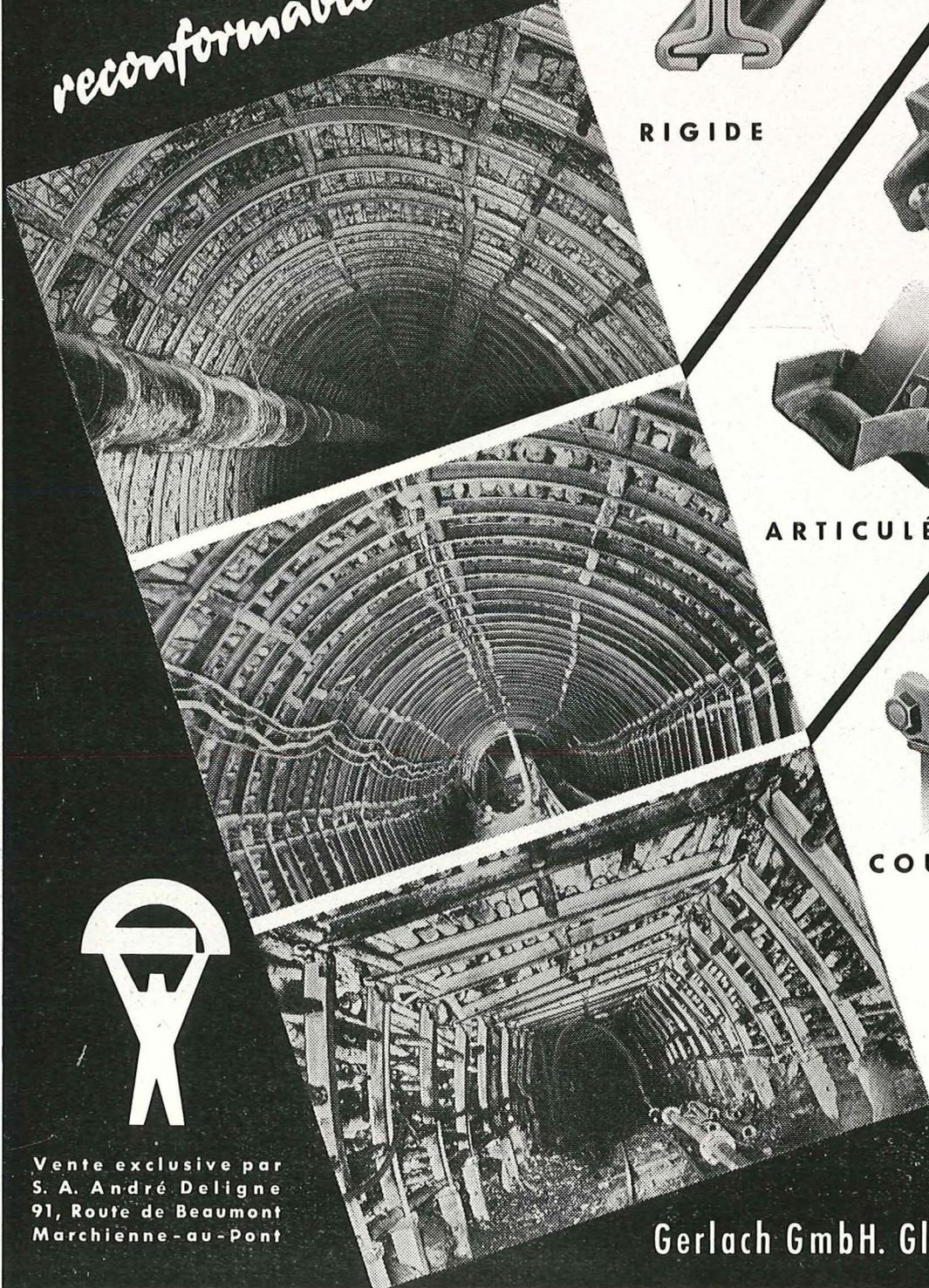
RIGIDE



ARTICULÉ



COULISSANT

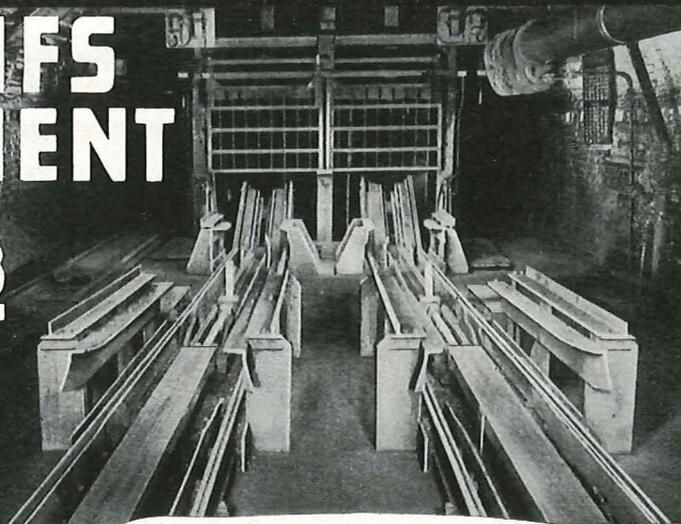


Vente exclusive par
S. A. André Deligne
91, Route de Beaumont
Marchienne-au-Pont

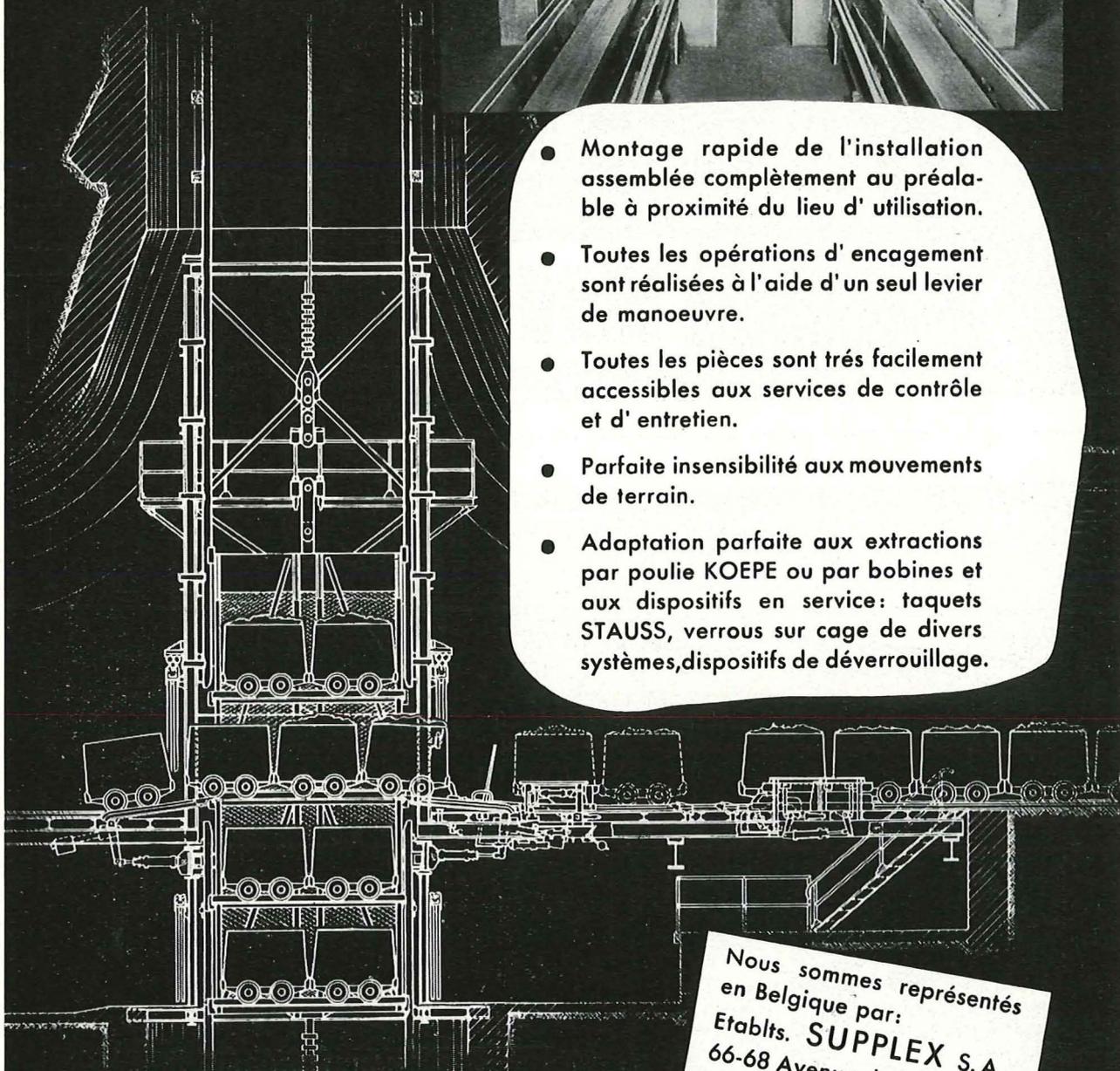
Gerlach GmbH. Gladbeck i. W.

DISPOSITIFS D'ENCAGEMENT

flauhenco



- Montage rapide de l'installation assemblée complètement au préalable à proximité du lieu d'utilisation.
- Toutes les opérations d'encagement sont réalisées à l'aide d'un seul levier de manoeuvre.
- Toutes les pièces sont très facilement accessibles aux services de contrôle et d'entretien.
- Parfaite insensibilité aux mouvements de terrain.
- Adaptation parfaite aux extractions par poulie KOEPE ou par bobines et aux dispositifs en service: taquets STAUSS, verrous sur cage de divers systèmes, dispositifs de déverrouillage.



Nous sommes représentés
en Belgique par:
Etablts. SUPPLEX S.A.,
66-68 Avenue de la Chasse,
Bruxelles IV.

flauhenco

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

ESSEN

LES COURROIES ENGLEBERT

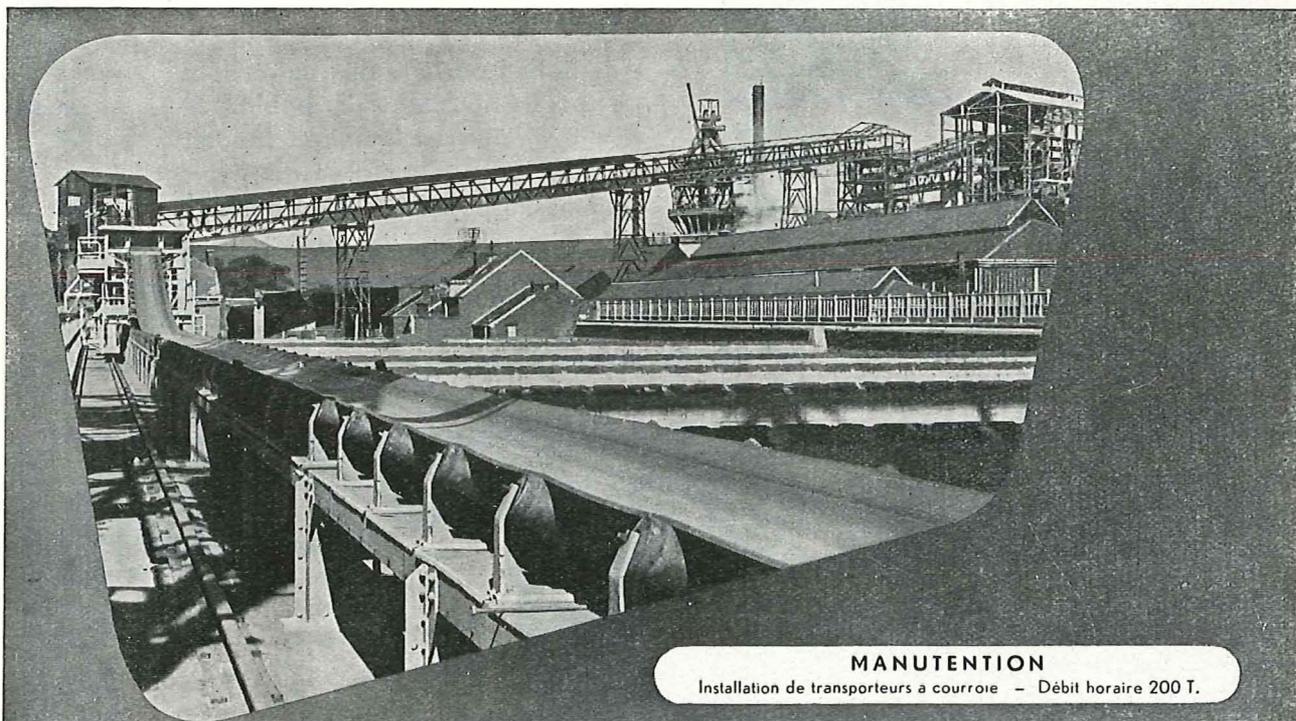
CONTRIBUENT À LA
PRODUCTIVITÉ



toutes
courroies
de transmission
et de transporteur

ENGLEBERT

1, rue des Vennes, LIEGE



MANUTENTION

Installation de transporteurs à courroie - Débit horaire 200 T.



ATELIERS DE CONSTRUCTION MECANIQUE DE TIRLEMONT

Anciennement Ateliers J.-J. Gilain

FABRICOM

S.A.

SIEGE SOCIAL - 13, BD DU REGENT - BRUXELLES

TELEPH. 12.67.00

R. C. BRUX. 196.281
USINE A HAREN

ELECTRICITE

Centrales - Postes H.T. - Sous-stations - Lignes aériennes - Tableaux - Éclairage industriel - Electrification d'Usines - de Charbonnages, surface et fond.

TUYAUTERIES

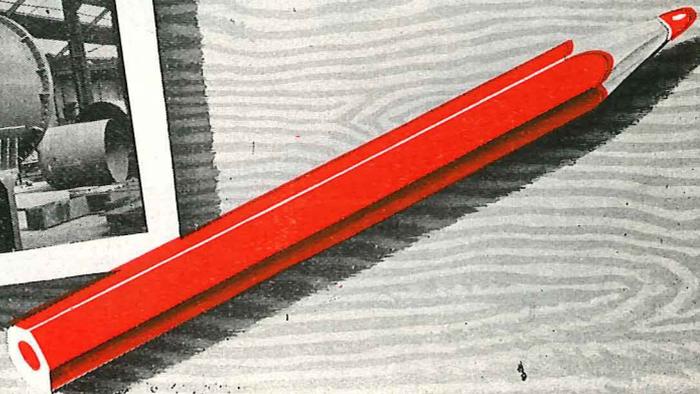
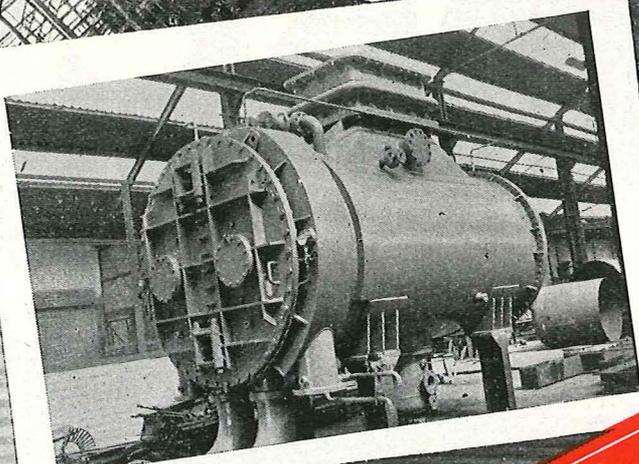
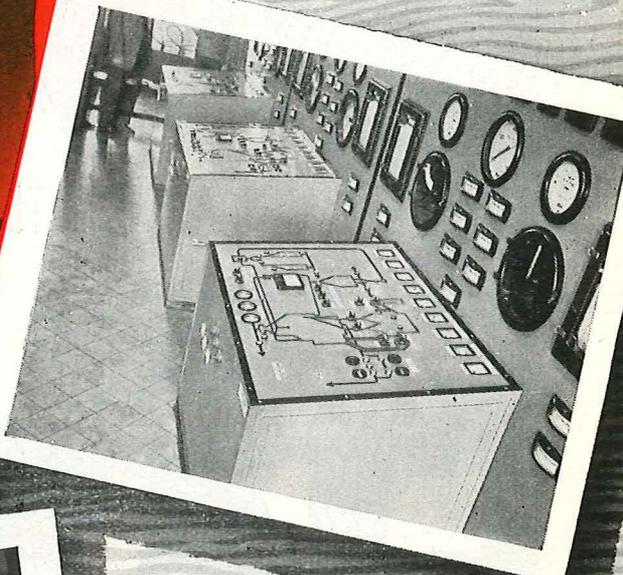
Entreprises Générales de Tuyauterie pour toutes pressions et températures - Tôlerie - Chaudronnerie - Mécanique.

ISOLATION

Matériaux d'isolation thermique et acoustique, matelas, tresses.

MANUTENTION: Agents exclusifs de « Link Belt Cy » New-York - Chaines - Réducteurs-variateurs de vitesse - Fluid drives.

VENTILATEURS: « Licence Stork » - Centrifuges ou hélicoïdaux pour tous usages - soufflage sous grilles - aspiration des poussières, aérage de galeries ou chantiers, etc..



MAISONS ET PORTES
métalliques

LOCOPULSEUR
"PULSO"

MOTEURS INDUSTRIELS
mécanique générale

PONTS, CHARPENTES
Pylones

CHEVALEMENTS
et cages de mine

RÉSERVOIRS
tuyauteries rivées et soudées

S. A. DES ATELIERS DE CONSTRUCTION DE

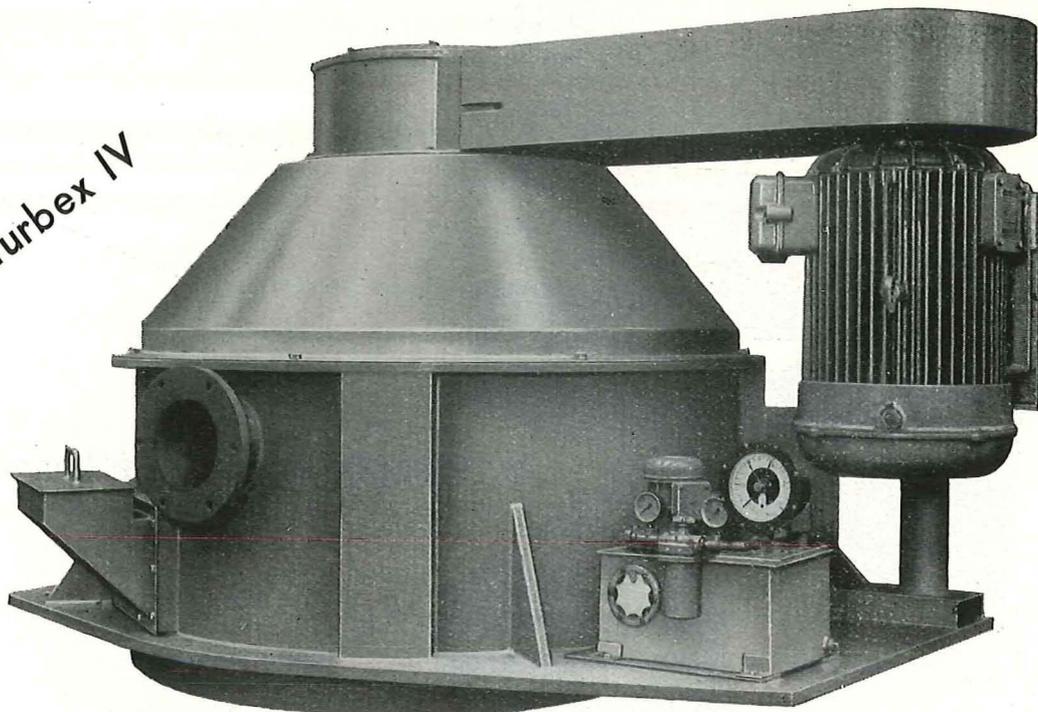
JAMBES

NAMUR

SIÈGE SOCIAL : JAMBES



La nouvelle Conturbex IV



L'essoreuse **CONTURBEX IV**

constitue une révélation indiscutable dans le domaine de l'assèchement des fines et des mixtes dans les charbonnages.

Plus d'un quart de siècle d'expériences et de recherches industrielles sont concrétisées dans la nouvelleessoreuse type IV, qui vous offre des avantages décisifs :

1. — Débit élevé.
2. — Bris minimum.
3. — Teneur finale en humidité aussi favorable que possible.
4. — Puissance absorbée réduite : d'environ 0,3 kW/t seulement.
5. — Meilleure tenue des tamis (tôles perforées ou paniers coniques en fil profilé).
6. — Sécurité absolue de fonctionnement ; protecteur anti-surcharges entièrement automatique.
7. — Groupe réducteur-différentiel spécial disposé suivant l'axe vertical de l'essoreuse et d'une robustesse cent fois éprouvée.
8. — Faible encombrement en hauteur (env. 1480 mm seulement).
9. — Remplacement aisé des tamis, démontage facile du groupe réducteur-différentiel.
10. — Orifice d'alimentation dégagé et spacieux, mise en vitesse progressive du produit traité.
11. — Evacuation du produit sec largement calculée.

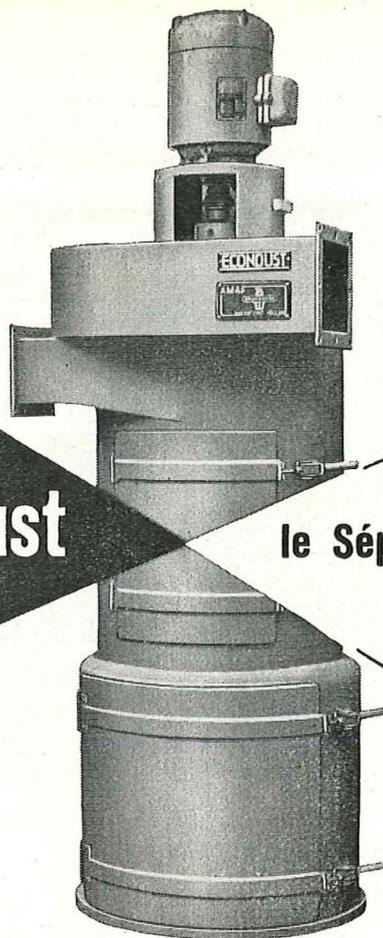
Tous ces avantages entraînent une réduction considérable des frais d'exploitation.

Documentation et renseignements détaillés sur simple demande de votre part.

Pour le traitement des schlamms, nous attirons votre attention sur les types d'essoreuses CONTURBEX III, qui ont déjà fait leurs preuves dans 12 installations d'essorage de schlamms.

AUXILIAIRE DE RECONSTRUCTION

7, avenue Léon Fischer
MEISE - Brabant (Belgique)



Econdust

le Séparateur rotatif efficace de substances

- industrie chimique *
- installation d'affûtage, de polissage et de *
- décapage par jet de sable *
- industrie de l'alimentation *
- fabriques de savon *
- industrie du verre *
- industrie des produits de substitution *
- fonderies et Fabriques de machines *
- industrie de la céramique *
- industrie du travail du bois *

l'Econdust a acquis son développement après de longs essais effectués par notre Laboratoire d'étude des produits techniques. Econdust est devenu l'une des conceptions modernes de la théorie de l'hygiène pour la santé. l'Econdust résoud économiquement vos problèmes de production.

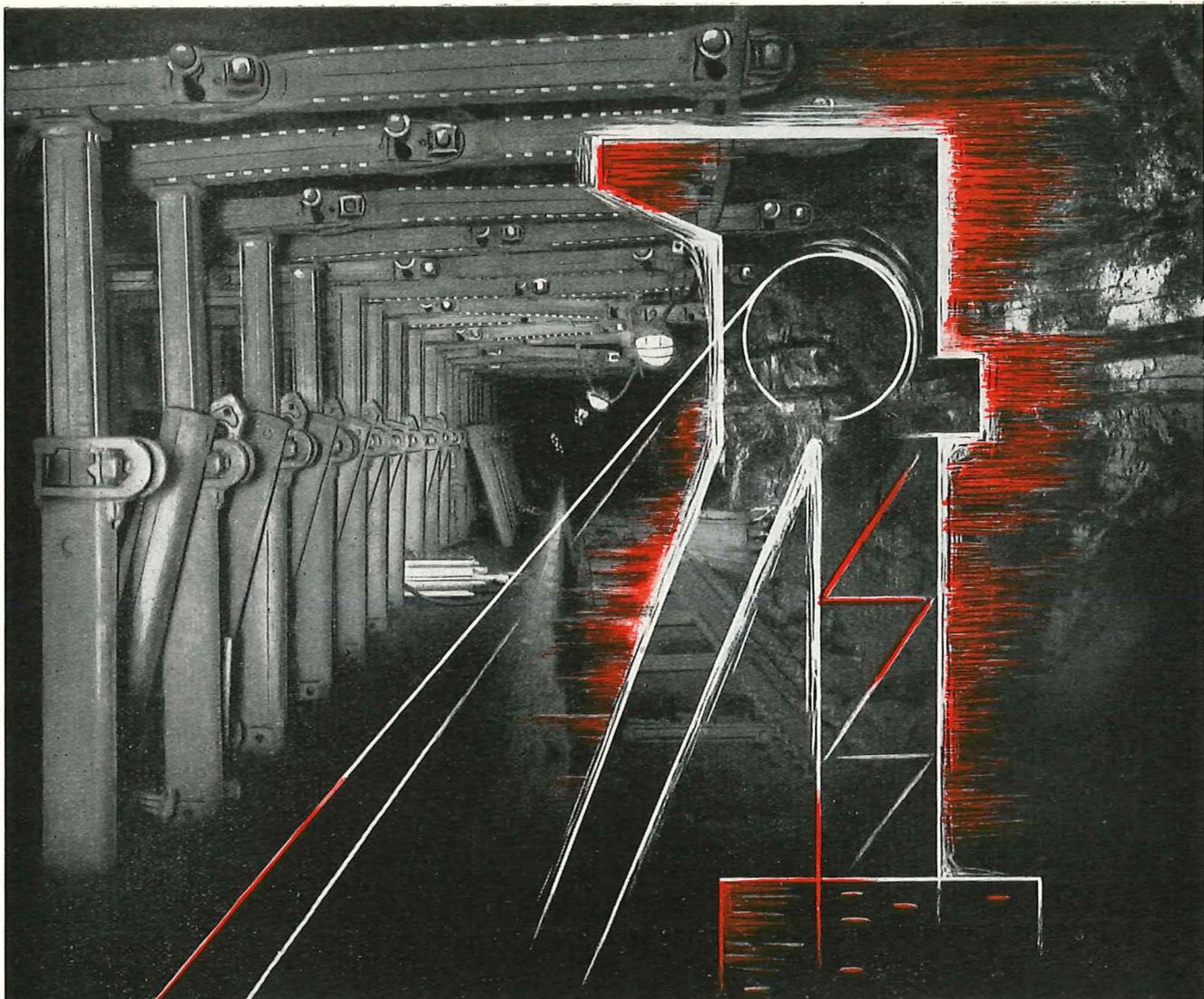
Les avantages * faible consommation d'énergie * construction simple * haut degré de séparation
d'Econdust sont: * efficacité de fonctionnement * entretien réduit * prix d'achat modique

Notre Service de Documentation se tient à votre disposition et se fera un plaisir de vous adresser ses nombreuses brochures

BRONSWERK S.A. - 1 PONT DE MEIR - ANVERS - TÉL. 32.64.84



AUTRES PRODUITS DE LA S.A. BRONSWERK : Générateurs de vapeurs; Economiseurs - Boilers; Aérothermes muraux et plafonniers; Echangeurs de chaleur « Compacta »; Séchoir « Econsec »; Refroidisseurs et réchauffeurs à lamelles; Ventilateurs de tous genres; Tuyauteries industrielles; Airconditioning units; Installations frigorifiques.



**ÉTANÇONS ET BÊLES ARTICULÉES «VANWERSCH»
POUR TOUTES TAILLES**

Étançons à lamelles pour gisement en plateure,
construction lourde et légère, Modèle L 50

Étançons à lamelles pour semi-dressant, Modèle L 52

Étançons à quatre surfaces, extra légers, pour tailles
de 400 à 1200 mm d'ouverture, Modèle L 53

Étançons pour galeries

Accessoires pour Étançons

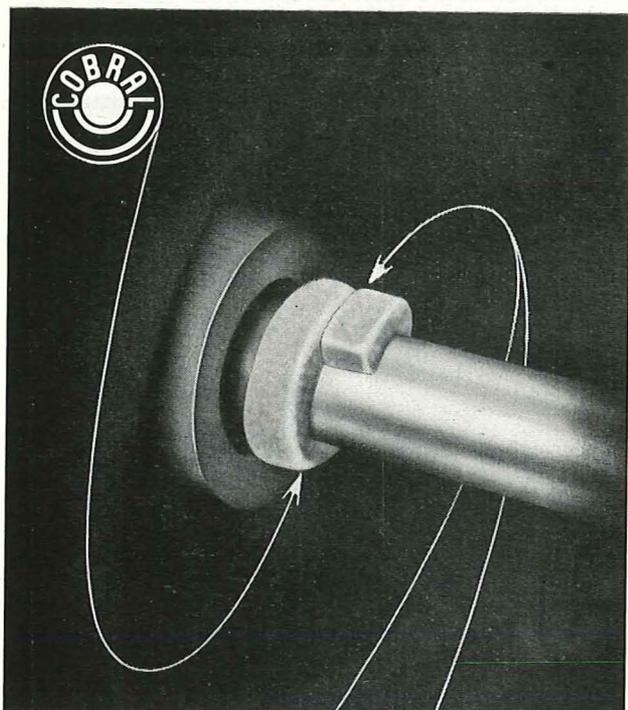
Bêles articulées «VANWERSCH» en acier, construction
lourde et légère, Modèles 52/114, 52/96, 52/80 et 50/70

EISENWERK WANHEIM ^{OH} · DUISBURG-WANHEIM

Représentants Généraux: Société Anonyme, MIMAT
2 bis, Boulevard Royal, LUXEMBOURG

Représenté en Belgique par: ARMAND LAHOU, DIEST





Le bourrage métallique plastique
pour toutes les boîtes à bourrage

« GTN » Dortmund

AGENCE GENERALE POUR LA BELGIQUE :

Joseph de LASZLO, ingénieur A.I.Lg. A.I.M.

16, rue Provinciale - LIERS-lez-Liège - Téléphone : 88.50.85

IB

L'INDUSTRIELLE BORAINÉ

S. A. - QUIEVRAIN (Ht) - Tél. 126

MATERIEL DE MINES

LAVOIRS - Lavage par liqueur dense
Procédé NELSON-DAVIS

(Nombreuses références Europe et Amérique)

- Mécanisation de recettes et accrochages.
- Culbuteurs ■ Releveuses de berlines.
- Commandes électriques d'aiguillages.
- Appareils de manutention.
- Cages d'extraction.
- Balances et taquets hydrauliques.
- Moteurs à air comprimé pour couloirs.
- Couloirs sur chaises à billes ou galets, ect., etc...
- Charpentes ■ Chaudronnerie.
- Mécanique générale.
- Eclairage public et industriel.
- Menuiseries métalliques.



Les Ateliers Métallurgiques

Sté Ame

NIVELLES

Matériel de chemin de fer — Matériel routier — Chaudronnerie
— Ponts et Charpentes — Galvanisation riche — Emboutis —
Pièces forgées — Ressorts

MATERIEL MINIER :

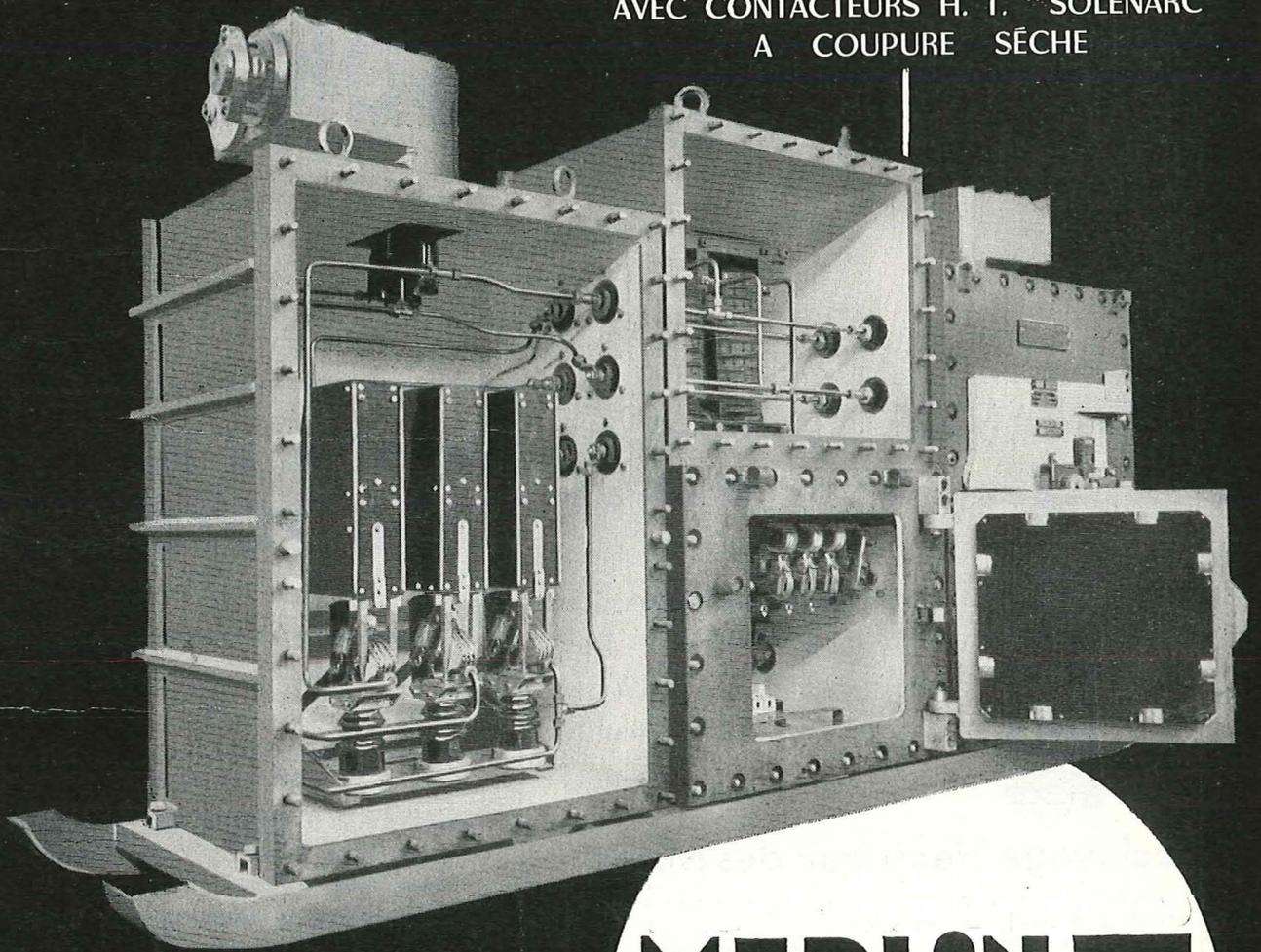
Locomotives Diesel hydrauliques — Wagons ordinaires, trémies ou
basculants — Châssis à molettes — Transporteurs blindés — Culbuteurs
— Treuils d'enfoncement — Etauçons — Installations de recettes, etc...

USINES A : NIVELLES - TUBIZE - LA SAMBRE - MANAGE — Tél. 22-63 et 194 Nivelles

TOUT L'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE POUR LE FOND

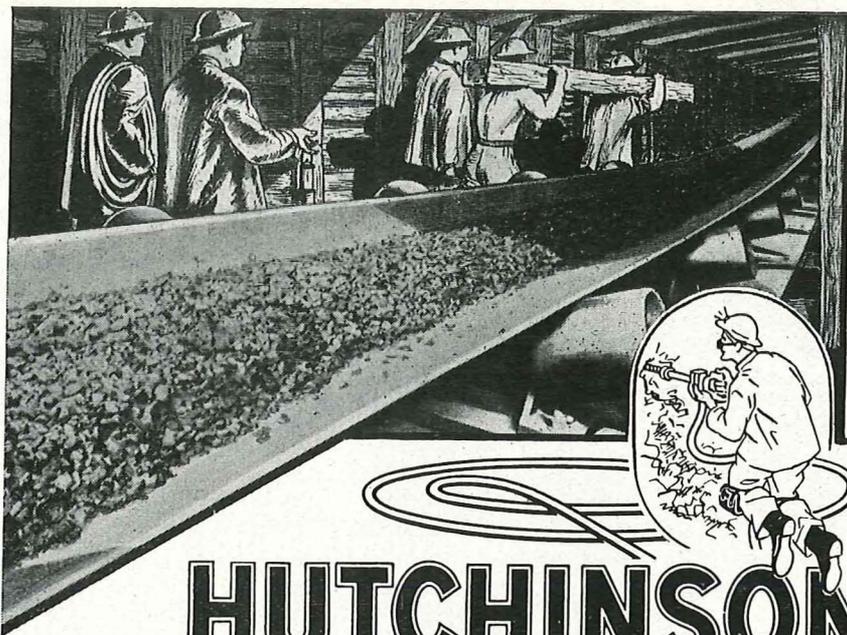
TABLEAUX DE DISTRIBUTION B.T. ET H.T.
BLOCS DE TRANSFORMATION AVEC
TRANSFORMATEURS AU QUARTZ
COFFRETS DE CHANTIER

ÉQUIPEMENT AUTOMATIQUE POUR
TREUIL DE BURE A MOTEUR
200 CV - 5000 V
AVEC CONTACTEURS H. T. "SOLENARC"
A COUPURE SÈCHE



MERLIN
GERIN

GRENOBLE
FRANCE .



COURROIES POUR
TRANSPORTEURS
ET ÉLÉVATEURS

TUYAUX POUR
AIR COMPRIMÉ
— INCENDIE ET —
TOUS USAGES

COURROIES DE
TRANSMISSION
— PLATES ET —
TRAPÉZOÏDALES

BUSES D'AÉRAGE · BOTTES
GENOUILLÈRES · VÊTEMENTS
DE PROTECTION · ETC.

HUTCHINSON

124, AV. DES CHAMPS-ÉLYSÉES - PARIS-8^E

COMPAGNIE AUXILIAIRE DES MINES

SOCIÉTÉ ANONYME

Rue Egide Van Ophem, 26
UCCLE - BRUXELLES

Reg. du Commerce de Bruxelles 580

TELEPHONES : 44.27.05 - 44.67.14



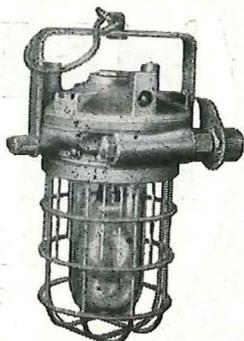
Eclairage Electrique des Mines

Lampes de sûreté pour mineurs, à main et au casque (accus plomb et alcalins) — Lampes spéciales pour personnel de maîtrise — Lampes et phares électropneumatiques de sûreté, à incandescence, vapeur de mercure et fluorescence — Armatures antigrisouteuses.

VENTE
ENTRETIEN A FORFAIT
LOCATION

120.000 lampes en circulation
en Belgique et en France.

Premières installations en marche
depuis 1897



ENTREPRISES DE TRAVAUX MINIERES Jules VOTQUENNE

S.P.R.L.

11, rue de la Station, TRAZEGNIES

TELEPHONE : Charleroi 800.91



FONÇAGE, GUIDONNAGE ET ARMEMENT COMPLET
DE PUIITS DE MINES

NOUVEAU SYSTEME DE GUIDONNAGE
A CLAVETTES SANS BOULONS

Brevet belge n° 453989 - Brevet français n° 540539

EXECUTION DE TOUS TRAVAUX DU FOND

Creusement de galeries, boueux à blocs,
boux à cadres, burquins, recarrage,
etc., etc.

Entreprises en tous pays. — Grande pratique.

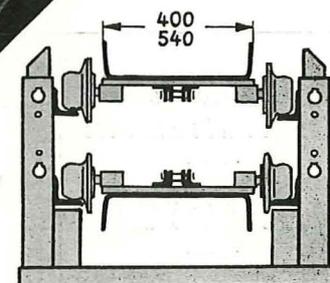
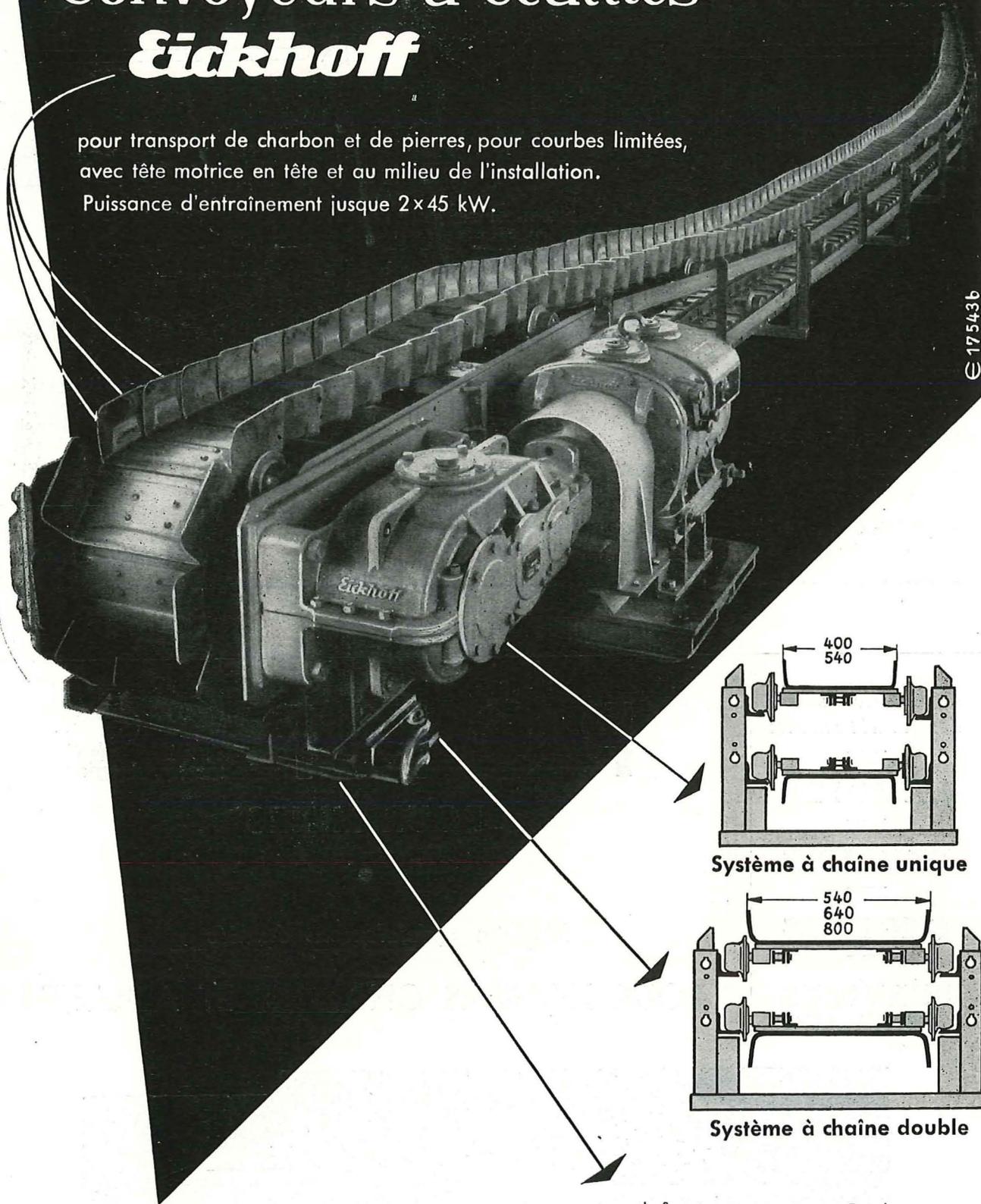
Nombreuses références,	} 50 puits à guidonnage BRIARD
équipement de :	
Guidonnage à clavettes	} 17 puits à grande section.
(nouveau système)	
	4 puits en cours de transformation.

Visites, Projets, Etudes et Devis sur demande.

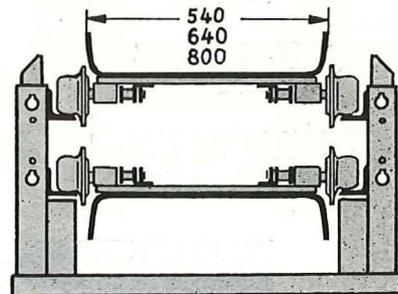
Convoyeurs à écailles

Eickhoff

pour transport de charbon et de pierres, pour courbes limitées,
avec tête motrice en tête et au milieu de l'installation.
Puissance d'entraînement jusque 2x45 kW.



Système à chaîne unique



Système à chaîne double



Pour renseignements complémentaires,
adressez-vous à nos ingénieurs spécialistes.

Infrastructures sans Boulons.
Galets sur bouts d'axes indépendants
Galets et écailles interchangeables

IMPORTATEURS EXCLUSIFS:

SOCIÉTÉ ÉLECTRO-INDUSTRIELLE 6, rue des Augustins, Liège · 2, rue Zithe, Luxembourg

Exposition de Matériel de Mines, ESSEN, 18-9 au 3-10-54, Hall n° 1, Stand n° 104

SOCIETE DES MINES &



FONDERIES DE ZINC

DE

LA

VIEILLE-MONTAGNE

DIRECTION GENERALE :

ANGLEUR

TEL. : LIEGE 65.00.00

ZINC • BLANC DE ZINC • PLOMB

ZINCS ORDINAIRE ET ELECTRO

Lingots - Feuilles - Bandes - Fil - Clous - Barres

POUDRE DE ZINC POUR METALLISATION

Zincs pour Photogravure et Offset
FIL DE ZINC POUR LA METALLISATION

ALLIAGES « ZINCUIAL »

pour coulée en coquilles et sous pression - 3 types

OXYDES DE ZINC EN POUDRE ET EN PATE

CADMIUM

en lingots, balles, baguettes

et plaques

ARGENT FIN

GERMANIUM et

Oxyde de Germanium

BISMUTH

PLOMB DOUX EN SAUMONS :

électro-antimonieux

Plombs doux et à pourcentage d'antimoine

ou d'étain, en tuyaux et en fil

Siphons et coudes en plomb - Corps de pompes

SOUDURE D'ETAIN - TUYAUX & FIL D'ETAIN

SULFATE DE CUIVRE - SULFATE THALLEUX

ARSENIATE DE CHAUX

ACIDE SULFURIQUE

*à tous les stades
du traitement*

LAVOIRS

EXHAURE

CENTRALES

SERVICES
GENERAUX

POMPES

POUR MINES

Modèles spécialement étudiés

POUR LIQUIDES CHARGES ET ABRASIFS

Audouvier

LILLE

"Promoteur de la Pompe Centrifuge"

BUREAUX ET USINES

69, RUE DE WAZEMMES

TÉL.: LILLE 471-44 & 45

SIÈGE SOCIAL: 34, AV. DE MESSINE. PARIS. TÉL.: LAB. 05-80

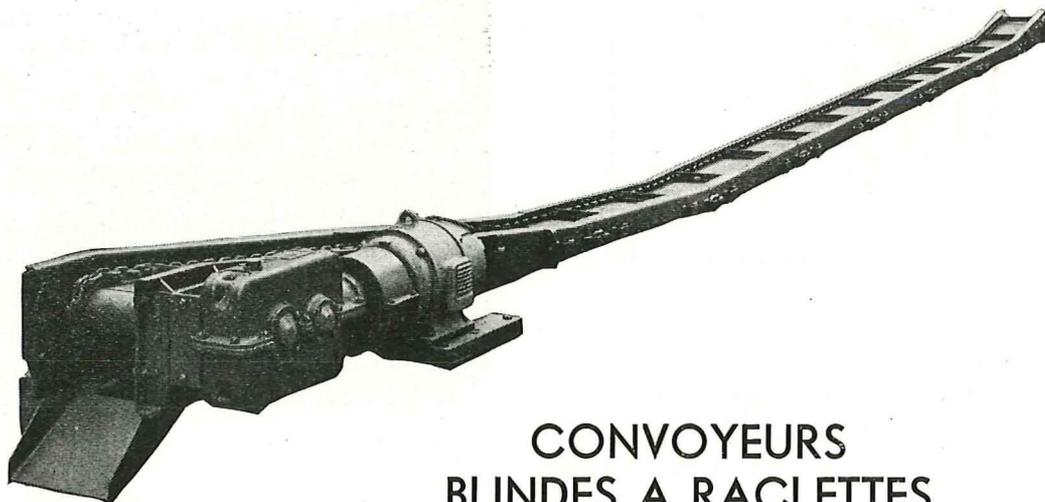
ASSOCIATION DE CONSTRUCTEURS D'EQUIPEMENTS MINIERS

51, boulevard Thiers BETHUNE (P. d. C.) - Tél. 565

INSTALLATIONS DE RACLAGE

ACEM

CONVOYEURS BLINDES



CONVOYEURS BLINDES A RACLETTES

TETES MOTRICES

Puissances 2×12 à 2×64 CV.
avec 1 ou 2 groupes moteurs.
Coupleurs hydrauliques incorporés
au-dessus de 24 CV.

RENOIS

Permettant le déversement des produits.

EQUIPAGES MOBILES

Chaînes normales et spéciales de 13 et 18 m/m.

BACS

CB et CBS. Types de bacs pour haveuses.
CBSL. Type de bac léger.
Entr'axes des chaînes : 350, 400 et 500 m/m.
Assemblage rapide.
Extrémités durcies.

REHAUSSES

Types divers à enfilage.

Agence commerciale pour la Belgique :

Ets J.-B. BONAUDO, 67, avenue Père Damien, Woluwe-St-Pierre - Tél. : 70.36.85

AGENCE DE VENTE DE } la SOCIETE STEPHANOISE DE CONSTRUCTIONS MECANIQUES
2, rue Achille, ST-ETIENNE (Loire)
la SOCIETE PORTE ET GARDIN, 78, rue de Lille, BETHUNE (P.d.C.)

BUREAU D'ETUDES INDUSTRIELLES FERNAND COURTOY

S. A.

43, RUE DES COLONIES - BRUXELLES
Tél. 12.16.38 - 12.30.85 (10 lignes)

INGENIEUR-CONSEIL ET ARCHITECTE
ETUDES ET PROJETS

DANS LES DIVERS DOMAINES
DE LA TECHNIQUE



ELECTRICITE
MECANIQUE
THERMIQUE
GENIE CIVIL

ORGANISATION
EXPERTISES
CONTROLES
RECEPTIONS

CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES D'ANS

Sté A^{me}

Cap. 20.000.000

à ANS-lez-LIEGE



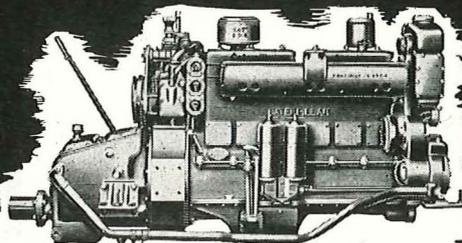
Division
CHAINES :

Chaines à raclettes brevetées,
chaines pour locos-Diesel.
Toutes les chaines « GALLE »
à buselures, à rouleaux, pour
transmission et transport.

Division
ESTAMPAGE :

Attelages pour berlines, cro-
chets et toutes pièces estam-
pées pour l'exploitation des
mines, en aciers ordinaires et
spéciaux.

Installations Modernes
de Traitements Thermiques.



Caterpillar
MARQUE DÉPOSÉE

*Le moteur DIESEL qui ne déçoit jamais
son propriétaire.*

Régime lent ou rapide

Demandez RENSEIGNEMENTS GRATUITS chez les
importateurs exclusifs en Belgique et au Gr. Duché
de Luxembourg

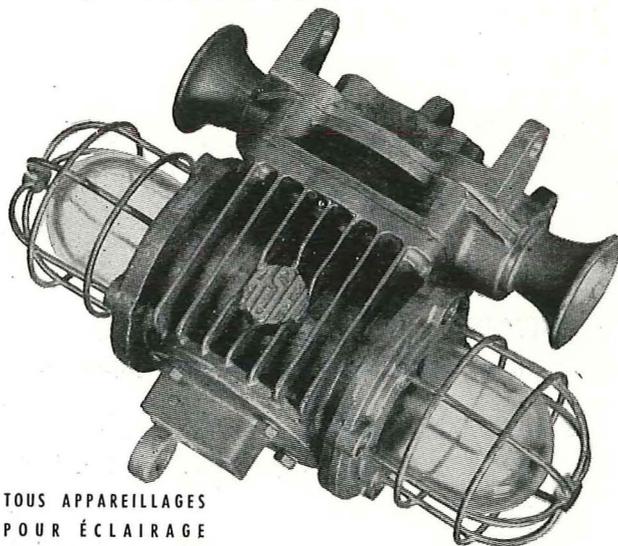
BERGERAT-DUTRY - S.A.

21, RUE DE LA SENNE — BRUXELLES

5408

Matériel électrique

ANTIDÉFLAGRANT



TOUS APPAREILLAGES
POUR ÉCLAIRAGE
ET FORCE MOTRICE

ASEI ASEI

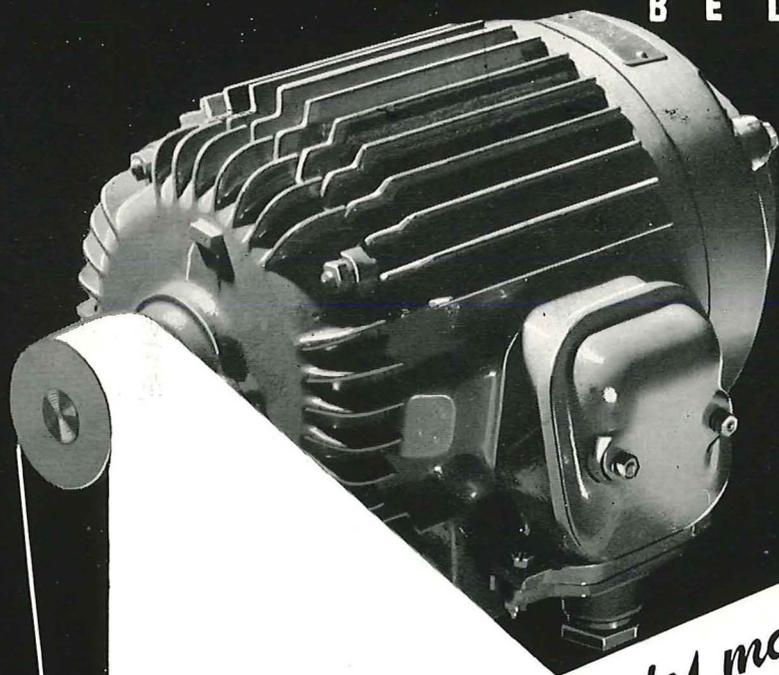
64, BOULEVARD JEAN-JAURÈS - SAINT-OUEN CLI. 57-30

S.P.C.I.

Les moteurs ACEC

CHARLEROI

BELGIQUE



L'imposent pour l'équipement des machines-outils



- Gamme de puissances étendue qui permet un choix judicieux.
- Deux séries classiques, moteurs fermés-ventilés ou moteurs entièrement fermés. (*)
- Grande souplesse de montage grâce aux nombreuses variantes de construction.

Les ACEC construisent également tous les appareils de commande et de protection tels que coffrets de manœuvre, disjoncteurs, contacteurs-disjoncteurs. Ils forment avec le moteur un ensemble soigneusement étudié qui vous assurera un service efficient.

(*) Nos moteurs entièrement fermés possèdent une grande sécurité de fonctionnement parce qu'ils sont à l'abri de l'atmosphère ambiante des projections de liquides et de l'introduction de copeaux. Leur carcasse à ailettes énergiquement ventilées leur confère une bonne durée de vie en limitant l'échauffement en dessous des valeurs admises.

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE CHARLEROI

Pour l'amélioration du facteur de puissance
LES CONDENSATEURS ACECLOR !



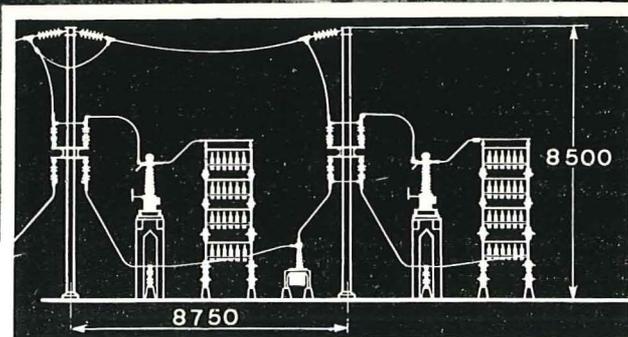
2 batteries de 3600 kVAR à
 70 000 V triphasé - 50 Hz
 Chacune d'elles est composée
 de 144 condensateurs
 ACECLOR de 25 kVAR cou-
 plés en étoile à neutre isolé
 Chaque condensateur est
 muni d'un fusible individuel
 à haut pouvoir de coupure.

ACECLOR

synonyme de :

- haute rigidité
- pertes faibles même à chaud
- incombustibilité
- étanchéité parfaite
- longue vie
- sécurité absolue

Batteries de Condensateurs
 Toutes Tensions
 Toutes Puissances



ACEC

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI
 La plus ancienne et la plus importante firme belge de construction
 de matériel électrique

C^{IE} DE FIVES-LILLE

Société Anonyme au capital de 1.500.000.000 de F.

7, rue Montalivet - PARIS (8^e)

USINES DU NORD
FIVES - LILLE
FRESNES s/ESCAUT

USINE DU CENTRE
GIVORS
(Rhône)

CONSTRUCTIONS MECANIQUES, METALLIQUES ET ELECTRIQUES

PROCEDE DE LAVAGE « BLOFIF »

spécialement adapté au lavage par liqueur dense des charbons fins et relavage des mixtes fins

CONCASSAGE - BROYAGE - CRIBLAGE

CHAUDIÈRES MULTITUBULAIRES - TUYAUTERIES A HAUTE PRESSION

TURBINES A VAPEUR - MOTEURS ELECTRIQUES

COMPRESSEURS D'AIR

LOCOMOTIVES DE MANŒUVRE

CHARPENTES METALLIQUES ET CHEVALEMENTS

PIECES DE FONTE, D'ACIER MOULE, DE FORGE



Machines d'extraction électriques et à vapeur

Molettes soudées à jante laminée

Attaches-câble à serrage automatique

Cages d'extraction et Skips

Sas à air

Berlines de grande capacité et berlines spéciales

Postes de chargement pour berlines

Mécanisation des recettes

Turbocompresseurs et compresseurs à piston

Broyeurs, Concasseurs et Tamis

✱

SOUTÈNEMENT DES TAILLES, ETANÇONS et BELES
en acier spécial pour toutes ouvertures.

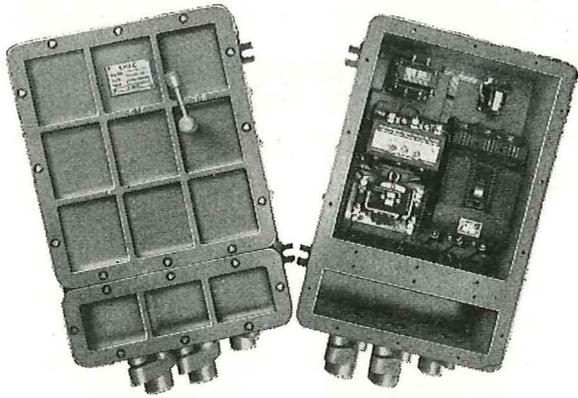
GUTEHOFFNUNGSHUTTE

Sterkrade
Aktiengesellschaft
Werk Sterkrade Oberhausen



SABEMI

S. A. Belge d'Équipement Minier
et Industriel
36, place du 20 Août, Liège



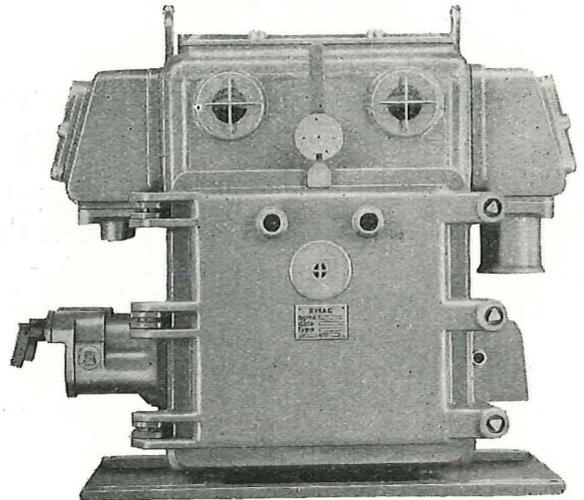
EMAC - S.P.R.L.

142, rue Bara - BRUXELLES - Tél. 21.81.04

TOUT LE MATERIEL ELECTRIQUE
DE COMMANDE ET DE PROTECTION
POUR LE FOND ET LA SURFACE

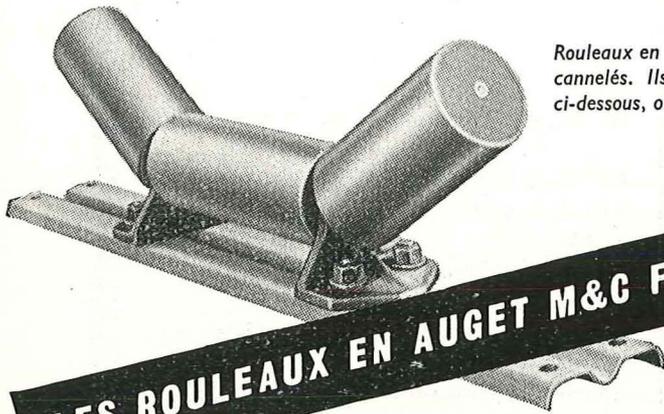
**VASTE PROGRAMME EN APPAREILLAGE
ELECTRIQUE ANTIDÉFLAGRANT**

Coffrets de chantier - Coffrets de commande et de dispersion - Postes de commande - Fins de course - Electros aimants - Interrupteurs à flotteur - Interrupteurs à tirette - Commutateurs - Tableaux antidéflagrants - Vannes électromagnétiques antidéflagrantes - Armatures d'éclairage - Interrupteurs magnétiques rotatifs.



TOUTES EXECUTIONS SPECIALES

Mines

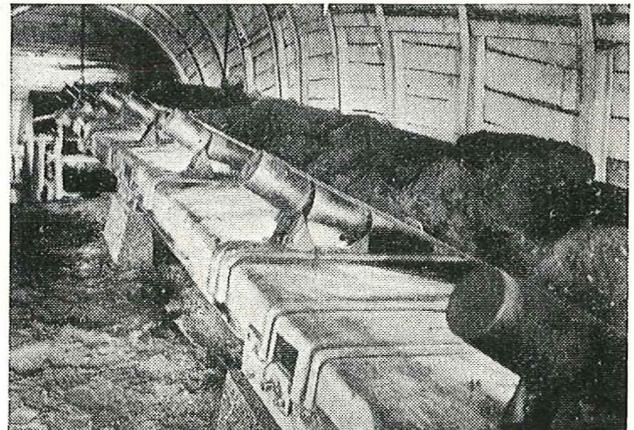


Rouleaux en auget composés de 3 poulies, montés sur des supports cannelés. Ils sont également fournis sur des tôles de protection comme ci-dessous, ou sur des adapteurs pour n'importe quelle forme de structure.

LES ROULEAUX EN AUGET M&C FILENT AU TOUCHER

Les garnitures à labyrinthe empêchent la poussière d'entrer et le lubrifiant de sortir. Pas de rondelle en feutre ou en caoutchouc créant des frictions. Par leur grande facilité de roulement les rouleaux en auget M&C réduisent les coûts d'entretien et allongent la vie de la courroie. Ils restent efficaces pendant longtemps, parfois 20 ans.

Une courroie de roulage principal de 914 mm sur des rouleaux en auget de 5 poulies.



MAVOR & COULSON (CONTINENTALE) S.A.

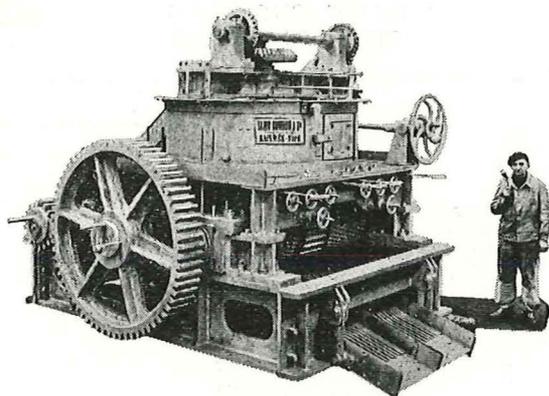
65, rue Georges Raeymackers, Bruxelles 3. Téléphone 16.09.43.

Ateliers de Raismes (Nord) fondés en 1859

Anciens Ets SAHUT, CONREUR

CONREUR - LEDENT & C^{IE}

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



PRESSES A BRIQUETTES
SECHEURS - BROYEURS
DOSEURS - APPAREILS
DE MANUTENTION

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

CRIBLES VIBREURS
MECANIQUE GENERALE

MATERIEL DE MINES — TAILLAGE D'ENGRENAGES — LIMES

MATERIEL POUR MINES **Ch. Lambrecht** S. A. - BRUXELLES
85, AVENUE P. CURIE - TÉL. : 48.87.94

CONVOYEUR BEIEN

Type UNIVERSEL allégé

DEMONTABLE OU RIPABLE

PUISSANCE: 10 A 40 CV.

GRANDE AISANCE POUR LE
PASSAGE DE LA CHAINE A RACLETTES

LIAISON SIMPLE DES COULOIRS

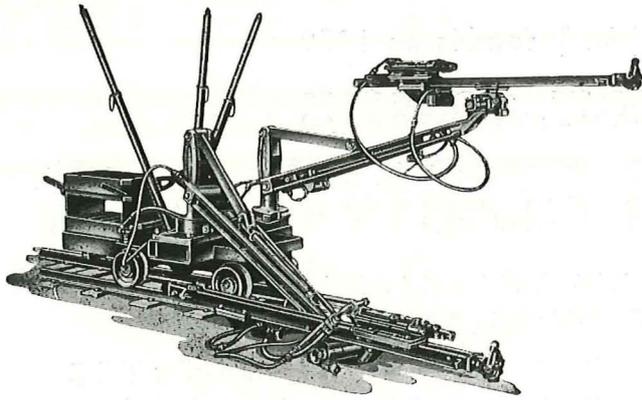
HAUSSETTES ENFONCÉES
À GAUCHE OU À DROITE

HAUTEUR RÉDUITE 150

485

LARGEUR CONSTANTE 250

A technical drawing of a conveyor component, showing a cross-section with dimensions. The drawing is labeled with 'HAUTEUR RÉDUITE 150', '485', and 'LARGEUR CONSTANTE 250'. The component has a U-shaped profile with a central slot and a small circular feature on the right side.



COMPAGNIE BELGE

Ingersoll-Rand

SOCIÉTÉ ANONYME

62, chaussée de Mons - BRUXELLES

Téléphones : 21.46.74 - 21.54.40

COMPRESSEURS D'AIR ET DE GAZ
TURBO SOUFFLANTES - MOTEURS DIESEL ET A GAZ

MARTEAUX PERFORATEURS ET PIQUEURS
PERFORATRICES - TAILLANTS AMOVIBLES
POMPES CENTRIFUGES
TREUILS DE RACLAGE



S. A. CRIBLA

31, RUE DU LOMBARD, BRUXELLES - TELEPHONES : 11.50.31 - 11.50.35

ATELIERS DE MELANGE ET BROYAGE
MANUTENTIONS MECANIQUES
DECHARGEMENT ET MISE EN STOCK
POUR CENTRALES ELECTRIQUES ET COKERIES

TRANSPORTEURS — ELEVATEURS
A GODETS — CRIBLES — CULBUTEURS DE
WAGONNETS ET DE GRANDS WAGONS
TRANSPORTEURS AERIENS PAR CABLES

CONSTRUCTION DE TRIAGES ET LAVOIRS A CHARBON

LAVAGE PAR BAC A PISTON DE GRANDE CAPACITE
DESCHISTEURS AUTOMATIQUES S. K. B.

LAVAGE PAR LIQUIDE DENSE
SYSTEME « TROMP »

MISE A TERRIL BREVETEE

FORAKY

SOCIÉTÉ ANONYME

SIÈGE SOCIAL : 13, PLACE DES BARRICADES
BRUXELLES

CORRESPONDANTS EN FRANCE, ANGLETERRE, ESPAGNE

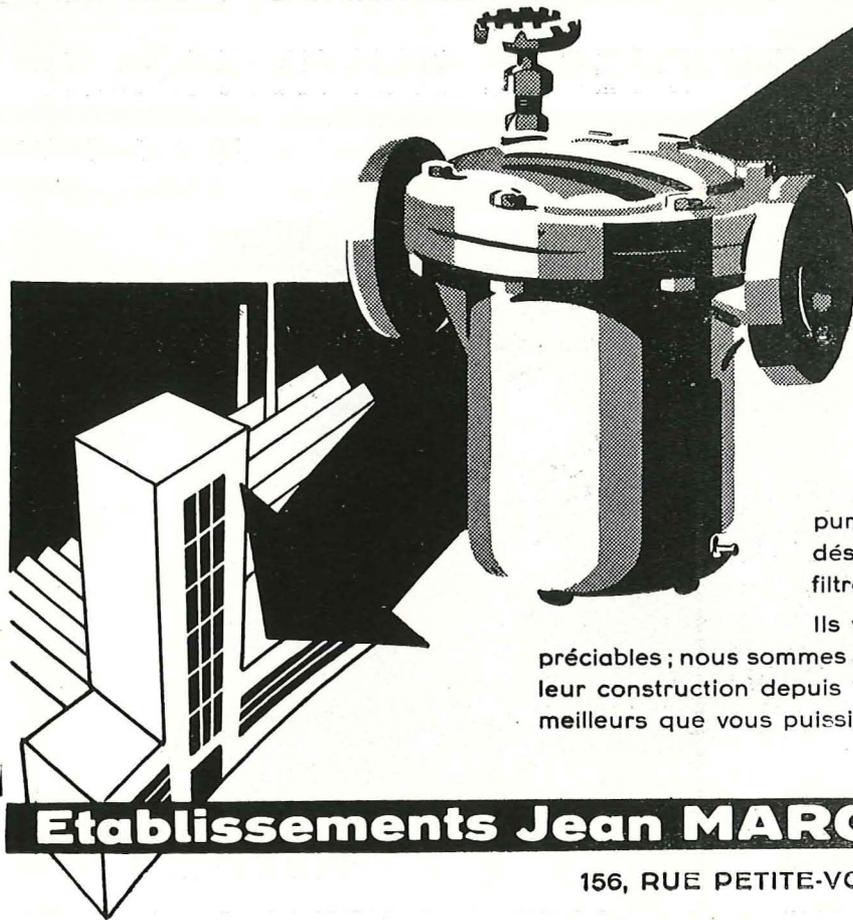
SONDAGES
FONCAGE
MATERIEL

A GRANDE PROFONDEUR, RECHERCHES MINIÈRES, MISE EN VALEUR DE CONCESSIONS, SONDAGES SOUTERRAINS, SONDAGES D'ÉTUDE DES MORTS-TERRAINS, SONDAGES DE CIMENTATION ET DE CONGÉLATION.

DE Puits par congélation, cimentation, niveau vide et tous autres procédés. Travaux miniers.

SONDEUSES EN TOUS GENRES, POMPES ET TREUILS POUR LE SERVICE DU FOND.

ATELIERS DE CONSTRUCTION A ZONHOVEN PRÈS HASSELT



**Dans
votre
usine...**

la vapeur joue un rôle essentiel. Pour que votre installation vous donne le maximum de rendement, équipez-la des appareils

MARCK

purgeurs, détendeurs, alimentateurs, déshuileurs, contrôleurs, séparateurs, filtres, sécheurs.

Ils vous rendront des services inappréciables ; nous sommes spécialisés dans leur construction depuis 1891, ce sont les meilleurs que vous puissiez trouver.

Etablissements Jean MARCK • S.A.

156, RUE PETITE-VOIE • HERSTAL



LES CRÉATIONS FRANCIS DELAMARE

ATELIERS J. HANREZ, S. A.
MONCEAU-SUR-SAMBRE

**VALORISEZ
VOS POUSSIERS**

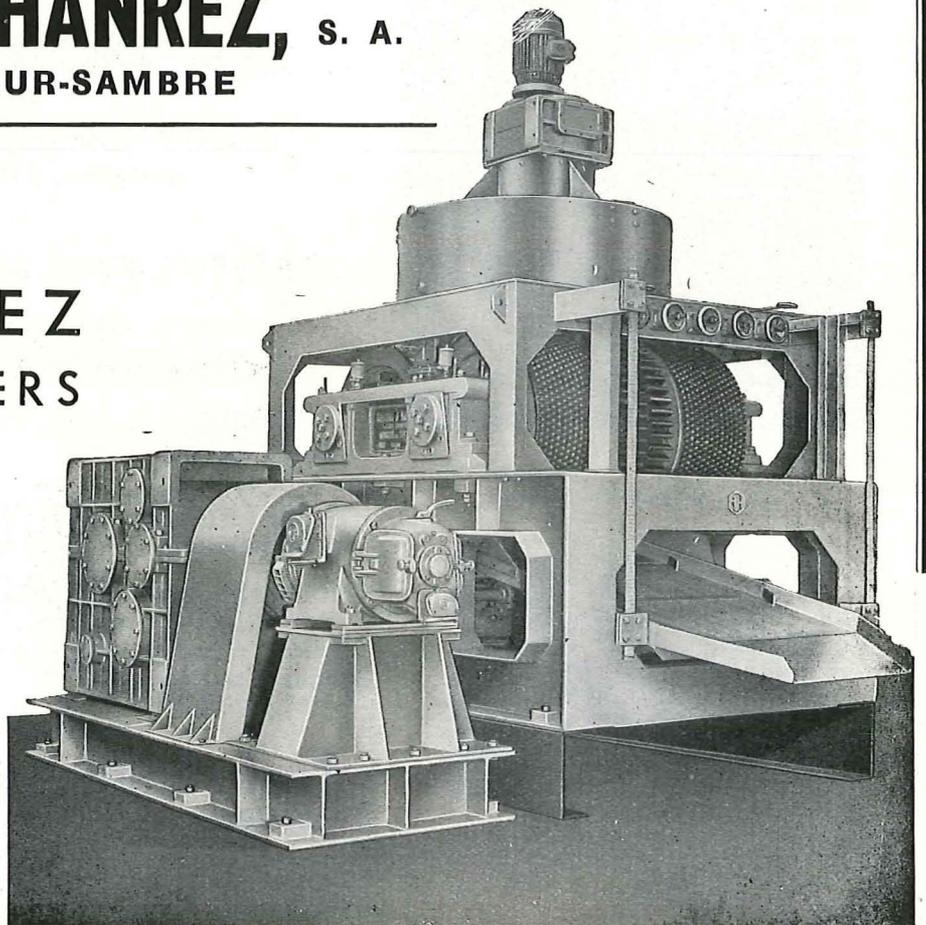
PAR

L'AGGLOMERATION

AVEC NOS

PRESSES

A BOULETS



LOCOTRACTEURS DIESEL RUHRTHALER

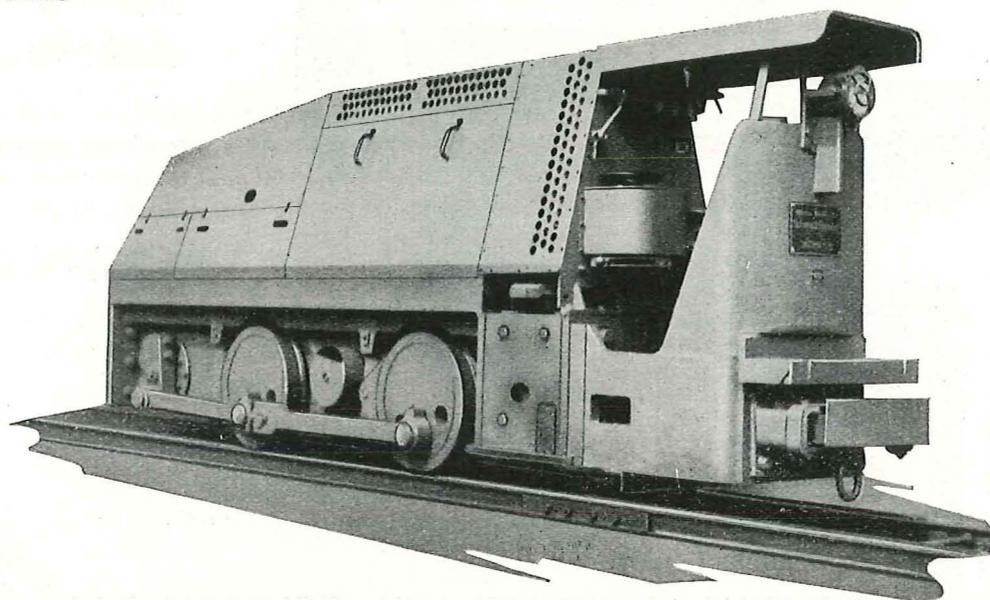
*Un demi-siècle
d'expérience*

10 à 200 CV

POUR

LE

FOND

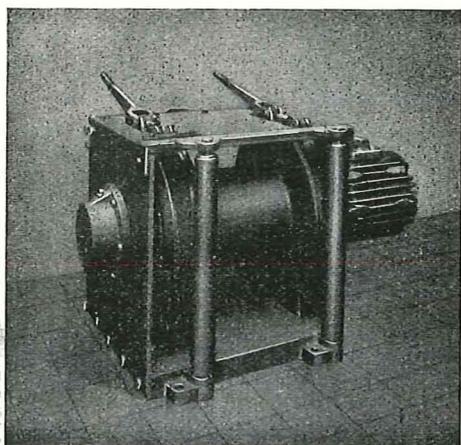


POUR

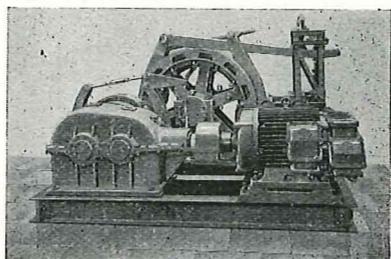
LE

JOUR

KOPPEL-EQUIPEMENT, s. a., 268, boulevard Général Wahis
Tél. : 34.85.65 BRUXELLES 3



Treuil électrique à embrayage progressif
moteur antigrisouteux incorporé.



Treuil électrique pour burequin.

ATELIERS ET FONDERIES **J. & A. MOUSSIAUX & Frères**

Société Anonyme

à HUY (Belgique) - Rue Mottet, 5

Téléphone : Huy 133.21 (2 lignes)

MATERIEL POUR CHARBONNAGES ET MINES

TREUILS A AIR COMPRIME

à cylindres oscillants, pour halage et extraction, montés sur colonnes
ou sur châssis.

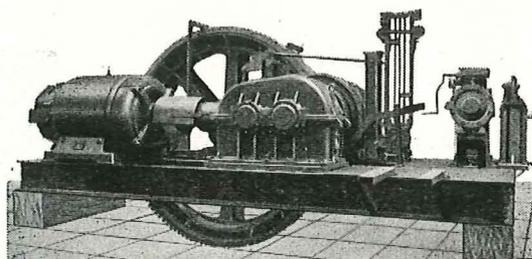
TREUILS ELECTRIQUES

pour halage et extraction.

Treuil spécial
pour burequin.

Plus de 5.000 treuils
en activité.

Palans à main
Palans électriques
« JAMF »



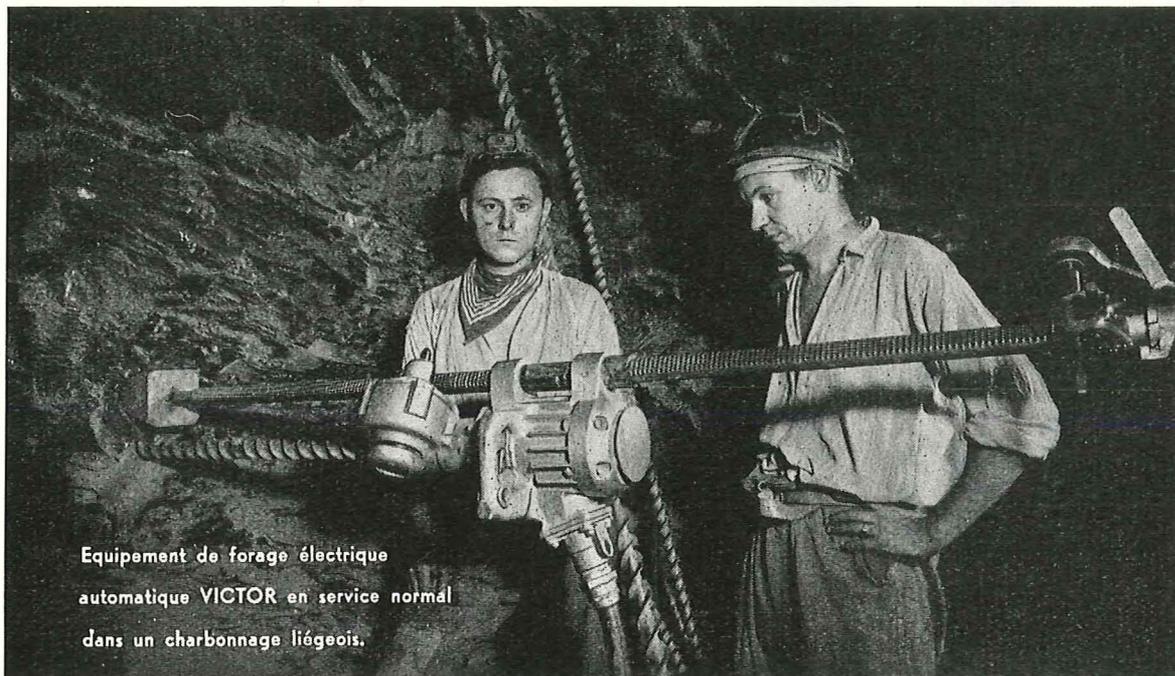
Treuil électrique d'extraction.

Tout matériel de manutention
MECANIQUE GENERALE - PIECES DE FONDERIE

Agents généraux : Ets H.-F. DESTINE, S.A.

BRUXELLES - Tél. 47.25.32 - 47.91.63
2, RUE DE LA VALLEE, 2

- EQUIPEMENTS DE PERFORATRICES ELECTRIQUES OU A AIR COMPRIME
AUTOMATIQUES OU NON
- EQUIPEMENTS D'ECLAIRAGE ANTIDÉFLAGRANTS POUR TAILLES ET BOUVEAUX
- TAILLANTS ET FLEURETS POUR TOUS TRAVAUX ■ PURGEURS ET EXTRACTEURS D'EAU



Equipement de forage électrique
automatique VICTOR en service normal
dans un charbonnage liégeois.

FABRICATIONS VICTOR PRODUCTS Ltd
WALSSEND-ON-TYNE (ENGLAND)

ATELIERS

F. BRASSEUR

Société Anonyme - Capital 112.000.000 Francs

CONSTRUCTIONS MECANIQUES

184, avenue de Liège, VALENCIENNES (Nord)

Téléphone : 43-47

R. C. Valenciennes 19.055

■
**MATERIEL MINIER
POUR EXPLOITATIONS DU FOND
TREUILS DE MINES**

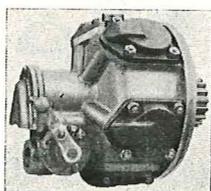
de toutes puissances à distributeur rotatif
Brevetés S. G. D. G.

TREUILS ELECTRIQUES

à embrayage progressif pour
Bures, Traînages, Descenderies Halages, etc.

Moteurs à air comprimé

**Moteurs pour couloirs oscillants
Scrapers et accessoires de raclage**



Tête motrice de 12 CV à rouleau
moteur avec rouleau de contrainte

■
**RAVANCEURS
& ENCAGEURS**
de Berlins
pneumatiques
ou électriques

**FREINS
& TAQUETS**
à air comprimé

COMPRESSEURS D'AIR

SUPPRIMEZ
LES EXPLOSIONS AVEC

AIRSECO

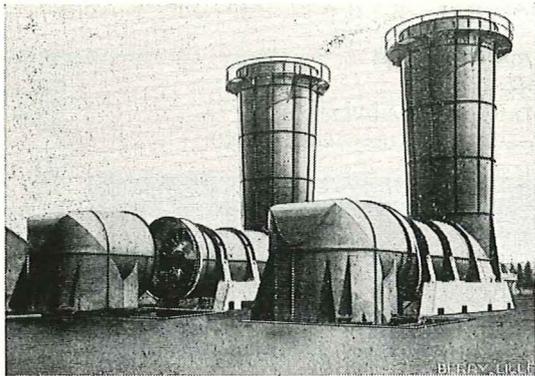
90, rue de Miromesnil - PARIS 8^e

LABORDE 29-68

■
Breveté France et Etranger

Obligatoire en France dans les mines
par circulaire ministérielle du 15 avril 1953

- Références dans toutes les industries -



Etablissements BERRY

SOCIETE ANONYME

77, rue de Mérode - BRUXELLES - Téléphone : 37.16.22

■

Locomotives Diesel de 15 à 150 CV.
Ventilateurs d'aérage de 2 à 2000 CV.
Epuration pneumatique des charbons
et minerais.

ETABLISSEMENTS

Jadot frs

SOCIETE ANONYME

BELCEIL

■
EQUIPEZ VOS TAILLES

au moyen des :

NOUVEAUX ETANÇONS

métalliques Dardenne
à boîtier élastique

et des

BELES METALLIQUES

en acier coulé

*C'est du nouveau matériel breveté
et 100 % Belge.*

POUDRERIES REUNIES DE BELGIQUE

Société Anonyme

145, rue Royale, BRUXELLES

Téléphone : 18.29.00 (5 lignes) - Télégrammes : « Robur »

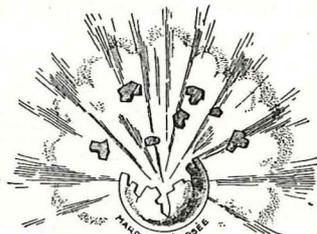
DYNAMITES

Explosifs S.G.P. et gainés
pour mines grisouteuses.

Explosifs brisants
avec ou sans nitroglycérine.

Explosifs
pour abatages en masse
par mines profondes.

Détonateurs
Exploseurs
Mèches
de sûreté



Pompes Pfyffer

et TURBINES A VAPEUR à CONTRE PRESSION de 0,5 CV à 80 CV

24, rue de Milan, PARIS (9^e)

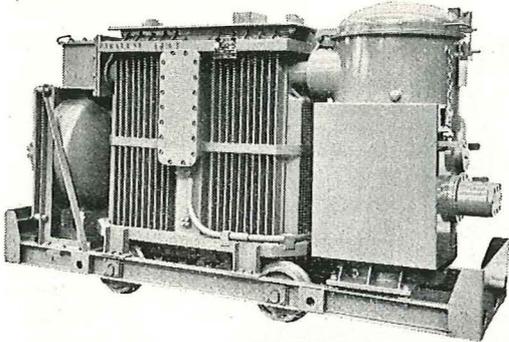
Téléphone : TRINITE 44-34
R. C. Seine n° 232.705 B

MATERIEL DE MINES

ANTIGRISOUTEUX



Les sous-stations au PYRALENE
donnent aux installations électriques du fond



SECURITE
PRODUCTIVITE

SEM

42, Dock - GAND - Téléphone : 25.76.01

Département MECANIQUE : Moteurs Diesel SEM-CARELS - Turbines et machines à vapeur.

Département ELECTRICITE INDUSTRIELLE :

Moteurs - Transformateurs - Redresseurs - Appareillage, etc.

Département ELECTRICITE DOMESTIQUE ET PROFESSIONNELLE :

Froid et chaud commercial - Appareils ménagers.

BRUXELLES
Tél: 37.30.50

GAND
25.76.01

ANVERS
37.28.53

LIEGE
23.25.35

CHARLEROI
32.81.49

MONS
326.44

LUXEMBOURG
238.64

MATERIEL ELECTRIQUE ETANCHE MARTIN & LUNEL

PRISES DE COURANT - PROLONGATEURS - CONNECTEURS
BLINDES - ETANCHES - ANTI DEFLAGRANTS



29, avenue de Bobigny, NOISY-LE-SEC (Seine)
Tél. : NOR. 35-11 - VIL. 17-48

MATERIEL ANTIGRISOUTEUX



DISJONCTEURS



CONTACTEURS



TABLEAUX
ET
APPAREILLAGE
DIVERS



SOCOMÉ

S. A.

120, RUE SAINT - DENIS

Tél. : 43.00.50 (3 lignes)

FOREST - BRUXELLES



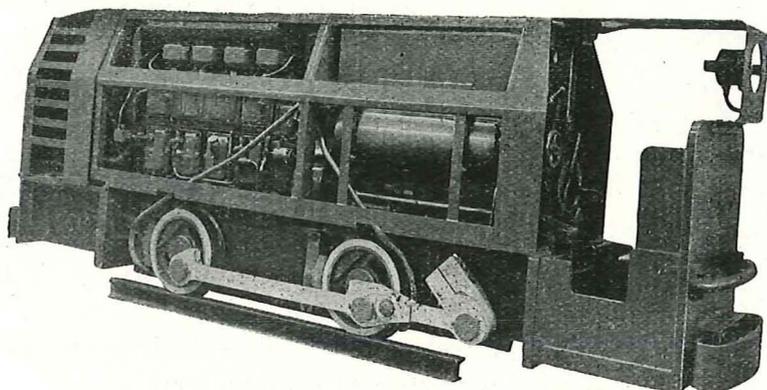
Société Anonyme des ATELIERS DE CONSTRUCTION

de

LA MEUSE

LIEGE

FONDES EN 1835



Locotracteur pour le fond 100 ch. - 10 Tonnes.

TURBINES A VAPEUR - MACHINES D'EXTRACTION
TURBO-COMPRESSEURS - COMPRESSEURS A PISTONS

LOCOMOTIVES A VAPEUR - LOCOMOTIVES SANS FOYER
TRACTEURS DIESEL - MOTEURS DIESEL DE 6 à 800 CH.



MULLER FRERES

Société à responsabilité limitée au capital de 65.000.000 Frs

BOULAY-MOSELLE

TELEPHONES : 64 & 68



TRAVAUX PUBLICS

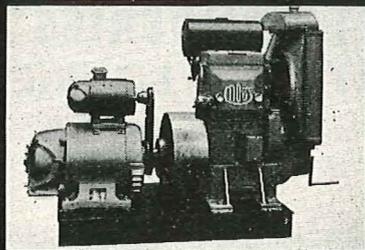
CARRIERES-TRANSPORTS

REVETEMENT ROUTIER - BETON ARME

EGOUTS - ADDUCTION D'EAU

GROS TERRASSEMENTS
MECANIQUES

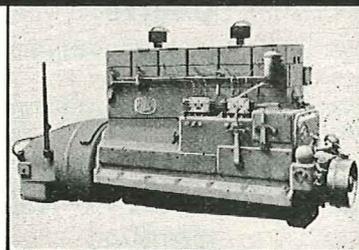
Le DIESEL dont vous avez besoin...



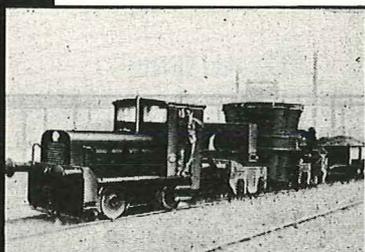
MOTEURS
de 6 à 150 c. v.

moës

POUR

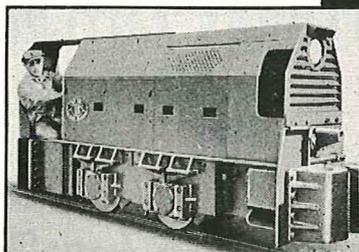


LA MARINE • L'INDUSTRIE
GROUPES ÉLECTROGÈNES • MOTO-POMPES • COMPRESSEURS
CONSTRUCTION DE LOCOMOTIVES



★ de mine et de surface
★ à voie normale et étroite

moës



S. A. MOTEURS MOËS

WAREMME (Belgique)

TÉLÉPHONE : WAREMME 323.52 (2 lignes)

Ateliers Louis Carton

Installations de :

CUISSON - SECHAGE - CONCASSAGE - BROYAGE
TAMISAGE - LAVAGE - DOSAGE - MELANGE
DEPOUSSIERAGE - ENSACHAGE - MANUTENTION

Matériel pour charbonnages :

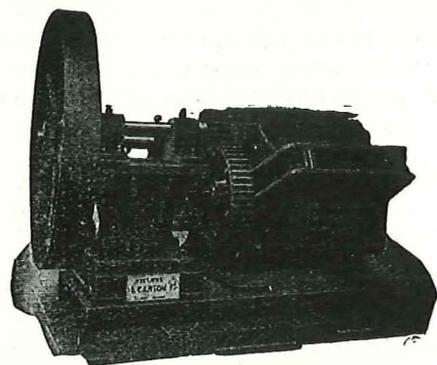
Elévateurs - Transporteurs - Distributeurs - Filtres
dépoussiéreurs.

Sécheurs
à charbons.

Broyeurs à mixtes,
schistes, barrés.

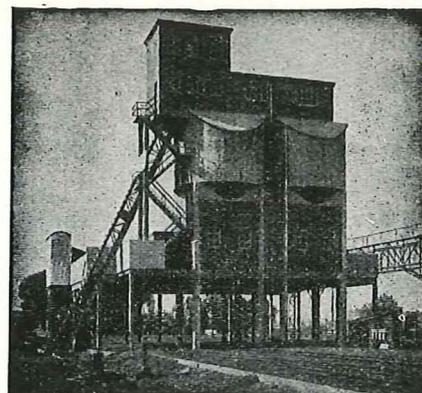
Trommels
classeurs et laveurs.

Tamis vibrants.
Installations
de fabrication
de claveaux.



Broyeurs à cylindres dentés.

S. A. TOURNAI
(BELGIQUE)



Installations de manutention
et distribution de charbon.

PRODUITS DE GRAISSAGE

Céelvé

Graisses et huiles pour câbles de mines
Graisses pour guidonnages
Graisses et huiles pour engrenages
Graisses consistantes à P. G. de 80° à 170°C

PRODUITS ANTI-ROUILLE

Céelvé

Huile spéciale pour gardes de gazomètres
Graisses, huiles, liquides anti-rouille pour la protection des pièces métalliques, des pièces mécanisées.

PEINTURES ANTI-ROUILLE

Céelvé

pour couches inhibitrices
pour sous-couches
pour couches de finition

✕

Compagnie des Lanolines, s.a.

Fondée en 1928

107-109, rue du Dobbelenberg
Tél. 16.27.41 HAREN-BRUXELLES

HAUTS FOURNEAUX ET FONDERIES DE ET A LA LOUVIERE

Société Anonyme — BELGIQUE

✕

Tuyaux en fonte - Pièces de raccords
et appareils pour distribution d'eau et de gaz

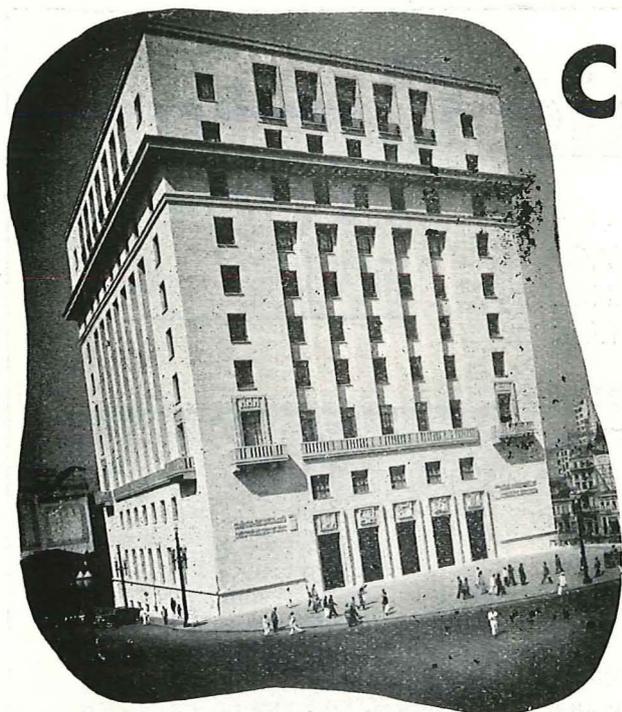
Toutes tuyauteries en fonte

Fontes réfractaires, résistant aux acides
et en général toutes fontes spéciales

TUYAUTERIES
DE DESCENTE DE SCHISTES
POUR REMBLAYAGES,
EN FONTE RESISTANT A L'ABRASION
REFERENCES

✕

Adresse télégraphique : TUYOS - LA LOUVIERE
Téléphones : LA LOUVIERE (2 lignes) 223.68 et 230.55



CET IMMEUBLE

COMME DES MILLIERS D'AUTRES DANS LE MONDE

EST FONDÉ SUR PIEUX FRANKI.

LES AVANTAGES DU PROCÉDÉ FRANKI : **SÉCURITÉ, RAPIDITÉ, ÉCONOMIE, SOUPLESSE D'ADAPTATION** ONT IMPOSÉ CE SYSTÈME DE FONDATIONS À L'ATTENTION DES ARCHITECTES ET DES INGÉNIEURS DE TOUS LES PAYS.

PRISE PARMIS DES MILLIERS DE RÉFÉRENCES, CETTE PHOTOGRAPHIE DONNE UNE IDÉE DES PROPORTIONS IMPOSANTES DE L'ÉDIFICE « PREDIO CONDE MATARAZZO » À SAO-PAULO (BRÉSIL).

933 PIEUX FRANKI, DONT 678 DE 400 MILLIMÈTRES DE DIAMÈTRE, ONT ÉTÉ BATTUS POUR LES FONDATIONS DE CET IMPORTANT IMMEUBLE.

DOCUMENTEZ-VOUS SUR LES NOMBREUX AVANTAGES ET APPLICATIONS DES PIEUX FRANKI EN DEMANDANT NOTRE BROCHURE EXPLICATIVE ILLUSTRÉE.

PIEUX FRANKI

196, RUE GRÉTRY, LIÈGE (BELGIQUE)

VENTILATEURS **SULZER**

Ventilateur à fumées : débit $15 \text{ m}^3/\text{sec}$.
Pression de refoulement 150 mm d'eau.
Température des gaz 210° C .

SULZER
55558

Représentant pour la Belgique, le Grand-Duché de Luxembourg et le Congo Belge
MARCEL BERTRAND, Ing. Civil, 85, RUE DE LINTHOUT, BRUXELLES — TEL. 34.31.61

PRESSES A BRIQUETER

HUMBOLDT

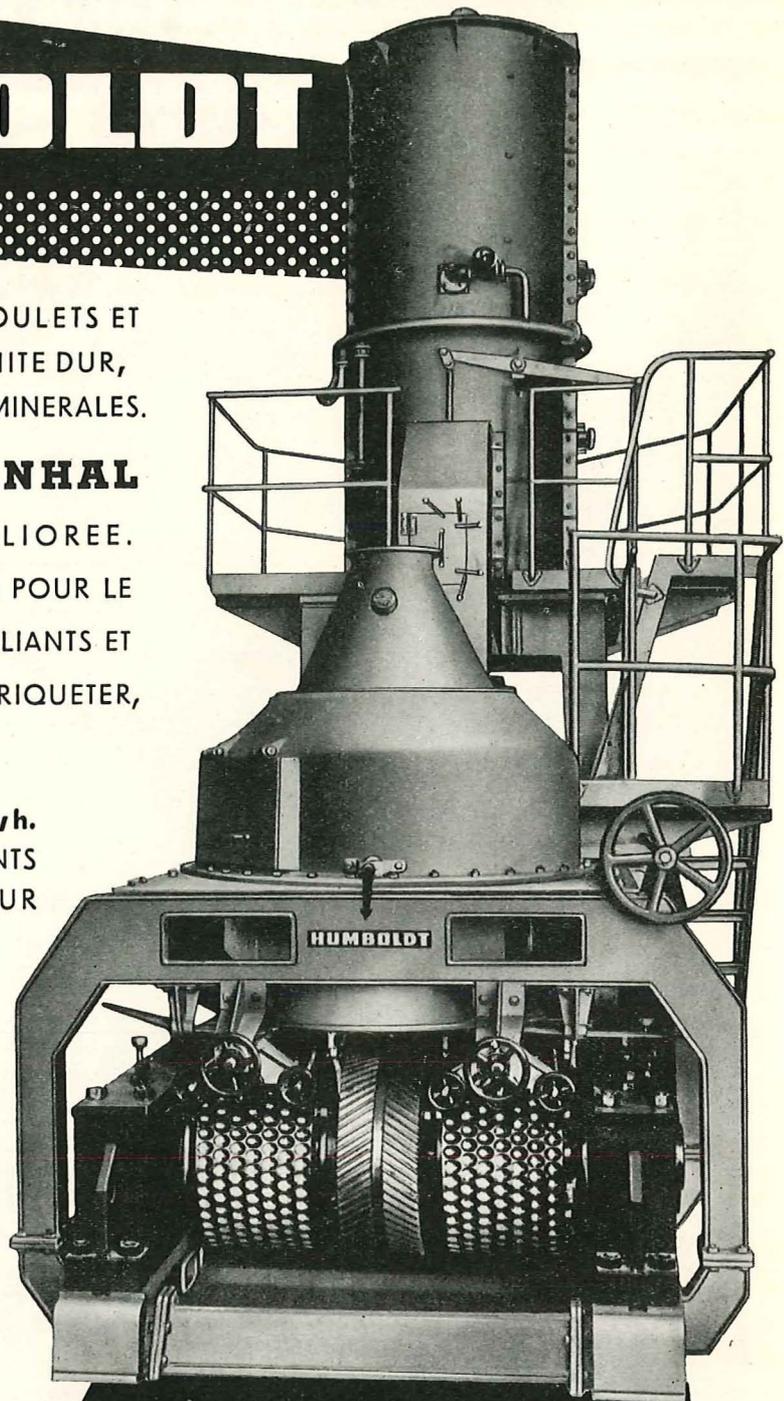
POUR LA FABRICATION DE BOULETS ET
BRIQUETTES DE HOUILLE, LIGNITE DUR,
MINERAIS ET AUTRES MATIERES MINERALES.

PRESSES COUFFINHAL

CONSTRUCTION AMELIOREE.
LIVRABLES EN TOUS TYPES POUR LE
BRIQUETAGE A L'AIDE DE LIANTS ET
UTILISATION DE BRAI A BRIQUETER,
LESSIVE SULFITIQUE, etc.

CAPACITES DE 1-22 To/h.
BRIQUETAGE SANS LIANTS
DES MINERAIS A TENEUR
D'ARGILE.

PRESSES LIVRABLES AVEC ET SANS MALAXEUR.
INSTALLATIONS COMPLETES DE MELANGEAGE
AVEC TREMIES, DOSEURS OU BANDES DE PESAGE,
AINSI QUE VIS-MELANGEUSES SIMPLES OU DOU-
BLES AVEC OU SANS ENVELOPPE CHAUFFANTE.
PRECONCASSEURS ET BROYEURS A MARTEAUX
POUR MOUTURE DE BRAI A BRIQUETER.
INSTALLATIONS DE SECHAGE

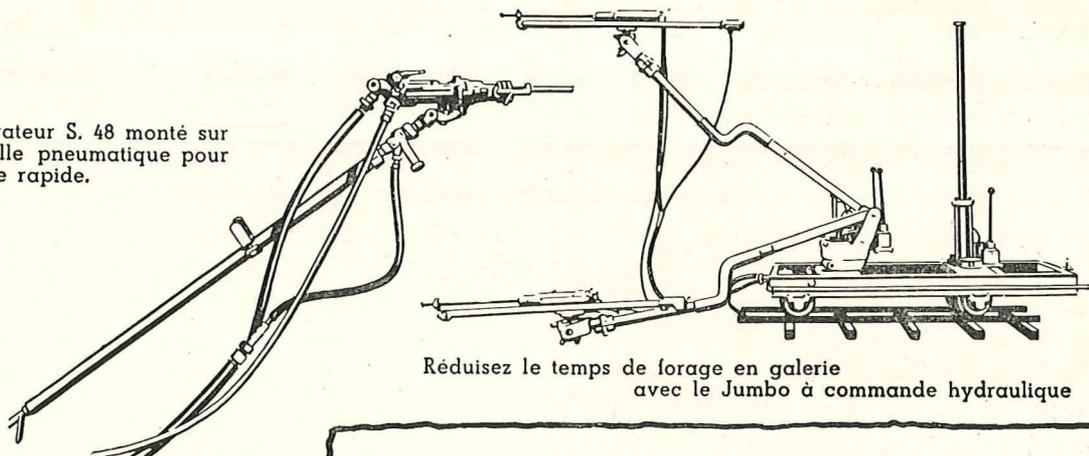


LOCORAIL

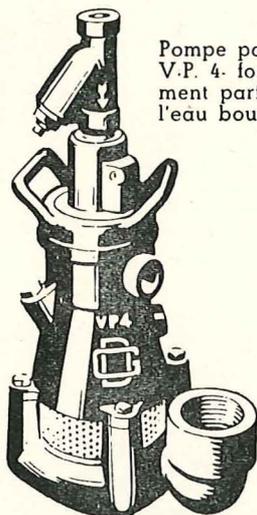
BRUXELLES • 146, Ch. de Haecht

Tél. 160947 · 165333

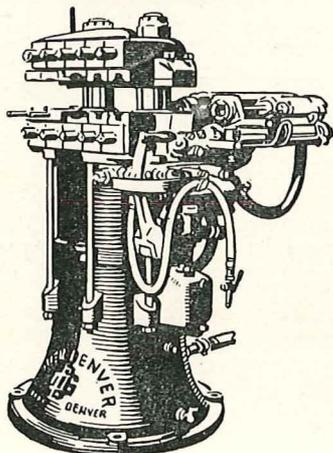
Perforateur S. 48 monté sur béquille pneumatique pour forage rapide.



Réduisez le temps de forage en galerie avec le Jumbo à commande hydraulique



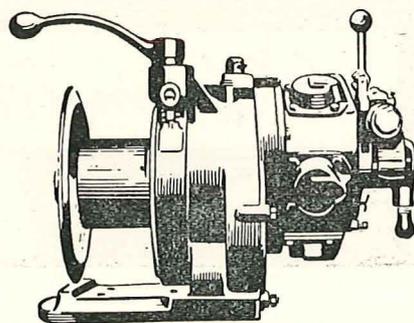
Pompe portable V.P. 4 - fonctionnement parfait dans l'eau boueuse.



La machine à forger rapide DS 6 forge les emmanchements de fleurets et les extrémités fileées de ceux-ci.



Le graisseur L.O. 12 assure la lubrification parfaite des perforateurs et outils pneumatiques et coupe automatiquement l'air comprimé lorsque le graisseur est vide.



Treuil à air comprimé avec moteur 5 cylindres-étoile; pour manutention trainage et scrapage.

Diminuez vos frais d'exploitations avec l'équipement GARDNER-DENVER

Demandez offre et visite à votre distributeur local de Gardner-Denver.

DEPUIS 1859

GARDNER-DENVER

Gardner-Denver Company, Export Division:
233 Broadway, New-York 7, N.Y. U.S.A.
Gardner-Denver Company, Quincy, Illinois, U.S.A.

LA MEILLEURE QUALITÉ DE COMPRESSEURS, POMPES ET PERFORATEURS

Agent Général pour la Belgique et le Congo Belge:

S.A. SERTRA - Mons, 8, rue du Miroir, Tél. 312.53 - Liège, 34 rue Ste Marie. Tél.: 32.05.60 -
Léopoldville B.P. 4018 - Jadotville B.P. 290 - Usumbura - Ruanda-Urundi B.P. 377.

"TUBIX"

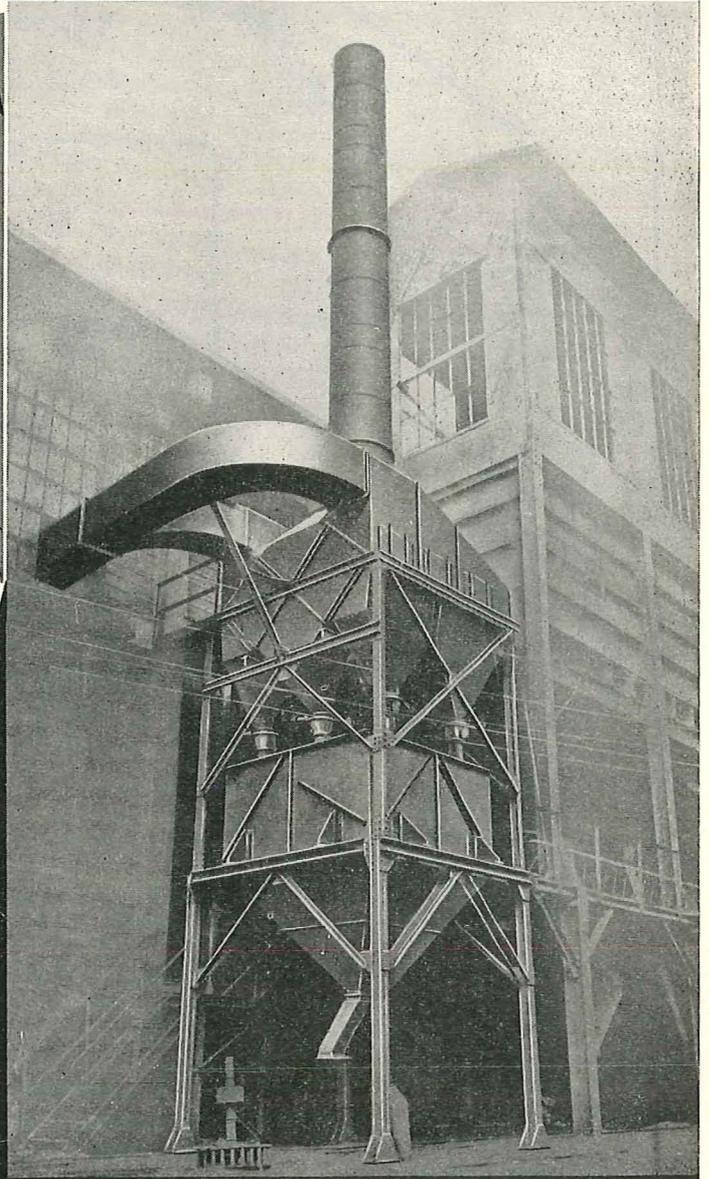
DÉPOUSSIÉREUR

à tubes
cyclones
donne

rendement

débit constant

CRÉATION HALLET



NOMBREUSES RÉFÉRENCES dans les HOUILLÈRES et les MINES

DÉPOUSSIÉREUR
"TUBIX"
FOYERS SOUFLÉS
"HELICO"
ÉPURATION
DES EAUX

SOCIÉTÉ BELGE

PRAT-DANIEL

BRUXELLES

RÉCHAUFFAIR
"THERMIX"
CHEMINÉES
A TIRAGE
MÉCANIQUE
VENTILATEURS

343, AVENUE LOUISE

ADMINISTRATION DES MINES - BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

SEPTEMBRE 1954

Bimestriel — Tweemaandelijks

SEPTEMBER 1954

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

REDACTION :

**INSTITUT NATIONAL DE
L'INDUSTRIE CHARBONNIÈRE**

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

REDACTIE :

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

37-39, rue Borrens — BRUXELLES

COMITE DE PATRONAGE

- MM. L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gérant de la S. A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
 L. CANIVET, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Bruxelles.
 P. CELIS, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
 E. CHAPEAUX, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
 P. CULOT, Délégué à l'Administration des Charbonnages de la Brufina, à Hautrage.
 P. DE GROOTE, Ancien Ministre, Président de l'Université Libre de Bruxelles, à Uccle.
 L. DEHASSE, Président de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Mons.
 A. DELATTRE, Ancien Ministre, à Paturages.
 A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
 L. DENOEL, Professeur à l'Université de Liège, à Liège.
 N. DESSARD, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
 P. FOURMARIER, Professeur à l'Université de Liège, à Liège.
 L. GREINER, Président d'Honneur du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
 A. HALLEUX, Professeur à l'Université Libre de Bruxelles, à Bruxelles.
 M. LASSALLE, Président Honoraire de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
 P. MAMET, Président de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
 A. MEILLEUR, Administrateur-Délégué de la S. A. des Charbonnages de Bonne Espérance, à Lambusart.
 I. ORBAN, Administrateur-Directeur Général de la S. A. des Charbonnages de Mariemont-Bascoup, à Bruxelles.
 O. SEUTIN, Directeur-Gérant honoraire de la S. A. des Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Bruxelles.
 E. SOUPART, Administrateur-Délégué de la S. A. des Charbonnages de Tamines, à Tamines.
 E. STEIN, Président de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Hasselt.
 R. TONGLET, Président de l'Union des Producteurs Belges de Chaux, Calcaires, Dolomies et Produits Connexes (U.C.C.D.), Soc. Coop., à Sclayn.
 R. TOUBEAU, Professeur 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.
 O. VERBOUWE, Directeur Général Honoraire des Mines, à Uccle.

BESCHERMEND COMITE

- HH. L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gérant van de N. V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.
 L. CANIVET, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.
 P. CELIS, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel.
 E. CHAPEAUX, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
 P. CULOT, Afgevaardigde bij het Beheer van de Steenkolenmijnen van de Brufina, te Hautrage.
 P. DE GROOTE, Oud-Minister, Voorzitter van de Vrije Universiteit Brussel, te Ukkel.
 L. DEHASSE, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Bergen.
 A. DELATTRE, Oud-Minister, te Paturages.
 A. DELMER, Ere Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
 L. DENOEL, Hoogleraar aan de Universiteit Luik, te Luik.
 N. DESSARD, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
 P. FOURMARIER, Hoogleraar aan de Universiteit Luik, te Luik.
 L. GREINER, Ere-Voorzitter van de « Groupement des Hauts-Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
 A. HALLEUX, Hoogleraar aan de Vrije Universiteit Brussel, te Brussel.
 M. LASSALLE, Ere-Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel.
 P. MAMET, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
 A. MEILLEUR, Afgevaardigde-Beheerder van de N. V. « Charbonnages de Bonne Espérance », te Lambusart.
 I. ORBAN, Administrateur-Directeur Generaal van de N. V. « Charbonnages de Mariemont-Bascoup », te Brussel.
 O. SEUTIN, Ere Directeur-Generaal van de N. V. der Kolenmijnen Limburg-Maas, te Brussel.
 E. SOUPART, Afgevaardigde-Beheerder van de N. V. « Charbonnages de Tamines », te Tamines.
 E. STEIN, Voorzitter van de Kolenmijn-Vereniging van het Kempisch Bekken, te Hasselt.
 R. TONGLET, Voorzitter der Vereniging der Belgische Voortbrengers van Kalk, Kalksteen, Dolomiet en Aanverwante Producten (U.C.C.D.), S. V., te Sclayn.
 R. TOUBEAU, 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.
 O. VERBOUWE, Ere Directeur Generaal der Mijnen, te Ukkel.

COMITE DIRECTEUR

- MM. A. MEYERS, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
 J. VENTER, Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, à Liège, Vice-Président.
 H. ANCIAUX, Inspecteur Général des Mines, à Wemmel.
 P. DELVILLE, Directeur Général à la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.
 C. DEMEURE de LESPAL, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
 P. GERARD, Directeur divisionnaire des Mines, à Hasselt.
 M. GUERIN, Inspecteur Général des Mines, à Liège.
 H. LABASSE, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Embourg.
 R. LEFEVRE, Directeur divisionnaire des Mines, à Jumet.
 M. NOKIN, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

BESTUURSCOMITE

- HH. A. MEYERS, Directeur Generaal van het Mijnwezen, te Brussel, Voorzitter.
 J. VENTER, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid, te Luik, Onder-Voorzitter.
 H. ANCIAUX, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Wemmel.
 P. DELVILLE, Directeur Generaal bij de Vennootschap « Evence Coppée et Cie », te Brussel.
 C. DEMEURE de LESPAL, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
 P. GERARD, Afdelingsdirecteur der Mijnen, te Hasselt.
 M. GUERIN, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Luik.
 H. LABASSE, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Embourg.
 R. LEFEVRE, Afdelingsdirecteur der Mijnen, te Jumet.
 M. NOKIN, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

Ministère des Affaires économiques
et des Classes moyennes

ANNALES
DES MINES
DE BELGIQUE

ANNEE 1954
Tome LIII. — 5^e livraison.

Ministerie van Economische Zaken
en Middenstand

ANNALEN
DER MIJNEN
VAN BELGIE

JAAR 1954
Boekdeel LIII. — 5^{de} aflevering.

INSTITUT NATIONAL DE
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE STEENKOLENNIJVERHEID

Sommaire — Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes 586

MEMOIRES

D. W. van KREVELEN. — Origine, structure, propriétés et valorisation de la houille (suite) 591

J. BINDELLE. — Vingt-deux années d'emploi généralisé du scraper au siège de José de la S. A. des Charbonnages de Wérister 599

NOTES DIVERSES

INICHAR. — Exposition de matériel minier à Béthune en juin 1954 - Compte rendu 608

MATERIEL MINIER. (Notes rassemblées par INICHAR) : Haveuse travaillant en tête pour couche mince. — Nouveau frein pour machines d'extraction. — Microbaromètre Askania. — Amélioration du procédé de captage de grisou par sondages à partir de la voie d'aéragé du chantier 620

H. JUST. — Le stockage souterrain du gaz aux U. S. A. et ses possibilités d'application en Europe. — Traduction par INICHAR 629

R. HOPPE. — Extrait du rapport sur les travaux du deuxième semestre 1953 (Borinage et Centre) : Extraction par skips — Lavage en liquide dense 638

K. BRANDI. — Nouveautés dans l'abatage au rabot. — Traduction par L. DENOEL. 645

G. COPPA ZUCCARI. — Le pétrole à Raguse (Italie) 650

BIBLIOGRAPHIE

INICHAR. — Revue de la littérature technique 651

Divers 667

ADDENDUM-ERRATA. — Protection des bâtiments contre les mouvements de terrains : Nouveau croquis d'une boîte à rouleaux. — Tableau des mines de houille 670

COMMUNIQUES 671

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

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIEN
BRUXELLES • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • BRUSSEL
Rue Borrens, 37-39 - Borrensststraat — Tél. 48.27.84 - 47.38.52

BIMESTRIEL - Abonnement annuel : Belgique : 450 F - Etranger : 500 F
TWEEMAANDELIJKS - Jaarlijks abonnement : België : 450 F - Buitenland : 500 F

BASSINS MINIERES Périodes	Production nette (Tonnes)	Consommation propre au personnel (Tonnes) (1)	Stock (tonnes)	Jours ouverts (2)	Nombre moyen d'ouvriers			Indices (3)			Rendement Kg		Présences % (4)		Mouvement de la main-d'œuvre (5)			Grisou capté et valorisé (6)	
					à veine	Fond	et surface	Veine	Taille	Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface	Belge	Etrangère		Totale
Borinage	358.460	41.370	787.145	23, 61	2.908	16.206	22.113	0,19	0,43	1,07	1,47	987	680	83,92	86,35	49	122	1.027.135	
Centre	302.697	41.413	584.975	23, 77	2.072	16.609	22.113	0,16	0,39	0,95	1,33	1.053	752	83,41	87,26	8	29	1.263.478	
Charleroi	625.462	60.049	894.904	24, 74	4.873	32.841	32.251	0,19	0,38	0,91	1,30	1.097	766	84,15	86,42	34	115	2.219.010	
Liège	433.233	39.705	155.986	24, 80	3.172	18.287	24.911	0,18	0,46	1,06	1,45	939	688	82,17	84,63	30	58	—	
Campine	718.275	57.224	1.662.251	22, 16	4.785	24.169	33.092	0,15	0,31	0,75	1,04	1.326	958	88,03	91,09	139	215	—	
Le Royaume	2.438.127	239.761	4.085.261	23, 66	17.812	93.428	129.020	0,17	0,39	0,92	1,28	1.087	780	84,88	87,10	200	423	4.509.621	
1954 Mai	2.299.468	239.470	3.898.979	22, 15	17.941	93.972	129.689	0,17	0,39	0,92	1,29	1.081	773	83,52	85,71	6	271	4.538.336	
Avril	2.486.047	268.139	3.728.920	21, 03	17.808	93.542	129.378	0,17	0,39	0,92	1,28	1.091	781	83,61	85,96	1450	1808	4.118.498	
Mars	2.675.666	297.416	3.371.579	25, 91	17.589	92.874	128.463	0,17	0,39	0,91	1,27	1.096	786	82,95	85,32	565	718	4.195.338	
Février	2.438.987	294.395	3.184.146	23, 64	17.676	93.321	128.644	0,17	0,39	0,92	1,28	1.091	784	82,16	84,19	252	74	3.828.818	
1953 Juin	2.622.033	197.525	2.954.215	25, 6	18.151	95.702	132.575	0,18	0,40	0,95	1,33	1.053	753	79,8	82,8	491	789	4.920.033	
Moyen, mens.	2.505.024	206.148	3.073.575(7)	24, 6	18.058	95.151	131.597	0,18	0,40	0,94	1,32	1.068	766	81,8	84	7	104	4.484.181	
1952 Moy. mens.	2.532.634	199.149	1.678.220(7)	24, 26	18.796	98.254	135.696	0,18	0,40	0,96	1,34	1.042	745	78,7	81,3	97	10	5.126.659	
1951 » » »	2.470.933	216.116	2.142.280(7)	24, 2	18.272	94.976	133.893	0,18	0,39	0,95	1,36	1.052	738	79,6	82,3	1235	73	2.334.178	
1950 Moy. mens.	2.276.735	220.630	1.041.520(7)	23, 44	18.543	94.240	135.851	0,19	0,39	0,99	1,44	1.014	696	81	81	514	93	—	
1949 » » »	2.321.167	232.463	1.804.770(7)	23, 82	19.890	103.920	146.622	0,20	—	1,08	1,55	926	645	80	81,6	—	—	—	
1948 » » »	2.224.261	229.373	840.340(7)	24, 42	19.519	102.081	145.366	0,21	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	
1938 » » »	2.455.404	205.234	2.227.260(7)	24, 2	18.739	91.945	131.241	0,18	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	
1913 » » »	1.903.466	187.143	955.890(7)	24, 1	24.844	105.921	146.084	0,32	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	
Sem. du 23 au 29-8-54	562.607	—	4.086.566	5, 89	—	84.385	118.169	—	—	0,91	1,28	1.100	781	77,79	80,69	—	+	66	—

N. B. — (1) A partir de 1954, cette rubrique comporte : *d'une part* tout le charbon utilisé pour le fonctionnement de la mine, y compris celui transformé en énergie électrique; *d'autre part* tout le charbon distribué gratuitement ou vendu à prix réduit aux mineurs en activité ou retraités. Ce chiffre est donc supérieur au chiffre correspondant des périodes antérieures.
 (2) A partir de 1954, il est compté en jours ouverts, les chiffres de cette colonne se rapportant aux périodes antérieures expriment toujours des jours d'extraction.
 (3) Nombre de postes effectués, divisé par la production individuelle.
 (4) A partir de 1954, ne concerne plus que les absences individuelles, motivées ou non, les chiffres des périodes antérieures gardent toujours une portée plus étendue.
 (5) Différence entre les nombres d'ouvriers inscrits au début et à la fin du mois.
 (6) En m³ à 8.500 cal., 00 C et 760 mm de Hg.
 (7) Stock fin décembre.

PERIODES	Secteur domestique	Administrations Publiques	Cokeries,	Usines à gaz	Fabriques d'agglomérés	Centrales électriques	Siderurgie	Constructions métalliques	Métaux non-ferreux	Produits chimiques	Chemins de fer et vicinaux	Textiles	Industries alimentaires	Carières et Industries dérivées	Cimenteries	Papeteries	Autres Industries	Exportations	Total du mois
1954 Juin	324.725	13.516	462.890	2.144	98.892	204.374	19.995	8.111	39.138	43.046	110.362	9.422	32.499	64.181	61.277	19.011	23.843	474.584	2.012.010
Mai	319.655	15.325	434.406	2.853	90.701	205.558	19.367	8.518	41.839	43.989	115.835	10.797	22.749	58.706	67.903	18.893	24.023	389.597	1.890.715
Avril	351.827	10.154	418.244	1.396	86.250	215.044	20.690	11.151	43.996	49.727	114.749	13.745	23.820	62.345	76.495	21.963	33.220	307.500	1.861.716
Mars	397.307	15.923	490.059	2.128	109.181	291.646	27.202	15.409	47.136	54.514	108.841	16.405	25.686	57.463	90.481	23.004	30.714	383.849	2.192.948
1953 Juin	386.247	13.660	555.832	3.418	98.993	201.459	22.563	11.359	30.332	33.126	113.522	14.717	29.675	56.832	90.764	15.400	49.423	375.899	2.103.221
Moy. mens.	466.636	14.273	634.847	—	—	249.833	26.544	12.161	33.516	36.269	117.197	16.931	25.722	56.704	80.820	17.119	55.894	345.027	2.189.498
1952 Moy. mens.	480.657	14.102	708.921	—	—	275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669
1951 Moy. mens.	573.174	12.603	663.427	—	—	322.894	42.288	19.392	36.949	49.365	125.216	28.251	33.064	76.840	87.054	21.389	82.814	143.093	2.319.813

PERIODE	Quantités reçues m ³			Consomat. totale (m ³) y compris les exportations	Stock (m ³) à la fin du mois	Quantités reçues +			Consommation totale +	Stock à la fin du mois +	Exportations +
	Origine indigène	Importation	Total			Origine indigène	Importation	Total			
1954 Juin . . .	86.764	227	86.991	90.627	579.572	4.510	361	4.871	7.961	40.573	2.666
Mai . . .	81.281	337	81.618	82.107	580.352	6.216	6.111	12.327	7.344	43.663	4.679
Avril . . .	70.454	218	70.672	88.331	578.606	3.419	10.868	14.287	7.066	38.680	4.184
Mars . . .	61.384	356	61.740	92.595	594.544	2.717	9.671	12.388	8.951	31.459	4.928
1953 Juin . . .	72.331	1.399	73.730	93.394	710.705	2.819	127	2.946	8.372	35.343	5.979
1953 Moy. mens.	66.994	1.793	68.787	91.430	669.587(1)	4.156	3.839	7.995	8.769	28.077(1)	3.602
1952 Moy. mens.	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695(1)	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357(1)	2.014
1951 » »	64.936	30.131	95.067	93.312	643.662(1)	6.394	5.394	11.788	12.722	20.114(1)	208
1950 » »	62.036	12.868	74.904	90.209	570.013(1)	5.052	1.577	6.629	7.274	31.325(1)	1.794
1949 » »	75.955	25.189	101.144	104.962	727.491(1)	2.962	853	3.815	5.156	39.060(1)	453

(1) Stock fin décembre.

(1) Stock fin décembre.

PERIODE	Produits bruts (1 ^{re} et 2 ^e fusions)							Demi-produits		Ouvriers occupés	
	Cuivre +	Zinc +	Plomb +	Etain +	Aluminium +	Antimoine, Cadmium, Cobalt, Nickel, etc. +	Total +	Argent, or, platine, etc. kg	A l'exception des métaux précieux +		Argent, or, platine, etc. kg
1954 Mai (1) . . .	12.653	18.230	5.535	889	124	478	37.909	28.473	14.247	1.834	15.304
Avril (2) . . .	12.343	17.474	5.500	830	141	453	36.741	28.126	12.467	1.587	15.293
Mars . . .	11.899	17.430	5.821	872	140	428	36.590	27.301	12.525	1.903	15.277
Février . . .	12.619	17.203	6.162	958	155	445	37.552	24.193	13.450	1.509	15.221
1953 Mai . . .	12.342	17.433	6.266	781	126	353	37.301	22.468	11.649	1.314	15.140
Moy. mens.	12.528	16.119	6.363	821	125	390	36.246	24.384	12.833	1.638	14.986
1952 Moy. mens.	12.227	15.566	6.285	849	117	377	35.421	23.605	13.008	1.751	16.227
1951 Moy. mens.	11.846	16.741	5.887	835	117	407	35.833	23.065	16.470	1.875	16.647
1950 » »	11.437	14.777	5.175	864	141	391	32.785	19.512	13.060	1.788	15.053

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

(1) Chiffres provisoires. (2) Chiffres rectifiés.

PERIODE	Hauts fourneaux en activité	PRODUCTIONS									
		Produits bruts				Produits demi-finis (1)		Produits			
		Fonte	Acier Total	Fer de masse	Pour relamines belges	Autres	Aciers marchands	Profils et zores (1 et U de plus de 80 mm)	Rails et accessoires	Fil machine	
1954 Juin (2) . . .	46	390.684	421.919(4)	4.981	57.039	29.488	116.260	14.572	4.904	38.438	
Mai (2) . . .	47	376.532	398.613(4)	4.749	44.279	30.645	102.764	15.697	8.830	36.002	
Avril (3) . . .	45	361.026	400.136(4)	5.099	43.330	29.944	108.181	15.543	4.649	32.258	
Mars . . .	43	372.036	412.379(4)	5.763	45.272	25.190	111.057	12.681	4.011	35.641	
1953 Juin . . .	46	377.633	402.587(4)	4.201	37.106	13.910	114.605	16.611	7.808	24.629	
Moy. mens. (2).	45	351.424	374.951(4)	4.104	33.886	15.187	107.598	16.681	7.433	28.135	
1952 Moy. mens.	50(5)	399.133	422.281(6)	2.772	97.171		116.535	19.939	7.311	37.030	
1951 Moy. mens.	49(5)	405.676	421.134(6)	4.092	99.682		111.691	19.483	9.857	40.494	
1950 » »	48(5)	307.898	311.034	3.584	70.503		91.952	14.410	10.668	36.008	
1949 » »	48(5)	312.441	315.203	2.965	58.052		91.460	17.286	10.370	29.277	
1948 » »	51(8)	327.416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9.853	28.979	
1938 » »	50(8)	202.177	184.369	3.524	37.939		43.200	26.010	9.337	10.603	
1913 »	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.489	11.852	

(1) Qui ne seront pas traités ultérieurement dans l'usine qui les a produits. (2) Chiffres provisoires. (3) Chiffres rectifiés. (4) Dont acier moulé avant ébarbage : 1.645 t en juin ; 6.563 t en mai ; 7.015 t en avril ; 7.377 t en mars 1954 ; 8.188 t en juin 1953 ; 7.329 t moyenne mensuelle 1953. (5) Pendant tout ou partie de l'année. (6) Dont acier moulé : 5.575 t moyenne mensuelle 1952 ; 5.339 t moyenne mensuelle 1951. (7) Non compris l'acier moulé. (8) Hauts fourneaux en ordre de marche : le nombre fictif de hauts fourneaux, qui, travaillant sans interruption, auraient donné la production de l'année, est : pour 1948 : 42,93 ; et pour 1938 : 35,31.

IMPORTATIONS					EXPORTATIONS			
Pays d'origine Périodes Répartition	Charbons t	Cokes t	Agglomérés t	Lignite t	Destination	Charbons t	Cokes t	Agglomérés t
Allemagne Occid.	181.500	3.185	685	9.218	Allemagne Occident..	2.722	—	—
Etats-Unis d'Amérique	20.629	—	—	—	Danemark	2.349	5.449	—
France	30.397	1.680 ⁽¹⁾	20	—	Espagne	—	1.376	—
Pays-Bas	46.106	3.406 ⁽²⁾	1.504	531	Espagne et Maroc Esp.	15.896	—	—
Royaume-Uni	46.564	1.131 ⁽³⁾	203	—	Finlande	8.418	—	—
U.R.S.S.	3.434	—	—	—	France	120.225	39.078	28.429
					Hongrie	—	21.021	—
					Italie	60.057	—	—
Ensemble juin 1954 .	328.630	9.402	2.412	9.749	Luxembourg	3.394	8.286	440
1954 Mai	339.366	8.210	2.958	12.035	Norvège	—	1.117	—
Avril	287.840	6.724	2.147	6.099	Pays-Bas	213.577	390	1.188
Mars	394.418	12.253	3.284	5.565	Royaume-Uni	22.211	—	—
1953 Juin	169.793	425	16	8.310	Suisse	35.466	1.900	520
Moy. mens.	181.601	2.474	906	6.571	Autres pays	58	240	—
						484.373	78.857	30.577
Répartition :								
1) Secteur domestique	67.650	929	2.412	8.994				
2) Secteur industriel .	224.751	10.105	—	755				
Réexportations	9.789	—	—	—				
Mouvement des stocks	+6.440	-1.632	—	—				

(1) Semi-coke de houille. (2) Dont 2.015 t de coke de gaz. (3) Coke de gaz.

TION (T)

finis

Tôles fortes 4,76 mm et plus	Tôles moyennes 3 à 4,75 mm	Larges plats	Tôles fines noires	Tôles galvanisées, plombées, et étamées	Feuillards, bandes à tubes, tubes sans soudure	Divers	Total	Tubes soudés	Ouvriers occupés
34.396	8.584	2.227	30.017	20.555	20.198	1.772	291.714	3.807	45.228
35.754	6.365	2.193	35.401	19.691	21.184	1.708	282.543	3.112	45.199
38.711	6.444	2.795	35.258	15.479	22.048	2.439	283.805	3.918	44.714
39.372	8.164	2.237	39.222	14.895	30.776	1.678	299.734	3.889	44.773
38.824	8.580	3.753	32.344	13.245	26.599	3.955	290.953	2.733	47.483
43.334	7.069	3.515	27.764	13.438	21.845	3.048	279.860	3.838	46.978
39.357	7.071	3.337	37.482	11.943	26.652	5.771	315.388	2.959	43.263
			Tôles minces, tôles fines, tôles magnétiques						
36.489	5.890	2.628	42.520	15.343	32.476	6.336	323.207	3.570	43.640
24.476	6.456	2.109	22.857	11.096	20.949	2.878	243.859	1.981	36.415
30.715	5.831	3.184	23.449	9.154	23.097	3.526	247.349	—	40.506
Grosses tôles	Tôles moyennes		Tôles fines	Tôles galva- nisées	Feuillards et tubes en acier				
28.780	12.140	2.818	18.194	10.992	30.017	3.591	255.725	—	38.431
16.460	9.084	2.064	14.715	—	13.958	1.421	146.852	—	33.024
19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	35.300

PRODUCTION	Unités	1954	1954	1953	Moyenne mensuelle 1953	PRODUCTION	Unités	1954	1954	1953	Moyenne mensuelle 1953
		Mai (1)	Avril (2)	Mai				Mai (1)	Avril (2)	Mai	
PORPHYRE :											
Moëllons	t	617	304	14.722	9.511	PRODUITS DE DRAGE :	t	115.815	116.323	107.585	95.348
Concassés	t	273.342	277.943	244.479	225.567	GAGE : Gravier	t	12.934	15.647	9.585	15.400
Pavés et mosaïques.	t	3.591	4.034	3.057	3.596	Sable	t	177.575	170.566	154.155	163.421
PETIT-GRANIT :											
Extrait	m ³	15.082	14.440	16.719	16.279	CALCAIRES :	t	124.799	124.148	114.348	124.819
Scié	m ³	6.370	6.425	5.500	5.975	CHAUX :	t	1.256	2.610	1.345	2.991
Façonné	m ³	1.452	1.559	1.233	1.305	PHOSPHATES	t	18.964	22.863	12.538	18.142
Sous-produits	m ³	11.861	11.306	16.386	16.362	CARBONATES NATUR.	t	2.584	3.215	2.372	4.162
MARBRES :											
Blocs équarris . . .	m ³	494	510	609	480	CHAUX HYDRAULI-	t	2.379	1.776	1.971	1.267
Tranches ramenées à 20 mm	m ²	45.065	42.767	31.275	37.490	QUE ARTIFICIELLE	t	16.140	11.171	23.923	15.516
Moëllons et concassés	t	965	1.072	4.678	2.010	DOLOMIE : Crue	t	16.944	16.507	16.206	16.573
Bimbeloterie	Kg	38.752	32.197	26.921	30.250	Frittée	t	3.015	3.340	2.943	2.654
GRES :											
Moëllons bruts . . .	t	10.936	11.312	19.032	14.429	AGGLOM. PLATRE	m ²	115.299	102.686	111.294	106.660
Concassés	t	90.863	79.187	94.696	85.899						
Pavés et mosaïques.	t	1.419	1.402	1.698	1.381						
Divers taillés	t	5.047	4.995	5.099	4.086						
SABLE :											
pour métallurgie . .	t	48.132	46.469	46.002	46.629	SILEX : Broyé . . .	t	2.205	2.993	3.292	1.015
pour verrerie	t	51.599	48.592	57.472	62.831	Pavés	t	516	515	640	260
pour construction . .	t	122.802	115.432	119.339	104.251	FELDSPATH & GALETS	t	322	153	124	51
Divers	t	36.852	43.916	32.620	35.855	QUARTZ	t	18.913	50.071	27.538	14.179
ARDOISE :											
pour toitures	t	879	830	1.008	955	et QUARTZITES	t	94.614	108.992	62.911	32.200
Schiste ardoisier . .	t	83	82	121	107	ARGILES :					
Coticule (pierre à aiguiser)	Kg	4.650	4.512	2.545	4.568						
								Mai 1954 (1)	Avril 1954 (2)	Mai 1953	Moy mens. 1953
								13.852	13.871	15.008	14.635

(1) Chiffres provisoires. (2) Chiffres rectifiés.

COMBUSTIBLES SOLIDES

PAYS DE LA CECA ET GRANDE-BRETAGNE

PAYS	Houille produite (1000 t)	Nombre d'ouvriers inscrits (1000)		Rendement par ouvrier et par poste Kg		Nombre de jours ouvrés	Absentéisme en %		Coke de four produit 1000 t	Agglomérés produits 1000 t	Stocks (1000 t)	
		Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface		Fond	Fond et surface			Houille	Cokes
Allemagne												
1954 mai (1)	10.083	331,1	486,9	1.495	1.115	24	18,07	16,62	2.826	379	1.906	3439,3
1953 Moy. mens.	10.373	335,1	—	1.458	—	—	—	—	3.148	408	841 ⁽²⁾	—
Mai	9.375	333,8	433,0	1.449	1.096	—	—	17,9	3.216	242	619	—
Belgique												
1954 mai (1)	2.298	112,9	151,5	1.080	773	22,15	16,48	14,29	497	95	3.862	126,6
1953 Moy. mens. (1)	2.505	117,0	157	1.068	766	24,6	22	19,00	496	111	3.077 ⁽²⁾	201 ⁽²⁾
Mai	2.391	118,5	158,3	1.057	745	22,5	18,3	15,8	517	92	2.626	181,4
France												
1954 mai (1)	4.260	153,4	221,9	1.504	984	22,26	20,76	13,96 ⁽³⁾	754	536	6.684	401
1953 Moy. mens.	4.382	158,2	229,4	1.416	927	23,39	23,18	16,84 ⁽³⁾	719	542	5.602 ⁽²⁾	435 ⁽²⁾
Mai	3.905	158,8	230	1.421	923	20,75	22,82	15,46 ⁽³⁾	716	520	5.607	376,5
Sarre												
1954 mai (1)	1.294	37,4	57,1	1.704	1.087	22,93	17,37	12,06 ⁽³⁾	283	—	722	52
1953 Moy. mens.	1.368	38,1	58,1	1.676	1.073	24,53	16,29	12,08 ⁽³⁾	299	—	536 ⁽²⁾	34 ⁽²⁾
Mai	1.259	38,1	58,1	1.638	1.049	22,95	14,38	10,48 ⁽³⁾	303	—	489	42,7
Italie												
1954 mai (1)	84	6,9	—	635	—	—	—	—	192	—	42	—
1953 Moy. mens.	94	7,6	—	609	—	—	—	—	193	—	37 ⁽²⁾	—
Mai	98	8,1	—	616	—	—	—	—	168	—	87	—
Pays-Bas												
1954 mai (1)	981	30,9	55	1.479	—	25	14,6 ⁽⁵⁾	12,4 ⁽⁵⁾	269	77	256	—
1953 Moy. mens.	1.025	29,9	54	1.567	—	25,4	7,2	6,00	270	75	213 ⁽²⁾	—
Mai	961	30,0	54	1.553	—	24	7,2	5,8	270	72	189	—
Communauté												
1954 mai (1)	19.000	672,6	—	1.433	—	—	—	—	4.821	1.087	13.472	—
1953 Moy. mens.	19.747	685,9	—	1.393	—	—	—	—	5.125	1.176	10.306 ⁽²⁾	—
Mai	17.989	687,3	—	1.381	—	—	—	—	5.190	926	9.617	—
Grande-Bretagne												
1954				A front								
Sem. du 23 au 29-5	4.728,6(4)	—	709,6	3.277	1.247	—	—	10,42	—	—	—	—
Sem. du 8 au 14-8	3.673,6(4)	—	706,1	3.187	1.185	—	—	11,36	—	—	—	—
1953												
Moy. hebdomad.	4.298,6(4)	—	716,9	3.141	1.210	—	—	12,40	—	—	—	—
Sem. du 24 au 30-5	3.591,4(4)	—	720,9	3.060	1.160	—	—	12,43	—	—	—	—

(1) Chiffres provisoires. (2) Stocks fin décembre. (3) Absentéisme pour la surface seulement. (4) Production marchande. (5) Absentéisme total : les pourcentages se rapportant aux périodes antérieures concernent uniquement les malades.

Origine, structure, propriétés et valorisation de la houille (1)

Dr. D. W. van KREVELEN,

Professeur à l'Université Polytechnique de Delft,
Directeur des Recherches aux « Staatsmijnen in Limburg »

II. — LA STRUCTURE CHIMIQUE DE LA HOUILLE SELON LA METHODE DE RECHERCHE PHYSICO-STATISTIQUE

La première partie de cet article (1) a donné une vue générale de la genèse de la houille. Le processus de houillification paraissait se diviser en deux phases : biochimique et géochimique. Dans la première phase, ce sont la nature de la matière végétale et les facteurs oecologiques qui déterminent le développement du processus de houillification tandis que, dans la seconde phase, les facteurs géochimiques sont surtout déterminants. Nous avons constaté que chaque tissu de plantes conduit à un certain macéral de houille et que chaque macéral a son propre trajet de houillification. Pour nous faire une idée de la nature des réactions chimiques, nous avons utilisé un diagramme reproduisant les rapports atomiques : le diagramme H/C — O/C.

Maintenant, nous nous occuperons de la structure chimique de la houille, en particulier de la houille luisante dans laquelle le vitrinite macéral prédomine.

Le développement de la recherche chimique de la houille.

L'examen fondamental *systématique* de la structure chimique de la houille date maintenant d'environ 40 ans. Les grandes figures de la première période, savoir Wheeler et Bone en Angleterre, Fischer et Bergius en Allemagne, ont laissé une forte empreinte sur le développement de cette recherche pendant plus de deux décades.

Durant cette période (de 1910 à 1935 environ), l'attention des investigateurs s'est concentrée surtout sur deux aspects, savoir : l'interprétation des propriétés de la houille pour former du coke et la séparation de la houille à l'aide de soi-disant dissolvants et agents chimiques (solvolyse, hydrogénéolyse, oxydolyse). De plus, la décomposition thermique, carbonisation ou pyrolyse, était étudiée à fond, moins comme méthode pour l'étude de la

structure que comme moyen pour une meilleure compréhension des processus qui se réalisent dans le four à coke. Dans ce dernier domaine, il faut mentionner surtout l'œuvre de E. Audibert.

Le travail de cette première période « classique » a fait prévaloir l'opinion que la houille est une matière macromoléculaire qui, étant décomposée, produit un mélange très hétérogène de produits de décomposition et que les éléments de construction ont un caractère fortement cyclique et aromatique. Vers 1935, le caractère de l'examen commence à changer.

La méthode traditionnelle organico-chimique est toujours appliquée (en Europe par Gillet, aux Etats-Unis par Lowry, Storch et leurs collaborateurs). Mais en même temps, apparaît l'examen *physico-chimique* dans la recherche de la houille.

En Angleterre, H.L. Riley et D.H. Bangham ont ouvert de nouveaux chemins par leurs méthodes d'examens radiographiques et capillaro-chimiques respectivement.

Riley a développé l'image de la *structure turbostratique* de lamelles aromatiques condensées, tandis que l'école de Bangham a choisi la *structure micellaire* comme hypothèse directrice pour son travail.

Durant les années d'avant-guerre et pendant la dernière guerre mondiale, H.I. Waterman¹ et son école ont développé, dans le domaine analogue de la structure de l'huile minérale, une technique d'analyse structurale qui a produit des résultats frappants. Il se révélait possible de déduire, des ensembles de constantes physiques, une image de la structure chimique et d'expliquer les autres propriétés à partir de cette image.

Pendant les dernières années, nous avons développé dans notre laboratoire une méthode analogue pour examiner la houille et je veux vous en donner les résultats provisoires. En mesurant la densité et l'indice de réfraction d'un grand nombre de houilles représentatives de la série de houillification, nous avons réussi à projeter une image générale de la

(1) *Annales des Mines de Belgique*, juillet 1954.

structure chimique qui nous permet d'expliquer d'autres propriétés.

Analyse structurale statistique.

Ci-après, nous nous servirons entre autres des grandeurs physiques suivantes :

$$\text{le volume molaire : } [V] = \frac{M}{d},$$

$$\text{la réfraction molaire : } [R] = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \frac{M}{d}.$$

Dans ces rapports, M est le poids molaire, d la densité et n l'indice de réfraction.

Ces deux grandeurs ont été étudiées pour toute une série de substances organiques liquides.

J. Traube² a démontré, par exemple, que le volume molaire peut se calculer par approximation à partir de contributions individuelles des atomes dont se compose la combinaison, pourvu qu'on tienne

$$M_c = 12,010 + 1,008 \left(\frac{H}{C}\right) + 16,000 \left(\frac{O}{C}\right) + 14,008 \frac{N}{C} + 32,064 \frac{S}{C} \quad (3)$$

compte de « l'espace libre » qui est inhérent aux groupes terminaux et qui agrandit le volume molaire, ainsi que d'un nombre de facteurs structuraux particuliers tels que des liaisons non saturées et des configurations annulaires qui réduisent le volume molaire; donc :

$$[V] = \sum_i n_i [V_i] - K + \Phi \quad (1)$$

dans laquelle

n_i = le nombre d'atomes de l'espèce i ,

V_i = le volume d'atome de l'espèce i ,

K = la contribution d'un volume molaire par les facteurs structuraux,

Φ = « l'espace libre » molaire causé par les groupes terminaux.

Selon Traube, Φ est en première approximation une constante ($\Phi \approx 25 \text{ cm}^3$).

De même, la réfraction molaire peut se calculer additivement à partir de contributions atomiques, mais il faut tout de même tenir compte d'influences structurales comme la présence de liaisons non saturées et de systèmes annulaires aromatiques. Pour la réfraction molaire, les influences de ceux-ci sont tout autres que pour la densité; elles augmentent la réfraction molaire.

On obtient donc :

$$[R] = \sum_i n_i [R_i] + [I] \quad (2)$$

dans laquelle

n_i = le nombre d'atomes de l'espèce i ,

$[R_i]$ = la réfraction atomique annexe,

$[I]$ = l'incrément de réfraction molaire, c'est-à-dire l'augmentation de la réfraction molaire par des facteurs structuraux.

Jusqu'ici, nous avons parlé de liquides. Cependant, la houille n'est pas un liquide et les relations susnommées s'appliquent-elles donc à la houille ? Nous croyons pouvoir répondre à cette question par l'affirmative. Notre examen était effectué sur du

vitrinite le plus pur possible. Le vitrinite présente une fissure conchoïdale, comme le verre, de sorte qu'il peut être considéré en première approximation comme un liquide sous-froidi. Ceci s'est également révélé par les propriétés plastiques et par le diagramme radiographique qui a le caractère typique d'une matière vitreuse. De plus, les relations se trouvaient valables pour les matières plastiques telles que polyéthylène, polyméthylacrylate, etc., de sorte qu'on peut admettre qu'elles s'appliquent en général aux matières vitreuses.

Nous voilà donc confrontés avec un autre problème. Le poids molaire de la houille comme telle n'est pas connu. Comme la houille présente pourtant toutes les propriétés caractéristiques d'une matière macromoléculaire, le poids molaire doit être élevé. Il s'ensuit que Φ dans la relation (1) est à négliger. Vu que le poids molaire est inconnu (et provisoirement n'est pas à définir) nous opérons par la suite avec un poids molaire réduit, savoir le poids molaire par atome de C (M_c) qui se définit comme suit :

dans laquelle $\left(\frac{H}{C}\right)$, $\left(\frac{O}{C}\right)$, etc., indiquent les rapports atomiques.

TABLEAU 1

Vue générale de constantes atomiques additives (20° C)

Atomes	Volume atomique selon Traube ²	Réfraction atomique ($\lambda = 5890 \text{ \AA}$) selon Vogel ³
C	9,9	2,558 *
H	3,1	1,039 *
O' (dans — OH)	2,3	1,52
O ^v (dans — O —)	5,5	1,78
O'' (dans — C = O)	5,5	2,02
O ^x (dans — COOH)	3,0	1,80
N' (dans — NH ₂)	1,5	2,39
N ^v (dans > NH)	—	2,49
N ← (dans → N)	—	2,77
S' (dans — SH)	15,5	7,73
S ^v (dans — S —)	—	7,54
S'' (dans — C = S)	15,5	—
S ^o (dans — S = O)	11,5	—
F	5,5	0,79
Cl	13,2	5,86
Br	13,2	8,74
J	13,2	13,96
Incréments structuraux		
F' double liaison	— 1,7	1,58
F'' triple liaison	— 3,4	2,35
F''' terminal	—	1,99
Anneau de benzène	— 8,1	—

(*) Les valeurs sont extraites des travaux de Wibaut et Langedijk⁴.

Les valeurs de Traube pour les volumes atomiques et celles de Vogel pour les réfractions atomiques reproduites au tableau 1, permettent d'établir de façon analogue les formules suivantes pour le volume molaire réduit et la réfraction molaire réduite * :

$$M_c/d = 9,9 + 3,1 \left(\frac{H}{C}\right) + 3,75 \left(\frac{O}{C}\right) + 1,5 \left(\frac{N}{C}\right) + 15,0 \left(\frac{S}{C}\right) - \left(\frac{K}{C}\right) \quad (4)$$

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \frac{M_c}{d} = 2,558 + 1,039 \left(\frac{H}{C}\right) + 1,65 \left(\frac{O}{C}\right) + 2,48 \left(\frac{N}{C}\right) + 7,64 \left(\frac{S}{C}\right) + \left(\frac{I}{C}\right) \quad (5)$$

Comme les rapports atomiques (donc M_c), n et d sont des grandeurs accessibles de façon expérimentale, il est donc possible de déterminer ainsi les facteurs structuraux $\left(\frac{K}{C}\right)$ et $\left(\frac{I}{C}\right)$.

Ces données nous permettent, comme nous le verrons, de tirer des conclusions importantes sur la structure. Les formules susnommées s'appliquent tant aux matières pures (dans ce cas : macromolécules composées d'éléments de construction uniforme) qu'aux mélanges macromoléculaires et aux macromolécules hétérogènes (polymères mélangés). Il va sans dire que, dans ces derniers cas, les facteurs structuraux trouvés ne permettent que d'obtenir une image structurelle moyenne.

La méthode densimétrique de l'analyse structurale⁵.

La densité vraie de la houille doit être déterminée avec la méthode de déplacement d'hélium puisque

(*) Pour les constantes atomiques d'oxygène et de nitrogène, nous avons admis des valeurs moyennes. Il est certain, en effet, que l'oxygène se rencontre principalement sous forme de groupes OH et O ; de là, la constante 3,75 ($\approx 2,3 + 5,5/2$).

l'hélium ne provoque pas d'erreurs par suite de phénomènes d'absorption et de solution. La figure 1 est un compte rendu des mesures de la densité vraie de vitrinites purs dans toute la série de houillification ** 6 7.

Quand la densité et l'analyse élémentaire sont exactement connues, on peut calculer $\left(\frac{K}{C}\right)$, c'est-à-dire la contraction moyenne du volume molaire (par suite de facteurs structuraux) par atome de C.

D'après Traube :

$$K = 1,7 F' + 3,4 F'' + V_R R$$

où

F' = le nombre des doubles liaisons oléfiniques.

F'' = le nombre des triples liaisons.

R = le nombre d'anneaux.

V_R = la contribution par anneau.

L'étude des matières macromoléculaires, à structures connues, a prouvé que l'incrément V_R par anneau n'est pas constant comme le supposait Traube, mais varie avec le degré de condensation des anneaux. Dans les anneaux hexagonaux saturés, par exemple, l'incrément d'anneau est environ 3, dans les anneaux de phényl non condensés environ 5 et dans le graphite environ 9. Une approximation est donnée par la formule :

$$V_R = 9,1 - 3,65 (H/C) \quad (7)$$

Si nous admettons que la houille ne présente pas d'insaturation oléfinique, et qu'elle ne renferme pas de triples liaisons, ce qui est prouvé par les spectres infrarouges, nous trouvons :

$$\left(\frac{K}{C}\right) = V_R \left(\frac{R}{C}\right) \quad (8)$$

A l'aide de (4), (7) et (8), on peut donc calculer le nombre d'anneaux par atome de C.

Il va sans dire que, pour les macromolécules sans anneaux, $\frac{R}{C} = 0$ tandis que pour les systèmes com-

plètement condensés, tel que le graphite, $\frac{R}{C} = \frac{1}{2}$.

Nous avons nommé la grandeur $2 \frac{R}{C}$ l'indice de condensation d'anneaux. Celle-ci se présente dans les systèmes macromoléculaires tant alicycliques qu'aromatiques et se détermine par la construction

(**) Les mesures de la densité ont été effectuées dans notre laboratoire par M. Zwietering.

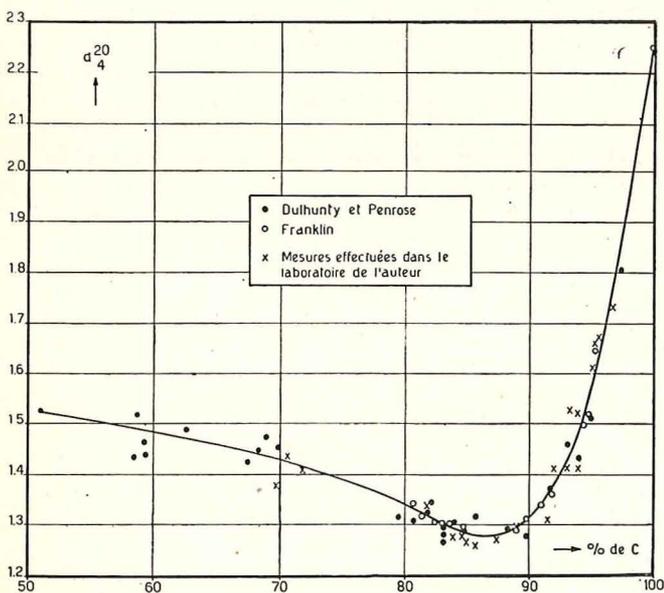


Fig. 1. — La densité vraie de la houille.

du squelette du carbone. Cette grandeur varie entre 0 et 1, savoir 0 pour les systèmes sans anneaux et 1 pour les systèmes dont le nombre d'anneaux est au maximum.

Cette importante donnée structurale étant obtenue, nous pouvons tirer des conclusions sur l'aromaticité de la houille.

On dispose des formules suivantes pour déterminer le nombre d'atomes; dans les paraffines :

$$H = 2C + 2; \quad (9)$$

dans les hydrocarbures cycliques saturés :

$$H = 2C - 2R + 2; \quad (9a)$$

en présence de doubles liaisons aromatiques :

$$H = 2C - 2R + 2 - 2F'_a \quad (9b)$$

$$\text{Donc } 2 \frac{F'_a}{C} = 2 - \frac{H}{C} - \frac{2R - 1}{C} \quad (9c)$$

Or $2 \frac{F'_a}{C}$ est égal à la fraction du carbone (total)

sous forme aromatique ; puis, pour les macromolécules $2R - 1 \approx 2R$.

Il en résulte donc :

$$f_a = 2 - \frac{H}{C} - \frac{2R}{C}$$

$$\text{ou } f_a = \left(1 - \frac{H}{C}\right) + \left(1 - 2 \frac{R}{C}\right) \quad (10)$$

La méthode densimétrique aboutit donc à deux données structurales importantes :

a) le nombre moyen d'anneaux par atome de carbone,

b) la teneur moyenne en carbone aromatique de la houille.

Cette méthode étant appliquée à la série de houillification, on obtient les résultats qui sont reproduits aux figures 2 et 3.

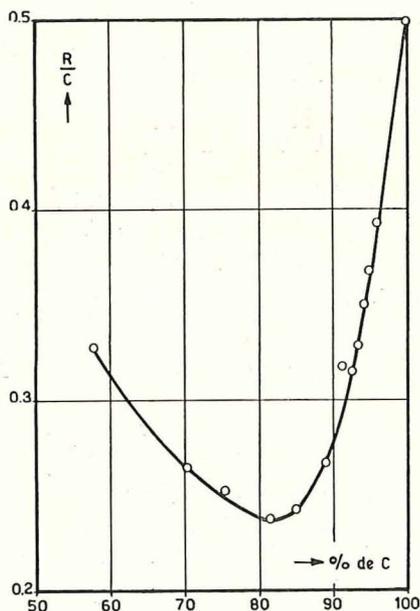


Fig. 2.

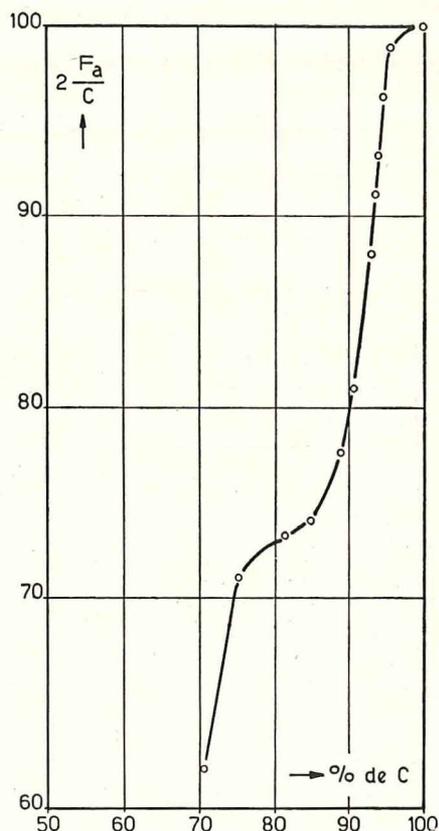


Fig. 3.

Comme nous venons de le dire, nous avons employé des échantillons de houille qui comprenaient plus de 95 % de vitrinite et sont homogènes du point de vue pétrographique.

Ces mesures ont permis de tirer les conclusions suivantes :

1. Dans les lignites (environ 70 % de C), le nombre moyen d'anneaux est environ 0,26. Cette valeur diminue dans la zone des houilles bitumineuses jusqu'à 0,24 environ, après quoi elle augmente de nouveau; augmentation qui est rapide à partir d'une teneur en carbone de 90 % environ.

2. La fraction aromatique de carbone augmente dans la première phase de la houillification jusqu'à 70 % environ. Elle reste entre 70 et 80 % dans la zone des houilles bitumineuses et s'accroît rapidement lorsque la teneur en carbone dépasse 88 % environ. Lorsque la teneur en carbone est de 96 %, la houille est presque totalement aromatique.

La méthode réfractométrique de l'analyse structurale.

On sait que la réfraction molaire de combinaisons organiques saturées se calcule exactement à partir de réfractions atomiques additives. Von Auwers et Eisenlohr, et plus tard e.a. Vogel³, ont recueilli des renseignements très détaillés relatifs à ce sujet.

Cette additivité ne s'applique plus aux liaisons non saturées et aromatiques, en particulier aux liaisons aromatiques condensées où la mobilité des π -électrons provoque une augmentation, un incrément. La littérature nous donne très peu de données

quantitatives sur la grandeur de l'incrément pour les systèmes aromatiques condensés.

Pourtant, il était clair a priori que cet incrément peut nous procurer une donnée particulièrement importante pour la détermination de la structure de la houille typiquement aromatique. C'est pourquoi notre examen avait pour premier but de trouver la dépendance de la réfraction molaire, respectivement de l'incrément et de liaisons aromatiques condensées. Nous reviendrons plus tard sur ce sujet.

La mesure de l'indice de réfraction, qui est nécessaire pour le calcul de la réfraction, est pourtant un problème en soi. La houille n'est pas transparente et sa réfraction de lumière est très élevée. Les résultats qu'on peut obtenir par mesure du soi-disant angle de Brewster, pour la réflexion de la lumière incidente, sont rendus très douteux par la forte absorption qui s'effectue dans le cas d'une houillification avancée. La seule méthode dont les résultats sont sûrs est la mesure de l'intensité de la réflexion de lumière en lumière incidente verticale. Pour le rapport entre la réflexion, l'absorption et la réfraction, la théorie électromagnétique classique de la lumière nous donne, dans ce cas, la formule suivante :

$$r = \frac{(n - n_0)^2 + (nk)^2}{(n + n_0)^2 + (nk)^2} \quad (11)$$

dans laquelle :

r = la fraction de la lumière incidente qui est réfléchie,

n = l'indice de réfraction de la matière à examiner,

k = l'indice d'absorption de la matière à examiner,

n_0 = l'indice de réfraction du milieu.

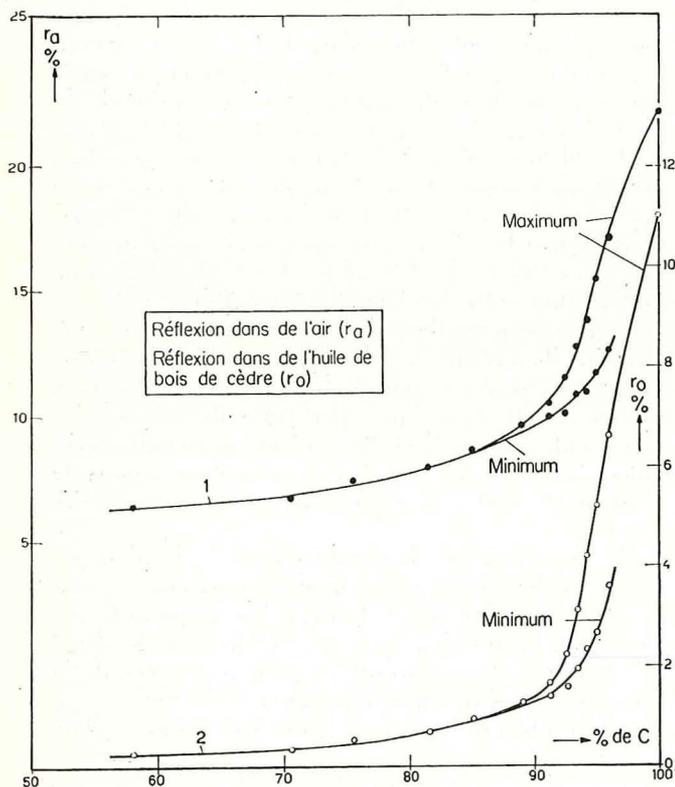


Fig. 4. — Réflexion de houilles dans de l'air et dans de l'huile de bois de cèdre.

En déterminant r sur la surface polie de la houille dans deux milieux différents, savoir de l'air ($n_0=1$) et une immersion d'huile ($n_0 \approx 1,5$) on peut calculer n et k .

A cet effet, on peut utiliser un microscope métalographique muni du micro-photomètre de Berek⁸.

Les figures 4, 5 et 6 représentent nos mesures⁹ de la réflexion effectuées sur des vitrinites dans toute la série de houillification et les valeurs de l'indice de

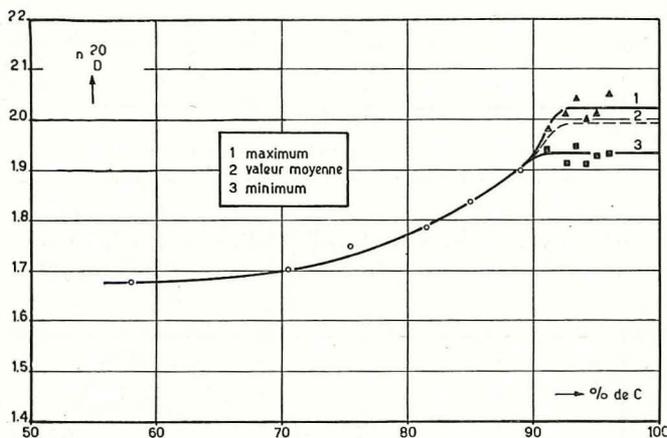


Fig. 5. — Indice de réfraction de houilles

réfraction et de l'indice d'absorption (*) calculées à partir de ces observations. La teneur en carbone étant de 87 % environ, la houille devient anisotrope, ce qui permet de déterminer une valeur maxi-

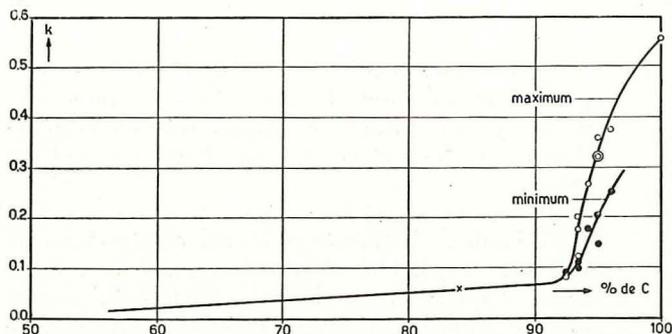


Fig. 6. — Indice d'absorption de houilles.

imum et minimum des grandeurs optiques. D'après la formule qu'on peut déduire de la théorie de la lumière, les valeurs de l'indice de réfraction pour calculer la réfraction molaire sont en moyenne :

$$\bar{n}^2 = \frac{1}{5} (n_{\min}^2 + 2n_{\max}^2) \quad (12)$$

La figure 7 nous montre les valeurs de la réfraction molaire par atome de C, résultant des mesures, ainsi que les valeurs calculées à partir des contributions atomiques. La différence entre les deux courbes est l'incrément réfractométrique par atome de carbone. On voit que cette grandeur augmente forte-

(*) Les mesures ont été effectuées par mes collaborateurs MM. Huntjens et Dormans.

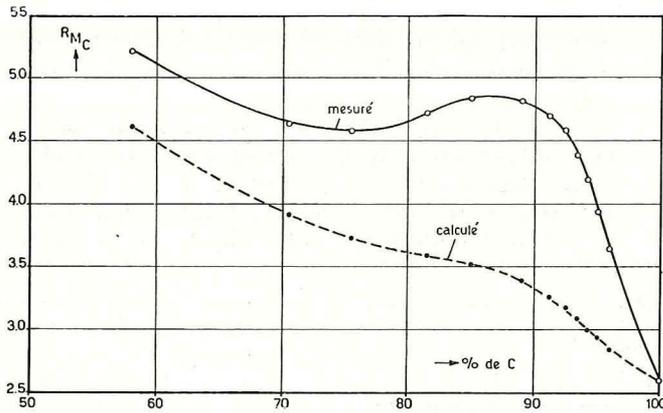


Fig. 7. — Réfraction molaire par atome de C (mesurée et calculée à partir de constantes atomiques).

ment avec le degré de houillification et qu'elle diminue ensuite après avoir atteint un maximum (fig. 8).

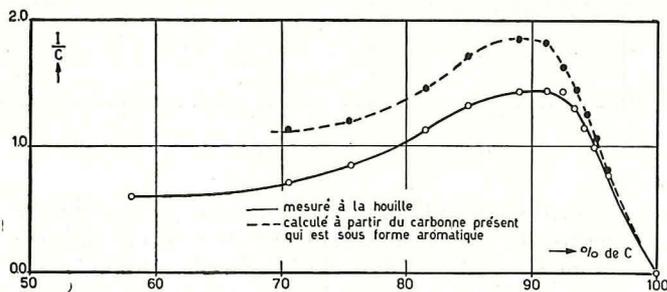


Fig. 8. — Incrément réfractométrique par atome de C.

Comme nous venons de le remarquer, cet incrément réfractométrique de la houille s'interprète seulement si l'on connaît le rapport régulier entre la réfraction molaire et la structure d'aromates polycycliques.

Nous avons réussi à calculer cette réfraction molaire à l'aide de la théorie de la diélectricité. L'image qui forme le point de départ de ces calculs est très simple. Comme les π-électrons sont mobiles, une molécule aromatique se compare avec une lamelle métallique entourée d'une tranche isolatrice. D'un pareil modèle, dans sa forme la plus simple une plate ellipsoïde de révolution, on peut calculer la polarisabilité moyenne.

Comme la réfraction molaire est égale à

$$[R] = \frac{4\pi}{5} N_A \alpha \quad (13)$$

cette grandeur est également connue.

Ici nous ne pouvons pas traiter les détails du calcul * et nous nous contenterons d'en mentionner le résultat. Il paraît que la réfraction molaire des molécules aromatiques condensées se détermine à peu près exclusivement par la géométrie de la molécule, principalement par l'étendue de la surface. C'est pourquoi l'incrément réfractométrique par atome de C est exclusivement déterminé par l'étendue de cette surface aromatique S du carbone. La figure 9 en donne le rapport fonctionnel.

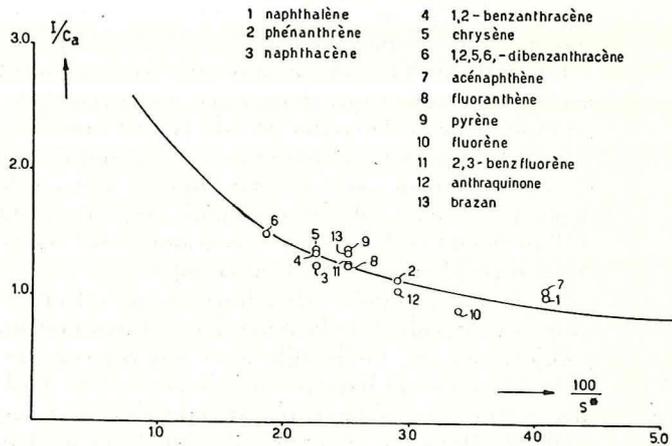


Fig. 9.

La figure 9 représente également les valeurs mesurées par voie expérimentale ** d'un nombre d'aromates purement polycycliques. La concordance entre la théorie et l'expérience est très satisfaisante.

A partir de la réfraction molaire, ou mieux encore à partir de l'incrément réfractométrique I, on peut donc déterminer en principe la surface des atomes aromatiques de carbone qui se sont développés à un système condensé.

Comme la surface d'un atome aromatique de C est connue, savoir S_c* = 2,46 (Å*)², on peut donc calculer aussi le nombre moyen d'atomes de C_a

$$(C_a)_{\text{cond}} = \frac{S^*}{2,46} \quad (14)$$

Cependant, nous constatons que la courbe théorique monte continuellement quand la surface aromatique augmente, donc dans le cas d'une condensation croissante. Or, comment s'expliquent le maximum et la descente suivante de la courbe de la houille comme fonction du degré de houillification ?

La théorie répond également à cette question. C'est qu'il apparaît que l'énergie qui est nécessaire pour faire passer un électron d'une lamelle à l'autre, donc d'une lamelle à celle superposée, diminue avec l'accroissement de l'étendue. Ceci provoque une interaction entre les lamelles aromatiques qui augmente exponentiellement à l'accroissement de l'étendue. Il en résulte que l'incrément réfractométrique diminue puisque la polarisabilité moyenne diminue. Il en résulte aussi que, par suite de la mobilité croissante des π-électrons, même perpendiculairement aux lamelles, l'indice d'absorption augmente fortement tout en conformité avec l'expérience (fig. 5).

Le tracé exact de la courbe entière I, S* n'est pas encore calculable; une méthode approximative nous permet cependant de le trouver. En rapportant, par exemple, la grandeur 100/S* en fonction du degré de houillification, on obtient, pour les termes de la série de houillification répondant à la théorie, un rapport à peu près rectiligne (fig. 10). La droite obtenue

(*) Ceux-ci sont publiés ailleurs ^{10, 11}.

(**) Les mesures ont été effectuées par mon collaborateur M. Blom.

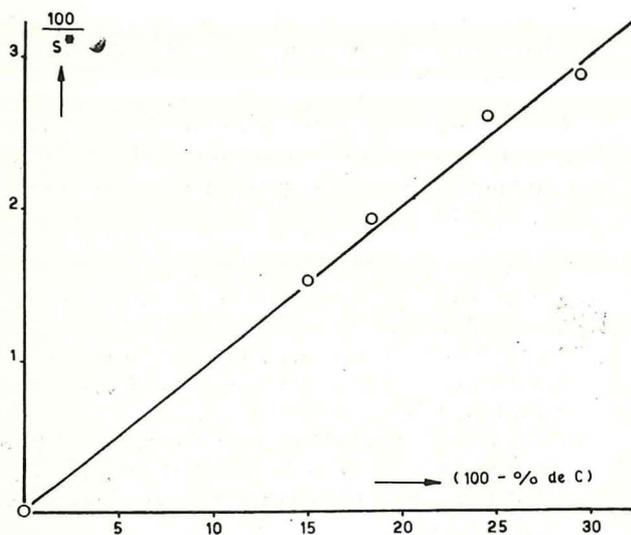


Fig. 10.

nue s'applique aussi au graphite de sorte qu'on peut admettre que la surface aromatique S^* se calcule aussi par interpolation pour les autres termes de la série de houillification.

On comprendra bien que ce résultat est extrêmement important.

Comme la méthode densimétrique nous permettait de calculer la fraction aromatique de carbone dans le squelette de carbone, la méthode réfractométrique permet de déduire l'étendue du système aromatique condensé. A cet effet, on a pourtant besoin des résultats de la méthode densimétrique, puisque

$$\left(\frac{I}{C_a}\right) = \left(\frac{I}{C}\right) / \left(2 \frac{F'_a}{C}\right) \quad (15)$$

Le résultat de l'application des rapports obtenus dans la série de houillification est reproduit au tableau 2. Il apparaît alors que la grandeur des groupes aromatiques est encore restreinte quand le lignite passe à la houille; dans la zone des charbons à coke proprement dits, le nombre d'atomes de C par groupe est de 50 environ; ensuite, la dimension s'accroît rapidement.

L'image structurale de la houille.

En résumé, nous sommes à même de faire les constatations suivantes.

L'analyse structurale à base des constantes physiques de la houille permet un calcul quantitatif du nombre moyen des anneaux par atome de carbone, de la fraction du carbone aromatique et des dimensions moyennes des systèmes aromatiques.

L'image de la structure de la houille qu'on peut se former en vertu de ce qui précède se présente comme suit. Lors de l'humification, les éléments de construction macromoléculaire des tissus végétaux sont généralement rompus de façon assez radicale. Des éléments du bois, la lignine est la plus résistante. Les produits de décomposition de la lignine, cellulose et — dans une mesure plus restreinte — de protéine sont soumis à une condensation compliquée qui forme une nouvelle structure macromoléculaire se composant de systèmes aromatiques, et de structures de jonction non aromatiques, mais partiellement cycliques. Il va sans dire que les éléments de structure non aromatiques (ceci par opposition aux systèmes aromatiques) sont flexibles; les atomes d'oxygène sont partiellement incorporés dans les structures de jonction, probablement sous forme de fonctions éther, acétal ou ester.

Pendant le début de la houillification, la structure de la houille est donc comparable à celle des matières plastiques artificielles telles que résine de coumarone et de bakélite. La résine de coumarone a aussi des noyaux aromatiques qui sont liés entre eux par une structure de jonction partiellement cyclique. Cependant, ces systèmes aromatiques ne se composent que d'un seul anneau de benzène.

Les houilles jeunes nous font penser à une structure de base analogue renfermant pourtant de plus grands systèmes aromatiques (contenant environ 20 atomes de C) et liés entre eux de façon poly-fonctionnelle. Du fait des multiples groupes O-H phénoliques, une macromolécule de ce type est peptisable dans de la lessive alcaline. Grâce aux jonctions flexibles, un tel complexe macromoléculaire peut se gonfler dans de l'eau et dans des dissolvants polaires.

TABLEAU 2

% C	C_{ar}	$C_{tot.}$	H	O	N	R	« M »
70.5	15	25	22	6	—	6,5	418
75.5	16	25	18	4	—	6	358
81.5	21	27	20	3	—	6,5	392
85.0	27	36	27	3	—	9	521
89.0	37	47	32	2	1	13	642
91.2	46	60	36	1	1	19	786
92.5	54	62	32	1	1	20	806
93.4	61	68	30	1	1	22	876
94.2	69	75	28	1	1	26	958
95.0	80	83	25	1	1	31	1051
96.0	100	101	22	1	1	39	1264

Quand le degré de la houillification augmente par suite du métamorphisme, la fraction non aromatique se réduit. Le nombre d'anneaux par atome de C diminue légèrement au début, tandis que la fraction du carbone aromatique et les dimensions des systèmes aromatiques augmentent. Il est plausible qu'un certain nombre de jonctions entre les lamelles aromatiques soient rompues. Vu sous cet angle, la plasticité croissante se comprend très bien.

Cependant, à mesure que le degré de houillification augmente et parallèlement à cela les dimensions des noyaux aromatiques, l'énergie d'attraction entre les lamelles (perpendiculairement à leur plan) augmente également. Tandis que la décomposition partielle des groupes de jonction relâche la structure, il y a une tendance opposée sous forme d'une interaction croissante entre les lamelles quand les dimensions de celles-ci augmentent. Le stade des houilles grasses est évidemment le stade où la résultante de ces influences opposées est minime et la plasticité est maximum.

La construction plate des lamelles aromatiques permet un arrangement naturel par couches qui se manifeste optiquement dans l'anisotropie et, du point de vue radiographique, sous forme de petits domaines cryptocristallins.

La houillification étant encore avancée, les systèmes aromatiques hydrophobes s'accroissent et l'interaction se renforce de façon à supprimer la solvololyse, l'hydrogénolyse et le ramollissement. Le squelette de carbone se fait de plus en plus graphitoïde

alors que, du point de vue de l'analyse par rayons X, le diagramme de diffraction ressemble de plus en plus au graphite.

Dans la troisième partie de cet article nous discuterons le rapport entre l'image structurale et les autres propriétés (optiques, mécaniques et chimiques).

BIBLIOGRAPHIE

1. WATERMAN H. J., et al. *J. Inst. Petr. Techn.*, 21, 661, 701 (1935).
- VAN NES K. et VAN WESTEN H. A., *Aspects of the Constitution of Mineral Oils*, Amsterdam (1951).
2. TRAUBE J., *Ber.*, 28, 2722 (1895).
3. VOGEL A. J., CRESSWELL W. T., JEFFEREY G. H. et LEICESTER J., *J. Chem. Sc. (London)* (1952) 514.
4. WIBAUT J. P. et LANGEDIJK S. L., *Rec. Trav. Chim.*, 59, 1220 (1940).
5. van KREVELEN D. W. et CHERMIN H. A. G., *Fuel*, 33, 79 (1954).
6. DULHUNTY J. A. et PENROSE R. E., *Fuel*, 30, 109 (1951).
7. FRANKLIN R., *Fuel*, 27, 46 (1948).
8. STACH E., *Lehrbuch der Kohlenmikroskopie* (1949).
9. HUNTJENS F. J. et van KREVELEN D. W., *Fuel*, 33, 88 (1954).
10. SCHUYER J., BLOM L. et van KREVELEN D. W., *Trans. Far. Soc.*, 49, 1391 (1953).
11. SCHUYER J. et van KREVELEN D. W., *Fuel*, 33, ... (1954).

Vingt-deux années d'emploi généralisé du scraper au siège de José de la S. A. des Charbonnages de Wérister

par J. BINDELLE,

Ingénieur à la S. A. des Charbonnages de Wérister.

SAMENVATTING

De laag Beaujardin van de bedrijfszetel José (Wérister) vertoont een helling van 11° met een gemiddelde opening van 0,40 à 0,50 m. De macht daalt soms beneden 0,30 m. De omringde terreinen zijn van gemiddelde hoedanigheid, de watertoevloed is belangrijk en de bedrijfszetel is gerangschikt in de eerste categorie der mijngashoudende mijnen.

Niveaugalerijen voor het vervoer met wagens doorsnijden het paneel alle 150 à 200 m in groepen langs pijlers van gemiddeld 50 m lengte.

Men gebruikt de scraper in de pijler voor het vervoer van de kolen en het aanbrengen van de opvulling. De tussengalerijen en de hellende galerijen zijn eveneens bediend door scrapers, glijdende op ijzeren platen.

De winning geschiedt gewoonlijk op twee diensten, zonder bepaalde cyclus. De winningsploeg verplaatst de scraper-installatie in een half uur tijd. Deze soepele methode past zich goed aan bij de afzetting en de concentratie laat een kleinere immobilisatie van materieel toe. De scraper-installatie is niet bijzonder gevaarlijk, zoals de veiligheidsstatistieken aantonen.

De uitrusting van de pijlers en de organisatie van de winning worden beschreven.

De opvulling wordt aangebracht door scrapers. Ze wordt dambordsgewijze uitgevoerd en aangevuld door een massieve vulling door middel van valse galerijen aan de voet van de pijler.

De tussengalerijen van geringe sectie worden uitgesneden in de muur. De vervoergalerijen worden in het dak en in de mûür uitgesneden. Het boren geschiedt tijdens de winning, het afvuren met behulp van tijdontstekers met korte vertraging is geëindigd tegen de aankomst van de galerijhouders en de opvullers. Gans de ploeg wordt volgens de vooruitgang betaald.

De gemiddelden van deze 22-jarige praktijk bewijzen de mogelijkheden van een snelle vordering van zulke uitsnijdingen. Enige verbruikscijfers en een tabel van de verwezenlijkte prestaties in 1952 besluiten de uiteenzetting.

De kostprijs van de mechanisatie door scrapers bedraagt 25,20 f per netto ton.

RESUME

La couche Beaujardin au Siège de José (Wérister) se présente en plateure avec 11° de pente. La puissance moyenne varie de 0,40 m à 0,50 m, la puissance observée descend souvent à 0,30 m. Les épontes sont de qualité moyenne, l'exhaure est importante et le siège est classé en première catégorie pour le grisou.

Des voies de niveau pour berlines découpent le panneau tous les 150 à 200 m en groupes de tailles chassantes d'une longueur moyenne de 50 m.

On utilise le scraper en taille pour le raclage du charbon sur le mur et pour la confection du remblai. Les voies intermédiaires et les plans inclinés sont également dégagés par des scrapers glissant sur tôles.

L'abattage se fait généralement à deux postes sans cycle; l'équipe d'abattage déplace l'installation de raclage en une demi-heure. Cette méthode très souple convient bien au gisement et la concentration entraîne une immobilisation moindre du matériel. Le raclage bien conduit n'est pas particulièrement dangereux, les statistiques de sécurité le prouvent.

L'équipement des tailles et l'organisation de l'abattage sont décrits.

Le remblai est mis en place par raclage; il est disposé par damier et complété par un remblai massif par fausse-voie au pied de taille. On bosseye des voies intermédiaires de petite section dans le mur. Les

voies de niveau sont bosseyées dans le mur et dans le toit. Le forage se fait pendant l'abattage, le tir avec détonateurs à micro-retards est terminé avant l'arrivée des bosseyeurs et remblayeurs. Toute l'équipe est payée à l'avancement.

Des moyennes relevées au cours de 22 ans montrent les possibilités d'avancement de tels bosseyements. Quelques chiffres de consommation et un tableau montrant les rendements réalisés en 1952 clôturent cet exposé.

Prix de revient de la mécanisation par scrapers : 25,20 F/t nette.

Rendement chantier : 1.355 kg nets.

Depuis plus de vingt ans, MM. Bonnet et Radermecker, Directeurs des Travaux au Siège José des Charbonnages de Wérister, ont étudié et mis au point le transport du charbon et le remblayage par scraper des tailles dans la couche Beaujardin.

Ce système, dans l'état actuel de la technique et de l'économie, semble toujours devoir s'imposer eu égard aux conditions particulières de pente et d'ouverture de cette couche.

Elle a une puissance moyenne de 0,40 à 0,50 m, mais qui tombe souvent à 0,30 m et atteint parfois 0,70 ou 0,80 m. Le charbon maigre est relativement dur. Le mur est un psammite schisteux moyennement dur, souvent régulier sans toutefois être lisse. Il gonfle assez rapidement si la taille avance lentement. Le toit est un schiste compact en bancs d'épaisseur variable d'un comportement assez plastique. Il est bon en ce sens qu'il ne donne pas de coup de toit, il est dangereux toutefois par suite de son allure en écailles qui donnent naissance à des faux-toits de 0,05 m à 0,30 m que l'on cherche à soutenir par des planchettes quand il y a lieu. Somme toute, les épontes sont moyennes, ni très bonnes ni très mauvaises. L'ouverture minimum de 0,30 m est à retenir; rares sont les tailles où cette puissance n'est même pas atteinte sur une longueur plus ou moins grande du front d'abattage.

Le panneau actuellement exploité est en plateure régulière de plus de 3 km de longueur, la pente varie de 4° à 18°, mais se situe souvent aux environs de 11°. Cette plateure est parfois coupée par des cassures presque verticales avec rejet de 1 m

à 7 m et souvent aquifères. L'exhaure est dix fois plus important que la production nette.

Le siège est classé en première catégorie.

Les deux faits suivants : pente faible et ouverture très faible fréquente, ont obligé l'exploitant à trouver un mode de dégagement peu encombrant, facile à déplacer et si possible peu coûteux. Aucun type de raclettes et couloirs oscillants ne répondait aux deux premières conditions. Un abatteur isolé dans son marquage par son couloir, même réduit à 12 cm de hauteur, dans une ouverture de 30 à 40 cm, se trouve dans une situation inconfortable et dangereuse. Les convoyeurs à courroie du type à brin inférieur sont moins encombrants en taille, mais une étude détaillée a montré qu'ils étaient trop coûteux pour de faibles productions telles que celles réalisées dans les tailles du Siège José.

Seul, le scraper a répondu aux trois conditions énumérées ci-dessus. De plus, il a permis une organisation très souple de l'abattage, souplesse indispensable dans une couche à caractéristiques très variables. Il a été jusqu'à permettre l'abattage à deux postes sur trois dans la majorité des tailles, le dernier poste étant réservé au remblayage lequel a pu être adapté grâce au scraper également. Il en est résulté une grande concentration d'où immobilisation moindre en matériel, entretien des voies plus réduit, circuits d'aérage moins nombreux, etc... D'autre part, l'avancement plus rapide des tailles a entraîné une consolidation des épontes favorable au raclage sur le mur.

Voici en bref la description de l'exploitation.

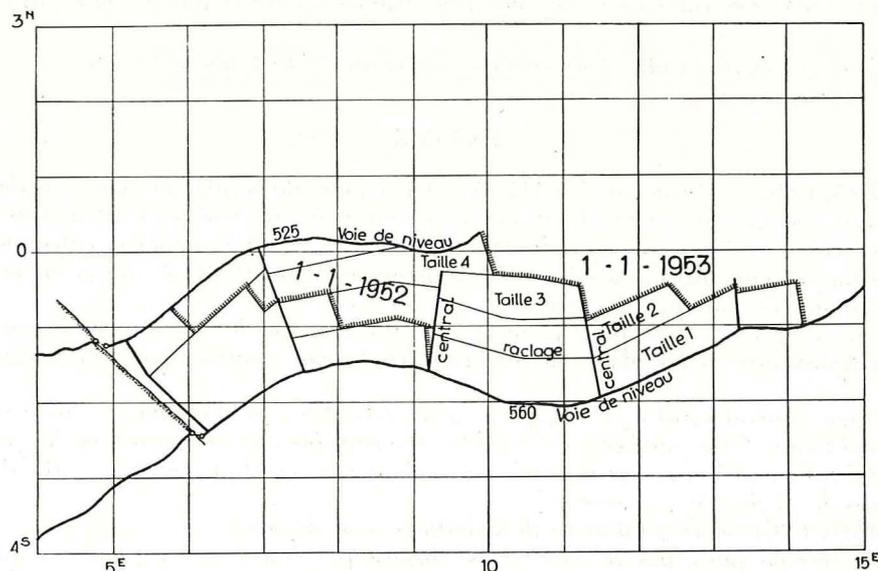


Fig. 1. — Chantier Beaujardin Est — Groupe Vallée 560-525 m.

Le panneau est divisé en tranches chassantes, ou groupes de 150 à 200 m de relevée, séparées par des voies de niveau pour berlines. Ces voies de niveau, accessoirement, sont utiles pour ramener les eaux au puits par écoulement naturel. Ces groupes constituent des unités de production. Nous avons généralement deux groupes en amont de l'étage et un groupe en aval, ce dernier étant poussé en reconnaissance. Chacun de ces groupes est lui-même divisé en trois ou quatre tailles chassantes en moyenne, de 50 m de longueur, séparées par des voies en direction appelées « raclages » (fig. 1).

La voie de base de l'exploitation, donc du groupe aval, est chassée environ 200 m en avant de la première taille. Elle sert de reconnaissance, ce qui permet ainsi de fixer au plan la direction des voies intermédiaires. Tous les 200 m, on creuse à partir de la voie de base une voie montante en ferme appelée « central » pour recevoir les produits des voies intermédiaires. Cette voie est creusée en ferme pour pouvoir assurer le dégagement d'une taille amont vers l'avant dès l'arrivée de la taille aval à la voie montante (ou central).

Ainsi, le charbon abattu dans une taille de base est raclé sur le mur directement dans les berlines. Celui des tailles intermédiaires est repris dans le raclage ou voie intermédiaire par un scraper glissant sur tôles jusqu'à la voie montante la plus proche et de là est à nouveau repris par un troisième scraper dans des tôles pour arriver dans les berlines à la voie de niveau.

La pratique a montré que 50 m était la longueur de taille optimum pour le dégagement avec un seul bac de scraper. En cas de nécessité, nous plaçons plusieurs bacs en série dans les voies intermédiaires et les voies montantes. Nous ne le faisons pas en taille pour deux raisons :

1) la trop faible ouverture ne permet pas le passage d'une trop grande quantité de charbon comme ce serait le cas pour le bac inférieur.

2) en cas d'arrêt momentané du raclage, il est toujours possible de poursuivre l'abatage et de reprendre les produits ensuite avec un seul bac, tandis que ce n'est pas possible avec plusieurs bacs, l'installation étant tout de suite engorgée.

Équipement des tailles chassantes dégagées par raclage.

Ces tailles ont une longueur de 50 m environ. Elles sont équipées avec un bac de 0,25 m de hauteur, 0,75 m de largeur et 1,50 m de longueur du modèle habituel avec portillon se levant à la montée et retombant à la descente. Celui-ci est garni à ses extrémités de guides en fuseau de 0,50 m de longueur. La longueur totale du scraper est ainsi de 2,50 m.

Les treuils sont équipés de moteurs électriques de 10 kW à double tambour à embrayages planétaires classiques. Leur capacité d'enroulement est de 110 m en câble de 9 mm ou de 120 m en câble de 12 mm suivant le type de treuil. La vitesse moyenne est de 1 m/sec et l'effort de traction est de 800 kg à 1000 kg. Suivant le type, l'encombrement est de 108 × 72 × 59 cm avec un poids de

490 kg ou de 142 × 107 × 71 cm avec un poids de 1000 kg.

Les poulies à roulements à billes ont 0,25 m de diamètre.

Le câble bas de 12 mm est composé de fils de 0,8 mm et atteint une charge de rupture de 6.700 kg. Le câble haut de 9 mm est composé de fils de 0,6 mm et donne 3.600 kg de charge de rupture.

Le boisage est chassant, les plates-bêles de 2,40 m, supportées par trois bois, sont donc parallèles au front. Ces bêles soutiennent localement des planchettes pour tenir le faux-toit lorsqu'il existe.

Le scraper passe dans l'allée contiguë à l'allée d'abatage, la précédente est réservée au câble de retour. Le treuil est placé dans la voie intermédiaire (fig. 2) en avant ou en arrière de la taille, suivant que le transport dans cette voie se fait en arrière ou en avant de la taille ou dans une niche creusée à l'aval de la voie s'il s'agit de la voie de base.

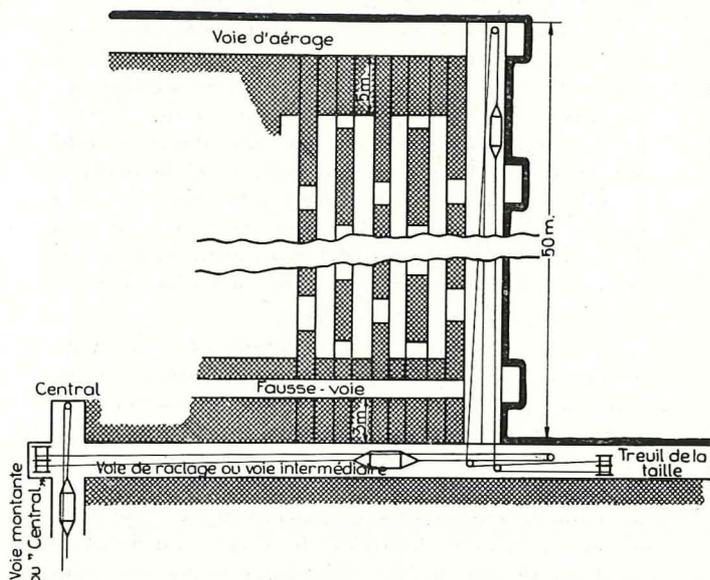


Fig. 2. — Schéma d'une taille — Poste d'abatage

Différentes poulies de renvoi conduisent les câbles. A noter en tête de taille une seule poulie de retour, cette disposition s'étant avérée suffisante. Cette poulie de tête est fixée par chaîne de 12 mm à un bois calé entre toit et mur. Les autres poulies sont fixées par chaînes doubles au soutènement de la voie de dégagement.

Les câbles sont terminés du côté du scraper par un nœud fixé à deux ou trois maillons de chaînes de 12 mm. Ces morceaux de chaînes sont fixés aux chaînes d'attaches du scraper. La position d'attache à ces dernières est très importante pour orienter la direction du scraper lors de son déplacement dans chaque sens afin de ne pas arracher le boisage.

L'alimentation en air comprimé des marteaux-piqueurs se fait en tête et en pied de taille par des flexibles d'un diamètre de 50 mm et de 15 m de longueur, disposés dans la taille et auxquels sont raccordés des flexibles de 1 pouce pour chaque abatteur. Ce dispositif est facile à déplacer. Les gros flexibles sont placés dans l'allée de circulation.

Les flexibles individuels traversent l'allée de raclage, fixés aux bèles et protégés par des planchettes. Quand l'ouverture est trop petite, il faut creuser une entaille dans le toit.

La signalisation se fait par un câble de 4 mm fixé au boisage du front. Ce cordon, par un renvoi sur la voie de raclage, actionne non pas une sonnette, mais une lampe accrochée près du machiniste. On préfère la lampe à la sonnette. Celle-ci ne s'entend pas toujours distinctement à cause du bruit que fait le treuil, tandis que le mouvement de la lampe, en faisant varier l'éclaircissement au treuil, donne un signal très perceptible. Or, le raclage exige un code de signalisation précis, ce qui nous amène à parler de la sécurité.

Sécurité.

Celle-ci est un élément essentiel de la réussite du procédé. Celui qui veut racler doit y aller progressivement afin d'éduquer le personnel.

Les boisages doivent être bien calés, les poulies protégées, la circulation du personnel dans les allées de raclage réglementée, etc. Un tableau des signaux est affiché près de chaque treuil. Toutes les consignes sont remises sur formulaires à tout ouvrier descendant dans nos travaux et la maîtrise se doit de veiller à leur stricte application. Il y a là une question de discipline qui, au fond, n'a rien de plus compliqué que celle d'un autre système de mécanisation ou même que celle que doit observer un piéton qui circule en ville.

Il s'ensuit qu'un siège qui débute dans le raclage agira sagement en formant une équipe qui es-saimera dans d'autres tailles afin de donner confiance au personnel. La méthode n'est pas plus dangereuse qu'une autre. Les statistiques de sécurité du siège pour les quatre dernières années donnent un taux de fréquence d'accidents de 7,89 accidents par 10.000 journées de travail au fond et un taux de gravité de 146 journées perdues pour accident par 10.000 journées de travail de fond. Le raclage est la cause de 18,5 % environ du nombre de ces accidents, soit 1,46 accident par 10.000 journées de travail au fond.

Organisation de l'abattage.

L'abattage se fait par allées de 1 m, les ouvriers faisant des coupages préalables. La surface déhouillée par haveur étant pratiquement de 8 m², nous limitons le nombre de haveurs à 6 par taille afin de les encourager à terminer la havée et à ne faire qu'un coupage par poste.

L'attelée normale d'une taille à l'abattage est la suivante :

- 6 abatteurs,
- 1 serveur de bois,
- 1 machiniste de treuil,
- 1 chef d'équipe.

La présence de ce chef d'équipe a été reconnue comme primordiale. Son salaire est largement payé par la surveillance qu'il exerce au point de vue de l'organisation de la taille et du travail des ouvriers. Il ne reste pas inactif et participe effectivement à tous les travaux qu'il juge nécessaires.

Rappelons que l'abattage se fait normalement à deux postes *sans solution de continuité*. Lorsqu'une allée est enlevée, le scraper est avancé par le personnel de la taille au complet, chacun ayant sa besogne particulière. Il faut déplacer deux poulies, deux câbles, le scraper et le cordon de sonnette, l'ensemble se fait en une demi-heure au maximum, parfois une bonne équipe le fait en 20 minutes.

Ce fait seul montre l'énorme avantage du scraper sur tous les autres systèmes de dégagement en couche mince et plate. N'exigeant pas de poste spécial pour l'avancement du matériel, l'abattage à deux postes se fait naturellement et la méthode est entièrement souple et indépendante d'un cycle quelconque difficilement réalisable dans une couche aussi irrégulière.

L'avancement du treuil se fait en un poste avec 5 hommes, dont 1 pour les assises, 1 pour le câble électrique et 3 pour le treuil. Il n'a lieu que tous les 20 m ou 40 m suivant que le treuil est dans la voie ou dans une niche à vallée de celle-ci.

Remarques.

Au point de vue bris de charbon, des essais ont été faits. Il est très difficile de faire des comparaisons dans des conditions identiques de gisement, toutefois il résulte de ces essais que, si le raclage brise le charbon, il n'est pas possible de mettre ce bris en évidence par des chiffres. On peut d'ailleurs constater que le lit de charbon fin, formant lit de glissement du scraper, provient du tamisage des éléments fins à travers les gros. L'influence du mur de la couche est faible si l'on prend soin d'adapter au scraper des patins plus ou moins larges. Signalons enfin que le raclage en taille permet d'incurver le front de taille en soignant spécialement le boisage, ce qui permet de diriger toujours le front sur la plus grande pente. Enfin, de petits accidents de terrains sont sans inconvénient, il est d'autre part possible de racler les produits en montant, on l'a déjà fait. On peut traverser des rejets jusque 1,50 m d'amplitude à condition de prendre de la pierre dans le toit ou dans le mur. Si enfin, un éboulement se produit en taille, seul le bac peut être perdu, mais il arrive souvent que le scraper lui-même dégagera les pierres tombées.

Bosseusement et remblayage.

Nous arrivons à présent à la question qui nous intéresse spécialement et qui est celle du *remblayage par scraper*.

Rappelons que la majorité des tailles, soit sept sur neuf, sont généralement déhouillées à deux postes d'abattage, ce qui signifie un avancement journalier des tailles assez important. C'est ainsi que, sur un mois, on peut relever des avancements moyens journaliers atteignant jusqu'à 2,65 m pour des tailles de 45 m à 65 m de longueur.

Il fallait trouver une organisation permettant aux équipes de bosseusement de voies de suivre l'avancement des tailles. Le problème se ramenait ainsi à trouver un moyen d'évacuation des produits du bosseusement des voies, des voies intermédiaires surtout, ce qui montre qu'en matière d'exploitation, le transport est souvent la pierre d'achoppement.

Les voies intermédiaires sont creusées :

- 1) pour avoir un accès aux tailles, et ainsi les dégager et les aérer;
- 2) pour avoir les pierres nécessaires au remblayage.

Dans le cas de la couche Beaujardin au Siège de José, une expérience déjà longue a prouvé qu'un remblai complet ne s'impose pas et le contrôle de l'arrière-taille est parfaitement assuré par un remblai en damier de 40 à 50 % de remplissage. On a donc tout intérêt à réduire la section de ces voies jusqu'à une limite permettant un bon aérage et d'adapter le moyen de dégagement à cette section. La section adoptée a 1,80 m de largeur et 1,70 m de hauteur, en trapèze.

Cette section donne un volume de pierres suffisant pour remplir 12 à 15 m² de taille par mètre d'avancement de la voie. Ce remblai est toujours complété par au moins une fausse-voie qui est nécessaire au pied de taille, comme nous le verrons plus loin, et parfois par une ou deux fausses-voies supplémentaires si l'ouverture de la couche augmente. Ces fausses voies, très petites, donnent environ 3 m² de remblai par mètre d'avancement et sont bosseyées dans le mur, tout comme la voie d'aérage, car le toit ne doit pas être entaillé sous peine de voir se détacher les écailles de faux-toit dans la taille.

Ainsi, grâce à la réduction de section des voies intermédiaires, il a été possible d'obtenir des avancements aux bosseyements des voies compatibles avec les avancements rapides de l'exploitation. Mais, cette réduction postulant, d'autre part, un gabarit suffisant pour le transport des produits, c'est le raclage qui a résolu la question. De plus, si même la réduction du gabarit de la voie permettait en principe d'augmenter l'avancement, il fallait qu'il en fut bien ainsi en pratique; c'est encore le raclage qui a résolu cette question par son application au remblayage.

Organisation détaillée du remblayage.

Pendant le deuxième poste d'abattage, un foreur fore quatre ou cinq mines de 2 à 3 m de longueur. Ces mines sont forées avec marteaux légers à injection d'eau, l'eau arrivant sous pression à tous les bosseyements. L'équipe des boutefeux et de leurs aides descend à la fin du deuxième poste d'abattage et environ 1 1/2 h avant l'arrivée des bosseyeurs.

En arrivant à front, l'aide boutefeux détache les câbles du scraper et ramène ceux-ci dans la voie de raclage au pied de la taille où il garde l'issue. Le boutefeux enlève la poulie de tête et les flexibles à air comprimé, puis il charge ses mines et il tire le bosseyement.

Le tir se fait en une fois avec détonateurs à micro-retards. La consommation d'explosif est actuellement de 102 g à la tonne dans les chantiers d'exploitation (dans ce chiffre est compris le tir des gros bosseyements de voies pour berlines). Chaque boutefeux ne tire en principe que les bosseyements d'aérage et de fausses-voies d'une seule taille. Il a la charge ensuite de surveiller le travail de l'équipe de bosseyeurs et de remblayeurs, tandis que l'aide est chargé d'autres travaux tels que la mise au remblai des pierres de la fausse-voie.

Il est certain que l'organisation de ce véritable poste de tir a contribué largement au rendement du poste de bosseyement en supprimant pratiquement pour ce poste toute perte de temps résultant du minage.

L'équipe de bosseyement se compose d'un bosseyeur et d'un aide, d'un remblayeur et d'un machiniste de treuil. Le bosseyeur et son aide arrivent sur la tête de taille et enlèvent les pierres du haut du tas pour dégager l'entrée de la havée à remblayer et faire une niche au thier de la voie pour y placer le bois de poulie ainsi que cette dernière.

Pendant ce temps, le machiniste et le remblayeur déplacent les poulies au pied de taille, puis montent les câbles jusqu'en tête de taille, le câble bas dans l'allée à remblayer, le câble haut dans l'allée côté charbon, soit deux havées plus avant de façon à garder une allée libre entre les deux câbles pour le remblayeur.

Le bac de scraper à la pierre, dont nous donnerons les caractéristiques plus loin, est ensuite introduit dans la taille et attaché aux câbles après que le câble haut a été passé dans la poulie de tête. En redescendant la taille, le machiniste et le remblayeur déplacent le câble de signalisation si nécessaire pour le mettre à la portée du remblayeur.

On peut voir sur le schéma de la taille en remblayage (fig. 3) que les remblais se font dans la taille toutes les deux havées, sauf au pied sur 3 m de hauteur et en tête sur 5 m de hauteur où les remblais sont complets dans le double but de protéger les voies et de maintenir le courant d'air à front. Ces derniers remblais sont faits à la pelle.

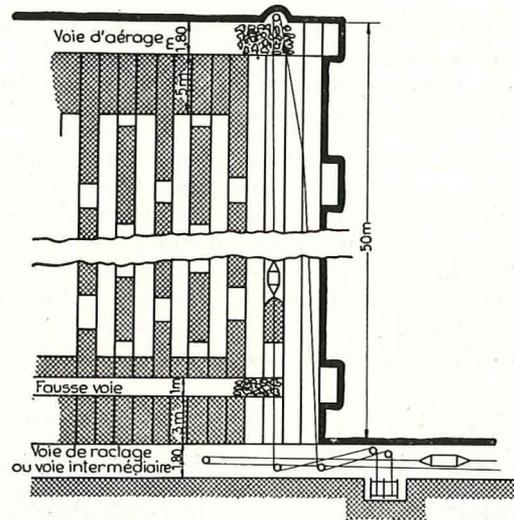


Fig. 3. — Schéma d'une taille — Poste de remblayage.

Le remblayeur se place un peu plus haut que la fausse-voie. Il fait un barrage à l'aide de quelques bois calés entre toit et mur ou une pile de vieux bois et donne le signal de départ. Le scraper monte au bosseyement sur le tas de pierres et prend sa charge. Il descend celle-ci jusqu'au barrage, puis remonte prendre une nouvelle charge et ainsi de suite. Pendant ce temps, le remblayeur extrait les pierres les plus grosses et en forme un muret appuyé contre le boisage.

Quand l'ouverture l'exige, les pierres sont calées entre toit et mur par un mouvement de va-et-vient du scraper commandé par le remblayeur, mais d'ordinaire, la faible puissance rend cette mesure inutile. Le câble bas fait son chemin dans les pierres du remblai sans nuire à la compacité de ce dernier.

Pendant ce temps, le bosseyeur et son aide jettent les pierres à la pelle sur la tête du tas. Lorsque celui-ci commence à s'affaisser, le scraper ne doit plus sortir de la taille. Dans ce but et pour la protection du personnel, au lieu de relier directement le câble haut au bac, on intercale entre deux une chaîne de longueur égale à la largeur de la voie de tête. Si le machiniste n'arrête pas à temps la course vers le haut, cette chaîne vient se caler dans la poulie placée à l'amont de la voie et arrête le scraper avant que le bac ne sorte de la taille. A partir de ce moment, le bosseyeur et son aide jettent les pierres à l'entrée de la taille où le scraper vient les prendre (fig. 4).

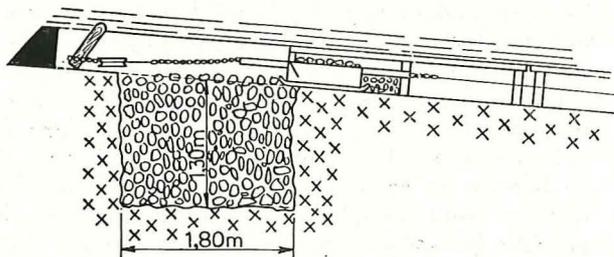


Fig. 4. — Bosseyement de la voie d'aérage.

Le surveillant boutefeux veille à la bonne exécution du remblai et à la sécurité en général. C'est lui qui, suivant l'ouverture de la couche, ordonne la répartition des dames de remblais.

Les 4 ou 5 m de la tête de taille sont remblayés à la pelle et on place le soutènement définitif ou, à son défaut, un soutènement provisoire. Dans ce dernier cas, le soutènement définitif est placé par un boiseur pendant le poste d'abattage; toutefois, par un système de prime, on cherche à le faire placer par l'équipe de nuit et à supprimer le boiseur. Le soutènement est trapézoïdal et constitué de mon-

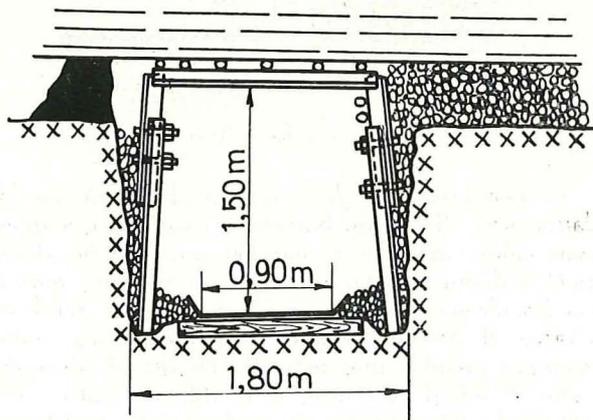


Fig. 5. — Coupe dans une voie de niveau intermédiaire.

tants coulissants et de têtes de profil Toussaint-Heintzmann. Ce système convient bien pour les faibles pentes, il nous permet de ne pas entailler le toit et est récupéré entièrement en arrière de l'exploitation (fig. 5).

Le scraper à la pierre est du même type que le scraper à charbon. Il est cependant plus court afin de pouvoir monter sur le remblai et le tasser et il est plus bas pour tenir compte du rapprochement des épontes. La caisse mesure 75 cm de longueur, 75 cm de largeur et 20 cm de hauteur (fig. 6).

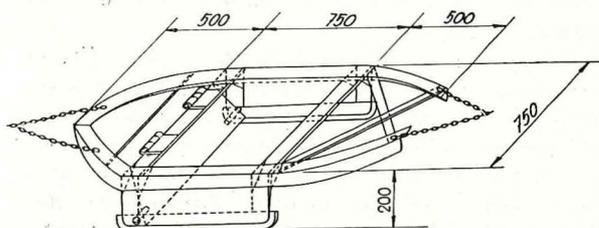


Fig. 6. — Schéma du scraper pour remblais.

Ce scraper a une capacité de déblocage assez faible, il peut confectionner environ 10 m² de remblai à l'heure dans une ouverture de 0,35 m et il est probable que sa capacité de dégagement est nettement inférieure à celle du scraper utilisé dans la couche « Brockwell » à la mine Sacriston de la Durham Division, dont M. Stassen nous a parlé dernièrement; mais elle est largement suffisante pour José et le scraper nous paraît mieux adapté au dégagement des bosseyements tirés dans le mur.

A José, le bosseyement doit se faire dans le mur afin de pouvoir permettre l'installation d'un engin de transport pour le dégagement de la taille amont. Grâce à une bonne organisation, forage pendant le poste d'après-midi, poste de tir séparé avec tir à microretards terminé lors de l'arrivée des bosseyeurs, système de payement à l'avancement intéressant toute l'équipe, prime pour achèvement du travail en un poste, on peut arriver à des rendements qui supportent aisément la comparaison avec d'autres systèmes utilisés. Pour exprimer ces rendements, nous faisons appel à la notion d'équipe de bosseyement.

Une équipe type pour un bosseyement de voie intermédiaire se compose de :

- 1 bosseyeur,
- 1 aide-bosseyeur,
- 1 boiseur,
- 1 remblayeur,
- 1 machiniste.

Nous comptons que le bosseyeur et le boiseur représentent 1/4 d'équipe et les trois manœuvres représentent chacun 1/6 d'équipe au point de vue salaire. Cette équipe est généralement accompagnée du surveillant boutefeux. Un foreur peut forer les bosseyements d'aérage de deux tailles en un poste. Enfin, un remblayeur peut mettre au remblai les pierres de deux fausses-voies en un poste. Avec une telle disposition, on a obtenu sur une quinzaine des *avancements* records que je me permettrai de vous citer :

Avancement par tir m	Avancement par équipe m
2,80	3,56
3,04	3,20
2,94	3,05
3,26	3,19
2,96	3,11
2,85	3,22

Afin de ne pas encourir le reproche de ne citer que des records, voici un tableau donnant les moyennes de toute une année pendant quelques années avant et après guerre :

Avancement des bosseyments raclés.

Année	Longueur totale bosseyée m	Avancement par tir m	Avancement par équipe m
1934	1.303,05	2,62	2,55
1935	2.063,30	2,61	2,39
1938	2.603,45	2,68	2,79
1939	2.545,75	2,69	3,08
1950	2.234,40	2,57	2,62
1951	3.322,65	2,40	2,45
1952	2.717,50	2,49	2,56

La mise en route du raclage au charbon date de 1931, le remblayage par scraper a débuté en février 1933. On peut voir les très bons avancements réalisés dans les années 1934 et 1935, le poste de tir n'était pas encore séparé à cette époque. Après l'instauration de la journée de 7 1/2 h, on a séparé le poste de tir (tir instantané) et on peut constater les résultats remarquables des années 1938 et 1939, avancements qui n'ont plus été atteints par la suite. Je pense que c'est, hélas, le sort de toutes nos mines à présent d'avoir une main-d'œuvre beaucoup moins qualifiée et très instable surtout au poste de nuit où l'on peut dire que la totalité du personnel est renouvelée tous les ans par suite de la rotation du personnel. Ce fait important s'accompagne de difficultés plus grandes par suite de l'approfondissement des travaux, les terrains étant nettement plus mauvais, et il ne nous a pas été possible de retrouver ces avancements d'avant-guerre. 1951 marque l'abandon d'un ancien étage. Au début de l'année 1952, le tir à microretards a été introduit et a permis de regagner un peu des points perdus.

Il me reste à parler du bosseyement des voies d'aération pour transport par berlines et du remblayage des tailles supérieures des groupes. Ces voies sont cadrées avec cadres Toussaint-Heintzmann, du type C J de 5,40 m² ou du type B de 7,50 m² de section. Le bosseyement se fait ici dans le mur et dans le toit.

L'organisation est la même que pour les voies intermédiaires : forage pendant le deuxième poste d'abattage et poste de tir avec microretards. Cependant, il n'y a pas de fausse-voie en taille et l'on fait généralement un remblai complet. Lorsqu'une allée est remblayée, on avance les poulies et on

remblaye la suivante jusqu'à la fin du poste. Les pierres en excès sont chargées en tête de taille puis en berline, à la pelle ou à la pelle chargeuse pendant le poste de jour. On place également le soutènement définitif pendant ce poste.

Certaines de ces tailles déhouillées à deux postes ont eu un avancement journalier moyen sur un mois de 2,00 m à 2,66 m et il a été possible de suivre les bosseyements en cadres C. J. ou B. avec les équipes suivantes :

Poste de nuit :

- 1 bosseyeur,
- 2 aides-bosseyeurs,
- 1 remblayeur,
- 1 machiniste,

Poste de jour :

- 1 boiseur et
- 1 aide

pour les voies en cadres C.J. Pour les voies en cadres B, le poste de jour dispose d'une pelle chargeuse. Un surveillant boutefeux accompagne l'équipe de nuit et le bosseyement est foré par un foreur pendant le poste de 14 h. Voici quelques bons avancements réalisés en cadres C.J. pendant une quinzaine :

Avancement par tir m	Avancement par équipe m
2,88	2,45
3,08	2,69
2,68	2,63
etc...	

et pour toute l'année 1952, 2,37 m par tir et 2,11 m par équipe. Voici enfin quelques bons avancements réalisés pendant une quinzaine en cadres B :

Avancement par tir m	Avancement par équipe m
2,77	2,68
2,43	2,72
2,60	3,25

et pour toute l'année 1952, 2,43 m par tir et 2,29 m par équipe.

Dégagement du chantier par raclage.

Nous avons vu que la section des voies intermédiaires a été volontairement réduite à un minimum compatible avec un bon aérage du chantier tout en fournissant ce qu'il fallait de pierres pour un bon remblayage.

Ce fait avait comme conséquence l'abandon des voies intermédiaires, conduites de niveau avec hierchage, et il fallait adopter un type de transporteur pour voie tracée plus ou moins en direction. Je dis plus ou moins en direction, car en fait le chantier est découpé tous les 150 à 200 m par des voies de niveau nécessaires à l'amenée des berlines et à l'écoulement des eaux. Il faut donc que les voies intermédiaires épousent plus ou moins l'allure de la voie de base et des déviations plus ou moins importantes de la voie intermédiaire sont de ce fait parfois nécessaires. Les déviations maxima réalisées ont été de 16° et les variations de pentes des voies montantes peuvent atteindre jusque 10°.

La production à dégager par taille dans un niveau intermédiaire est assez faible et de l'ordre de 40 à 60 berlines de 600 l par poste en moyenne. Il arrive parfois dans des conditions exceptionnelles que cette production s'élève au double de cette valeur, soit 100 berlines environ qui doivent être raclées sur une longueur maximum de 120 mètres et avec des pentes ou des contre-pentes plus ou moins accentuées.

Dans le central, ou voie montante, la production de deux tailles, rarement de trois, est ramenée dans les berlines suivant la pente des terrains, soit une production de 80 à 120 berlines de 600 l en moyenne par poste et s'élevant parfois à 200 berlines sur une longueur maximum de 150 mètres.

D'autre part, l'engin de transport doit pouvoir amener le matériel pour les tailles, bois, caures, scraper, treuil de raclage, etc...

Le raclage répond une fois de plus aisément à ces conditions. Dans les voies, il se fait dans des couloirs en tôles. Les tôles ont 2 m de longueur, 0,90 m de largeur avec des bords de 0,15 m et ont une épaisseur de 2,5 mm dans les niveaux intermédiaires et de 4 mm dans les voies montantes. Elles sont fixées sur les traverses de bois à l'aide de grands clous. Il est possible de réaliser des déviations dans le plan horizontal en écartant les bords du côté convexe du tournant.

Le scraper est toujours du même type à portillon, mais la caisse est plus grande et a pour dimensions 1,20 m × 0,75 m × 0,40 m. Lorsque la longueur de raclage et le débit l'exigent, on dispose deux scrapers en série.

Les treuils sont également équipés de moteurs de 10 kW; leurs tambours sont plus larges que ceux des treuils de tailles et peuvent enrouler 220 m de câble de 12 mm à la vitesse moyenne de 1 m/sec. et un effort de 800 kg. Les dimensions de ce treuil sont de 1,35 m × 1,38 × 0,80 m. Poids : 1.100 kg. Pour les voies montantes à pente faible et à plus forte production, on utilise si nécessaire des treuils de 22 kW ayant une capacité de 150 m de câble de 12 mm avec effort de traction de 1.360 kg et une vitesse moyenne de 1 m/sec. Ces treuils tirent

généralement deux scrapers en série. Les dimensions de ce treuil sont de 150 × 88 × 79 cm, poids 1.200 kg.

La signalisation et les codes sont les mêmes que pour le raclage en taille.

Le dégagement par raclage dans les voies intermédiaires et les voies montantes a donné entière satisfaction; il suffit pour les productions considérées, il s'adapte suffisamment aux variations de pente ou de direction, il permet de déplacer des matériaux lourds comme un treuil par exemple, sans parler des bois et du matériel. Il ne fonctionne que lorsqu'il a du charbon à débiter et il permet l'accumulation d'une réserve du transport (panne en aval ou manque de berlines vides, etc...), ce qui est un élément très important pour la bonne marche de la taille même.

C'est pourquoi nous avons estimé devoir présenter l'ensemble de la méthode utilisée à José et non pas seulement le remblayage qui ne fait que s'intégrer en fait dans l'organisation générale du chantier.

Résultats du raclage généralisé.

Il vous intéressera sans doute de connaître combien coûte la mécanisation par raclage de tous les transports d'un chantier. Il est assez paradoxal de dire que le raclage convient bien à un gisement pauvre quand on voit tout le matériel utilisé pour une production relativement faible. Cet écueil a été évité en partie en utilisant le même matériel à trois postes.

D'autre part, nous avons vu la nécessité d'électrifier ces treuils. Cette électrification a été commencée en 1938 et nous l'avons achevée au cours des dernières années; on peut dire à ce sujet que les sommes investies pour l'électrification d'un chantier sont retrouvées en trois ans grâce au gain réalisé sur la consommation de l'air comprimé.

Le bilan serait encore plus favorable en faisant intervenir la diminution d'incidents de marche, le matériel à air comprimé se détruisant beaucoup plus rapidement que le matériel électrique.

Pour mécaniser complètement le transport dans un groupe de quatre tailles, il faut compter :

10 treuils	670.000 F
10 moteurs	360.000 F
Sous-station et câbles	1.640.000 F
Tôles, câbles, scrapers et poulies	262.000 F
	<hr/>
	2.932.000 F

dont 2.000.000 F pour du matériel électrique.

Voici quelques consommations rapportées à la tonne pour l'année 1952 :

Câbles de raclage	5,08 F/t
Poulies de raclage	1,20 F/t
Tôles de raclage	4,32 F/t
Scrapers	0,31 F/t
Pièces de treuils	2,30 F/t
Main-d'œuvre de réparation et d'entretien des treuils	3,24 F/t
	<hr/>
Soit au total	15,45 F/t

La consommation de courant pour le raclage étant de 5,43 kW à la tonne nous arrivons à un total de 26,70 F/t amortissement compris, dont nous pouvons défalquer une somme de 1,50 F/t par la récupération de mitrilles, les vieilles tôles déformées étant utilisées au garnissage des voies. L'ensemble de la mécanisation coûte donc approximativement 25,20 F à la tonne, dont 3,72 F par tonne sont consacrés au remblayage proprement dit. Si on l'exprime en d'autres unités, on peut dire que la mécanisation du remblayage d'une taille représente 9,75 % des frais totaux, charges sociales comprises, de la main-d'œuvre nécessaire au forage, au tir des mines, au bossement et au remblayage de cette taille.

Pour terminer, il reste à présenter un tableau résumant les rendements pour toute l'année 1952 d'un groupe de 183 m de hauteur moyenne de tranche dans une ouverture moyenne calculée de 0,44 m avec 11° de pente, dont le plan a été donné fig. 1.

influence beaucoup plus grande que 10 % de variation d'une puissance moyenne de 0,80 m car ici, dans la couche Beaujardin, nous touchons aux limites mêmes de l'exploitabilité.

Nous avons exposé la méthode de raclage généralisée utilisée au siège de José des Charbonnages de Wérister. Nous n'avons pas la prétention de croire que cette méthode est la seule bonne, et si depuis 22 ans elle n'a que peu changé, il n'en est pas moins vrai que des études ont été faites et des essais ont déjà été tentés plusieurs fois dans des sens divers en vue de l'améliorer.

Nous devons cependant avouer que la rentabilité du Siège s'est posée en 1931 lorsque la pente de la couche Beaujardin a diminué et que, grâce au raclage généralisé, la situation a pu être sauvegardée et redressée. Nous pensons aussi que cette méthode peut être étudiée pour son application à des couches plus puissantes que la nôtre dans laquelle nous nous trouvons souvent littéralement à l'étroit et nous sommes confirmés dans cette idée en voyant

Rendements du groupe Vallée 560 m - 525 m Est en 1952.

	Moyenne de l'année	Moyenne minimum sur un mois	Moyenne maximum sur un mois
Puissance calculée (*)	0,44 m	0,39 m	0,51 m
Hauteur de tranche	183 m	160 m	225 m
Avancement journalier	1,67 m	1,32 m	2,04 m
Production journalière	180 t	142 t	212 t
Rendement abatteur	4.367 kg	3.286 kg	5.946 kg
Rendement chantier	1.355 kg	1.100 kg	1.642 kg

(*) La puissance observée a varié entre les extrêmes de 0,25 m et 0,80 m.

Ce tableau tient compte du creusement de la voie de base et des voies montantes, des ouvriers d'entretien, du transport par berlines, bref, il intéresse l'ensemble du chantier.

En examinant ce tableau, on constate de fortes variations de rendement d'un mois à l'autre; ceci provient généralement des variations de la puissance. Quand la puissance est voisine de 0,40 m, 10 % de variation en plus ou en moins ont une

monter en flèche les rendements de nos tailles ayant occasionnellement une puissance dépassant 0,50 m.

Le raclage est un système ancien dont les applications peuvent être très diverses et qui depuis quelque temps fait reparler de lui. Nous espérons que les renseignements que nous avons donnés sur un de ses cas d'application contribueront à résoudre les problèmes que nous pose la diminution progressive de la puissance des couches de notre vieux gisement.

Exposition de matériel minier à Béthune du 22 au 27 juin 1954

Compte rendu par INICHAR

Les trois sociétés suivantes : « L'Équipement Minier », « Porte et Gardin » et « Stéphanoise de Constructions Mécaniques » ont organisé à Béthune (Pas-de-Calais), du 22 au 27 juin 1954, une exposition de matériel minier pour les travaux du fond.

Vu l'intérêt du matériel exposé, il nous a paru intéressant de donner une description détaillée et les caractéristiques des engins principaux.

ABATTEUSE CHARGEUSE « VALANTIN »

Cette nouvelle machine d'abattage et de chargement mécaniques du charbon a été conçue par le Groupe de Béthune des Houillères du Bassin du Nord et du Pas de Calais, étudiée par la société « L'Équipement Minier » avec la collaboration de l'inventeur M. Valantin et construite par les sociétés « Porte et Gardin » et « Stéphanoise de Constructions Mécaniques ». Elle se range dans la catégorie des machines de grattage. Elle présente des analogies avec le convoyeur haveur de Beien (1) et avec la machine d'abattage à « rainures multiples » (2) imaginée par M. A. Dufasne, directeur-gérant des charbonnages de Winterslag.

Principe de la machine (fig. 5).

Une chaîne de havage, qui glisse le long des parois latérales d'un convoyeur blindé parcourt tout le front de taille et creuse à partir du mur une saignée de 160 mm d'épaisseur. Mais contrairement aux deux engins cités ci-dessus, le brin de retour de la chaîne de havage revient par un tunnel ménagé sur la face côté remblai du convoyeur (fig. 1).

La chaîne de havage est donc toujours animée d'un mouvement continu et le brin actif se déplace du pied vers la tête de taille en sens opposé à la chaîne du convoyeur. Du fait qu'il n'y a qu'un brin actif, le charbon de la saignée est toujours entraîné dans le même sens et ne donne lieu à aucun blocage comme c'est le cas quand les deux brins de la chaîne de havage se déplacent en sens opposé le

long du front de charbon. Dans l'abatteuse chargeuse Valantin, les fines entraînées par les porte-outils passent dans le tunnel de retour et sont raménées au pied de taille sans aucune difficulté.

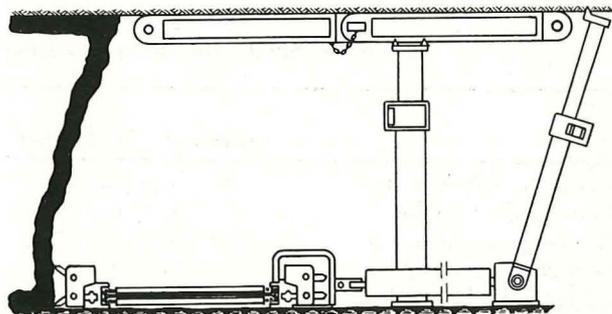


Fig. 1. — Coupe en travers de l'abatteuse-chargeuse Valantin.

Pour mécaniser complètement l'abattage et éviter le creusement de niches au marteau-piqueur, l'engin comporte de plus :

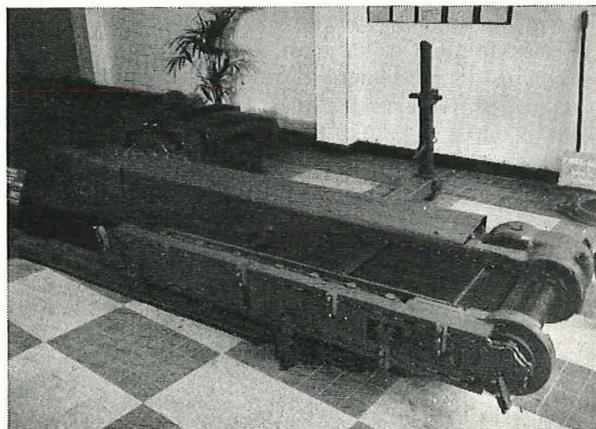


Fig. 2. — Tête motrice de l'abatteuse-chargeuse Valantin

1) à la tête motrice (fig. 2 et 3) : une chaîne de havage supplémentaire qui découpe l'emplacement de la machine. Cette chaîne est fixée sur le flanc du charbon;

2) à la poulie de retour (fig. 4 et 4bis) :

a) un tambour d'abattage de 15 cm de diamètre armé de pics sur toute sa surface latérale et com-

(1) Le convoyeur haveur Beien, voir : « L'Exposition de Matériel Minier à Essen, 13 au 24 septembre 1950 — Compte rendu par Inichar » — A.M.B. janvier 1951, pp. 16 et 17.

(2) « Abattage mécanique par rainures multiples », par A. Dufasne — A.M.B. janvier 1949, pp. 80 à 87.

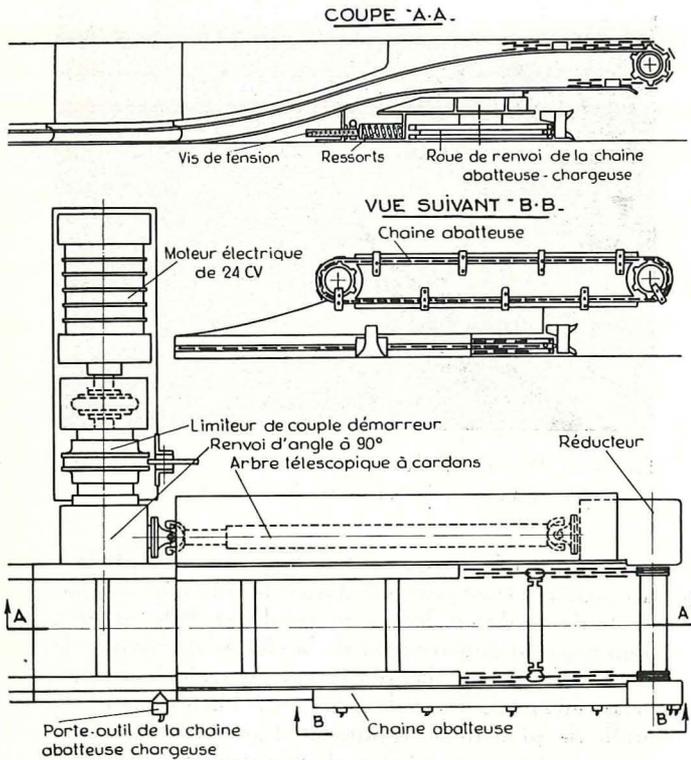


Fig. 3. — Tête motrice de l'abatteuse-chargeuse Valentin

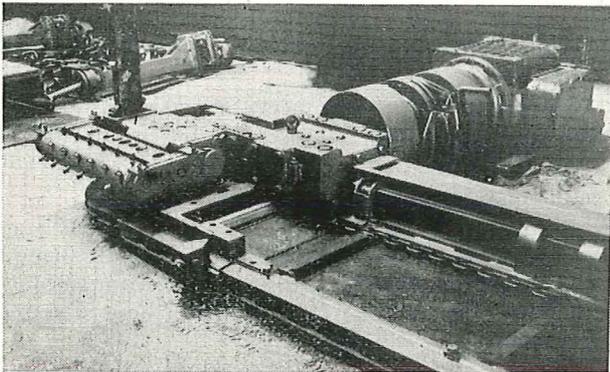


Fig. 4. — Poulie de retour de l'abatteuse-chargeuse Valentin

mandé par les deux extrémités au moyen de deux petites chaînes de havage. Le tambour est disposé en saillie parallèlement au front;

b) un bras rouilleur qui fait une saignée verticale à la limite du panneau exploité et le découpe ainsi du massif vierge.

Pour rester dans des limites pratiques de puissances mises en jeu et progresser simultanément sur tout le front, l'engin est prévu pour des tailles dont le front est limité à 40 mètres.

La chaîne de havage principale est une chaîne marine qui se déplace dans des glissières prévues sur les deux faces du convoyeur blindé. Des blocs porte-outils sont soudés sur cette chaîne à 2 mètres d'intervalle. Chaque bloc porte un ou deux pics dont les orientations sont différentes sur 6 éléments consécutifs, ce qui donne une saignée de 160 mm de hauteur. Le pas de la chaîne de havage est donc de 12 mètres. Sa vitesse de translation est de 1,20 m/sec.

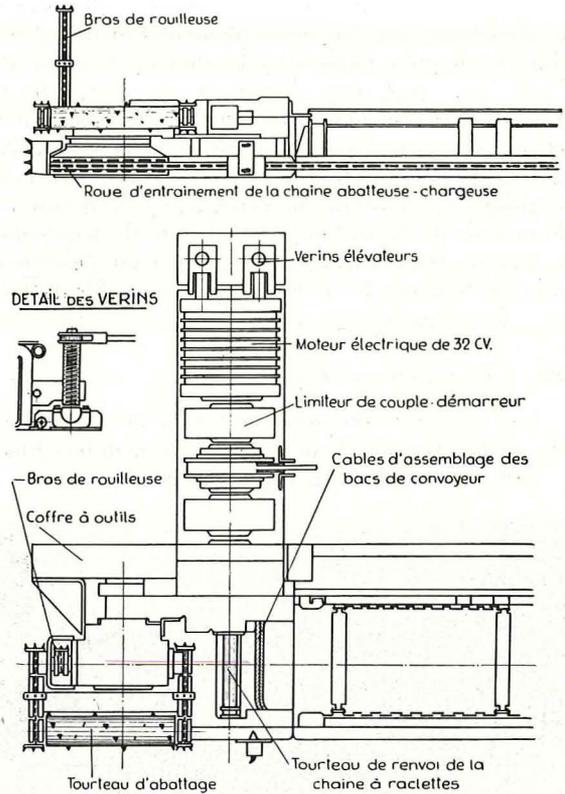


Fig. 4bis. — Poulie de retour de l'abatteuse-chargeuse Valentin.

La poussée sur les outils de coupe et le ripage du convoyeur sont assurés par pousseurs hydrauliques au sujet desquels nous reviendrons dans la suite de l'exposé.

Commande de l'engin.

L'installation comprend deux moteurs électriques : l'un de 24 CV situé au pied de taille (fig. 2 et 3). Il commande :

- la chaîne du convoyeur,
- la chaîne de havage qui découpe l'emplacement de la tête motrice.
- la pompe à huile qui alimente les pousseurs hydrauliques ; cette pompe est entraînée par une courroie trapézoïdale ;

l'autre de 32 CV situé en tête de taille (fig. 4 et 4bis). Il commande :

- la chaîne de havage,
- le tambour d'abattage,
- la petite rouilleuse.

Les moteurs sont disposés perpendiculairement au convoyeur de façon à réduire l'encombrement en largeur; avec un soutènement en files perpendiculaires au front, les moteurs progressent ainsi entre deux files. Le moteur du pied de taille est placé 1,50 m à 2 m en retrait par rapport au pignon d'attaque de façon à simplifier le soutènement de cet endroit névralgique. La liaison entre le renvoi d'angle et le réducteur est assuré par un arbre télescopique à cardans pour permettre un déplacement de l'arbre moteur du convoyeur et réaliser ainsi la tension de la chaîne à raclettes.

Les deux moteurs sont accouplés à un réducteur à planétaires par un accouplement Périflex. Ce réducteur remplit également le rôle de limiteur d'efforts. Si la puissance demandée au moteur devient exagérée, la couronne extérieure du planétaire tourne et un bossage vient actionner le doigt de verrouillage de l'embrayage à friction du planétaire. Ce déverrouillage automatique de l'embrayage à friction isole le moteur de l'installation et évite le déclenchement. Grâce à cet embrayage, il est aussi possible de démarrer lentement et progressivement l'installation avec le moteur lancé à vide.

Bacs du convoyeur (fig. 5).

Les bacs du convoyeur ont 1,50 m de longueur; ils sont accouplés bout à bout par simple emboîtement sans boulons ni clavettes. Ils sont rendus soli-

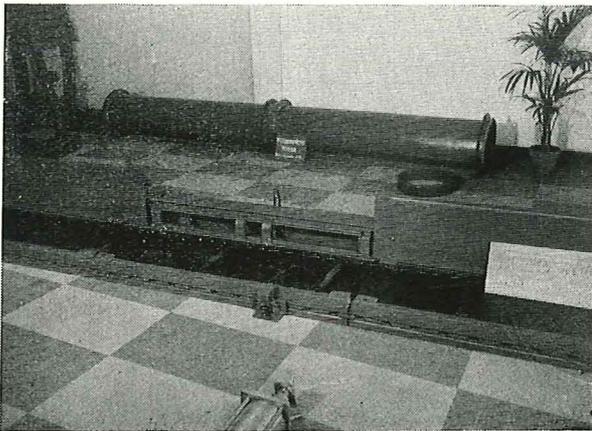


Fig. 5. — Bacs et rehausses du convoyeur de l'abatteuse-chargeuse Valantin.

dares par deux câbles qui courent tout le long des bacs et passent dans les œilletons prévus à cet effet dans les pièces à emboîtement des bacs. Ces câbles passent autour de la poulie de renvoi et sont maintenus par des vis disposées sur la face supérieure du bac arrière. A l'avant, les câbles sont fixés à des tendeurs. Les câbles sont prévus trop longs pour permettre un allongement éventuel de l'installation.

L'accouplement des bacs permet de réaliser un angle de 5° dans le plan vertical pour franchir certaines ondulations du mur. Aucune tolérance n'est prévue dans le plan horizontal, la chaîne de havage devant autant que possible travailler dans un alignement parfait.

La hauteur des bacs n'est que de 90 mm; ceux-ci peuvent être équipés de rehausses à enfilage multiple qui se placent entre les bacs et le tunnel du brin de retour de la chaîne de havage (fig. 5).

Ripage de l'installation.

La poussée sur les outils de coupe et le ripage de l'installation sont assurés par pousseurs hydrauliques (fig. 6). Ceux-ci donnent une avance pulsée géométrique et assurent une poussée absolument régulière sur l'installation. La progression est identique en

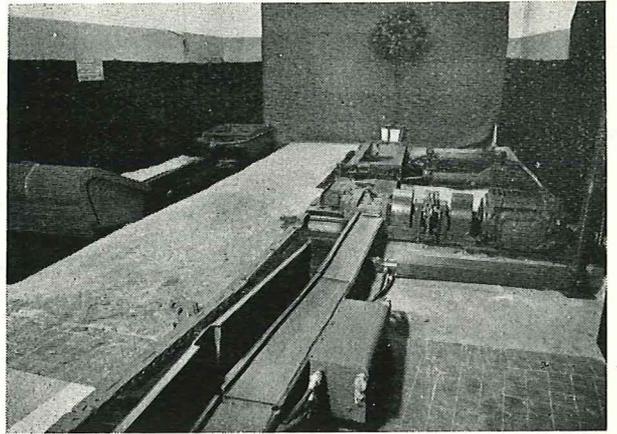


Fig. 6. — Pousseurs hydrauliques et boîte contenant distributeur et surpresseur de l'abatteuse-chargeuse Valantin.

tous points quelles que soient les résistances offertes au pousseur (soit par suite d'aspérités du mur, soit par suite d'une dureté locale du charbon). Elle est de 5 mm pour un déplacement de la chaîne de havage de 12 mètres, ce qui théoriquement pourrait donner un avancement du front de 2 mètres à l'heure pour une taille de 40 mètres. Pratiquement au cours des essais on a atteint un maximum de 6 mètres par poste, ce qui constitue déjà une très belle performance.

Si un vérin rencontre une résistance supérieure à son effort maximum de poussée qui est de 5 tonnes, la pompe débite en court-circuit et la progression des autres vérins est arrêtée.

La pompe étant entraînée par courroie trapézoïdale et poulies, on peut aisément faire varier la vitesse de progression de l'installation en changeant le diamètre des poulies.

Cinq pousseurs suffisent pour une taille de 40 mètres. Ces pousseurs sont accompagnés chacun d'une boîte contenant un distributeur et un surpresseur (fig. 6). Ces accessoires remplissent diverses fonctions :

1) La pompe centrale envoie l'huile à 25 kg/cm² dans des tuyaux flexibles. Avant chaque pousseur, un surpresseur élève la pression de 25 kg/cm² à 100 kg/cm² de façon à pouvoir développer un effort maximum de 5 t avec des pousseurs dont le diamètre intérieur du cylindre est de 80 mm seulement. Ces pousseurs sont donc peu encombrants en hauteur; ils ont 1,10 m de longueur et 0,90 m de course.

2) Le distributeur permet :

a) de freiner ou d'accélérer individuellement l'avancement d'un vérin (de zéro au maximum) de façon à pouvoir faire pivoter l'installation en cas de nécessité;

b) de rappeler individuellement chaque vérin à grande vitesse. A ce moment, la progression des autres vérins est arrêtée.

Pour faciliter le déplacement des pousseurs sans les accrocher au convoyeur, on dispose le cylindre côté convoyeur et la tige côté remblai.

Les pousseurs peuvent être équipés d'une béquille doublement télescopique avec un dispositif de réglage sommaire et un autre de calage précis.

De petits vérins à vis disposés ça et là derrière le convoyeur blindé permettent de soulever localement la face arrière du convoyeur pour ramener la chaîne de havage au niveau du mur au cas où elle aurait tendance à monter.

Les moteurs et les accessoires pouvant se placer aussi bien à droite qu'à gauche du convoyeur, une même installation peut donc servir quelle que soit l'orientation du front.

Résultats.

Un prototype a été essayé pendant 3 ans (depuis janvier 1951) dans les Houillères du Nord et du Pas de Calais.

Le convoyeur haveur « Valantin » s'applique particulièrement bien à une méthode d'exploitation par courtes tailles montantes ou chassantes. Il peut être employé dans des couches minces car la hauteur maximum de l'installation n'est que de 450 mm.

Les frais de premier établissement sont de l'ordre de 2.000.000 de francs belges. Malgré la courte longueur du front de taille, la production par poste de l'engin est bonne grâce au grand avancement qui peut être réalisé en un poste.

Par exemple dans une couche de 1 m d'ouverture, un avancement de 6 mètres donnerait $1 \times 6 \times 40 \times 1,3 = 500$ tonnes environ. La faible longueur du front de taille a cependant le désavantage d'exiger le creusement de nombreuses voies, ce qui n'est compatible que dans les gisements où les épontes sont bonnes et où l'entretien des galeries ne se pose pas.

LE SCRAPER-RABOT SANS CONTRE-GUIDAGE

Cette méthode qui utilise un matériel simple et léger est spécifique des veines de petite ouverture. Elle a été mise au point par le Groupe de Béthune des Houillères du Bassin du Nord et du Pas de Calais, avec la collaboration de la société « Porte et Gardin » pour l'étude du matériel.

Principe de la méthode (fig. 8).

Un treuil de raclage à deux tambours de puissance relativement faible (27 CV - vitesse moyenne du câble 1 m/sec) est installé dans la voie de tête de la taille. Les deux câbles passent chacun sur une poulie en voie de tête et pénètrent dans la taille : le premier (ou câble « tête ») s'amarré directement à la caisse, le second (ou câble « queue ») traverse la caisse dans laquelle il est guidé par 2 encadrements à 4 rouleaux, passe sur une poulie de renvoi en voie de base et revient s'amarrer à la caisse.

La suppression du ceinturage du massif permet, grâce à la suppression d'une très grande longueur de câble à tirer, d'éliminer de nombreux frottements et par suite, d'utiliser des treuils moins puissants.

Les poulies en voie de tête et de base sont légèrement en avance sur le front de taille, et la flèche du câble queue applique la caisse contre la veine.

Abattage.

Bien que cet effort du câble sur la caisse soit faible, l'efficacité d'abattage de la caisse est grande,

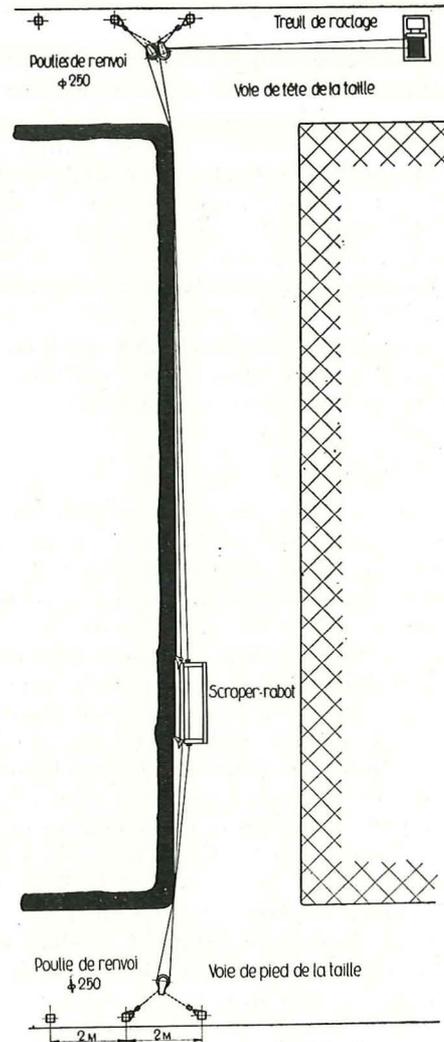


Fig. 8. — Principe de la méthode d'abattage par scraper-rabot sans contre-guidage.

même en charbons assez durs. Les couteaux pivotants à pics amovibles dont est munie la caisse sont un élément essentiel de cette efficacité (fig. 9). D'autre part, grâce à l'élasticité du câble, la caisse donne l'impression de ricocher sur le charbon et le pouvoir abaisseur de ces chocs répétés est très bon.

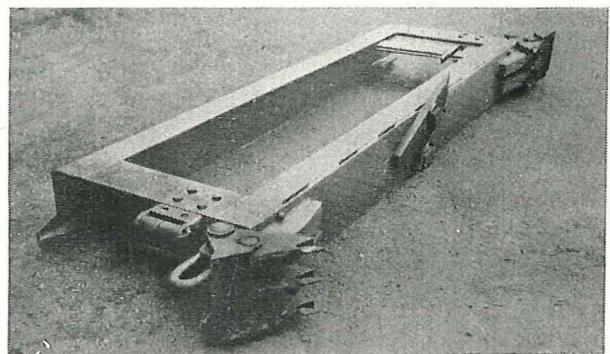


Fig. 9. — Photographie du scraper-rabot.

Transport.

La caisse est un scraper à volets mobiles, et comme tel, transporte le charbon (capacité environ 300 litres). De plus, si la taille a une pente favorable, le scraper pousse également un tas de charbon devant lui, tas qui peut être d'autant plus important que la pente est plus forte. L'augmentation du débit qui permet de réduire la fraction de temps consacrée au raclage, et partant d'augmenter l'avancement de la taille, dépend donc essentiellement de la pente et les meilleurs résultats sont obtenus vers 15 à 25°. Il est certain cependant que la méthode peut être appliquée avec des pentes plus faibles, mais dans ce cas l'avancement du chantier est plus petit.

Profil du front.

Ce profil reste à peu près rectiligne bien qu'on puisse s'attendre à un profil courbe. Quand les poulies viennent d'être avancées, ce sont d'abord les extrémités qui sont rabotées, mais rapidement le centre de la taille s'aligne aussi parce que, plus la courbure du front devient prononcée, plus la composante de la force qui pousse le scraper vers le front devient grande. Ce fait évite l'envahissement que l'on pouvait craindre de l'arrière taille par le charbon. Il se forme une petite colline de charbon rectiligne, que les boiseurs n'ont qu'à pousser du pied ou de la pelle dans l'allée où passe la caisse.

D'autre part, si la pente est forte, il est possible d'incliner la taille par rapport à la ligne de plus grande pente, de façon qu'elle descende vers la veine. Cette inclinaison empêche le charbon de se répandre dans la taille et applique plus énergiquement la caisse vers le front.

Longueur de la taille.

La taille la plus longue actuellement en exploitation a 60 mètres. Elle marche régulièrement et rien n'empêche de penser qu'on puisse l'allonger. Cependant, la durée de l'aller et retour de la caisse augmentant avec la longueur de la taille, le débit de l'installation diminue, et il serait sans doute nécessaire d'utiliser deux caisses en série; pratiquement, la longueur optimum de la taille doit se situer aux environs de 45 mètres avec une seule caisse.

Déversement.

La voie de base est creusée avec un bossellement dans le mur. La caisse déverse sur un convoyeur qui est de préférence une raclette ou un couloir oscillant si la pente le permet.

Le matériel.

La caisse (fig. 9bis).

Ses caractéristiques principales sont :

- hauteur hors tout : 250 mm,
- largeur sans les couteaux : 670 mm,
- largeur hors tout : 870 mm,
- longueur totale : 2.360 mm,
- poids : 400 kg.

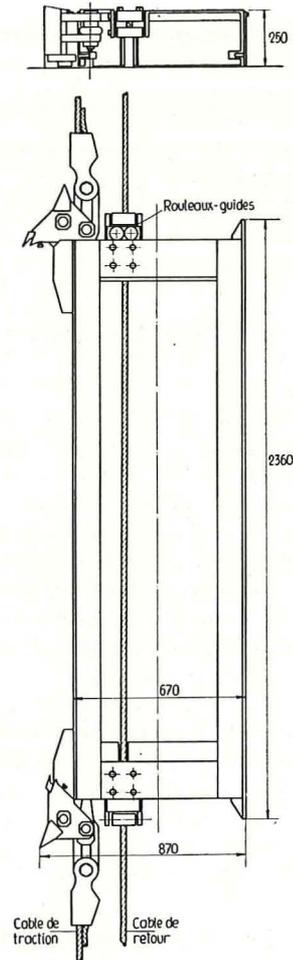


Fig. 9bis. — Coupe et vue en plan du scraper-rabot.

Dans le cas d'une forte pente ($\geq 30^\circ$), la largeur de la caisse peut être réduite de 670 à 250 mm, le transport s'effectuant alors par gravité. Cette diminution de la largeur de la caisse permet de réduire d'autant le porte-à-faux du soutènement.

Les couteaux pivotants à pics amovibles attaquent très bien la veine et ils sont un des éléments essentiels du succès de la méthode.

Les encadrements à quatre rouleaux dans lesquels circulent le câble sont placés sous les traverses d'extrémité de la caisse, le plus près possible des pics.

Les rouleaux possèdent une rainure dont la section est un demi-cercle de diamètre égal à 1,04 fois le diamètre réel du câble. Ils sont en acier traité et tournent sur des axes lisses graissés.

Le couteau central basculant est destiné à provoquer éventuellement la chute du charbon en surplomb. Pour le mettre en service, il suffit d'enlever un boulon. Le couteau se met alors en place automatiquement grâce à son balourd; il ne coupe que dans un sens, dans l'autre, il s'efface (voir photographie fig. 9).

Les amarrages de poulies.

Il s'agit de pouvoir régler la position de la poulie en hauteur et de la déplacer régulièrement au fur

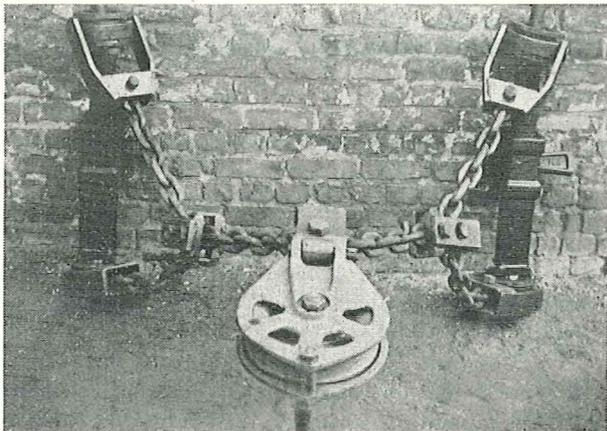


Fig. 10. — Dispositif d'amarage des poulies.

et à mesure de l'avancement du front. C'est ce que réalisent les amarrages représentés à la fig. 10.

Un amarrage comprend deux étançons serrés entre deux broches fichées, l'une dans le toit, l'autre dans le mur; les appuis étant assurés par des rotules.

Au pied et à la tête de chaque étançon, et par l'intermédiaire de pièces pivotantes, est attachée une chaîne. D'une de ces chaînes à l'autre, une chaîne horizontale sert à l'accrochage de la poulie. Une pièce spéciale permet de déplacer rapidement la poulie d'un maillon à l'autre.

Cet ensemble est très léger, présente une bonne sécurité grâce aux broches et aux étançons, et permet de placer les poulies exactement à l'endroit

Le constructeur fournit du câble de 16 mm de diamètre spécialement conçu pour une course accélérée sur des poulies de faible diamètre et des efforts brusques. L'âme est métallique, et le câblage spécial assure une section métallique maxima. Malgré cela, il est extraordinairement souple. Sa durée de service est double, sinon triple de celle des câbles habituels. Sa souplesse permet d'utiliser des poulies légères de diamètre plus petit.

Les poulies.

Ce sont les poulies de 350 mm de diamètre construites par la Société Stéphanoise de constructions mécaniques.

La gorge circulaire a un diamètre égal à 1,04 fois le diamètre du câble.

Le treuil.

Le treuil employé est le F 20 ou le F 30 de la Société Stéphanoise de constructions mécaniques représenté en coupe fig. 11.

Il présente les particularités suivantes :

1) un accouplement élastique entre le moteur et le treuil, évite les difficultés d'alignement en cas de remplacement sur place du moteur.

2) un réducteur de vitesse à engrenages en acier spécial traité, sous carter étanche en acier moulé, permet de modifier d'une façon très simple la vitesse, par remplacement d'un train d'engrenages à démultiplication différente.

3) l'arbre central du treuil attaqué par le réducteur de vitesse est largement dimensionné pour évi-

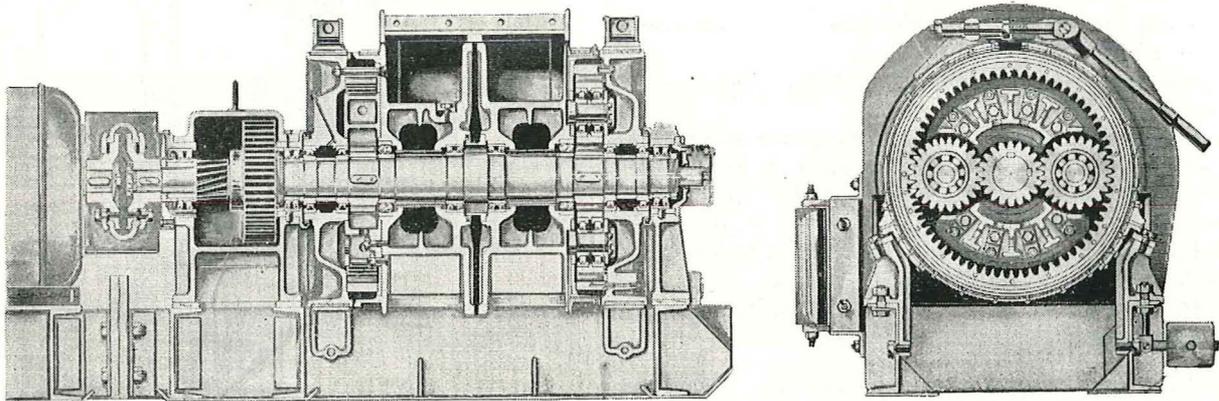


Fig. 11. — Coupe du treuil de la Société Stéphanoise de constructions mécaniques.

désiré, les chaînes permettant un réglage vertical et un déplacement horizontal.

Il y a un étançon ainsi qu'un jeu de chaînes préparés à l'avance.

Le câble.

Il faut un câble souple et cependant très résistant à l'usure. Les gorges des poulies et des rouleaux devant être circulaires et d'un diamètre égal à 1,04Ø, il est indispensable de choisir à l'avance le diamètre du câble .

ter toute flèche excessive en service et assurer ainsi une bonne tenue des roulements et des engrenages qui commandent les tambours. L'attaque de ces derniers est faite par trains épicycloïdaux. Les pignons montés sur l'arbre et les pignons satellites sont exécutés en acier spécial traité.

4) toutes les pièces moulées (couronnes d'embrayages, cages de satellites et tambours) sont en acier.

5) les rouleaux-guides horizontaux et verticaux à la sortie du câble sont en acier dur spécialement traité pour éviter l'usure. Ces rouleaux-guides sont en effet soumis à des efforts très importants.

6) le châssis en 2 pièces permet un transport facile. Le calage du treuil peut se faire par des bois de mine prenant appui sur des coquilles articulées fixées au bâti, ou par des vérins à vis dont le pied à deux oreilles s'articule sur l'axe des coquilles envisagées plus haut.

Il est remarquable qu'une puissance de 27 CV avec une vitesse moyenne de déplacement de 1 m/sec. suffise, ce qui correspond à un effort moyen sur le câble de 2.000 kg. Il n'y a pas intérêt à augmenter cet effort. Par contre, la vitesse de déplacement peut être portée à 1,80 m et même 2 m/sec. sans difficulté, ce qui représente le gros intérêt d'augmenter le débit. Pour maintenir la valeur moyenne de l'effort aux environs de 2.000 kg, il faut alors augmenter la puissance du moteur. Une bonne solution consiste à utiliser un treuil de 40 CV et une vitesse moyenne de déplacement de 1.500 m/sec. Une plus grande vitesse entraîne une usure plus rapide du câble.

Ce treuil est peu encombrant ($2.260 \times 1.100 \times 1.100$ mm) et d'un poids raisonnable (2.000 kg). Sa forme est ramassée et il est relativement aisé de l'amener à pied d'œuvre et de l'installer dans la voie de tête. L'effort sur le câble étant faible, il est tout à fait inutile de prévoir un massif en béton, et 4 vérins à vis suffisent à l'ancrer.

Quelques résultats.

Ils ont été obtenus dans le Groupe de Béthune des Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais où 4 installations de scraper-rabot sans contre-guidage sont en service.

Taille de 60 mètres - Pendage 15° - ouverture 0,90 m.

Soutènement par étauçons et bèles articulées de 0,80 m.

5 ouvriers effectuent la pose du soutènement et le foudroyage. Ils creusent la devanture de la voie de tête au marteau-piqueur, posent les amarrages, avancent les poulies, manœuvrent le treuil.

La caisse déverse sur un convoyeur à bande.

Avancement moyen : 0,80 m par poste.

Production moyenne : 55 tonnes brutes.

Rendement brut : 11 tonnes.

Taille de 45 mètres - Pendage 35° - ouverture 0,60 m.

Soutènement en bois avec plates bèles au toit.

4 ouvriers effectuent la pose du soutènement et le foudroyage. Ils n'ont aucun travail à effectuer pour le creusement des voies, l'exploitation étant rabat-tante. Ils manœuvrent le treuil, posent les amarrages et avancent les poulies.

La caisse déverse sur un couloir oscillant blindé.

Avancement moyen : 1,25 m par poste.

Production moyenne : 44 tonnes brutes.

Rendement brut : 11 tonnes.

La production maximum réalisée en un poste par cette équipe de 4 ouvriers a été de 70 tonnes brutes.

Cette méthode nouvelle permet avec un équipement relativement modeste d'obtenir dans de petites

couches des rendements analogues à ceux que l'on obtient dans des couches d'ouverture plus favorable.

SOUTÈNEMENT EN GALERIES

1) Cadre métallique coulissant.

La Société d'Équipement Minier propose un cadre métallique pour galeries constitué d'une bèle droite posée sur deux montants droits ou légèrement cintrés et coulissants.

La bèle droite est préférée au cintre de façon à ne pas entailler le toit quand il est bon ou à disposer la bèle suivant la stratification contre un banc de roche de meilleure qualité que le toit. La liaison bèle-montants est extrêmement simple et souple, elle n'entrave pas le coulissement. La forme droite ou légèrement cintrée des montants permet la réalisation d'un dispositif coulissant simple.

Le montant se compose de trois parties (fig. 12):

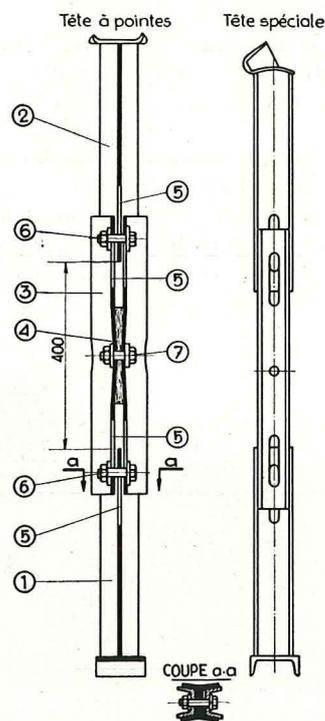


Fig. 12. — Cadre métallique coulissant proposé par la Société d'Équipement minier.

1) un fût inférieur (1) constitué par une poutrelle profil I pesant 21 kg au mètre. Un morceau de fer U de 10×10 cm² de section est soudé à la base du fût pour avoir un meilleur contact au terrain que la section du I.

2) un fût supérieur (2) constitué par une poutrelle de même profil et même poids que le fût inférieur. Il est pourvu d'une tête à pointes analogue à celle des étauçons de taille ou d'une tête avec un sabot spécial fendu. L'âme de la poutre ou du rail servant de bèle se glisse dans cette fente, ce qui assure la liaison des deux pièces montant-bèle. Les

poutrelles utilisées pour les 2 fûts sont brutes de laminoir.

3) 2 fers U formant éclisses (3) se logeant parfaitement entre les ailes du profil I des fûts et serrés par 3 boulons (6) et (7). Ces 2 éclisses de 600 mm de longueur sont déformées en leur milieu de façon que, étant appliquées dos à dos dans les ailes des fûts, elles présentent entre elles un vide (4) rétréci en forme de convergent-divergent.

L'âme des fûts supérieur et inférieur et les 2 extrémités des éclisses sont percées de boutonnières allongées de 120 mm de longueur (5). Les boulons d'assemblage (6) traversent ces boutonnières. Les 2 éclisses (3) rendues solidaires par les 3 boulons (6) et (7) serrent sur les 2 fûts. L'effort nécessaire pour provoquer le coulisement des pièces du montant est égal à l'effort nécessaire pour enfoncer les deux fûts dans le convergent-divergent formé par les éclisses; il augmente au fur et à mesure de l'enfoncement.

Grâce aux boutonnières (5), les boulons (6) peuvent coulisser de chaque côté de 2×10 cm. Le coulisement total est au maximum de 40 cm. A ce moment, les boulons (6) portent sur les extrémités des boutonnières et le montant devient rigide.

L'espace médian entre les 2 éclisses peut être ou non rempli par une cale en bois. La faculté de coulisser de l'étau dépend du serrage des boulons 6 et 7 et de la présence de la cale en bois.

Le diagramme (fig. 13) reproduit des courbes de coulisement en fonction de la charge obtenue expérimentalement en faisant varier le serrage des boulons en en plaçant ou en enlevant la planchette.

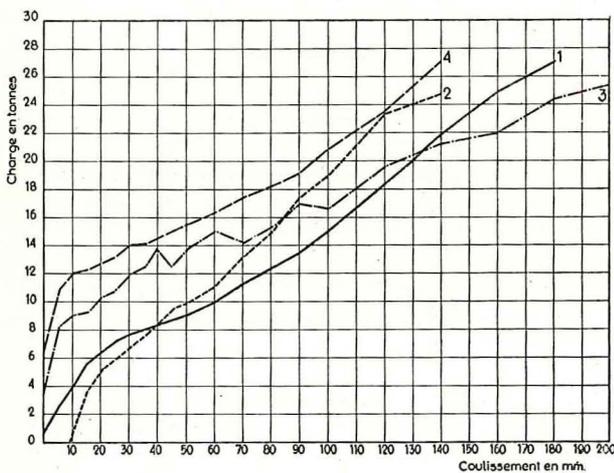


Fig. 13. — Coulissement des étais de voie E.M. biconiques en fonction de la charge.

- 1. — Cale en bois serrage normal.
 - 2. — Cale en bois serrage à refus.
 - 3. — Sans cale en bois serrage à refus.
 - 4. — Avec cale en bois serrage normal.
- } Type léger.
} Type lourd.

2) Palplanches métalliques.

Dans le cas où un revêtement métallique incombustible est nécessaire (sous-stations électriques, remises de locomotives, etc.) la firme Porte et Gardin construit des palplanches métalliques spécialement destinées à cet usage. Ce sont des tôles épaisses raidies par un estampage suivant un profil cannelé qui ont 30 cm de largeur et 2,50 m de longueur (fig. 14 à l'arrière-plan). Elles sont habituellement disposées en quinconce.

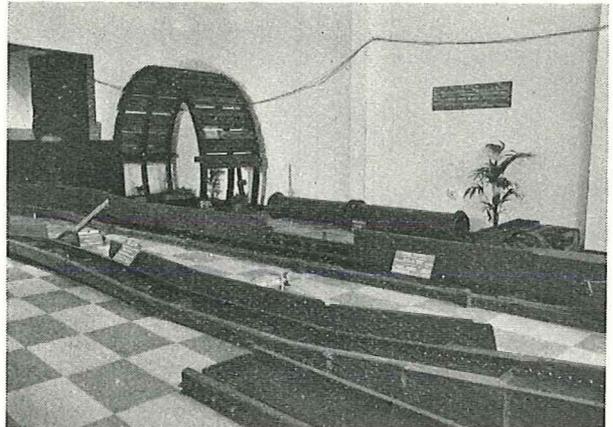


Fig. 14. — Palplanches métalliques à l'arrière-plan.

3) Entretoises pour solidariser les cadres de voie avant le tir des mines.

Il arrive fréquemment que les cadres placés à front d'une galerie sont déplacés ou renversés par le tir des mines. Pour éviter cet inconvénient, on préconise l'emploi d'entretoises qui solidarisent les derniers cadres. Ces entretoises sont constituées par des fers U de 100×50 qui sont fixés à l'intérieur des cadres par des boulons à crochets semblables à ceux employés pour assembler les éléments des cadres « Glöckenprofil ». Ce dispositif de fixation est simple, il se place et s'enlève facilement.

On emploie 4 à 6 entretoises sur le pourtour de la galerie.

LE BOULON DE TOIT SPIRECROU E.M.

La société Porte et Gardin fabrique un boulon de toit récupérable appelé Spirécrou (fig. 17).

Il comprend :

- une tige (1) de 27 mm de diamètre terminée à une extrémité par un filetage spécial conique (5). L'autre extrémité, destinée au serrage de la plaque, est filetée pour recevoir un écrou normal;
- un spirécrou (2) constitué par 4 spires de ressort à boudin en acier doux de diamètre et de pas tels qu'il puisse se visser sur le filetage spécial (5);
- une plaque (3);
- un écrou normal (4).

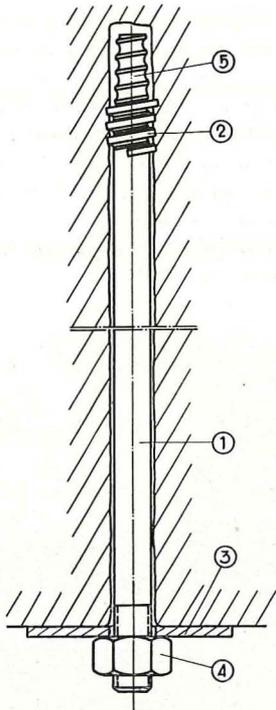


Fig. 17. — Boulon de toit Spirécrou E.M.

Quand la tige est introduite dans le trou pour réaliser l'ancrage, on doit visser la tige et non l'écrou. On utilise à cet effet un « dispositif de pose » (voir fig. 18) qui consiste en un écrou de hauteur double de celle des écrous ordinaires. Deux filets différents sont taraudés à l'intérieur partant chacun d'une extrémité et arrêtés à mi-hauteur.

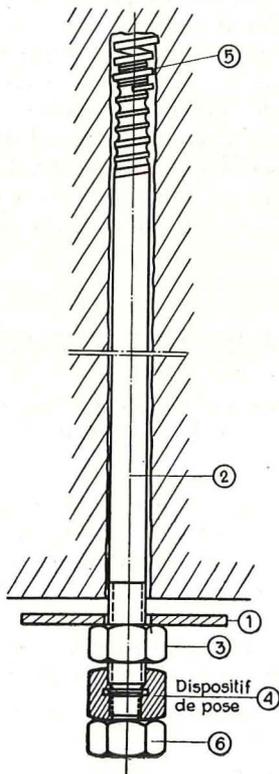


Fig. 18. — Boulon de toit avec « dispositif de pose ».

Un des filets correspond à celui du bout extérieur de la tige du boulon du toit (2), l'autre à celui du corps d'un petit boulon avec tête à 6 pans (6). Le dispositif de pose vissé à l'extrémité extérieure de la tige (2) et le boulon (6) vissé à fond dans le dispositif de pose, il suffit d'agir avec une clef sur le boulon (6) pour faire tourner la tige (2).

La mise en place du boulon de toit se résume comme suit (fig. 18) :

- 1) Enfiler la plaque (1) sur le boulon (2) et mettre l'écrou (3).
- 2) Visser le dispositif de pose (4).
- 3) Amorcer le spirécrou (5) à l'extrémité du boulon.
- 4) Engager le boulon.
- 5) Visser à fond de filet le boulon (6) et continuer à tourner avec une clef. La tige (2) pénètre dans le spirécrou (5) qui se vissant sur l'extrémité conique de (2) se serre au terrain.
- 6) Dévisser le boulon (6) pour libérer le dispositif de pose.
- 7) Visser l'écrou (3) jusqu'à blocage de la plaque.

Contrairement au boulon à coin, les trous ne doivent pas être forés à longueur exacte.

Il a l'avantage d'être récupérable en dévissant la tige 2 pour autant que les mouvements de terrain n'aient pas donné lieu à des flexions de la tige. Seul le spirécrou reste accroché au fond du trou et n'est pas récupéré.

CONVOYEUR A RACLETTES BLINDE DEMONTABLE

Le bac se compose de trois parties : deux parois latérales ou longerons et une tôle médiane pour le glissement des produits (fig. 19).

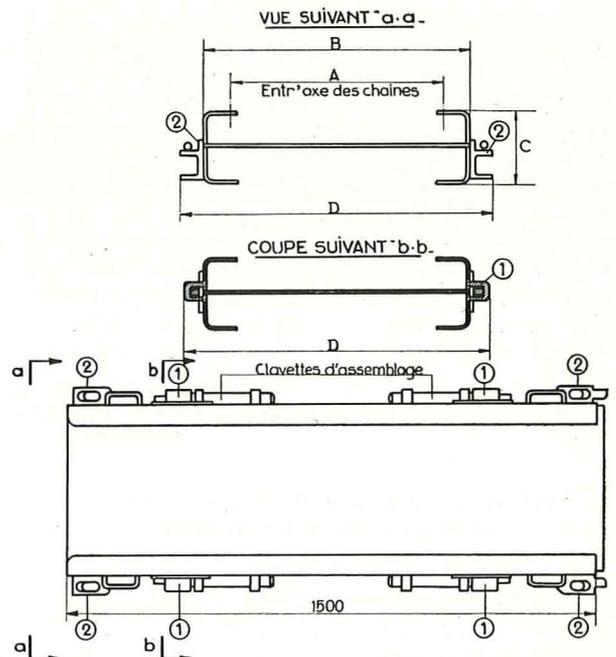


Fig. 19. — Bac d'un convoyeur à raclettes blindé et démontable.

Deux œillets (1) sont soudés de chaque côté de la tôle médiane. Les longerons sont percés de trous correspondant à ces œillets et portent latéralement à chaque extrémité des pièces soudées (2) percées de boutonnières, et permettant un simple emboîtement des bacs.

La fixation des parois latérales à la tôle de glissement est assurée par clavettes enfoncées dans chaque œillet. L'assemblage est parfaitement rigide.

La liaison entre bacs est réalisée par un demi-maillon (3) introduit à chaque joint dans les boutonnières des pièces d'assemblage.

Les extrémités des longerons et des tôles médianes sont spécialement traitées pour avoir une dureté Brinell voisine de 300.

Ce convoyeur démontable est construit en trois types qui ont respectivement 350, 400 et 500 mm de largeur et dont les éléments pèsent 77, 113,5 et 143 kg.

Il convient spécialement pour les chantiers où le soutènement en porte-à-faux est impossible à réaliser.

Des bacs isolés peuvent être intercalés dans une ligne de bacs non démontables. Ils sont de grande utilité en cas de blocage ou de rupture du brin inférieur de la chaîne, car l'enlèvement d'une des parois latérales y donne un accès rapide et facile.

POUSSEURS PETIT MODELE

1) Pousseur en aluminium.

La firme Porte et Gardin construit un pousseur léger en aluminium qui pèse 20 kg. Une poignée permet son transport aisé par un seul homme.

Contrairement aux autres pousseurs, le cylindre prend appui sur le transporteur sans y être accroché et avance sous l'action de l'air comprimé ; de cette façon, c'est la partie légère que l'on doit avancer à la main. La tige du piston se termine par une semelle qui prend appui soit sur un étau, soit sur une chaîne fixée au pied de deux étaux.

La tige du piston comporte une rallonge télescopique (fig. 21), ce qui double la longueur du déplacement sans modification du calage. Le cylindre qui n'a que 700 mm de longueur permet ainsi une course totale de $600 \text{ mm} + 550 \text{ mm} = 1.150 \text{ mm}$.

Cet artifice permet d'employer un cylindre très court, ce qui permet de réduire la largeur de l'atelier de travail.

2) Pousseur en acier (fig. 20).

Il a approximativement les mêmes dimensions que le pousseur en aluminium. Son piston et aussi télescopique et il est muni d'une béquille.

Comme pour le pousseur en aluminium, le cylindre prend appui contre le convoyeur et la partie à ramener après extension complète est la partie légère.

Pour diminuer la largeur de l'atelier de travail, la béquille de calage au lieu de se trouver à l'extrémité du piston est reportée en avant au moyen d'un cadre d'acier fixé par une articulation à l'extrémité du piston.

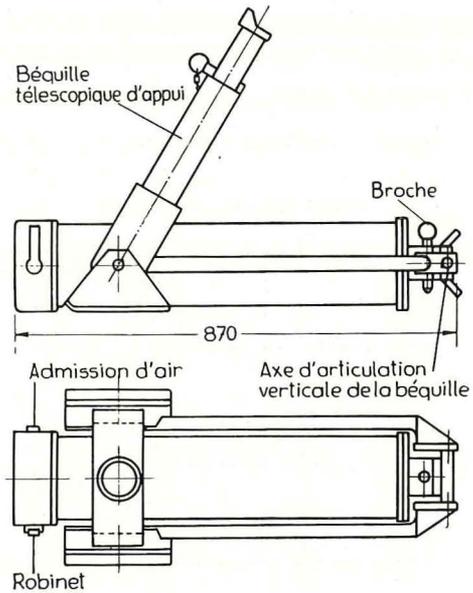


Fig. 20. — Pousseur en acier Porte et Gardin.

Le pousseur peut suivre les mouvements du convoyeur sans risque d'être abimé ou cassé par la contrainte de la béquille.

La figure 21 schématise le mode d'action des deux pousseurs lors du ripage du convoyeur.

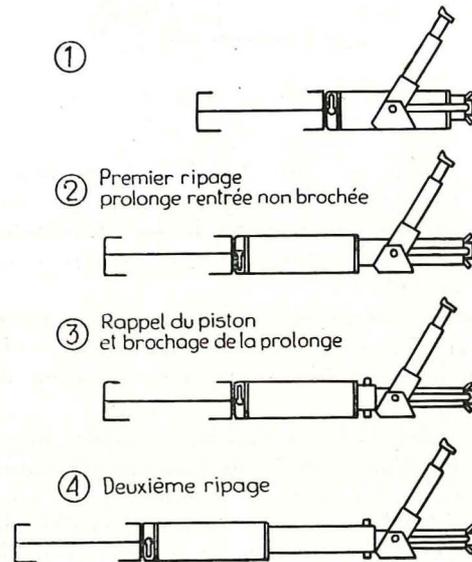


Fig. 21. — Mode d'action de la rallonge télescopique.

LES RACLOIRS GENRE « HOUE »

Les racloirs courants se partagent entre deux types extrêmes : le racloir « Houe type boîte » qui possède des flancs importants et le racloir « Houe ouverte » qui a la forme de l'outil de jardinage dont il porte le nom (fig. 22).

Le racloir « Houe type boîte » transporte efficacement les produits même fins et fluides, mais se charge difficilement. Le racloir « Houe ouverte » ne retient pas bien sa charge en cours de route, mais il creuse bien et se charge facilement.

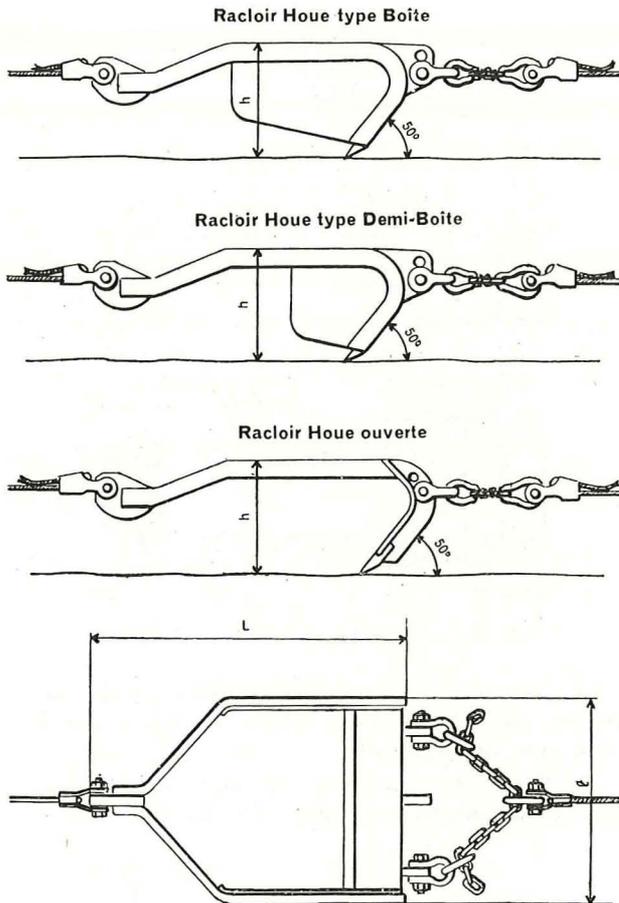


Fig. 22 — Divers types de racloirs.

Pratiquement, en plus des deux types sus-mentionnés, on emploie le racloir « Houe type demi-boîte » dont la longueur des flancs est réduite de moitié par rapport au racloir « Houe type boîte » (fig. 22 au centre).

Le racloir « Houe ouverte » sera réservé au chargement et au transport des matériaux en gros blocs, alors que le racloir « Houe type boîte » opérera dans les matériaux fins.

Les racloirs Porte et Gardin possèdent tous un couteau en acier à 13 % de manganèse, pratiquement inusable. Ce couteau est normalement fixé par boulons à tête et écrou noyés. Il est possible de le démonter et de le remonter au chantier pour effectuer son usinage à la meule.

L'angle de coupe optimum se situe entre 45 et 50° (fig. 23). Les racloirs sont équilibrés de telle

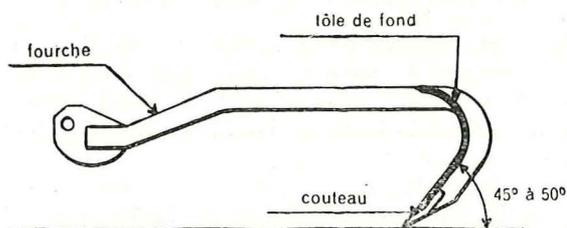


Fig. 23. — Angle de coupe du couteau du racloir Porte et Gardin.

manière que la fourche se relève pendant la course retour et que le couteau frotte sur sa face arrière. Ceci diminue l'effort de traction et réalise un usinage du couteau.

La tôle de fond est recourbée vers l'horizontale à sa partie supérieure de manière à empêcher le racloir quand il est rempli, de s'enfoncer plus profondément.

L'équilibrage et le poids d'un racloir influent fortement sur son efficacité. On admet généralement que le poids du racloir, en kilos, doit être voisin de sa capacité en litres.

Dispositifs d'amarrage de la poulie placée au front de travail dans les installations de raclage.

Un bon dispositif d'amarrage de poulie doit être solide et doit pouvoir être rapidement mis en place.

Dans un terrain solide et ne se délitant pas, le piton à coin (fig. 24), déjà décrit dans le Bulletin

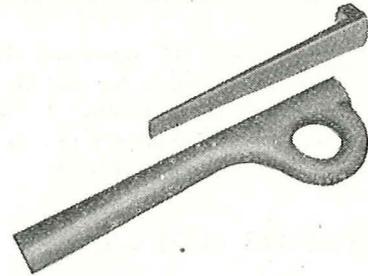


Fig. 24. — Piton à coin.

Technique-Mines Inchar n° 36 du 1^{er} novembre 1952, est le plus simple et le moins encombrant.

Il est possible de faire à l'avance un trou plus profond que l'avancée d'un tir dont l'extrémité restera en général intacte après celui-ci et dans laquelle on peut placer le piton à coin. Les travaux de déblayage peuvent ainsi commencer immédiatement.

Si les premières couches du terrain dans lequel doit être placé l'ancrage se désagrègent facilement, le piton sera remplacé par un boulon de toit (fig. 25), de longueur adéquate, et dont l'ancrage se fait au fond du trou, dans une zone où le terrain est encore solide.



Fig. 25. — Boulon de toit.

Dans le cas du tir en charbon, un trou fait à l'avance est certainement détruit par le tir. De plus, l'ancrage de la poulie doit se faire à une certaine profondeur parce que les premières couches se désagrègent facilement.

On peut alors se servir du dispositif « Point fixe » conçu et mis au point par le Groupe d'Hénin-Liétard des Houillères du Bassin du Nord et du Pas de Calais.

Il comporte un ensemble de deux coins à expansion, une chaîne de 4 m de longueur et un maillon d'amarrage spécial représenté fig. 26.

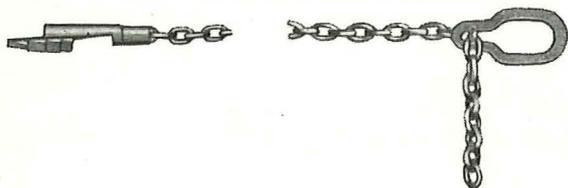


Fig. 26. — Dispositif « point fixe ».

L'ensemble des deux coins est enfoncé dans un trou de 3,50 m de profondeur et de 45 mm de diamètre, grâce à un tube de 3,50 m de longueur au milieu duquel passe la chaîne (fig.27).

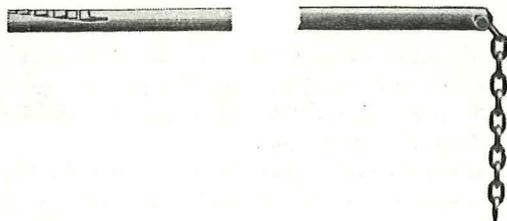


Fig. 27. — Tube servant à l'enfoncement des deux coins.

Quand le dispositif bute au fond du trou, on fait tourner le tube de 180°, le coin qui était au-dessus passe en dessous et ses dents accrochent le charbon quand on tire sur la chaîne. Le tube est alors retiré et le maillon d'amarrage mis en place contre la veine. Avant le tir, on enlève le maillon et la poulie, et après le tir, il suffit d'attacher le maillon d'amarrage à la chaîne qui sort du trou.

Dans le charbon, la chaîne résiste très bien aux effets du tir, mais il n'en est pas de même dans un matériau dur. Ce dispositif n'est pas applicable dans les travaux en roches.

TETE MOTRICE POUR CONVOYEUR A COURROIE DE 800 mm DE LARGEUR

La tête motrice est équipée d'un moteur électrique de 64 HP et d'un accouplement élastique Periflex.

Le réducteur et les deux tambours moteurs sont indépendants et accouplés par manchons baladeurs.

Un arbre du réducteur et un arbre du tambour se présentent bout à bout dans le même alignement. L'extrémité de chacun de ces arbres est dentée. Le manchon d'accouplement portant la même denture intérieure se glisse sur les deux bouts d'arbre et les solidarise.

La tête motrice peut être équipée d'un bras télescopique mobile qui admet un déplacement de 15°.

JOINTS POUR CANARS D'AERAGE

Chaque extrémité de canar porte un petit collier extérieur (a) (fig. 28). L'étanchéité est réalisée par deux tores en caoutchouc (b) qui se placent contre les colliers (a) des deux canars et sont écrasés par une bague de serrage (c).

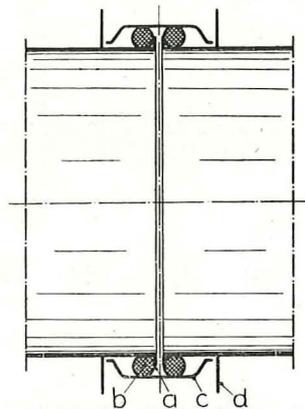


Fig. 28. — Joints pour canars d'aérage.

Cette bague de serrage :

- a) solidarise les 2 tuyaux comme le ferait un manchon d'accouplement,
- b) écrase les 2 tores et assure ainsi l'étanchéité du joint.

En écrasant différemment les tores, on peut obtenir une légère déviation de la conduite.

Un collier de tôle d'environ 5 cm de hauteur (d) est soudé sur le canar un peu en retrait de chaque extrémité. Ce collier protège les extrémités des canars contre les dégradations qui pourraient avoir lieu pendant le transport et les manipulations.

SONDE POUR INJECTION D'EAU EN VEINE

La sonde Fairon construite par la société Porte et Gardin (brevet belge) comporte un joint qui se serre par un système mécanique automatique pour assurer l'étanchéité entre la sonde et le trou au moment de l'admission d'eau sous pression dans la sonde. Cette sonde comporte trois parties essentielles :

- 1) la sonde proprement dite (I) avec le raccord (14) à la conduite extérieure, le robinet (2), le piston (5), le tube d'injection (5), la bague de sertissage du joint (9) et la tuyère d'injection (10);
 - 2) Une partie entourant la sonde (II) libre de se déplacer le long de celle-ci, comportant le cylindre (1) avec son couvercle (2), la bague presse étoupe (4), le tube entretoise (7);
 - 3) un manchon de caoutchouc (c) inséré entre les deux bagues de sertissage fixées l'une à la sonde proprement dite I et l'autre à la partie coulissante II.
- Si, par un moyen quelconque, on rapproche les deux bagues de sertissage, le manchon (c) se comprime.

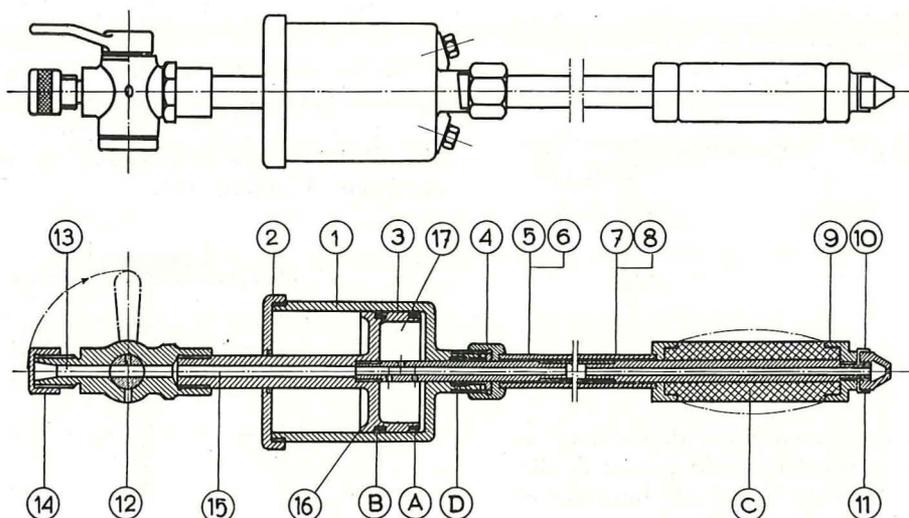


Fig. 29. — Coupe de la sonde.

me et enfile. Il prend la forme représentée par le trait en pointillé et forme joint étanche avec la paroi du trou.

Le rapprochement des parties I et II se fait ici automatiquement. L'eau d'injection pénètre à l'intérieur de la sonde par le conduit (15). Une partie de cette eau s'échappe par les orifices (16) et rem-

plit la chambre (17). Cette eau sous pression agit sur le piston et le fond du cylindre qui en s'écartant rapprochent les bagues de sertissage et compriment le manchon de caoutchouc.

Le bourrage (D) tenu en place par la bague presse étoupe (4) empêche toute fuite le long de la sonde.

Matériel minier

Notes rassemblées par INICHAR

HAVEUSE TRAVAILLANT EN TÊTE POUR COUCHE MINCE (1)

La petite haveuse Miller (fig. 30 a, b et c) construite en Amérique permet de faire une saignée de 0,60 m de largeur, 9 mm d'épaisseur et 1,40 m de profondeur.

Le plan de la saignée est réglable sur 18 cm de hauteur, il peut aussi être incliné d'un certain angle. La machine peut travailler en montant jusque 15° environ et dans des couches à partir de 50 cm d'ouverture. Elle pèse 360 kg, est peu encombrante et se déplace facilement.

La saignée effectuée à faible hauteur du sol est faite par 11 fleurets torsadés tournant à 156 t/min et disposés dans un même plan. Les hélices de deux fleurets consécutifs sont de pas contraire. Les fleurets sont armés de taillants bi-dents au carbure de tungstène. Un cadre perforé disposé un peu en re-

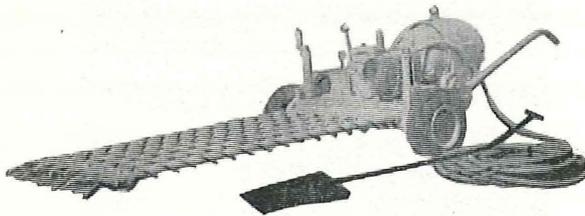
trait des taillants sert de « carcan » et maintient l'intervalle entre les fleurets. Un phare éclaire le front de travail. Le temps nécessaire à l'opération complète pour une saignée est de 4 minutes environ.

Au début de l'opération, il faut un machiniste et un homme pour évacuer le havrit, mais dès que les taillants sont entrés dans le massif, l'avance de la machine est automatique et théoriquement un seul homme suffit.

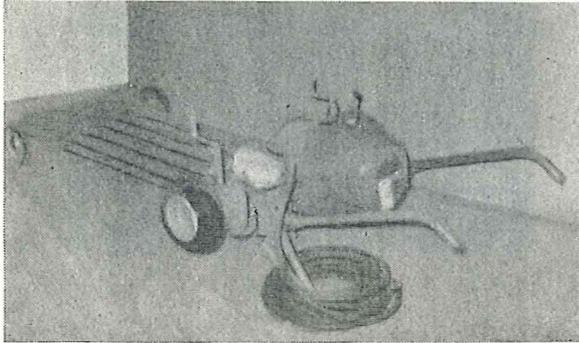
La haveuse est équipée d'un moteur électrique de 3 CV, 220 V, qui sert à la rotation des fleurets et entraîne le chariot à 2 pneus qui porte l'ensemble. La machine est automatique et donne par son mouvement vers l'avant, la poussée nécessaire à la pénétration des fleurets. Le conducteur dispose pour le déplacement en galerie d'une plus grande vitesse à l'avant et d'une vitesse vers l'arrière. En fait, vu le faible poids et la maniabilité de l'appareil, il est plus simple de le déplacer à la main.

Pour le transport à grande distance, la machine peut être mise sur un chariot après enlèvement des bras du brancard.

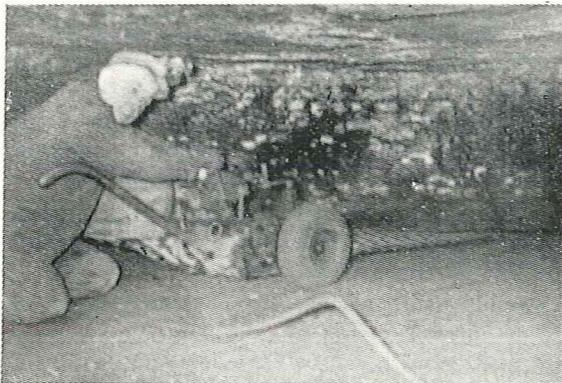
(1) Extrait de « Charbonnages de France ». Bulletin d'Informations Techniques, n° 55, avril 1954.



a.



b.



c.

Fig. 50. — Petite haveuse Miller.

L'entretien est facile, il faut surtout veiller à réaffûter régulièrement les taillants. Ils sont maintenus sur les fleurets par une goupille de sûreté.

900 exemplaires de cette petite haveuse auraient été vendus en Amérique. Utilisée dans une couche de 90 cm, elle permet de haver une chambre de 6 m de largeur en une demi-heure.

Son prix serait de 2.500 \$.

Cette machine paraît intéressante pour le havage des coupages de voies et des fronts de montages ainsi que le havage des niches ou des courts fronts de tailles.

NOUVEAU FREIN POUR MACHINES D'EXTRACTION (2)

M. R.W. Bell et M. R. Ellis de la Andrew Barclay Sons et C^o Ltd Caledonia Works à Kilmarnock ont mis au point un nouveau frein pour machines d'extraction dénommé A.B.S. Il répond aux qualités essentielles d'un frein qui doit être :

- 1^o) de sécurité,
- 2^o) d'application instantanée,
- 3^o) d'application progressive,
- 4^o) d'un contrôle aisé.

1^o) Le frein est appliqué sur la jante au moyen de ressorts. Il est normalement soutenu par le levier de manœuvre du machiniste équilibré de façon que le frein agisse : a) dès que le machiniste le lâche, b) dès que la pression de vapeur ou d'un autre fluide contrôlant le frein vient à manquer, c) dès qu'une rupture quelconque se produit.

2^o) Le temps s'écoulant entre le moment de déclenchement du levier de frein et l'application de celui-ci, doit être le plus réduit possible.

L'action n'est pas suffisamment rapide dans le système où la chute d'un poids applique le frein sur la jante.

Il faut 0,177 sec. à un poids pour tomber librement de 15 cm. Il faut 0,05 à 0,1 sec. pour transmettre le mouvement du levier de commande au déclenchement du poids.

Le frottement des organes du frein et leur inertie retardent encore son application. Si on veut que le temps nécessaire à l'application du frein soit inférieur à 0,25 sec, il faut réduire la course du poids. Mais celui-ci doit être d'autant plus lourd que la chute est faible et il devient rapidement trop lourd et trop encombrant.

C'est pour cette raison que dans le frein A.B.S., le poids a été remplacé par des ressorts.

Ils sont indépendants de la gravité et leur inertie est faible en comparaison de leur puissance. Leur action est rapide.

Ils sont en plus disposés pour agir directement sur les sabots de frein si bien que le mouvement nécessaire est aussi petit que possible.

Les ressorts sont du type à compression et leur nombre est tel que la puissance totale n'est pas affectée par le bris de l'un d'eux.

Une vanne de déclenchement spéciale à grande section en comparaison de la quantité de fluide qui doit passer, actionnée par le levier, donne pratiquement une application instantanée du frein.

Le temps d'application du frein A.B.S. a été trouvé en pratique inférieur à 0,15 sec.

3^o) Lors de l'essai statique de freinage, les deux cages placées au milieu du puits, le frein doit tenir la machine immobile, celle-ci donnant son maximum de puissance dans un sens puis dans l'autre.

Pour satisfaire à cette condition, les poids doivent être suffisamment lourds. Mais dans le cas d'application brusque du frein, les poids lourds acquièrent une certaine force vive qui augmente la pression sur

(2) Extrait de « *The Colliery Guardian* », 8 avril 1954 : « *New Brake for Winding Engines* ».

les sabots au delà du maximum requis et peut avoir un effet retardateur trop violent causant des coups de fouet au câble et créant un danger pour la cage et ses occupants.

Avec un frein appliqué par ressort, la puissance en excès due à l'inertie de ceux-ci et des autres parties en mouvement est extrêmement faible et dans le frein A.B.S., en particulier, elle est négligeable eu égard à la petitesse des mouvements. Un jeu de 3 mm est suffisant entre le sabot de frein et la jante, si bien que l'amplitude totale du mouvement sera de 6 mm pour le frein à centre suspendu et 12 mm à la tête de la jambe de frein pour le frein avec sabots à pivot inférieur fixe.

4° Les cylindres qui maintiennent le frein ouvert sont installés à chaque extrémité d'un des sabots dans le cas d'un frein à centre suspendu et à la tête d'une jambe de frein dans le cas d'un frein avec sabots à pivot inférieur fixe.

Le fluide moteur peut être soit la vapeur, soit l'air comprimé, soit un liquide et le montage est tel que la pression sur les pistons comprime les ressorts et écarte les sabots de frein. Des limiteurs de course, réglables pour compenser l'usure des fourrures de frein, évitent un trop grand écart des sabots.

La pression des ressorts peut être réglée pour donner la puissance de freinage nécessaire. L'admission de vapeur ou d'air comprimé sur le cylindre est contrôlée au moyen d'une vanne type Iversen modifiée, qui donne une variation de la pression douce et régulière dépendant de la position du levier de commande du machiniste. Celui-ci peut à volonté contrôler la puissance de son frein, ce qui augmente la confiance et par là le rendement de la machine d'extraction. Dans une mine importante, on a gagné 10 % sur le nombre de traits.

L'action douce et progressive du freinage économise les fourrures de frein.

Ce frein s'adapte aussi bien à une machine électrique, qu'à une machine à vapeur.

Le seul entretien requis est la compensation de l'usure de la fourrure de frein qui ne se fait qu'à de longs intervalles.

Les figures 31 et 32 représentent l'installation de ce frein à Lady Victoria Pit, Newbattle, Newton-

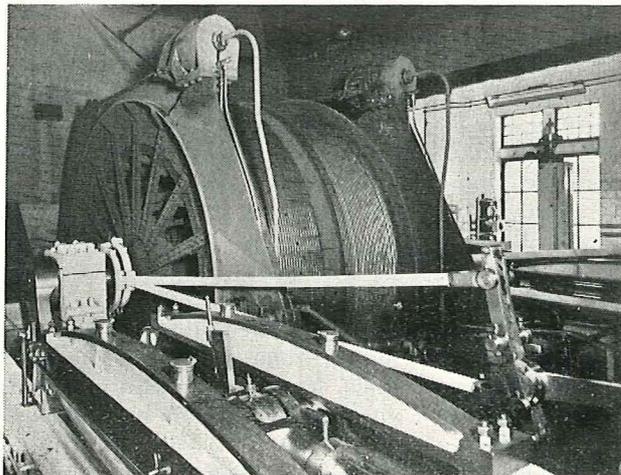


Fig. 31. — Installation d'un frein A.B.S. à la mine Lady Victoria.

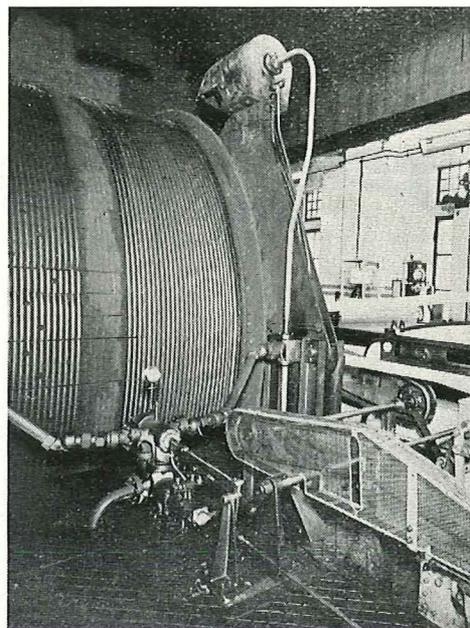


Fig. 32. — Vanne de contrôle Iversen et vanne à action instantanée.

grange. La figure 33 représente une disposition schématique d'un frein à centre suspendu et la figure 34 celle d'un frein avec sabots à pivot inférieur fixe.

Les sabots d'un frein à centre suspendu se déplacent parallèlement, ce qui prévient le frottement aux extrémités lorsque le frein est ouvert et réduit considérablement la tendance au frémissement. La forme des sabots a été soigneusement étudiée pour réaliser une bonne distribution de la pression et maintenir la pression unitaire à une valeur raisonnable.

Les fourrures de frein sont fixées directement sur l'acier des sabots de construction massive pour permettre l'écoulement de la chaleur.

La figure 35 représente un cylindre avec ses ressorts. Le double piston a pour but d'empêcher les fuites de vapeur. L'espace entre les deux pistons est en communication avec l'atmosphère.

Le piston intérieur et la vanne de contrôle sont lubrifiés par de l'huile introduite dans la vapeur par un graisseur automatique. Le piston extérieur est lubrifié au moyen d'un graisseur standard.

Des soupapes de décharge automatiques s'ouvrant dès que la pression tombe en dessous de 1,6 kg/cm² sont placées sur les cylindres. Elles aident à l'expulsion de la vapeur ou de l'air hors des cylindres dès que la pression tombe en dessous de 1,6 kg/cm² et réduisent le temps de pleine application des freins. Elles servent aussi à l'évacuation des condensations.

La figure 36 représente la vanne de contrôle Iversen.

La vapeur ou l'air sont admis à l'extrémité droite. Les cylindres de frein sont reliés à l'orifice médian et la décharge de l'orifice gauche.

L'orifice correspondant au cylindre de frein communique avec la chambre B par le petit passage C et avec la chambre D par le tuyau E. Si bien que

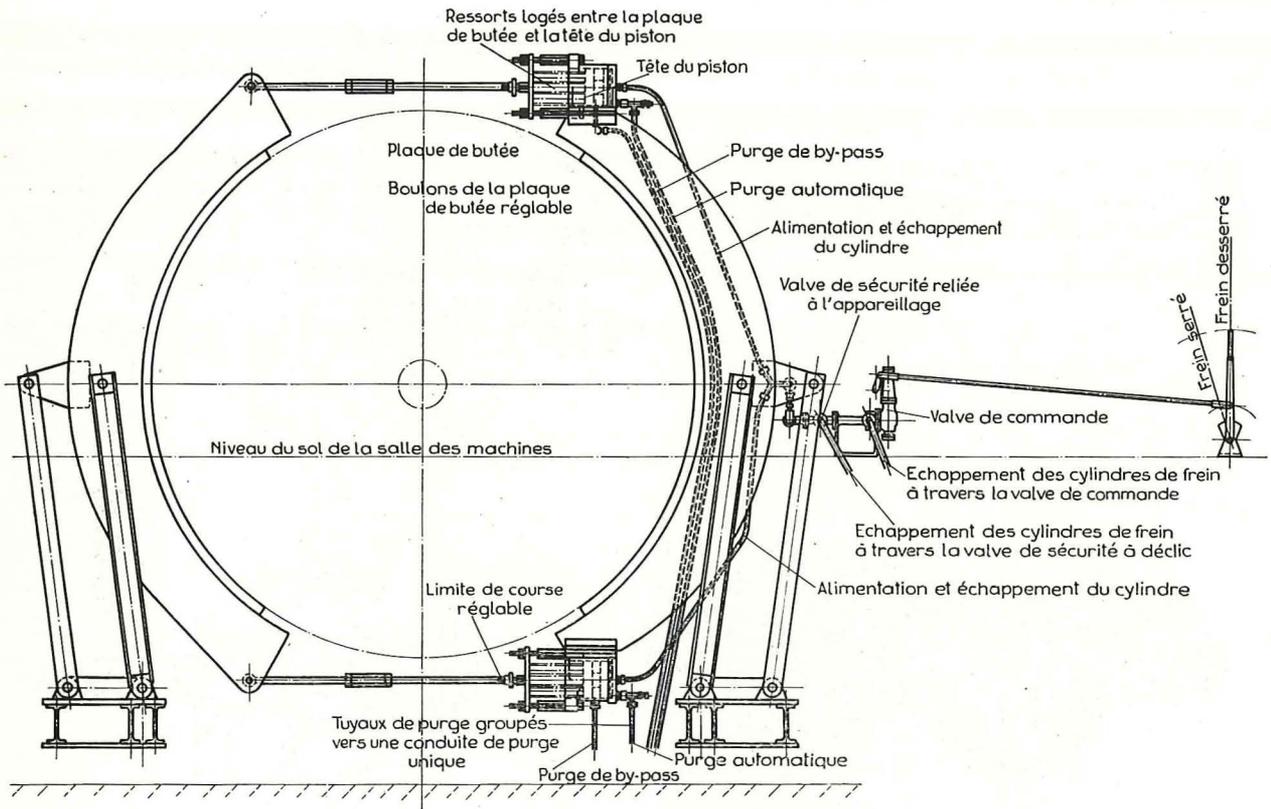


Fig. 33. — Frein à centre suspendu.

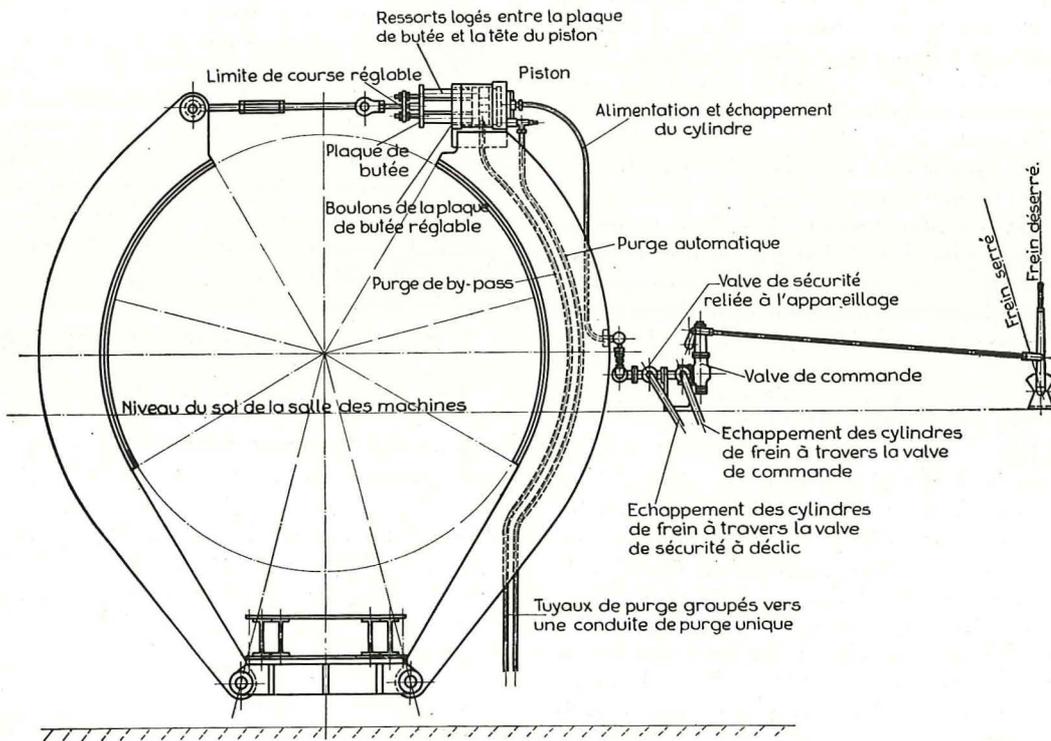


Fig. 34. — Frein à sabots avec pivot inférieur fixe.

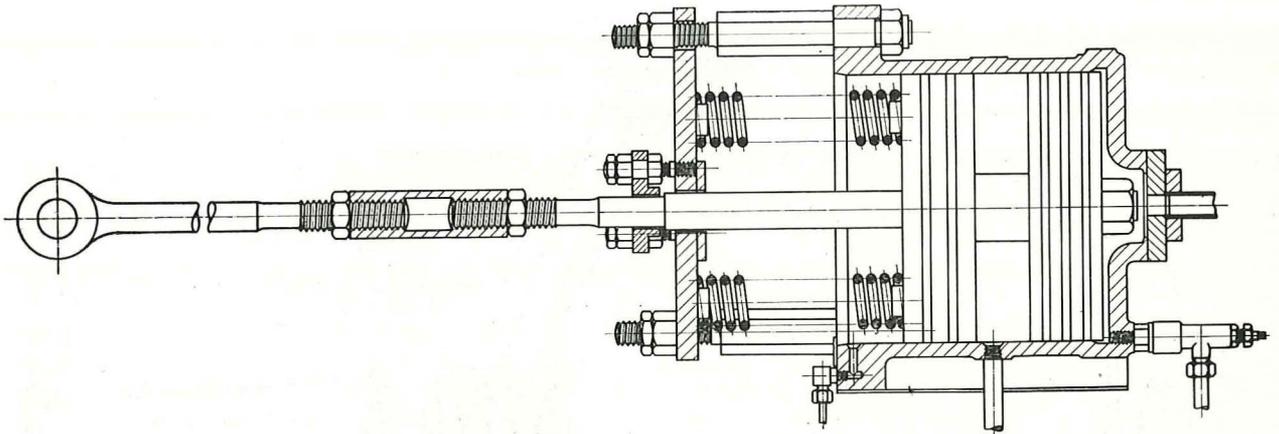


Fig. 55. — Cylindre avec ses ressorts.

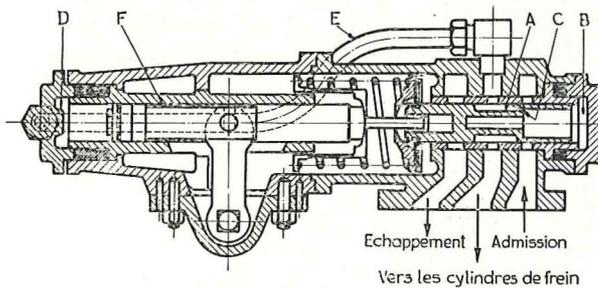


Fig. 36. — Vanne de contrôle « Iversen ».

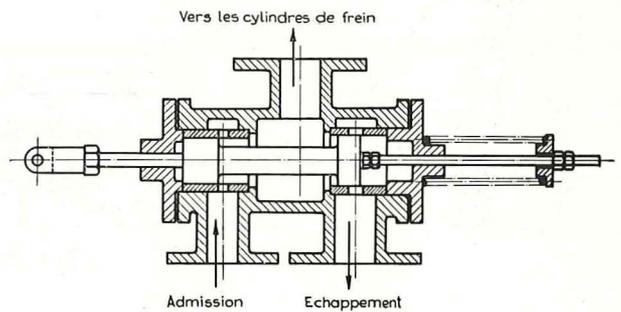


Fig. 37. — Vanne à action instantanée.

les deux pistons A et F supportent la même pression: la pression dans le cylindre de frein.

La position du piston F est contrôlée par le levier de l'opérateur.

La vanne est représentée en position médiane, le ressort R partiellement comprimé. Pour augmenter l'effet de freinage, le piston A doit être déplacé vers la gauche. Pour ce faire, on déplace le piston F vers la gauche au moyen du levier de commande, la compression du ressort R est diminuée, A se déplace à gauche et la vapeur contenue dans les cylindres de frein est mise à l'émission.

Lorsque la pression diminue dans le cylindre de frein et dans la chambre B, l'action du ressort vainc la pression sur A et le repousse dans la position médiane fermant la lumière d'échappement. La pression dans le cylindre dépend de la position du levier de manœuvre.

L'effort du ressort sur le piston F est compensé par la pression dans la chambre D si bien que le système est en équilibre.

Pour réduire l'effet de freinage, le piston F est déplacé vers la droite. Il entraîne A vers la droite et plus de pression est admise dans les cylindres de frein. La pression augmentant dans la chambre B comprime R et repousse A dans la position médiane.

S'il y a une fuite de vapeur dans les cylindres de frein ou dans le piston-valve, la pression diminuant dans la chambre B, le ressort déplace A vers la droite et plus de vapeur est admise jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli.

La fig. 37 représente la vanne permettant une action instantanée du frein. Elle est dessinée en posi-

tion ouverte. La vapeur ou l'air comprimé de la vanne de contrôle passe à travers elle vers le cylindre de frein. C'est un piston-valve dont une extrémité est plus large que l'autre si bien qu'il a toujours tendance à se déplacer vers la droite sous l'influence de la pression dans le cylindre de frein.

Il est normalement maintenu dans la position dessinée par un dispositif d'arrêt relâché par le préposé lorsqu'il veut actionner le frein instantanément.

A ce moment, le piston-valve se déplace vers la droite, ouvre les lumières d'échappement et ferme celles d'émission. Le ressort à droite aide au mouvement et assure une action rapide et complète quand la pression est basse.

LE MICROBAROMETRE ASKANIA (3)

Dès 1942 la commission d'étude pour l'aérage avait signalé la nécessité de créer un appareil susceptible de mesurer les différences de pression dans les galeries de mines. L'étude de cette question resta en veilleuse pendant la guerre, mais dès 1948 la firme Askania remit le problème sur le métier et elle présentait le premier microbaromètre à la foire d'Essen en 1950. Ce microbaromètre a été réalisé par A. Graf en collaboration avec W. Ollrich et F. Haalck.

(3) Extrait de « *Schlägel und Eisen* »: « Der Mikrobarometer der Askania-Werke — Ein neues Gerät für bergmännische Wetterdruckmessungen », par E. Luisel et W. Schmidt, mars 1954, p. 53 à 59.

L'appareil se différencie des autres baromètres de mines :

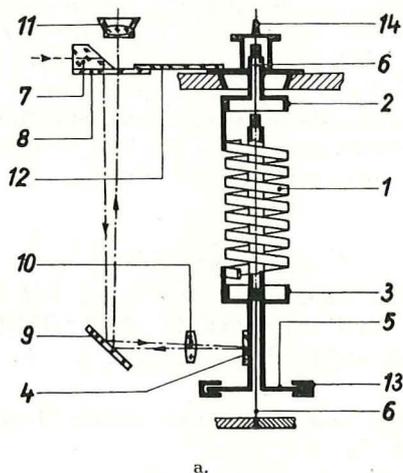
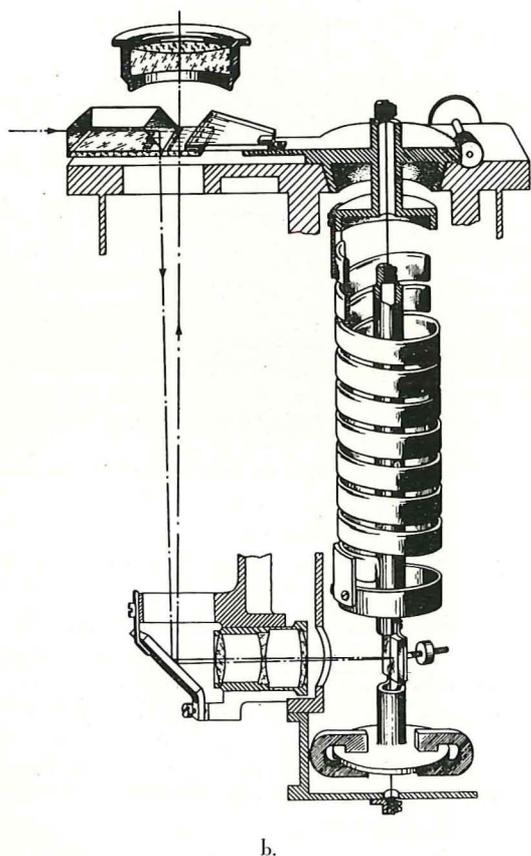


Fig. 38. — Représentation schématique du microbaromètre Askania.

- 1. — Tube de Bourdon enroulé en forme de ressort à boudin. 2. — Tête de torsion. 3. — Collier. 4. — Miroir. 5. — Disque stabilisateur. 6. — Axe de torsion. 7. — Prisme. 8. — Plateau gradué percé de fenêtres. 9. — Miroir. 10. — Objectif. 11. — Oculaire. 12. — Plateau gradué. 13. — Aimants permanents. 14. — Couvercle.



1°) par la partie sensible aux différences de pression qui est un tube de Bourdon enroulé en forme de ressort à boudin;

2°) par le transmetteur de mouvement qui est optique;

3°) par l'indicateur qui est aussi optique.

Les fig. 38a et 38b sont une représentation schématique qui permet de comprendre le fonctionnement du microbaromètre.

La partie principale est le tube de Bourdon enroulé en forme de ressort à boudin (1). Il comporte 9 spires. Ce ressort est fixé par son extrémité supérieure à une tête de torsion (2) et relié par son extrémité inférieure à un collier (3), qui supporte un miroir (4) et un disque stabilisateur (5).

Le collier fait corps avec l'axe de torsion (6) constitué par un fil d'acier attaché au boîtier par ses deux extrémités.

Les variations de pression agissant sur le serpentín de Bourdon déplacent son extrémité inférieure qui tend à faire tourner le collier auquel il est fixé et par conséquent à tordre l'axe (6). Le collier entraîne dans son mouvement le miroir (4). Le déplacement angulaire du miroir est donc en rapport avec les variations de pression. Un système optique de translation de mouvement et de lecture permet l'amplification et la mesure de ce déplacement angulaire. On peut en déduire la mesure des variations de pression. C'est à cette fin que servent : le prisme (7) (par où entre le rayon lumineux), le plateau percé de fenêtres (8), l'objectif (10) et l'oculaire (11). Le plateau (8) porte deux échelles contiguës et parallèles. L'une divisée de 0 à 100 est directement lisible à travers l'oculaire, la deuxième portant les traits 0, 100, 200, 300 est cachée par le prisme et n'est pas lisible directement. Une image de cette échelle est projetée dans le champ de l'oculaire à côté de l'échelle avec l'aide de l'objectif (10).

La figure 38 montre le chemin parcouru par un rayon lumineux traversant le prisme (7) et revenant à l'oculaire après avoir été réfléchi par les miroirs 9 et 4 et avoir passé par l'objectif (10). Le numéro du trait de la graduation, gravée sous le prisme (7), projeté dans le champ de l'oculaire dépendra de la position du miroir (4). Jusqu'à présent on a utilisé la lampe de mine comme source de lumière. Les nouveaux appareils seront munis d'un éclairage individuel. Pour une position déterminée de la tête de torsion, le déplacement angulaire du miroir est limité par le fait qu'on doit toujours pouvoir lire un des traits de la graduation située sous le prisme dans le champ de l'oculaire. Il arrive que la variation de pression est telle que le déplacement du miroir est trop grand et qu'on ne voit plus de graduation dans le champ de l'oculaire. On l'y ramène en agissant sur une vis moletée qui fait tourner la tête de torsion et par conséquent le miroir. L'amplitude du déplacement



Fig. 59. — Microbaromètre Askania pendant le transport.



Fig. 40. — Trépied spécial pour mise en station du microbaromètre Askania.

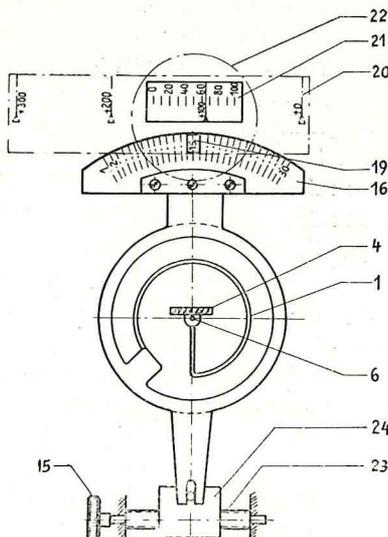


Fig. 41. — Lecture au microbaromètre Askania.

ment de cette tête de torsion se lit sur une graduation gravée sur le plateau (12).

Pour les microbaromètres destinés à la mine, le disque stabilisateur est en cuivre et se déplace dans le champ d'aimants permanents.

L'orifice (14) qui peut être ouvert ou fermé permet de mettre l'intérieur de l'appareil en communication avec l'atmosphère extérieure. L'influence de la température est négligeable parce qu'un vide très poussé a été effectué dans le serpentin Bourdon.

Le microbaromètre pèse environ 5 kg et est d'un transport très aisé (fig. 59).

AMELIORATION DU PROCÉDE DE CAPTAGE DU GRISOU PAR SONDAGE A PARTIR DE LA VOIE D'AERAGE DU CHANTIER

A. Procédé appliqué dans le bassin d'Aix-la-Chapelle (4).

Une mine du bassin d'Aix-la-Chapelle exploite une taille de 180 m de longueur au-dessus de l'étage de 820 m dans la couche L de 1,40 m d'ouverture.

Dans une stampe de 80 m d'épaisseur au toit de la couche, on trouve plusieurs veinettes qui totalisent 2,64 m de charbon (fig. 42).

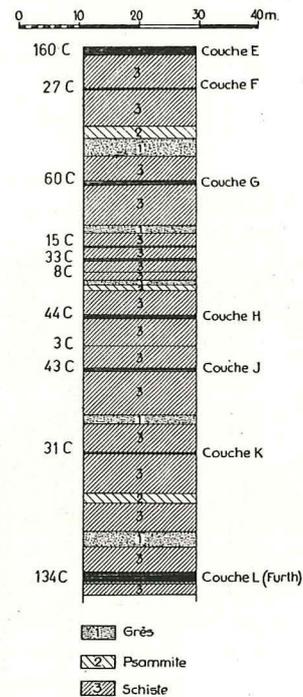


Fig. 42. — Coupe stratigraphique entre la couche E et la couche L.

La taille réalise un avancement journalier de 1,60 m. Elle est foudroyée. Le dégagement de grisou a augmenté au fur et à mesure de la progression de la taille et après avoir chassé 100 m, la teneur en CH₄ atteignait 2 % dans la voie d'aérage, malgré un débit d'air de 8,3 m³/sec. Le grisou provenait indubitablement des veinettes susjacentes.

(4) « Glückauf », 5 juin 1954.

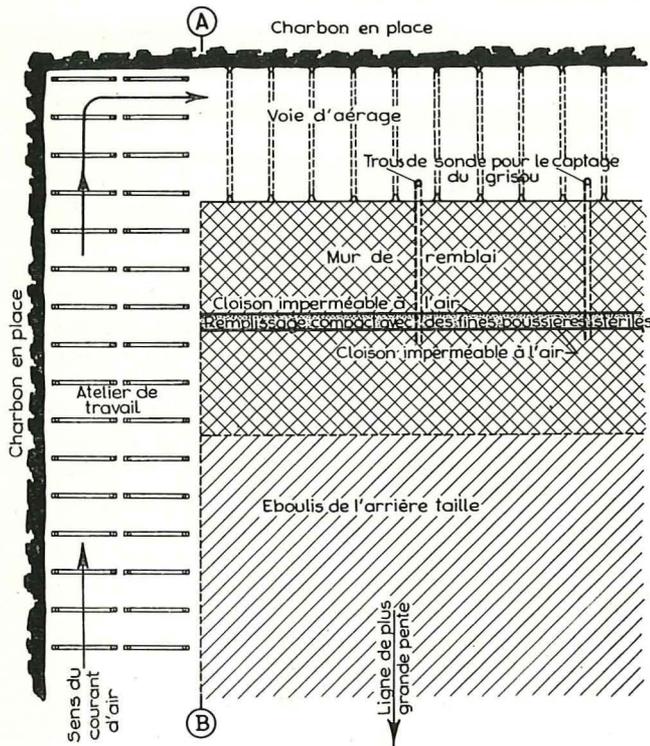


Fig. 43. — Vue en plan du procédé utilisé par M. Gremmler dans une mine d'Aix-la Chapelle.

On forait des trous de sonde à partir de la couche en exploitation vers les veinettes supérieures. Ces trous furent tubés par le procédé habituel et raccordés à une conduite d'aspiration de gaz. Malgré une dépression de 150 à 180 mm, l'assainissement dans le retour d'air fut insuffisant.

La teneur en CH_4 dans la conduite était souvent inférieure à 30 % alors que celle du courant d'air restait voisine de 2 %.

Différentes modifications apportées par la suite au procédé telles que trous de plus grand diamètre, changement d'inclinaison des sondages, autres types de tubages, etc., n'apportèrent aucune amélioration.

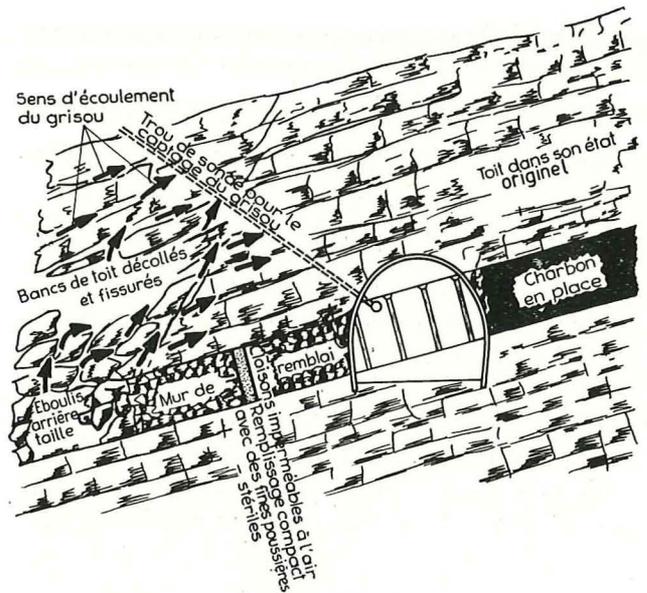


Fig. 44. — Vue en coupe du même dispositif.

Le grisou des veinettes atteignait plus facilement la voie d'aérage par les fissures du terrain et les remblais plutôt que par les sondages malgré la dépression créée artificiellement à leur orifice.

M. Gremmler imagina alors d'établir entre la zone foudroyée et la voie de retour d'air un barrage continu étanche à l'air. Ce barrage est constitué de deux cloisons de planches ou mieux de 2 toiles d'aérage distantes de 20 cm entre lesquelles on dame de l'argile ou des fines poussières. Ce barrage est soigneusement luté au toit. De part et d'autre de ce barrage, on édifie 2,5 à 3 m de bon remblai (fig. 43 et fig. 44) de façon à le soutenir et à éviter sa détérioration trop rapide.

Les flèches (fig. 44) indiquent le trajet normal suivi par le grisou après exécution du barrage étanche.

Les résultats obtenus par ce procédé furent immédiats et encourageants. La teneur en CH_4 dans les

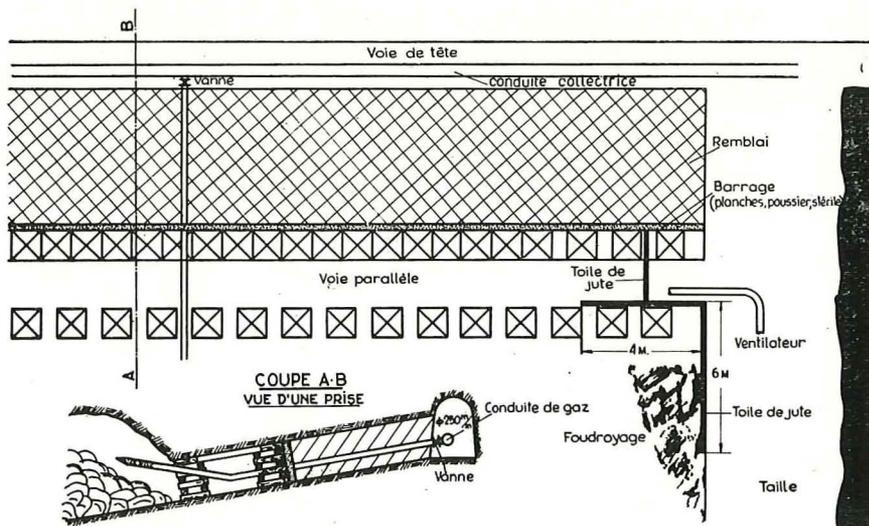


Fig. 45. — Vue en plan du procédé réalisé dans les mines du Groupe de l'Est de la Sarre.

conduites d'aspiration est passée de 30 à 45 % tandis que celle du retour d'air tombait de 2 à 1,2 %. Grâce à ce procédé, l'exploitation du chantier put être poursuivie jusqu'à la limite du panneau, soit 900 m, en même temps qu'on extrayait 3,6 millions de m³ de CH₄ représentant une valeur de 180.000 D.M.

B. Procédé appliqué dans les mines de la Sarre.

Un procédé assez semblable est utilisé avec succès depuis 1949 dans les mines du Groupe de l'Est de la Sarre.

On constitue le long de la voie de tête une galerie parallèle qui est séparée de la première par 6 m de remblais rendus étanches par un barrage continu (fig. 45). Ce barrage de 20 à 30 cm d'épaisseur est constitué de fines stériles maintenues par 2 cloisons de planches; il est situé à l'amont de la voie paral-

lèle maintenue à l'aval du mur de remblai.

Cette voie est fermée du côté du front de taille par une toile d'aérage contre laquelle on exerce une surpression avec un ventilateur pour éviter les fuites de grisou vers la taille.

De distance en distance, une tuyauterie raccordée en équerre à une colonne collectrice disposée dans la voie d'aérage traverse le remblai et la cloison étanche et capte le grisou accumulé dans la voie parallèle.

Cette méthode, à côté d'avantages certains, économie et diminution de la teneur du gaz dans les voies de tête, présente l'inconvénient majeur de fournir un gaz relativement très pauvre. Elle est à déconseiller dans les mines où le danger de feu est très grand. Elle est souvent utilisée en liaison avec le dégazage par trou de sonde quand des veinettes sont situées à faible distance dans le toit de la couche en exploitation.

Le stockage souterrain du gaz aux U.S.A. et ses possibilités d'application en Europe

Dr.-Ing. H. JUST, Essen (*)

Traduit de « Das Gas- und Wasserfach », n° 1, 1953, par INICHAR.

La possibilité d'emmagasinage des différentes formes d'énergie.

Quand on compare le gaz et l'électricité, on souligne généralement comme avantage propre au gaz, son aptitude à être emmagasiné. Cette thèse ne peut être contredite car le gaz possède poids et volume qui manquent à l'électricité et qui constituent les conditions fondamentales de l'aptitude au stockage. Cependant, le gaz est très défavorisé en tant que matière à emmagasiner, l'énergie qu'il contient par unité de volume étant extraordinairement faible. Par exemple, un litre de gaz de cokerie à la pression atmosphérique contient 4 kcal, tandis qu'un litre d'huile de chauffage en contient 9 000, soit une quantité d'énergie deux mille fois plus forte. Ajoutons, comme circonstance aggravante, que le gaz, en raison de sa volatilité, ne peut être emmagasiné que dans des espaces fermés de tous les côtés. C'est pourquoi, dans le passé, on a uniquement compensé les pointes journalières et hebdomadaires par des réservoirs artificiels coûteux pour lesquels un volume d'emmagasinage d'environ 70 % du débit journalier moyen était considéré comme suffisant.

Aussi longtemps que l'on n'eut pas à résoudre le problème des pointes d'hiver, il fut possible par ces moyens d'exploiter les installations de production de gaz à pleine capacité. Pendant ce temps, faute de possibilité de stockage, l'électricité devait s'adapter aux besoins instantanés en tenant en réserve des moyens de production prêts à intervenir, ce qui conduisait, en comparaison avec le gaz, à une utilisation moindre de la capacité totale de production installée.

Les possibilités de stockage n'ont pu suivre le rythme d'accroissement de l'emploi du gaz dans la République fédérale, conséquence de la mise en œuvre de réseaux de transport à distance du gaz de cokerie. Il s'ensuit que, pour une consommation qui atteignait 10 milliards de m³ en 1951, on ne

dispose que de 6 millions de m³ de réservoir, ce qui, à pleine utilisation, correspond à 5 h de consommation moyenne. Dans une certaine mesure, la capacité des conduites à distance s'ajoute à celle des réservoirs; mais l'ensemble ne suffit même pas à assurer dans la mesure désirable, en ce qui concerne les variations journalières et hebdomadaires, l'emmagasinage du gaz aux moments de faibles charges et la restitution aux moments de fortes charges.

Il est donc nécessaire de prévoir une compensation supplémentaire qui consiste dans une production annexe au moyen d'installation de réserves élastiques — gazogènes ou générateurs de gaz à l'eau — en cas de manque de gaz. Dans le cas de pléthore, le gaz excédentaire est employé à la production de vapeur, chose d'ailleurs indésirable en soi. Il serait toutefois impossible par ces moyens de résoudre économiquement le problème de la pointe d'hiver que provoquerait le chauffage domestique au gaz pratiqué sur une grande échelle.

Tandis que, en Allemagne et autres pays d'Europe où les conditions sont similaires, l'industrie du gaz ne dispose que d'une réserve emmagasinée correspondant à quelques heures de consommation, il existe en général, pour les formes d'énergie concentrée liquide que sont l'essence et le mazout, une possibilité d'emmagasinage pouvant couvrir les besoins de plusieurs mois.

L'industrie électrique ne pouvant stocker des kWh a fait de gros investissements pour réaliser, par le truchement de l'énergie hydraulique, au moins une possibilité indirecte de stockage. La centrale de barrage avec apport naturel d'eau ne peut être considérée comme réalisant le stockage du courant. Il s'agit en fait d'une centrale de pointe qui s'alimente artificiellement en énergie hydraulique fournie par la nature, tout comme une centrale thermique s'alimente en charbon, en vue d'une transformation à sens unique en courant électrique au moment des besoins les plus forts, c'est-à-dire en hiver, tout comme pour le gaz. Toutefois, les centrales de barrage donnent aujourd'hui à l'industrie électrique, dans maints

(*) Rapport présenté à la Conférence annuelle de la « Deutsche Gesellschaft für Mineralölwissenschaft und Kohlechemie », le 2 octobre 1952, à Goslar.

pays, une souplesse qui manque actuellement à l'industrie du gaz. La Suisse vient en tête des pays européens en ce qui concerne le développement de l'énergie hydraulique. Elle peut emmagasiner dans ses barrages, pour ses 4,7 millions d'habitants, une quantité d'eau correspondant à une provision d'hiver de 1,3 milliard de kWh (1), ce qui équivaut à 330 millions de m³ de gaz de cokerie pour le chauffage domestique. Par contre, l'installation réversible de pompe d'accumulation représente un véritable stockage de courant. Elle transforme en eau sous pression le courant en excès produit dans les centrales thermiques, pour la convertir en retour en énergie électrique aux moments de pénurie de courant. L'installation de pompage peut donc être comparée effectivement à un réservoir de gaz, encore que la double transformation ne se fasse qu'avec un rendement maximum de 65 % (1).

En saison froide, on a comparé les volumes des différentes formes d'énergie nécessaires pour couvrir les besoins d'hiver d'une maison d'habitation pour une famille. Dans ce but, on a supposé une quantité de chaleur utile de 10 millions de kcal. Compte tenu des rendements d'utilisation, les différents volumes sont les suivants : 1,3 m³ pour le mazout, 3 000 m³ pour le gaz de cokerie à pression ordinaire, 51 000 m³ pour l'eau avec 100 m de chute. On voit clairement dans le tableau 1 que l'approvisionnement en combustible liquide et solide ne pose pas de problème, tandis que l'approvisionnement en gaz à basse pression exige un volume correspondant à environ dix fois celui de la maison à chauffer, évalué à 300 m³.

Il serait encore moins indiqué de munir cette habitation d'un réservoir pouvant contenir 51 000 m³ d'eau et placé sur un support de 100 m de hauteur (fig. 2). Malgré cela, l'industrie élec-

Tableau 1. — Volume de stockage nécessaire des différentes formes d'énergie correspondant au chauffage d'une maison d'habitation pour une famille.

Mazout (P.C. = 9 000 kcal/kg) 1,0 t = 1 m ³	9 000 000	85	1,3
Gaz liquéfié (P.C. = 11 900 kcal/kg) 0,53 t = 1 m ³	6 300 000	85	1,9
Houille (P.C. = 7 000 kcal/kg) 0,8 t = 1 m ³	5 600 000	70	2,5
Gaz de cokerie (P.C. = 4 000 kcal/Nm ³) :			
40 atm	160 000	85	74
1 atm	4 000	85	2 950
Eau avec 100 m de chute	234	84	51 000

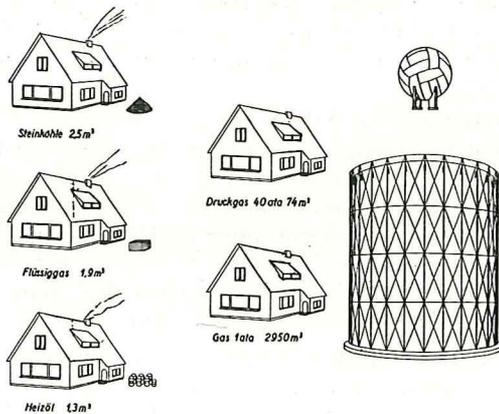


Fig. 1. — Représentation du volume de stockage des différentes formes d'énergie correspondant au chauffage d'une maison d'habitation pour une famille

La comparaison des volumes de stockage des différentes formes d'énergie pour un chauffage déterminé montre à l'évidence que l'eau sous pression occupe la dernière place, bien en dessous du gaz déjà considéré comme une forme d'énergie défavorisée à cet égard (tableau 1). Comme le problème de la pointe d'énergie en hiver est surtout en connexion avec le problème du chauf-

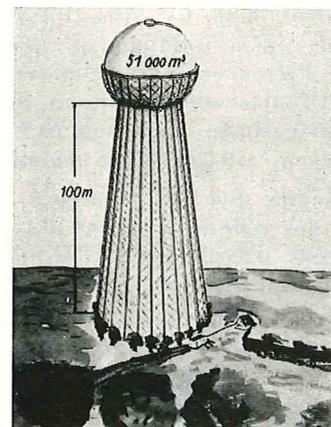


Fig. 2. — Volume d'eau accumulée nécessaire pour le chauffage électrique d'une maison d'habitation pour une famille (10 millions de kcal).

trique a appliqué le principe des pompes d'accumulation là où les conditions topographiques étaient favorables et sans porter atteinte au site (fig. 3). Ces pompes d'accumulation servent en tout cas uniquement à la compensation journalière ou hebdomadaire. Elles ne pourraient jamais assurer les besoins d'hiver d'une population aussi

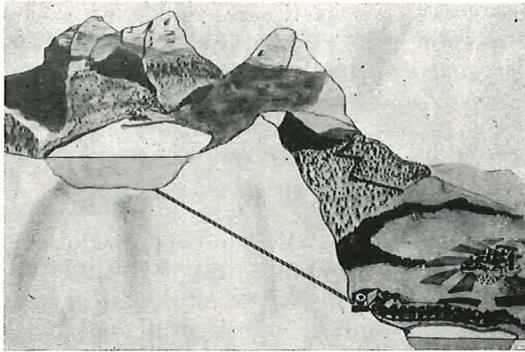


Fig. 5. — Schéma de l'emmagasinage d'eau pour la production d'électricité.

dense qu'en Allemagne, les formidables quantités d'eau requises ne pouvant être stockées en aucun cas. A titre de comparaison, on peut signaler l'installation de pompage de la RWE, à Herdecke, servant à la compensation journalière. Le volume d'eau en stockage s'élève à 1,5 million de m³, avec une hauteur de chute de 166 m, et correspond à 490 000 kWh. Au point de vue énergie, cela équivaut seulement à 125 000 m³ de gaz de cokerie.

La pratique du stockage souterrain.

D'après les possibilités existantes de stockage, il ne semble pas jusqu'à présent en Europe que l'on puisse réaliser à grande échelle le chauffage domestique d'hiver en passant du combustible solide au gaz ou à l'électricité. Le problème des fortes pointes d'hiver ne paraît soluble dans une

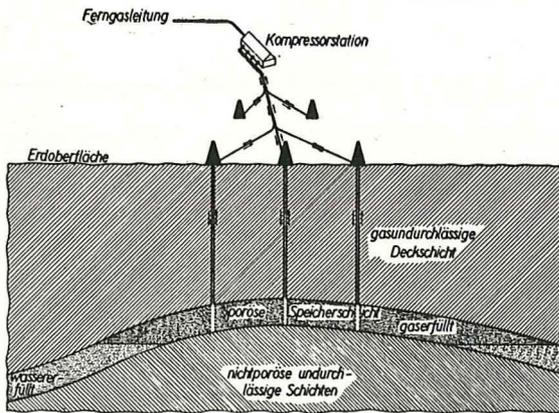


Fig. 4. — Schéma du stockage souterrain du gaz.

- Ferngasleitung : Conduite de transport à distance.
- Erdoberfläche : Surface du sol.
- Gasunterdurchlässige Deckschicht : Couverture imperméable au gaz.
- Porose Speicherschicht : Formation poreuse d'emmagasinage.
- Wassererfüllt : rempli d'eau.

certaine mesure par le truchement des usines ou des centrales de pointe que dans les pays favorisés en énergie hydraulique et en lacs d'accumulation et dont la population est relativement faible comme la Suisse. Il serait économiquement insoluble ailleurs.

Il a été proposé de couvrir les besoins de pointe par la gazéification de l'huile ou la construction d'usines chimiques utilisant normalement le gaz comme matière première et qui livreraient au réseau durant les mois de pointe, en arrêtant la fabrication. Ces propositions et d'autres analogues pourraient amener une solution partielle; mais l'unique possibilité de remédier à la pointe d'hiver croissante en raison du chauffage domestique résiderait dans le stockage souterrain, inconnu jusqu'ici en Europe.

Par ce vocable, on ne doit pas entendre le stockage souterrain du gaz en conduite ou en réservoir, mais exclusivement le stockage sous terre dans des couches de roches naturellement poreuses ou dans des sables. La figure 4 montre schématiquement l'installation d'un stockage souterrain qui constitue aujourd'hui un auxiliaire indispensable de l'industrie du gaz aux U.S.A. et qui a permis de résoudre en grand le problème des pointes d'hiver les plus fortes.

Sous une couverture étanche gît une couche de roche magasin généralement constituée de grès ou calcaire ayant une porosité de 20 à 35 %. Dans cette couche, dont les pores sont le plus souvent remplis d'eau avant d'être utilisés pour le stockage, le gaz est introduit par trous de sonde et compresseurs refoulant l'eau des pores. L'eau forme alors la fermeture d'un côté et maintient le gaz à la pression hydrostatique qui correspond suivant la règle à la profondeur de stockage. Si le gaz se trouve à 200 m de profondeur, la pression est de 20 atm. A la reprise du gaz, l'eau remonte plus ou moins vite dans la couche suivant la poussée de telle façon que la pression se maintient et qu'en général le gaz peut être livré dans la conduite collectrice à la pression désirable, sans compression ultérieure.

La figure 5 montre le rôle du stockage et la liaison de la charge de base et de la pointe d'hiver. Un stockage souterrain suffisant donnerait aux cokeries la possibilité de maintenir en exploitation continue, et indépendamment des fluctuations saisonnières, les générateurs à gaz pauvres em-

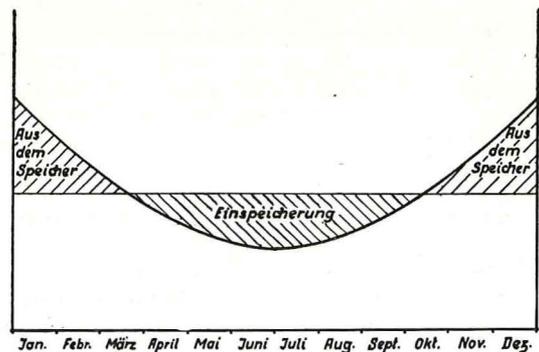


Fig. 5. — Couverture des besoins de pointe de gaz pour le chauffage d'hiver au moyen du stockage souterrain.

- En ordonnée : consommation de gaz.
- Aus dem Speicher : fourniture par le stockage.
- Einspeicherung : gaz stocké.

ployés uniquement jusqu'ici pour remédier à la pointe d'hiver par la chauffe des fours à coke, ce qui libère une quantité correspondante de gaz riche. Le réservoir souterrain est en même temps le plus apte à absorber les pointes journalières et hebdomadaires. L'excédent du dimanche notamment peut être stocké.

Le stockage souterrain en outre ne change rien au paysage, pas plus que l'emmagasinage de l'eau utilisant le relief naturel du sol. Il n'occupe que la surface nécessitée par la station de compression et ne soustrait donc rien à l'agriculture ni à la

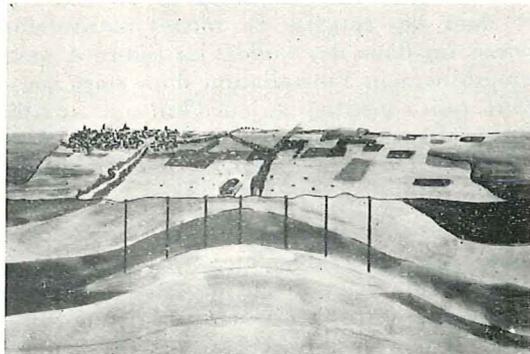


Fig. 6. — Coupe en long par un réservoir souterrain de gaz

sylviculture (fig. 6). La vie continue sans remous au-dessus d'un réservoir souterrain dont la couche utile s'étend, en ce qui concerne un des plus grands projets américains connus, sur une superficie de 60 km². Aucun Américain ne considère que la vie dans les fermes et les villages est rendue

les gisements de gaz naturel épuisés dont l'étanchéité était déjà établie. Le premier stockage souterrain dans un grès dont les pores étaient remplis d'eau et qui n'avait jamais auparavant contenu de gaz, fut entrepris en 1948 par la Société « Louisville Gas and Electric ». Il s'agit du champ de stockage Muldraugh (2). Pour autant que l'on sache, ce travail de pionnier est dû principalement à M. Yunker, attaché à cette Société, dont l'exemple a inspiré le gigantesque projet de stockage exécuté dans une formation gréseuse en forme de dôme, près du village de Herscher à 80 km au sud-ouest de Chicago, aux fins d'alimenter en gaz cette dernière ville (3) (4). La formation géologique servant au stockage se trouve à 500 m de profondeur et n'a jamais contenu de gaz. Elle est remplie d'eau salée. On estime que, pour une capacité totale de 5 milliards de m³, environ 2,5 milliards de m³ de gaz naturel pourraient être utilement stockés et que le prélèvement maximum d'un jour de pointe pourrait être de 42 millions de m³. Pour caractériser l'ampleur inouïe du projet, on peut signaler que 2,5 milliards de m³ de gaz naturel correspondent en pouvoir calorifique à 5 milliards de m³ de gaz de cokerie, soit la moitié du gaz fourni en 1951 par l'ensemble des distributions publiques dans la République fédérale. On espère remplir ce réservoir en quatre ou cinq années.

Alors que le premier essai entrepris déjà en 1919, par la « Central Kentucky Natural Gas Co », n'avait éveillé aucune attention dans le public, le développement du stockage souterrain aux U.S.A. a pris, spécialement dans les dernières années, un essor étonnant (tableau 2) (2) (5).

Tableau 2. — Développement du stockage souterrain aux U.S.A.

Année	Nombre de réservoirs	Capacité totale millions de m ³	Capacité utile millions de m ³	Quantité utilement accumulée millions de m ³	Quantité de gaz comprimé millions de m ³	Prélèvement pendant la pointe d'hiver millions de m ³
1919	1	140	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée
1930	3	166	»	»	»	»
1935	7	334	»	»	»	»
1940	31	5 700	»	»	»	»
1945	58	10 300	»	»	»	»
1950	125	21 700	11 650	9 600	6 700	4 100
1951	142	25 900	15 450	13 450	9 560	5 700
Accroissement 1950-51	17	4 200	3 800	3 850	2 860	1 600

plus dangereuse au-dessus d'un réservoir souterrain. Chose peut-être plus probante encore, le célèbre Fort Knox qui contient la réserve d'or des U.S.A., se trouve au-dessus d'un réservoir souterrain de gaz. Le réservoir souterrain n'est d'ailleurs rien d'autre qu'un champ artificiel de gaz naturel, au-dessus duquel la vie se déroule normalement.

Jusqu'en ces derniers temps, on employait uniquement aux U.S.A. comme réservoir souterrain

Le premier essai de compression de gaz dans un gisement de gaz naturel épuisé fut entrepris avec quelque appréhension. Le Vice-Président de la « Central Kentucky Natural Gas Co », dans un rapport à ce sujet, disait : « Les représentants autorisés de notre Société étaient très sceptiques quant aux possibilités de réalisation du projet. On faisait remarquer qu'il s'agissait d'une affaire sans précédent et que la preuve manquait que le gaz ainsi emmagasiné pourrait être récupéré (2). »

Pendant dix ans, cette Société resta la seule à stocker souterrainement le gaz. Mais en 1951, l'industrie du gaz américaine disposait de 142 réservoirs souterrains avec une capacité totale de 26 milliards, une capacité utile de 15,5 milliards et une contenance utile, en 1951, de 13,5 milliards de m³. Durant l'hiver 1951-1952, 6 milliards de m³ furent prélevés (5), étant entendu qu'il s'agit de gaz naturel avec un pouvoir calorifique environ double de celui du gaz de houille en Europe. Ces chiffres ne comprennent pas encore le projet de Chicago avec ses milliards de m³ et d'autres projets grandioses connus. Le stockage souterrain est donc encore en développement continu.

Influence de la capacité de stockage sur le marché du gaz.

Une comparaison entre les quantités de gaz vendues et la capacité de stockage aux U.S.A. (6) (7) et dans la République fédérale montre les énormes possibilités que constituent les réservoirs souterrains pour l'industrie gazière américaine, particulièrement en ce qui concerne la distribution du gaz domestique (tableau 3). Comme la consommation industrielle de gaz est peu influencée par les saisons, on peut utiliser la capacité des réservoirs souterrains essentiellement pour les usages domestiques. La capacité utile de stockage

constitue alors 29 % de la quantité de gaz fournis pour les besoins domestiques. En d'autres termes, il existe pour ces besoins une réserve couvrant 2 560 heures de consommation moyenne d'hiver. Les données correspondantes pour l'Allemagne, même si l'on considère que le volume actuel de stockage ne servirait qu'aux besoins domestiques, sont de 0,37 % ou 33 heures; chiffres extrêmement bas. La comparaison ne tient pas encore compte du fait que l'industrie du gaz aux U.S.A. n'est pas comme en Europe basée sur le charbon, mais pour la plus grande partie sur le gaz naturel (7) (tableau 4).

La production à partir des champs de gaz naturels offre naturellement une élasticité dans le débit beaucoup plus grande qu'à partir des usines à gaz, telles les cokeries; on peut se demander alors pourquoi les U.S.A., où le gaz naturel représente 93 % de la production, utilisent le stockage souterrain, c'est-à-dire pratiquement la mise en œuvre de champs artificiels de gaz naturels. La raison en est que les gisements de gaz naturels sont le plus souvent très éloignés des centres de consommation. Par conséquent, de longues canalisations et des stations de compression sont indispensables. Par exemple, la région de Chicago reçoit son gaz du Texas par deux conduites de 1 300 km de longueur et l'on a calculé que six

Tableau 3. — Vente de gaz en 1951 par les distributions publiques et capacité de stockage aux Etats-Unis et dans la République fédérale.

Pays	Vente de gaz 1951		Capacité de stockage 1951		
	Usage	Millions de m ³	Millions de m ³	de la vente de gaz en %	Capacité de stockage en heures
U.S.A.	Total	161 000	15 500	9,6	840
	Domestique	53 000		29,2	2 560
République fédérale	Total	10 000	6	0,06	5
	Domestique	1 600		0,37	33

Tableau 4. — Fourniture du gaz en 1951 par les distributions publiques, réparties en espèces de gaz, aux U.S.A. et dans la République fédérale.

Nature du gaz	U.S.A.			République fédérale	
	Volumes Réels milliards de m ³	Converti en gaz de P.C. : 4.000kcal/m ³ milliards de m ³	Proportion en % de chaleur	Milliards de m ³	Proportion en % de chaleur
Gaz naturel P.C. ≈ 8 000 kcal/m ³	140	279	93	—	—
Gaz de cokerie + gaz à l'eau P.C. ≈ 4 000 kcal/m ³	21	21	7	10	100
Total	161	300	100	10	100

Tableau 5. — Fournitures du gaz par les distributions publiques, réparties par groupes de consommateurs aux U.S.A. et dans la République fédérale, exprimées en gaz à 4 000 kcal/m³.

Utilisateurs	U.S.A.		République fédérale	
	Vente de gaz milliards de m ³	Consommation par habitant en m ³	Vente de gaz milliards de m ³	Consommation par habitant en m ³
Domestique	100 (33 %)	665	1,6 (16 %)	35
Industriels	200 (67 %)	1 335	8,0 (80 %)	174
Divers	—	—	0,4 (4 %)	9
Total	300 (100 %)	2 000	10 (100 %)	218

nouvelles conduites et des compresseurs correspondants devraient être établis pour couvrir les besoins de chauffage de pointes d'hiver, avec une dépense de 1 milliard de dollars. Le même objectif serait atteint, au moyen du stockage souterrain en question de Herscher, avec une dépense de 25 à 35 millions de dollars (3) et une notable économie d'acier. En outre, les expériences ont montré que le débit d'un gisement de gaz naturel doit être aussi régulier que possible, sinon une partie du gaz existant se perd par suite de l'invasion prématurée de l'eau. Enfin, il ne faut pas perdre de vue que, pour les gaz naturels ayant une forte teneur en hydrocarbures de rang élevé, des installations de récupération de gazoline sont nécessaires. Leur construction serait antiéconomique parce que, pour maintes sociétés, les besoins journaliers d'hiver représentent huit à neuf fois ceux d'été.

A l'aide du stockage souterrain, le chauffage domestique au gaz a pris aux U.S.A. un essor énorme. Le chauffage au mazout qui s'était d'abord introduit a été dépassé et en grande partie supplanté. La part du gaz américain fournie au secteur domestique s'élève à 33 % du débit total, soit une proportion double de celle de l'Allemagne. La consommation par habitant, exprimée en m³ de gaz à 4 000 kcal, est de 665 m³ aux U.S.A. et 35 m³ en Allemagne seulement. Dans les réservoirs souterrains des U.S.A., il y avait en 1951 600 m³ de gaz naturel pour chacune des 23 millions de familles alimentées.

L'utilisation complète des réservoirs existants et l'exécution des nouveaux projets porteront dans quelques années le nombre à 1 200 m³, correspondant à 2 400 m³ de gaz de cokerie. Il n'y aura plus alors aux U.S.A. de problème de pointe d'hiver pour l'industrie du gaz. Malgré l'importance du capital à investir pour le stockage souterrain, qui à la fin de 1951 était évalué à 170 millions de dollars aux U.S.A. (5), cette forme d'emmagasinage s'avère comme de loin la plus économique. Partant à nouveau de ces données que les besoins en chauffage d'une maison de 300 m³ d'espace bâti abritant une famille sont de 3 000 m³ de gaz, les ordres de grandeur sont donnés au tableau 6.

Tableau 6. — Comparaison entre les frais de construction d'une habitation et les frais de stockage d'une quantité de gaz correspondant à ses besoins en gaz pour le chauffage d'hiver.

Maison de 300 m ³ d'espace bâti pour une famille	25 000 DM
Réservoir de gaz à basse pression. Coût 5 millions DM pour 300 000 m ³ . Coût pour 3 000 m ³	50 000 DM
Réservoir souterrain. Coût évalué à 10 millions de DM pour 100 millions de m ³ . Coût pour 3 000 m ³	300 DM

Avec le stockage à basse pression, on arrive au double du coût de la bâtisse, tandis qu'avec le stockage souterrain, l'évaluation est de 300 DM. Le capital nécessité par le stockage souterrain se répartit en trois groupes : 1) Les recherches géologiques et les forages; 2) La station de compression et éventuellement les canalisations d'amenée et de raccordement du gaz; 3) Le « coussin de gaz » (8). Ceci est une notion introduite par les Américains. Il représente une quantité de gaz qui doit rester emmagasinée jusqu'à la fin du prélèvement d'hiver pour pouvoir répondre jusqu'au dernier jour au besoin de pointe le plus élevé. Le rôle du coussin de gaz est d'empêcher que la pression ne tombe sous une certaine valeur variable suivant les conditions locales et de prévenir tout dommage au réservoir par irruption d'eau. La proportion du coussin de gaz au volume total du stockage au début du prélèvement est variable et doit, en dernière analyse, être donnée par la pratique. L'importance du champ de stockage doit être appropriée à la quantité à emmagasiner et, de cette façon, le coussin de gaz est réduit au minimum. Quoi qu'il en soit, le coussin de gaz ne peut être inférieur au tiers ou à la moitié de la quantité globale à prélever en hiver.

Comparaison entre le stockage du courant et du gaz

Dans ses grandes lignes, le chauffage des locaux pose d'abord un problème de pointe insoluble du

seul côté production. Pour permettre le chauffage en grand des locaux, au moyen du gaz ou de l'électricité, l'économie européenne doit tout d'abord résoudre le problème du stockage. L'industrie européenne du gaz, basée aujourd'hui presque exclusivement sur le charbon, a besoin du stockage souterrain plus encore que celle des U.S.A., laquelle est plus élastique parce que basée sur le gaz naturel. Une comparaison entre le stockage de l'énergie sous ses formes d'eau accumulée par pompage et de gaz stocké souterrainement montre la supériorité de cette dernière forme (tableau 7). Si l'on emmagasine par pompage dans un réservoir 100 millions de m³ d'eau à une hauteur utile de 200 m, on peut en retirer 45 millions de kWh; cela correspond, si l'on employait du courant pour le chauffage, à 38,4 milliards de kcal, pour un degré d'utilisation du charbon de 18 % correspondant au rendement d'une centrale moderne. Si l'on emmagasine par contre dans un réservoir souterrain 100 millions de m³ de gaz à 4 000 kcal par m³, 322 milliards de kcal peuvent être utilisés pour le chauffage des locaux. Cela correspond à un degré d'utilisation du charbon de 44 %, en admettant pour la production et la compression du gaz un rendement normal.

Pour livrer cette même quantité de chaleur correspondant à 100 millions de m³ de gaz au moyen d'eau accumulée par pompe à une hauteur de 200 m, la station de pompage devrait refouler 840 millions de m³ d'eau, soit 8,4 fois plus. Ce ne serait réalisable que dans des cas exceptionnels, des raisons topographiques s'y opposant de prime abord. Si, d'autre part, les 100 millions de m³ de gaz étaient transformés en courant électrique par turbines à gaz, on pourrait produire 155 millions de kWh correspondant à 133 milliards de kcal, soit 3,5 fois plus que 100 millions de m³ d'eau accumulée avec 200 m de hauteur de chute. Le degré d'utilisation du charbon, dans le cas de production du courant de pointe par le truchement du stockage souterrain de gaz, serait de 18 % environ comme dans le cas de la station de refoulement par pompage. Il n'est pas possible d'évoquer ici la rentabilité de cette forme de stockage de courant, bien qu'un tel stockage offre un certain intérêt s'il est réalisé en liaison avec un système de dégazage; celui-ci paraît être devenu techniquement réalisable suivant les procédés étudiés par Stief (9) (10) et autres chercheurs.

L'usage de réservoirs de gaz permettrait l'alimentation en énergie thermique, plus économique par l'électricité que par le gaz transporté à

Tableau 7. — Réservoir d'énergie à l'échelle de l'année.
Stations de pompage et stockage souterrain de gaz.

Genre de stockage	A		B	
	Pompes de refoulement pour le stockage du courant produit à partir du charbon		Stockage souterrain pour le gaz produit à partir du charbon	
Capacité	100 millions de m ³ d'eau avec 200 m de hauteur de chute (à peu près l'usine de Walchensee)		100 millions de m ³ de gaz à 4.000 kcal (petit réservoir américain)	
Charbon nécessaire (P.C. = 7 000 Kcal)	t	30 000	104 000	
	millions kcal	210 000	728 000	
Rendement de l'utilisation du charbon jusqu'au stockage	%	22	55	
Capacité utile du réservoir	millions kcal	46 800	400 000	
	millions kWh	55		
Energie soutirée au réservoir	millions kcal	38 400	380 000 (10 fois)	
	millions kWh	45	445	
Rendement du déstockage	%	82	95	
Chauffage des locaux				
η courant = 100 % (A)				
η Gaz = 85 % (B)				
utilisable	millions kcal	38 400	322 000 (8,4 fois)	
η total	%	18,3	44,4	
Chauffage des locaux				
η courant = 100 % (A)				
η gaz transformé en courant par turbine à gaz = 35 % (B)				
utilisable	millions kWh	45	155 (3,5 fois)	
utilisable	millions kcal	38 400	133 000	
η global	%	18,3	18,3	

grande distance. D'autres liaisons entre la centrale électrique et le stockage souterrain du gaz seraient possibles. On pourrait, par exemple, stocker de l'hydrogène et de l'oxygène obtenus par électrolyse au moyen du courant excédentaire produit momentanément à bas prix; une liaison économique avec l'industrie chimique pourrait s'ensuivre.

Possibilités d'application et perspectives d'avenir en Europe.

Vu le problème de la pointe d'hiver, la Ruhrgas A.G. a entrepris par ses propres moyens l'étude du stockage souterrain peu après la guerre. Elle ignorait les réalisations américaines, l'Allemagne ne recevant plus de littérature de l'étranger depuis de longues années.

On ne disposait pas en Allemagne de gisements de gaz naturel épuisés. On pensa tout d'abord à un champ pétrolifère épuisé ou à exploiter un champ pétrolifère non rentable. On apprit par la suite que cette idée avait été réalisée avec succès dans un cas aux U.S.A. Comme on n'avait trouvé aucun champ pétrolifère approprié, les premiers essais furent réalisés par compression d'air dans une couche presque horizontale de sable tertiaire aquifère, dans la région de Hahnenborn près de Celle. Ces essais effectués, avec l'appui et les conseils en matière géologique de la Erdöl A.G., donnèrent lieu à des résultats précieux. On s'efforça alors d'utiliser une formation en dôme pour arriver à une solution définitive. Les Professeurs Seitz et Wager, du Service des Etudes du Sol à Hanovre, préconisèrent des essais dans la selle d'Engelbosteler, bien connue par les sondages antérieurs de la « Deutsche Vacuum Oel A.G. » et par les travaux de Forche (11). Différentes couches de calcaire et de grès du Wealdien étaient à considérer; elles sont connues comme étant en partie faiblement pétrolifères. Dans ce territoire, et avec les conseils en matière géologique de la Deutsche Vacuum Oel A.G., on effectua des sondages, les uns avec un objectif d'observation et d'investigation, les autres pour des essais de compression d'une faible quantité d'air. On établit une conduite de raccordement et des essais de compression à assez grande échelle devaient avoir lieu au début de l'année suivante au moyen de gaz de cokerie. Dans les deux cas, l'Administration des Mines de Celle et de Hanovre a été d'un grand secours. Les offices compétents de Basse-Saxe ont également et constamment soutenu l'entreprise avec beaucoup de compréhension.

A la lumière des résultats obtenus jusqu'à présent, la Ruhrgas A.G., d'accord avec les conseillers géologiques de la Deutsche Vacuum Oel A.G. et avec M. Junker, expert américain attaché à la Louisville Gas and Electric, a l'espoir de créer dans la région de la selle d'Engelbosteler, un réservoir souterrain utilisable. Les conditions favorables à un stockage souterrain efficient, exposées dans une publication à propos du Herscher-Dome par M. Burlingame (4), Vice-Président de la

Natural Gas Storage Co of Illinois, paraissent être remplies dans le cas présent :

1. Il faut disposer d'un domaine géologique fermé, suffisamment vaste pour contenir la quantité de gaz voulue et qui ne laisse pas échapper le gaz latéralement.
2. Les couches du réservoir doivent présenter la porosité et la perméabilité voulues pour que le gaz puisse être aisément emmagasiné et repris.
3. Les couches poreuses doivent être recouvertes de couches imperméables pour que le gaz ne puisse s'échapper vers le haut.

Les essais futurs doivent être effectués, comme il a été dit ci-dessus, avec du gaz de cokerie provenant d'une conduite de transport située à quelques km au maximum. Le gaz de cokerie a une composition autre que le gaz naturel, sa teneur en hydrogène est par exemple élevée. En raison de l'existence d'oxyde d'azote, on peut craindre, par suite de sa réaction avec les oléfines existantes, la formation de gomme susceptible d'obturer les pores.

A notre étonnement, nous avons constaté que le stockage souterrain de gaz de cokerie a demandé aux Etats-Unis également de longues années d'essai. En 1947, Bircher a fait un rapport à ce sujet (12). Par après les cokeries Clairton de Pittsburg stockèrent du gaz sous pression dans le champ de gaz naturel épuisé de Mc Keesport. On a développé un procédé permettant d'épurer le gaz en oxyde d'azote à un point tel que toute formation nuisible de produits gommeux est évitée.

Le même rapport signale que la porosité subsiste pendant de nombreuses années, que le gaz comprimé peut être complètement récupéré et qu'il n'y a pas de perte de gaz.

On peut en déduire qu'il n'existe pas de difficulté fondamentale à réaliser le stockage souterrain du gaz de cokerie ou d'autres gaz de composition analogue obtenus par distillation ou gazéification du charbon pour autant qu'une bonne épuration soit faite au préalable.

Le problème capital est de trouver des champs d'emmagasinage favorables et au plus près des centres de consommation. On pensera tout d'abord à utiliser les champs épuisés de gaz naturel. Des possibilités dans ce sens pourraient se présenter, sinon immédiatement du moins dans un certain avenir, dans les régions productrices de gaz naturel en Autriche et en Italie. En Allemagne, n'existe actuellement que le champ de Bentheim. D'autres pourraient être découverts, comme d'ailleurs en France et en Hollande.

Le projet récemment discuté d'amener le gaz naturel d'Irak à Vienne et Paris par la Turquie et les Balkans gagnerait en sécurité et en économie si le stockage souterrain était réalisé.

En finale de ces considérations, on trouve la notion du réseau gazier européen.

En résumé on peut admettre que le stockage souterrain est la meilleure et peut-être la seule solution du problème de la pointe d'hiver de l'in-

dustrie gazière européenne et que celle-ci, si elle peut résoudre ce problème, se trouve au seuil d'une nouvelle ascension.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) H. Vogt : *Wasserkräfte in der Verbundwirtschaft*, Verlag von M. Riederer, München 1952.
 - (2) Max W. Ball : *Gas Age*, v. 23-6-1949.
 - (3) Med Serif : *Gas Age*, v. 29-3-1951.
 - (4) M.V. Burlingame : *Gas Age*, v. 22-5-1952.
 - (5) D.H. Stormont : *Oil and Gas Journal*, Vol. 51, N° 2 v. 19-5-1952.
 - (6) George F. Mitchell : *American Gas Association Monthly*, Jan. 1952.
 - (7) George F. Mitchell : *Gas Age*, v. 3-1-1952.
 - (8) Frank A. Boyd : *Gas Age*, v. 30-5-1950.
 - (9) F. Stief : *GWF*, 90 (1949), H. 16. S. 403/10.
 - (10) K. Traenckner : *GWF*, 93 (1952), H. 19, S. 537/47.
 - (11) F. Forche : *Erdöl und Tektonik* 1949.
 - (12) J. Russel Bircher : *Chemical Engineering Progress*, Sept. 1947.
-

Extrait du rapport sur les travaux du deuxième semestre 1953

DIVISION DES BASSINS DU BORINAGE ET DU CENTRE

par R. HOPPE,

Directeur divisionnaire des Mines.

EXTRACTION PAR SKIPS AU SIEGE DE TERTRE DE LA S.A. DES CHARBONNAGES DU HAINAUT

Le puits d'extraction a été équipé d'une installation d'extraction par skips. Le fonctionnement de ceux-ci est presque entièrement automatisé, ainsi que leur alimentation au fond et l'évacuation des charbons au jour. Ci-dessous, une description sommaire de cette installation.

A. — Installations du fond.

Les installations du fond à l'étage de 460 m, comprennent le culbutage et le remplissage des skips.

a) Le culbutage.

Les wagonnets pleins sont avancés par des chaînes avanceuses jusqu'au culbuteur. Un décrocheur commande ces chaînes et détache chaque wagonnet. Ceux-ci sont distribués deux par deux par un frein. Après chaque rotation du culbuteur, un encageur pneumatique engage les deux wagonnets dans le culbuteur. Le culbuteur est du type latéral à deux wagonnets en tandem.

Il est capable de culbuter 500 wagonnets à l'heure. Les wagonnets vides raccrochés par un homme sont refoulés par une chaîne avanceuse.

b) Le remplissage des skips.

Le charbon amassé dans la trémie sous culbuteur en est extrait par une chaîne à écailles. La couche de charbon est constante. Un transporteur à courroie amène ce charbon dans deux trémies inclinées à 45°.

Un déversoir mobile, appelé trémie roulante, débite tantôt dans l'une, tantôt dans l'autre. La couche de charbon étant régulière, on compte le temps d'emplissage des trémies dites trémies-jauges. Signalons que, pour réduire le bris, un dispositif dit « antibris » est prévu à l'intérieur de ces trémies.

Ces trémies-jauges communiquent avec le puits. Une trappe verticale en assure la fermeture.

Lorsqu'un skip se présente, la trappe s'ouvre et la charge (8 t environ) s'engouffre dans le skip.

Un machiniste de skip (taqueur) commande toutes les opérations. Il dispose d'un tableau lumineux schématique représentant tous les appareils, leur marche et le charbon.

Toutes les opérations, tant de culbutage que de remplissage, peuvent être automatiques. Des combinaisons de relais à air comprimé et électriques en assurent les contrôles et les commandes.

B. — Installations du puits.

Le skip est un caisson ouvert à la partie supérieure par où se fait le remplissage. Le fond est mobile dans une moitié. Lorsque le skip s'engage dans des rampes situées à la recette, les biellettes qui maintiennent le fond fermé se replient. Le fond s'ouvre jusqu'à une inclinaison de 45°. La charge glisse. Lorsque le skip redescend, les biellettes referment le fond en quittant la rampe.

Notons que des fins de course situent la position du skip dans un chevalement.

C. — Installations de surface.

Les 8 tonnes dévalent sur une chaîne à écailles à vitesse très lente. En 70 secondes, cette chaîne, dite antibris, répartit la charge sur un transporteur à courroie qui emmène le charbon jusqu'au crible d'épierrage.

Un homme est chargé de l'entretien et de la surveillance de ces engins dont la marche est automatique.

D. — Machines d'extraction.

Une poulie Koepe (diamètre 6 m) est entraînée par un moteur à courant continu de 1 650 CV.

Un groupe Ward-Léonard, dont le moteur synchrone a une puissance de 1 800 CV, actionne ce moteur.

Le contrôle de la marche se fait par un groupe d'excitation comprenant un moteur asynchrone,

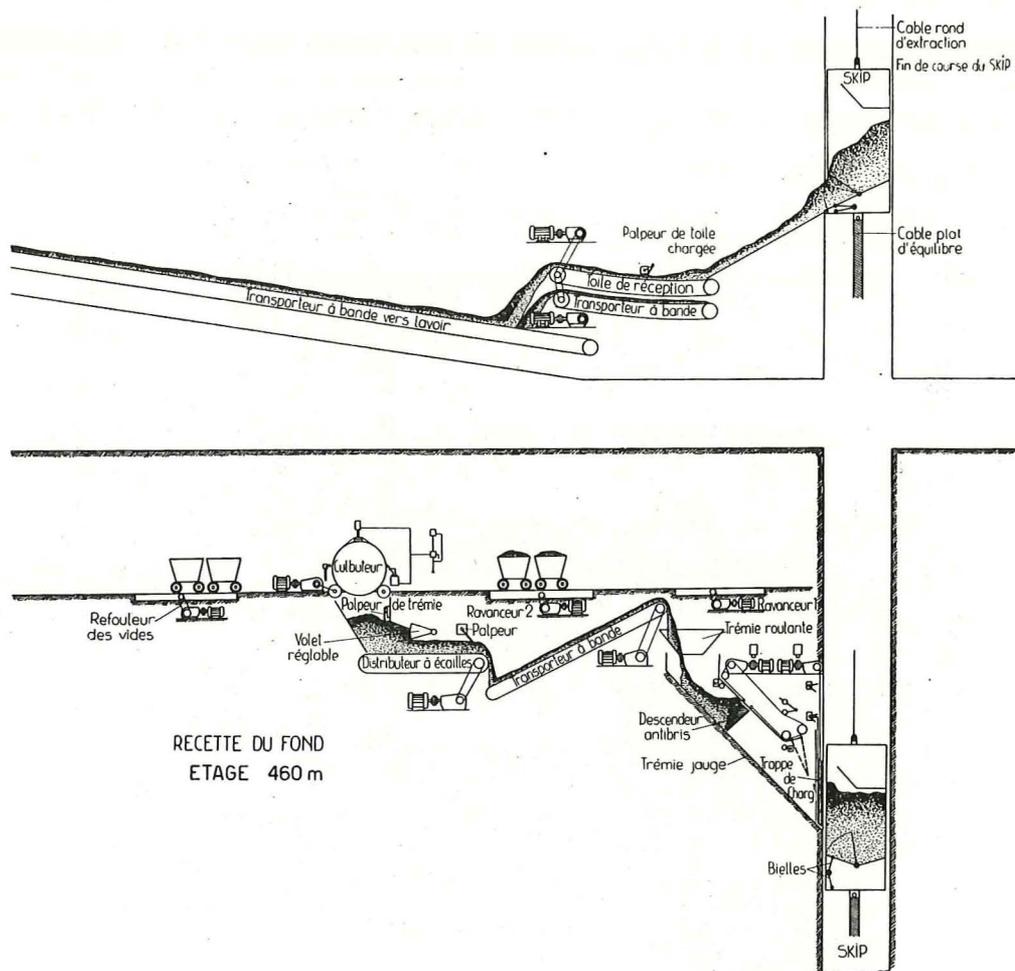


Fig. 1. — Installation d'extraction par skips.

une excitatrice et une excitatrice amplidyne, ce qui permet, étant donné que l'influence de la charge est exclue et que les courbes d'accélération et de décélération sont rigoureusement contrôlées, de réaliser la marche automatique. Un ensemble de relais électriques complétant celui du fond en assure l'exécution.

Le mécanicien dispose d'un tableau lumineux indiquant les ordres de marche, la position du skip et la marche des appareils du jour.

La capacité horaire de cet ensemble est de 400 tonnes.

Le personnel nécessaire par poste est :

Fond : 1 décrocheur;
1 accrocheur;
1 machiniste.

Jour : 1 machiniste d'extraction;
1 homme d'entretien.

Service intermittent : 1 ajusteur d'entretien;
1 électricien d'entretien.

LAVOIR A LIQUEUR DENSE A LA S.A. DES CHARBONNAGES DE MARIEMONT-BASCOUP

On a installé à Morlanwelz un nouveau triage-lavoir à liqueur dense, traitant le charbon 10/130 brut, d'une capacité de 160 tonnes par heure.

Ci-dessous la description de cette installation, extraite d'un rapport de Monsieur l'Ingénieur des Mines Josse :

Le lavoir à liqueur dense de Mariemont-Bascoup, de fabrication américaine et de marque « Link Belt », est le seul de ce genre en service actuellement en Belgique et probablement en Europe.

D'une capacité de 165 tonnes/heure, il traite uniquement les charbons bruts du siège Saint-Arthur de la Société Anonyme des Charbonnages de Mariemont-Bascoup. La production de ce siège est actuellement de 1 100 à 1 200 tonnes nettes en deux postes d'extraction. On compte l'élever à 2 000 tonnes d'ici quelques années, tous les autres sièges de la concession étant arrêtés.

Le charbon brut du siège précité se caractérise par une teneur en schistes anormalement élevée, de 43 %.

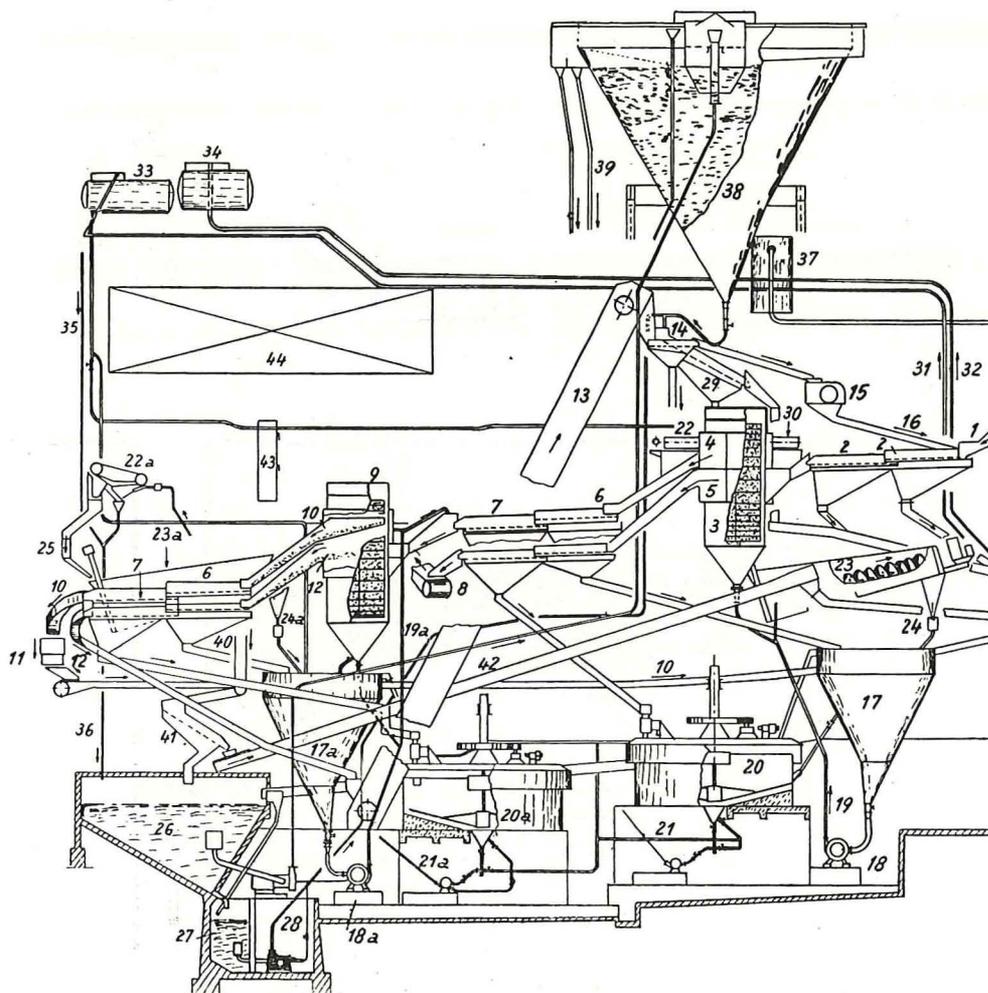


Fig. 2. — Schéma général de l'installation de lavage par liquide dense.

- | | |
|--|--|
| 1. Arrivée du 10/150 but. | 22a. Séparateur magnétique n° 2. |
| 2. Crible humidificateur. | 25. Densificateur n° 1. |
| 3. Appareil de lavage — 1 ^{er} circuit. | 25a. Densificateur n° 2. |
| 4. Plongeurs relevés. | 24. Démagnétiseur n° 1. |
| 5. Charbon. | 24a. Démagnétiseur n° 2. |
| 6. Cribles égoutteurs. | 25. Magnétite. |
| 7. Cribles rinceurs. | 26. Citerne. |
| 8. Transporteur à charbon, vers reclassage. | 27. Purges. |
| 9. Appareil de lavage — 2 ^e circuit. | 28. Vers vibro-tamis. |
| 10. Plongeurs (schistes). | 29. Vibro-tamis. |
| 11. Transporteur à schistes. | 30. Séparateur magnétique. |
| 12. Flottants. | 31. Tuyauterie à eau claire. |
| 13. A flottants du 2 ^e circuit. | 32. Tuyauterie à eau clarifiée. |
| 14. Crible (35 mm). | 33. Réservoir à eau claire venant du tir. |
| 15. Broyeur. | 34. Réservoir à eau clarifiée venant de l'Ermitage. |
| 16. Brûlés. | 35. Trop-plein du réservoir à eau claire. |
| 17. Cône à médium 1 ^{er} circuit. | 36. Trop-plein du réservoir à eau claire et eau du séparateur. |
| 17a. Cône à médium 2 ^e circuit. | 37. Réservoir à eau d'humidification. |
| 18. Pompe à médium 1 ^{er} circuit. | 38. Grande cuve de décantation. |
| 18a. Pompe à médium 2 ^e circuit. | 39. A gauche: purges. |
| 19. Vers concentrateur n° 1. | A droite: prise d'eau de circulation. |
| 19a. Vers concentrateur n° 2. | 40. Déchets de reclassage. |
| 20. Epaisseur 1 ^{er} circuit. | 41. Claie. |
| 20a. Epaisseur 2 ^e circuit. | 42. Transporteur à déchets venant du reclassage. |
| 21. Vers séparateur n° 1. | 43. Tableau de manœuvre et de signalisation. |
| 21a. Vers séparateur n° 2. | 44. Tableaux blindés, coffrets. |
| 22. Séparateur magnétique n° 1. | |

Dans le tambour Link Belt, les charbons flottant sur le liquide dense gagnent rapidement la sortie de l'appareil, qu'ils franchissent grâce à un courant de surface assuré par l'injection latérale et un débordement du liquide dense réglé une fois pour toutes en fonction du calibre supérieur du produit à laver. Les éléments lourds gagnent le fond du réservoir et sont repris par les ailettes perforées de l'élévateur rotatif, qui les abandonnent à la partie supérieure de la roue, soit après une rotation de un demi-tour. Ils sortent par un chenal où règne une puissante chasse de liquide à la densité 1,57.

Les flottants, d'une part, les plongeants, d'autre part, gagnent des cribles égoutteurs rinceurs à deux caissons; les caissons amont drainent le plus possible le médium qui gagne directement un réservoir d'emmagasinage, que l'on appelle cône à médium; les caissons rinceurs, à l'aval, sont soumis à un arrosage intensif à l'eau pour récupérer la magnétite adhérant aux produits égouttés. L'eau des sections de rinçage, chargée de magnétite, gagne un épaisseur constitué d'une cuve présentant une forte analogie, aux dimensions près, avec l'épaisseur Dorr à schlamms, que la plupart des charbonnages ont en service dans leur circuit de clarification des eaux de lavage.

Cet épaisseur est équipé d'un trop-plein qui alimente une citerne collectrice pour eaux à retraiter. Au pied de la cuve, une pompe soutire la magnétite qui s'est décantée et l'eau schlammeuse qui l'accompagne, et refoule ce produit vers un séparateur magnétique du type à attraction, qui effectue une séparation de la magnétite et des eaux schlammeuses. L'eau gagne la citerne collectrice et la magnétite, qui s'est floclée grâce à l'aimantation rémanente, est entraînée dans un appareil nommé « Densifier » ou « Densificateur », par un léger courant d'eau claire.

C'est dans cet accumulateur à magnétite que l'on ajoute journallement une quantité déterminée de magnétite neuve pour donner au médium une densité uniforme. Cette addition est rendue nécessaire pour compenser les pertes de magnétite par entraînement avec le charbon lavé et les eaux résiduaires.

Le densifier comporte une vis d'Archimède à vitesse et pente réglables, qui brasse le produit et réalise un dosage très précis. De l'extrémité de la vis, la magnétite est entraînée par de l'eau de dilution en proportion correcte, gagne le cône à médium. C'est également dans ce cône qu'est déversé le liquide dense drainé sous la section d'égouttage des cribles situés à l'aval de la roue de lavage.

Le cône à médium est de capacité suffisante pour emmagasiner tout le médium du circuit lors de l'arrêt de la pompe de circulation de la liqueur dense.

La partie supérieure de ce réservoir est recouverte d'une tôle perforée destinée à retenir les matières solides, schistes ou charbons, d'un calibre supérieur à 10 mm, car ceux-ci, s'ils restaient dans le circuit, perturberaient la marche de la pompe.

Il est nécessaire d'enlever périodiquement ces matières solides.

En régime normal de marche, aucun agitateur n'est nécessaire dans la cuve pour assurer l'homogénéité du mélange.

III. — Circuit des flottants.

Les charbons débités par les tamis de drainage, puis de rinçage, sont repris par un convoyeur à courroie et passent dans un bain d'eau où ils sont automatiquement débarrassés des déchets de bois par flottation de ceux-ci. Ils gagnent alors un dernier crible qui opère la classification suivante: 10/20, 20/35, 35/65, 65/100, 100/140, et un déchet constitué en majeure partie de grains 5/10. Ce déchet gagne la tour à 5/10 lavé par un élévateur à raclettes suivi d'une chasse d'eau.

Lors du classement final, le charbon est soumis à un rinçage énergique pour le débarrasser des dernières traces du produit schlammeux ou de magnétite qui y adhèrent.

Les charbons définitifs sont chargés directement en wagons par l'intermédiaire de grandes trémies de conception moderne et de pente soigneusement calculée pour éviter le bris de charbon. Le charbonnage a résolument abandonné les tours de stockage pour éviter la dégradation des produits et porter au maximum le rendement en classés du lavoir.

IV. — Circuit des plongeants.

Nous avons dit que les plongeants étaient relevés dans le concentrateur par une roue à augets et entraînés par la liqueur dense sur des tamis de drainage et de rinçage. Ces produits ne sont pas envoyés directement à la mise à terril, mais au contraire, vont recommencer un périple semblable à celui que suit le charbon brut, mais cette fois dans un liquide de densité 1,63.

Après être passé dans un concentrateur analogue au premier appareil décrit, les flottants, d'une part, les plongeants, d'autre part, tombent sur deux batteries distinctes de cribles égoutteurs rinceurs dont le rôle, nous le rappelons, est de récupérer la magnétite en suivant deux processus différents :

1) En suspension dans la liqueur mère, elle passe du crible d'égouttage dans une deuxième tour à médium équipée à sa base d'une pompe de circulation du fluide;

2) Entraînée par les eaux schlammeuses de rinçage, elle est dirigée dans un deuxième épaisseur, soumise ensuite à l'action du champ magnétique, et gagne enfin le deuxième densificateur.

On le voit, les deux liquides denses accomplissent des circuits semblables, mais totalement distincts.

À la sortie des cribles, les schistes sont évacués directement vers les installations du terril par trois transporteurs Robyns.

Les flottants sont relevés à un niveau supérieur par une chaîne à godets, le seul transporteur du genre que le charbonnage ait consenti à installer;

ils tombent sur un crible muni d'un seul tamis qui scinde le produit en deux catégories, le 10/35 et le 35/140. Le plus souvent, le 10/35, peu abondant, est incorporé dans le charbon; il est parfois vendu comme mixte.

Le 35/140 ne se trouve pas non plus en grande quantité. Il est formé essentiellement de charbon barré ou de « rognures de toit », c'est-à-dire de parcelles de charbon adhérant fortement à des plaquettes de toit. Ce produit passe dans un concasseur à mâchoires où ses dimensions sont réduites à 0/35, puis gagne le crible humidificateur en tête de l'installation de lavage où il est incorporé au produit brut.

Toutes les eaux sont collectées dans une même citerne, puis refoulées dans un château d'eau où elles se décantent. Les eaux clarifiées regagnent le circuit de lavage; les produits de décantation sont purgés régulièrement et traités dans un tamis vibrant. Le refus formé d'éléments de 0,8 mm et plus est mélangé au 0/10 brut; le passant est soumis à l'action d'un séparateur magnétique qui permet de récupérer une partie de la magnétite soustraite au circuit de lavage.

V. — Mise en marche du lavoir.

Pendant les périodes d'arrêt prolongé, et notamment avant le démarrage, le matin, la magnétite se sédimente dans le cône à médium et le dépôt peut acquérir une certaine dureté. On reconstitue la liqueur complexe par injection d'air comprimé à la base du cône de chacun des circuits pendant une dizaine de minutes. Un compresseur de 10 CV, annexé à l'installation, alimente en air comprimé des tuyauteries d'injection: c'est son seul usage.

Il n'y a aucune précaution à prendre pour démarrer les installations.

VI. — Quelques particularités du lavoir.

1) Il existe un tambour magnétique de 5 kVA à la tête des transporteurs à courroie conduisant le charbon brut du triage au lavoir: il élimine les métaux, fer ou acier, mélangés au charbon brut.

2) Afin de favoriser la sédimentation de la magnétite dans les épaisseurs, le fluide complexe eau-schlamm-magnétite passe dans un champ magnétique continu. L'alimentation acquise par les particules de la magnétite favorise l'agglomération de celle-ci en grumeaux qui se décantent facilement. Réciproquement, la magnétite récupérée doit, avant sa remise en circuit dans le cône à médium, passer dans un champ alternatif pour la désaimanter.

3) Le liquide dense artificiel en service est très abrasif; pour cette raison, la commande mécanique des concentrateurs est construite pour ne pas être en contact avec le liquide; les pompes sont en acier spécialement dur, et l'assemblage des diverses pièces est conçu de façon telle que le démontage et l'entretien en sont très aisés; les tuyauteries où circulent les fluides contenant de la magnétite sont en fonte dure très épaisse, spécialement dans les coudes; les tamis des cribles

égoutteurs sont constitués de barreaux d'acier inoxydable à haute résistance.

4) Le charbonnage achète une magnétite brute, pulvérulente mais non suffisamment fine pour être employée telle quelle comme charge de suspension; aussi l'on a construit, en annexe du lavoir, un atelier de broyage de ce produit.

Accumulée dans une tour, la magnétite brute passe par l'intermédiaire d'une sole doseuse dans un tambour sélecteur de calibre, d'où la matière fine, directement utilisable sans préparation, est chassée par courant d'eau vers le lieu d'utilisation. La magnétite grenue, également entraînée par chasse d'eau, passe dans un broyeur à boulets. A la sortie de celui-ci, elle regagne le tambour sélecteur où une nouvelle classification s'opère.

Les avantages du tambour sélecteur sont les suivants:

a) éviter le surbroyage d'éléments directement utilisables, surbroyage qui provoque des pertes importantes de médium;

b) empêcher la mise en circuit d'éléments trop grenus.

Le produit utile a les dimensions suivantes:

60 % de plus petit que 0,044 mm;

20 % entre 0,044 et 0,075 mm;

20 % entre 0,075 et 0,15 mm.

La magnétite brute est achetée en vrac, arrive par bateaux et est stockée à l'air libre.

VII. — Résultats obtenus.

Cette nouvelle technique n'a pas résolu le problème du lavage des 0/10 qui doivent toujours être traités par des procédés classiques. Les résultats acquis sont toutefois hautement intéressants à divers points de vue. Signalons:

1) le bris du charbon, cet élément capital de dépréciation, est réduit au minimum;

2) les diverses catégories présentent une régularité remarquable;

3) les produits marchands ont les qualités suivantes:

Catégories	Teneurs en cendres en %
100/140	4,5
65/100	4,8
35/65	5,4
20/35	6,4
10/20	7,4
Déclassés incorporés au 5/10	8

La teneur en cendres relativement élevée des 20/35 et des 10/20 s'explique par l'incorporation d'une grande partie des mixtes 1,57 à 1,63 dans ces deux catégories. Un avantage non négligeable de cette façon de faire est de supprimer purement et simplement le produit « Mixtes » qu'il n'est pas toujours facile de vendre. Bien entendu, si la proportion de mixtes était très importante, cette technique serait à revoir sous peine d'augmenter considérablement les teneurs en cendres des petites catégories.

4) Les schistes définitifs 10/140 titrent 87 % de cendres, et aucune récupération rentable des éléments charbonneux qu'ils contiennent n'est à envisager actuellement. En d'autres mots, on peut dire que le dernier grain de charbon contenu dans le brut sale est récupéré après traitement au lavoir à liqueur dense.

5) La main-d'œuvre des tabliers d'épierrage du triage a été réduite, le produit à trier manuellement ayant maintenant une dimension minimum de 140 mm contre 100 mm antérieurement.

6) La consommation de magnétite était, au début du fonctionnement de l'installation, de 600 g de magnétite pure et séchée par tonne de charbon brut 10/140. Certaines améliorations ont permis de faire tomber cette consommation à 400 g.

7) Énergie électrique mise en œuvre.

Signalons tout d'abord que le lavoir, par suite de l'absence de tours d'accumulation des bruts, doit traiter le charbon en suivant le débit irrégulier de l'extraction.

Tous les appareils sont commandés individuellement et la liaison moteur-utilisateur est le plus souvent assurée par réducteur, engrenages, chaîne Galle ou courroie trapézoïdale. Seuls les cribles à 0/10 et 0/140 bruts sont commandés par courroie plate. Le nombre total des moteurs est de 56 et la tension d'alimentation de 220 volts entre phases. Il existe aussi deux groupes moteur-générateur pour l'alimentation des séparateurs magnétiques, des tambours magnétiques et des bobines d'aimantation de la magnétite. La puissance installée est de 600 kW pour une consommation moyenne de 250 kW.

Cette différence provient de deux causes : 1° les moteurs sont trop largement calculés, d'où le prix d'achat élevé des pertes à vide considérables, un rendement faible; 2° les moteurs sont à marche intermittente de courte durée.

La plupart des moteurs sont verrouillés électri-

quement entre eux de façon qu'un appareil ne puisse être mis en marche avant que l'appareil d'aval ne le soit.

Une surcharge brusque à l'un ou à l'autre moteur entraîne automatiquement sa mise hors tension, ainsi que celle de tous les autres moteurs auxquels il est asservi.

Une cabine de manœuvre installée dans l'atelier de lavage groupe toutes les commandes électriques. A chaque groupe de commande est associé un ampèremètre et un témoin lumineux vert ou rouge suivant que l'appareil est à l'arrêt ou en service.

La consommation moyenne est de 3,5 kWh par tonne brute traitée. Elle tombe à moins de 2,5 kWh quand le lavoir tourne à sa capacité de production.

8) Main-d'œuvre.

Le personnel par poste est de un laveur, un aide-laveur, un pompier, deux préposés au chargement et au pesage. Il y a en outre un graisseur et un ouvrier d'entretien par journée de travail.

Le laveur ne quitte pratiquement pas la cabine de démarrage de l'installation.

L'aide-laveur contrôle la densité des liqueurs denses. En fait, on peut s'en passer, mais le charbonnage désire former du personnel qualifié pour la conduite de l'installation.

La dépense à la tonne brute traitée est de moins de 5 F, charges sociales et frais généraux compris.

9) Dépenses d'entretien.

A l'exception de l'entretien courant, elles ne peuvent être évaluées, le lavoir étant pratiquement neuf. On constate cependant certaines usures et il faudra prévoir le remplacement de diverses pièces d'ici quelques mois.

10) Divers.

Les locaux de travail sont très peu poussiéreux et peuvent être visités en vêtement de ville.

Les dispositions sont prises pour protéger les endroits dangereux ainsi que les organes des machines.

Nouveautés dans l'abattage au rabot

Dr. K. BRANDI

Traduction de « Glückauf » du 11 avril 1953

par L. DENOEL,

Professeur émérite de l'Université, à Liège.

Depuis son introduction dans la Ruhr en 1942, le rabot a fait beaucoup de progrès et il y a maintenant 60 machines en service, dont 55 du système Löbbbe. Ce qui fait la supériorité de ce dernier, c'est la combinaison du rabot avec le convoyeur blindé, l'application de la même pointe de l'énergie tantôt au rabot, tantôt au transporteur, la facilité du service par un seul homme. La production moyenne dans des couches allant de 0,68 m à 2,13 m d'ouverture est de 485 t et le rendement par ouvrier est de 6,6 t, tandis qu'avec les autres systèmes (ou avec le marteau-piqueur et transport mécanisé) on n'atteint que 4,7 t dans des couches de 0,80 m à 2,20 m. Malgré cette supériorité évidente, spécialement en veine mince, les rabots n'interviennent que pour 5 % dans la production, tandis que la part des autres systèmes entièrement mécanisés est de 25 %.

à 50 %, une dépense aussi élevée ne se justifie que si le tonnage à exploiter est très important. On peut dire que l'avantage du rabot est certain si l'on dispose d'une longueur de front de 350 à 400 m. Sur une telle longueur, il est rare qu'on ne rencontre aucun dérangement dans la couche. Des petits rejets de 0,50 m ne sont pas un obstacle, parce qu'on peut livrer passage par un travail manuel. Des rejets plus forts ou des dérangements en série rendent le rabot impraticable : des haveuses peuvent ne parcourir que la partie régulière du front ou l'on peut en mettre deux en décalage, mais le rabot travaille sur tout le front de taille et si on veut limiter son action à une partie, le reste est forcément condamné à l'arrêt. Les Ateliers Westfalia ont étudié ce problème pendant des années en collaboration avec le charbonnage Prosper et

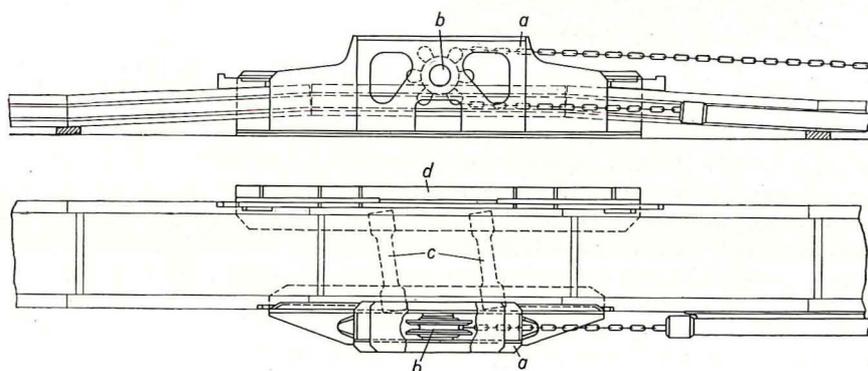


Fig. 1. — Station de renvoi intermédiaire de la chaîne du rabot.

Il paraît bien cependant que les conditions naturelles du gisement permettent un emploi beaucoup plus étendu du rabot. Ni la dureté du charbon, ni les pentes, ni le soutènement n'y font obstacle. Au puits Prosper, on a travaillé pendant 11 mois avec des variations de pente entre 12 et 38° et réalisé une production de 680 t par poste avec un rendement moyen de 9 t. Les frais d'établissement du rabot sont très élevés : 375.000 DM pour un front de 200 m, non compris le soutènement. Même en escomptant un accroissement du rendement de 30

on possède aujourd'hui un rabot Löbbbe modifié qui permet l'attaque partielle du front de taille.

Description du rabot appliqué.

Le but de l'invention est de permettre à ceux qui emploient déjà le convoyeur blindé de transformer les fronts de taille en vue du rabotage sans dépenses exagérées d'argent et de travail. Les principes fondamentaux du système Löbbbe sont maintenus : grande vitesse d'entraînement, faible pénétration, guidage du bâti du rabot par les tubes

enfermant le brin de retour de la chaîne et par des sabres sous le convoyeur. La firme Westfalia a imaginé une commande de la chaîne raboteuse qui s'applique sur la face avant d'un convoyeur blindé F.

Un carter contient la roue de commande et sert de liaison entre le cadre de propulsion et le mécanisme du rabot. C'est ce qui a valu à ce nouveau modèle l'appellation de « rabot appliqué ».

Dans un premier dispositif mis à l'essai, on a renoncé à la commande unique et muni le rabot et la chaîne de transport, chacun d'une commande indépendante. Mais la capacité était moindre et obligeait à réduire la longueur du front, et on a reconnu que ce système ne permettrait pas d'étendre les applications du rabot. Après divers incidents, on a été amené à une grande simplification. On a placé la poulie de renvoi de la chaîne du rabot dans un carter qui peut s'adapter facilement en n'importe quel point du châssis du blindé, ce qui permet de raboter une partie d'une taille qui serait coupée par un dérangement (fig. 1). Du côté du front de taille se trouve une boîte en acier (a) enfermant la poulie de la chaîne (b). Cette boîte

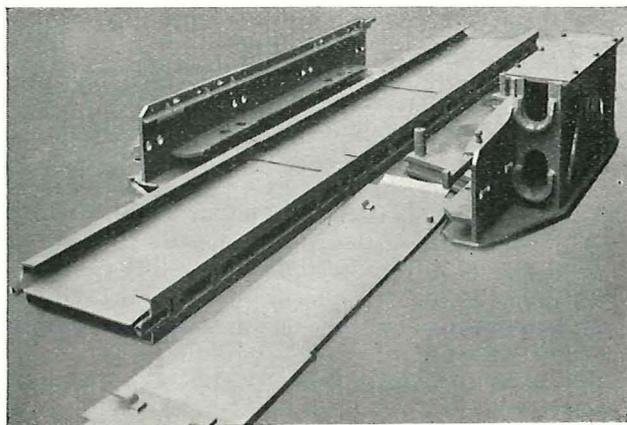


Fig. 2. — Détails du renvoi intermédiaire.

est reliée par des éclisses et deux bielles obliques (c) à une plaque (d) fixée à la face opposée du convoyeur (côté remblai), de telle façon que les forces de traction agissant sur la roue calent énergiquement le carter sur le convoyeur. L'adhérence est en fonction directe des efforts et il n'y a pas d'autre assemblage. Comme la raideur du couloir n'est pas suffisante pour résister à des efforts transversaux, on a placé sur le fond une plaque de tôle qui s'insère très exactement entre les deux

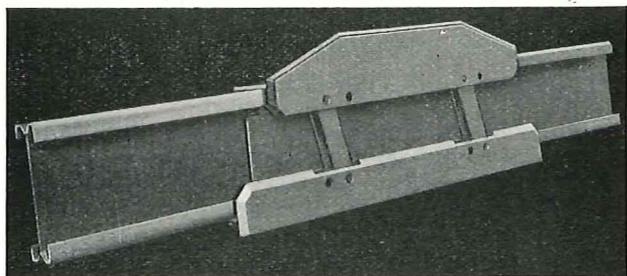


Fig. 3. — Vue de dessous intermédiaire.

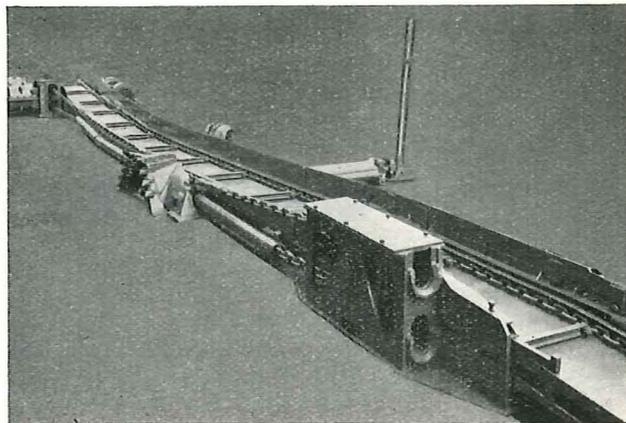


Fig. 4. — Station intermédiaire avec commandes du rabot et du convoyeur.

ailes verticales, tout au long de l'endroit où s'exercent les grands efforts. Pour empêcher un décalage par l'effet des vibrations, la plaque du côté remblai est fixée par des boulons, mais ceux-ci n'ont pas

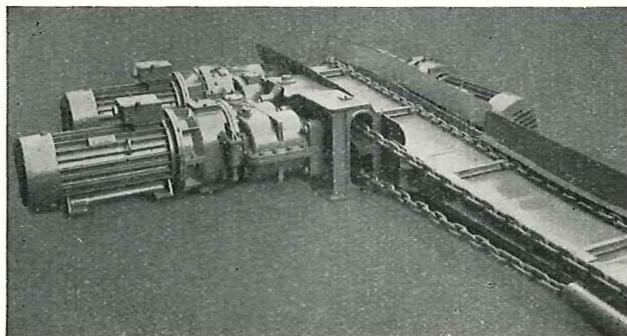


Fig. 5. — Commande du rabot combinée avec la double commande du convoyeur.

à supporter la traction du rabot. La station de renvoi embrasse un tronçon de couloir et un tiers de chacun des tronçons adjacents. Par là, on ob-

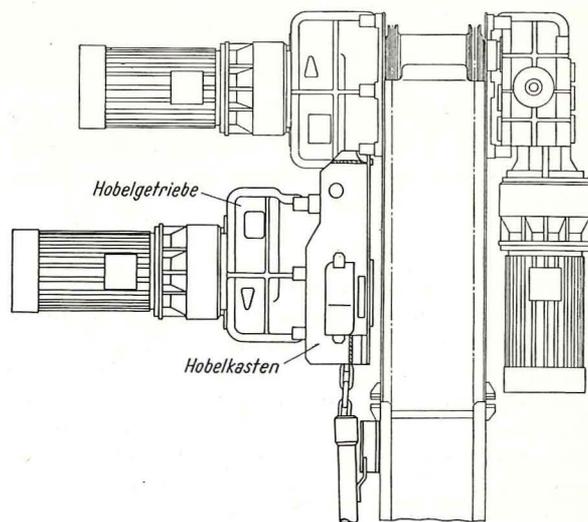


Fig. 6. — Vue de la commande du rabot appliqué dont photo n° (10) 5.

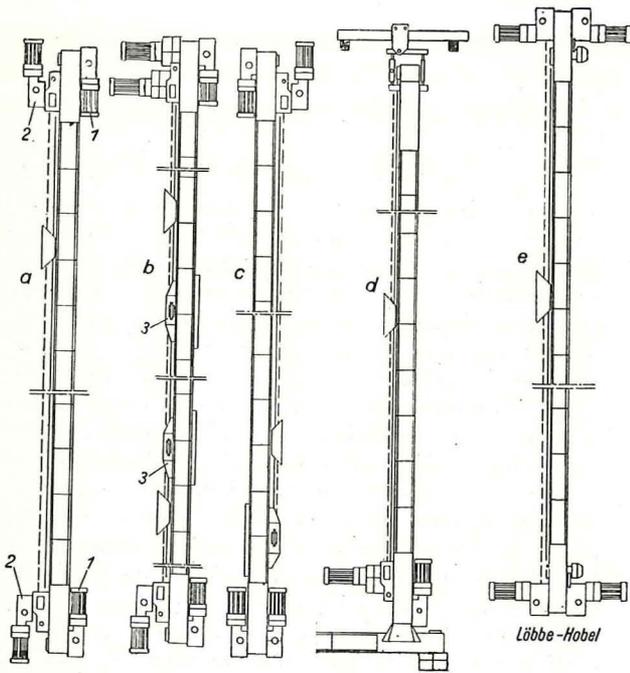


Fig. 7.

- a : pour petites productions.
- b : taille en dérangement, deux rabots et deux renvois.
- c : un seul renvoi intermédiaire et commande réversible.
- d : station de renvoi terminale pour courtes longueurs.
- e : rabot Löbbecke.

tient une raideur suffisante pour prévenir toute échappée du transporteur vers le front de taille. Un premier essai a été fait à Prosper II, à 40 m de distance de la commande du rabot. Il a montré que les éclisses étaient trop faibles et on les a renforcées, puis après un autre essai sur 200 m, toute la construction a dû être renforcée et la station de renvoi raccourcie.

La formule définitive est représentée aux figures 5 et 6. Le rabot et le transporteur sont commandés par des engrenages droits : pour assurer le débit du transporteur, on lui a mis un second moteur du côté du front. La figure 7 donne le schéma de divers cas d'applications.

Formes du rabot appliqué.

La figure 7 a montre la disposition d'un front court, à faible production, rabotage d'un bout à l'autre. Le moteur principal et le moteur secondaire (2) sont égaux et attaquent le transporteur d'un seul côté, de même ceux du rabot (1). Les moteurs sont parallèles au transporteur qu'ils dépassent et ils sont installés dans la galerie. On a la possibilité d'augmenter le débit du transporteur en attaquant des deux côtés par des moteurs de 50 kW, mais il faut changer la roue dentée de 100 mm contre une de 120 mm.

Le dispositif 7 b s'applique au cas d'une faille perpendiculaire au transporteur. Ici, le transporteur peut être muni de deux moteurs de 30 ou 40 kW. L'attaque auxiliaire est disposée comme dans le cas (a). Un moteur de 30 kW suffit pour le rabot tandis qu'on peut porter la puissance du transporteur jusqu'à 120 ou 160 kW. Au-dessus et

en dessous du dérangement, on voit les stations de renvoi de la chaîne du rabot (3). On peut raboter l'une ou l'autre section de façon indépendante et réaliser des production de 600 à 900 t.

Dans la figure 7 c, on voit une taille de dimension ordinaire dans laquelle on rabote dans les deux sens avec le moteur du haut seul et une station de renvoi. Ce système a fonctionné à Prosper pendant plusieurs mois sur des longueurs variant entre 175 et 210 m. A 200 m, on a eu des bris et on ne doit pas dépasser 180 m.

Dans la figure 7 d, on montre un dispositif particulier, bon pour des longueurs modérées, jusqu'à 120 m, qui peut servir en taille montante ou en reprenant un pilier abandonné. Dans ce but, on a construit une station terminale qui réunit les mécanismes de renvoi tant du transporteur que du rabot (fig. 8 et 9); elle est munie d'un tendeur qui reporte sur une traverse fixe la traction du rabot. Le moteur du rabot est placé de telle façon qu'on puisse éventuellement faire face à une plus forte production en ajoutant un autre moteur pour commander le transporteur.

La figure 7 e représente le rabot Löbbecke pour permettre les comparaisons. Le rapprochement fait voir clairement que le nouveau « rabot appliqué » est susceptible d'adaptation à des cas très divers et qu'il peut effectivement contribuer à étendre les applications du rabotage.

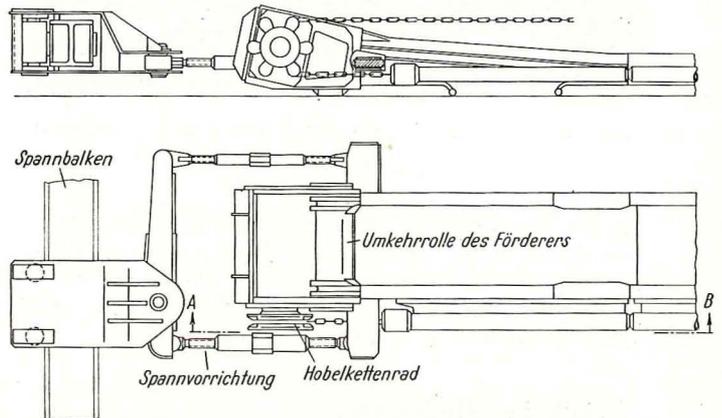


Fig. 8. — Station de renvoi terminale, pour rabot transporteur avec tendeur.

Spannbalken = Poutre d'appui - Umkehrrolle des Förderers = Poulie de renvoi du transporteur - Spannvorrichtung = Tendeur - Hobelkettenrad = Roue dentée sur levier.

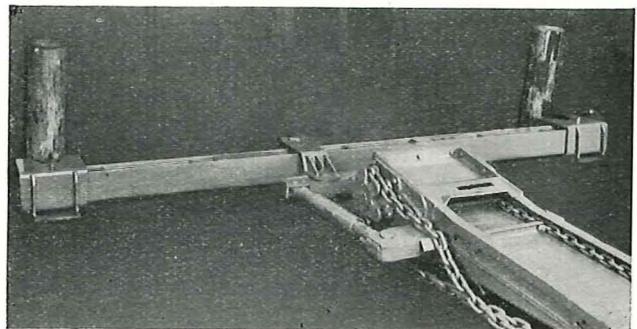


Fig. 9. — Vue de la station de renvoi terminale.

Dans l'avenir, grâce à ce nouvel engin, on pourra donc raboter à volonté certaines parties du front de taille de longueurs quelconques, mais on pourra aussi, dans les tailles munies d'un transport blindé continu, travailler avec deux rabots. Cela peut devenir nécessaire si le front de taille est interrompu par un fort dérangement ou plissé en forme de bassin. Enfin, dans les tailles qui ne seraient pas rentables à cause de l'encombrement ou du prix très élevé de l'installation électrique du rabot, on a la possibilité de raboter avec un moteur et une station de renvoi à l'endroit désiré le long du front de taille.

Avantages.

Outre sa souplesse, le nouveau système présente encore certains avantages sur le rabot Löbbe. Dans ce dernier, la station motrice est encore très encombrante et mal appropriée du point de vue transport, surtout dans les veines minces. Les pièces du « rabot appliqué » ne diffèrent guère quant aux dimensions de celles d'un transporteur blindé ordinaire, et elles ont en plus l'avantage de s'adapter

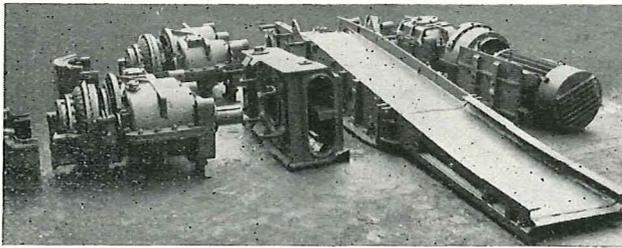


Fig. 10. — Commande du rabot démontée pour le transport au fond.

à des transporteurs déjà installés (modèles PF 1 ou PFO) sans qu'il soit nécessaire d'y apporter aucune modification. La figure 10 montre le mécanisme du rabot démonté, comme il doit l'être pour être descendu au fond.

Installation électrique.

Dans toute innovation, il y a au début quelques inconvénients qui peuvent disparaître avec le temps, par suite de certaines améliorations. Dans le cas présent, il faut signaler le coût très élevé de l'équipement électrique. Tandis que, dans le rabot Löbbe, le moteur tourne toujours dans le même sens et n'exige qu'une seule protection, dans le rabot appliqué, il faut deux protections pour chaque moteur, une pour la marche avant, l'autre pour la marche arrière. A titre d'exemple, pour une taille de 220 m de longueur et une même puissance installée, le devis s'élèverait à 53.312 DM dans le système Löbbe et à 70.765 DM pour le rabot appliqué d'après le schéma 7 b, soit 35 % d'augmentation. Dans le schéma 7 a, l'excédent serait de 30 % et dans 7 c, il serait de 5 %. Il pourrait y avoir une certaine compensation dans le prix de la partie purement mécanique. On espère que, dans l'avenir, les constructeurs d'équipement électrique pour mines pour-

ront apporter de grandes simplifications à l'appareillage de sûreté.

Exemples d'applications.

Cas n° 1.

Mine Prosper II — couche Robert — 1,50 m de puissance, pente 6 à 12° — taille de 220 m présentant en son milieu un rejet de 3 m — Étaçons métalliques et remblai pneumatique. C'est ici qu'on a installé pour la première fois un rabot appliqué suivant le dispositif de la figure 7 a. La station de renvoi était dans la partie supérieure de la taille à 40 m de distance de la commande du rabot. Après 15 jours d'essais satisfaisants, cette station de renvoi a été établie à 80 m de distance. Après démontage et descente à bras, elle a été remontée et le tout a exigé neuf postes d'ouvriers. Après la mise en activité du rabot, l'effet utile dans cette passe de 80 m a considérablement augmenté; à l'abattage : de 12,7 à 16,5 t et dans l'ensemble du chantier de 4,6 à 8,1 t par homme poste.

Un mois plus tard, la partie inférieure de la taille a été à son tour équipée avec un rabot. La station motrice était celle de la figure 6. La station de renvoi a d'abord été installée à 60 m de distance, et 15 jours après, à 110 m. Ici, pour la première fois, la station de renvoi a été déplacée le long de la taille par le transporteur. Elle a d'abord été décalée de telle façon que les deux courtes bielles des éclisses soient normales à l'axe du transporteur. Ensuite, les deux joues latérales ont été réunies par une chaîne à une des raclettes et, en mettant le transporteur en marche avec précaution, on amène la station de renvoi à destination en la faisant glisser sur le transporteur. Ce procédé a depuis lors été toujours suivi et il ne demande plus que deux journées d'ouvrier.

Cas n° 2.

Dans un autre quartier de la même couche, il y avait un rabot et un transporteur blindé double sur une longueur de 200 m. Pour augmenter la production, on installe le 4 novembre 1952 un rabot appliqué avec une station de renvoi à 70 m de distance. Le soutènement comprenait des étaçons Schwartz et des chapeaux Groetschel K 100 de 80 cm de longueur; remblai pneumatique. La couche était coupée par une faille avec rejet de 2 à 4 m et dont la direction faisait un angle de 40° avec celle de la couche. Le chantier avait la forme d'un triangle rectangle limité par un montage et la voie de niveau supérieure (fig. 11). La commande du transporteur se trouvait dans la voie inférieure et le front à raboter devait pivoter autour de ce point jusqu'à la faille. La station de renvoi a d'abord été installée à 90 m et allongée en cinq étapes jusqu'à 205 m. Cette longueur est trop grande pour l'attaque du rabot par un seul moteur. Le rabot fonctionne bien et donna 9 à 10 t, ce qui était plus qu'on n'espérait, d'un front pivotant, mais les engrenages souffraient beaucoup. A la fin de décembre, le toit devint si mauvais, sans doute par l'approche de la faille, que le soutènement exigeait de nombreux postes supplémentaires et le rabot

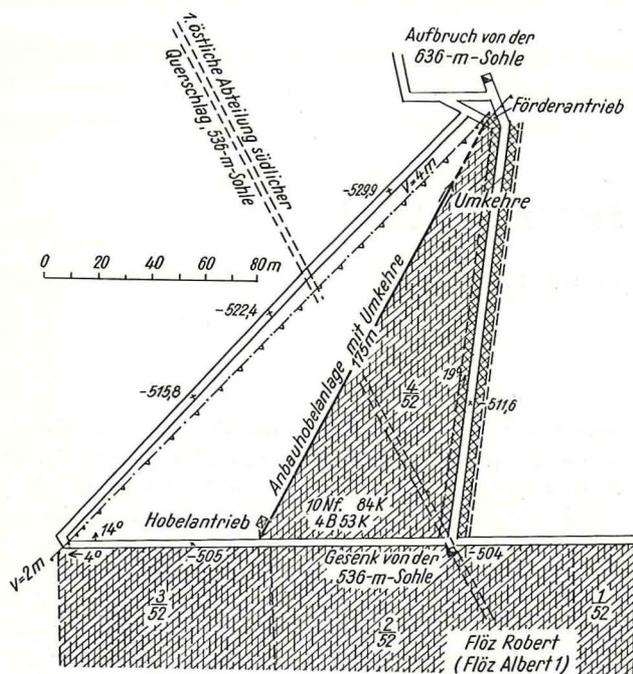


Fig. 11. — Installation d'un rabot appliqué avec renvoi du rabot sur une longueur de 205 m du 9-11-52 au 4-1-53.

Förderantrieb = commande du transporteur - Umkehre = renvoi - Anbauhobelanlage mit Umkehre = installation du rabot appliqué avec renvoi - Hobelantrieb = commande du rabot.

fut enlevé. L'avantage particulier du procédé se trouve dans sa facilité et dans une faible dépense de courant électrique. Le courant pour la commande du rabot est amené par la voie supérieure et il n'y a pas de câbles électriques dans la taille. Le

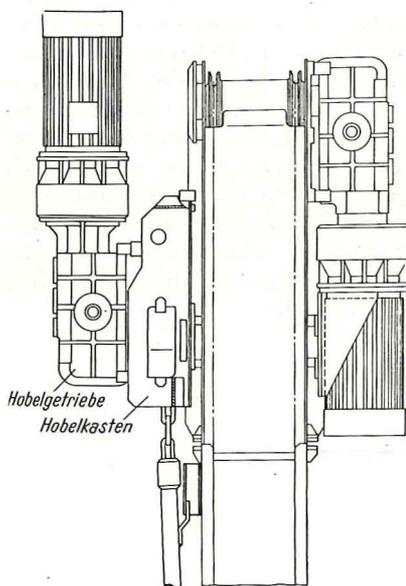


Fig. 12. — Installation du rabot appliqué avec commande unique du transporteur et commande du rabot par engrenages coniques. Hobelgetriebe = commande du rabot - Hobelkasten = carter du rabot.

mécanisme auxiliaire avec commande par engrenages coniques est représenté figure 12 et 13.

Cas n° 3.

Il s'agit de prendre rapidement par taille montante un pilier de 65 m de largeur dans la couche I du faisceau à gaz, puissance 1,60 m et charbon dur. Ce pilier a été réservé pour la protection d'un travers-bancs. La pente est de 5° dans le bas et s'élève progressivement jusqu'à 20° dans le haut. Soutène-

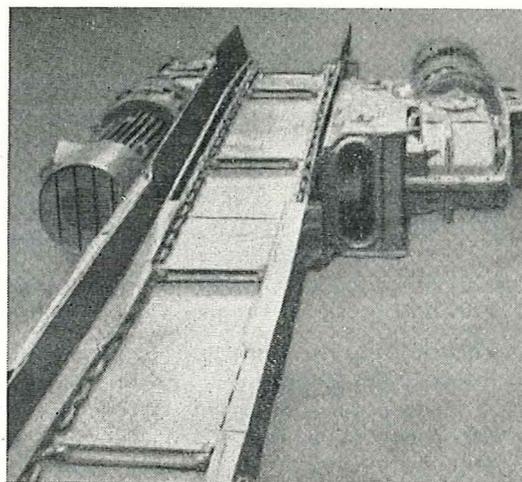


Fig. 13. — Vue de la commande du rabot appliqué suivant fig. 20.

ment par étaçons Schwarz et bèles articulées de 1,25 m, remblai pneumatique. On a employé le rabot appliqué suivant le schéma 7 d, c'est-à-dire un transporteur blindé avec une seule commande et un rabot commandé d'un seul côté. La station de renvoi du rabot était attachée au transporteur suivant le dispositif des figures 8 et 9. L'avancement journalier a été en moyenne de 2,70 m et l'extraction journalière 335 t. Les rendements sont très satisfaisants, étant donné la longueur modérée du front et la dureté du charbon qui tombait en grosses gailettes qu'il fallait casser. On a obtenu, en décembre, 11,74 t à l'abattage, 5,99 t par ouvrier en taille.

Conclusions.

Ces exemples font voir la diversité des cas d'emploi possibles. Dans des conditions très différentes de veine, de terrains et de longueur de front, et qui jusqu'à présent s'opposaient au rabotage, ce nouvel engin a travaillé avec plein succès. Les Usines Westfalia, encouragées par les résultats obtenus à Prosper II, vont construire en série toutes les pièces de l'appareillage. On prévoit certaines modifications de la station de renvoi qui permettraient d'y ajouter un moteur de 20 kW au plus. On aurait ainsi la possibilité, quand on arrive au surmenage de la commande du rabot, de soulager celle-ci sans changer rien au transporteur. Par là, s'éteindrait encore le champ des applications possibles du rabotage.

Le pétrole à Raguse (Italie)

par le Dr.-Ing. G. COPPA-ZUCCARI

Le 29 octobre 1953, l'Hon. Bianco, Assesseur pour l'Industrie et le Commerce, annonça officiellement à l'Assemblée régionale sicilienne que les techniciens de l'American International Fuel and Petroleum Co (Gulf Co) avaient découvert à une profondeur de 2 112 mètres, dans leur premier puits près de Raguse, un niveau pétrolifère intéressant. La nouvelle se répandit rapidement, mais son importance réelle ne fut pas mise en lumière.

En effet, le premier sondage, effectué après de longues recherches géophysiques et des études soigneuses, avait permis de découvrir un gisement pétrolifère plein de promesse d'autant plus qu'il confirmait les résultats des susdites études. En outre, le pétrole, dont on avait extrait des quantités minimales, présentait des caractéristiques particulièrement intéressantes : une bonne odeur d'aromatiques, une densité relativement basse et une teneur minimale en soufre.

Aujourd'hui, les premiers espoirs ont été confirmés et nous pouvons donc abandonner une prudence qui serait maintenant excessive, et donner des nouvelles plus précises, même si toutes les possibilités du gisement de Raguse (qui s'étendrait sous la ville entière) ne sont pas encore parfaitement connues.

L'exploitation des deux premiers puits débutera très prochainement : chacun de ceux-ci donnera environ cent tonnes par jour de pétrole brut et tous les quatre mois un nouveau puits sera mis en activité et augmentera le total d'environ cent tonnes par jour, si du moins tous les puits s'avèrent productifs.

La valeur exacte du gisement ne peut pas être définie à présent, mais nous possédons déjà des

données d'une importance considérable : les deux premiers puits se trouvent à une distance de deux kilomètres, et un troisième puits de recherche devrait être foré au centre de Raguse (on réalisera un puits incliné) ; l'épaisseur du gisement n'est pas encore connue exactement, mais on parle de plusieurs dizaines de mètres (l'Assesseur Bianco dans sa relation à l'Assemblée sicilienne parlait déjà d'une épaisseur d'une cinquantaine de mètres quand on n'avait pas encore atteint la couche finale d'eau salée) ; il s'agit donc d'un vaste gisement, dont l'importance réelle sera connue à la fin de tous les sondages de recherches, c'est-à-dire probablement au cours de l'année prochaine.

En comptant donc sur trois nouveaux puits productifs forés l'année prochaine, en plus des deux premiers, on disposera d'au moins 500 tonnes de pétrole brut par jour, correspondant à environ 200 000 tonnes par an.

C'est là un début prometteur et particulièrement intéressant parce que les premiers échantillons de pétrole extraits, que nous avons pu examiner de très près, ont un poids spécifique relativement bas (environ 19° A.P.I.) et surtout une teneur minimale en soufre, confirmée aussi par des valeurs analogues enregistrées pour les huiles extraites des roches asphaltiques voisines, probablement imprégnées des résidus du même pétrole.

Comme on le voit, la Sicile va devenir un centre pétrolifère d'importance internationale, avec des avantages évidents pour l'économie de l'île, d'autant plus qu'à Augusta se trouvent déjà les grandes raffineries de la Rasiom qui peuvent traiter 2 800 000 tonnes de produit brut par an et qui pourraient être reliées au gisement de Raguse au moyen d'un pipe line.

Sélection de 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 42

Fiche n° 10.480

W. DOMZALSKI. Gravity measurements in a vertical shaft. *Mesures de gravité dans un puits vertical*. — Institution Mining & Metallurgy, 1954, juin, p. 429/445, 7 fig.

Les mesures de gravité qui ont été effectuées dans le puits Snowdown près de Nonington (dans le Kent) font partie d'un programme plus étendu de mesures de gravité au fond; elles présentent l'intérêt de constituer un maillon de liaison entre ces futures mesures et celles de surface. L'appareil Worden utilisé est représenté, il est très maniable : mesure 27 cm de hauteur sur 11 cm de \varnothing et pèse 2,5 kg, il mesure le $1/100^{\circ}$ de milligal (1 gal = 1 dyne/gramme). Les stations d'observation correspondaient à des paliers d'échelles ou à l'une des quatre recettes. Les mesures brutes doivent recevoir un certain nombre de corrections :

- 1) la correction normale de latitude;
- 2) la correction théorique due à l'attraction centrale de la terre et qui varie avec la profondeur, c'est « l'effet à l'air libre »;
- 3) entre deux mesures effectuées à la surface et au fond, il y a la différence d'attraction d'une couche dont l'épaisseur correspond à la différence de niveau et qu'on peut admettre de surface infinie, c'est l'effet Bouguer;
- 4) l'hypothèse précédente ne tient pas compte des montagnes et vallées à proximité : il faut introduire une correction de terrain;
- 5) il y a enfin l'influence des vides dus à l'exploitation.

Il pourrait également y avoir l'influence de masses denses concentrées en des points connus : les formules de correction sont données. Ce cas ne s'est pas présenté dans les mesures actuelles. Les mesures et les valeurs corrigées sont données pour les 14 stations choisies. On trouve des densités d'intervalle variant de 1,96 à 2,67. Elles sont collationnées avec les terrains connus : calcaire, sables, oolites, terrains

houillers. Les terrains étaient dans le cas actuel sensiblement horizontaux. Une pente régulière pas trop prononcée n'influence pas les résultats.

IND. A 54

Fiche n° 10.488

X. Stratametric survey of boreholes. *Le levé « stratamétrique » des sondages*. — Mining Journal, 1954, 18 juin, p. 739, 1 fig. — Extrait de Optima, vol. 4, n° 2 (revue de la Anglo-American Corp. of South Africa).

En principe, on meule une surface plane au fond du sondage au moyen d'une couronne diamantée, on descend alors en bout de tige le stratamètre qui grave une raie dans la surface plane et on prend une photographie sur laquelle figurent en même temps la position d'une aiguille de boussole et la déviation d'un fil à plomb par rapport au trou de sonde. Le stratamètre est enlevé et l'on prélève la carotte de sondage portant la surface plane rainurée. Cette carotte est placée dans un goniomètre à trois dimensions et fixée dans la pince; avec l'aide de la photographie, on restitue la position exacte de la carotte dans le trou de sonde. On voit donc directement la position des strates et leur pente vraie.

L'article donne une vue schématique de l'appareil. On y voit l'ampoule d'éclairage avec diaphragme, le fil à plomb centré par une tige horizontale et la boussole sur cadran en plastique immédiatement au-dessus du papier sensibilisé. La photographie développée montre sur un fond noir des circonférences concentriques, le trait de boussole, la balle du fil à plomb et les raies de la carotte, en un point de la périphérie. Ces raies sont gravées par une fourchette portant un diamant et comprimée par un fort ressort au moment de la descente. A la mine de Western Reefs, les résultats obtenus se sont montrés étonnamment conformes avec les travaux ultérieurs.

IND. A 54

Fiche n° 10.270

X. Would you like to see the inside of a drill hole? *Voulez-vous voir l'intérieur d'un forage?* — World Mining, 1954, mars, p. 53, 1 illustration.

Description d'un appareil mis au point par le Génie militaire américain pour prendre des photo-

graphies en couleurs de l'intérieur d'un forage, diamètre minimum du trou 75 mm. Repérage de l'orientation de la vue prise par compas magnétique. Illumination à raison de 16 prises de vue circulaires par 0,305 m de forage avec recouvrement assuré d'une vue à la suivante. Enregistrement des images par chambres cinématographiques. Déclenchement par impulsion de courant de la surface (alimentation à 117 V courant alt.). Détails de l'optique (fenêtre circulaire en quartz, miroir conique). Possibilités d'opérer en trous de forage noyés ou secs. Un projecteur spécial restitue les prises de vue à recouvrement en images cylindriques en vraie grandeur, donnant l'aspect continu de la paroi du trou. Intérêt du procédé, qui a déjà été employé avec succès dans les travaux de deux barrages pour reconnaître l'existence de fractures ou fissures (jusqu'à 0,2 mm), des contacts de roches différentes, etc. (Résumé Cerchar Paris).

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 12

Fiche n° 10.463

H. LINK. Ueber die Verbundwirkung in Schachtauskleidung. *Sur l'effet de solidarisation dans les revêtements de puits (cuvelés)*. — *Glückauf*, 1954, 5 juin, p. 581/590, 13 fig.

La stabilité d'un élément de cuvelage dépend essentiellement des possibilités de déformation laissées à celui-ci par le remplissage extérieur (ce point sera repris dans une communication ultérieure). Après l'éboulement des puits Franz Haniel 2 et Auguste Victoria 3, l'enquête a établi que dans les deux cas, le sinistre ne se serait probablement pas produit si le bourrage derrière les cuvelages au lieu d'être en argile avait été de béton. Il faut en tout cas que les pressions dans les deux matériaux restent inférieures aux pressions critiques respectives. En vue de faire ressortir l'importance qu'il y a à solidariser les deux matériaux, l'auteur établit les formules théoriques de la déformation de deux anneaux concentriques dans le cas d'un gisement plat de bancs aquifères. Il en déduit les tensions de liaison et trace les diagrammes dans le cas du béton et de l'acier.

On a admis l'hypothèse de Mohr et adopté comme rapport entre la pression de terrain et la pression hydrostatique : $p_g/p_w = 0,3$ dans une direction et 0 dans les autres.

De la comparaison des cas avec et sans liaison, on voit que le gain est important dans le cas de l'acier et nul dans le cas de la fonte. Le comportement du cuvelage interne lors du décollement du béton est exposé et le renforcement dû à l'emploi du béton évalué. La fissuration du béton n'est pas à craindre. La tension de cisaillement est 17 % plus élevée, les tensions dans le cas de la solidarisation peuvent être 53 % plus élevées.

L'article se termine par une description des moyens pratiques de solidarisation dans le cas de cuvelages à une et deux parois.

IND. B 31

Fiche n° 10.424

H. MOENCH. Percement du travers-bancs Amelung à Viktoria. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1954, mai, p. 473/476, 7 fig. — *Charb. de France, note techn.* 4/54, 1954, avril, p. 65/68.

On admet souvent que le prix de revient le plus bas pour un traçage est obtenu pour une vitesse d'avancement limitée. Il est montré ici que l'on peut aller très vite tout en maintenant bas le prix de revient. La vitesse moyenne fut de 9 m/j — on a atteint 11 m/j durant une semaine en novembre 1952. Il s'agissait de rattacher au siège de Viktoria le champ d'Amelung autrefois exploité par un siège indépendant. La section du travers-bancs est de 13,1 m² utiles. La section abattue a atteint jusqu'à 17 m². Galeries à voie unique avec évitements de 200 m. Les trois principes adoptés ont été : 1) matériel très puissant : jumbo Secoma à quatre bras, deux chargeuses Salzgitter, à l'entrée du travers-bancs, deux compresseurs Ingersoll, ventilateur électrique de 95 kW, canars de 800 mm; 2) séparation rigoureuse entre les tâches essentielles à l'avancement et les autres; 3) pour les travaux à l'avancement, personnel d'élite.

Il y avait à front par jour 25 postes plus trois boute-feux en quatre équipes. Du 1^{er} septembre 1952 au 31 mars 1953, l'avancement à front a été de 30 cm et l'avancement pour tout le personnel 14,6 cm/h/jour. Le mètre revient à 72.600 FF dont 23.800 en salaires, 42.810 en fournitures non amortissables et 5.985 pour fournitures amortissables.

IND. B 33 et B 34

Fiche n° 10.425

H. MOENCH. Traçages rapides en couche au siège Maybach. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1954, mai, p. 477/486, 15 fig. — *Charb. de France, note techn.* 4/54, 1954, avril, p. 69/78.

L'avancement rapide des voies en veine et l'amélioration du rendement dans les traçages sont pour Maybach d'une importance primordiale. Ce but a été atteint par la mécanisation. En 1951, on utilisa pour la première fois dans les traçages des chargeuses Joy 8 BU. Elles donnèrent toute satisfaction. Les avancements moyens sont passés de 20-25 cm/h/poste à 40-45 cm. Antérieurement, le forage se faisait avec marteaux Flottmann A.T.18, actuellement on utilise un Jumbo Hausherr équipé d'une perforatrice rotative et monté sur chenilles. Raclette Joy 20 CV avec tête motrice électrique et chaîne, la longueur varie entre 15 et 65 m. Il n'est pas possible de charger directement sur la bande parce que celle-ci serait détériorée lors du tir. On utilise normalement dix ouvriers par trois postes plus trois boute-feux et un mécanicien — Cadres T.H. 8,9 m².

Le siège de Velsen devait creuser une galerie de 3.800 m de longueur. En vue d'éviter les arrêts dus au grisou, on a assuré un débit de 7 m³/sec au moyen de canars de 800 mm, longueur 3 m, épaisseur des tôles 2 mm. Collet soudé avec bride mobile à une extrémité, joint en caoutchouc. Creusement d'un montage à 45° de pente, hauteur verticale : 260 m avec 1.300 m de galerie en tête du montage.

La durée de présence des ouvriers à front était de 5 heures. Le matériel était monté à front par un chariot monorail, un transport du personnel par chariot porteur amenait les ouvriers jusqu'à la moitié de la hauteur du montage. Le montage fini, le chariot a permis de monter les ouvriers jusqu'au sommet.

IND. B 4111

Fiche n° 10.420

X. Taille chassante à avancement rapide au Siège La Houve I du Groupe de Sarre et Moselle. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1954, mai, p. 442/447, 3 fig. — *Charb. de France, note techn. 4/54*, 1954, avril, p. 34/39, 3 fig.

Exploitation en Veine Jules — étage 275/210 — par taille chassante : ouverture 1,10 m; puissance charbon 0,90; pendage 17°; longueur de la taille 180 m.

La taille est équipée d'un convoyeur blindé léger Beien et le havage est effectué à l'aide de deux haveuses rapides Sagem 80 CV ou Eickhoff SE III qui circulent derrière le convoyeur côté remblais. Le soutènement du chantier est assuré par étaçons Gerlach 47, bèles Gerlach 50 à joues mobiles de 0,90 m et fausses voies.

Le chantier avance de 4, 5 ou 6 allées de 0,90 m par jour; la profondeur de la saignée est de 1,80 m.

Cette méthode a permis de produire 2.200 t par jour dans 2 1/2 tailles au lieu de 7 auparavant.

Une taille en Veine Jules, qui produisait initialement 500 t/j avec 1,80 m d'avancement, en produit 1.100 t avec 5 allées et un rendement quartier de 3,1 t malgré un entretien très lourd.

IND. B 413

Fiche n° 10.423

PLESSY. Exploitation par chambres et piliers. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1954, mai, p. 471/473, 3 fig. — *Charb. de France, note techn. 4/54*, 1954, avril, p. 62/65.

Essai le plus récent à Jägersfreude du 4 novembre 1950 au 15 décembre 1953. Veine 6-7, puissance variant de 4,20 m à 5,40 m — relevée de 220 m. Profondeur 250 m. La méthode a été adoptée par suite de la difficulté d'aménée des remblais.

Réalisation : trois traçages de départ, soit deux de desserte et d'entrée d'air et un de retour. Ces traçages sont reliés tous les 90 m par un cross-cut de desserte et d'aérage. Un seul traçage de desserte serait insuffisant pour supporter les pointes de déblocage lorsque trois machines marchent simultanément. Les chambres sont tracées à 3,5 m en couronne avec un soutènement par cadre de bois, elles partagent le panneau en piliers égaux entre les traçages extrêmes et à partir du cross-cut.

Les piliers sont dépilés par tranche en travers de 9 m en deux temps aller avec 4 m, retour avec les 5 m. La ligne de foudroyage est sensiblement à 45° sur le pendage.

Équipement : trois ouvriers par poste dans chaque chantier de traçage ou de dépilage. Matériel en traçage : 1 Joy 8 B.U., 1 haveuse Sullivan 7 B. En dépilage 1 Joy 8 B.U., le havage dans le pilier est inutile. Tir en quatre ou cinq volées, perforatrices

Nüsse et Gräfer, scies pneumatiques Meudon pour les bois. Rendement moyen de l'année 1953 : 4.800 kg. Les pertes de charbon sont de l'ordre de 20 % sur l'ensemble de l'exploitation.

IND. B 414

Fiche n° 10.129

A. HISCOX. Simultaneous extraction of contiguous coal seams : experience at South Wales Pit. *Exploitation simultanée de couches contiguës : essai dans une mine du Sud du Pays de Galles*. — *Iron and Coal T.R.*, 1954, 9 avril, p. 855/869, 21 fig.

Dans un charbonnage du cinquième district de la division Sud-Ouest du National Coal Board, les stampes se sont amincies de sorte qu'on se trouve en face du complexe suivant à exploiter : en descendant (couche Upper) : faux toit 37 cm — charbon et schiste 1,15 m — (couche Rider) : schiste charbonneux 62 cm, charbon 1,60 m (couche Yard) mur. La présence d'eau au toit compliquait le problème. L'exploitation se fait par cycle de 24 heures dans une taille double d'environ 95 m (3 voies), le pli du mur est poussé 28 mètres en avant et, pour constituer un toit à la couche Yard, on abandonne 38 cm de charbon au toit. La taille inférieure (en avant) est remblayée pneumatiquement. On exploite ensuite la couche Rider et l'on y fait des épis de remblai. Le déblocage en taille se fait par convoyeur à bande (de 65 cm) dans la taille en avant et couloirs oscillants (avec pont sur la voie médiane) dans la taille arrière. Les deux déversent sur un convoyeur à raclettes qui alimente la bande de transport en voie. Celle-ci aboutit à un point de chargement en berlines.

Des essais ont été réalisés en vue de déterminer l'allure du tassement des remblais dans le temps au moyen de jauges télescopiques : une corde de piano traversant un tube en laiton de longueur appropriée en vue de la sécurité permet la mesure de l'affaissement (principe du Bowdon). La pression sur le soutènement a aussi été relevée au moyen des jauges de pression Wöhlbier-Ambatiello. Des diagrammes relevés dans les deux tailles sont reproduits. La convergence en galerie a été mesurée au moyen de repères en bois chassés dans le toit au mur et dans les parois des trois galeries. La culée arrière de la voûte de pression s'est trouvée entre 17 m et 25 m derrière la taille supérieure.

Données sur la ventilation bien équilibrée. Résultats très satisfaisants dans l'ensemble au point qu'on a décidé de l'appliquer dans d'autres chantiers et d'autres sièges. L'emploi d'une Meco-Moore A.B. dans la taille inférieure est aussi à l'étude.

C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 222 et P 11

Fiche n° 10.294

T. HUNT, O. EDMONDS, R. FERNANDEZ. Protecting the Borer's shoulder. *Pour protéger l'épaule des foreurs*. — *Colliery Engineering*, 1954, juin, p. 242/244, 7 fig.

Les auteurs ont étudié ensemble les effets sur l'épaule des foreurs du forage manuel en couche mince

et l'un d'eux a étudié une épaulière qui évite la production de pareilles meurtrissures.

Pour les boueux et les bossellements : les jumpos, béquilles pneumatiques, etc., sont devenus courants, il n'en va pas de même pour le minage en couche et dans les petites couches, la position renversée en avant du buste présente une partie particulièrement délicate pour l'appui de la foreuse. Des photographies de meurtrissures occasionnées sont représentées.

Pour remédier à cette situation, une épaulière spéciale a été étudiée; elle ne se fixe pas à l'épaule ce qui serait malaisé, mais bien à la portée arrière de la foreuse. Ainsi, quelle que soit la pose de l'ouvrier, elle est toujours efficace. Le coussin est constitué de feutre et d'éponge en caoutchouc, il amortit l'effet de recul.

IND. C 2353

Fiche n° 10.448

A. JONES. Face preparation with Chemechol. *Préparation du front de taille avec le Chemechol.* — *Coal Age*, 1954, mai, p. 150/152.

Résumé d'un exposé à l'Indiana Coal Mining Institute (16 avril 1954). Les énergies mises en œuvre: électrique pour amorcer une réaction chimique, chimique dégagant des gaz s'accumulant dans un cylindre d'acier, mécanique développée par la détente des gaz à 1.400 hpz après percement d'un disque d'acier. Les quatre parties : 1) le tube d'acier : corps de 58 mm de Ø, 135 cm de long (hors tout 158 cm), poids 16 kg; 2) la charge de 600 g en cartouche de 25 mm de Ø et 1 m de longueur, se décomposant en vapeur d'eau (60 %) N et CO₂; les charges doivent être conservées propres et sèches et mises à l'abri de chocs ou de contacts avec huile ou graisse; 3) la batterie et son rhéostat; le courant de 8 A doit être débité 7 s pour la réaction; 4) le câble recouvert de plastique isolant.

Agréé en avril 1953 par l'U.S. Bureau of Mines, le Chemechol a, en 1953, abattu 550.000 t (courtes) de charbon dans quatre mines de l'Illinois, un peu plus cher que les explosifs classiques, mais produisant sans risque d'explosion ou de détonation moins de poussier et moins de blocs. L'emploi à une mine (Fairview Collieries) a donné des prix de revient comparables; il a fallu un homme en plus au front de taille (soit 3 cents par t de supplément de dépenses), mais on a triplé la production de 100-150 mm, diminué de 7 % celle du 38-100 et de 31 % la poussière à front; on a moins foré, réalisé une sécurité plus grande, amélioré la condition du toit; les schistes envoyés au terril ont été réduits de 16 à 25 %.

IND. C 4212

Fiche n° 10.498

JEFFREY MANUFACTURING Co. The Konnerth miner : frontal attack, undercutting and shearing, vibration breaking feature Konnerth miner. *L'abatteur Konnerth caractérisé par une attaque de front avec havage et rouillure, abattage par vibration.* — *Coal Age*, 1954, juin, p. 76/79, 4 fig. — *Mining Journal*, 1954, juin, p. 582/583, 4 fig.

Machine d'abatage développée par K.L. Konnerth, vice-président à la United Steel Corp. pour la divi-

sion charbon. Brevetée et construite par la firme Jeffrey. En principe, cette machine abat le charbon par percussion vibrante après que le charbon a été découpé en un bloc par havage et rouillure sur deux faces. Les vibrations sont transmises au charbon par deux marteaux mus électriquement sur un châssis télescopique, le mouvement vibratoire est commandé par électros à bobinage cylindrique dans lequel va et vient un plongeur entre un toc d'arrêt à l'arrière et un outil de frappe à l'avant. Chacun des bobinages reçoit alternativement du courant redressé par cellule au sélénium à bain d'huile (150 v, 30 p); un groupe antigrisouteux fournit du courant à cette fréquence. Les marteaux frappent avec une force de 15 t à 1.800 coups/minute. Des cylindres hydrauliques commandent le mouvement du châssis dans tous les sens, la hauteur maximum standard est de 2 m pour la frappe la plus élevée.

Le havage est réalisé par deux chaînes parallèles avec 27 cm d'intervalle à mouvements convergents qui ramènent le produit saigné par l'intervalle central vers le convoyeur, leur vitesse est de 1,60 m/sec. Les deux rouilleuses ont 3 m de longueur et sont à commande indépendante, leur vitesse est de 1,95 m/sec. Le chargement se fait par convoyeur à raclettes, chaîne à un brin de 2,40 m de longueur, vitesse de chaîne 1,45 m, angle de déviation 65° dans les deux directions, levée maximum 81 cm sur l'horizontale.

La machine est montée sur chenilles, vitesse de travail 90 cm/min, à vide 52 cm/sec. Encombrement : 6,75 m (9,15 m avec le convoyeur) × 1,80 m × 1,20 m (tout rabattu), poids 21 t environ. Puissance du moteur 70 HP pendant 3 heures ou 90 HP pendant 1 heure. Des boutons poussoirs d'arrêt sont prévus des deux côtés de la machine, toutes les commandes sont hydrauliques.

IND. C 4232

Fiche n° 10.266

MILLER. Haveuse travaillant en tête pour couche mince. — *Charb. de France, Bull. d'Inf. techn.* n° 55, 1954, avril, p. 15, 3 fig.

La haveuse Miller est un exemple de petite haveuse américaine, elle permet un rendement de 14 t dans une exploitation par chambres et piliers d'une couche de 90 cm de charbon anthraciteux dur et compact. La machine fait tourner à 156 t/min 11 fleurets torsadés disposés en 2 rangées parallèles, un moteur électrique de 3 HP (220 V, 60 p non agréé) sert à la rotation des fleurets et entraîne le chariot à deux pneus qui porte l'ensemble, donnant ainsi par son mouvement en avant la poussée nécessaire à la pénétration des fleurets. Poids total : 360 kg. Les fleurets sont armés de taillants bi-dents au carbure de tungstène. La saignée a 0,60 m de largeur, 9 cm de hauteur et 1,40 m ou 1,80 m de profondeur; la hauteur de havage est réglable sur 18 cm de hauteur. La machine peut travailler en montant jusqu'à 15° et dans des couches à partir de 50 cm. Le prix indicatif serait de 2.500 dollars. 900 exemplaires auraient été vendus.

La machine a été vue en service dans une petite mine de Pennsylvanie où 5 mineurs abattent 70 t/jour.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTÈNEMENT.

IND. D 221 et F 50

Fiche n° 10.249

J. ROBERTS. Thermo-dynamic agencies and their influence on rock-temperatures. *Actions thermodynamiques et leur influence sur la température des roches.* — *Colliery Engineering*, 1954, mai, p. 208/209, 1 fig.

L'auteur met en doute l'hypothèse de Beyl que la pression des roches résulterait d'une dilatation thermique (fiche n° 9507 - D 221), il estime qu'on est plus près de la vérité avec l'hypothèse inverse : la température des roches provient du mouvement produit par les forces de poussée tant verticales que latérales, ces dernières étant plus importantes et ayant des effets plus marqués. Cette hypothèse est défendue depuis plus de 30 ans par l'auteur et est confirmée par de nombreuses manifestations.

Les sources chaudes (telles que Karlsbad et Eger, dans les roches tertiaires du Nord de Bohême) se trouvent généralement le long des bandes instables de la croûte terrestre (vue de ces bandes : l'une à l'est du Pacifique, l'autre joignant la rive nord de la Méditerranée à la Nouvelle Zélande).

Les actions orogéniques encore actives à l'heure actuelle : les zones tertiaires mentionnées sont instables et sujettes à de fréquents tremblements de terre.

Actions thermodynamiques. Selon Keith, il y a eu dans les Alpes un raccourcissement de l'écorce terrestre atteignant 118 km par suite du plissement et des charriages. Dans la chaîne des Laramides, il est de 40 km environ et de 320 km dans les Appalaches. L'énergie correspondante est stupéfiante.

Plasticité. Dans le Val d'Aoste, la température de transformation des anthracites a atteint environ 700°. L'auteur a décrit d'autres formations d'anthracite avec quelques mètres seulement de recouvrement sous l'action de venues intrusives.

Réactions exothermiques. A ce sujet, l'auteur note l'opinion de Fuch : il faut 400° C et plus pour accroître le degré de houillification; comme ce chiffre résulte de la thermodynamique, la durée du phénomène ne peut le modifier ni en faire varier la vitesse.

Recherches modernes et rayons X confirment la découverte de l'auteur il y a 30 ans : il faut 500 à 550° pour obtenir de l'anthracite.

IND. D 222 et D 50

Fiche n° 10.205

H. RURUP. Der Einfluss von Bruchbau und Vollversatz auf die Abbaudynamik im Streb. *Influence du foudroyage et du remblayage total sur la dynamique de l'abatage en taille.* — *Bergbauwissenschaften*, 1954, mars, n° 3, p. 73/84, 23 fig.

Extrait d'une thèse de l'École Nationale Supérieure des Mines de Clausthal. Pour étudier l'influence de nombreux facteurs en cause — conditions géologiques, profondeur et mode d'exploitation, modes de remblayage et de soutènement, vitesse d'avancement et orientation de ce dernier par rapport à la direction générale des limets — l'auteur a suivi, au moyen de capsules manométriques ou d'appareils

enregistreurs, les variations de pression et étudié les caractéristiques en service des soutènements classiques (coulissement en fonction de la charge) dans des tailles en général en plateau, mais atteignant dans un cas 18°, exploitées au rabot ou bien par abatage au marteau piqueur après havage, une fraction de la taille étant à remblayage total, l'autre à foudroyage. Mesure simultanée des déplacements horizontaux (par repères au toit et au mur) et de la convergence. Connaissant les caractéristiques intrinsèques moyennes des soutènements et les écarts par rapport à la moyenne, l'auteur, qui disposait de quelques-unes seulement des variables en cause, a trouvé que le mode de remblayage n'avait qu'une faible importance, contrairement à certaines opinions courantes, qu'il discute.

Bibliogr. 42 réf. (Résumé Cerchar Paris).

IND. D 41

Fiche n° 10.253

J. FRAME, J. HANMAN, N. SMITH. Roof control, developments in the East Midlands Division. *Contrôle du toit, évolution dans la division Centre-Est.* — *Colliery Guardian*, 1954, 13 mai, p. 567/573, 4 fig.

A la suite du développement du chargement mécanique, il est survenu plusieurs accidents graves de chute de toit avec mort d'hommes, tant dans les voies de tête que dans les coupements; c'est pourquoi le soutènement de ces points a fait l'objet de recherches spéciales et notamment d'un examen préliminaire de toutes les tailles de la division à chargement mécanique. Le système habituel de soutènement comporte des bèles parallèles aux fronts reliées par un garnissage en bois ou métallique. Les inconvénients sont signalés. A la mine Mansfield, le boisage dans le sens perpendiculaire est utilisé avec avantages. La méthode a été étendue aux mines Whitwick et Clipstone où l'on s'est efforcé de perfectionner le procédé par éclissage des bèles (les bèles articulées continentales ayant été jugées insuffisantes) et finalement on a réalisé une articulation sans boulons. Avec le nouveau système, le foudroyage à l'explosif est devenu plus aisé et plus économique.

L'emploi du convoyeur blindé demande le front dégagé. En présence de l'imperfection des bèles articulées continentales, on s'est attaché à réaliser la bèle glissante, notamment dans les mines Gedling et Hucknall. Les avantages de cette bèle sont énumérés mais aussi les inconvénients, elle est cependant à recommander dans les bons terrains et lorsque le taux d'affaissement n'est pas trop élevé. Retournant à la bèle articulée, on s'est attaché à rendre la bèle articulée de la mine Clystone utilisable dans la disposition à front dégagé. Vue de la nouvelle disposition. Résultats encourageants obtenus.

IND. D 5121

Fiche n° 10.189

X. A power-stowing installation in the Low-Hazel seam at Gedling colliery. *Une installation de remblayage par scraper dans la couche Low-Hazel à la mine Gedling.* — *Colliery Engineering*, 1954, juin, p. 226/233, 12 fig.

A la profondeur de 520 m : taille en massif de 180 m — longwall chassant : à 7 m des extrémités,

voies d'aérage raillées; à 13 m de part et d'autre du centre : deux voies, l'une à bande de 90 cm Sutcliffe Goliath pour le début du transport, l'autre raillée. La couche a 1,08 m d'ouverture, toit schisteux, faux mur 12 cm et mur gréseux. Dans la taille : convoyeurs à bande de 60 cm (Mavor et Coulson). Les convoyeurs Sutcliffe (au nombre de 3) progressent avec la taille, le point de chargement dans la galerie centrale raillée est ravané quand les convoyeurs sont à longueur. Le transport se fait en berlines de 2 m³, locos Diesel. Un trainage par câble sans fin est en réserve. Le soutènement en taille se fait par étançons rigides (poutrelles laminées ordinaires de 100 × 100) — bèles métalliques de 2,10 m — Epis de remblais. La voie à convoyeur a ses murets montés à la main, les trois autres galeries utilisent le « Shirebrook Slusher » (Voir Annales des Mines de Belgique, 1952, mai, pp. 367-370). Le treuil (35 HP en régime, 75 HP max.) est de la firme Pikrose à deux tambours à commandes par planétaires et freins, marche continue du moteur, les poulies sont aussi de marque Pikrose; le scraper est du type Shirebrook de 210 l de capacité fourni par la firme Butterley Co (Derbyshire). Des détails sont donnés sur l'édification des murets de part et d'autre des galeries au moyen du scraper spécialement mis au point pour ce service. En présence de l'auteur, 16 m de remblais ont été réalisés en 2 h 40', mise en place du matériel et bosseyement compris. En dépit de la nature assez rude du travail, les frais de réparation et d'entretien sont peu élevés. Le personnel de remblayage qui était de 37 h a pu être ramené à 23 grâce à cet outillage.

IND. D 62

Fiche n° 10.273

U. GROTHOWSKY. Die günstigsten Formen des stählernen Streckenausbaus und deren Ermittlung durch statische Berechnungen. *Les formes les mieux appropriées du soutènement en acier des galeries et leur évaluation par le calcul statique.* — *Bergbauwissenschaften*, 1954, mai, p. 127/138, 21 fig.

L'étude recherche s'il est possible d'économiser de la matière par une construction appropriée ou, ce qui revient au même, comment on peut atteindre la meilleure résistance pour un poids de matière donné. A cet effet, différents profils sont calculés et comparés au point de vue résistance statique.

Principe de base : les valeurs absolues des contraintes d'un profil sont en rapport avec la section embrassée, on en déduit le facteur géométrique \sqrt{S} auquel se rapportent les différentes dimensions des profils semblables, un de ceux-ci étant pris comme base (profil unitaire de la standardisation).

Charges du profil : elles résultent des contraintes engendrées par le creusement de la galerie et se traduisent par des sollicitations vers une réduction de la section. On admet dans le calcul que les charges sont partout normales au profil.

Profils courants : ils peuvent être rigides, articulés ou coulissants, au point de vue du calcul statique, on distingue les cadres : 1) plusieurs fois indéterminables statiquement; 2) à un seul degré d'in-

détermination; 3) statiquement déterminés; 4) du type instable; 5) coulissants.

Le calcul des cintres : Remarque sur la section circulaire, zone d'encastrement au droit du radier. Calcul statique des profils *simplement indéterminés* : cas du cintre normal (Din 21531). Détermination des composants élémentaires lorsque le point de charge se déplace sur l'arc, composantes des réactions par intégration : tableau des valeurs calculées. Calcul des profils *statiquement déterminés* : cadres articulés. Tableau des valeurs. Calcul des *arcs instables* (à trois articulations) : hypothèse alternative d'une charge nulle en un des trois nœuds. Ex. : cinq cas sont envisagés : distribution périphérique comme dans un bouveau ou bien deux zones de charge opposées avec une zone compressible : chassage en couche horizontale, faiblement — fortement inclinée ou verticale. Application au cintre simple; à une et à trois articulations. Le cadre à une articulation donne des valeurs plus favorables en plateaux — le cintre simple est plus avantageux en dressant.

IND. D 62

Fiche n° 10.288

C. EISENMENGER. Neue Wege zur Steuerung der Nachgiebigkeit stählernen Grubenausbaus. *Nouveau procédé de contrôle du coulisement des cadres métalliques.* — *Schlägel und Eisen*, 1954, mai, p. 114/115, 4 fig.

Le soutènement métallique des galeries, spécialement des voies en chantier où l'on utilise le plus souvent le frottement pour assurer le coulisement, présente l'inconvénient qu'il est difficile ou même impossible d'obtenir une charge de coulisement constante. C'est le but que se sont proposé deux firmes différentes qui mettent sur le marché respectivement le ATH (affût à enfoncement) de la firme Auguste Thyssen et le cadre MB de la firme Müller et Borggräfe.

L'affût ATH utilise, outre le frottement interne dans un boîtier, un bourrelet à la partie supérieure de celui-ci de 20 à 35 mm de \varnothing sur lequel est replié un plat en acier SM garni d'aluminium de 5 à 10 mm d'épaisseur. Le plat dessine ainsi une lettre M élargie sur boîtier et ses branches extérieures sont maintenues parallèles aux faces du boîtier grâce à des étriers fixés sur les parois de ce dernier. Au montage, le pied du cintre de soutènement est enveloppé par le plat et s'enfonce d'une certaine longueur dans le boîtier. Sous la poussée des terrains pour coulisser dans le boîtier, le pied du cintre doit vaincre, outre le frottement, la résistance d'enroulement et de déroulement des deux ailes du plat sur le bourrelet. Le cadre M.B. utilise aussi, pour assurer le coulisement, la résistance de déformation; à cet effet, une plaque en aluminium est intercalée entre le cintre supérieur et un boîtier (sabot d'enfoncement).

Les deux systèmes semblent satisfaire aux trois exigences suivantes :

- 1) coulisement pour une charge bien déterminée,
- 2) garantie d'une résistance constante depuis le début jusqu'à la fin du coulisement,
- 3) coulisement régulier sans à-coup.

IND. D 62

Fiche n° 10.206

K. VOSZ. Untersuchungen zur Verbesserung des stählernen Grubenausbaues durch Wärmebehandlung und Vergleich verschiedener Grubenausbau-Profile bezüglich der Möglichkeit der Kaltrichtens. *Recherches pour l'amélioration du soutènement métallique par le traitement thermique et comparaison de divers profils au point de vue de la possibilité de redressement à froid.* — *Bergbauwissenschaften*, 1954, n° 4, p. 108/115, 11 fig.

A l'aide de divers essais, l'auteur montre que le traitement thermique des cadres de soutènement en acier Siemens Martin augmente notablement leur résistance et leur reconformabilité à froid. Ensuite les profils les plus caractéristiques en service à l'heure actuelle sont examinés au point de vue de leur comportement lors de la reconformation à froid pour la remise en service. On en déduit qu'au point de vue statique, sécurité de la mine et économie, on doit donner la préférence à un profilé en forme de gouttière.

Tenant compte de ces déductions, un procédé de reconformation approprié est proposé qui demande en particulier le passage à chaud au laminoir.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 123

Fiche n° 10.232

E. KALSEN. Betriebserfahrungen mit einem rückbar gemachten Stauscheibenförderer. *Mise à l'épreuve d'un convoyeur ralentisseur à disques rendu ripable.* — *Glückauf*, 1954, 24 avril, p. 460/462, 3 fig.

Exploitation dans la couche Hugo (puissance : 60 à 70 cm) d'une taille de 250 m avec voie de secours à 130 m en amont de la galerie de transport (à bande). Pente de 18 à 20° dans la partie inférieure et de 20 à 30° dans la partie supérieure. Étançons Schwarz universel et bèles longues surbaissées de 1.500 mm GHH — espacement 0,80 m — foudroyage avec piles métalliques de renforcement espacées de 10 en 10 m. Production journalière 320 t. Dans la partie inférieure de la taille, convoyeur panzer de la Westphalia Lünen, dans la partie supérieure : convoyeur ralentisseur à disques avec couloirs à parois d'équerre qu'on a modifié légèrement pour le rendre ripable tout monté : pièces soudées de renfort, boulons d'assemblage et anneau de traction. Vue de ces détails et du redoublement des convoyeurs au droit de la voie intermédiaire. Détails sur l'organisation des divers postes. L'économie réalisée par le ripage est estimée à 92 DM par poste. L'exploitation s'est poursuivie sans difficulté sur 360 m de longueur. Le procédé est très recommandable dans des circonstances analogues.

IND. E 1312

Fiche n° 10.272

CONVEYING DEVELOPMENTS LTD. Pneumatic belt-conveyor idlers. *Batteries de rouleaux pneumatiques pour convoyeurs.* — *Iron and Coal T.R.*, 1954, 28 mai, p. 1335, 1 fig.

Le problème peut-être le plus important dans l'emploi des convoyeurs à bandes c'est l'usure de celles-

ci. La cause la plus importante est due à la chute des produits au chargement, on estime à 90 % la proportion des dégradations accidentelles se produisant aux points de chargement et de transfert. L'emploi de batteries ordinaires plus nombreuses en ces points est plus ou moins abandonné en faveur de batteries spéciales de chute constituées de rouleaux en caoutchouc plein ou de disques en caoutchouc montés sur axe d'acier. Bien qu'élastique, le caoutchouc est peu compressible dans ces conditions et il arrive qu'il se fende sous l'action d'une charge constante trop élevée.

La disposition proposée utilise le principe de la chambre à air : un coussin d'air interne se comprime sous l'action d'une surcharge. Un axe central tient une réserve de graisse. Les deux rouleaux extérieurs inclinés sont munis à la périphérie d'une rainure en hélice dans le sens convenable pour entraîner le bord extérieur de la courroie vers le centre, la batterie est donc à auto-guidage.

Ces rouleaux sont efficaces contre la casse du charbon, ils sont fournis en dimension de 250 à 400 mm avec ou sans assise et consoles et éventuellement en matière ignifuge.

IND. E 23

Fiche n° 10.228

H. SAUER. Wieviele Förderwagen braucht ein Grubenbetrieb? Erkenntnisse aus Betriebsstudien auf Steinkohlenzechen. *De combien de berlines une mine a-t-elle besoin? Déductions d'études de marche dans les mines de charbon.* — *Glückauf*, 1954, 24 avril, p. 437/448, 9 fig.

A cause des conditions hétérogènes de la manutention et de l'imbrication des circuits, il n'est pas possible d'estimer les besoins d'un parc de berlines par une simple addition des circuits partiels soit en temps soit en nombre de berlines, parce que le nombre de berlines nécessaires en un point à un moment donné n'est pas en relation simple avec le nombre total de berlines. On arrive au contraire à un bon résultat par une méthode analytique qui décompose le circuit complexe en des circuits partiels distincts. Le point de départ consiste en l'analyse détaillée du programme à réaliser. Pour la simplification du problème, on remarque que le grand nombre de données répond à huit topiques : matière, lieu, voie, distance, quantité, moyen, temps et vitesse du transport. Au moyen de quelques procédés simples (plans, listes, formulaires), on rassemble ces données sous une forme claire et distincte et on les ramène aux valeurs principales : quantité extraite, durée nette du transport, temps du cycle. Par des calculs simples, on passe de ces données aux résultats suivants : nombre de convois, nombre de berlines par convoi, nombre total de berlines dans le circuit partiel pour une extraction régulière. Pratiquement, on tient compte des irrégularités en ajoutant 10 % au résultat obtenu. Pour les estimations difficiles, on a recours aux procédés graphiques, par exemple pour fixer l'interconnexion des convois des circuits divers.

Finalement, le parc de la mine se traduit par un nombre qui est une fonction complexe des données de la mine.

5) le danger des incendies de remblais est réduit.

Par contre :

1) dans les gisements inclinés, le grisou risque de s'accumuler dans les galeries supérieures;

2) le danger d'incendie sur le transport est accru à moins qu'on n'y fasse circuler un courant d'air frais dérivé;

3) en cas d'éboulement, les travaux de déblayage sont plus malaisés;

4) les travaux préparatoires sont plus difficiles à ventiler.

Par suite des nombreuses mesures disponibles, les chiffres ont pu être établis sans complications de calcul.

IND. F 130

Fiche n° 10.263 I et II

S. HOLDEN. Modern mine fans. *Ventilateurs modernes de mines*. — *Colliery Guardian*, 1954, 20 mai, p. 599/604 8 fig. et 27 mai, p. 635/639, 5 fig.

Malgré les progrès récents dans la construction des ventilateurs centrifuges, le ventilateur hélicoïde conserve la faveur en Angleterre par suite de la facilité qu'il présente à la réversibilité du courant d'air. La multiplicité des étages pour obtenir des dépressions élevées est cependant un inconvénient qui le désavantage sérieusement à partir du quatrième. Pour obtenir un niveau de bruit acceptable, on doit s'en tenir à une pression maximum de 112 mm d'eau par étage.

Généralités sur la ventilation — formule de l'orifice équivalent — formules dimensionnelles.

Profilage des ailettes en partant de la théorie aéronautique. Notion de portance et de traînée. L'emploi des théories modernes sur le tracé des aubes a permis d'atteindre des vitesses spécifiques qu'on ne pouvait atteindre antérieurement. Des diagrammes de la portance en fonction de l'angle d'attaque sont donnés pour différents types d'ailes. Une série de notions nouvelles sont introduites, notamment la déflexion = $\alpha_1 - \alpha_2$ où α_1 est l'angle de l'axe de l'aile à l'attaque avec la direction du déplacement et α_2 l'angle de cette même direction avec l'axe de l'aile à la sortie. Diamètre de l'angle de cambrure entre les deux tangentes à l'axe de l'aile à l'entrée et à la sortie.

Les aubes directrices ont pour but de supprimer les tourbillons et elles contribuent à l'accroissement de la pression : le facteur de réaction

$$r = \frac{\text{accroissement de pression dans le rotor}}{\text{accroissement total rotor + diffuseur}}$$

Qu'il y ait un diffuseur à la sortie ou un distributeur à l'entrée, le résultat est pratiquement le même. La façon de reporter les résultats d'essai est donnée par diagramme type avec les orifices équi-

valents en abscisses et les diverses caractéristiques : pression, débit, puissance, rendement, en ordonnées.

* * *

L'auteur qui est intéressé à la firme Thermotank Ltd (Glasgow) donne le diagramme type d'un ventilateur hélicoïde avec coefficients sans dimension. On porte en abscisses des volumes et en ordonnées des pressions. On a une série de courbes tombantes, se déplaçant vers les volumes, croissant lorsque l'inclinaison de la corde à l'ailette varie de 25 à 65°. Les rendements s'inscrivent en ellipses concentriques depuis 70 jusqu'à 85 %. Un autre diagramme montre l'accroissement de rendement que fournit l'évasement à l'entrée du ventilateur, quelle que soit d'ailleurs l'inclinaison des ailettes. La question des pressions à considérer est débattue : pression statique, pression totale (ou dynamique, moins élevée que la précédente), accroissement de pression totale au rotor, pression perdue dans le diffuseur, pression correspondant à la vitesse de sortie, par différence pression nette utilisable pour vaincre les résistances de la mine, égale à la pression dynamique à l'entrée du ventilateur (diagramme).

Au sujet du bruit, on peut dire qu'avec la construction actuelle et pour un fonctionnement dans la zone de stabilité, le bruit ne dépasse pas celui d'un ventilateur centrifuge. De toute façon, on doit s'arranger pour marcher en dehors de cette zone, soit en variant l'inclinaison des ailettes, soit en accroissant artificiellement l'orifice équivalent par des fuites au ventilateur (ouvertures dans la galerie d'accès). La commande d'un ventilateur à deux étages peut se faire par courroies en V ou par accouplement direct. Dans ce cas, dans les mines grisouteuses, il faut alors un moteur antigrisouteux puisqu'il est placé dans le courant d'air. Concernant l'entretien, le palier constitue le point essentiel, on admet généralement à l'heure actuelle qu'il faut un contact d'alarme en cas d'échauffement. Les engins de contrôle comportent des manomètres, des enregistreurs sur diagrammes et des appareils électroniques enregistreurs pour le débit.

IND. F 24

Fiche n° 10.467

E. GREMLER. Ein verbessertes Verfahren zur Methanabsaugung aus Bohrlöchern im Nebengestein. *Un procédé amélioré pour le captage du grisou par sondage dans les épontes*. — *Glückauf*, 1954, 5 juin, p. 601/602, 2 fig.

C'est à la mine Mansfeld que le captage systématique du grisou dans le toit a été pratiqué pour la première fois. La méthode s'est spécialement développée en Belgique, dans la plupart des cas elle fournit des quantités importantes de gaz utilisable. Il arrive cependant que malgré la présence de grisou en quantité considérable et l'application soignée de la méthode, on n'obtient pas des concentrations ni des quantités utilisables et l'épuration désirée du courant d'air n'est pas atteinte. La cause peut provenir de ce que le grisou des couches supérieures libéré suit le chemin de moindre résistance,

et au lieu de se laisser capter arrive au retour d'air en traversant des espaces mal remblayés ou foudroyés. Le remède consiste donc à rendre étanche l'espace immédiatement contigu au retour d'air au moyen d'un barrage en fines pierres et argile progressant avec la taille sans interruption et maintenu en place par cloison ou encore constitué de couches de sacs remplis, le barrage bien jointif au toit doit être consolidé de part et d'autre par un bon remblai. Le barrage peut n'avoir que 20 cm d'épaisseur avec de 2 à 5 m de remblai de part et d'autre.

L'exemple est cité d'une couche dans la région d'Aix-la-Chapelle : ouverture 1,40 m, longueur de taille 180 m, profondeur 820 m. Avancement journalier 1,60 m avec foudroyage. Malgré un débit d'air de 500 m³/min, il y avait 2 % de grisou au retour d'air. Le captage seul avec une dépression de 150 à 180 mm ne donnait pas de résultat satisfaisant. L'application du barrage a fait descendre la teneur en grisou de l'aéragé de 1,2 % et le gaz capté est passé d'une teneur inférieure à 30 % à plus de 45 %. Sur une longueur d'avancement de 900 m, il a été capté 3,6 millions de m³ de CH₄ d'une valeur d'environ 180.000 DM.

IND. F 24

Fiche n° 10.259

W. BROWN. Controlled migration of firedamp from the goaf. *Elimination contrôlée du grisou de l'arrière-taille*. — *Iron & Coal T.R.*, 1954, 7 mai, p. 1069/1076, 13 fig.

Des essais pour une élimination contrôlée du grisou de l'arrière-taille au moyen du courant d'air sont décrits par l'inspecteur divisionnaire des mines de l'Est-Central, dans le Nottinghamshire, depuis 1949. A une exception près, tous ces essais ont eu lieu dans des tailles de la couche Top Hard, sujette à combustions spontanées (couche d'environ 1,80 m, schiste dur au toit et au mur). Longwall avec épis de remblais. Le procédé consiste à placer dans le pilier de remblai à l'aval de la voie d'aéragé, à intervalles réguliers (tous les 15 ou 20 m), une tuyauterie traversant ce pilier. Créant un court-circuit pour le courant d'air, elles provoquent un appel simultané du grisou séjournant dans les vides. On peut augmenter la dépression au moyen de toiles d'aéragé prolongeant le pilier de remblai dans la taille. Dans le premier cas cité, une taille double de 190 m à la profondeur de 450 m et à 5 km du puits est traversée par un courant d'air de 5,5 m³/sec; les tuyaux ont 100 mm de diamètre. L'accumulation de grisou que l'on constatait le long d'un dérangement traversant la taille s'est très bien éliminée. Un diagramme s'étendant de 1949 à 1950 (18 mois) donne les teneurs en grisou relevées à la sortie des tuyaux (max. 37 % — 8 à 16 % est fréquent. Dans le troisième cas, des mesures de débit ont donné de 1 à 30 pieds cubes (28 l) par minute. Enfin, dans le quatrième cas, la présence de poches de grisou dans l'aéragé a suggéré l'utilité de sondages courts dans le toit (zone saignée 4 à 6 m); les mesures faites ont donné des résultats diver-

gents. L'auteur signale qu'en associant divers modes de sondages, on pourrait peut-être obtenir un gaz combustible pour les chaudières.

Discussion où l'utilité du procédé au point de vue prévention de la combustion spontanée est signalée.

IND. F 25

Fiche n° 10.199

A. IGNATIEFF. Outburst in coal seams. *Dégagements instantanés dans les couches de charbon*. — *Canadian Min. & Metal. Bulletin*, 1954, mars, p. 143/149.

Compte rendu d'une conférence faite à la Société de Géologie Economique par l'auteur au cours du Congrès de Toronto en novembre 1953. Il expose à l'intention de ses auditeurs canadiens les découvertes faites au cours de ces dernières années concernant le mode de gisement et de dégagement du grisou.

Considération sur la perméabilité relative du charbon et des roches encaissantes, gaz adsorbé, accroissement avec la pression, dégagement du grisou par les trous de sonde, utilité de l'étude sur le mécanisme des dégagements instantanés. Influence de la tectonique et des tensions internes. Influence des caractéristiques du charbon et de son mode d'association au grisou. Mesures pratiques pour combattre les dégagements instantanés. Théories diverses sur l'origine des dégagements instantanés. Etudes du département des mines et contrôles techniques. Conclusions.

IND. F 73

Fiche n° 10.260

J. PRENTICE. Self-servicing lamproom - Installation at Sharlston West Colliery. *Lampisterie à self-service - Installation à la mine Sbarlston West*. — *Iron & Coal T.R.*, 1954, 7 mai, p. 1085/1088, 7 fig.

Vue en plan de la lampisterie avec le banc périphérique de distribution, bancs de charge, atelier, tableau de réglage.

Les lampes sont à batteries Nife (Nickel-Fer) du type nouveau à trois éléments. L'installation comporte deux redresseurs au Sélénium, le débit est de 104 A à 125 V, courant continu.

A la suite de recherches prolongées sur le suintement des batteries de lampes au chapeau, la firme Nife Batteries a muni ses lampes de soupapes de sûreté au nylon qui leur assure une siccité extérieure absolue, même si on place la batterie horizontalement pendant un temps très long. Le dispositif comporte deux tuyaux d'inégale longueur combinés avec une rainure de drainage et une soupape à gaz.

Pour le remplissage hebdomadaire des batteries, le lampiste dispose d'un chariot roulant à trolley avec distribution d'eau distillée et tableau de contrôle électrique, le remplissage est automatique. L'entretien est simplifié et les fuites impossibles.

IND. F 441

Fiche n° 10.248

X. Dust sampling, measurement and analysis : some of the more important contributions to the recent International Dust Suppression Conference from investigators in European countries are summarized. *Echantillonnage des poussières, mesures et analyses : résumé de quelques-unes des contributions les plus importantes à la récente Conférence Internationale sur la Lutte contre les Poussières par les chercheurs des pays européens.* — *Colliery Engineering*, 1954, mai, p. 199/203, 4 fig.

La pratique en Belgique est décrite par A. Houberechts :

- 1) filtration sur filtres insolubles (dé Soxhlet);
- 2) précipitation thermique;
- 3) le lessivage au midget impinger (barbotage en bouteilles contenant de l'alcool isopropyl) et plus récemment emploi du midget scrubber.

La poussière en suspension peut alors :

- a) être séparée par dessiccation et pesée;
- b) être diluée pour comptage;
- c) être traitée à la centrifugeuse (turbidimètre) pour déterminer la surface relative des poussières par mesure de la lumière absorbée.

Vue des appareils — Conclusions tirées de la pratique.

En Afrique du Sud. D.G. Beadle signale les grands progrès réalisés grâce à l'emploi du conimètre — pour poursuivre le progrès, un appareil de routine plus précis est souhaité.

En Allemagne. W. Walkenhorst signale les caractéristiques d'un nuage de poussières : 1) quantité; 2) granulométrie; 3) forme des poussières; 4) surface totale; 5) charges électriques; 6) composition minéralogique. Pour les mesures continues, description et vue de la balance Gast (précipitation électrostatique).

En Suède. G. Froman signale les grands progrès réalisés dans les mines métalliques au cours des 20 dernières années.

En Autriche. H. Zechner classe les poussières d'après les caractères minéralogiques, en faiblement dangereuses, modérément dangereuses et très dangereuses. La teneur limite admise par cc est respectivement : 1.000, 500 et 200 particules. Au point de vue granulométrie, 2μ est le seuil de partage : les grosses poussières ont $>$ de 2μ , les moyennes $\pm 2\mu$ et les fines sont $< 2\mu$.

En Angleterre. A.H.A. Wynn et D. Hicks signalent le comptage et la densitométrie (plus économique) des poussières — précipitateur thermique et handpump. Des données biologiques plus précises sont souhaitées.

IND. F 441 et F 442

Fiche n° 10.230

H. BREUER. Das betriebliche Staubmessverfahren im deutschen Steinkohlenbergbau. *L'organisation du contrôle des poussières dans les mines de charbon allemandes.* — *Glückauf*, 1954, 24 avril, p. 455/460, 6 fig.

Matérialisation du problème : l'empoussiéage d'un chantier est caractérisé par la concentration, la granulométrie et les propriétés minéralogiques des

poussières. Ces valeurs subissent de grandes variations suivant la localisation et le moment de la prise. Conditions de gisement, méthode d'exploitation et mesures de lutte adoptées sont des facteurs déterminants. L'expression en chiffres de la teneur peut se faire en particules par cm^3 , surface de poussière en m^2 par m^3 d'air, poids des poussières en mg par m^3 d'air.

Schéma de l'organisation allemande pour le contrôle des poussières : on distingue :

A. Les mesures de routine. Elles concernent : a) l'estimation du degré d'empoussiéage de la mine; b) la localisation dans les chantiers; c) le contrôle d'efficacité de la lutte contre les poussières. Au fond, on utilise le conimètre pour les prises instantanées (particules $< 5\mu$) et le tyndalloscope (valeurs relatives). On note aussi la vitesse de l'air, le débit d'air, l'humidité et la température. Les échantillons remontés du fond sont passés au microscope à projection par le technicien des poussières et les mesures trouvées au fond portées sur des tableaux. On déduit ainsi une estimation momentanée de l'empoussiéage.

B. Les mesures de contrôle par le technicien des poussières au fond : prise de longue durée avec l'appareil à filtre de Gothe; à la surface : teneur en mg/m^3 — granulométrie (% par fractions de μ) — teneur en fines poussières (mg/m^3) — composition minéralogique.

Dans les deux cas A et B, appréciation des résultats par le responsable — appréciation finale par la station centrale de lutte contre les poussières et la silicose.

Description et vue du matériel : tyndalloscope, conimètre-microscope à projection — appareil pour longues prises de Gothe (Bochum). Deux graphiques intéressants sont signalés : celui de Füssel, qui donne pour l'ensemble du territoire allemand un tableau complet des caractéristiques influençant les poussières, et celui de Reusch (teneur en pierres des poussières et indice caractéristique de finesse).

H. ENERGIE.

IND. H 403

Fiche n° 10.181

H. HAUMONT. La nouvelle centrale électrique des charbonnages de Monceau-Fontaine — *Energie*, 1954, janvier/février, p. 2159/2184, 19 fig. — Même sujet résumé par C. Boulvin dans *Bull. de l'Ecole Polytechnique de Bruxelles*, 1953, n° 6.

La centrale de Monceau, construite sur les bords de la Sambre, peut fournir une puissance totale de 150.000 kW. Elle se compose de deux parties : la première, plus ancienne, développe une puissance de 50.000 kW; la seconde, mise en service en 1949, totalise 100.000 kW. C'est cette dernière qui est décrite.

- 1) Manutention. 2) Circuit de broyage. 3) Chaudières (Sulzer à régulation automatique). 4) Turbines (Escher-Wyss). 5) Circuit électrique.

IND. H 51

Fiche n° 10.118

R. PETRI. Hochspannungs-Schaltanlagen unter Tage. *Installation de distribution à haute tension pour le fond.* — *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1954, 1^{er} mars, p. 176/179, 8 fig.

Exposé de l'évolution et de l'état actuel de la construction des cabines à haute tension pour le fond dans la région de la Ruhr. Les installations anti-grisouteuses sont exclusivement des unités blindées avec appareillage fixe ou roulant. Données sur les dimensions et les formes de réalisation, une certaine normalisation s'est instaurée en pratique, l'interrupteur à bain d'huile prédomine. Des indications sont aussi données sur les installations non anti-grisouteuses. La renonciation aux exigences particulières et la normalisation sont à souhaiter. Des cabines en profilés avec parois en tôle ou en mortier de plâtre et matériel fixe ont encore la préférence à l'heure actuelle. Cependant tôt ou tard le matériel roulant blindé qui s'introduit lentement au fond finira par dominer.

IND. H 5312

Fiche n° 10.431

S. BUNISH. Mine trailing cables. *Les câbles souples de mines.* — *Coal Age*, 1953, décembre, p. 75/79, 7 fig., 9 photos.

Description des câbles souples les plus habituels : câble à un conducteur pour locomotives de manœuvre, câble plat à deux conducteurs jumeaux, avec bande séparatrice et sans troisième fil à la terre, câble plat à deux conducteurs à la terre avec un fil de terre et bandes séparatrices, câbles ronds à plusieurs conducteurs dont un peut être à la terre, câbles à conducteurs concentriques pour machines, câble pour service sévère. Toronnage et câblage. Isolement: emploi généralisé de Buna au Styrolène. Les causes d'usure, leurs caractéristiques apparentes et la manière de les prévenir : tension mécanique excessive, accidents mécaniques comme écrasement, frottement, coupures, surcharges électriques, épissures et raccords terminaux mal effectués. (Résumé Cerchar Paris).

IND. H 532

Fiche n° 10.116

J. GONSIOR. Steuerung für Mehrmotorenantriebe. *Contrôle des installations à moteurs multiples.* — *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1954, mars, p. 165/168, 7 fig.

Le haut degré de mécanisation réalisé dans les mines à l'heure actuelle impose l'extension de l'emploi d'un matériel puissant dans les travaux. Par des mesures appropriées, on doit s'arranger pour que chaque moteur reçoive la quantité d'énergie nécessaire spécialement au démarrage. Par l'emploi de transformateurs à haute tension et grande puissance, on peut de nos jours amener la haute tension aussi loin que nécessaire de sorte que le maintien du voltage est notablement amélioré. Cependant, le démarrage simultané de plusieurs moteurs fortement chargés reste une source de forte chute de tension qu'il faut éviter.

L'article décrit pour un nombre croissant de moteurs les schémas de tableaux à prévoir.

IND. H 543

Fiche n° 10.433

P. TAIGEL. The protection of hydraulic coupling against overheating. *La protection des accouplements hydrauliques contre l'échauffement.* — *Safety in Mines Research Establ. Res. Rep. 85*, 1954, février, 28 p., 9 fig., 3 planches.

Description d'essais effectués à la suite d'un coup de feu dans l'accouplement d'une chaîne à raclettes au fond. A pleine charge, les accouplements hydrauliques ont peu de glissement, mais en cas de surcharge ce dernier croît rapidement et il se produit un échauffement. Un fusible est prévu à 85° C. Lors des recherches, on a découvert un défaut de fabrication à ce fusible qui a permis une forte hausse de la température, les essais n'ont cependant pas pu produire l'allumage de l'huile de l'accouplement. La mesure du temps de décrochage en cas de surcharge, qui normalement doit être suffisamment bref pour protéger moteur et accouplement, a montré qu'il en était bien ainsi. Toutefois, à remplissage exagéré du carter, la hausse de température est considérable, le couple de décrochage étant beaucoup plus élevé. Il peut aussi se produire un échauffement par glissement exagéré lors d'un remplissage insuffisant du carter. Des fusibles employés dans diverses mines ont été essayés : on a trouvé de fortes variations dans la température de fusion (certains fusibles avaient été remplacés par des alliages quelconques). Les essais métallurgiques ont révélé un phénomène intéressant : la migration sélective d'un élément de l'alliage à la surface de contact solide-liquide. Ceci peut faire varier le point de fusion du fusible.

Un accident analogue est survenu dans la Ruhr : M. Grumbrecht pense que l'alésage du fusible était insuffisant : l'huile n'a pu s'échapper suffisamment vite (les fournisseurs ont depuis accru le Ø de 10 mm — type différent en Angleterre).

En conclusion : le carter ne doit être ni trop ni trop peu rempli, l'huile doit être appropriée, résister à l'oxydation et être non inflammable, le fusible remplacé au moins une fois par an.

IND. H 5511

Fiche n° 10.108

H. MASKOW. Neue Ergebnisse der Schlagwetter-schutz-Forschung. *Nouveaux résultats des recherches sur la protection contre le grisou.* — *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1954, 1^{er} mars, p. 134/135, 1 fig.

Rappel sur les mélanges explosifs du grisou et sur les pressions engendrées (Beyling - Glückauf 1906, n° 42). Vitesse de combustion mesurée de 0,26 m/sec à 6,50 m/sec. Fissure limite des joints anti-grisouteux : 1,05 mm pour une longueur de 15 mm et 1,2 mm pour une longueur de 25 mm. Etude sur la composition des gaz les plus convenables pour les essais (30 vol CH₄ pour 70 de H₂ en proportion de 18 % dans l'air).

Recherche sur les explosions produites par des particules solides incandescentes dans des atmosphères explosives.

Vue de l'installation pour l'essai du matériel chez Siemens-Schuckert (Berlin - Siemensstadt).

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES CHARBONS.

IND. I 01

Fiche n° 10.452

T. TURRAL. Anthracite fine coal cleaning at Coaldale plants. *Purification des fines d'anthracite à l'atelier de Coaldale.* — *Coal Mine Modernization*, 1953, p. 249/261, 3 fig. — *Mining Congress Journal*, 1953, juin, p. 76.

Depuis une dizaine d'années, les fines d'anthracite ont trouvé quelques débouchés autres que les foyers de chaudière, ce qui a encouragé les recherches sur les procédés d'épuration. Actuellement, de nombreux ateliers traitent des fines allant jusqu'à 75 microns.

L'atelier de Coaldale marche depuis 1951, on en donne le schéma complet établi après de nombreux essais contrôlés par des analyses. Il est essentiel de déterminer la pointe de charge admissible pour éviter troubles et arrêts. La pulpe est amenée par des caissons à fond filtrant qui sont d'un usage général dans le bassin des anthracites à cause de leur grand débit et de leur faible entretien; le refus passe au broyeur, le passé à un classificateur à spirales de 7 m de diamètre qui élimine les deux tiers de l'eau. La pulpe épaissie passe à un classificateur à courant ascendant qui donne des grains d'orge et de la pulpe à flotter. Un épaisseur Dosco de 13,50 m de diamètre élimine la plus grande partie des particules passant par le tamis n° 200 et la boue contenant 35 % de matières solides est pompée et envoyée à un classificateur inventé par l'auteur et qui sépare environ 10 % de matières denses contenant la pyrite et des cendres à 70 %. Cette première séparation prévient les dépôts dans les fonds des cellules, prolonge la vie des agitateurs et assure une meilleure distribution de l'air. Il y a deux unités de cellules Denver traitant 60 t/h de charbon à 25 % de cendres et donnant un produit à 13 % de cendres. Les eaux boueuses sont clarifiées dans des bassins, sans emploi de chaux et remises en circulation. Il n'y a que trois hommes à l'atelier et le rendement est de 97 %. Nombreux tableaux d'analyses aux différents stades.

IND. I 06, I 12 et I 27

Fiche n° 10.450

R. LLEWELYN. Mine operating factors that effect coal preparation. *Opérations qui affectent la préparation du charbon.* — *Coal Mine Modernization*, 1953, p. 232/242, 13 fig.

L'auteur étudie l'influence du concassage du tout-venant, du stockage du brut, de l'abattage continu et de la marche à trois postes sur le fonctionnement et les résultats d'un lavoir à charbon.

Le concassage du tout-venant est destiné à éliminer le triage à main. Ce concassage provoque une légère contamination des fines et une augmentation du pourcentage de refus à évacuer. Les concasseurs

employés sont des trommels Bradford ou des concasseurs à un ou deux cylindres dentés.

Il y a intérêt à placer des tours de stockage en tête du lavoir pour uniformiser le débit et la qualité de l'alimentation. En pratique, la capacité de stockage varie largement, de zéro à un poste complet. Pour tirer tout le profit du stockage, il faut surveiller certains points tels la dégradation (emploi de dispositifs antibris), la ségrégation (tours compartimentées), l'emploi correct de la capacité de stockage.

L'abattage continu réduit de façon importante le pourcentage de plus grand que 120 mm et accroît la proportion de fines ainsi que leurs teneurs en impuretés et en humidité, ce qui complique les problèmes de criblage, traitement des fines et épuration des eaux.

IND. I 22

Fiche n° 10.222

WODEN TRANSFORMER Co. Heating mesh vibrator screens. *Chauffage de cribles vibrants à toiles métalliques.* — *Colliery Guardian*, 1954, 6 mai, p. 561, 2 fig.

Ayant observé que des cribles vibrants tamisant de l'argile broyée et humide se colmataient en 10 min, que 50 % de l'argile fine repassaient inutilement au broyage et que toutes les 10 min, un ouvrier devait broser la toile métallique à la main, on a cherché à chauffer les tamis. Le système préconisé par Woden Transformer consiste à utiliser la toile comme résistance chauffante pour un courant à forte intensité et faible voltage obtenu par un transformateur de 12 kVA à bornes multiples, le choix des bornes correspondant au cas d'espèce. Pour l'argile broyée et humide, on passe 25 t/h de façon continue; la qualité du produit est augmentée; le rendement est de 25 % plus élevé.

IND. I 23

Fiche n° 10.165

O. SCHONE. Elektrofilter bei der Braunkohlen-Trocknung und in Dampfkraftwerken. *L'électrofiltre dans le séchage des lignites et dans les centrales à vapeur.* — *Braunkohle*, 1954, avril, p. 117/128, 21 fig.

Origine et description du dépoussiérage électrostatique. Influence de la teneur en vapeur d'eau et du débit d'air humide sur le fonctionnement du filtre. Danger d'inflammation de la poussière lorsque la teneur en vapeur de l'air descend sous une certaine valeur. Dispositifs de sécurité.

Description d'installations industrielles d'électrofiltres dans les fabriques de briquettes de lignites et dans les centrales à vapeur annexées à ces fabriques et résultats obtenus.

IND. I 24

Fiche n° 10.198

X. The current status of cyclones as a new classification tool. *Situation présente des cyclones en tant que nouvel appareil de classification.* — *World Mining*, 1954, avril, p. 44/47 et 65, 3 photos.

Article se proposant de faire le point au sujet de la conception actuelle des cyclones classificateurs. On admet que, sauf exceptions rares, la conicité de l'appareil peut être standardisée et que les paramè-

tres les plus importants à régler pour obtenir la précision de séparation sont le diamètre du cyclone et les dimensions de l'entrée, du capteur de tourbillon (overflow) et de l'orifice d'underflow. L'augmentation du diamètre du cyclone correspond, en général, à l'augmentation de grosseur du grain correspondant à la coupure. La variation du diamètre de l'underflow agit sur la nature et la dilution du liquide sortant de l'orifice. Etude de l'effet de la variation de la dilution à l'entrée, des variations de pression. Effets de la viscosité de l'alimentation. Etude de l'usure. Exemples de cas particuliers avec considérations économiques. Ne pas considérer le cyclone comme une panacée universelle, malgré ses gros avantages, notamment de capacité et de faible prix d'installation.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. I 331

Fiche n° 9.812 I et II

ACCO (Automatic Coal Cleaning C^o). A new wash-box at Eppleton. *Un nouveau bac de lavage à Eppleton*. — *Colliery Engineering*, 1954, février, p. 46/55, 13 fig. et mars, p. 90/98, 11 fig.

Installation d'un bac à air comprimé Acco traitant un produit brut 12-75 mm. Le bac comporte quatre compartiments commandés séparément.

Une première extraction de schiste se fait directement sous l'alimentation et l'extraction principale se fait à l'extrémité du bas. Ces schistes sont repris par deux chaînes à godets aux deux extrémités du bac. Les schistes fins qui traversent la grille de lavage de 6 mm sont conduits par deux vis vers les deux chaînes. L'extraction des schistes est commandée par vanne et contrevanne et par un autodéschisteuse composé d'un flotteur commandant une vanne qui règle la mise à l'atmosphère de la chambre à air d'une chambre d'extraction.

* * *

Evacuation des schistes. Décharge du lavé 12,5-75 mm par une goulotte dans une cuve de décantation et reprise par noria à godets perforés alimentant, par l'intermédiaire d'une courroie, un crible deux étages séparant en 75-58, 58-12,5. Traitement des schlamms repris par pompage et amenés à une cuve de dépôt (diamètre 6 m, volume 80 m³) d'où l'on soutire les schlamms épais pour les charger en wagons, l'eau éclaircie étant recyclée au bac après addition d'eau fraîche d'exhaure (40 m³/j). Appareils commandés avec enclenchements nécessaires, notamment pour la mise en marche; signaux acoustiques d'alarme.

Résultats d'analyses à la liqueur dense (1,6) pour les diverses couches et pour les produits de l'atelier; rendements obtenus pour diverses densités de coupure; égarés — comparaison des résultats avec les garanties. Résultats : économie de main-d'œuvre par rapport aux errements anciens (triage à main, pré-

paration à sec), diminution du prix de revient (environ 12 F par t de brut). (Résumé Cerchar Paris).

IND. I 332

Fiche n° 10.702

L. DUPRET. Laundering fine coal. *Traitement du charbon fin par couloir*. — *Coal Age*, 1954, mai, p. 92/96.

Description d'une installation Lamex établie à la West Canadian Collieries Ltd pour traiter le 0-11 mm. Traitant un charbon relativement mixteux, à 22 % de cendres, l'installation assez complexe (lavage primaire en trois produits : lavé définitif, mixtes à relaver et schistes à relaver, relavage de ces mixtes primaires dans deux Lamex en série et relavage des schistes primaires dans trois Lamex en série) donne un rendement de 80 %, un lavé à 13,5 % de cendres, avec un rendement organique de 96,2 % et un écart probable théorique de 0,08 pour une densité de partage de 1,76 (la courbe de partage est fort déformée et l'écart probable équivalent doit se situer aux environs de 0,20).

IND. I 341

Fiche n° 10.455

J. TAGGART. Coal preparation with new type Heavy Media operation. *Préparation des charbons par un nouveau procédé par milieu dense*. — *Coal Mine Modernization*, 1953, p. 274/287, 9 fig. — *Mining Congress Journal*, 1953, juin, p. 77.

La couche Norton de 1 m d'ouverture se présente depuis 1950 dans des conditions de composition très variables et il y en a des millions de tonnes en réserve. Il a été reconnu que l'exploitation cesserait d'être rentable si l'on ne changeait pas les installations du lavoir. La compagnie possède d'importants fours à coke et il fallait continuer à leur fournir un charbon de bonne qualité, à 5 % de cendres. Il fallait un procédé de traitement très souple, les carottes des sondages d'exploration ayant démontré que dans l'avenir on rencontrerait de fortes variations. Les études préliminaires ont conduit à adopter le procédé par liquide dense et l'atelier, dont on donne le schéma complet, fonctionne depuis 1952. Le charbon brut provient d'une mine souterraine et d'une exploitation à ciel ouvert et le stockage permet des mélanges en proportions convenables. Après broyage et passage sur tamis de 6 mm, le fin est envoyé sur des tables hydrauliques et le refus à la préparation par suspension dense. L'appareil est un trommel Wemco à deux compartiments; dans le premier à densité 1,40, le charbon qui flotte est entraîné par une racle; le mixte qui tombe est remonté et envoyé dans le second compartiment à densité plus forte, pouvant aller à 1,50, et donnant un charbon assez cendreur et du stérile. Le charbon fin à 0-6 mm est traité sur cinq tables Deister qui peuvent aussi passer les mixtes provenant de la séparation par densité et rebroyés à 6 mm. La mise en train demande 15 minutes. On contrôle la densité avant d'amener le charbon; elle est facile à maintenir. La quantité de mixte est en moyenne de 10 %, elle varie avec la charge, la vitesse et les remous de l'eau, mais comme on les broie et repasse aux tables, cela ne change pas le rende-

ment. En abaissant la gravité à 1,30, on peut obtenir du charbon à 2,5 % de cendres, naturellement avec un ralentissement de la production et une augmentation des mixtes. Pour une production de 1.900 t/jour, le rendement est de 80 %; le personnel occupé comprend 7 hommes par poste et le prix de revient en salaires est de 0,14 \$/tonne de lavé. Il faut 18 à 20 t de magnétite en circulation, la dépense est de 300 g et le prix 0,017 \$ par tonne de lavé.

IND. I 521

Fiche n° 10.708

J. CHARBONNIER, M. LALY et M. WAES. Etude de l'agglomération des fines de houille dans une presse à moule ouvert. — *Charb. de France*, note techn. 6/54, 22 p., 8 fig.

Description de l'installation d'essais établie à Meurchin (Pas-de-Calais). Ces essais sont destinés à étudier l'influence d'une longue période de compression obtenue dans un moule ouvert (7 à 14 secondes dans le cas de ces essais contre 1/10 seconde pour les presses à rames tangentés). Les résultats ne sont pleinement satisfaisants que si on alimente la presse à moule ouvert en produits fins (< 1 mm). On peut par exemple, agglomérer des fines 0-0,6 mm contenant 4 à 8 % d'humidité avec 3,5 % de brai et des pressions de 280-300 kg/m², des schlamms bruts à 20-22 % de cendres et 4 à 8 % d'humidité avec 4 % de brai. Le procédé Martel (ramollissement du brai à FKS 60° par addition de 10 % d'huile anthracénique) est intéressant dans le cas présent, une partie d'huile remplaçant deux parties de brai.

Au point de vue économique, malgré l'importance des frais de premier établissement et de la consommation d'énergie, l'économie de brai permet une réduction du prix de revient des agglomérés.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. J 14

Fiche n° 10.296

SINTERING MACHINERY Co. Conveyor weighing. *Bascule de convoyeur*. — *Colliery Engineering*, 1954, juin, p. 261, 2 fig.

Le transportomètre construit à Netcong (N.J.-E.U.) est une bascule de convoyeur pour pesage automatique et continu. Il peut s'installer sur des transporteurs nouveaux ou déjà en service. Le dispositif est du type à intégration du poids net, il enregistre automatiquement le produit de la vitesse instantanée par la charge par unité de surface passant sur la batterie peseuse.

Ce produit est enregistré par un totalisateur monté dans le châssis enregistreur. La capacité n'est limitée que par le débit du convoyeur.

L'appareil donne une précision de 99,5 % sur la totalité de la gamme de fonctionnement indépendamment des variations de vitesse et de charge. L'installation n'impose pas de surcroît d'encombrement. Le châssis enregistreur peut se placer indifféremment au-dessus, en dessous ou latéralement au convoyeur.

La même firme fournit des régulatrices de débit pour matériaux à grains fins, elles sont munies d'indicateur de poids instantané. L'alimentation se fait par vis sans fin.

P. MAIN-D'ŒUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 10

Fiche n° 10.478

W. BROWN. Mines inspection in 1952 - Northern division. *Inspection des mines en 1952 pour la division Nord*. — *Colliery Guardian*, 1954, 17 juin, p. 732/736.

Statistique des accidents (90 tués contre 122 de moyenne de 1949 à 1951, 352 blessés au lieu de 397) — Commentaires : 0,22 ouvrier tué par 100.000 postes contre 0,44 en 1951. 48 personnes tuées par chutes de pierres contre 43,7 de moyenne 1949-1951 et 104 blessés graves contre 130,3. Il y a encore trop de boisages défectueux : bèles de picotage sans traverses, cadres non boutonnés en galeries. A signaler le développement des étaçons métalliques tant à friction (allemands) qu'hydrauliques (Dowty). Remblayage pneumatique à Brandon et Crookhall. Remblayage par scraper dans quelques mines. Les accidents de transport sont aussi en décroissance : 107 contre 115,6. Le département scientifique de la division s'est procuré un appareil à rayons γ pour le contrôle des attelages.

Au sujet des accidents de tir, la moitié des accidents est imputable au contrôle intempestif. L'auteur propose le placement de gardes à toutes les issues, munis de marques que seul le boute-feu pourrait récupérer en signe de fin de consigne.

Un cas de coup de feu dans les tuyauteries d'air comprimé (réservoir non visité depuis 2 ans). Lutte contre les coups de poussière. Deux types de barrage dans le Durham : les barrages primaires tous les 450 m jusqu'à un point à moins de 450 m du front de taille et cela dans toutes les galeries principales niveaux et bouveaux. Les barrages secondaires à moins de 135 m des fronts de taille et des points de relais des convoyeurs.

Entraînement des jeunes ouvriers : galerie d'exercice au fond à la mine Washington F, cours de 13 semaines (place pour 80 élèves).

Santé et bien-être : recommandation de l'infusion en veine (matériel attendu).

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1121 et C 4213

Fiche n° 10.421

PLESSY. Exemples d'essais et améliorations pratiqués aux mines de la Sarre de 1945 à 1954. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1954, mai, p. 455/463, 6 fig. — *Charb. de France*, note techn. 4/54, 1954, avril, p. 47/55.

En Sarre le rabot, qui donne d'excellents résultats à la mine Friedrich Heinrich, n'a pas réussi malgré des essais tenaces et prolongés. Motif : le charbon est trop dur.

Les essais de chargement mécanique en taille ont revêtu trois aspects distincts :

1) Emploi de la haveuse elle-même comme engin de chargement. La méthode demande un toit convenable et varie selon la qualité de ce toit et l'aptitude du charbon à être chargé par le bras de la haveuse. Après havage normal, on tire si c'est nécessaire. Ensuite la haveuse est descendue, bras dans le massif, la chaîne tournant à l'envers, lorsque le toit n'est pas bon le havage et le chargement se font alternativement par bonds de 30 m par exemple. Deux exemples sont cités, l'économie en postes de pelletage y est respectivement de 43 et 47 %.

2) Abatage et chargement de la banquette (au mur restant après havage) : machine constituée d'un treuil et moteur de haveuse normale avec tête spéciale de havage. Le dépeçage de la banquette (qui peut avoir 50 cm) se fait par trois chaînes parallèles superposées, une partie du charbon est projetée directement dans le convoyeur blindé, le dessous est relevé par un chargeur de havrit. Les essais intermittents permettent de chiffrer l'économie à six ou sept ouvriers par 200 m de banquettes.

3) Emploi en taille d'une chargeuse Joy 12 B.U. — veine 8 à 420 m, pendage 18°, ouverture 2,30 m — toit de grès compact — le charbon adhère au mur. Taille de 240 m — remblayage pneumatique — production 570 t/jour. Haveuse Eickhoff à bras courbe + 1 Sullivan en traçage. Chargement : 2 Joy remorquées par treuil Dusterloh 15 CV — chargement en pointe 2 m³/min, avancement 30 m/h. La chargeuse charge environ 50 %, 40 % tombent dans le convoyeur, 10 % sont à pelleter. Distribution du personnel (1 par poste — 2 par affectation) — Evolution du rendement (passant de 4 t à 6 t au quartier).

IND. Q 1131

Fiche n° 10.429

I. CUMBERBATCH. West Midlands coal industry, output expansion achieved and planned. *L'industrie charbonnière des West Midlands, les accroissements de production réalisés et proposés.* — Iron & Coal T.R., 1954, 4 juin, p. 1359/1360.

Dans la division Centre-Ouest, la production qui était de 16,5 millions de t en 1946 a atteint 18,25 millions de t en 1953, pour 1958, on compte sur un accroissement de 1,815 millions de t. L'auteur, qui est Président de la division, donne une vue d'ensemble sur les problèmes majeurs. La division couvre 1.040 km² et comprend quatre districts.

Reserves : il y a 2.654 millions de t reconnues, dont 1.665 dans le North Staffordshire, 355 dans le Cannock Chase, 144 dans le South Staffordshire et Shropshire, 490 dans le Warwickshire. Dans le Cannock Chase, on s'attendait à une diminution de la production (actuellement 5 millions de t) par suite de l'âge des mines et de la diminution des réserves : les prospections entreprises au delà de la grande faille E ont découvert un riche gisement et les perspectives correspondent actuellement à un accroissement au lieu d'une réduction, les travaux préliminaires sont commencés pour un nouveau siège à Lea Hall. Dans le North Staffordshire, une nouvelle mine est aussi prévue à Bradwell. Des travaux

de modernisation sont en cours d'exécution dans 21 mines, parmi celles-ci on peut citer comme typiques Hem Heath où la production passera de 250.000 t à 1.250.000 t, et Florence où la production passera de 400.000 t à 1 million.

L'étude de l'électrification est complètement achevée pour le Shropshire avec emploi de locomotives, ces dernières sont déjà en service à Littleton, West Cannock n° 5, Mid-Cannock, Binley et Haunchwood. Un autre essai important est celui du captage du grisou à la mine Stafford : le gaz capté sert au chauffage des chaudières.

La sécurité a retenu toute l'attention du N.C.B. : plusieurs km de tuyauteries ont été placées contre l'incendie; 6,3 km de tailles subissent l'infusion en veine; parmi les 375 marteaux perforateurs, 367 pratiquent le forage humide. Le remblayage complet est en application à Kingsbury et Holditch.

Le problème de la main-d'œuvre accuse une perte de 1.000 ouvriers d'une année à l'autre alors qu'il faut en prévoir 5.000 en plus; la construction de 4.000 maisons est entreprise.

IND. Q 1140 et Q 1160

Fiche n° 10.299

W. ROWELL. Some impressions of coalmining in Germany and the U.S.A. *Quelques impressions sur l'exploitation des bouillères en Allemagne et aux Etats-Unis.* — Mining Electrical and Mechanical Engineer, 1954, mai, p. 417/426, 28 fig.

Exposé à la Section Ecosse Ouest de l'Association of Mining Electrical and Mechanical Engineer (11 déc. 1952) à la suite de voyages aux Etats-Unis (1951) et en Allemagne (1950 et 1952). Transport: importance et creusement mécanisé des galeries et voies au charbon aux Etats-Unis, ce qui est possible grâce à l'ouverture et la régularité des couches; absence de soutènement fréquente (car profondeur faible); en Allemagne, larges galeries mais avec soutènement et bétonnage (car à 600 m et plus creusement mécanisé rapide au rocher); wagons de 10 t fréquents aux Etats-Unis en trains remorqués par locos à trolley; emploi de jeeps sur pneus (personnel et matériel); en Allemagne, berlines allant jusqu'à 3 t nécessitant des culbuteurs semi-rotatifs, emploi de communications électriques pour les mouvements. Les mines américaines conçues pour peu de temps ont rarement des puits alors qu'en Allemagne, on soigne les puits (poules Koepe, cages 4 étages ou skips) et leurs recettes. Concentration de l'extraction très poussée dans les deux pays avec mécanisation plus poussée aux Etats-Unis et y comportant parfois abattage continu. Le déblocage est également mécanisé et en Allemagne on a des courroies transporteuses flexibles pouvant « serpenter ». Aux Etats-Unis, on utilise au fond des tarières. La Grande Bretagne ne peut prendre tout, ni aux Etats-Unis (trop grande différence des conditions) ni même en Allemagne où les conditions se rapprochent de celles de la Grande-Bretagne, mais elle doit adopter ou adapter certains appareils et développer sa mécanisation.

Pas de renseignements nouveaux, mais un certain nombre de figures particulièrement réussies. (Résumé Cerchar Paris).

Bibliographie

UNIVERSITY OF LEEDS - Department of Mining - Congrès sur la préparation du charbon.

25 - 28 novembre 1952. - Brochure 217 pages -
Format 14 × 22 cm - Nombreuses figures.

Symposium on coal preparation.

Publication de neuf études assez importantes présentées à un Congrès sur la préparation du charbon organisé par l'Université de Leeds en novembre 1952. Les études sont suivies des discussions souvent très intéressantes qu'elles ont suscitées.

Les sujets des études publiées dans ce volume sont les suivants :

1) « *Position et statut de la préparation du charbon - Passé et avenir* » par A. Grounds.

Bref historique de la préparation du charbon - Position actuelle de la préparation en Angleterre vis-à-vis des autres pays - Perspectives d'avenir - Formation et fonction de l'ingénieur de préparation.

2) « *Les procédés par milieu dense pour le lavage du charbon* » par F.F. Ridley et H.Y. Robinson.

Etude des différentes solutions et suspensions denses avec leurs propriétés - Revue succincte des différents procédés employés industriellement en Grande-Bretagne (Chance, Barvois, Staatsmijnen, Tromp, Ridley-Scholes) - Autres procédés (Cyanamid, Link-Belt, Nelson-Davis, Simcar, Vogel, Humboldt, Pic) - Flocculation de la magnétite.

3) « *Les bacs à pistons en théorie et en pratique* » par A.A. Hirst.

Théorie de la formation du lit et de la stratification, conditions idéales et conditions pratiques - Passage de la théorie à la pratique, emploi d'un milieu dense - Technique de la pulsation, cycles de pulsation - Séparation pratique, audodéschistification, recyclage des mixtes.

4) « *Les cyclones-laveurs des Staatsmijnen* » par C. Krijgsman

Théorie et description du cyclone - Cyclone employé comme classificateur - Différents schémas d'installation du cyclone laveur - Capacités et résultats de lavage obtenus, bris du charbon dans le cyclone, frais de fonctionnement - Emploi du cyclone à l'eau comme laveur.

5) « *Considérations générales sur les projets d'installations de préparation de charbon tout-venant* » par W.G. Harper.

Etude du flow-sheet, emplacement de l'installation, plan général du triage-lavoir - Traitement des

gros charbons (concasseur Bradford, concasseur à deux cylindres, concasseurs à mâchoires et gyrotire) - Choix de l'équipement - Bâtiment - Evacuation des schistes - Equipement électrique.

6) « *Principes de la flottation du charbon* » par R.M. Horsley et H.G. Smith.

Mesure des angles de contact des bulles sur différents types et sur les différents constituants des charbons - Etudes des moussants, des collecteurs et des réactifs oxydants et réducteurs.

7) « *Les xanthates dans la flottation du charbon* » par R.M. Horsley, H. El-Sinbawy et H.G. Smith.

Action des xanthates commerciaux et purs sur les surfaces du charbon - Effets de l'activation des surfaces par des sels métalliques - Action de xanthates purs en présence d'agents oxydants.

8) « *Essais continus en laboratoire de flottation du charbon* » par D.J. Brown et H.G. Smith.

Il est difficile de mesurer quantitativement les variables de flottation dans des essais discontinus, car le système change rapidement au cours de l'essai - Méthode d'essai continu - Résultats d'un essai typique - Effet des variations de concentration en moussant et de la densité de la pulpe.

9) « *Performances et efficacité des installations de préparation du charbon* » par L.W. Needham.

Discussion des méthodes suivantes de représentation de l'efficacité d'un lavoir : densité de coupure équivalente, proportion de produit brut correctement placé, erreur sur les cendres, récupération de charbon lavé et proportion de produit dans le brut plus ou moins 0,1 de la densité de coupure - Données analytiques et analyses de laboratoire nécessaires pour obtenir des renseignements.

ANNUAIRE DES CHARBONNAGES ET REPERTOIRE DU MARCHE DU CHARBON POUR 1954.

Ed. The Louis Cassier Co Ltd. Dorset House, Stamford Street, London S.E.1. - 956 p. 30 sh. Livre relié sur toile avec tranche colorée par section.

Colliery Yearbook and Coal Trades Directory 1954.

Ouvrage à citer en exemple sous divers points de vue. Il constitue un aide-mémoire précieux pour les personnes qui entrent en contact avec le monde charbonnier anglais. Suivant le schéma traditionnel, on y trouve notamment :

Les personnalités du Ministry of Fuel and Power, les divers services, le corps des mines, les organisations régionales et divers conseils et groupements. Le National Coal Board avec son organisation propre.

Une carte de Grande-Bretagne avec les divisions du N.C.B.

Les différents répertoires contiennent la liste complète des mines avec leurs caractères essentiels, celle des anciens propriétaires et celle d'un grand nombre de petites mines autorisées, celle des industries connexes : fabriques de briquettes, coke, gaz, électricité et enfin celle des sociétés et marchands de charbon. La statistique complète pour l'année 1953 comprend 215 pages. On y trouve des données sur les mines belges, françaises, allemandes ; la statistique proprement dite est précédée d'une table des matières divisée en deux parties, Angleterre et Irlande d'une part, les données internationales d'autre part. Un tableau fournit l'analyse élémentaire des charbons des couches des divers bassins.

Le climat économique de l'année est tracé dans ses grandes lignes : pénurie de combustible en voie de disparition par suite de l'accroissement mondial de la production, compétition des prix, police des salaires, pertes et profits de la gestion, production et rendement, accroissement modéré de la consommation. Suit un memento mois par mois des événements saillants de l'année.

Au chapitre bibliographie, on trouve une sélection de plus de trois cents articles intéressants concernant les mines, ainsi que le titre d'une centaine d'ouvrages sur les mêmes sujets. Activité de l'Institut des Standards anglais, de l'organisme de recherches sur les combustibles, du service géologique, de l'association industrielle des cokeries anglaises, et du conseil pour l'utilisation du charbon.

La dernière partie concerne la réglementation dans les mines, loi sur l'industrie minière de 1949, police des mines comportant la plupart des ordonnances applicables au 31 décembre 1952 et découlant de la loi sur les mines de 1911 ; règlement sur le tir dans les mines.

Enfin, un index des personnes citées dans l'ouvrage.

En préface, Sir Hubert Houldsworth, Directeur du N.C.B., signale l'importance des charges qui incombent à l'industrie minière, fait confiance à son personnel et note l'utilité du Colliery Year Book comme livre de référence.

THE MINING JOURNAL - Revue annuelle, mai 1954.

The Mining Journal Ltd., 15 Wilson Street, Moor-gate, London E.C.2. - 264 p, 22 × 30.

The Mining Journal - Annual Review, 1954.

Publication récapitulative des événements saillants de l'année écoulée dans l'industrie minière. Elle donne une vue d'ensemble très autorisée sur l'évolution industrielle, les développements techniques et la conjoncture économique mondiale.

La matière est répartie en cinq grands chapitres.

Le premier chapitre rassemble les termes statistiques avec commentaires concernant les métaux précieux, or, argent, groupe du platine - les métaux anciens, cuivre, étain, fer blanc, plomb, zinc - le rôle de la bourse des métaux de Londres est signalé - les métaux légers : aluminium, magnésium, titane - fer et acier - les métaux d'alliage : manganèse, nickel, chrome, tungstène, molybdène, vanadium, cadmium, beryllium, cobalt, columbium et tantale - les minéraux énergétiques : uranium, charbon, pétrole - les minéraux non métalliques : asbeste, diamant.

Le deuxième chapitre traite des progrès techniques au cours de l'année.

La recherche minière par G.A. Schnellman : les aspects économiques nouveaux de la minéralogie, les découvertes d'uranium, les nouveaux gisements de fer, la précarité des réserves de plomb, les recherches sous-marines, le développement de la géochimie et les nouveaux engins et procédés, autant de points qui ont évolué au cours de l'année.

Les progrès dans les mines métalliques par J.B. Richardson : méthodes de forage, minage, protection du bois de mines, boulonnage, supports en béton, chargement continu, shuttle cars, méthodes d'exploitation, carrières.

La pratique dans les mines de charbon par W. Davis : engins modernes d'abattage : le Dosco, rabot Löbbe, le Joy continu, les tarières, l'économie de la mécanisation, le boulonnage, le remblayage pneumatique, le creusement des galeries, le transport du fond, l'extraction, le captage du grisou, l'évolution de la mécanisation aux E.U.

Les progrès de la préparation des minerais par F.B. Michell : revue des divers chapitres traditionnels, séparation en milieux denses, concentration par gravité, séparation magnétique, flottation, égouttage, grillage, lixiviation, traitements spéciaux, bibliographie.

Les procédés métallurgiques d'extraction par G. Oldham : réduction par le carbone, l'hydrogène, la vapeur, les métaux, le méthane, les iodures, les procédés électrolytiques, les échanges d'ion, le lessivage à l'ammoniaque, nouveaux procédés de raffinage, traitement par le vide.

Métallurgie des poudres et alliages par A.E. Williams : les nouveaux aciers spéciaux, les alliages magnétiques, le traitement des minerais de cuivre par frittage, l'emploi en métallurgie du tungstène, les carbures de titane, le coronel B (acier au nickel, molybdène).

Le troisième chapitre passe en revue les diverses contrées du monde et y note les informations statistiques et autres événements de l'année dignes d'être signalés.

Le quatrième chapitre s'intéresse au marché des titres de Londres et le cinquième traite des progrès et de l'évolution des sociétés minières importantes.

La documentation fournie par cette revue est d'un très haut intérêt, elle doit figurer dans les bibliothèques techniques et financières.

B. STOCES, Dr. Sc. - INTRODUCTION A L'EXPLOITATION DES MINES.

2 vol. 16 × 21, reliés pleine toile de respectivement 712 p de texte avec 5 planches et 568 pages d'illustrations avec texte explicatif - £ 5-3-0d - Lange, Maxwell & Springer Ltd., Maxwell House, 242, Marylebone Road, London N.W.1. - 1954.

Introduction to mining.

Traité d'une lecture très facile, accompagné de figures particulièrement claires, une première édition avait paru en tchèque à Prague avant la dernière guerre et avait été très appréciée : la présente édition, première en langue anglaise, a été revue et contient des renseignements tout à fait récents sur le matériel de forage, d'abattage et de chargement.

L'auteur, membre de divers instituts scientifiques de Paris, Londres et New York, est aussi membre à vie de la Société Géologique de Belgique. Il fait remarquer que ce livre est écrit en premier lieu pour les débutants en la matière, aucune formation préliminaire n'est demandée au lecteur. L'auteur a horreur des chiffres : on n'en retient quand même rien, cela distrait du sujet et, pour un lecteur non préparé, cela lui donne l'impression de se trouver au milieu d'une forêt avec un guide de chemin de fer. Destiné aux étudiants qui se préparent à entrer dans la carrière des mines, il ne sera pas sans intérêt pour les employés et artisans très divers qui viennent en contact avec l'industrie minière et désirent ne pas rester ignorants sur le sujet.

Le Prof. E. Wisser, de l'Université de Californie, signale l'agréable surprise que lui a procurée la lecture de cet ouvrage, se différenciant très nettement des classiques, traitant trop souvent de sujets périmés. En exergue, l'auteur souhaite que son livre inspire aux lecteurs autant d'amour pour les mines qu'il en a ressenti lui-même à le rédiger.

La science intéressée est si vaste qu'on ne doit pas s'attendre à de longs développements sur les sujets secondaires, un aperçu de la table des matières montre cependant qu'aucun point important n'a été négligé, la bibliographie est très soignée.

Définition, histoire, géologie, choix du siège, prospection et sondages (couronnes aux diamants tricônes) prennent six chapitres et 90 pages - Viennent ensuite : creusement, explosifs (Cardox), soutènement, transport (locos pour le fond), recherches au fond, travaux préparatoires, choix des méthodes, exemples d'exploitation houillère, mines métalliques, carrières, piliers de protection, dégâts à la surface, fonçage de puits, ventilation, incendies et explosions, appareils de sauvetage, éclairage, épuisement, air comprimé et électricité, préparation du charbon et des minerais, installations de surface, prix de revient, étude des temps et salaires, organisation administrative, bien-être des ouvriers, réglementation minière, directives pour l'étude d'une mine. Remarques finales.

C. H. FRITZSCHE et E. L. J. POTTS - L'EXPLOITATION PAR ETAGE.

George Allen et Unwin Ltd., Ruskin House, 40 Museum Street, London W.C.1. - 614 p, 413 fig. - Relié toile format 17 × 24 - Anaglyphes avec lunettes bicolores pour la vue en relief - Prix 75 / net. *Horizon mining.*

C'est à l'invitation du National Coal Board que les auteurs, dont l'un est professeur d'exploitation des mines à Aix-la-Chapelle et l'autre au King's College de Durham, ont collaboré à la rédaction de cet ouvrage. Il est spécialement consacré à l'étude de la pratique allemande dans la disposition et le développement de l'exploitation par travers-bancs.

Dans la préface, E.F. Browne, directeur général de la production au N.C.B., expose les raisons pour lesquelles la méthode a tardé à s'implanter en Angleterre, et dans quelle mesure elle le fait actuellement. De nombreuses missions dans la Ruhr ont été organisées par le N.C.B. et l'ouvrage arrive à un moment propice pour condenser et clarifier les observations diverses sur le sujet.

A l'aide de figures suffisamment nombreuses, les auteurs montrent très clairement comment la méthode s'applique dans les circonstances diverses de gisement et de pendage en se limitant aux aspects particuliers qu'elle implique, à l'exclusion du matériel moderne d'abattage en taille, par ailleurs suffisamment connu. En application des principes et des méthodes exposés, un certain nombre de projets du N.C.B. en voie de réalisation dans les bassins anglais sont décrits en annexe.

Le livre est divisé en huit chapitres.

Le premier donne les principes généraux ; évolution et application du système, exposé proprement dit : galeries diverses de transport et de ventilation, dimensions normales et espacement, taux d'utilisation, coût, rendement et autres caractéristiques d'entretien, etc.

Le deuxième chapitre traite du contrôle des terrains et des affaissements miniers : principes généraux suivant les conceptions déjà exposées d'un des auteurs, ainsi que celles du Prof. O. Niemczyk, dégâts résultants, méthodes proposées, en vue de limiter ces effets.

Le troisième chapitre traite des travaux au rocher : creusement des travers-bancs et galeries inclinées, soutènements des galeries et salles du fond, creusement et armement des puits intérieurs.

Chapitre 4 : travaux en veine : chassages, montages, soutènement, aérage.

Chapitre 5 : transport, en chassage, en burquins, sur le transport principal, recettes aux puits, transport du personnel.

Chapitre 6 : ventilation : disposition générale, mesures, théorie et calculs caractéristiques d'un ventilateur, rendement de la ventilation, ventilateurs auxiliaires.

Par la clarté de l'exposé et le choix judicieux des figures, l'ouvrage répond adéquatement au but proposé, il trouvera certainement place dans nombre de bibliothèques, même sur le Continent.

ANNALES DES MINES - MAI 1954

Pages 360 et suivantes.

Tableau des Mines de houille en activité
en Belgique au 1^{er} janvier 1954.

ERRATUM.

Concessions.	Nombre moyen d'ouvriers occupés en 1953.	
	Au lieu de	Lire
Blaton	1268	1241
Hensies-Pommerœul et Nord de Quiévrain	2965	2896
Hautrage et Hornu	5054	4683
Ouest de Mons	3461	3337
Agrappe-Escouffiaux et Hornu et Wasmes	5543	5116
Rieu du Cœur	1579	1524
Produits et Levant du Flénu	4643	4424
Maurage et Boussoit	2736	2652
Strépy et Thieu	2226	2153
La Louvière et Sars-Longchamps	921	1016
Mariemont Bascoup	4277	4175
Ressaix, Leval, Péronnes, Ste Aldegonde et Houssu	4179	4079

Communiqués

INSTITUT BELGE DE NORMALISATION

L'Institut Belge de Normalisation a publié en juin 1954 la norme belge suivante :

NBN 343 — Analyse des eaux - Titre alcalin.

Cette norme au format A4 (210 × 297) est bilingue et comprend 2 pages.

La méthode décrite dans la norme NBN 343 permet de déterminer le titre alcalin à la phénolphthaleïne (TAp) et le titre alcalin au méthylorange (TAm). La précision de méthode est également indiquée.

NBN 343 peut être obtenue au prix de 10 F, franco de port, contre paiement préalable au compte postal 633.10 de l'Institut Belge de Normalisation, 29, avenue de la Brabançonne, Bruxelles 4.

Le montant de la commande devra comprendre la taxe de transmission si celle-ci est due.

L'Institut Belge de Normalisation soumet à l'enquête publique jusqu'au 9 novembre 1954 le projet de norme belge suivant :

NBN 15 — 5^e édition — Instructions relatives aux ouvrages en béton armé.

Ce projet a été rédigé à la suite de la 4^e révision du Rapport n° 15 de l'ABS (1944) par la Commission compétente de l'IBN.

La présente révision a été orientée dans le sens d'une mise à jour de la 4^e édition de manière à pouvoir encore faire face aux nécessités des intéressés pendant le temps nécessaire à l'élaboration d'une 6^e édition qui tiendra compte de tous les problèmes nouveaux que la technique actuelle du béton armé et ses applications a posés.

Le projet NBN au format A4 (210 × 297) est bilingue et comprend, dans chacune des versions, 72 pages, 6 tableaux et 9 figures. Il peut être obtenu au prix de 80 F, franco de port, contre paiement préalable au compte postal 633.10 de l'Institut Belge de Normalisation. Le montant de la commande devra comprendre la taxe de transmission si celle-ci est due. Sur demande, les membres adhérents de l'IBN reçoivent le projet gratuitement.

Les observations et suggestions seront reçues avec intérêt jusqu'à la date de clôture de l'enquête fixée au 9 novembre 1954. On est prié de les adresser, en double exemplaire si possible, à l'IBN, Service des enquêtes, avenue de la Brabançonne, 29, Bruxelles 4.

L'Institut Belge de Normalisation soumet à l'enquête publique jusqu'au 30 novembre 1954 le projet de norme belge suivant :

NBN 341 — Matériel contre le feu.

Trivision 70/45 + 70 + 45, dont le texte vient d'être établi par la Commission Technique Belge du Feu.

Ce projet au format A4 (210 × 297) est bilingue et comprend 2 pages, 6 figures et 2 tableaux.

Le projet NBN 341 relatif au matériel de lutte contre le feu vient s'ajouter aux documents établis antérieurement par la Commission, à savoir :

NBN 309 — Hydrant souterrain de 80 - Raccord pour standpipe.

NBN 310 — Raccords pour tuyau d'aspiration.

NBN 335 — Ceinture de pompier.

Projet NBN 342 — Corde de sauvetage.

Le projet NBN peut être obtenu au prix de 5 F, franco de port, contre paiement préalable au compte postal N° 633.10 de l'Institut Belge de Normalisation. Le montant de la commande devra comprendre la taxe de transmission si celle-ci est due. Sur demande, les membres adhérents de l'IBN reçoivent le projet gratuitement.

Les observations et suggestions seront reçues avec intérêt jusqu'à la date de clôture de l'enquête fixée au 30 novembre 1954. On est prié de les adresser en double exemplaire, si possible, à l'Institut Belge de Normalisation, Service des Enquêtes, avenue de la Brabançonne, 29, Bruxelles 4.

L'Institut Belge de Normalisation soumet à l'enquête publique jusqu'au 30 novembre 1954 le projet de norme belge suivant :

NBN 354 — Complément au code de bonne pratique d'éclairage des voies publiques.

Ce projet au format A4 (210 × 297) est bilingue et comprend dans chacune des versions 21 pages, 6 figures et 5 tableaux dont 1 tableau synoptique.

Ce projet de norme belge rédigé par la Commission d'Eclairage des Voies publiques du Comité National Belge de l'Eclairage, complète la norme belge NBN 254, publiée en 1951, Code de bonne pratique d'éclairage des voies publiques.

Alors que NBN 254 comprenait un ensemble de recommandations à l'usage de ceux qui s'intéressent, à des titres divers, aux problèmes que pose la réalisation de l'éclairage nocturne des rues, des routes et des places publiques, le nouveau projet est de caractère plus pratique et expose une méthode de travail logique à l'usage des auteurs de projets d'après des directives déduites des susdites recommandations.

On y envisage successivement les différents facteurs qu'un auteur de projet doit considérer lorsqu'il étudie une nouvelle installation. On y expose de quelle manière il y a lieu de choisir, suivant les circonstances, entre les différentes solutions possibles d'un problème déterminé. Le texte est complété et illustré par des exemples typiques.

Le projet NBN 354 peut être obtenu au prix de 35 F, franco de port, contre paiement préalable au compte postal 633.10 de l'Institut Belge de Normalisation.

Le montant de la commande devra comprendre la taxe de transmission si celle-ci est due. Sur demande, les membres adhérents de l'IBN reçoivent le projet gratuitement.

Les observations et suggestions seront reçues avec intérêt jusqu'à la date de clôture de l'enquête fixée au 30 novembre 1954. On est prié de les adresser en double exemplaire, si possible, à l'IBN, Service des Enquêtes, av. de la Brabançonne, 29, Bruxelles 4.

BELGISCH INSTITUUT VOOR NORMALISATIE

Het Belgisch Instituut voor Normalisatie publiceerde in Juni 1954 de volgende Belgische norm : NBN 343 — Wateronderzoek - Bepaling van de alcaliteit.

Deze norm, formaat A4 (210 × 297), is tweetalig en omvat 2 bladzijden.

De methode omschreven in norm NBN 343 laat toe de alcaliteit te bepalen tegenover phenolphthaleïne (TAp) en de alcaliteit tegenover methyloranje (TAm). De nauwkeurigheid van de methode wordt eveneens aangegeven.

NBN 343 is verkrijgbaar tegen de prijs van 10 F, portvrij, tegen voorafgaande betaling op postrekening 633.10 van het Belgisch Instituut voor Normalisatie, 29, Brabançonnelaan, Brussel 4.

Het bedrag van de bestelling moet de overdracht-taks bevatten indien deze verschuldigd is.

Het Belgisch Instituut voor Normalisatie publiceert ter critiek tot 9 November 1954 het volgend ontwerp van Belgische norm :

NBN 15 — 5^e uitgave — Onderrichtingen betreffende bouwwerken in gewapend beton.

Dit ontwerp werd ingevolge de 4^e herziening van het Verslag n^o 15 van de ABS (1944) door de bevoegde BIN-Commissie opgesteld.

Deze herziening is feitelijk een bijwerking van de 4^e uitgave, ten einde te kunnen voorzien in de noodwendigheden van de betrokkenen, gedurende de tijd die nodig is voor de uitwerking van de 6^{de} uitgave waarin rekening zal worden gehouden met alle problemen die door de huidige techniek van het gewapend beton en van zijn toepassingen worden gesteld.

Het normontwerp NBN 15 van het formaat A4 (210 × 297) is tweetalig en elke versie omvat 72 bladzijden, 6 tabellen en 9 figuren. Het is verkrijgbaar aan de prijs van 80 F, portvrij, tegen voorafgaande betaling per postrekening n^o 633.10 van het Belgisch Instituut voor Normalisatie. Het bedrag van de bestelling moet de overdracht-taks bevatten indien deze verschuldigd is. Op aanvraag krijgen de buitengewone leden het ontwerp kosteloos toege-stuurd.

De opmerkingen en suggesties worden ontvangen tot de sluitingsdatum van het onderzoek vastgesteld op 9 November 1954. Men wordt verzocht ze, zo mogelijk in tweevoud te adresseren aan het BIN, Dienst der onderzoeken, Brabançonnelaan, 29, Brussel 4.

Het Belgisch Instituut voor Normalisatie publiceert ter critiek tot 30 November 1954, het volgend ontwerp van Belgische norm :

NBN 341 — Brandweermaterieel.

Drieerdeelstuk 70/45 + 70 + 45, waarvan de tekst zopas door de Belgische Commissie voor Brandweertech-niek werd opgesteld.

Dit ontwerp, formaat A4 (210 × 297) is tweetalig en omvat 2 bladzijden, 6 figuren en 2 tabellen.

Het ontwerp NBN 341 betreffende brandweermaterieel wordt gevoegd bij de volgende documenten die vroeger door de Commissie werden opgesteld :

NBN 309 — Ondergrondse hydrant van 80 - Aansluiting voor standpijp.

NBN 310 — Zuigkoppelstukken.

NBN 335 — Brandweergordel.

Ontwerp NBN 342 — Reddingstouw.

Het ontwerp NBN 341 is verkrijgbaar tegen de prijs van 5 F, portvrij, tegen voorafgaande betaling op postrekening N^o 633.10 van het Belgisch Instituut voor Normalisatie. Het bedrag van de bestelling moet de overdracht-taks bevatten indien deze verschuldigd is. Op verzoek ontvangen de buitengewone leden van het BIN het ontwerp kosteloos.

Opmerkingen en suggesties worden verwacht tot de sluitingsdatum van de enquête, vastgesteld op 30 November 1954. Men wordt verzocht ze, zo mogelijk in tweevoud, te adresseren aan het BIN, Dienst der Onderzoeken, Brabançonnelaan 29, Brussel 4.

Het Belgisch Instituut voor Normalisatie publiceert ter critiek tot 30 November 1954, het volgend ontwerp van Belgische norm :

NBN 354 — Aanvulling bij de leidraad voor verlichting van de openbare wegen.

Dit ontwerp van het formaat A₄ (210 × 297) is tweetalig. Elke versie omvat 21 bladzijden, 6 figuren en 5 tabellen waaronder 1 beknopte tabel.

Dit ontwerp van Belgische norm, opgesteld door de Commissie voor Verlichting van de Openbare Wegen en het Belgisch Nationaal Comité voor verlichtingskunde, vult de Belgische norm NBN 254 « Leidraad voor de Verlichting van de Openbare Wegen » aan, die in 1951 verschenen is.

Terwijl NBN 254 een verzameling van aanbevelingen bevatte ten gerieve van degenen die, uit verschillende standpunten, belang stellen in de vraagstukken over het verwezenlijken van de nachtverlichting van straten, wegen en openbare pleinen, heeft het nieuwe ontwerp een meer praktische aard. Het zet een logische werkwijze uiteen ten gerieve van de ontwerpers, volgens de richtlijnen uit voormelde aanbevelingen afgeleid.

Men beschouwt achtereenvolgens de verschillende factoren welke een ontwerper moet beschouwen wanneer hij een nieuwe installatie bestudeert. Er wordt uiteengezet hoe, volgens de omstandigheden, een keuze kan gedaan worden tussen de mogelijke oplossingen van een bepaald probleem. De tekst is aangevuld en geïllustreerd door typische voorbeelden.

Het ontwerp NBN is verkrijgbaar tegen de prijs van 35 F, portvrij, tegen voorafgaande betaling op postrekening N^o 633.10 van het Belgisch Instituut voor Normalisatie.

Het bedrag van de bestelling moet de overdrachttaks bevatten indien deze verschuldigd is. Op verzoek ontvangen de buitengewone leden van het BIN het ontwerp kosteloos.

Opmerkingen en suggesties worden ingewacht tot de sluitingsdatum van de enquête, vastgesteld op 30 November 1954. Men wordt verzocht ze, zo mogelijk in tweevoud, te adresseren aan het BIN, Dienst der Onderzoeken, Brabançonnellaan, 20, Brussel 4.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

ORGANE OFFICIEL

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

Editeur : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

à Bruxelles, rue Borrens, 37-39

NOTICE

Les « Annales des Mines de Belgique » paraissent en 6 livraisons, en janvier, mars, mai, juillet, septembre et novembre.

En 1953, elles ont publié 886 pages de texte, ainsi que de nombreuses planches hors texte.

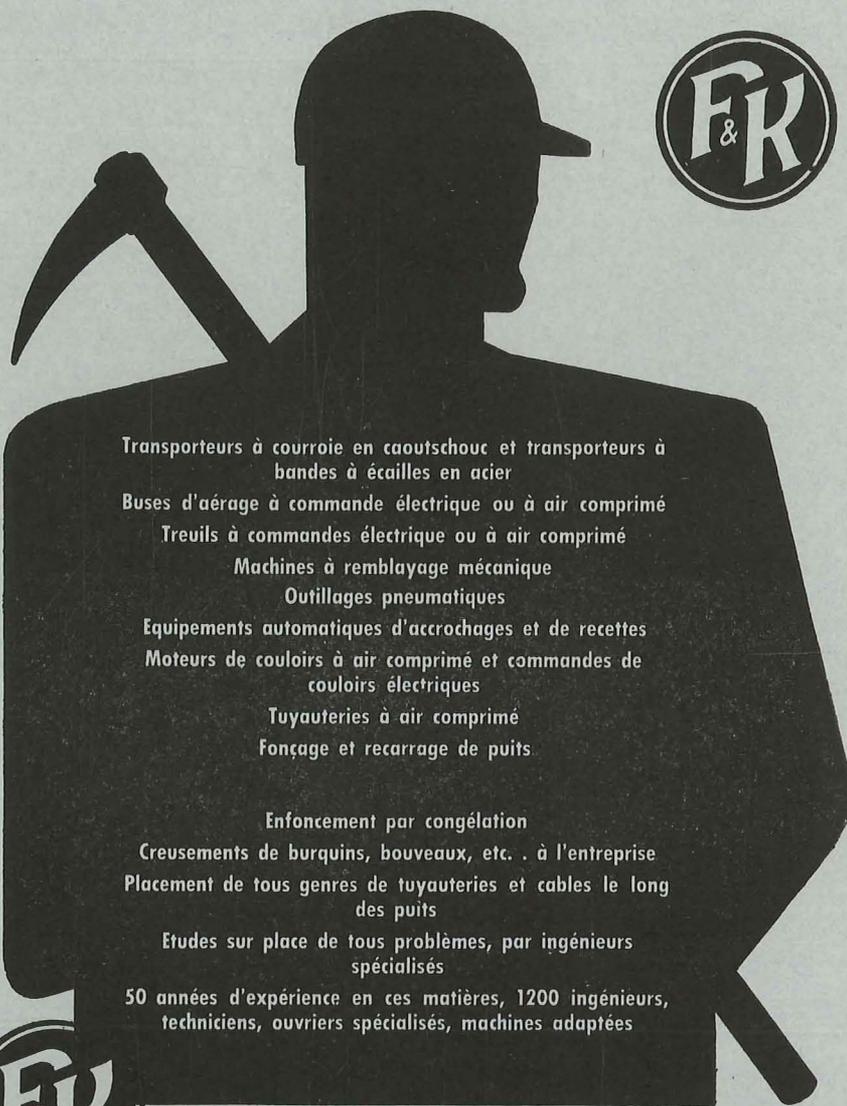
Les « Annales des Mines de Belgique » s'efforcent de constituer un véritable instrument de travail pour une partie importante de l'industrie nationale en diffusant et en rendant assimilable une abondante documentation fournie par :

- 1) Des statistiques très récentes, relatives à la Belgique et aux pays voisins.
- 2) Des mémoires originaux consacrés à tous les problèmes des industries extractives, charbonnières, métallurgiques, chimiques et autres, dans leurs multiples aspects techniques, économiques, sociaux, statistiques, financiers.
- 3) Des rapports réguliers, et en principe annuels, établis par des personnalités compétentes, et relatifs à certaines grandes questions telles que la technique minière en général, la sécurité minière, l'hygiène des mines, la situation minière du Congo, l'évolution de la législation sociale, la statistique des mines, des carrières, de la métallurgie, des cokeries, des fabriques d'agglomérés pour la Belgique et les pays voisins, la situation de l'industrie minière dans le monde, etc.
- 4) Des traductions, résumés ou analyses d'articles tirés de revues étrangères, et présentant un intérêt pour la Belgique ou la Colonie.
- 5) Un index bibliographique résultant du dépouillement de toutes les publications paraissant dans le monde et relatives à l'objet des Annales des Mines.
- 6) Un feuillet administratif publiant en fascicules distincts rassemblés dans une farde cartonnée extensible, le recueil des lois, arrêtés, règlements, circulaires, décisions de commissions paritaires et de conférences nationales du travail et tous autres documents administratifs utiles à l'exploitant. Cette documentation est relative non seulement à l'industrie minière, mais aussi à la sidérurgie, à la métallurgie en général, aux cokeries, et à l'industrie des synthèses, des carrières et de l'électricité.

* * *

N.B. — *Pour s'abonner, il suffit de virer la somme de 450 francs (500 francs belges pour l'étranger) au Compte de chèques postaux n° 1048.29 de l'éditeur R. LOUIS, rue Borrens, 37-39, à Ixelles. Tous les abonnements partent du 1^{er} janvier.*

Tarifs de publicité et numéros spécimens gratuits sur demande.



Transporteurs à courroie en caoutchouc et transporteurs à bandes à écailles en acier

Buses d'aérage à commande électrique ou à air comprimé

Treuil à commandes électrique ou à air comprimé

Machines à remblayage mécanique

Outillages pneumatiques

Equipements automatiques d'accrochages et de recettes

Moteurs de couloirs à air comprimé et commandes de couloirs électriques

Tuyauteries à air comprimé

Fonçage et recarrage de puits

Enfoncement par congélation

Creusements de burquins, bouveaux, etc. à l'entreprise

Placement de tous genres de tuyauteries et cables le long des puits

Etudes sur place de tous problèmes, par ingénieurs spécialisés

50 années d'expérience en ces matières, 1200 ingénieurs, techniciens, ouvriers spécialisés, machines adaptées



Frölich & Klüpfel

Ateliers de Constructions et Entreprise de Fonçage et Travaux Miniers

SIÈGE SOCIAL: **WUPPERTAL-BARMEN**

DÉPARTEMENT FONÇAGE DE PUIES ET

TRAVAUX MINIERES: **ESSEN**, Haus der Technik

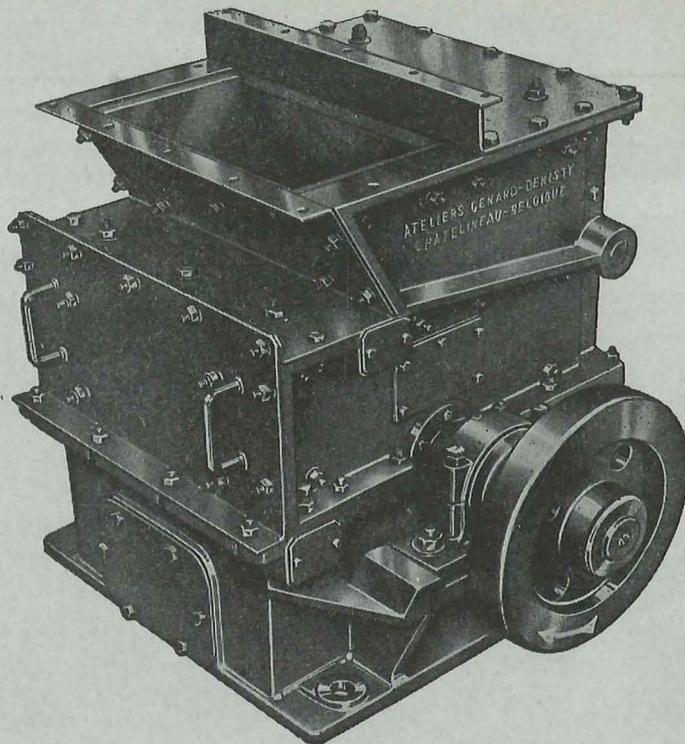
Agent Général pour la Belgique:

PAUL PLANCQ

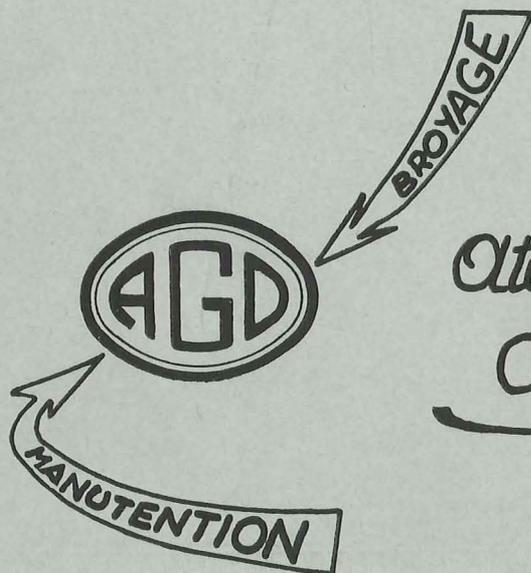
33, rue Sylvain Guyaux

LA LOUVIERE - Tél. 234.73

INSTALLATIONS
 COMPLETES
 DE
BROYAGE
 ET
CONCASSAGE
 DE TOUS PRODUITS
 POUR
 TOUTES INDUSTRIES

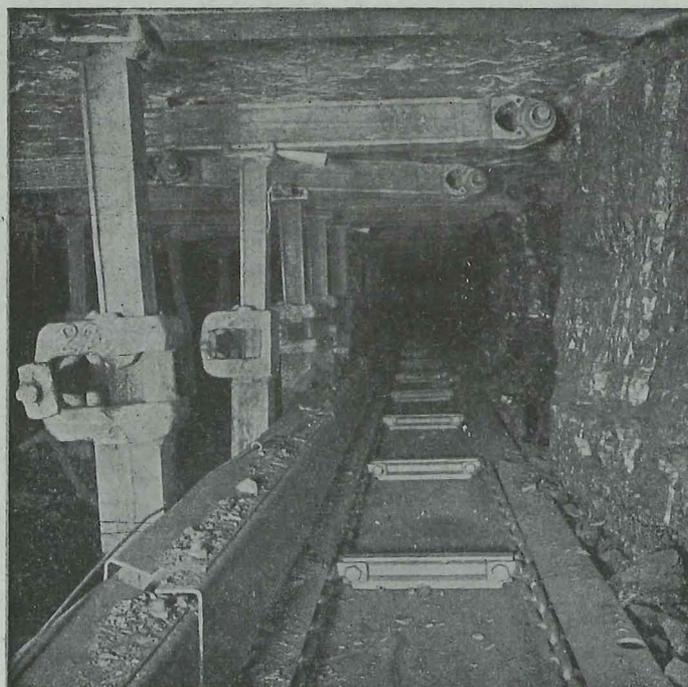


Broyeur à marteaux.



*Ateliers Genard-Denisty
 Châtelineau (Belgique)*

Tél. 38.01.40 - 38.00.41 CHARLEROI -



Transporteur blindé à raclettes (Panzer).

APPAREILS
 POUR
MINES ET CARRIERES

TOUTE LA MECANISATION
 DU FOND ET DE LA SURFACE

SPECIALITE DE TRANSPORTEURS
 A COURROIE DE TRES GRANDE LONGUEUR
 ET A FORT DEBIT
 POUR LA SURFACE ET LE FOND

TOUS LES APPAREILS
 DE
MANUTENTION MECANIQUE