

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

**INSTITUT NATIONAL DE
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

Directie - Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

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

Renseignements statistiques. — A. Delmer : Le minerai de fer dans le monde occidental (fin). — Inichar : Exposition au charbonnage de Helchteren-Zolder. — J. Fripiat : IX^e Conférence internationale des Directeurs des Stations d'Essais. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Divers.

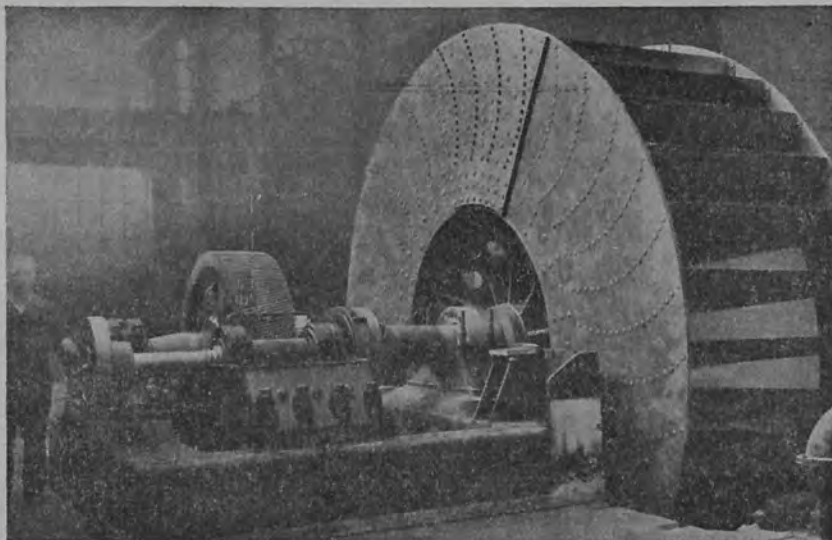
Ventilateur centrifuge construit par les Ateliers De Raedt (Adra) à Wavre, pour un charbonnage belge.

L'arbre de la roue du ventilateur et l'arbre intermédiaire sont munis de roulements à rotule sur rouleaux SKF.

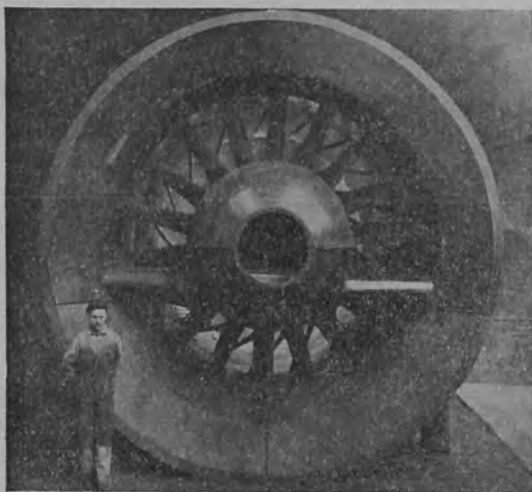
Diamètre de la roue du ventilateur: 5 m

Poids de la roue du ventilateur: 12 tonnes

Puissance: 1550 CV à 190 tr/min.



CE QUE VOUS GAGNEZ...



Ventilateur hélicoïdal construit par la Sté. AEREX, Bruxelles, pour une mine sud-africaine.

Le moteur est muni de roulements à rotule sur rouleaux SKF.

Diamètre de l'hélice: 3149 mm

Puissance: 940 CV à 750 tr/min.

Débit du ventilateur: 250 m³/sec. à 230 mm de hauteur d'eau

Les roulements à rotule sur rouleaux SKF dans les ventilateurs de mines procurent les importants avantages suivants:

Sécurité de marche accrue: Les roulements ne chauffent jamais et, du fait, on évite bien des arrêts et des réparations.

Gain de force motrice: Grâce à la marche facile des roulements, la consommation de force motrice des ventilateurs est moindre qu'avec d'autres constructions.

Lubrification plus économique: Le besoin de lubrifiant pour les roulements et la surveillance sont minimes.

Longue durée de vie: Les roulements s'usent très peu et ils peuvent ainsi servir plus longtemps que les coussinets lisses même les plus perfectionnés.

Moindre usure des réducteurs de vitesse: Si les arbres sont équipés de roulements à rotule sur rouleaux SKF, on obtient un engrenement des dents plus régulier et précis, ce qui réduit leur usure.

Les roulements à rotule sur rouleaux SKF sont appliqués dans de grands ventilateurs de mines depuis plus de 20 ans et, sans exception, ont tous fonctionné à la plus grande satisfaction, malgré des conditions de travail très défavorables. Beaucoup d'anciens ventilateurs ont été transformés sur roulements SKF.

SKF est à votre disposition pour vous donner des conseils et des projets d'application.

SKF

SOCIÉTÉ BELGE DES ROULEMENTS A BILLES SKF

117, BOULEVARD ANSPACH
ANVERS, 40 Place de Meir

BRUXELLES
GAND, 32 Rue Basse des Champs

TÉLÉPHONE 11. 65. 15
LIÈGE, 31 a Bd. de la Sauvenière

LE FORAGE A SEC

*est bien plus
intéressant :*

- * Elimination totale des fines poussières dangereuses.
- * Emploi des perforateurs habituels.
- * Captage en toute direction.
- * Utilisable également en terrains fissurés.
- * Trou de forage toujours propre.
- * Longévité accrue des taillants et fleurets spéciaux.
- * Amélioration de l'avancement.
- * Elimination des désagréments causés par l'eau.

UNE DOCUMENTATION
DETAILLÉE EST À
VOTRE DISPOSITION

*réclamez-la encore
aujourd'hui à la*

s.p.r.l. LEOP.

97, avenue Defré, 97
UCCLE - BRUXELLES
Téléphone : 74.58.40

*Luttez
contre la silicose*

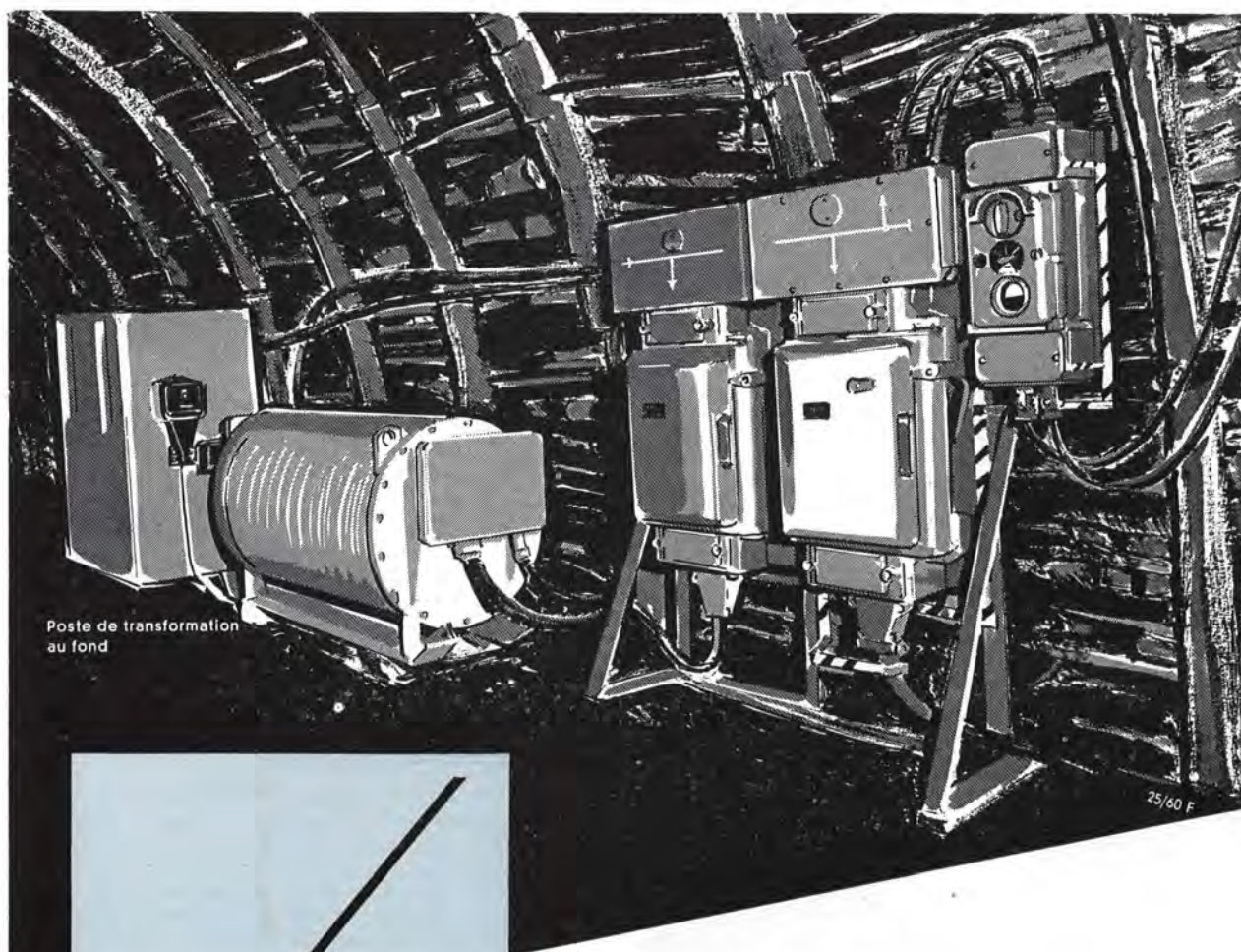
en utilisant le
CAPTEUR DE POUSSIÈRES

**HEMSCHIEDT
KÖNIGSBORN**



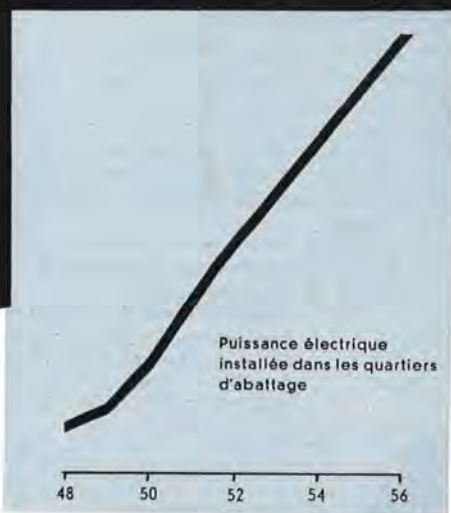
TABLE DES ANNONCES

<i>A.C.E.C.</i>	XIII	<i>G.H.H.</i> — (Gütehoffnungshütte) Soutènements de tailles, étaçons (Sabémi, Liège)	XIX
<i>A.E.G.</i>	X	<i>Hanrez (Ateliers).</i> — Presse à boulets	XV
<i>Auxiliaire des Mines.</i> — Eclairage électrique des mines	XIX	<i>Ingersoll-Rand.</i> — Compresseurs d'air, turbo-soufflantes	XXI
<i>Automatic Electric</i>	IV	<i>Kléber-Colombes</i>	VII
<i>Carton (Ateliers L.)</i> — Matériel pour charbonnages	XVII	<i>Lambrecht (S. A.)</i> — Matériel minier	XV
<i>C.I.A.</i> — Constructions Industrielles d'Ans	XVIII	<i>La Meuse</i>	XX
<i>Conreur-Ledent & C^{ie}.</i> — Cribles vibreurs, mécanique générale	XVII	<i>Locorail</i>	V
<i>Coppée (Société Evence)</i>	VIII	<i>Moussiaux (Ateliers J.-M., S. A.)</i>	XI
<i>Cribla.</i> — Construction de triages et lavoirs à charbon	XVI	<i>Oerlikon</i>	XXI
<i>Debez (Ets Léopold).</i> — Machines pour mines	I	<i>Plasticom</i>	XX
<i>Destiné (Ets H.-F.).</i> — Taillants, fleurets, éclairage antidéflagrant	XIV	<i>Prat-Daniel.</i> — Dépoussiéreur « Tubix » à tubes cyclones	XXIV
<i>DIA — Chemie-Ausrüstungen</i>	IX	<i>Prochar</i>	XII
<i>Eickhoff</i>	XII	<i>Siemens (Société Nouvelle).</i> — Equipement électrique complet des mines	III
<i>Electro-Appareils</i>	IX XVIII	<i>S.K.F.</i> — Roulements à billes, à rotules sur rouleaux	2 ^e couv.
<i>Englebert.</i> — Les courroies Englebert de transmission et de transport	XVI	<i>S.K.B. (Schüchtermann et Kremer-Baum)</i> — Préparation du charbon	XXIII
<i>Est (Chaudronnerie et Fonderies de...)</i>	XVIII	<i>Socomé</i>	IX
<i>Gardner-Denver.</i> — Le compresseur Gardner-Denver (S. A. Sertra, Mons)	VI	<i>Vieille-Montagne.</i> — Zinc, blanc de zinc, plomb, zincs ordinaires et électro	XIV
<i>Genard-Denisty.</i> — Appareils pour mines et carrières	4 ^e couv.	<i>Votquenne.</i> — Entreprises de travaux miniers, guidonnage à clavettes sans boulons	XIX
		<i>Westfalia</i>	Encart



Poste de transformation
au fond

25/60 F



Les besoins en énergie augmentent continuellement

Chaque progrès dans la mécanisation signifie un accroissement des besoins du fond en énergie. Le domaine de l'utilisation de l'électricité s'étend continuellement, même dans les quartiers d'abattage, car elle représente la forme d'énergie la plus économique.

Nos appareils, basés sur des expériences de plusieurs dizaines d'années, garantissent, même dans les conditions les plus difficiles :

La plus grande sécurité de fonctionnement · La plus longue durée de vie

La réalisation de toutes les exigences concernant le couplage des machines d'abattage les plus modernes

SIEMENS - SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN · ERLANGEN

Représentation Générale

SOCIÉTÉ NOUVELLE SIEMENS S. A.

116, CHAUSSEE DE CHARLEROI · BRUXELLES · TEL. : 37.31.00
LUXEMBOURG · ANVERS · CHARLEROI · GAND · LIEGE



DU FOND A LA SURFACE

A tous les stades de l'extraction du charbon ou d'autres minerais, des installations de téléphone et de signalisation sont indispensables pour assurer la sécurité des conditions de travail et l'utilisation au maximum de l'effort productif. 50 années d'expérience dans la construction et la production d'appareils de téléphone et de signalisation dans les mines, donnent à A.T.E. une connaissance approfondie de tous les problèmes qui s'y rapportent.

La gamme des produits de la Compagnie comprend :
TÉLÉPHONE DE FOND ET DE SURFACE AUTOMATIQUE ET A MAGNÉTO. SYSTÈMES DE SIGNALISATION POUR Puits ET TREUILS D'EXTRACTION. SYSTÈMES DE SIGNALISATION POUR LOCOMOTIVES DE TRÂINAGE SOUTERRAIN. STANDARDS TÉLÉPHONIQUE. CENTRALES AUTOMATIQUES. ÉQUIPEMENT RADIO PORTATIF.



Renseignements et détails :

**AUTOMATIC TELEPHONE &
ELECTRIC Co Ltd,**
Arundel Street, 8, Londres WC2

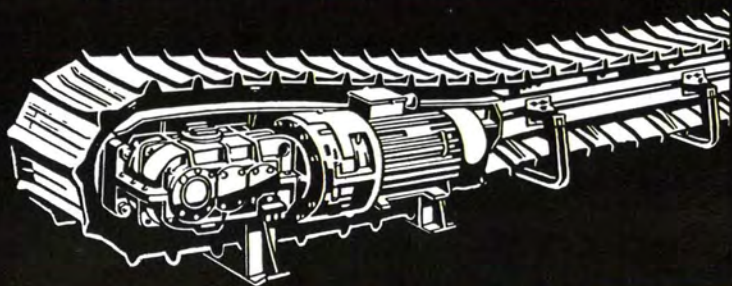
Concessionnaires pour la Belgique :
H. F. Destiné S.A. - 33, rue de la Vallée,
Bruxelles - Téléphone : 47.25.32
Télégrammes ENITSED, Bruxelles

Bande accordéon WESTFALIA

Licence Stübbe

Engin de transport excellent pour la simplification des problèmes de desserte en trois dimensions.

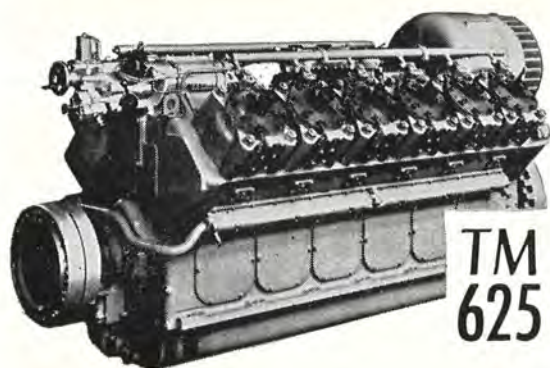
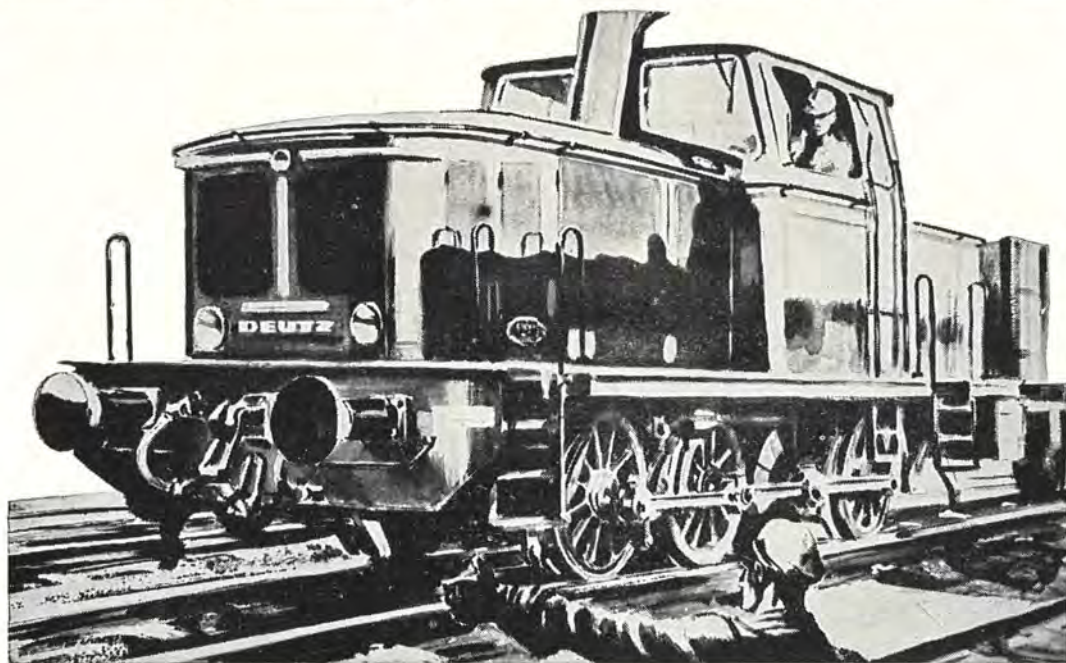
Particulièrement adaptable au fond comme bande longue dans des voies d'abattage sinueuses, comme bande courte pour l'alimentation des installations de concassage, en surface pour des parcours entravés dans des installations de préparation.



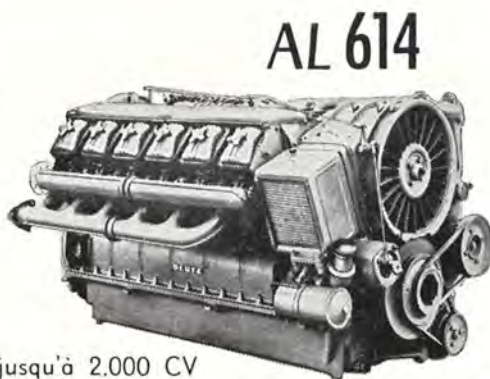
WESTFALIA LÜNEN

REPRÉSENTATION GÉNÉRALE POUR LA BELGIQUE, Firme PLANCO, 33 rue Sylvain Guyaux, LA LOUVIÈRE

DEUTZ



TM
625



AL 614

Locotracteurs diesel-hydrauliques

de manœuvre et de ligne de 55 CV jusqu'à 2.000 CV
à moteurs diesels refroidis par air et par eau.

Locotracteurs de chantier

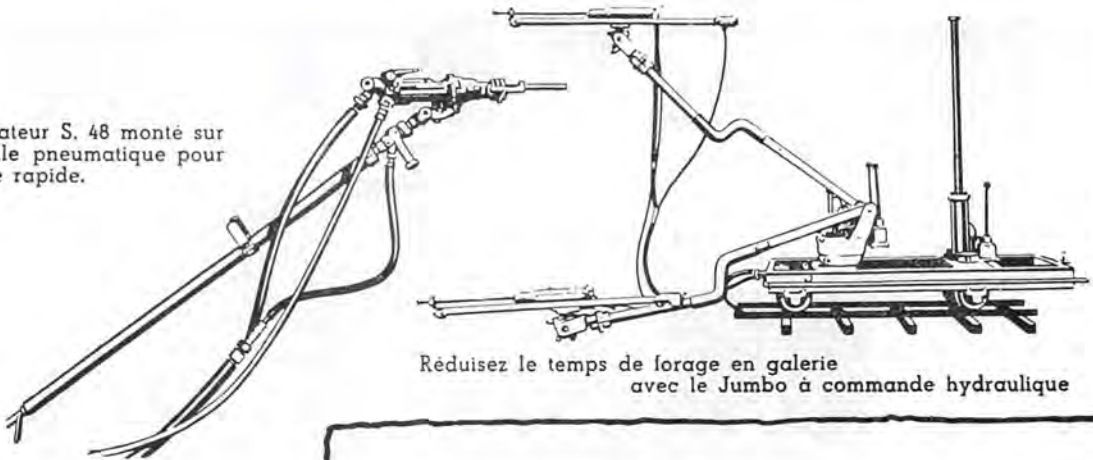
Locotracteurs de mines de 9 à 90 CV

LOCORAIL

91, RUE DES PALAIS-BRUXELLES

TELEPHONE : 15.49.05 - (5 Lignes)

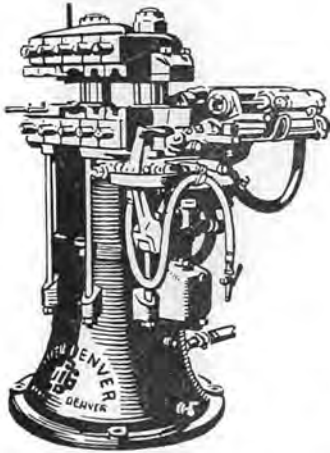
Perforateur S. 48 monté sur béquille pneumatique pour forage rapide.



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



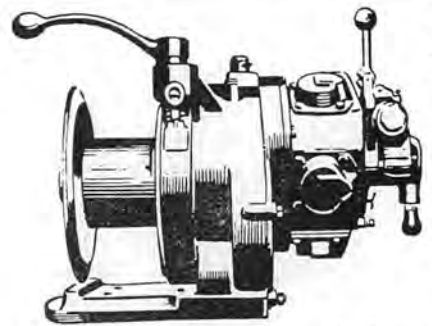
Pompe portative V.P. 4. fonctionnement parfait dans l'eau boueuse.



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:

Bandes Transporteuses **MULTICORD**

Kléber-Colombes



ENTR'AXES importants

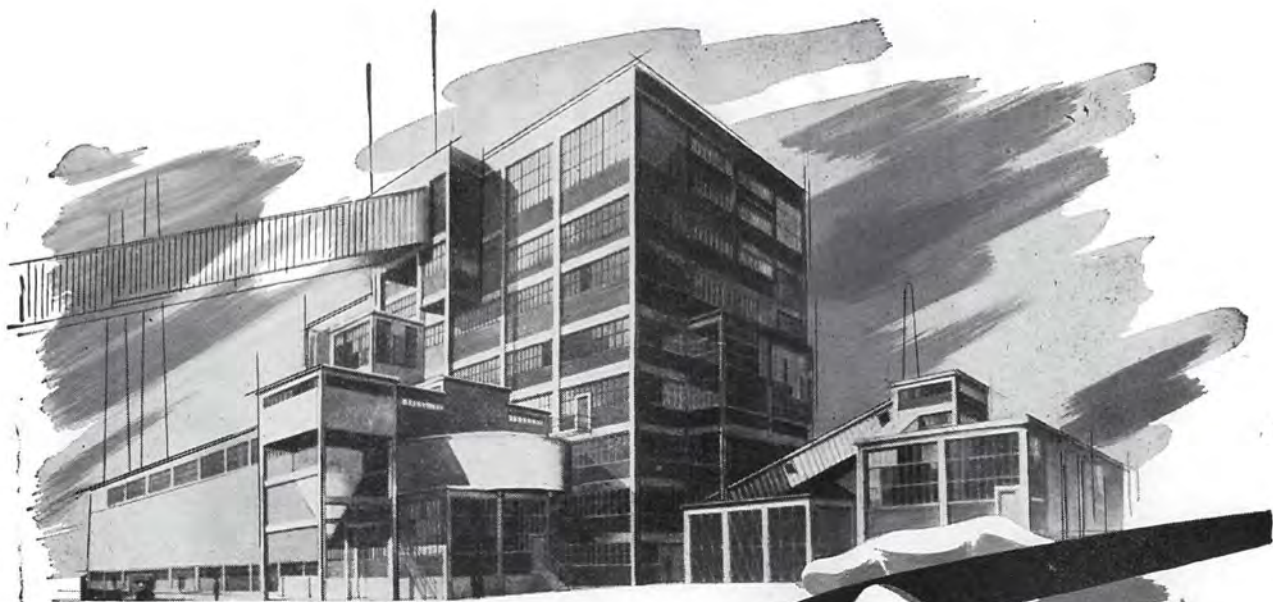
Houillères du Nord et du Pas-de-Calais
Groupe de LENS - Siège 6
Liaison Siège 6 aux usines de LIEVIN
Longueur d'entr'axes : 1.065 mètres
Vitesse 1,70 m seconde
Débit 550 T/heure de charbon brut O 150
MULTICORD 1000 mm x 6

Nos bandes transporteuses MULTICORD donnent les possibilités maxima de :

VITESSE
GRANULOMÉTRIE
ENTR'AXES
LARGEUR
DEBIT
SOUPLESSE LONGITUDINALE
SOUPLESSE TRANSVERSALE
LONGEVITE
PUISSANCE TRANSMISE

Kléber-Colombes

Avenue Van Volxem, 295, Forest-Bruxelles - Tél. 43.51.80 (3 lignes)



Du projet... à la réalisation

Conçu par des ingénieurs expérimentés, dessiné par des architectes de talent, réalisé par des techniciens familiarisés avec tous les problèmes de traitement du charbon, voici le lavoir par bacs de la «Steel Company of Wales à Margam» (2 lignes traitant chacune 175 t/h).

Nous sommes à votre disposition pour établir un projet semblable, et le réaliser en tenant compte de tous les progrès de la technique moderne. Nous sommes spécialistes en :

Lavours — Matériel minier — Fours à coke — Usines à sous-produits — Fours industriels — Gazogènes.

Mettez-nous bientôt à l'épreuve.

COPPÉE FRANCE: 13, rue de Calais - PARIS IX^e.

THE COPPEE CY: (Great Britain) Ltd. 140, Piccadilly - LONDON W.1.

EVENCE COPPÉE & CIE.: 103, boulevard de Waterloo - BRUXELLES

The logo for COPPÉE, featuring the word in a bold, stylized, outlined font. The letters are white with a black outline, and the 'O's are particularly prominent. The logo is set against a dark circular background.



MATERIEL ANTIGRISOUTEUX



DISJONCTEURS



CONTACTEURS



TABLEAUX
ET
APPAREILLAGE
DIVERS



SOCOMÉ

S. A.

120, RUE SAINT - DENIS

Tél. : 43.00.50 (3 lignes)

FOREST - BRUXELLES



Disjoncteur **STOTZ** de protection de ligne S11



- avec déclenchement électromagnétique et thermique
- Capacité de rupture très élevée
- Pour 4 - 6 - 10 - 15 - 20 et 25 A

Le plus petit disjoncteur pas plus grand qu'un coupe-circuit avec tête

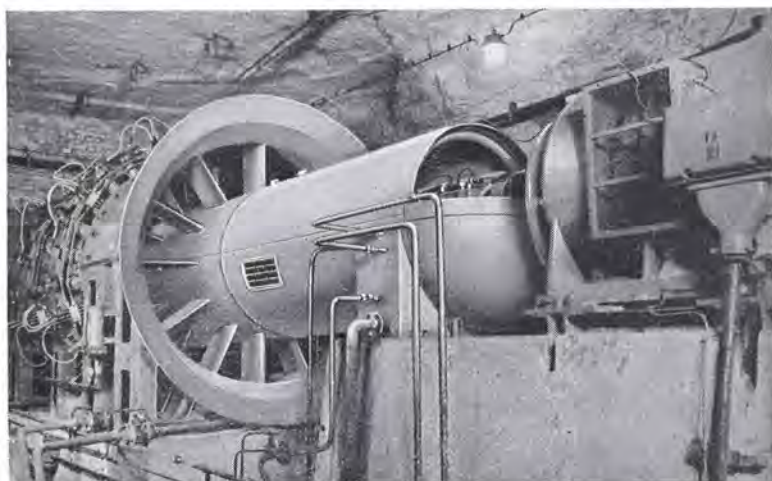
ELECTRO APPAREILS S.A.

233, rue de la Loi, Bruxelles
Tél. 33 99 73

En recommandant
STOTZ
vous vous assurez
des clients recon-
naissants



13



VENTILATEUR PRINCIPAL DE MINE

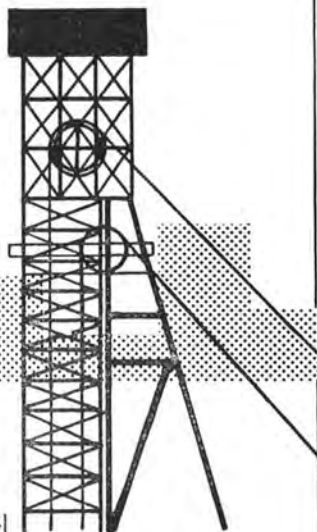
Type D 2000 de fond, en sous-sol et de surface.

Rendement : 300.000 m³/h.

Constructeurs : VEB Turbowerke Meissen, Meissen/Sachsen.

Représentant en Belgique : **Julien DEWART**, 80, avenue Adolphe Buyl

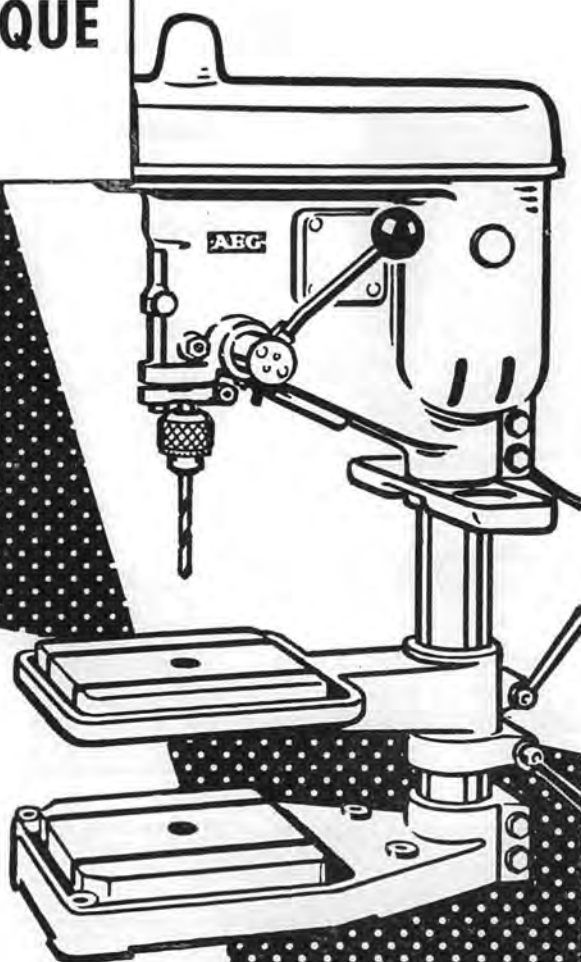
BRUXELLES - Tél. : 48.96.28



CHEMIEAUSRÜSTUNGEN

Deutscher Innen-und Aussenhandel
Berlin W8, Mohrenstrasse, 61 - Telegr. : Chemotechna
REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE ALLEMANDE

OUTILLAGE ELECTRIQUE AEG



AEG

Foreuses d'établi de précision

- Moteur puissant incorporé dans le bras de la colonne support.
- La broche de perçage, munie d'un guidage polygonal, tourne sur 5 roulements à billes.
- Mise en marche et arrêt du moteur par déplacements latéraux du levier de commande de la descente de la broche.
- Colonne très robuste, grande surface utile de la table de forage.
- Livrable, sur demande, avec éclairage de la table de forage.

Représentation Générale pour la Belgique

RAY
BER



SOCIETE GENERALE D'ELECTRICITE

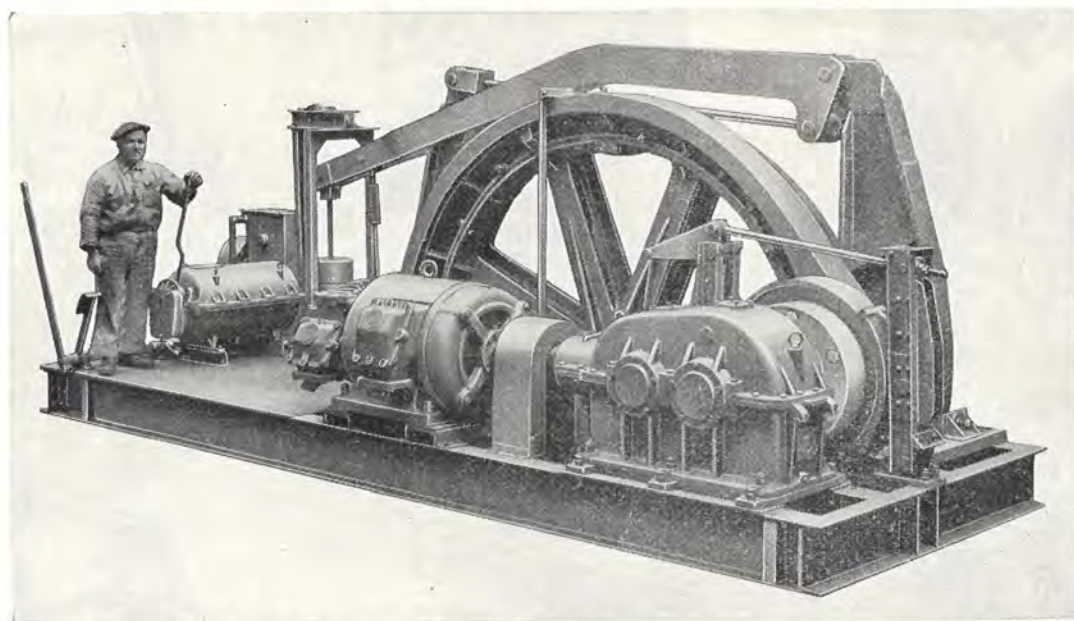
40, rue Souveraine, Bruxelles
Tél. 13.39.70 (10 l)

Ateliers et Fonderies J. et A. MOUSSIAUX et Frères

Société Anonyme

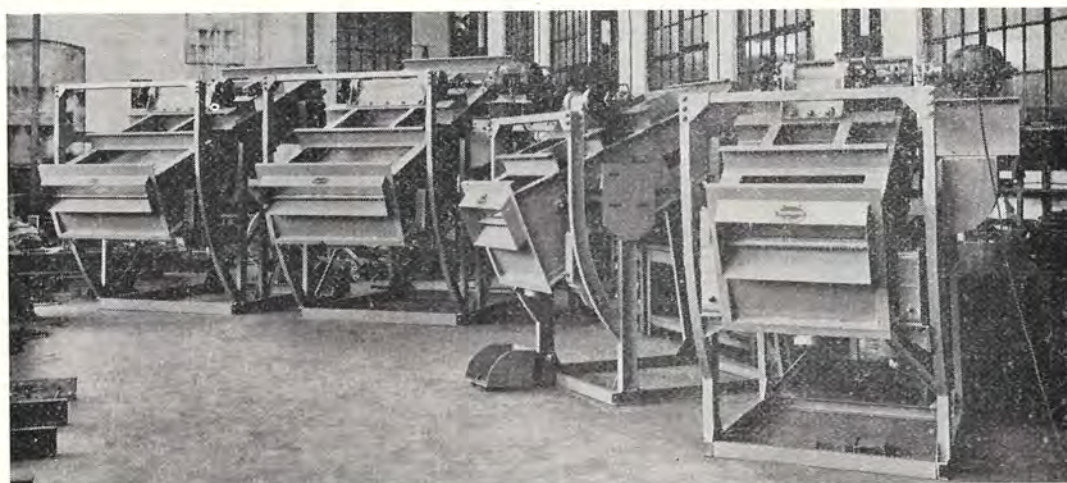
HUY (Belgique) - Tél. 133.21 (2 lignes)

TOUT POUR LE LEVAGE ET LA MANUTENTION
dans les Charbonnages, Mines, Carrières et Industries diverses



TOUT POUR LE CRIBLAGE ET LE CLASSEMENT

Procédés des brevets Vibro - Rayma - Tamisage par voie sèche ou humide
Béton vibré, applications diverses de la vibration - Tamis vibrant chauffant



Pour l'application de nos procédés vibrants « RAYMA »
dans les industries sucrières belges et étrangères, concessionnaire :

SOCIÉTÉ SUCRIÈRE D'ÉTUDES ET DE CONSTRUCTION, 1, rue Aendoren, TIRLEMONT (Belgique).

Prochar

Représentation de matériel de mines

27, rue St-Jean

ANDERLUES

Téléphones : Charleroi 83.31.42 et 82.39.68

Matériel en **polyvinyle ininflammable**
de la **RUBBER-IMPROVEMENT-LTD** - Wellingborough, Angleterre.



Canars d'aérage souples.

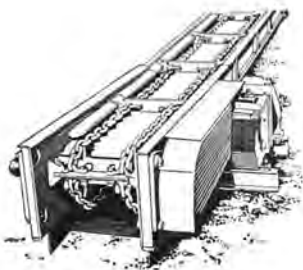


Courroies de transporteur
LEONEX & RILON

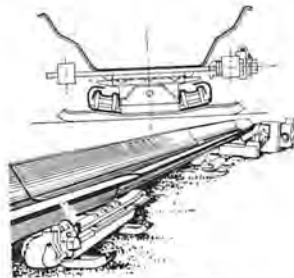


Toiles d'aérage.

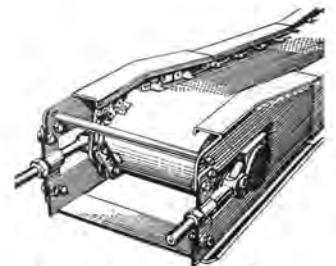
Matériel de **transport**
HALBACH-BRAUN - Essen, Allemagne



Transporteurs à raclettes
ordinaires ou blindés.

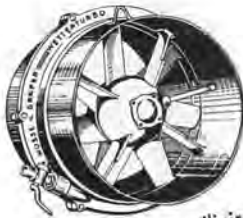


Couloirs oscillants
ripables.

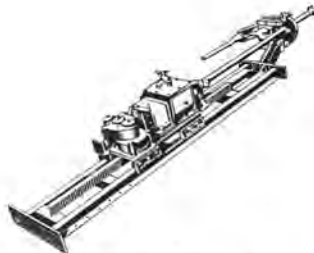


Transporteurs à courroies
économiques.

Matériel **NÜSSE & GRÄFER** Sprockhoevel, Allemagne.



Ventilateurs auxiliaires.



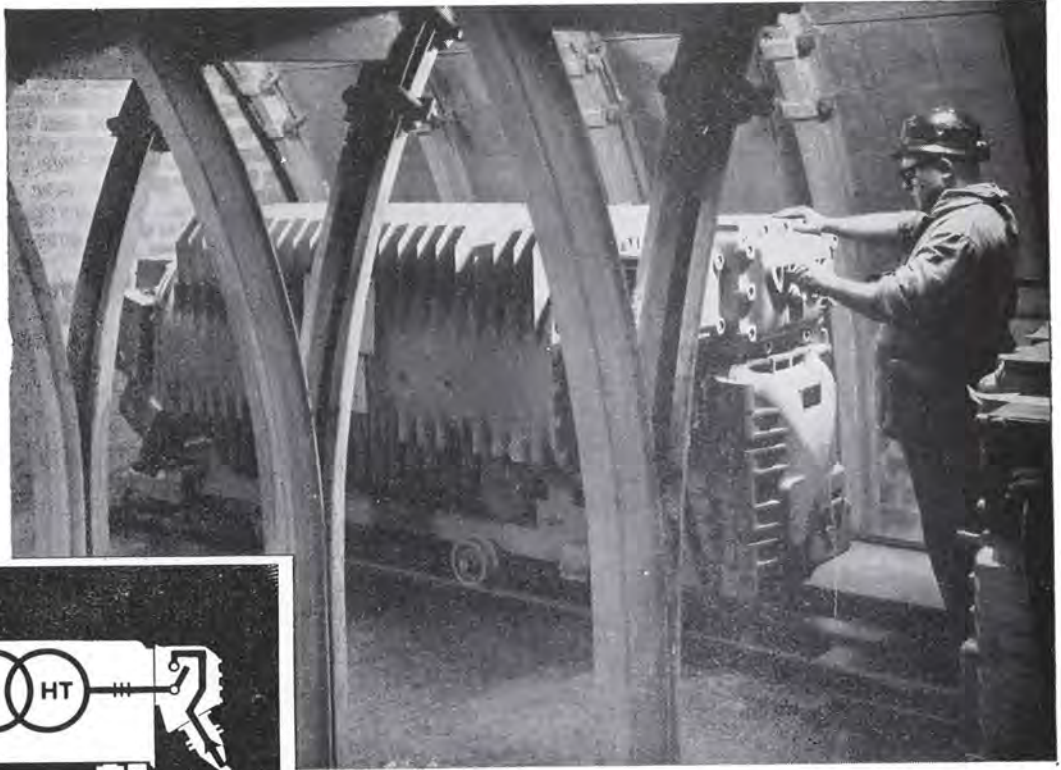
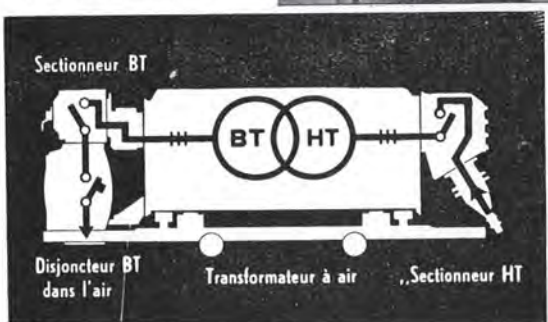
Sondeuses et Foreuses.



Pompes auxiliaires.

Graisseurs économiques **COSTES**

Schéma de la sous-station mobile



Sous-station mobile antidéflagrante de 250 kVA

La sous-station mobile antidéflagrante **ACEC** est l'élément clé de l'électrification des travaux du fond

Installée à proximité au front de taille, la sous-station mobile antidéflagrante ACEC suit sans difficulté la progression des travaux et procure en exploitation les avantages suivants :

- * **Grande économie** résultant du raccourcissement des câbles BT.
- * **Sécurité complète** assurée par la forme rationnelle de l'enveloppe et la conception du transformateur du type SEC.
- * **Installation aisée**, raccordement rapide et tenue parfaite aux efforts électromécaniques en cas de court-circuits.

Matériel pour la surface

Centrales électriques et sous stations - Equipements électriques de triage-lavoir, de fabriques d'agglomérés, d'engins de manutention, de compresseurs, de ventilateurs - Installations complètes de machines d'extraction à commande automatique, semi-automatique ou manuelle - Signalisation et téléphonie pour puits de mine - Matériel de traction - Câbles divers.

Matériel pour le fond (antidéflagrant et blindé)

Sous-stations et transformateurs - Pompes d'exhaure - Equipements pour trainage - Treuils de bure et de plans inclinés - Locomotives à trolley ou à accumulateurs - Eclairage des galeries et des tailles - Coffrets de chantiers - Moteurs et appareillage pour convoyeurs de tous types - Ventilateurs auxiliaires - Câbles divers (galeries, tailles, etc.)

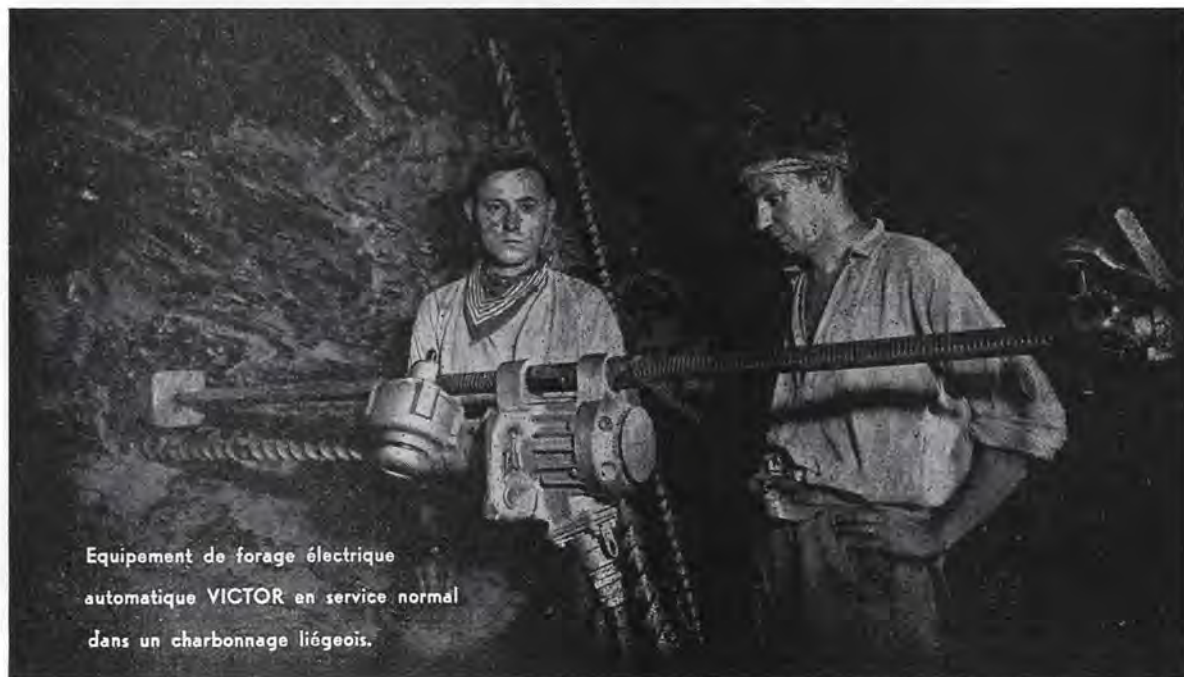


ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI

PIONNIERS DU PROGRÈS EN ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTRONIQUE

Agents généraux : Ets H.-F. DESTINE, S.A. BRUXELLES - Tél. 47.25.32
33, RUE DE LA VALLEE, 33

- EQUIPEMENTS DE PERFORATRICES ELECTRIQUES OU A AIR COMPRI ME
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.

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

SOCIETE DES MINES &
DE



FONDERIES DE ZINC
LA

VIEILLE-MONTAGNE

S. A.

DIRECTION GENERALE :
ANGLEUR
TEL. : LIEGE 65.00.00
TELEX : LIEGE N° 256

ZINC • BLANC DE ZINC • PLOMB

ZINCS ORDINAIRE ET ELECTRO

Lingots - Feuilles - Bandes - Fil - Clous - Barres

POUDRE DE ZINC POUR METALLISATION
POUSSIERES DE ZINC

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

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

**VALORISEZ
VOS POUSSIERS**

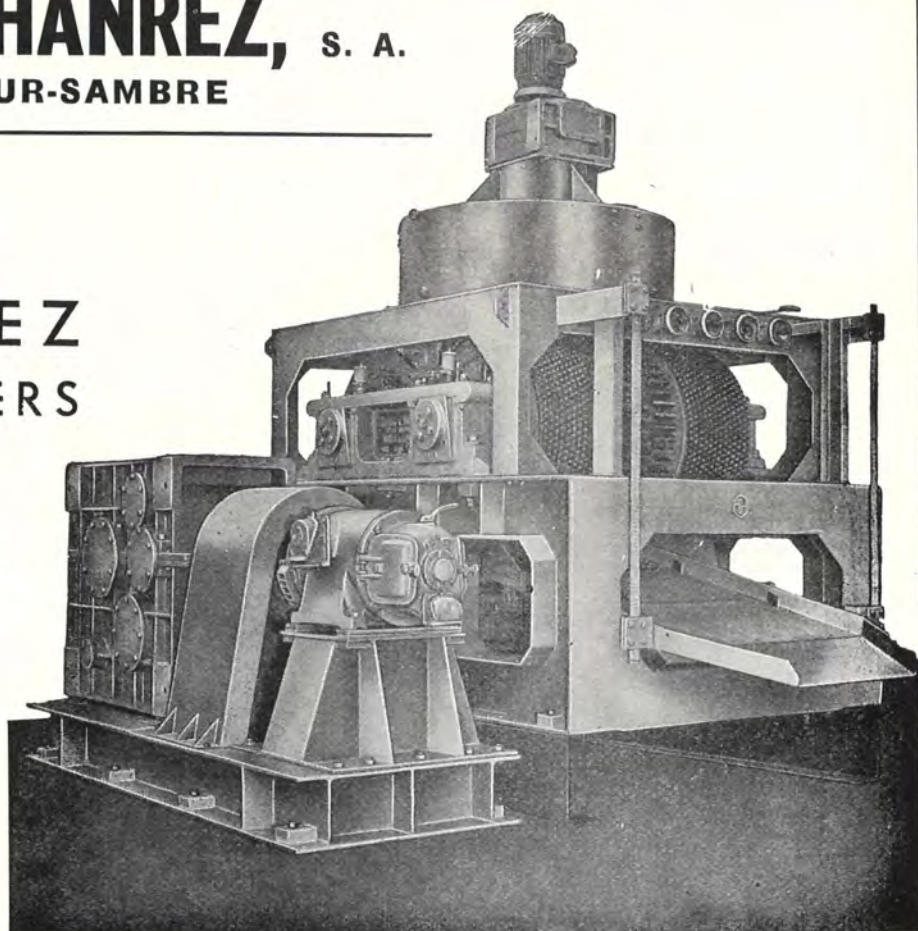
PAR

L'AGGLOMERATION

AVEC NOS

PRESSES

A BOULETS



MÖNNINGHOFF

peut livrer :

- Culbuteurs pour tous types de wagnnets
- Ravanceurs pneumatiques ou électriques ou hydrauliques
- Tables releveuses ou tournantes

et tout l'équipement du roulage en voie

RÉSULTAT DE 40 ANNÉES D'EXPÉRIENCE

INSTALLATION D'ENGAGEMENT
à commande et contrôle
ENTIÈREMENT ÉLECTRIQUE

S.A.

Lambrecht

MATÉRIEL DE MINES

BRUXELLES - 10, avenue de l'Horizon

S. A. CRIBLA

12, BOULEVARD DE BERLAIMONT, BRUXELLES - TELEPHONE : 18.47.00 (4 lignes)
(FACE A LA BANQUE NATIONALE)

ATELIERS DE MELANGE ET BROYAGE
MANUTENTIONS MECANIKQUES
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

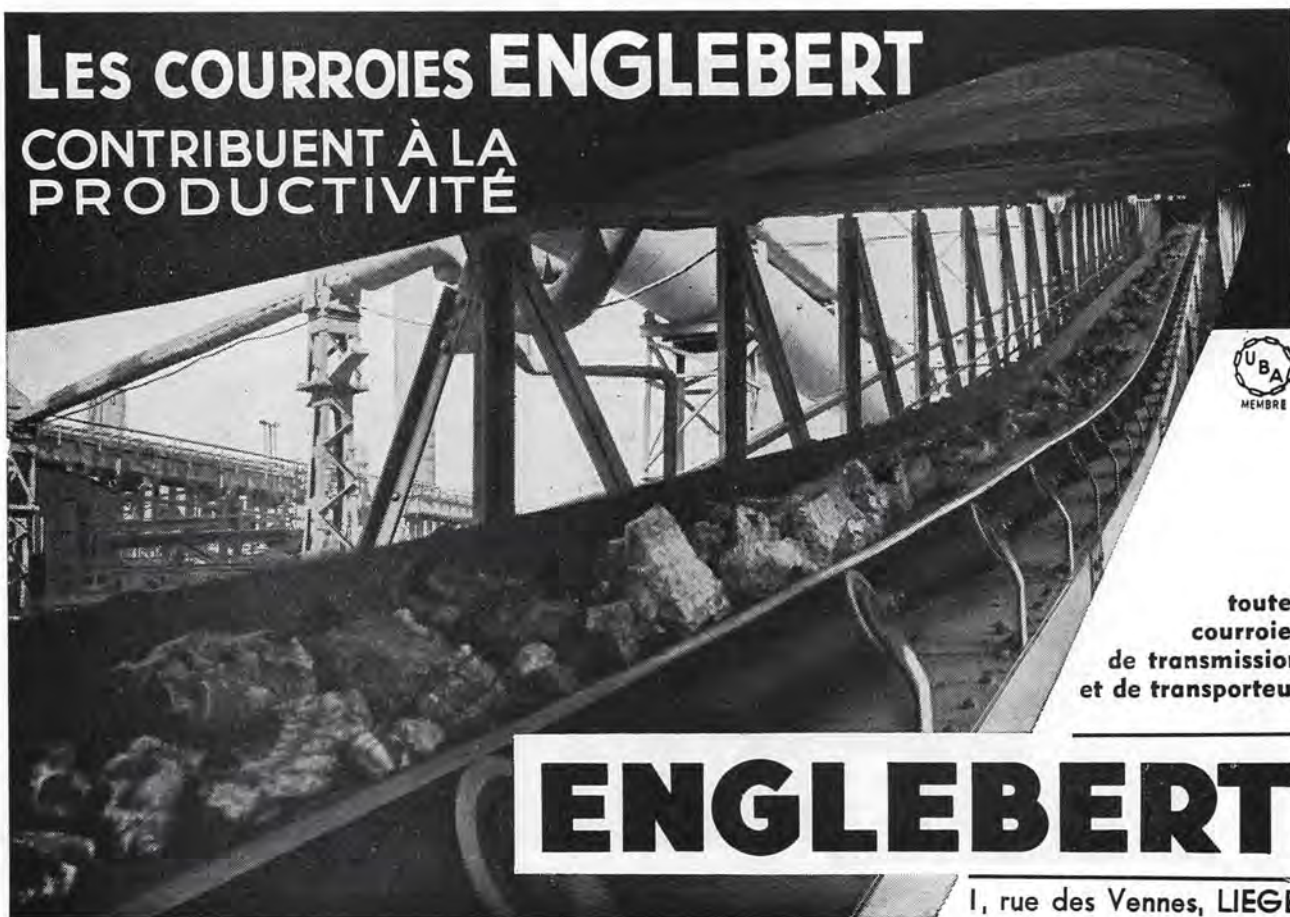
LAVAGE PAR BAC A PISTON DE GRANDE CAPACITE
DESCHISTEURS AUTOMATIQUES S. K. B.

LAVAGE PAR LIQUIDE DENSE
SYSTEME « TROMP »

MISE A TERRIL BREVETEE

LES COURROIES ENGLEBERT

CONTRIBUENT A LA
PRODUCTIVITE



toutes
courroies
de transmission
et de transporteur

ENGLEBERT

1, rue des Vennes, LIEGE

Ateliers Louis Carton

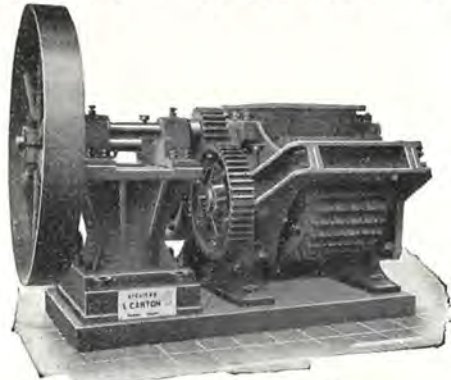
Installations de :

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

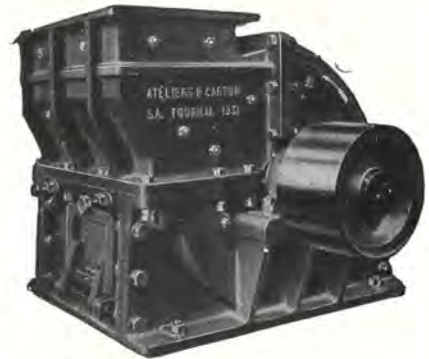
S. A. TOURNAI
(BELGIQUE)

Matériel pour charbonnages :

Elévateurs - Transporteurs - Distributeurs - Filtres
dépoussiéreurs.
Sécheurs
à charbons.
Broyeurs à mixtes,
schistes, barrés.
Trommels
classers et laveurs.
Tamis vibrants.
Installations
de fabrication
de claveaux.



Broyeurs à cylindres dentés.



Broyeur à marteaux

Ateliers de Raismes (Nord) fondés en 1859

Anciens Ets SAHUT, CONREUR

CONREUR - LEDENT & C^{IE}

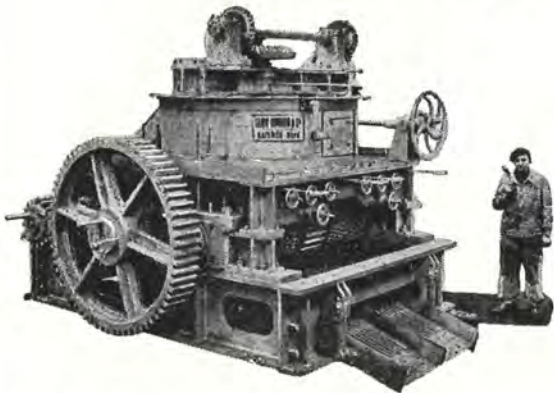
TOUT LE MATERIEL D'AGGLOMERATION
PRESSES A BOULETS DE TOUTES PRODUCTIONS

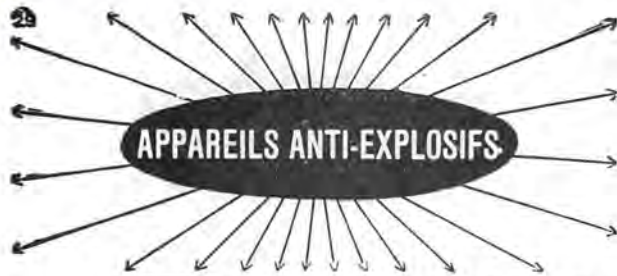
PRESSES A BRIQUETTES
SECHEURS - BROYEURS
DOSEURS - APPAREILS
DE MANUTENTION

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

CRIBLES VIBREURS
MECANIQUE GENERALE

MATERIEL DE MINES — TAILLAGE D'ENGRENAGES — LIMES





**STOTZ
KONTAKT**

pour circuits d'éclairage
et de force motrice dans:

- ◀ les usines à gaz
- ◀ les industries chimiques
- ◀ les installations pétrolières
- ◀ les bateaux-citernes
- ◀ les hangars pour avions
- ◀ les fabriques de cellulose
- ◀ les dépôts d'essence
- ◀ etc.

Sécurité absolue

Documentation et renseignements:

ELECTRO APPAREILS S.A.
233, rue de la Loi, Bruxelles, Tél. 33 99 73



**CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES
D'ANS**

Sté Ans

Cap. 20.000.000

à ANS-lez-LIEGE



**Division
CHAÎNES :**

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

**Division
ESTAMPAGE :**

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

**Installations Modernes
de Traitements Thermiques.**

ATELIERS DE CONSTRUCTION ET CHAUDRONNERIE DE L'EST

SOCIETE ANONYME

MARCHIENNE-AU-PONT

*Leurs services d'études, de laboratoire, leurs usines
sont à votre disposition pour vos problèmes de :*

- A. — Préparation mécanique des charbons et minerais.
Procédés par RHEOLAVEURS FRANCE et LIQUEUR DENSE (Wemco).
Appareils de criblage, classement, débouillage jigs, tables, cribles, trommels, puddlers-débouilleurs, etc...
- B. — Manutention générale, emmagasinement, etc... pour charbonnages, carrières, centrales électriques, industrie métallurgique.
Transporteurs à courroies, Elévateurs, transporteurs métalliques.
- C. — Ponts roulants.
- D. — Charpentes, passerelles, pylônes, ouvrages de chaudronnerie

Télégrammes :
ESTRHEO

Téléphones :
CHARLEROI : 36.00.93 - 36.00.94

COMPAGNIE AUXILIAIRE DES MINES

SOCIETE ANONYME

Rue Egide Van Ophem, 26, UCCLE-BRUXELLES

R. C. Bruxelles : 580

Téléphones : 44.27.05 - 44.67.14

ECLAIRAGE ELECTRIQUE DES MINES

Lampes de sûreté pour mineurs, à main et au casque (accus plomb et cadmium - Nickel). - 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

—
Nombreuses
références
en Belgique
et à
l'étranger

—
Entreprise
fondée
en 1897



ETANÇON LEGER GHH TYPE «S»

- fabriqué en Belgique
- en acier spécial
- réduction de poids env. 30 %
- fût tubulaire
- poinçon hexagonal
- tête avec ou sans clavette
- mise en place sans extenseur
- livrable pour toutes ouvertures.

GUTEHOFFNUNGSHÜTTE

STERKRADE AKTIENGESELLSCHAFT · USINES DE STERKRADE · ALLEMAGNE

AGENTS EXCLUSIFS POUR LA BELGIQUE ET SES COLONIES :
Sté A^{me} Belge d'Équipement Minier et Industriel
« **SABEMI** »

36, place du Vingt Août - LIEGE - Tél. 23.27.71

ENTREPRISES DE TRAVAUX MINIERES Jules VOTQUENNE

S. P. R. L.

11, rue de la Station, TRAZENIES

TELEPHONE : Charleroi 55.00.91

FONÇAGE, GUIDONNAGE ET ARMEMENTS COMPLET
DE PUIITS DE MINES

EXECUTION DE TOUS TRAVAUX DU FOND

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

NOUVEAU SYSTEME DE GUIDONNAGE
A CLAVETTES SANS BOULONS

Breveté en Belgique et à l'étranger

14 puits en service — 3 puits en cours de transformation

NOMBREUSES REFERENCES

Entreprises en tous pays - Longue expérience
Visites, Projets, Etudes et Devis sur demande

Avez-vous essayé

SCANDURA

- La PREMIERE courroie transporteuse ininflammable réalisée dans le monde.
- La PREMIERE courroie transporteuse ininflammable mise en service dans le monde.
- La PREMIERE courroie transporteuse ininflammable agréée par le National Coal Board Britannique.

PLASTICOM, S.p.r.l.

160, rue Antoine Brécart - BRUXELLES - Tél. (02) 37.24.25

Société Anonyme des ATELIERS DE CONSTRUCTION

de

LA MEUSE

LIEGE

FONDES EN 1835

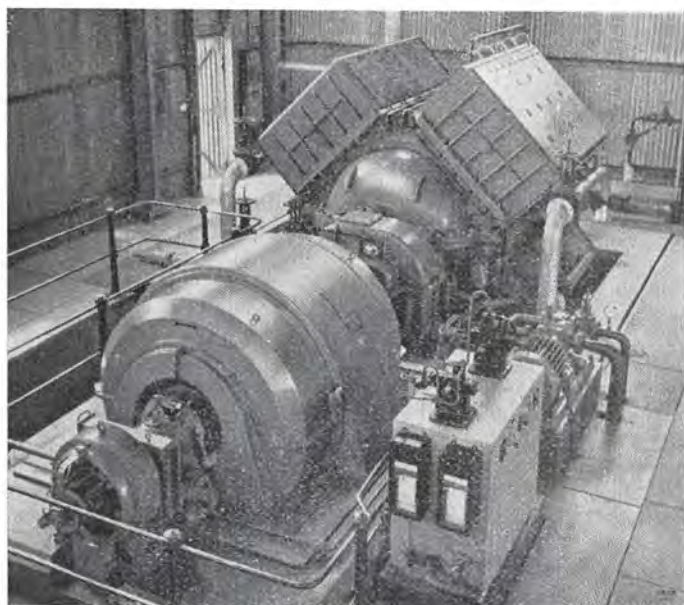


Compresseurs d'air 40 et 80 m³/min. - Pression 8 kg/cm².

TURBINES A VAPEUR - MACHINES D'EXTRACTION
TURBO-COMPRESSEURS - COMPRESSEURS A PISTONS
de 40, 80 et 120 m³/min.

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

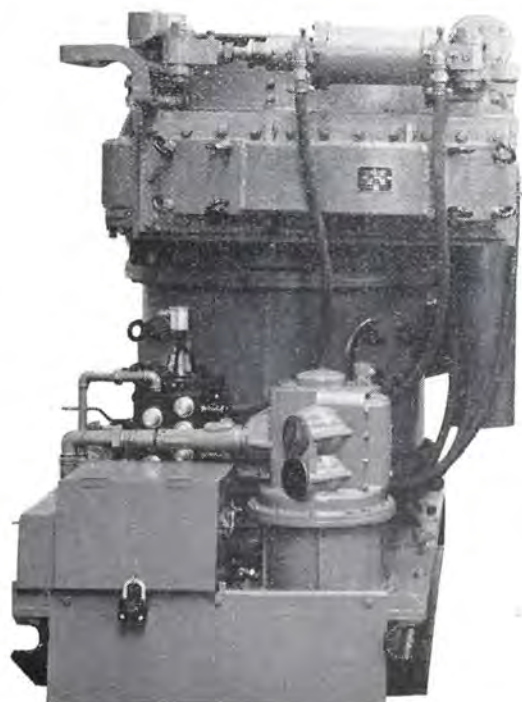
OERLIKON



Le meilleur
Compresseur
pour
Charbonnages

Société Belge OERLIKON Soc. An. - 12, rue Belliard - Bruxelles

TELEPHONES : 11.34.77 - 12.03.69 - 12.13.06



Remblayeuse pneumatique
Système « TORKRET ».

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 SOUFLANTES - MOTEURS DIESEL ET A GAZ

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

REMBLAYEUSES PNEUMATIQUES
POMPES A BETON PK 20
SYSTEME « TORKRET »



Gluckauf 1958



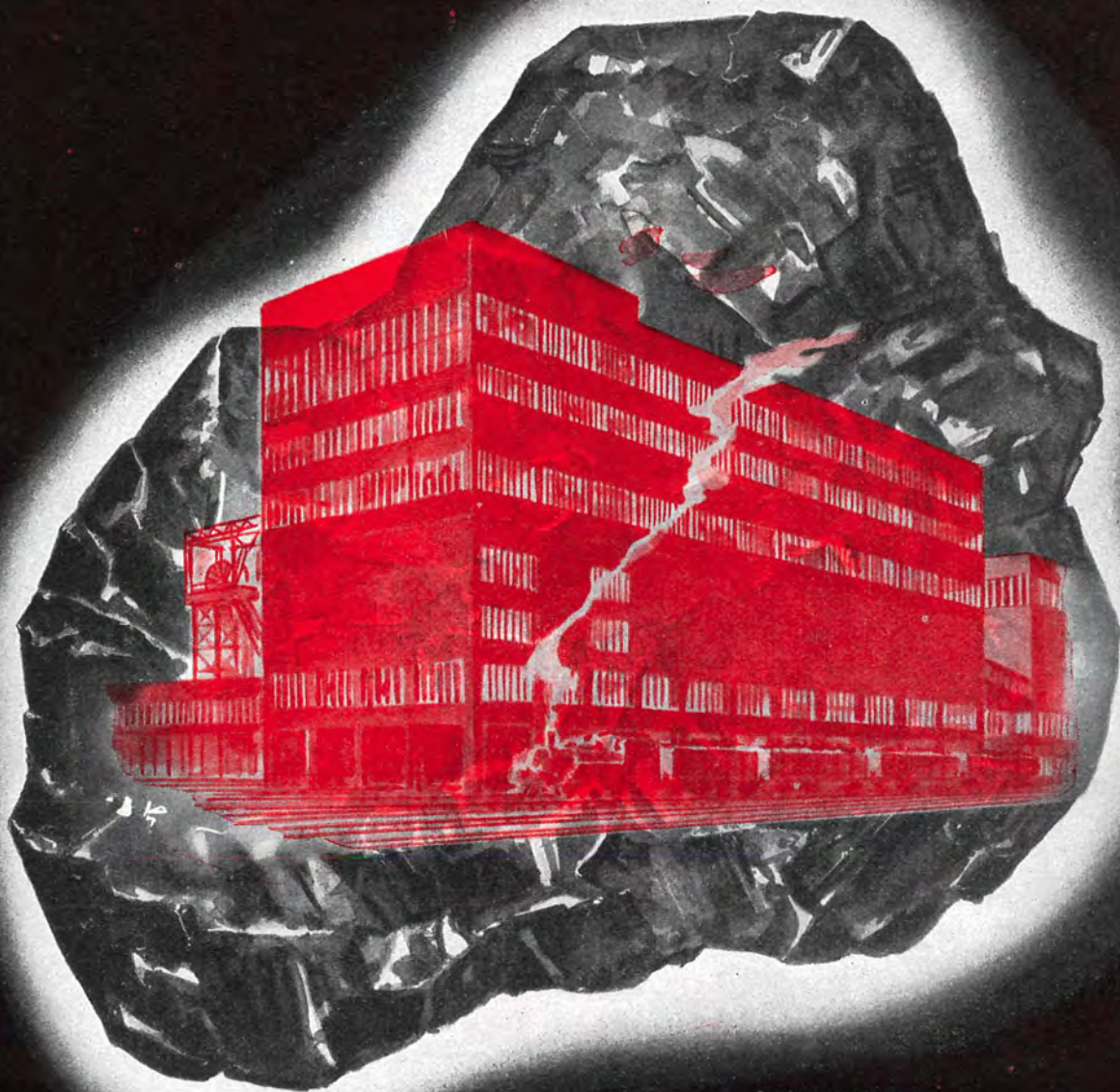
Eickhoff

aide le mineur

SKB

LA PREPARATION DU CHARBON POSE DES PROBLEMES

que nous sommes aptes à résoudre grâce aux
procédés et machines SKB qui sont le résultat d'une
vaste expérience et d'une évolution soignée



Représentant en Belgique:

CHARLES VANDENDOOREN
29, Boulevard Général Wahis
BRUXELLES Tél. 16 52 41

SCHÜCHTERMANN & KREMER-BAUM
AKTIENGESELLSCHAFT FÜR AUFBEREITUNG · DORTMUND

TUBIX

Dépoussiéreur à tubes cyclones



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

SOCIÉTÉ BELGE

PRAT-DANIEL

BRUXELLES

11^e, Square de Meus

Tél. : 11.66.29

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

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

**INSTITUT NATIONAL DE
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

Directie - Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

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

Renseignements statistiques. — A. Delmer : Le minéral de fer dans le monde occidental (fin). — Inichar : Exposition au charbonnage de Helchteren-Zolder. — J. Fripiat : IX^e Conférence internationale des Directeurs des Stations d'Essais. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Divers.

COMITE DE PATRONAGE

- MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
- L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gérant de la S. A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
- L. CANIVET, Président Honoraire de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Bruxelles.
- P. CELIS, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
- P. CULOT, Président de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Mons.
- P. DE GROOTE, Ancien Ministre, Président de l'Université Libre de Bruxelles, à Uccle.
- L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
- 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.
- M. GUERIN, Inspecteur général honoraire des Mines, à Liège.
- L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
- E. LEBLANC, Président de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
- J. LIGNY, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Marcinelle.
- A. MEILLEUR, Administrateur-Délégué de la S. A. des Charbonnages de Bonne Espérance, à Lambusart.
- A. MEYERS (Baron), Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
- I. ORBAN, Administrateur-Directeur Général de la S. A. des Charbonnages de Mariemont-Bascoup, à Bruxelles.
- E. ROLLIN (Baron), Président de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
- O. SEUTIN, Directeur-Gérant honoraire de la S. A. des Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Bruxelles.
- 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. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur generaal der Mijnen, te Wemmel.
- L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gerant van de N. V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.
- L. CANIVET, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.
- P. CELIS, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel.
- P. CULOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Bergen.
- P. DE GROOTE, Oud-Minister, Voorzitter van de Vrije Universiteit Brussel, te Uccle.
- L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
- 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.
- M. GUERIN, Ere Inspecteur generaal der Mijnen, te Luik.
- L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
- E. LEBLANC, Voorzitter van de Kolenmijn-Vereniging van het Kempisch Bekken, te Brussel.
- J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.
- A. MEILLEUR, Afgevaardigde-Beheerder van de N. V. « Charbonnages de Bonne Espérance », te Lambusart.
- A. MEYERS (Baron), Ere Directeur generaal der Mijnen, te Brussel.
- I. ORBAN, Administrateur-Directeur Generaal van de N. V. « Charbonnages de Mariemont-Bascoup », te Brussel.
- E. ROLLIN (Baron), Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
- O. SEUTIN, Ere Directeur-Gerant van de N. V. der Kolenmijnen Limburg-Maas, te Brussel.
- 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 Uccle.

COMITE DIRECTEUR

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

BESTUURSCOMITE

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

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

N° 1 — Janvier 1958

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

N° 1 — Januari 1958

Direction-Rédaction :

**INSTITUT NATIONAL
DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

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

Directie-Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT
VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID**

Sommaire — Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes 1

MEMOIRE

A. DELMER — Le minerai de fer dans le monde occidental, en Europe, dans la C.E.C.A. et en Belgique — Les transports - La Meuse (fin) 9

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

INICHAR — Exposition de matériel minier au Charbonnage de Helchteren-Zolder, septembre 1957 - Compte rendu 30

INSTITUT NATIONAL DES MINES

J. FRIPIAT — IX^e Conférence Internationale des Directeurs des Stations d'Essais - Recherches sur l'inflammation du grisou - Inflammation des poussières 51

BIBLIOGRAPHIE

INICHAR — Revue de la littérature technique 71
Divers 82

COMMUNIQUE

84

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 - Borrensstroat — Tél. 48.27.84 - 47.38.52

MENSUEL - Abonnement annuel : Belgique : 450 F - Etranger : 500 F

MAANDELIJKS - Jaarlijks abonnement : België : 450 F - Buitenland : 500 F

Périodes	Production totale (Tonnes)	Consommation propre et fournitures au personnel (tonnes) (1)	Stock (tonnes)	Jours ouverts (2)	PERSONNEL						Grisou capté valorisé (6)							
					Nombre moyen d'ouvriers		Indice (3)		Rendement			Présences % (4)		Mouvement de la main-d'œuvre (5)				
					Fond	à veine	Fond	Veine	Fond	et surface		Fond	et surface	Fond	et surface	Belge	Etrangère	Totale
Borinage	355.780	43.862	125.217	25,88	13.619	18.372	0,17	0,38	0,99	1,33	1.012	750	77.40	79.84	26	+ 497	+ 523	1.655.638
Centre	301.956	30.554	86.802	25,94	11.579	15.770	0,14	0,38	0,99	1,35	1.005	738	80.63	82.50	6	+ 535	+ 529	1.903.162
Charleroi	641.629	72.555	198.891	26,66	21.822	30.419	0,17	0,36	0,91	1,26	1.103	791	80.81	82.94	87	+ 1.92	+ 1.279	3.975.287
Liège	588.770	41.263	69.262	25,48	16.786	22.383	0,16	0,43	1,10	1,46	909	682	81.18	83.18	46	+ 564	+ 610	—
Campine	970.303	70.173	392.474	26,86	25.208	33.751	0,10	0,26	0,70	0,93	1.433	1.070	85.34	87.36	143	+ 472	+ 615	1.990.851
Le Royaume	2.659.438	258.407	872.646	26,27	89.063	120.768	0,14	0,54	0,88	1,19	1.137	838	81.49	83.65	296	+ 3260	+ 3556	9.534.938
1957 Septembre	2.188.852	211.772	602.547	22,44	85.363	118.789	0,14	0,33	0,88	1,21	1.143	824	82.61	85.10	175	+ 3261	+ 3436	9.186.892
Août	2.386.845	211.516	547.533	24,18	85.731	118.245	0,13	0,33	0,87	1,20	1.151	835	84.51	86.87	276	-- 533	-- 809	8.505.104
1956 Octobre	2.644.934	319.698	220.693	26,43	84.701	116.867	0,14	0,34	0,86	1,19	1.164	840	83.88	86.22	81	+ 1165	+ 1246	7.881.500
1956 Moy. mens.	2.462.927	290.814	179.157,7	23,47	88.741	120.982	0,14	0,35	0,86	1,19	1.160	841	84.21	86.29	357	+ 300	+ 657	7.986.733
1955 Moy. mens.	2.498.151	281.480	370.699,7	24,59	87.191	119.961	0,16	0,36	0,87	1,21	1.148	826	82.56	84.96	423	+ 721	+ 298	5.451.264
1954 »	2.437.393	270.012	2.806.020,7	24,04	86.378	124.579	0,16	0,38	0,91	1,27	1.098	787	83.53	85.91	63	-- 528	-- 591	5.020.527
1953 »	2.505.024	196.583	3.063.210,7	24,27	95.484	131.954	0,18	0,40	0,94	1,32	1.060	758	78	81	10	-- 450	-- 440	4.595.867
1952 »	2.532.030	199.149	1.678.220,7	24,26	98.254	135.696	0,18	0,40	0,96	1,34	1.042	745	78,7	81	97	-- 104	-- 104	3.702.887
1951 »	2.470.943	216.116	214.250,7	24,20	94.976	133.893	0,18	0,39	0,95	1,36	1.054	738	79,6	82,4	503	+ 1255	+ 732	2.334.178
1950 »	2.276.735	220.630	1.041.520,7	23,44	94.240	135.851	0,19	0,39	0,99	1,44	1.014	696	78	81	418	-- 514	-- 932	—
1949 »	2.321.167	232.463	1.804.770,7	23,82	103.290	146.622	0,20	0,20	1,08	1,55	926	645	79	83	—	—	—	—
1948 »	2.224.261	229.373	820.340,7	24,42	102.081	145.366	0,21	0,14	1,14	1,64	878	610	—	—	—	—	—	—
1938 »	2.465.404	205.234	2.427.260,7	24,20	91.945	131.241	0,18	0,21	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 »	1.903.466	187.143	955.890,7	24,10	105.921	146.084	0,32	0,32	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
Sem. du 6 au 12-158	651.804	—	1.572.278	6,00	94.845	128.540	—	—	0,90	1,20	1.114	833	81,36	84,81	—	—	—	—

N. B. — (1) A partir de 1954, cette rubrique comporte : d'une part, tout le charbon utilisé pour le fonctionnement de la mine, y compris celui transformé en énergie électrique; d'autre part, tout le charbon distribué gratuitement ou vendu à prix réduit aux mineurs en activité ou retraités. Ce chiffre est donc supérieur aux chiffres correspondants des périodes antérieures.
 (2) A partir de 1954, il est compté en jours ouverts, les chiffres se rapportant aux périodes antérieures exprimant toujours des jours d'extraction.
 (3) Nombre de postes effectués divisés par la production correspondante.
 (4) A partir de 1954, ne concerne plus que les absences individuelles, motivées ou non, les chiffres des périodes antérieures gardent leur portée plus étendue.
 (5) Différence entre les nombres d'ouvriers inscrits au début et à la fin du mois.
 (6) En m³ à 8 500 Kcal, 0° C 760 mm de Hg.
 (7) Stock fin décembre.

PERIODES	FOURNITURE DE HOUILLE BELGE AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES (en tonnes)										Total du mois								
	Secteur domestique	Administrations publiques	Cokeries	Usines à gaz	Fabriques d'agglomérés	Centrales électriques	Sidérurgie	Constructions métalliques	Métaux non ferreux	Produits chimiques	Chemins de fer et vicinaux	Textiles	Industries alimentaires	Carrières et industries dérivées	Cimenteries	Papeteries	Autres Industries	Exportations	
1957 Octobre	424.823	13.778	616.695	399.157	157.677	289.053	12.697	12.538	38.344	34.192	65.549	9.814	36.662	58.061	62.426	19.023	21.444	275.731	2.148.916
Septembre	375.093	14.139	563.983	385.136	254.218	218.233	11.981	9.002	36.401	32.797	64.204	8.014	26.962	50.998	73.282	18.663	20.163	276.357	1.936.911
Août	388.525	17.726	590.508	384.139	236.240	240.609	11.722	7.636	44.880	32.560	75.288	5.940	33.975	53.019	90.208	15.510	25.150	356.495	2.139.171
1956 Octobre	472.622	20.305	620.753	474.162	198.498	210.342	19.396	14.543	44.163	45.355	86.682	16.001	51.213	75.779	89.108	23.844	36.714	392.321	2.392.733
1956 Moy. mens.	420.304	15.619	599.722	476.139	111.219	219.735	20.769	12.197	40.601	41.661	91.661	13.082	30.868	64.446	71.683	64.446	31.852	353.828	2.188.704
1955 »	419.042	14.158	577.925	953.120	799.256	113.23.618	12.022	12.022	42.050	42.128	109.357	13.403	30.162	62.680	69.034	19.826	34.057	573.733	2.421.060
1954 »	415.609	14.360	485.878	1.733.109	103.037	240.372	24.211	12.299	40.485	46.912	114.348	14.500	30.707	61.361	62.818	19.898	30.012	465.071	2.189.610
1953 »	457.337	14.500	539.607	105.167	260.583	25.083	12.000	39.917	43.750	43.750	116.833	14.750	33.833	58.250	81.000	19.333	24.000	316.750	2.192.749
1952 »	480.653	14.102	708.921	708.921	275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669
1951 »	573.174	12.603	665.427	665.427	322.894	42.288	19.392	36.919	49.365	49.365	125.215	22.251	33.064	76.840	87.054	21.389	82.814	143.093	2.319.813

GENRE	PERIODE	Fours en activité		Charbon (t)		Huiles combustibles †	Production			Débit						Ouvriers occupés								
		Batteries	Fours	Reçu	Entournés		Gros coke de plus de 80 mm	Autres	Total	Consommation propre	Livraisons au personnel de la cokerie	Secteur domestique	Administrations publiques	Siderurgie	Centrales électriques		Usines à gaz	Chemins de fer	Autres secteurs	Exportations	Total	Stock en fin de mois †		
Minières	7	271	142.892	—	148.410	153	22.819	116.480	2.116	350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53.173	930
Sidérurgiques	26	1.014	401.988	137.360	527.178	153	341.815	68.108	409.923	6.499	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	74.531	2.675
Autres	11	287	54.418	77.941	124.655	107	55.019	20.406	95.475	394	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	94.387	1.235
Le Royaume	46	1.572	599.278	215.304	800.243	260	510.345	111.333	621.878	8.547	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	222.091	4.840
1957 Septembre	45	1.542	592.243	164.674	769.320	919	491.566	107.563	599.129	6.742	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53.282	4.841
Août	45	1.539	574.735	177.320	785.698	894	498.263	110.032	608.295	5.692	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	224.123	4.841
1956 Octobre	44	1.556	643.773	243.248	823.748	344	517.276	117.526	634.802	9.498	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	228.300	4.696
1956 Moy. mens.	44	1.530	602.025	196.730	784.875	536	494.324	111.632	605.871	12.057	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	93.235	4.722
1955 »	43(1)	1.440(1)	576.916	144.284	713.481	182	446.924	103.072	549.996	13.576	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	87.208(2)	4.738(2)
1954 »	42(1)	1.444(1)	479.201	184.120	663.321	5.813(3)	407.062	105.173	512.235	15.639	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71.138(2)	4.409
1953 »	41(1)	1.432(1)	544.257	101.536	645.793	1.793(3)	385.811	109.640	495.451	18.521	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	127.146(2)	4.270
1952 »	42(1)	1.471	596.891	98.474	695.365	7.624(3)	421.329	112.605	533.934	12.937	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	201.013(2)	3.930
1951 »	40(1)	1.442(1)	459.724	201.122	660.846	14.297(3)	399.624	109.409	508.033	18.498	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100.825(2)	4.284
1950 »	42(1)	1.497(1)	481.085	25.861	508.546	14.879(3)	297.005	86.167	383.172	19.179	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	67.270(2)	4.147
1949 »	44(1)	1.532(1)	487.757	66.436	554.193	11.025(3)	315.740	103.825	419.565	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.169
1948 »	47(1)	1.510(1)	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.635
1938 »	56(1)	1.669(1)	399.263	158.763	557.826	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1913 »	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

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

COKERIES

GENRE	PERIODE	GAZ (en 1.000 m³) (1)			Débit			SOUS-PRODUITS (t)			Production (t)			GENRE	PERIODE	Boulets	Briques	Totale	Consommation propre †	Livraisons au personnel	Matières premières (t)		Ventes et cessions †	Stock (fin du mois) †	Ouvriers occupés
		Production	Consommation	Propre	Synthèse	Siderurgie	Autres Industries	Distributions Publiques	Goudron brut	Ammoniaque (en sulfates)	Benzol	Huiles légères	Charbon								Brai				
Minières	51.027	23.412	24.476	—	521	13.592	—	3.901	1.427	1.240	—	—	—	135.126	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sidérurgiques	180.125	87.955	40.700	59.081	3.979	43.532	—	14.633	4.766	3.664	—	—	—	5.674	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Autres	44.343	19.411	15.459	—	4.083	12.674	—	3.568	938	1.057	—	—	—	140.800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	275.495	130.778	80.628	59.081	8.583	69.798	—	22.082	7.131	5.961	—	—	—	140.800	28.089	168.889	3.858	—	—	—	—	—	—	—	—
1957 Septembre	264.068	126.733	76.319	54.876	9.280	69.058	—	21.202	6.911	5.659	—	—	—	120.245	26.404	146.649	3.063	—	—	—	—	—	—	—	—
Août	256.958	140.239	80.650	53.873	9.107	67.821	—	20.595	7.136	5.420	—	—	—	125.244	24.572	149.816	2.886	—	—	—	—	—	—	—	—
1956 Octobre	274.821	131.691	82.976	59.705	7.543	72.631	—	21.716	7.449	5.893	—	—	—	135.483	41.205	176.688	3.929	—	—	—	—	—	—	—	—
1956 Moy. mens.	266.451	126.698	78.704	56.854	7.424	72.452	—	20.628	7.066	5.569	—	—	—	116.195	35.488	151.683	4.027	—	—	—	—	—	—	—	—
1955 »	245.435	127.825	78.704	56.854	7.424	72.452	—	20.628	7.066	5.569	—	—	—	91.175	38.272	129.447	4.051	—	—	—	—	—	—	—	—
1954 »	233.182	135.611	69.580	46.279	5.936	66.905	—	17.926	6.642	—	—	—	—	73.027	39.829	114.856	4.521	—	—	—	—	—	—	—	—
1953 »	212.801	119.781	63.220	43.659	5.310	62.585	—	12.109	16.011	5.070	—	—	—	70.839	40.213	111.052	4.453	—	—	—	—	—	—	—	—
1952 »	229.348	134.183	67.460	46.434	3.495	62.714	—	2.320	17.835	6.309	—	—	—	86.369	64.475	150.844	1.732	—	—	—	—	—	—	—	—
1951 »	232.666	138.476	68.912	42.906	4.967	63.219	—	2.137	17.032	6.014	—	—	—	38.898	46.079	84.977	2.488	—	—	—	—	—	—	—	—
1950 »	193.619	126.601	(2)	(2)	(2)	(2)	—	1.844	13.909	4.764	—	—	—	20.574	44.702	65.276	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949 »	185.659	140.644	(2)	(2)	(2)	(2)	—	1.614	15.129	5.208	—	—	—	27.014	53.834	80.848	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948 »	165.334(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	—	16.053	5.624	4.978	—	—	—	39.742	102.948	142.690	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1938 »	75.334(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	—	14.172	5.186	4.636	—	—	—	—	—	217.387	—	—	—	—	—	—	—	—	

(1) A 4.250 kcal., 90°C et 76 mm Hg. (2) Non recensé. (3) Non utilisé à la fabrication du coke. (4) Stocks fin décembre.

PERIODE	Quantités reçues m ³			Consomm. totale y compris les exportations (m ³)	Stock à la fin du mois (m ³)	Quantités reçues +			Consommation totale +	Stock à la fin du mois +	Exportations +
	Origine indigène	Importation	Total			Origine indigène	Importation	Total			
1957 Octobre	70.174	14.684	84.858	81.918	663.078	7.010	5.862	12.872	13.394	64.226	(1)
Septembre	74.230	20.933	95.163	69.635	661.390	8.039	—	8.039	11.237	64.748	(1)
Août	68.627	21.920	90.547	71.807	633.548	6.239	20	6.259	11.572	67.946	135
1956 Octobre	89.104	25.730	114.834	85.087	643.328	7.598	8.721	10.319	13.655	39.228	1.280
1956 Moy. mens.	72.377	17.963	90.340	78.246	655.544 ⁽²⁾	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022 ⁽²⁾	1.281
1955 » »	68.136	20.880	89.016	88.300	521.160 ⁽²⁾	6.395	3.236	9.631	9.941	33.291 ⁽²⁾	391,6
1954 » »	67.128	1.693	68.821	87.385	428.456 ⁽²⁾	4.959	4.654	9.613	8.868	37.023 ⁽²⁾	2.468
1953 » »	66.994	1.793	68.787	91.420	703.050 ⁽²⁾	4.156	3.839	7.995	8.769	28.077 ⁽²⁾	3.602
1952 » »	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695 ⁽²⁾	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357 ⁽²⁾	2.014
1951 » »	64.936	30.131	95.067	93.312	643.662 ⁽²⁾	6.394	5.394	11.788	12.722	20.114 ⁽²⁾	208
1950 » »	62.036	12.868	74.904	90.209	570.013 ⁽²⁾	5.052	1.577	6.629	7.274	31.325 ⁽²⁾	1.794
1949 » »	75.955	25.189	101.144	104.962	727.491 ⁽²⁾	2.962	853	3.815	5.156	39.060 ⁽²⁾	453

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

PERIODE	Produits bruts								Demi-produits		Ouvriers occupés
	Cuivre t	Zinc t	Plomb t	Etain t	Aluminium t	Antimoine, Cadmium, Cobalt, Nickel, etc. t	Total t	Argent, or, platine etc. kg	A l'exception des métaux précieux t	Argent, or, platine, etc. kg	
1957 Octobre (1)	12.668	19.675	8.723	1.052	193	361	42.672	25.776	19.709	2.001	15.742
Sept. (2)	12.672	18.261	7.306	701	140	289	39.339	21.517	16.756	1.879	15.785
Août	12.594	17.591	7.222	602	110	264	38.381	20.644	15.426	1.960	15.825
1956 Octobre	14.701	19.190	8.385	801	246	417	43.740	23.138	19.118	2.343	15.961
1956 Moy. mens.	14.072	19.224	8.521	871	228	420	43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
1955 » »	12.943	17.603	6.789	914	192	366	38.807	22.888	16.211	1.736	15.685
1954 » »	12.809	17.726	5.988	965	140	389	38.017	24.331	14.552	1.850	15.447 ⁽³⁾
1953 » »	12.152	16.594	6.143	794	—	526	36.209	24.187	11.530	1.000	14.986
1952 » »	12.035	15.956	6.757	850	—	557	36.155	23.833	12.729	2.017	16.227
1951 » »	11.541	16.691	6.232	844	—	597	35.905	22.750	16.675	2.183	16.647
1950 » »	11.440	15.057	5.209	808	—	588	33.102	19.167	12.904	2.042	15.053

N.B. — Pour les produits bruts : moyennes trimestrielles mobiles.

Pour les demi-produits : valeurs absolues.

(1) Chiffres provisoires. (2) Chiffres rectifiés. (3) En fin d'année.

PERIODE	Hauts fourneaux en activité	Produits bruts				Produits demi-finis (1)		Produit			
		Fonte	Acier Total	Fer de masse	Pour relamineurs belges	Autres	Aciers marchands	Profils et zores (1 et U de plus de 80 mm)	Rails et accessoires	Fil machine	
											Aciers marchands
1957 Octobre (2)	51	510.493	597.490	4.739	54.582	58.109	131.072	23.856	11.255	43.87	
Septembre	50	491.110	556.907	4.647	51.084	41.995	137.138	27.192	8.350	40.26	
Août	50	486.106	547.408	4.801	54.179	50.565	140.004	21.414	6.996	42.33	
1956 Octobre	50	510.555	581.305	5.236	61.763	25.020	180.778	25.890	7.335	42.46	
1956 Moyenne mens.	51	480.045	531.794	5.278	58.394	20.695	155.427	23.971	8.074	40.19	
1955 Moy. mens.	50	449.196	491.693	5.353	53.976	27.195	142.821	20.390	6.536	40.66	
1954 » »	47	315.424	414.378	3.278	109.559	—	113.900	15.877	5.247	36.30	
				Fers finis							
1953 » »	50	350.819	374.720	2.824	92.175	—	99.964	16.203	8.291	34.41	
1952 » »	50	399.133	422.281	2.772	97.171	—	116.535	19.939	7.312	37.03	
				Acier							
1951 » »	49	405.676	415.795	4.092	99.682	—	111.601	19.483	7.543	40.45	
1950 » »	48	307.898	311.034	3.584	70.503	—	91.952	14.410	10.665	36.00	
1949 » »	48	312.441	315.203	2.965	58.052	—	91.460	17.286	10.370	29.27	
							Aciers marchands et rods	Profils spéciaux poutrelles		Verge	
1948 » »	51	327.416	321.059	2.573	61.951	—	70.980	39.383	9.853	28.97	
1938 » »	50	202.177	184.369	3.508	37.839	—	43.200	26.010	9.337	10.60	
							Aciers mar- chands			Verge et acie serpent	
1913 » »	54	207.058	200.398	25.363	127.083	—	51.177	30.219	28.489	11.81	

(1) Qui ne seront pas traités ultérieurement dans l'usine qui les a produits. A partir de janvier 1957 les chiffres se rapporteront à la production brute.

IMPORTATIONS					EXPORTATIONS			
Pays d'origine Périodes Répartition	Charbons t	Cokes t (1)	Agglomérés t	Lignite t (2)	Destination	Charbons t	Cokes t	Agglomérés t
France	17.669	733	—	—	France	124.221	44.189	70.073
Pays-Bas	33.593	3.255 (1)	4.073	805 (2)	Italie	140	403	—
Pays de la CECA	163.298	14.360	8.403	8.919	Luxembourg	3.055	6.725	580
Pologne	2.321	—	—	—	Pays-Bas	85.369	2.606	100
Royaume-Uni	40.277	2.487	—	—	Pays de la CECA	234.988	53.823	72.455
Etats-Unis d'Amérique	235.519	—	—	—	Autriche	—	143	—
Afrique du Sud	249	—	—	—	Danemark	—	14.117	—
Maroc	2.788	—	—	—	Finlande	2.616	—	—
Pays tiers	281.154	2.487	—	—	Norvège	2.626	—	—
Ensemble	444.452	16.847	8.403	8.919	Portugal	2	—	—
1957 Septembre	357.237	16.021	8.058	8.676	Royaume-Uni	42.201	—	—
Août	367.318	17.817	10.198	10.700	Suède	—	5.435	—
Juillet	363.442	13.321	8.283	9.633	Suisse	6.036	—	250
1956 Octobre	563.979	14.790	12.020	7.680	Congo belge	80	50	—
1956 Moyennes mens	398.929	12.325	6.038	8.466	Autres pays	15	1.324	—
Répartition :					Pays tiers	53.576	21.069	250
1) Secteur domestique	116.437	1.318	8.465	7.711	Ensemble	288.564	74.892	72.705
2) Secteur industriel	314.677	13.715	60	1.208	1957 Septembre	290.120	77.393	66.855
Réexportations	12.833	1.814	—	—	Août	372.922	81.831	71.781
Mouvement des stocks	+10.505	—	-122	—	Juillet	356.524	94.640	57.983
					1956 Octobre	344.299	77.371	56.515
					1956 Moyennes mens	371.895	77.133	53.467

(1) Y compris le coke de gaz. (2) Y compris les briquettes de lignite.

ION (t)

Ouvriers occupés									
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 (3)	Ouvriers occupés
67.129	8.042	2.689	81.757	25.870	29.692	6.426	405.295	10.356	54.715
63.089	7.015	1.025	72.564	25.823	30.391	6.200	393.232	10.373	55.137
54.112	7.459	2.738	65.337	25.228	30.911	5.599	376.906	10.541	55.656
59.092	9.666	3.116	47.773	27.744	28.847	7.472	440.182	4.974	52.040
53.455	11.514	2.718	41.084	23.758	27.968	5.232	397.096	4.416	54.859
43.119	10.508	2.544	46.831	21.681	27.600	3.180	365.872	3.621	54.843
37.473	8.996	2.153	40.018	3.070	25.112	2.705	290.852	3.655	41.904
43.418	8.451	3.531	32.180	9.207	20.643	3.767	280.109	1.647	42.820
39.357	7.071	3.337	37.482	11.943	26.652	5.771	312.429	2.959	43.263
			Tôles minces tôles fines, tôles magnétiques						
36.489	5.890	2.628	42.520	15.343	32.476	8.650	323.207	3.570	43.640
24.476	6.456	2.109	22.857	11.096	20.949	2.878	249.859	1.981	36.415
30.714	5.831	3.184	23.419	9.154	23.096	3.526	247.347	—	40.506
			Tôles fines	Tôles galva- nisées	Feuillards et tubes en acier				
Grosses tôles	Tôles moyennes								
28.780	12.140	2.818	18.194	10.992	30.017	3.589	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

aux expéditions. (2) Chiffres provisoires. (3) A partir de janvier 1957 augmentation du nombre de déclarants.

PRODUCTION	Unités	Septemb.	Août	Septemb.	Moyenne	PRODUCTION	Unités	Septemb.	Août	Septemb.	Moyenne
		1957 (a)	1957 (b)	1956	mensuelle 1956			1957 (a)	1957 (b)	1956	mensuelle 1956
PORPHYRE :						PRODUITS DE DRA-					
Moellons	t	243	572	922	434	GAGE : Gravier	t	127 290	127.934	184.223	141.412
Concassés	t	389.161	350.280	409.168	336.706	Sable	t	23 195	19.163	28.351	25.645
Pavés et mosaïques.	t	1.611	1.614	1.558	1.786	CALCAIRES :	t	183.122	196.881	242.327	183.595
PETIT-GRANIT :						CHAUX :	t	167.350	160.327	161.767	154.375
Extrait	m ³	10.786	11.049	12.402	10.906	PHOSPHATES	t	2.387	2.605	2.720	1.135
Scié	m ³	5.596	5.447	6.175	5.474	CARBONATES NATUR.	t	41.282	30.391	36.082	30.200
Façonné	m ³	1.477	1.499	1.608	1.423	(Créie, marne, tuf- feau)	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Sous-produits	m ³	17 203	18.129	21.021	16 986	CARBON. DE CHAUX PRECIPITES	t	(c)	(c)	(c)	(c)
MARBRES :						CHAUX HYDRAULI- QUE ARTIFICIELLE	t	755	647	530	680
Blocs équarris	m ³	556	535	557	479	DOLOMIE : Crue	t	34.860	33.937	32.022	24.217
Tranches raménées à 20 mm	m ³	45.108	43.503	46.500	42.154	Frittée	t	21.472	19.842	21.544	21.819
Moellons concassés	t	2 230	2.213	2.085	1.616	PLATRE :	t	3.167	2.918	3.144	2.897
Bimbeloterie	Kg	94.172	107.553	84.304	78.734	AGGLOM. PLATRE	t	110.007	107.528	110 174	103.036
GRES :								2 ^e trim. 1957	1 ^{er} trim. 1957	2 ^e trim. 1956	Moy. m. 1956
Moellons bruts	t	22.825	23.000	24.167	18.631	SILEX : Broyé	t	446	399	2.007	406
Concassés	t	87.361	93.865	107.997	83.473	Pavés	t	1.078	1.047	1.064	314
Pavés et mosaïques.	t	9.880	5 655	2.246	5.397	FELDSPATH & GALETS	t	128	185	206	186
Divers taillés	t	7.119	7.443	6.611	5.592	QUARTZ et QUARTZITES	t	80.583	27.837	62.785	15.230
SABLE :						ARGILES :	t	92.569	73.388	129.296	36.756
pour métallurgie	t	68 935	71.865	75.766	68.867			2 ^e trim. 1957	Août 1957	Sept. 1956	Moy. mens. 1956
pour verrerie	t	86.850	86.488	100 741	88.962	Ouvriers occupés		13.096	13.093	13.602	12.973
pour construction	t	160.502	170 097	175.654	145.608						
Divers	t	57.270	59.856	58.265	55.940						
ARDOISE :											
pour toitures	t	688	555	713	733						
Schiste ardoisier	t	251	129	135	111						
Coticule (pierre à aiguiser)	Kg	5.445	4.260	6.904	5 396						

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

COMBUSTIBLES SOLIDES

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

SEPTEMBRE 1957

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 par 1000 t	Agglomérés produits 1000 t	Stocks (1000 t)	
		Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface		Fond	Fond et surface			Houille	Cokes
Allemagne												
1957 Octobre (1)	11.770	342,3	495,4	1.576	1.218	27,00	17,55	16,16	3.834	681	873	238
1956 Moy. mens.	11.200	333,6	485,7	1.564	1.189	25,00	16,04	14,68	3.619	634	700 ⁽²⁾	178 ⁽²⁾
1956 Octobre	11.638	334,3	485,9	1.541	1.177	27,00	13,86	12,61	3.729	630	759	164
Belgique												
1957 Octobre (1)	2.659,4	114,3	159,1	1.137	838	26,27	18,51 ⁽³⁾	16,12 ⁽³⁾	622	169	872,6	222
1956 Moy. mens.	2.462,9	109	144,9	1.160	841	23,47	15,79 ⁽³⁾	13,71 ⁽³⁾	605	151,6	179 ⁽²⁾	87 ⁽²⁾
1956 Octobre	2.644,9	104,5	140,2	1.164	840	26,43	16,12 ⁽³⁾	13,77 ⁽³⁾	634,8	176,7	220,6	93
France												
1957 Octobre (1)	4.855,6	143	204,4	1.676	1.110	26,30	19,25	10,19 ⁽⁴⁾	1.078,3	721,6	4.879,8	420,6
1956 Moy. mens.	4.594	140	203,4	1.645	1.078	24,72	13,20	7,86 ⁽⁴⁾	1.021	656	4.605 ⁽²⁾	175 ⁽²⁾
1956 Octobre	4.978	139,9	202,7	1.627	1.078	26,81	13,19	7,57 ⁽⁴⁾	1.056	783	5.239	181,5
Sarre												
1957 Octobre (1)	1.359,5	37,6	57,4	1.778	1.114	26,99	20,72	11,3 ⁽⁴⁾	370	—	204,4	42
1956 Moy. mens.	1.424	36,9	56,2	1.819	1.159	24,8	8,74	4,99 ⁽⁴⁾	351	—	109 ⁽²⁾	20
1956 Octobre	1.519,4	36,9	56,3	1.802	1.158	26,99	9,92	5,30 ⁽⁴⁾	367,9	—	165,9	26
Italie												
1957 Octobre	79	4,9	(6)	980	(6)	(6)	(6)	(6)	310	3	47	66
1956 Moy. mens.	89	5,1	6,0	949	(6)	(6)	19,02	16,9	284	2	29 ⁽²⁾	50 ⁽²⁾
1956 Octobre	95	5,0	(6)	965	(6)	(6)	17,92	16,02	284	3	27	49
Pays-Bas												
1957 Octobre	1.023	30,5	—	1.508	(6)	27,00	(6)	(6)	344	98	356	121
1956 Moy. mens.	986	30,7	47,3	1.496	(6)	25,17	15,38	14,07	353	86	259 ⁽²⁾	68 ⁽²⁾
1956 Octobre	1.084	30,5	45,9	1.527	(6)	27,00	13,71	12,32	368	104	319	101
Communauté												
1957 Septembre (1)	21.737	665	—	1.527	(6)	(6)	(f)	(6)	6.558	1.641	7.098	1102
1956 Moy. mens.	20.758	648,3	897,5	1.525	(6)	—	18,67	17,20	6.234	1.538	5.793 ⁽²⁾	578 ⁽²⁾
1956 Octobre	21.737	643,5	—	1.511	(6)	—	17,61	16,23	6.440	1.762	6.639	629
Grande-Bretagne												
1957 Sem. du 20 au 26 octobre	4.522,8 ⁽⁵⁾	—	709,4	à front 3.349	1.235	(6)	(6)	15,17	(6)	(6)	(6)	(6)
1956 Moy. hebd.	4.269,7 ⁽⁵⁾	—	703,4	3.334	1.232	—	—	12,92	—	—	—	—
1956 Moy. hebdomadaire 21 au 27 octobre	4.550 ⁽⁶⁾	—	701,7	3.328	1.233	—	—	12,70	—	—	—	—

(1) Chiffres provisoires. (2) Au 31 décembre. (3) Absences individuelles seulement. (4) Surface seulement. (5) Houille marchande. (6) Chiffres indisponibles.

Le Minerai de Fer

**dans le Monde occidental, en Europe,
dans la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier
et en Belgique**

Les Transports - La Meuse

par **A. DELMER**

Professeur émérite de l'Université de Liège,
Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics.

SECONDE PARTIE (*)

LE BASSIN FERRIFERE LORRAIN ET LA MEUSE

SAMENVATTING

De sedimentaire ijzerafzetting van Lotharingen, die de belangrijkste is van Europa, is over het algemeen regelmatig en homogeen over een grote uitgestrektheid en wordt gevormd door een tiental lagen van veranderlijke dikte, bestaande uit kalkachtig of siliciumachtig ijzererts van veranderlijk gehalte. Structuurverschillen en substituties van lagen in hun ontginning, evenals de aanleg van de spoorwegen, verklaren een zekere groepering der mijnen.

De afzetting, die sinds 80 jaar wordt ontgonnen, beschikt nog over een reserve van ongeveer 6 miljard ton.

De ontginning is goed georganiseerd en uitstekend uitgerust. De rendementen verlopen stijgend, zowel als de productie, die vorig jaar 56 miljoen ton bedroeg en in 1961 het cijfer van 72 miljoen ton zal kunnen bereiken.

Tachtig ten honderd van de ertsen worden verbruikt in de mijnstreek en in de Saarvallei. Het overige wordt naar het Noorden verzonden, waarvan het grootste deel naar de fabrieken van Charleroi en Luik, die ongeveer 7 miljoen ton afnemen.

Dit vervoer geschiedt per spoorweg.

De kanalisatie van de Moezel zal waarschijnlijk het verbruik van het erts van Lotharingen in de Ruhr doen herleven; de aanpassing van de Maas zal de transportkosten van de ertsen die voor België bestemd zijn, verminderen.

Vanaf volgend jaar zal Givet de overslaghaven worden in een gemengd vervoer, per spoor en te water. Later zal de overslag gebeuren te Sedan en te Charency, nabij Longuyon, wanneer de verbetering van de Maas in Frankrijk en de kanalisatie van de Chiers de mogelijkheid zullen scheppen, voor de schepen, de mijnen en de fabrieken van Lotharingen te bereiken. Door deze werken zal de Maas de meest economische vervoerweg worden voor de uitwisselingen tussen de streek van de ijzermijnen in het zuiden en de kolen- en havengebieden van het noorden.

Ze zal aldus de ruggegraat vormen van een machtig transport-complex en een belangrijk orgaan in de Gemeenschappelijke Markt.

De verbetering van de Maasstroom is geroepen om aanzienlijke steun te geven aan de ontwikkeling van de economische bedrijvigheid van de Franse Ardennen, waarvan een overzicht het belang doet uitschijnen.

(*) Voir Première partie dans A.M.B. 1957, décembre.

RESUME

Le gisement sédimentaire de fer de Lorraine, le plus important de l'Europe, est dans l'ensemble régulier et homogène sur une grande étendue. Il est constitué d'une dizaine de couches de puissance variée, d'un minerai calcaire ou siliceux, plus ou moins riche. Des différences de structure, la substitution des couches, les unes aux autres, dans leur exploitation, et la disposition des chemins de fer expliquent un groupement des mines.

Le gisement, exploité depuis 80 ans, a encore une réserve de 6 milliards de t.

L'exploitation est bien organisée et bien outillée. Les rendements augmentent ainsi que la production qui a atteint, l'an dernier, 56 millions de t et pourra atteindre 72 millions en 1961.

Quatre-vingts % des minerais sont consommés dans la région minière et dans la vallée de la Sarre. Le reste est expédié vers le nord, en grande partie vers les usines de Charleroi et de Liège qui en reçoivent 7 millions de t.

Les transports se font par chemin de fer.

La canalisation de la Moselle fera peut-être renaître l'emploi du minerai lorrain dans la Ruhr ; l'amélioration de la Meuse fera baisser le prix de transport du minerai destiné à la Belgique.

L'an prochain déjà, Givet sera le port de transbordement dans un transport mixte, fer et eau. Plus tard, le transbordement se fera à Sedan et à Charency, près de Longuyon, lorsque l'amélioration de la Meuse en France et la canalisation de la Chiers auront rapproché le grand bateau des mines et des usines lorraines. Par ces « travaux d'approche », la Meuse deviendra la voie de transport la plus économique pour les échanges entre la région ferrifère du sud et les régions charbonnières et maritimes du nord.

Elle sera le fondement d'un puissant système de transport et un organe important du Marché Commun.

L'amélioration de la Meuse doit apporter un soutien vigoureux à l'activité économique des Ardennes françaises dont un aperçu fait voir l'importance.

De tous les gisements de fer d'Europe, celui de Lorraine (19) est le plus abondant et le mieux exploité. Il a fait naître et alimente en fer, à lui seul, une puissante industrie sidérurgique en Lorraine française, au Luxembourg et en Sarre. Il fut, pendant longtemps, presque seul à pourvoir en minerai les usines du Nord de la France, du Hainaut, de Liège et de la Ruhr. Aujourd'hui encore, il fournit la majeure partie du minerai consommé dans le Nord de la France et en Belgique. Le gisement lorrain, avec ses immenses réserves, pourra maintenir sa forte position dans la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier. Seul à pourvoir aux besoins de la région de l'est, ce gisement ne pourra cependant pas satisfaire également à toutes les nécessités grandissantes de la sidérurgie belge dont l'expansion doit suivre le rythme général. La Belgique, pays maritime, s'est trouvée et se trouvera de plus en plus dans l'obligation de chercher du minerai outre-mer. Aujourd'hui déjà, elle achète en Suède le tiers, en fer (55 %), de ses approvisionnements. La part de la Lorraine (65 %) diminuera dans l'avenir, mais restera importante en quantité (8,5 millions de t). On voit, dès lors, l'intérêt qu'il y a de réduire les frais de transport du minerai de Lorraine, intérêt d'autant plus grand que le coût de

ce minerai rendu à l'usine retentira sur le prix des autres minerais en compétition.

On trouvera dans les pages qui suivent quelques indications sur le gisement lorrain, sur son exploitation, sur sa production, sur la destination de son minerai et enfin sur le problème de son transport. La conclusion est qu'il faut se servir de la Meuse pour réduire le coût du minerai, rendu à l'usine.

LA DESCRIPTION DU GISEMENT (11)

Planche A.

Les terrains mésozoïques (secondaires) qui bordent, à l'est, le Bassin de Paris, entre l'Ardenne au nord et les Vosges au sud, sont riches en fer. Le minerai, présent sous la forme d'amas et de couches, y a été exploité en maints endroits.

Des remaniements locaux et le lavage de couches ferrugineuses sur le flanc de coteaux ont formé des amas de minerais relativement riches et peu phosphoreux, autrefois exploités, en de multiples lieux, dans le sud du Luxembourg belge et grand-ducal, ainsi qu'en France, dans les vallées de la Chiers et de la Haute-Alzette. Ces exploitations de « fer fort » alimentèrent un grand nombre de forges au

(10) La Lorraine est le plateau qui s'étend entre les Vosges et l'Ardenne, dans l'est de la France, et qui débordé la frontière française pour couvrir le sud du Luxembourg belge et grand-ducal.

(11) Comme document de valeur, signalons la Carte des Bassins ferrifères de la Lorraine et du Luxembourg, éditée par la Chambre syndicale des Mines de Fer de France (Atelier cartographique G. Peltier, Paris).

bois, installées au bord de ruisseaux pour en utiliser la force motrice.

A différents niveaux stratigraphiques du Lias, du Jurassique et du Crétacé, des couches ferrifères donnaient un minerai utilisable ; elles furent exploitées en beaucoup d'endroits aux confins de l'Ardenne et sur les coteaux, entre la Meuse et l'Aisne. Leur discontinuité, les variations de leur puissance et l'altération fréquente du minerai firent abandonner les exploitations. Les forges qu'elles avaient fait naître ont été transformées en usines à ouvrir l'acier, dont certaines sont encore en activité dans les Ardennes françaises.

La sidérurgie moderne ne peut plus être alimentée par un grand nombre de petits gîtes dispersés. Aussi, à partir de 1879, c'est-à-dire depuis l'utilisation des minerais phosphoreux, l'exploitation s'est portée entièrement sur le gisement de l'Aalénien dont le minerai est phosphoreux, pauvre mais abondant, régulier, exploitable en masse avec de puissants moyens mécaniques.

L'Aalénien avec ses couches de minerai s'enfoncé doucement, comme les autres terrains de la région, dans la direction du sud-ouest, affecté par des failles, des ondulations et des variations d'épaisseur et de composition chimique des roches. Tous ces accidents géologiques ont la direction dominante du sud-ouest au nord-est. L'un d'entre eux est l'anticlinal de Pont-à-Mousson, zone stérile, séparant le bassin de Briey-Longwy de celui de Nancy. Le bassin de Briey-Longwy est le plus complet, le plus riche, le plus étendu et le mieux exploité.

Deux lignes failleuses divisent le bassin de Briey-Longwy en trois parties : Longwy, Ottange-Landres-Aremont et Orne.

Le minerai est exploité sous le plateau de Briey que forment les terrains jurassiques et dont les couches les plus dures : les calcaires à Entroques du Bajocien et les calcaires coraliens du Séquanien, ont résisté à l'érosion et se dressent en Côtes de Moselle à l'est et en Côtes de Meuse à l'ouest, de part et d'autre de la région minière.

Le Plateau de Briey se termine par un abrupt, au nord, devant la Chiers et l'Alzette et à l'est, le long de la vallée de la Moselle, sous les Côtes de Moselle. Le Plateau de Briey est raviné et fortement entaillé sur ses bords par les affluents et les sous-affluents de la Moselle et de la Meuse : l'Orne, la Fentsch, le ruisseau de Dudelage, la Kayl, l'Alzette, la Chiers, la Moulaine, l'Eau-Rouge, la Crusnes, la Piemme et l'Othain.

Les couches de minerai affleurent sur la tranche du plateau, à l'est et au nord, et la ligne de l'affleurement se développe longuement en pénétrant profondément dans le plateau par les vallées. Elles sont exploitées à ciel ouvert ou par galeries à flanc de coteau sur les bords et, par puits, sous le plateau.

La formation est constituée par une série de bancs de marnes siliceuses ou calcaires ou de calcaire mi-

néralisé entre lesquels s'intercalent les couches de minerai.

L'épaisseur de la formation est variable. Elle atteint 60 m dans la région de Landres-Tucquégneux et se réduit sur les bords du plateau à 12 m ; elle varie entre 8 et 12 m dans le bassin de Nancy.

Le fer est présent dans tous les bancs, mais n'est exploitable que dans un certain nombre de couches : on compte 11 couches dans le bassin de Briey-Longwy et 5 dans le bassin de Nancy.

Les couches, dont la composition et l'épaisseur varient, ne sont exploitables que localement. La couche Grise, remarquable par sa régularité et sa continuité dans la région de Landres-Tucquégneux, peut être exploitée sur 25.000 ha.

La « minette » est un minerai complexe dont l'oolithe est l'élément constitutif. Elle peut avoir, en certains points exceptionnels, une teneur en fer de 45 % ; en fait, le bon minerai a 35 % de fer au plus. La minette est donc un minerai pauvre.

Le minerai est toujours phosphoreux, avec une teneur en P qui peut dépasser 1 %. Le rapport P/Fe de 0,02 est remarquablement constant dans les couches exploitées. Ce n'est que depuis l'invention du procédé de déphosphoration des fontes Thomas, faite en 1879 par Thomas et Gilchrist, qu'on utilise en grand la minette. La déphosphoration de la fonte laisse une scorie riche en phosphore, excellent engrais.

Le minerai passe du calcaire ferrugineux à 45 % de CaO au grès ferrugineux à 75 % de SiO₂. Le minerai contient toujours de la chaux et de la silice. Pour produire de la fonte Thomas en éliminant le soufre dans le laitier, le rapport CaO/SiO₂, ou indice de basicité, doit être voisin de 1,4. Un minerai est dit calcaire ou siliceux suivant que son indice de basicité est supérieur ou inférieur à 1,40.

Pour avoir un bon lit de fusion, il faut souvent mélanger du minerai calcaire et du minerai siliceux ou ajouter du calcaire au minerai siliceux, addition qui appauvrit le lit de fusion et augmente la consommation de coke. Le minerai calcaire n'est pas extrait en quantité suffisante et a, de ce chef, à égalité de teneur en fer, une plus grande valeur que le minerai siliceux.

La description de l'industrie minière sera faite en groupant les exploitations suivant les chemins de fer qui les desservent ; ce groupement correspond, dans les grandes lignes, aux divisions géologiques du gisement.

I. — Longwy-Briey.

A. — Le gisement le long de son affleurement nord.

La Chiers et l'Alzette.

L'Aalénien ferrifère affleure dans une Côte (faïsse Bajocienne) qu'on suit de la Meuse à la Moselle, par une ligne sinueuse de direction générale

ouest-est, sur le versant sud des vallées de la Chiers et de la Haute-Alzette. Le minerai paraît au tiers supérieur de la côte dont l'abrupt élève le Plateau de Briey à 200 au-dessus de la Plaine luxembourgeoise.

Ce bord du Plateau de Briey, sous lequel s'étend le gisement de fer, est à peu près suivi, de Montmédy à Dudelange, par la frontière qui sépare le Luxembourg belge et grand-ducal de la France.

La Côte du Bajocien, de direction ouest-est, tranche obliquement la formation ferrifère dont la structure se développe, comme il est dit plus haut, du sud-ouest au nord-est et fait apparaître successivement, de l'ouest à l'est, la zone stérile, le bassin de Longwy, de Gorcy à Differdange sur la Chiers, et le bassin de Ottange dans le bassin de l'Alzette, de Esch à Dudelange.

1^{er} groupe : Chiers - Longwy.

Gorcy, Mont-Saint-Martin, Rédange, Saulnes, Moulaine, La Sauvage.

L'Aalénien ne devient exploitable qu'à partir de Gorcy ; la formation ferrifère qui n'y a encore que 5 m de puissance s'épaissit et s'enrichit vers l'est et a 40 m dans la vallée de la Haute-Alzette. Plusieurs couches sont exploitables, plus spécialement la couche Rouge. Le minerai est généralement siliceux.

Des couches de minerai, encore minces et pauvres, ont été exploitées sous le promontoire qui s'élève entre la Batte et la Coulmy. Les Forges de Gorcy et les Hauts-Fourneaux de Musson et d'Halanzy sont à la sortie des galeries de mines, aujourd'hui abandonnées parce que le minerai y est pauvre, siliceux et pulvéulent.

Dans la région de Longwy, on exploite encore les anciennes minières dont les galeries débouchent au tiers supérieur de l'escarpement des rivières qui ont creusé de profondes vallées sur le rebord du plateau de la Chiers et de ses affluents : la Moulaine, le ruisseau de la Côte Rouge et la Haute-Alzette. Tout le long de la côte, les exploitations à ciel ouvert sont nombreuses. Des galeries à flanc de coteau pénètrent sous le plateau.

À La Sauvage, dans le vallon de la Côte Rouge, cinq couches exploitables ont ensemble une puissance de 16,45 m. Le minerai est riche, mais siliceux, moins cependant qu'à Mont-Saint-Martin.

Les exploitations sont très nombreuses sur le promontoire que contourne la Chiers, de Longwy à Differdange, et dans les vallées de La Moulaine et de la Côte Rouge. Les exploitations sont à ciel ouvert et par galeries sur le rebord du plateau, au-dessus de Rodange, La Madeleine, Pétange et Niederborn.

Les nombreuses petites exploitations à flanc de coteau sont presque toutes aux mains des propriétaires des usines de la vallée : de Musson, Réhon,

Senelle, de la Chiers, Saulnes, Longwy, Athus, Rodange, Differdange et Hussigny. Du fond de la vallée de la Côte Rouge, des galeries s'enfoncent vers le nord et vers le sud pour l'exploitation des concessions de Herserange, La Moulaine, Hussigny, Saulnes, La Sauvage, Thilleberg, etc..

2^e groupe : Alzette - Ottange.

Villerupt, Esch, Rumelange, Dudelange.

La limite entre les groupes de Longwy et d'Ottange devrait être la faille d'Audun-le-Tiche parce qu'elle sépare les deux bassins. Nous avons cependant rangé dans le groupe de Ottange les exploitations minières de la Haute-Alzette parce qu'elles se trouvent, avec les usines de Micheville, Villerupt, Audun-le-Tiche, dans la sphère d'activité de Esch-sur-Alzette et sont orientées, par les transports, vers le Luxembourg.

Dans la vallée supérieure du ruisseau de la Côte Rouge et de la Haute-Alzette, l'Aalénien ferrifère a de 30 à 40 d'épaisseur avec cinq couches exploitables dont la puissance globale est de 7 à 10 m et atteint 16,50 m à Hussigny, dans le vallon de la Côte Rouge. Le minerai est siliceux, mais riche en fer.

Les exploitations sont nombreuses sur le promontoire de Belvaux, dans le rentrant de Rédange et sur les versants du ruisseau de la Côte Rouge.

Les concessions de Godbrange, Micheville, Tiercelet, Bréhain, Cusnes et Villerupt qu'exploitent les usines de la région sont atteintes par de longues galeries partant du fond des vallées de la Côte Rouge et de la Haute-Alzette.

À l'est de la vallée de l'Alzette, le plateau, profondément entaillé par les ruisseaux de Kayl et de Dudelange, forme deux promontoires allongés couverts par les terrains aaléniens dont le faisceau des couches calcaires est exploité à ciel ouvert et par galeries.

Le faisceau calcaire se présente ici avec une belle ampleur, il comprend quatre couches principales et trois ou quatre couches secondaires. Le faisceau siliceux est sans valeur industrielle.

Par les galeries et les puits de Audun-le-Tiche sur l'Alzette, de Ottange sur la Kayl et de Dudelange, l'exploitation en surface se prolonge souterrainement vers le plateau d'Aumetz. On exploite ainsi les concessions de Saint-Michel, Mont Rouge, Ottange, Kraemer, Aachen, Volmérange, etc..

Ce domaine minier appartient aux sociétés luxembourgeoises : Arbed et Hadir et, pour une partie, aux sociétés Cockerill-Ougrée et Providence (Ottange et Aachen). Un chemin de fer funiculaire de 15 km transporte du minerai de Ottange à l'usine de Differdange.

B. — Le gisement le long de son affleurement est.

Sous les Côtes de Moselle.

Les côtes de Moselle, couronnées par les calcaires compacts du Bajocien, dominent la plaine alluviale de la Moselle par un abrupt de 200 à 250 m de hauteur. Ces côtes escarpées sont échan-crées par des vallées qui pénètrent profondément dans le plateau : vallées de la Fentsch et de l'Orne, et par des vallons latéraux ; ceux des ruisseaux de Dudelange, d'Algrange et du Conroy, qui dissè-quent le rebord du plateau.

La formation ferrifère affleure au tiers supérieur de l'escarpement, depuis Dudelange jusqu'au Rupt de Mad. Entre les deux, la distance est de 25 km, mais la ligne de l'affleurement des couches de fer a un développement trois fois aussi long.

De nord au sud, sous les Côtes, on voit affleurer successivement :

le bassin d'Amermont-Landres-Ottange, de Du-delange à Hayange ;

le bassin de l'Orne, de Hayange à Amanvillers ; plus au sud, enfin, le bassin d'Ars, pauvre et in-exploité.

5^e groupe : *Algrange - Ottange - Aumetz.*

a) *Les minières sous les Côtes de la Moselle.*

A l'affleurement, le gisement est pauvre et n'offre qu'un minerai siliceux qu'on n'exploite plus, ni à ciel ouvert ni par galerie à flanc de coteau.

A quelque distance de la vallée de la Moselle, sous le plateau découpé par les vallons des ruisseaux de Dudelange et d'Algrange à l'est, par les vallons de la Kayl à l'ouest et par la vallée de la Fentsch au sud, on exploite un meilleur gisement. L'épais-seur de la formation, qui n'est que de 20 m à l'af-ffleurement, dépasse 50 m à Bure-Nondkeil. Trois couches y sont bien représentées dont la puissance totale est de 8,50 m à Nondkeil ; le minerai y a une teneur en fer de 30 à 40 % et est calcaire. Ce bon gisement est atteint par de longs tunnels partant de la vallée de la Moselle, à Hettange-la-Grande (galerie Charles Ferdinand de 8 km), à Metzange (Volkrange) (galerie de Tressange et d'Angevillers de 10 km), partant du vallon d'Algrange, (galeries de Rochonvillers, d'Angevillers et Sainte-Barbe) et partant enfin de la vallée de la Fentsch (galerie d'Havange).

Les concessions ainsi exploitées appartiennent aux Forges et Aciéries de Nord et Lorraine, aux Hauts Fourneaux de la Chiers, à Lorraine-Escaut, à l'U.C.P.M.I. (12) d'Hagondange, à l'Arbed, à Redange-Dilling et à la Métallurgique de Knutange.

C. — Le gisement sous le plateau.

b) *Les mines sous le plateau d'Aumetz.*

Sous le Plateau, à Aumetz, la formation atteint sa plus grande épaisseur : 50 mètres et même plus.

Plusieurs couches y ont été reconnues et sont ex-ploitées. Si la couche Brune est présente presque partout, si elle a une puissance de 3 à 5,90 m, si son minerai titre de 35 à 40 % de fer, elle est mal-heureusement très siliceuse. La couche Grise, ex-ploitable dans presque toute la région, a de 3,50 à 4,70 m de puissance, son minerai a de 20 à 35 % de fer et est calcaire.

Cinq grandes concessions (15) sont en exploita-tion. L'une d'elles a une issue à Audun-le-Tiche par une longue galerie, les autres ont des puits qui sont raccordés au chemin de fer de Audun-le-Tiche à Fontoy. Un chemin de fer funiculaire de 10 km transporte le minerai d'Aumetz et de Boulange à Knutange.

Cette partie du gisement est principalement le domaine de la Société Métallurgique de Knutange. Une concession appartient à la fois à Arbed et à De Wendel, une autre aux Hauts-Fourneaux de la Chiers, c'est la concession Gust. Wiesner qui expédie quelques dizaines de milliers de t en Bel-gique.

4^e groupe : *Le gisement entre la Fentsch et l'Orne.*

De la Fentsch à l'Orne et de l'affleurement sous les Côtes de Moselle au ravin de Conroy s'étend un gisement riche, domaine de la firme De Wendel. L'épaisseur de la formation croît de 20 à plus de 30 mètres, de la vallée de la Moselle au plateau. La couche Grise, qui fait la fortune de cette ré-gion, a une puissance de 3,50 à 4 m, sauf le long du bord est où la puissance est moindre. D'autres couches augmentent encore la richesse du gisement. Le minerai a de 32 à 34 % de fer ; il est presque partout calcaire.

Le gisement est accessible par différents côtés, aux affleurements qui sont les plus riches du bassin de Briey, le long des vallées de la Fentsch et de l'Orne et sur les flancs des vallons de Ranguieux et du Conroy. Les hauts-fourneaux sont presque à la sortie des galeries des minières, tant dans la vallée de la Fentsch que dans celle de l'Orne. Un tunnel de 10 km traverse le massif, de Hayange à Moyeu-vre, et unit les deux centres de la première et de la plus puissante entreprise lorraine, celle de De Wen-del.

C'est dans la vallée de la Fentsch, à Hayange et au confluent du Conroy et de l'Orne, à Moyeu-vre, qu'a débuté la sidérurgie lorraine.

(12) Union des Consommateurs de Produits Métallurgiques et Industriels.

(15) Ces concessions sont : Ertonville (De Wendel, Arbed), Aumetz, Ida-Amélie et Bassompierre (Knutange), Gust. Wiesner (La Chiers).

5^e groupe : *Le plateau au sud de l'Orne.*

Sous le plateau, au sud de la vallée de l'Orne, la couche Grise n'est plus que sporadiquement exploitable, elle est suppléée par d'autres couches, puissantes et riches par endroits.

Les exploitations, par galeries à flanc de coteau, sont nombreuses dans la vallée inférieure ; en amont, elles se font par puits, de même que sur le plateau de Roncourt, Sainte-Marie, Moineville et Giraumont. Les puits sont raccordés au chemin de fer qui descend la vallée, de Conflans-Jarny à Hagon-dange.

Les mines du plateau ont leurs propres moyens de transport. Les mines Sainte-Marie et Pauline sont reliées à l'usine de Rombas par des raccordements ferrés dont les longueurs respectives sont 20 et 10 km ; la mine Ida expédie le minerai à l'usine d'Uckange par chemin de fer aérien de 16 km de longueur et la mine de Roncourt à l'usine d'Hagon-dange, par un funiculaire de 10 km de longueur.

Presque toutes les concessions appartiennent et sont exploitées par les sociétés dont les usines sont dans la vallée de la Moselle à Uckange ou Hagon-dange, ou dans la vallée de l'Orne à Moyeuve, Joeuf, Homécourt, Auboué : ces sociétés sont De Wendel, Sidélor, U.C.P.M.I., Nord et Lorraine.

6^e groupe : *La vallée de l'Orne.*

La vallée de l'Orne est le siège d'une partie importante de l'industrie minière de Lorraine. Le gisement s'y étend depuis les affleurements, à l'entrée de la vallée, à Moyeuve et Rombas jusqu'au delà de Conflans-Jarny et même au delà, dans la vallée de Longeau, où la formation ferrifère avance en pointe.

La couche Grise constitue la grande richesse minière de la vallée même de l'Orne. A l'entrée de la vallée, le minerai est siliceux, titre 30 % de fer et se présente en une couche de 2,35 à 3,05 m de puissance, mais il s'améliore rapidement en remontant la vallée. A Auboué, la puissance de la couche est de 3,80 à 4 m et atteint même en un point 7,55 m ; sa teneur en fer est de 35 à 40 %. A Conflans-Jarny, la puissance est moindre ; elle est de 2,60 à 3,55 m, mais la teneur en fer dépasse 40 %.

A partir d'Auboué, la couche Noire vient enrichir le gisement ; elle a de 2 à 3 m de puissance et 36 % de fer. Elle est, par endroit, siliceuse.

Du bassin de l'Orne, se détache, suivant l'axe de la rivière, une avancée du gisement exploitable qui s'élargit, s'épaissit et s'enrichit aux environs de Conflans. La couche Grise qui fait la richesse de cette zone, s'y étale largement avec une puissance moyenne de plus de 3 m, variant de 2,50 à 5,00 m ; le minerai est calcaire et a une teneur en fer de 29 à 42 %. Dans la concession de Brainville, tout au moins dans sa moitié est, la couche a encore de 2,55 à 3,07 m et une teneur en fer de 34 %.

La couche Noire, exploitable à Labry-Moineville, enrichit cette zone ; elle a une puissance de 2,00 à 4,79 m et son minerai, pas trop siliceux en général, titre de 32 à 36 % de fer.

Le gisement situé au sud de l'Orne, en face de la grande concession De Wendel et autour de Homécourt-Auboué, est le domaine minier de Sidélor (Concessions de Rombas, Sainte-Marie, Homécourt et Auboué-Moineville). En amont, se trouve la concession Valleroy d'où l'on expédie du minerai en Belgique. Près de Conflans, des sociétés françaises exploitent les concessions de Giraumont-Fleury, Jarny, Bruville et Droitaumont.

A Conflans, l'Orne reçoit le Gréjot, l'Yron, le Longeau et le Ruisseau Rouge. Ce lieu de convergence des eaux est devenu un carrefour de chemins de fer et de routes, voies de communication qui vont de la Meuse à la Moselle.

7^e groupe : *d'Audun-le-Roman à Auboué par Briey Vallon de Woigot.*

L'unité de ce groupe est faite par le chemin de fer qui descend d'Audun-le-Roman à Auboué, sur l'Orne, par la vallée du Woigot. Le chemin de fer est jalonné par les mines de fer.

Entre Audun-le-Roman et la vallée de l'Orne, la formation a une épaisseur de 40 à 50 m et atteint 55 m à Trieux, dans la concession de Sancy.

La couche Grise fait la richesse de cette zone. Elle a de 3,85 à 6,47 m de puissance, son minerai a de 30 à 40 % de fer et est calcaire. La richesse de la couche s'atténue vers Briey.

La couche Rouge principale, calcaire, est exploitable dans la région de Tucquégnieux-Mancieulles et à Moutiers. Elle a de 2,18 à 3,40 m de puissance et titre 30 et 31 % de fer.

La couche Noire, siliceuse, est exploitable de Audun-le-Roman à Avril. Elle a de 2,00 à 4,20 m de puissance et une teneur en fer de 30 à 40 %.

Huit concessions ont été instituées dans cette région, dont cinq sont en activité. Les puits sont alignés le long du chemin de fer de Audun-le-Roman à Auboué sur l'Orne.

Les mines qui se succèdent le long du chemin de fer qui descend d'Audun-le-Roman vers l'Orne, par la vallée du Woigot, en passant par Briey, sont : Sancy (J. Raty-Saulnes), Anderny-Chevillon (Sidélor) Tucquégnieux-Bettainvillers (Aciéries de Longwy), St. Pierremont (Nord et Est et U.C.P.M.) et Moutiers (Cockerill-Ougrée et Gorcy).

8^e groupe : *Landres - Amermont.*

Le bassin de Oitange-Aumetz-Tucquégnieux se prolonge sur le plateau par Landres et Amermont, dans la direction de Verdun. Cette sorte de coulée qui dépasse quelque peu l'Othain, recèle un beau gisement, bien régulier, de 30 à 35 m d'épaisseur.

La couche Grise y a une forte puissance, dépassant presque partout 4 m et atteignant 9,60 m entre Landres et Pienne. Le minerai est calcaire et riche, il titre partout plus de 52 % de fer et 45 % au milieu de la concession d'Amermont-Dommarmy, où des lentilles de fer magnétite ont 60 % de fer.

Au-dessus de la couche Grise, la couche Rouge principale n'est exploitable qu'aux environs de Murville. Elle a une puissance de 1,80 à 5,10 m et son minerai calcaire a de 30 à 36 % de fer.

II. — Nancy.

(Fig 7)

Entre Nancy et Pagny-sur-Meuse, la topographie de la région est tourmentée et porte l'empreinte de la « capture » de la Moselle qui coule vers le Rhin mais qui fut, au temps géologique, affluent de la Meuse. La Meurthe et la Moselle se sont encaissées dans le plateau de Lorraine, l'ont déchiqueté et ont fait apparaître la formation ferrifère sur une longue

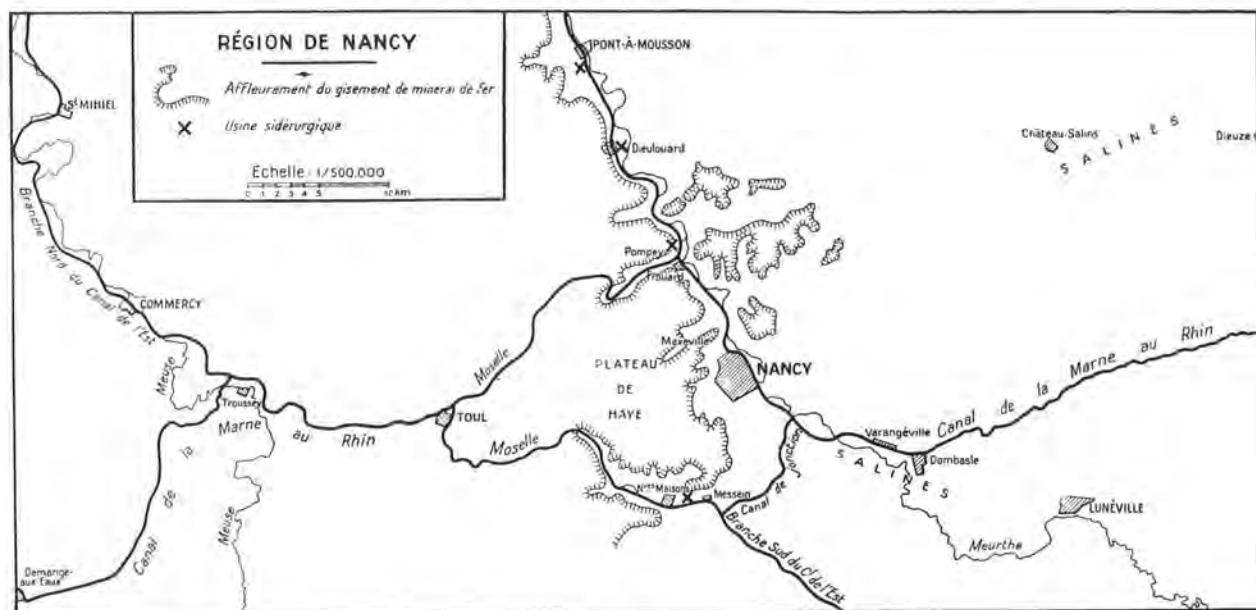


Fig. 7.

En dessous de la couche Grise, la couche Noire est exploitable localement entre Bertrameix et Domprix et entre Dommarmy et Bouligny. Elle y a de 2 à 2,80 m de puissance ; le minerai titre 33 à 40 % de fer, mais est très siliceux.

Les douze concessions de cette zone sont exploitées par neuf puits jalonnant le chemin de fer de Audun-le-Roman à Baroncourt.

Ces puits sont Murville (Lorraine - Escaut et Knutange), Landres et Mairy (Sidélor), La Mourrière (Pompey, Châtillon, Commentry, Mokta el Hadir), Pienne (Nord et Est), Joudreville (Sté de Joudreville exploitant la concession Bouligny I et Bouligny II de Sambre et Moselle), et Amermont-Dommarmy I-II et III (Providence, Cockerill-Ougrée, Sidélor, Maxéville).

Il faut rattacher à ce groupe la mine de Bazailles qui exploite une grande concession dans la vallée de la Crusne, sur le chemin de fer qui descend d'Audun-le-Roman.

Le gisement y a une épaisseur de 50 m et les quatre couches exploitables ont une puissance globale de 8,80 m. Le minerai est riche, mais siliceux. La mine appartient à Usinor et Pont-à-Mousson.

ligne d'affleurement. La formation ferrifère, redevenue exploitable au sud de l'anticlinal hercynien de Pont-à-Mousson, n'a cependant plus la richesse qu'elle a dans la région de Longwy-Briey. Elle ne dépasse pas 12 mètres d'épaisseur et les quatre couches reconnues ne sont que sporadiquement exploitables, elles sont minces et ne renferment, presque partout, qu'un minerai siliceux.

Ce gisement est exploité sur les deux versants de la Moselle, de Ludres-Messein à Sexey-aux-Forges (Neuves Maisons), sur le versant ouest de la Meurthe, en aval de Nancy, de Maxéville à Frouard, dans le Val Mauchère et à Vieux-Château. Les couches y ont de 1,70 m à 2,50 m et le minerai siliceux titre de 30 à 35 % de fer. L'exploitation se fait, malgré ces conditions peu favorables, parce qu'elle est facile, à flanc de coteau, avec écoulement naturel des eaux et à proximité des usines, du chemin de fer et de la voie navigable.

Les concessions exploitées et leurs propriétaires sont : Marbacke, de la Sté des Hauts-Fourneaux de Pont-à-Mousson, Maxéville de l'Arbed, Maron Val de Feu, Marie Chanois, Grande-Goutte et Fond de Monvaux de la Compagnie des Forges de Châtillon, Commentry et Neuves Maisons.

LES RESERVES EN MINERAI DE FER

Les réserves existant en Lorraine à la fin de 1939 ont été évaluées avec beaucoup de soin, couche par couche, par J. Bichelonne et P. Angot (14). Elles ont été réévaluées en 1949 par la Chambre Syndicale des Mines de Fer (15) qui fit appel à toutes les sociétés minières et par l'Administration Luxembourgeoise des Mines (16).

Elles étaient, au 1^{er} janvier 1950, en millions de t :

Minerai	Calcaire	Siliceux	Total
Luxembourg	56	158	194
Lorraine	5.595	2.445	6.040
Totaux	5.651	2.583	6.254

En déduisant la quantité de minerai extrait depuis le 1^{er} janvier 1950, il reste, au 1^{er} janvier 1958 :

en Lorraine	5.765 millions de t
au Luxembourg	149 »
Total	5.912 »

Le gisement de fer de l'Aalénien s'enfonce vers l'ouest, au loin, sous des formations récentes, mais avant même de devenir pratiquement inaccessibles, les couches d'oligiste oolithique ne sont plus exploitables parce qu'elles sont trop minces et que leur minerai est trop pauvre. Le gisement exploitable coïncide à peu près avec le gisement concédé. Il n'est pas impossible, cependant, de trouver en dehors des concessions quelques « paquets » de plusieurs dizaines de millions de t d'un minerai exploitable, mais c'est peu probable et pas de nature à augmenter beaucoup l'importance attribuée aux réserves.

Si la production se stabilise au taux de 60 millions de t par an, la réserve pourra y suffire pendant une centaine d'années. Il n'y a pas lieu de s'inquiéter de l'épuisement du gisement lorrain, car avant cent ans, de nouveaux moyens de transport mettront à la portée de nos usines les immenses gisements superficiels des continents américain, africain et même asiatique.

L'EXPLOITATION

Une trentaine de sociétés exploitent le gisement, presque toutes sociétés métallurgiques produisant du minerai pour leur propre consommation. Un quart de la production est livré au commerce.

On compte 52 puits de 100 à 200 m de profondeur, une quarantaine d'exploitations par galerie

(14) *Le Bassin Ferrifère de Lorraine*, pp. 85-87. Berger-Levrault, Nancy-Strasbourg, 1939.

(15) F. CUSSET, F. DE TORCY, P. MAUBEUGE — *Etudes sur les Gisements de fer français* — Symposium sur les Gisements de Fer du Monde, tome II, pp. 181 et ss.

(16) LUCIUS, M. — *Etude sur les Gisements de fer du Grand-Duché de Luxembourg* — Symposium d'Alger, tome II, pp. 569 et ss.

à flanc de coteau et une quinzaine d'exploitations à ciel ouvert.

25.000 ouvriers y travaillent.

Les installations ont été modernisées. La production par puits est d'environ un million de t par an.

Le travail du « fond » est presque totalement mécanisé. L'outillage et l'organisation du travail sont remarquables. Les machines, de style américain, sont construites en France. Les rendements, mesurés par la production moyenne journalière, en tonnes, par ouvrier, marquent un progrès rapide :

ouvrier	du fond	du fond et de la surface
1935	6,75	5,20
1951	8,00	5,99
1956	11,71	9,05

Un « jumbo », armé de plusieurs fleurets rapides, crible un front de galerie ou un pilier d'un grand nombre de trous de mine profonds bientôt bourrés d'explosifs.

La volée partie, cent tonnes de minerai en morceaux sont enlevés par un « Joy » qui déblaie le chantier en quelques minutes. Cet appareil charge des « camions navettes » électriques, de 10 à 12 tonnes qui se déchargent automatiquement dans un train de berlines de 6 t qui défile devant eux.

Aussitôt chargé, le train est conduit par une locomotive électrique au puits.

Le minerai, après avoir traversé un concasseur, est monté à la surface, soit dans les wagonnets engagés, soit dans des « Skips » soit encore entraîné par une courroie mise en mouvement dans une galerie inclinée arrivant au jour.

Le minerai, déversé à la surface dans des trémies, tombe dans des wagons spéciaux de 40 à 60 t.

Une locomotive électrique de la S.N.C.F. vient prendre, à la mine, une rame d'une vingtaine de ces wagons, chargés au total de 1320 à 1400 t, train complet acheminé en droiture vers l'usine destinataire, suivant un horaire aussi bien observé que celui d'un train de voyageurs.

À l'usine, les wagons sont culbutés dans des silos d'où le minerai est envoyé au gueulard d'un haut-fourneau.

La continuité des opérations, leur enchaînement et leur régularité sont remarquables (17).

La production.

(Fig. 8)

La production a débuté vers 1860, a grandi rapidement, surtout à partir de 1880, date de l'application du procédé Thomas, et jusqu'en 1914. Après la guerre, la production a repris, à un niveau très

(17) *Les Mines de fer françaises — 1954* : Sté des Hauts Fourneaux de Saulnes — Jean Raty & Cie. Exposé, magnifiquement illustré et abondamment documenté, donnant un tableau saisissant de l'exploitation des mines lorraines.

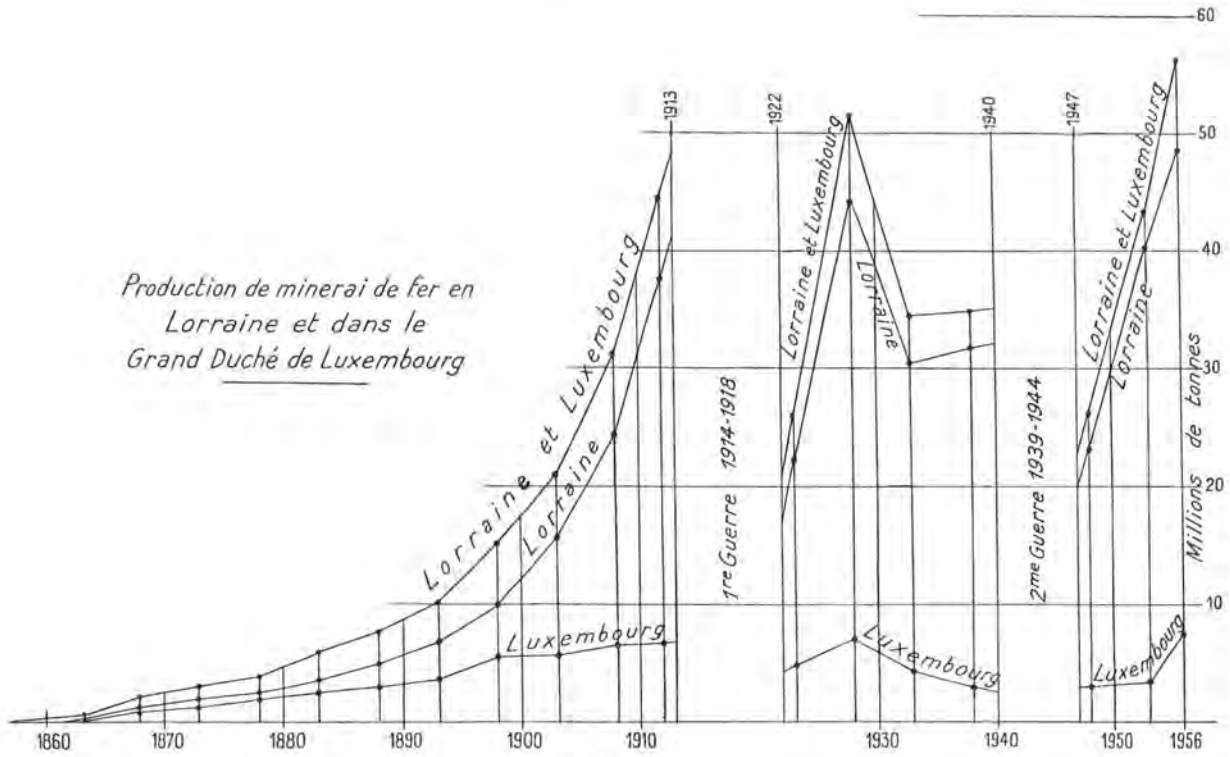


Fig. 8.

bas, mais dépassait, en 1929, les niveaux les plus hauts atteints avant la guerre. Elle a fortement baissé pendant les années de crise 1930. Après la seconde guerre, la production, d'abord très petite, s'est élevée rapidement et a atteint, en 1956, les quantités de :

Lorraine	48.901.000 t
Luxembourg	7.594.000 t
Total	56.495.000 t

La production luxembourgeoise ne suit pas la progression de la production lorraine à cause de l'épuisement du gisement.

D'après le 3^m Plan Français de modernisation et les prévisions luxembourgeoises, la production atteindra 72 millions de t en 1961 (18).

L'EMPLOI DU MINERAI LORRAIN

La consommation dans la région.

Les deux tiers du minerai extrait, soit 37,5 millions de t sur 56,5, sont consommés dans la région même, par les usines qui produisent 12,5 millions de t de fonte. Ces usines sont établies au pied des côtes et dans le fond des vallées. Les conditions du gisement et la topographie de la région expliquent leur agglomération dans cinq groupes.

Certains hauts fourneaux sont à la sortie des galeries de mines ; les autres reçoivent le minerai

par des tunnels dont certains sont longs, par des transporteurs aériens, par des voies ferrées privées ou par le réseau du chemin de fer.

I. *Le Groupe de la Chiers* : 10 usines, 45 hauts fourneaux à feu produisant 4 millions de t de fonte par an.

- 1 *Musson*, (Belgique), de la Soc. Minière et Métallurgique de Musson et Halanzy, 2 hauts fourneaux.
- 2 *Athus*, (Bel.), de la Soc. Cockerill-Ougrée, 4 h. f.
- 3 *Réhon*, (France), de la Soc. de la Providence, 5 h. f.
- 4 *Senelle* et 5 *Mont-Saint-Martin* à Longwy, (Fr.), de Lorraine-Escaut (Mines et Usines des Acieries de Longwy, de Senelle-Maubeuge et d'Escaut-Meuse), 10 h. f.
- 6 *Longwy-Bas*, (Fr.), de la Soc. des Hauts Fourneaux de la Chiers, 5 h. f.
- 7 *Saulnes*, (Fr.), et 8 *Hussigny*, (Fr.), de la Soc. Jean Raty (Hauts Fourneaux de Saulnes), 4 h. f.
- 9 *Rodange*, (Luxembourg), de la Soc. Minière et Métallurgique de Rodange, 5 h. f.
- 10 *Differdange*, (Lux.), de HADIR (Hauts Fourneaux et Acieries de Differdange, St-Ingbert, Rumelange), 10 h. f.

II. *Le groupe de l'Alzette* : 7 usines, 25 hauts fourneaux à feu produisant 2,5 millions de t de fonte.

- 1 *Villerupt*, (Fr.), de la Soc. Métallurgique d'Aubrives-Villerupt, 2 h. f.

(18) *Annales des Mines* (de France) : juillet-août 1957, p. 536.

- 2 *Micheville*, (Fr.), de Sidelor (Union sidérurgique lorraine), 5 h. f.
- 3 *Audun-le-Tiche*, (Fr.), de la Soc. Minière des Terres Rouges, 5 h. f.
- 4 *Arbed-Esch*, (Lux.), 5 h. f. }
 5 *Arbed-Belval*, (Lux.) 6 h. f. } Arbed (Aciéries
 6 *Arbed-Terres Rouges* (Lux.), 5 h. f. } Réunies de Bur-
 7 *Dudelange*, (Lux.) 5 h. f. } bach - Esch - Du-
 delange)

III. *Le groupe de la Fentsch* : 8 usines, 27 hauts fourneaux à feu produisant 5 millions de t de fonte.

- 1 *Knutange-Nilvange*, (Fr.), de la Soc. Métallurgique de Knutange, 9 h. f.
- 2 *Hayange*, 5 *Patural* et 4 *Saint-Jacques*, (Fr.), de la Cie De Wendel, 10 h. f.
- 5 *Ebange* et 6 *Serémange*, (Fr.), de Sollac (Soc. lorraine de laminage continu).
- 7 *Thionville*, (Fr.), de la Soc. Lorraine-Escaut, 4 h. f.
- 8 *Uckange*, (Fr.), de la Soc. des Forges et Aciéries de Nord et Lorraine, 4 h. f.

IV. *Le groupe de l'Orne* : 7 usines, 55 hauts fourneaux à feu produisant 5 millions de t de fonte.

- 1 *Homécourt*, (Fr.), 5 h. f. } De la Soc. Sidelor
 2 *Auboué*, (Fr.), 5 h. f. } (Union sidérurgique
 3 *Rombas*, (Fr.), 7 h. f. } lorraine)
- 4 *Jœuf*, (Fr.), 6 h. f. }
 5 *Moyeuvre*, (Fr.), 6 h. f. } de la Cie De Wendel
 6 *Jamailles*, (Fr.), }
- 7 *Hagondange*, (Fr.), de U.C.P.M.I. (Union des Consommateurs de Produits Métallurgiques et Industriels), 6 h. f.

V. *Le groupe de Nancy* : 5 usines, 14 hauts fourneaux à feu.

- 1 *Pont-à-Mousson*, (Fr.), de la Soc. des Fonderies de Pont-à-Mousson, 5 h. f.
- 2 *Pompey et Dieulouard*, (Fr.), des Aciéries de Pompey, 4 h. f.
- 3 *Dieulouard*, (Fr.), de la firme Gouvy et Cie.
- 4 *Commercy*, (Fr.), des Forges et Aciéries de Commercy.
- 5 *Neuves-Maisons*, (Fr.), de la Soc. des Aciéries et Tréfileries de Neuves-Maisons, Châtillon, 5 h. f.

Les usines lorraines ne consomment que le minerai de la région. Une usine du Grand-Duché a acheté du minerai suédois il y a quelques années pour augmenter momentanément sa production et consommer moins de coke ; une usine de Lorraine a fait dernièrement l'essai d'un minerai riche, venant d'outremer.

La consommation dans le Nord de la France.

Les usines du Nord et du Centre de la France absorbent environ 4 millions de t de minerai lorrain. C'est la grande ligne ferrée, électrifiée de l'Est: Thionville, Longuyon, Mézières, Valenciennes qui transporte ce minerai à Maubeuge (Sous-le-Bois) et à Valenciennes.

La consommation dans la Sarre.

La Sarre, qui produit 5 millions de t de fonte, dépend exclusivement de la Lorraine pour son approvisionnement de minerai. Elle en a reçu 7.7 millions de t l'an dernier. Elle recevait autrefois quelques centaines de milliers de t du Grand-Duché de Luxembourg ; elle n'en reçoit plus à présent.

La consommation en Belgique.

La Belgique est la grande importatrice de minerai lorrain.

La sidérurgie belge s'était portée presque exclusivement sur le minerai lorrain lorsqu'elle abandonna l'exploitation de ses gîtes de fer, il y a près de cent ans (19).

En 1915, le minerai lorrain représentait 90 % de la consommation de nos hauts fourneaux. Le minerai espagnol, utilisé pour la fonte Bessemer, faisait le reste.

En 1929, le minerai lorrain intervenait dans la consommation belge pour 95 % et, pour le reste, le minerai suédois avait remplacé le minerai espagnol.

En ces dernières années, le minerai suédois a quelque peu refoulé le minerai lorrain, comme le montre le tableau I.

Entre autres avantages, l'emploi du minerai suédois, dont la teneur en fer est à peu près double de celle de la minette, augmente la production de fonte sans la mise en service de hauts fourneaux supplémentaires et réduit la consommation de coke.

(19) C'est au cours des années 1870-1875 que la production des minières belges a baissé, c'est-à-dire à partir des années où l'on a commencé à consommer la minette lorraine et à renoncer à l'exploitation de gisements qui n'étaient plus rentables.

TABLEAU I.

Minerais de fer consommés en ces dernières années dans les hauts fourneaux de Belgique (Hainaut, Brabant, Liège et Luxembourg) (20).

Milliers de t	1953			1954			1955		
	Minerai	Fer	%	Minerai	Fer	%	Minerai	Fer	%
Lorraine	6.819	2.046	65	6.990	2.097	59	8.557	2.568	60
Suède	1.774	1.062	35	2.262	1.557	39	2.641	1.584	38
Autres pays (21)	555	115	4	255	65	2	244	65	2
Totaux	8.946	3.225	100	9.487	3.519	100	11.442	4.217	100
Production de fonte	3.225			3.519			4.217		

(20) Les chiffres ont été pris dans la *Statistique économique des Industries extractives et métallurgiques* publiée chaque année dans les *Annales des Mines de Belgique*.

(21) Autres pays : Afrique du Nord, suivie de loin par l'Espagne, le Brésil et l'Inde.

Le minerai de Lorraine en Belgique perd du terrain, en valeur relative, mais pas en valeur absolue. Le minerai lorrain arrivera cependant toujours en Belgique en grande masse en raison des participations qu'ont nos sociétés sidérurgiques dans les sociétés minières de Lorraine. On estime que les deux tiers des minettes importées sont livrés au titre « participation ». Cette livraison augmentera en valeur absolue si la production lorraine augmente et c'est probable.

Un tiers du minerai importé est acheté au marché libre où tous les sidérurgistes de la C.E.C.A. sont en compétition. Les sidérurgistes de la Lorraine et de la Sarre ne peuvent trouver que sur ce marché un surplus d'approvisionnement. Les sidérurgistes de la Ruhr pourraient y paraître dans l'avenir.

La consommation dans la Ruhr.

En 1915, alors que la Lorraine et le Luxembourg faisaient partie du Zollverein, la Ruhr avait de grands intérêts en Lorraine et en faisait venir 4.735.000 t de minerai par an, sur une consommation totale de 17.567.000 t, soit 27 %. Aujourd'hui, la Ruhr ne consomme quasi plus de minette, mais demain, les bateaux apportant en Lorraine la houille et le coke de la Ruhr, seront offerts pour la descente du minerai vers la Ruhr presque pour rien. Alors les sidérurgistes de la Ruhr seront sur le marché du minerai et pourront y prendre une large place.

LES TRANSPORTS

Les transports intéressant la Lorraine, située entre la Meuse et la Moselle, se font à peu près exclu-

sivement par le chemin de fer dont le réseau est dense et bien construit.

Le réseau ferré dans la région minière.

Deux lignes principales, collectrices des trafics de la région ferrifère, encadrent le plateau de Briey, au nord et à l'est, en suivant les côtes, c'est-à-dire les affleurements du gisement. Au nord, c'est le chemin de fer des vallées de la Chiers et de l'Alzette, section de la grande ligne Charleville-Longuyon-Luxembourg ; à l'est, c'est le chemin de fer de la vallée de la Moselle, section de la ligne Strasbourg-Metz-Thionville-Luxembourg.

La ligne du nord (fig. 9) monte, à partir de Sedan, le versant de la Meuse par la vallée de la Chiers, jusqu'au col de Belvaux et descend la vallée de la Haute-Alzette. Le profil de la figure a été prolongé par la vallée de la Syre jusqu'à la Moselle, à Mertert (Wasserbillig), où les Luxembourgeois se proposent de construire un port industriel sur la rivière canalisée. Cette ligne est doublée, entre Longwy et Esch-sur-l'Alzette, par le chemin de fer qui remonte le ruisseau de la Côte Rouge et descend vers la Haute-Alzette qu'il atteint à Audun-le-Tiche.

Sur la ligne de la Chiers, s'embranchent les chemins de fer qui montent vers le plateau par les vallons qui échancrent les côtes.

L'une d'elles est la ligne qui sort de la vallée de la Chiers à Longuyon (fig. 10) monte la vallée de la Crusne, passe le point culminant à Audun-le-Roman et descend par le vallon de la Fentsch, en passant devant la sortie de multiples galeries de mine et à travers les usines qui se succèdent, presque sans discontinuité, de Knutange à Thionville.

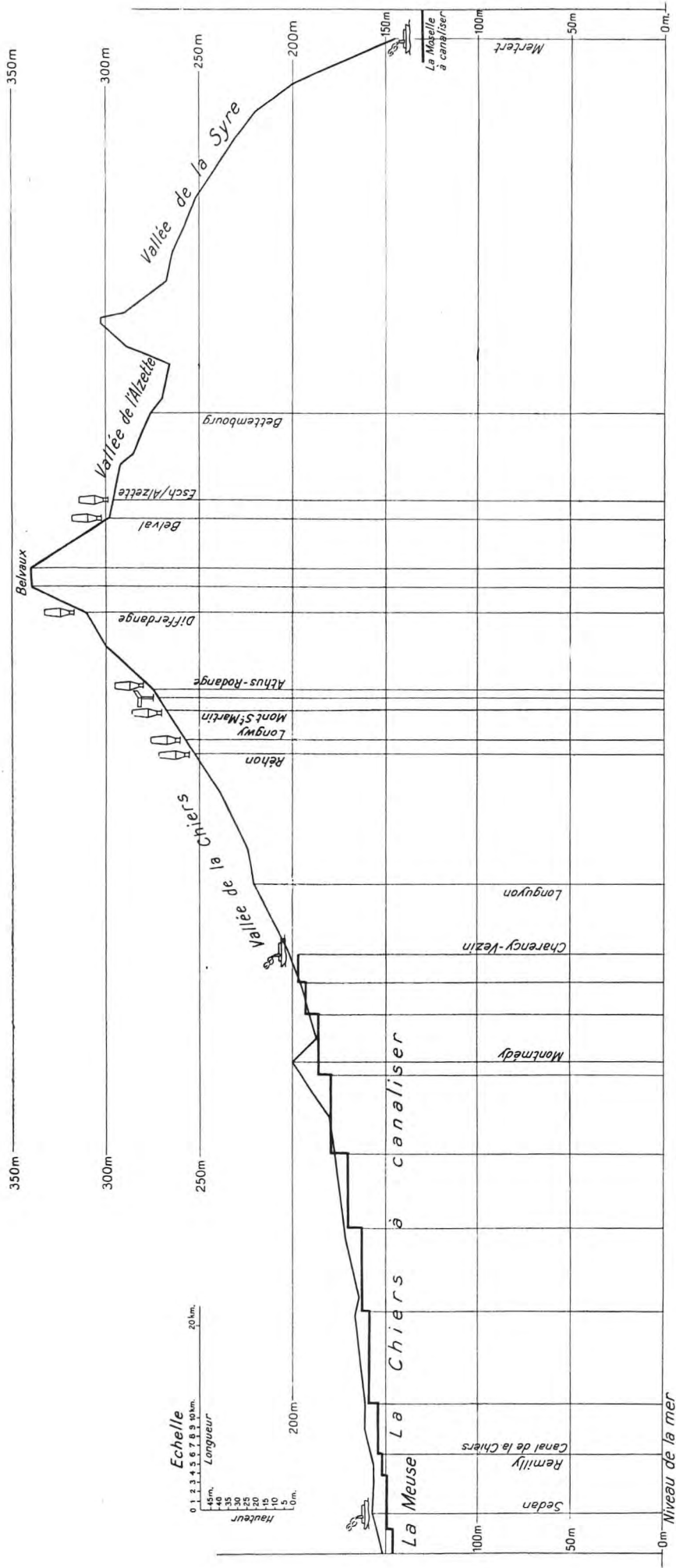


Fig. 9. — Les profils de la Chiers à canaliser et du chemin de fer, de Sedan sur la Meuse canalisée à Mertert sur la Moselle à canaliser avec la situation des usines de Longwy et de Esch/Alzette.

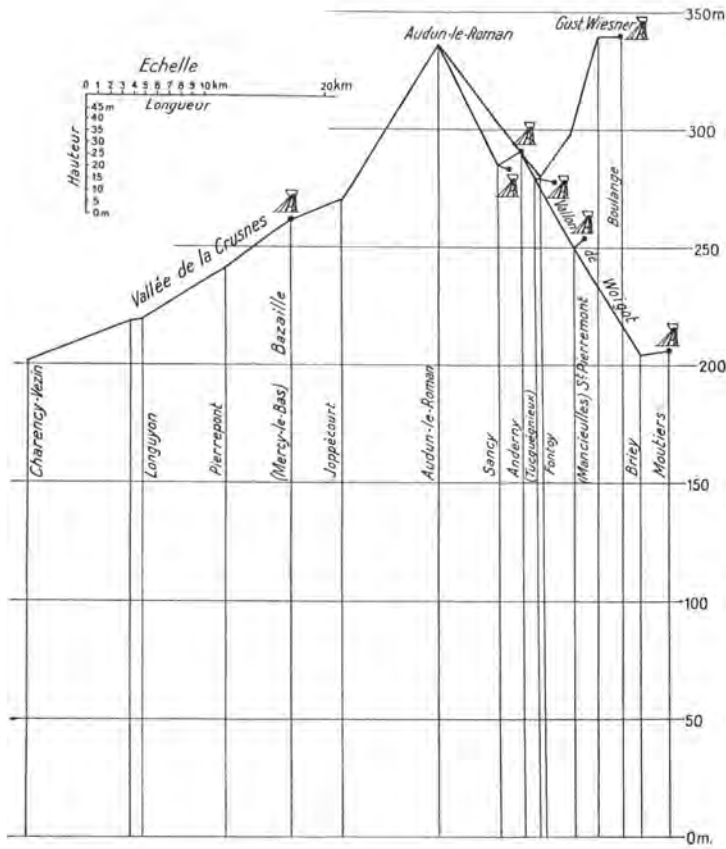


Fig. 10. — Le profil des chemins de fer de Longuyon, à Audun-le-Roman, à Boulange et à Moutiers avec la situation des mines.

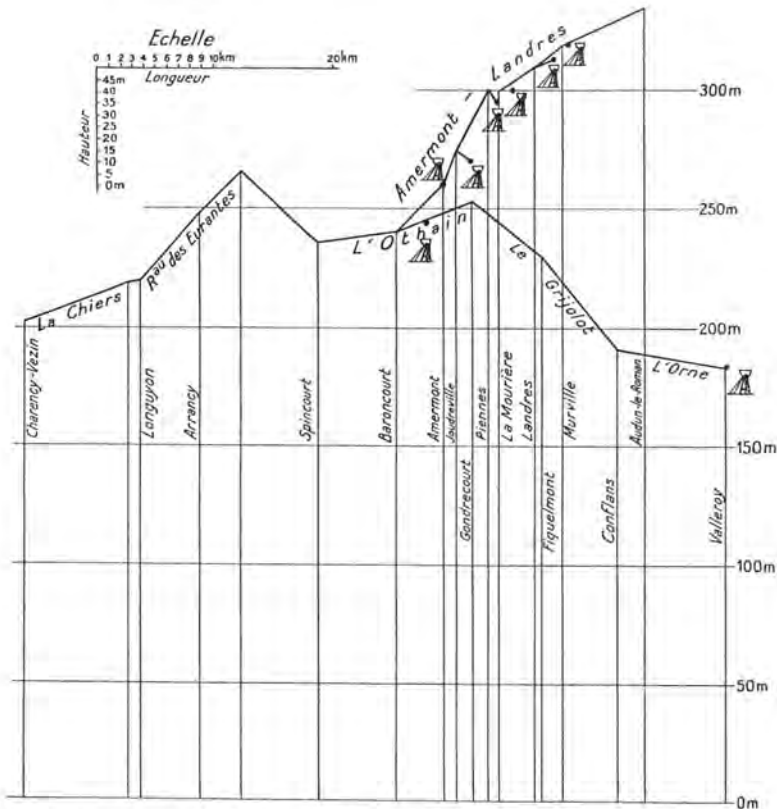


Fig. 11. — Le profil des chemins de fer de Longuyon à Barancourt, à Audun-le-Roman, à Conflans et à Valleroy, avec la situation des mines.

Une autre ligne (fig. 11) part également de Longuyon sur la Chiers, monte par la vallée de l'Othain et arrive, par Baroncourt, à Conflans. Cette ligne est prolongée à partir de Conflans, vers la Moselle, par celle qui descend la vallée de l'Orne à travers de nombreuses mines et usines jusqu'à Hagondange ou Richemont. Le grand chemin de fer est doublé et même triplé par des lignes industrielles à voie normale et à voie étroite.

Une ligne transversale relie Audun-le-Roman à Baroncourt, en suivant la crête qui sépare les versants de la Crusne et de l'Orne ; elle est dans l'axe de la riche bande du gisement d'Amermont-Landres (fig. 11).

Deux lignes longitudinales, nord-sud, se relaient sur le plateau. La première part de la haute vallée de l'Alzette, à Audun-le-Tiche, monte sur le plateau, vers Aumetz, à travers des puits, et arrive à Fontoy sur la ligne transversale Longuyon-Thionville. Une ligne parallèle à la précédente, de Husigny-Micheville-Audun-le-Roman, construite en 1906, alors que la Lorraine était divisée en deux parties par la frontière franco-allemande, n'est plus fréquentée aujourd'hui car elle fait double emploi avec la ligne du plateau d'Aumetz, depuis l'unification de la Lorraine.

La deuxième ligne (fig. 10) longitudinale du plateau descend d'Audun-le-Roman par le vallon du Woigot, serpentant à travers les importantes mines de Briey, et arrive dans la vallée de l'Orne à Auboué-Valleroy.

On le voit, le réseau ferré a été adapté au relief mouvementé du plateau, il a été approprié aux conditions d'exploitation du gisement et se ressent de l'ancienne division politique de la région. Tel qu'il est, il dessert parfaitement toutes les mines et les usines du bassin ferrifère.

Le raccordement du réseau minier au réseau général.

Le réseau ferré lorrain est solidement attaché au réseau français et européen. Il a été inséré entre deux grandes lignes radiales et deux grandes lignes transversales. Les lignes radiales sont :

Paris - Reims - Charleville (22) et embranchements vers Givet et Longuyon - Luxembourg ;

Paris - Châlon s/Marne - Nancy et embranchement avec Metz - Sarrebrück - Francfort.

Les lignes transversales sont :

Belfort - Nancy - Conflans - Longuyon - Charleville - Hirson - Aulnoye - Valenciennes - Lille - Calais (Dunkerque) ;

Bâle - Strasbourg - Metz - Thionville - Luxembourg - Bruxelles - Anvers (Ostende).

Les quelques millions de t de minerai et de houille qu'échangent la Lorraine et la Sarre sont groupés à Thionville et à Metz sur la Moselle et à Dillingen, Völklingen, Forbach et Sarrebrück sur la Sarre.

Le charbon et le coke de la Ruhr sont acheminés vers la Lorraine, par la ligne ferrée qui remonte le Rhin et la Moselle, et sont distribués aux mines luxembourgeoises et lorraines par les lignes Thionville - Metz et Bettembourg - Esch.

Les Transports vers la Belgique.

Les relations de la Lorraine avec les ports, Anvers notamment, le bassin houiller de la Basse-Meuse, les régions industrielles de Liège et du Hainaut et le Nord de la France sont desservies par les lignes ferrées qui traversent l'Ardenne et par la ligne électrifiée de l'Est : Longuyon - Charleville - Aulnoye - Valenciennes et Dunkerque (25). Tous les trafics qui intéressent ces relations affluent vers le chemin de fer de la vallée de Chiers et font de la section Longuyon - Charleville la ligne de France la plus importante par le nombre de trains qui y passent.

Le nœud ferroviaire de Longuyon.

Longuyon sur la Chiers et non loin du confluent de cette rivière avec la Crusne et l'Othain qui descendent du plateau de Briey, est un point de convergence des chemins de fer et le lieu de passage d'un grand nombre de trains en provenance ou à

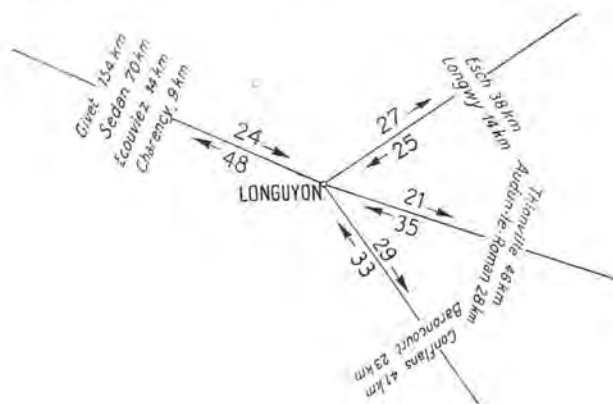


Fig. 12. — Le trafic journalier des trains de marchandises dans la gare de Longuyon.

destination de tous les centres importants de la région ferrifère. En gare de Longuyon, il passe journellement 80 trains chargés de minerai, houille, coke et produits métallurgiques et annuellement de 20 à 25 millions de t de produit. La figure 12 donne

(25) Cf. JACQUES BIRON. — *Le Transport du minerai en Belgique*. Revue Univ. des Mines (9^{me} série, t. III, n° 5, 1947).
ALEXANDRE DELMER. — *La Géographie et la Communauté du Charbon et de l'Acier*. — *Annales des Mines de Belgique* (mars 1953, pp. 165-185).

(22) Les villes en italiques sont celles de la région ferrifère.

quelques indications sur le nombre et la direction des trains qui transitent en 24 heures par Longuyon.

Les expéditions en Belgique.

Neuf mines du plateau ont expédié l'an dernier 5.677.000 t de minerai aux usines du Hainaut et de Liège. Elles sont indiquées sur le cartogramme (fig. 15). A cette quantité vient s'ajouter le minerai qu'ont expédié les exploitations du bord nord du plateau, notamment celles du groupe d'Ollange. C'est ainsi qu'environ 7 millions de t de minerai entrent en Belgique à Ecouvieuz.

Ces minerais pourraient-ils, partiellement tout au moins, être transportés par eau ?

Raccordement aux voies navigables.

Par la Moselle supérieure et le canal de la Marne au Rhin, des bateaux de 300 t partant de Thionville

peuvent atteindre le Rhin à Strasbourg. Strasbourg est également accessible par chemin de fer. Le transit des minerais lorrains destinés à la Ruhr par Strasbourg et le Rhin eut autrefois une certaine importance.

Les sidérurgistes lorrains obtiendront bientôt la canalisation de la Moselle, et, ainsi, une réduction du prix du charbon et du coke de la Ruhr qu'ils consomment. Pour la France, la canalisation de la Moselle était quasi une condition à la conclusion du Traité de la C.E.C.A. Comme la C.E.C.A. ne se réduit pas à un échange de charbon de la Ruhr et de minerai de fer de la Lorraine, la question se pose de savoir si l'amélioration des relations entre la Lorraine et les bassins houillers et industriels de la Belgique et des Pays-Bas ne doit pas aussi être une conséquence logique du Traité instituant la C.E.C.A.

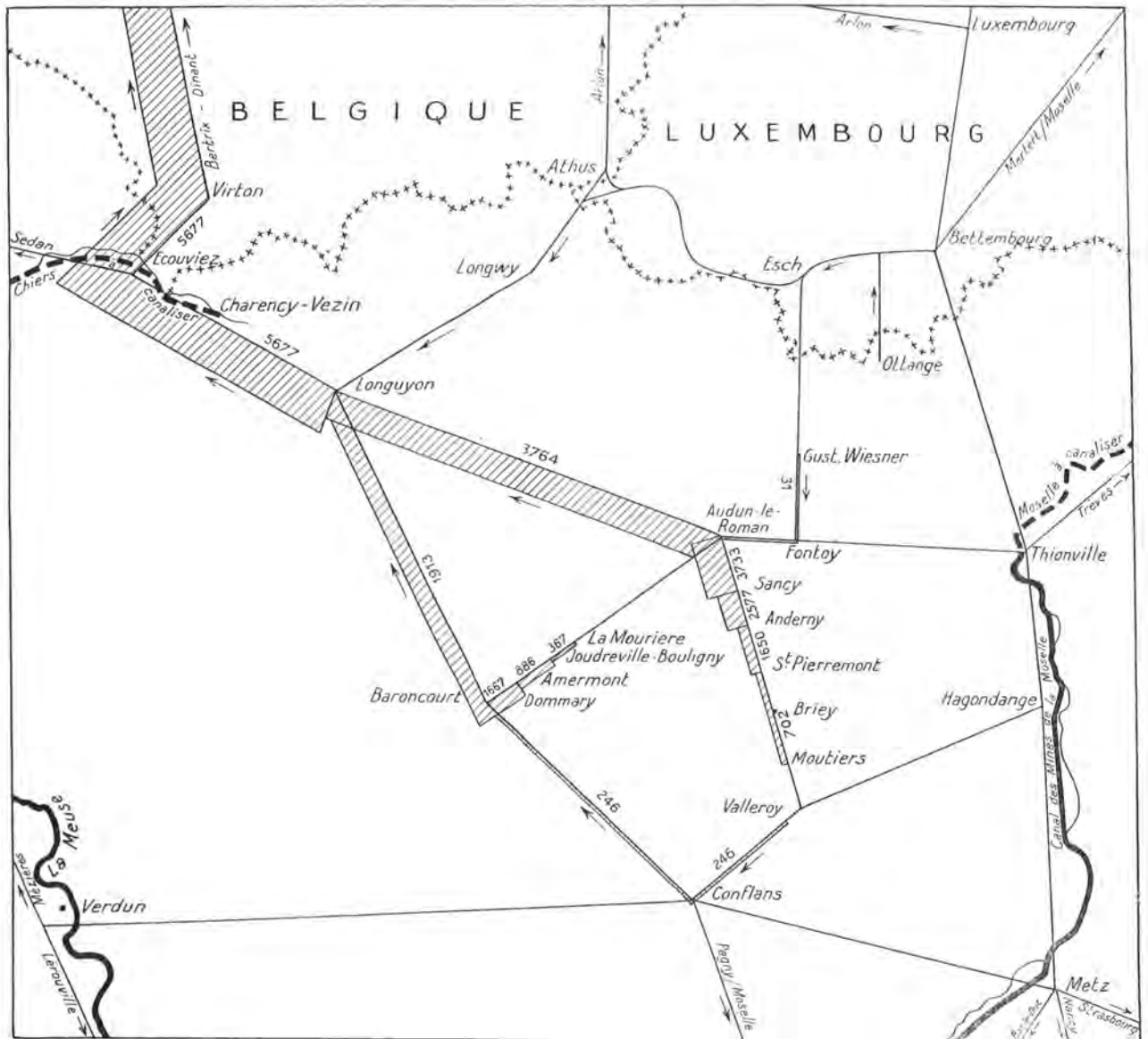


Fig. 15. — Les expéditions de minerais des mines du plateau de Briey vers les usines belges en 1956. La largeur des bandes est proportionnelle au trafic; les chiffres indiquent le nombre de milliers de t de minerai.

La Meuse prochainement navigable pour bateaux de 1.550 t jusqu'à Givet deviendra un moyen de transport avantageux pour le minerai et le charbon.

La Meuse en territoire français, accessible seulement aux bateaux de 500 t, n'est guère utilisée aujourd'hui pour les grands transports. Pour servir les intérêts de la Communauté Charbon-Acier, elle devrait pouvoir être remontée par les bateaux de 1.550 t au moins jusqu'à Sedan. Sedan, au confluent de la Chiers et de la Meuse, est encore loin des mines. Le bateau peut s'approcher de la région

minière et industrielle lorraine-luxembourgeoise par la Chiers.

La canalisation de la Chiers est un projet français déjà ancien. Elle a été déclarée d'intérêt public par la loi du 26 juillet 1881 et a été classée, en toute première ligne, des voies navigables à créer en France dans le programme de la loi du 1^{er} mars 1901. Aujourd'hui, elle est l'objet de la proposition de loi présentée à l'Assemblée Nationale le 26 février 1957 par M. le Député Penoy. Un service des

Ponts et Chaussées de France en a fait un avant-projet. La Chiers pourrait faire arriver le grand bateau jusqu'à Charency, à 10 km de Longuyon, à une vingtaine de km des premières mines et usines.

Les distances pour une voie mixte : fer et eau.

Ni la Meuse, ni la Moselle ne peuvent faire arriver le bateau jusqu'aux mines. Les raccordements par fer seront toujours plus ou moins longs, comme il est indiqué dans le tableau ci-contre.

Distance en km à la voie d'eau suivant le chemin de fer le plus court	Sur la Chiers à Charency-Verzin (24)	Sur la Moselle à	
		Thionville ou Hagondange	Mertert (Luxembourg)
Groupe de :			
Longwy-Differdange	20 à 57	42 à 59	60 à 77
Esch s/Alzette	40 à 50	29 à 55	47 à 57
Ottange-Dudelange	58 à 61	25 à 50	44 à 49
de la Fentsch de			
Fontoy à Thionville	40 à 55	0 à 13	—
de l'Orne de			
Valleroy à Hagondange	52 à 70	0 à 25	—
Conflans	48 à 52	29 à 55	—
Aumetz	47 à 50	20 à 25	—
du Woigot-Briey	58 à 51	22 à 54	—
Amermont-Landres	29 à 41	27 à 42	—
Bazailles	22	51	—

(24) Pour la Meuse à Sedan, il faut ajouter 61 km, à Givet, il faut ajouter 149 km.

Arrivé à la voie d'eau, le minerai doit encore être transporté jusqu'aux usines et les distances à parcourir sont indiquées dans le tableau suivant.

Distances, en km, par les voies d'eau présentes et futures, entre A les régions charbonnières, métallurgiques et maritimes et B les régions minières et métallurgiques lorraines et luxembourgeoises.

A	B		
<i>Bassin de la Meuse</i>			
	Charency	Sedan	Givet
District de Charleroi :			
Montignies s/Sambre	261	205	98
Monceau s/Sambre	271	215	108
District de Liège :			
Jemeppe s/Meuse	266	210	105
Ougrée	271	215	108
Genk	521	245	158
Anvers	410	354	247
<i>Bassin de la Moselle et du Rhin</i>			
	Hagondange	Thionville	Mertert
Ruhrort	467	457	594
Rotterdam et Amsterdam	681	671	608

Le coût d'un transport mixte.

Un transport mixte — fer et eau — sera possible dans de bonnes conditions, avec transbordement à Givet, où le grand bateau arrivera l'an prochain. On peut savoir ce qu'il coûtera en se basant, par exemple, sur les prix payés aujourd'hui pour le transport du minerai de la mine d'Anderny-Tucquénieux expédié à une usine de Charleroi ou de Liège. Tucquénieux est choisi parce qu'il est exactement, pour les expéditions lorraines vers la Belgique, à la distance moyenne (moyenne pondérée) des mines à la frontière.

Le transport d'une tonne de minerai d'Anderny à Charleroi ou à Liège coûte aujourd'hui 91 FB, prix payé aux chemins de fer plus les frais afférents à l'utilisation des wagons de l'usine.

Le transport de la tonne de minerai, de la mine au port de Givet (188 km), coûte 47,54 FB, compte tenu de la prime d'embranchement. La différence de 43,66 FB, entre les coûts des transports à l'usine et à Givet, doit couvrir les frais d'embarquement et de débarquement du minerai et le fret de Givet à l'usine carolorégienne ou liégeoise, l'une et l'autre distante de 108 km de Givet. Pour des distances et des conditions semblables, le fret revient à 25 cmes par t/km, en moyenne. A ce taux, le fret Givet-Charleroi ou Givet-Liège coûterait 27 FB. En retranchant le fret de la différence de 43,66 établie ci-dessus, il reste 16,66 FB pour les frais de manutention et le bénéfice à réaliser par le transport mixte. Le fret supposé dans l'exemple ci-dessus baissera lorsque le charbon de la Basse-Meuse équilibrera le trafic. Signalons que le fret Rotterdam-Ruhrort et vice-versa revient actuellement à 15 cmes par t/km.

Si le bateau pouvait encore se rapprocher des mines et arriver à Sedan, à 104 km de Tucquénieux, et même à Charency, à 42 km, les transports mixtes en coûteraient moins.

Aucun canal ne saurait arriver à proximité des mines.

On ne pourra pas faire arriver le bateau sur le plateau où sont installées les mines.

Entre la Meuse, qui coule aux niveaux de 170-200 m au-dessus du niveau de la mer, et la Moselle, qui coule aux niveaux de 150 à 165 m, se dresse le plateau de Brier qui dépasse, par endroits, le niveau de 350 m. Le canal ne saurait escalader le plateau par l'un des vallons étroits et tortueux, en bousculant, si l'on peut dire, routes, chemins de fer, habitations et usines qui l'encombrent. Ceux qui ont vu la vallée de l'Orne ou le vallon du ruisseau de Kayl se rendent compte de l'impossibilité d'y installer le canal que certains auteurs ont projeté.

Sur le plateau, on ne saurait faire passer un canal à proximité de toutes les mines, parce qu'elles sont disposées suivant différentes directions. Le ca-

nal qui s'approcherait des principales mines, stériliserait le gisement dans ses meilleures parties, car il n'est pas concevable qu'on puisse exploiter par « foudroyage », seul procédé d'exploitation possible, des couches de plusieurs mètres d'épaisseur, et à faible profondeur, en dessous d'un canal.

Il serait, au surplus, impossible d'alimenter en eau un canal sur le plateau autrement que par pompes coûteuses.

Enfin, un canal desservant quelques mines du plateau ne serait pas d'une grande utilité. Il faudrait, quel qu'en soit le tracé, que le minerai soit mis sur wagon pour arriver au port fluvial. L'avantage d'épargner la descente du wagon jusqu'au pied du plateau ne vaut pas les quelques milliards à dépenser pour faire monter le canal jusqu'aux mines.

Le transport du minerai jusqu'à la Moselle ou la Chiers ne coûte pas cher car il se fait en descente. La traction pourrait même être de quelque profit. Les 50 trains lourdement chargés, dévalant chaque jour 177 m, de Audun-le-Roman à Longuyon, libèrent une énergie dont une partie peut être récupérée, en transformant, à la descente, les locomotives en génératrices d'électricité.

CONCLUSIONS

La sidérurgie belge, qui a pris naissance par l'utilisation des minerais indigènes, dépend aujourd'hui totalement des minerais étrangers. La Belgique est, à cet égard, dans une situation unique parmi les pays producteurs d'acier.

Les usines belges ont néanmoins une situation satisfaisante pour leurs approvisionnements. Elles sont presque « sur le charbon » car elles sont à une faible distance du gisement de houille de la Basse-Meuse ; elles ne sont pas éloignées des gisements de fer de Lorraine et participent à son exploitation. Elles sont près du port d'Anvers qui les met en relation directe avec les producteurs de fer de l'Atlantique : ceux de Suède, des Amériques et de l'Afrique et avec tous les centres d'utilisation de l'acier.

La situation géographique des usines belges doit être mise en valeur par l'amélioration des transports.

Le canal Albert et le canal de Charleroi à Bruxelles doivent rapprocher Liège et Charleroi de la mer et répondre ainsi à l'attraction qu'exerce la mer sur les usines sidérurgiques et qui explique l'installation des grandes usines de Dunkerque et de Brême. Une navigation facile, de la durée d'un jour, et peut-être le poussage sur la Meuse et jusqu'à Anvers donneraient à nos usines tous les avantages de la proximité de la mer.

Par ces canaux, ainsi que par la Meuse et la Sambre, nos usines devraient recevoir le charbon du bassin de la Basse-Meuse aussi facilement que si elles étaient dans le bassin même.

Par la Meuse française et éventuellement par la Chiers canalisée, nos usines devraient recevoir le

minerais à des conditions plus avantageuses qu'aujourd'hui.

Membres de la Communauté Européenne de Charbon et de l'Acier et à la veille de participer au Marché Commun, nous ne devons pas examiner les problèmes exclusivement du point de vue belge.

Construire un système mosan atteignant la région ferrifère de la Lorraine, c'est apporter un avantage aux mines lorraines qui pourront soutenir plus facilement les prix sur le marché où elles sont en compétition avec les autres producteurs. Par la Meuse améliorée, les usines lorraines recevront à meilleur compte le charbon du nord et d'outremer qui leur est nécessaire. Par la Meuse, enfin, elles élargiront leur marché.

COMPLEMENT.

L'approvisionnement de minerais dans l'avenir.

Je n'avais connaissance des travaux de M. l'ingénieur Albert Bureau sur les minerais de fer que par les comptes rendus de journaux tandis que je rédigeais le présent article. Au moment d'en donner le

bon à tirer, j'ai reçu deux notes de M. Bureau : « Les minerais de fer scandinaves » et « Quelques remarques sur l'approvisionnement futur de l'Europe en minerais de fer ». Par ces deux exposés remarquables, M. Bureau traite un problème posé à la C.E.C.A. La Haute Autorité, dans un « Memorandum sur les objectifs généraux de la Communauté » du mois d'avril 1957 (Journal officiel du 20 mai) constate que, pour satisfaire aux nécessités du marché intérieur et de l'exportation, il a fallu produire, en 1956, 51,5 millions de t d'acier ; elle prévoit qu'il faudra produire, en 1965, soit 78,5 millions suivant une *tendance moyenne*, soit 86 millions suivant une *longue limite* ; elle prévoit même une production de 105 millions de t, en 1975, suivant une tendance moyenne.

Dans la recherche qu'il fait des quantités de minerai dont il faudra disposer pour produire ces quantités d'acier, M. Bureau considère l'ensemble de la sidérurgie de la C.E.C.A. et du Royaume Uni dont les pays s'alimentent aux mêmes sources extérieures de minerai de fer.

Productions et Importations de minerais de fer constatées en 1956, prévues en 1965.

Millions de t	1956		1965	
	Minerai	Fer contenu	Minerai	Fer contenu
Production de minerai	95,1	28,5	151,5	56,2
Importation de minerai - Provenance :				
Suède	14,6	8,8	19,6	11,8
Norvège	1,1	0,7	1,6	0,8
Espagne	2,7	1,4	5,0	2,5
<i>Europe</i>	—	10,9	—	15,1
<i>Afrique du Nord</i>	5,0	2,6	6,5	3,4
Mauritanie - Ft Gouraud	—	—	4,0	2,6
A.O.F. Conakry	0,6	0,5	2,7	1,4
Sierra Leone - Marampa - Tonkolilli	1,1	0,6	5,0	2,8
Libéria - Bomi Hill etc.	0,8	0,5	5,0	3,5
Angola	0,5	0,5	—	—
<i>Afrique occidentale</i>	—	1,7	—	10,1
Venezuela	0,7	0,4	5,0	1,8
Brésil	0,9	0,6	2,0	1,3
Chili - Pérou	0,8	0,5	0,8	0,5
<i>Amérique du Sud</i>	—	1,5	—	3,6
Canada	2,8	1,6	8,1	4,5
Inde - Goa	1,5	0,9	2,2	1,5
Autres pays	1,4	0,8	—	—
Total Importations	34,5	20,0	65,5	38,0
Total Production + Importation	129,6	48,5	197,5	74,2

Pour cet ensemble, les minerais indigènes et étrangers ont apporté, en 1956, 48,5 millions de t de fer, ils devront en apporter en 1956, soit 70,1 soit 76,8 millions de t suivant la *tendance* supposée.

Le tableau donne, par provenance, les quantités de minerai qui ont apporté à la sidérurgie, en 1956, 48,5 millions de t de fer ; il montre, d'après les estimations bien établies par M. Bureau, les provenances des minerais qui pourront apporter, en 1956, 74,2 millions de t de fer, quantité bien proche de

celle qui correspond à la production la plus élevée prévue par la Haute Autorité.

Pour suivre la production d'acier dans sa progression, après 1965, il faut que les sidérurgistes européens préparent, dès maintenant, de nouvelles exploitations dans les gisements américains et africains où les réserves sont pratiquement illimitées. Il faut en effet, une dizaine d'années pour équiper une mine et établir les moyens de transport dans des pays neufs.

LES ARDENNES FRANÇAISES ET LA MEUSE

(Fig. 14)

Il est utile de compléter l'exposé sur la région ferrifère de la Lorraine par quelques lignes sur les Ardennes, berceau de la sidérurgie de l'est de la France. Ces deux régions voisines ont toutes deux besoin de la Meuse.

La modernisation, en France, de la Meuse navigable doit coopérer à la prospérité de la Lorraine et est nécessaire au développement des Ardennes.

Le Gouvernement français a décidé la canalisation de la Meuse en 1871, alors qu'on ne prévoyait pas l'exploitation du minerai lorrain. Il a entrepris ce travail pour des raisons qui militent aujourd'hui pour la modernisation de la Meuse qui doit rester une voie de transport au service des Ardennes, région industrielle bien vivante qui, au contact de la Lorraine, reprend une nouvelle activité (25).

Pour le Géologue, l'Ardenne est le massif ancien que caractérisent les roches dures du Dévonien et du Cambrien. Couverte par le forêt, elle n'est guère habitée que dans le fond des vallées de la Meuse, de la Houille et de la Semois le long desquelles des usines se succèdent au milieu des villages qu'elles ont fait naître.

Le département des Ardennes déborde largement, au sud de Charleville, le massif ardennais et s'allonge suivant la vallée de la Meuse, jusque près de Pouilly-sur-Meuse.

La région économique, que certains appellent l'Ardenne, comprend, outre la vallée de la Meuse, le bassin de la Bar et de l'Aisne supérieure dans le département des Ardennes. Cette région se divise en trois bandes allongées du nord-ouest au sud-est : le haut plateau ardennais, la dépression du Lias et la zone des côtes ou crêtes. Ces trois zones sont unies par la Meuse et par ses affluents : la Sormonne, la Chièrs et la Bar, par l'Aisne supérieure, ainsi que par les routes et voies ferrées que ces rivières orientent.

Des gîtes superficiels de fer, aujourd'hui épuisés, offraient en maints endroits un minerai facilement réductible ; la forêt était présente partout avec ses réserves de bois nécessaires au traitement du minerai ; des ruisseaux au cours rapide procuraient une force motrice et la Meuse était la grande voie de transport. Ces circonstances, jointes à la nécessité pour la population d'une région au sol ingrat de se créer des ressources, firent naître un grand nombre de forges, petits établissements industriels qui se transformèrent continuellement au cours des temps pour s'adapter aux nouvelles techniques. Fondée sur la production du fer, cette industrie est axée sur le travail de la fonte et de l'acier sous les formes les plus diverses. Depuis l'extinction des fourneaux de la région, elle transforme des demi-produits de la Lorraine.

L'industrie textile a paru cependant dans les Ardennes, il y a plus de 300 ans ; le travail de la laine fait, depuis lors, la renommée de Sedan. Dans la ville et dans les nombreux villages environnants, on compte plus de cinquante filatures et ateliers de tissage.

* * *

On se rend compte de l'importance de l'industrie ardennaise lorsqu'en partant de Givet, on remonte le cours de la Meuse et de la Chièrs, en s'arrêtant à chaque ville ou village où se trouvent des usines ou des ateliers.

Givet a une fabrique de fibres artificielles (Viscose), les carrières de pierre bleue et des fonderies. L'usine de Fromelennes, faubourg de Givet, à la sortie de la vallée de la Houille, travaille le cuivre.

La fonderie d'Aubrives, associée à l'usine lorraine de Villerupt, a la spécialité des tuyaux.

A Vireux-Molhain, à l'embouchure du Viroin, la société de la Chièrs lamine des tôles fortes et des bandages en acier Siemens-Martin.

Les ardoisières de Haybes-Fumay sont renommées par l'importance et la qualité de leurs produits. Cette activité se complète par celle de quel-

(25) Plusieurs des grandes sociétés lorraines exploitent des usines en Ardennes : les Hauts Fourneaux de la Chièrs, Lorraine-Escout et De Wendel.

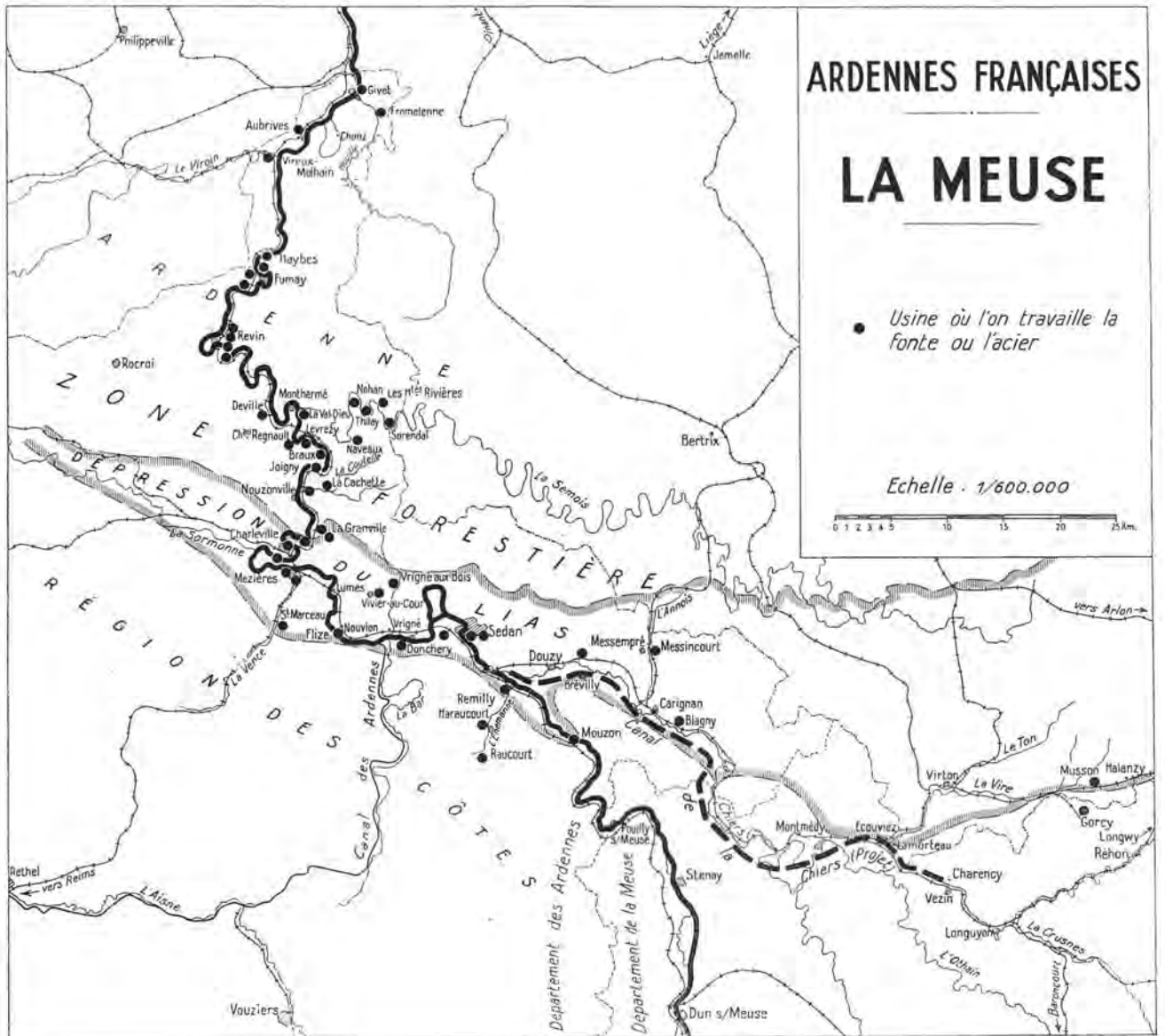


Fig. 14.

ques fonderies telles que celles de Piedselle où l'on monte des appareils de chauffage.

Revin est un centre très important de la fonderie ardennaise. Sa spécialité est la fabrication d'articles sanitaires en fonte émaillée. En 1958, on comptait seize fonderies en activité.

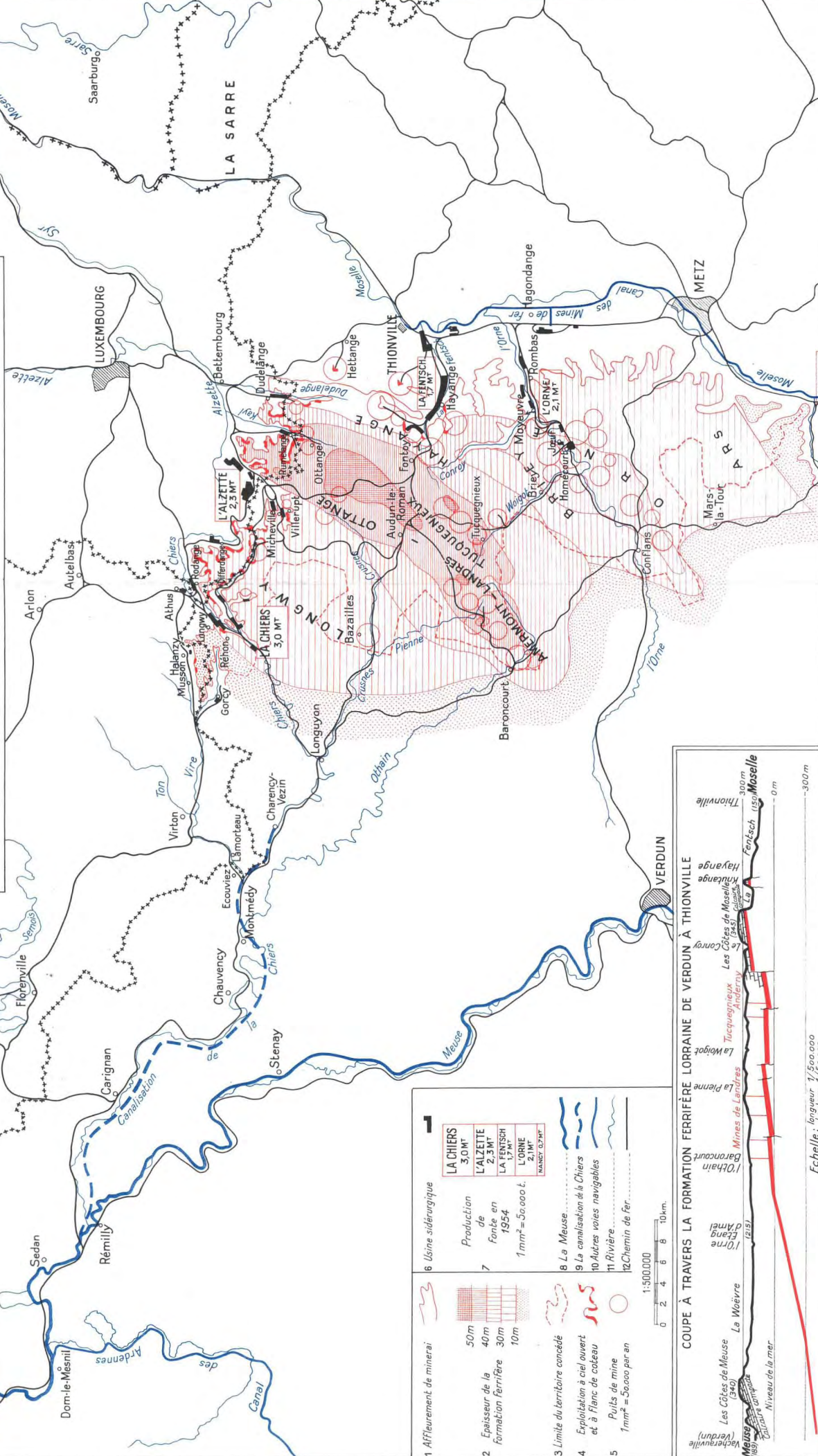
A Laval-Dieu (Monthermé), on lamine des tôles fines. A Deville, la spécialité est la fonderie et le montage de pièces pour machines agricoles. Dans les villages de la Semois, à Naveaux, Thilay, Hautes-Rivières, on a remplacé l'ancienne clouterie par la boulonnerie et l'estampage. Certains ateliers sont pourvus d'un outillage tout à fait moderne.

Château-Regnault, Levrezy, Braux et Joigny-sur-Meuse ont la même spécialité.

A Nouzonville et à la Cachtelle, près de l'embouchure de la Coutelle, un complexe d'usines fabrique des pièces en acier moulé et estampé, des

broyeurs, des essieux, des pièces pour autos et machines agricoles.

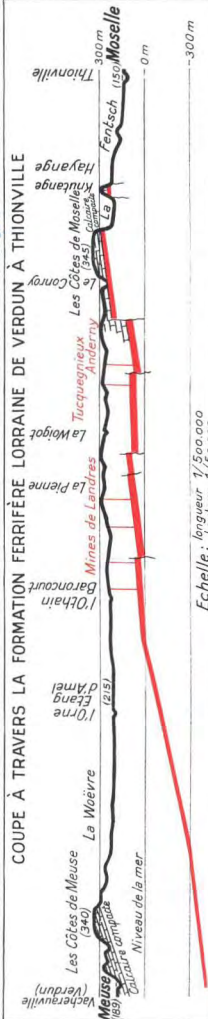
Charleville-Mézières, avec leurs faubourgs, constituent une grosse agglomération. Autour de la cité administrative s'exerce une activité industrielle intense. Cette agglomération est enlacée dans une double boucle de la Meuse, aux embouchures de la Sormonne et de la Vence. Elle est au croisement de deux grandes lignes ferrées : la grande transversale : Bâle, Belfort, Nancy, Charleville, Mézières, Valenciennes, Lille et Calais ; c'est la ligne la plus chargée de France, elle est électrifiée sur son parcours en Ardenne ; la ligne radiale Paris, Reims, Mézières, Charleville, Givet et Namur. C'est en ce point que le trafic de l'Est de la France bifurque : l'une des branches continue la descente de la Meuse pour arriver à Charleville, à Liège et Anvers, l'autre longe la frontière belge pour arriver à Aulnoye



1 Affleurement de minerais	6 Usine sidérurgique
2 Épaisseur de la formation Ferrifère 50m 40m 30m 10m	7 Production de Fonte en 1954 1 mm ² = 50.000 t.
3 Limite du territoire concédé	8 La Meuse
4 Exploitation à ciel ouvert et à flanc de coteau	9 La canalisation de la Chiers
5 Puits de mine 1 mm ² = 50.000 par an	10 Autres voies navigables
	11 Rivière
	12 Chemin de fer

1:500.000

0 2 4 6 8 10 km.



(Maubeuge), Valenciennes, Lille et aboutir à Calais ou Dunkerque. La grande gare de formation est Lumes.

Les fonderies d'acier de Charleville-Mézières livrent des pièces pour autos, jusqu'aux blocs-moteurs, et de multiples articles de quincaillerie, des outils et des appareils de chauffage. A Grandville, un atelier d'estampage fabrique des accessoires d'équipement de navires : poulies, ridoirs, mouffles, etc...

Dans la vallée de la Vence, à Saint-Marceau, on trouve une clouterie et une chaînerie.

Sur la Meuse, à Flize, la Société métallurgique de l'Escaut lamine de petits profilés.

Non loin de là, à Nouvion-sur-Meuse et à Donchéry, on émaille des pièces de fonte et d'acier.

A l'embouchure de la Bar, origine du canal des Ardennes, à Vrigné-sur-Meuse et dans le vallon de la Vrigné à Viviers-au-Court et à Vrigné-au-Bois, de nombreux ouvriers travaillent dans des quincailleries, ferronneries et fonderies.

Sedan a, en plus de son industrie drapière, une importante usine de la Société Lorraine-Escaut où on fabrique des tubes soudés. Une autre usine a la spécialité de la fabrication des tôles pour réservoirs.

A Rémilly et dans le vallon de l'Enemanne, à Haraucourt et Raucourt, la fonderie et la ferronnerie dominant ; on y fabrique des articles très particuliers tels que ceux de la bouclerie.

A Mouzon, on lamine et galvanise des tôles fines.

La zone industrielle de la Meuse se prolonge dans la vallée de la Chiers. Une tréfilerie est en activité à Brévilly-Douzy.

A Blagny, on lamine des tôles fines.

Des nombreuses forges et tréfileries du vallon de l'Aunois, il reste l'usine de Messempré (Messincourt), où la firme De Wendel transforme un la-

minoir en une fabrique importante de menuiserie métallique.

Cette nomenclature, longue et cependant incomplète, d'usines et d'ateliers montre l'importance de l'industrie métallique ardennaise qui occupe quelques dizaines de milliers d'ouvriers, met en œuvre plusieurs centaines de milliers de t d'acier et fabrique des articles très divers dont la valeur totale est grande.

Quelques sociétés lorraines y achèvent une fabrication commencée dans leurs grandes usines des vallées de la Chiers (Longwy), de la Fentsch et de l'Orne.

La plupart des usines ardennaises appartiennent à d'anciennes familles dont chaque génération renouvelle l'outillage et remet au point la fabrication. Dans les petits ateliers, cette industrie a le caractère artisanal.

Pour prospérer, l'Ardenne industrielle a besoin de bons moyens de transport. Elle dispose déjà de chemins de fer dont la ligne principale est électrifiée, de la Meuse canalisée et du canal des Ardennes. Il lui faudrait la grande navigation sur la Meuse, de Givet à Sedan, et le canal de la Chiers jusqu'à Charency-Vezin pour recevoir facilement du combustible et des demi-produits et pour expédier les articles manufacturés.

On hésite à commencer des travaux coûteux sur la Meuse française parce que le trafic y est faible. Mais le trafic est faible parce que la voie est étroite. Lorsque les travaux en cours en Belgique seront achevés et que l'an prochain le grand bateau arrivera à Givet, on verra à la frontière française un trafic de plusieurs millions de t et la preuve sera faite qu'une bonne voie navigable fait naître un trafic abondant et immédiatement, lorsque ce trafic existe en potentiel comme dans la France de l'Est.

Exposition de matériel minier au Charbonnage de Helchteren-Zolder

du 7 au 15 septembre 1957

Compte rendu par INICHAR

SAMENVATTING

Naar aanleiding van het vijftigjarig bestaan van hun stichting hebben de steenkolenmijnen van het Kempisch Bekken in de loop van het jaar 1957 verschillende feestelijkheden op touw gezet.

De Naamloze Vennootschap der Kolenmijnen van Helchteren en Zolder heeft te dezer gelegenheid een tentoonstelling van mijnmaterieel ingericht en heeft al haar leveranciers tot deelneming uitgenodigd.

De vennootschap had juist de constructie beëindigd van een ruim magazijn van drie verdiepingen van 90 m lengte en 70 m breedte. De directie kwam op de gelukkige gedachte de gelegenheid te baat te nemen om dit magazijn, in afwachting van zijn ingebruikname, als tentoonstellingshalle te gebruiken. Meer dan 500 firma's beantwoordden de oproep en stelden er hun modernste materieel ten toon.

Dit initiatief ontmoette een buitengewoon succes en talrijke specialisten zowel als de familieleden van het personeel van de Kempische mijnen bezochten de tentoonstelling.

Haar grote verdienste bestond in het bijebrengen van het materieel dat het meest aangepast is aan de ontginningsvoorwaarden in de Belgische steenkolenmijnen, hetgeen het belang ervan nog verhoogde.

De levendige en aantrekkelijke voorstelling heeft de jeugd aangetrokken, haar belangstelling gaande gemaakt en doeltreffend bijgedragen tot haar voorlichting. De tentoonstelling heeft tevens de nieuwsgierigheid opgewekt van al degenen die belangstellen in de mijnnijverheid, maar niet in de gelegenheid zijn de ondergrondse werken te bezoeken.

Deze verdienstelijke manifestatie heeft bovendien ruim bijgedragen om de nieuwe ontginningsmethoden die zich in ons land, en vooral in het Kempisch bekken, sinds 5 à 6 jaren, snel hebben verbreid, te doen kennen.

In de hiernavolgende aantekeningen, werd het materieel dat reeds vroeger door het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid beschreven werd, zoals snelschaaf, trommel-ondersnijmachine Anderton, pantserkettingen, transportbanden, staalbandtransporteurs, ijzeren stijlen en gelede kappen enz. niet hernomen. Ze betreffen meer bepaald het klein materieel, dat vaak verwaarloosd wordt bij een vluchtig bezoek, maar waarvan het praktisch belang soms aanzienlijk is.

In een tweede bijdrage, die zal verschijnen in een volgende aflevering van de Annalen der Mijnen van België, zal de beschrijving voortgezet worden.

RESUME

Pour commémorer le cinquantième anniversaire de leur fondation, les charbonnages de Campine ont organisé de nombreuses manifestations au cours de l'année 1957.

A cette occasion, la S. A. des Charbonnages de Helchteren-Zolder a mis sur pied une exposition de matériel minier et invité tous ses fournisseurs à y participer.

La Société achevait précisément la construction d'un vaste magasin à 5 étages et mesurant 90 m de longueur et 70 m de largeur ; avant de le mettre en service, la direction a eu l'heureuse initiative de

l'utiliser comme hall d'exposition. Plus de 500 exposants on répondu à l'appel et ont tenu à présenter les matériaux les plus modernes.

L'exposition a remporté un très vif succès et a été largement visitée par de nombreux spécialistes et par les familles du personnel des mines du bassin de Campine.

Elle avait le grand mérite de grouper le matériel particulièrement bien adapté à l'exploitation des gisements belges, ce qui en augmentait encore l'intérêt.

La présentation vivante et animée a attiré la jeunesse, éveillé son attention et a efficacement contribué à son éducation. L'exposition a également suscité la curiosité de tous ceux qui s'intéressent à l'industrie charbonnière et qui n'ont pas l'occasion de visiter les travaux miniers.

Cette belle manifestation a de plus largement contribué à faire connaître les nouvelles techniques d'exploitation qui ont progressé si rapidement depuis 5 ou 6 ans en Belgique, spécialement dans le bassin de Campine.

Dans les notes qui suivent, nous n'avons pas repris le matériel qui a fait l'objet de publications antérieures d'*Inchar*, tel que : rabots rapides, haveuses à tambour Anderton, convoyeurs blindés, convoyeurs à courroie et à écailles, étançons métalliques et bèles articulées, etc... Il s'agit plus spécialement de petit matériel que l'on a parfois tendance à négliger lors d'une visite rapide, mais qui cependant présente un grand intérêt pratique. Les appareils décrits ci-dessous constituent une première partie, une seconde formera la matière d'un autre article qui sera publié dans une prochaine livraison des *Annales des Mines de Belgique*.

Captage des poussières des trous de sonde de reconnaissance et échantillonnage des terrains.

Le capteur de poussières à sec de la firme Hemscheidt peut être conçu de façon à permettre un contrôle permanent des terrains recoupés par le fleuret.

La tête de l'appareil comprend un injecteur à air comprimé, qui crée la dépression nécessaire à l'aspiration des poussières du trou lors de la foration

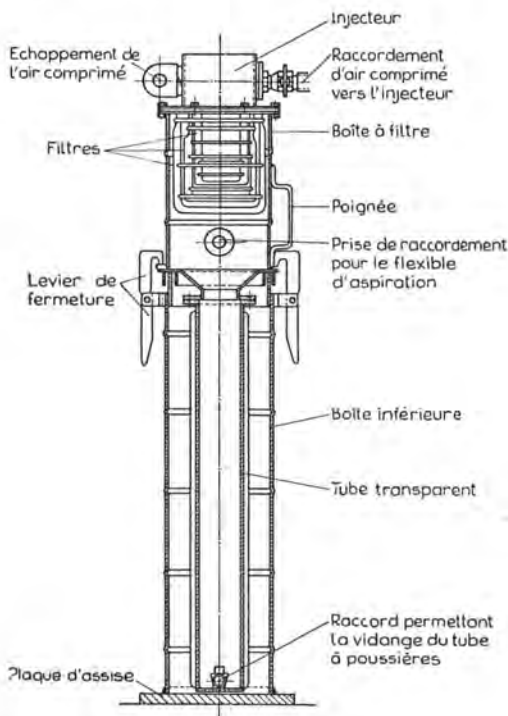


Fig. 1. — Coupe de l'appareil Hemscheidt pour l'échantillonnage des poussières de forage.

(fig. 1). Sous l'injecteur se trouve la boîte à filtre composée de trois filtres cylindriques successifs. Les poussières aspirées tombent dans le tube inférieur et s'y rassemblent. Ce tube possède une échancrure munie d'une paroi transparente (fig. 2). Les pous-



Fig. 2. — Vue de l'appareil. Le tube inférieur présente une échancrure à paroi transparente.

sières des différents bancs de roche rencontrés lors du sondage tombent dans ce tube dans l'ordre des bancs recoupés. On reconstitue de cette façon une stratification artificielle des terrains recoupés. La paroi transparente permet l'étude continue du forage. Connaissant le diamètre du trou foré et celui

du tube, il est possible d'établir, dans chaque cas, une échelle qui donne l'épaisseur des bancs traversés.

Lorsque le tube est rempli, on le vide à l'aide du robinet de vidange prévu à la partie inférieure de l'appareil. Il est possible, moyennant certaines précautions, de conserver la carotte artificielle et de la remonter au jour. Le robinet de vidange ne peut être manœuvré qu'à l'aide d'une clef spéciale remise à la personne chargée de la surveillance du travail. Si l'on ne désire pas conserver la carotte, on peut raccorder directement le robinet de vidange à un appareil capteur à sec courant et vider le tube par aspiration dans ce capteur.

Marteaux perforateurs.

Flottmann.

La firme Flottmann a adjoint aux perforateurs du modèle courant un dispositif réglant l'admission d'eau et d'air comprimé aux différents stades de la foration. L'arrivée d'air et d'eau est réglée par un tiroir dans le carter de distribution, des crans d'arrêt empêchent l'ouverture ou la fermeture intempestive du tiroir. La commande du tiroir se fait par la manœuvre d'un petit levier. Il existe plusieurs types de tiroirs à 3, 4 ou 5 positions. La plus complète est représentée à la figure 5. Lorsque le levier

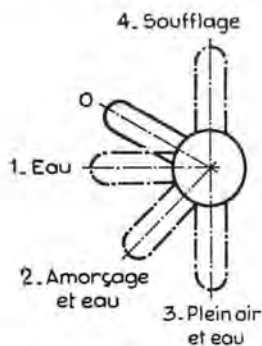


Fig. 5. — Les différentes positions possibles du levier de commande des marteaux perforateurs Flottmann.

est placé dans la position 1, seule l'admission d'eau est ouverte, ceci permet d'éviter l'amorçage d'un trou à sec. En position 2, l'admission d'eau est ouverte, l'arrivée d'air comprimé est ouverte à moitié, cette combinaison est celle de l'amorçage du trou. En position 3, les arrivées d'eau et d'air sont complètement ouvertes, cette position correspond à la période de forage. En position 4, l'admission d'eau est coupée, le piston du marteau est maintenu immobile, l'arrivée d'air comprimé est complètement ouverte, ce qui permet de souffler le trou après forage.

Sur le cylindre du perforateur, les lumières d'échappement sont situées à l'avant et profilées obliquement de façon à protéger l'ouvrier des poussières et éclaboussures d'eau. Les pièces de la distri-

bution sont lubrifiées séparément par un graisseur monté sur le tiroir.

L'encliquetage à cliquets a été remplacé par un encliquetage à rouleaux. Ceux-ci sont plus sûrs et moins soumis à usure que les cliquets. Les marteaux à injection d'air ou d'eau centrale sont pourvus, à l'avant du cylindre, d'un fort décaleur monté élastiquement. Ce décaleur se manœuvre facilement à la main et, une fois en place, ne peut s'enlever de lui-même. Les marteaux sont également munis d'ouvertures d'échappement spéciales, conçues pour éviter l'entrée d'air dans le canal du fleuret.

Toutes les pièces utilisées dans la construction de ce marteau sont usinées dans des aciers spéciaux. Une protection anticorrosive en cadmium est prévue.

Atlas Copco.

La firme Atlas Copco construit un marteau perforateur type BBD 41 WK conçu pour l'emploi de fleurets au carbure de tungstène monobloc (fig. 4). La firme construit également une béquille pneumatique étudiée pour être utilisée sur ce marteau.

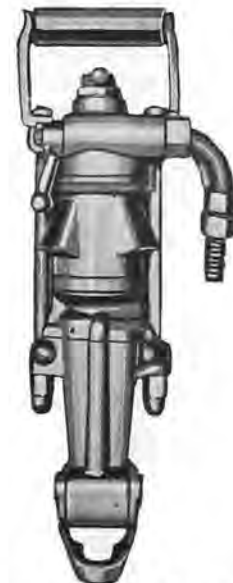


Fig. 4. — Marteau perforateur Atlas Copco type B.B.D. 41 W K.

La cadence de frappe très élevée du marteau lui confère une grande vitesse de pénétration. D'après le constructeur, cette vitesse serait de 0,60 m par minute dans une roche granitique, si l'on emploie la béquille pneumatique, et de 0,40 m par minute si l'on utilise l'outil sans béquille.

Le marteau est muni d'un piston dont les cannelures servent à la fois à la rotation et au guidage. Les ressorts de cliquet sont prolongés par une goupille S.K.F. en acier trempé, qui s'intercale entre le ressort et le cliquet.

Le marteau est pourvu d'un tube central destiné à l'injection d'eau ou au soufflage d'air ; la com-

mande de ces opérations s'effectue à l'aide d'un robinet à trois voies placé à l'arrière du marteau. La manœuvre du robinet permet de travailler à l'eau, à l'air ou entièrement à sec. Le décaleur est du type à accouplement, il contient un amortisseur en caoutchouc au lieu d'un ressort en acier.

Caractéristiques de ce perforateur :

Alésage	75 mm
Course	45 mm
Nombre de coups par minute	3.000
Poids	25 kg
Consommation d'air à 6 kg/cm ²	3,2 m ³ /min
Raccords : air : 5/4" de diamètre, eau : 1/2".	

La douille porte-fleuret standard est usinée pour un emmanchement hexagonal de 7/8" × 108 mm.

Garnissage métallique.

Système Löbbert.

Ce garnissage est réalisé à partir de fils de fer de diamètre variable de 5 - 6 - 7 ou 8 mm. Il est constitué d'éléments reliés entre eux par des crochets spécialement étudiés.

Les différents types d'éléments représentés à la figure 5 sont classés dans l'ordre de résistances croissantes, les deux derniers types sont conçus spécialement pour des voies en roche ou en veine sujettes à fortes pressions.

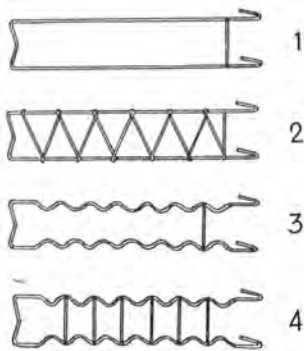


Fig. 5. — Différents types de garnissage métallique Löbbert.

- 1 : Garnissage sans fils transversaux
- 2 : Garnissage avec fils transversaux
- 3 : Garnissage extensible sans fils transversaux
- 4 : Garnissage extensible avec fils transversaux.

La mise en place de ce garnissage a été rendue très facile grâce à la mise au point d'outils de pose utilisables pour tout genre de soutènement.

Les éléments sont fixés aux cadres et entre eux par des crochets (fig. 6).

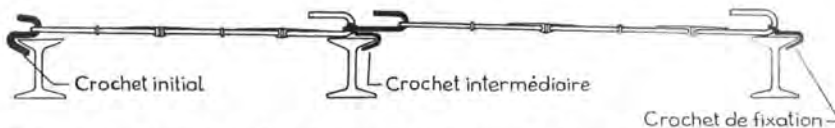


Fig. 6. — Trois types de crochets de fixation de garnissage Löbbert aux cadres de soutènement.

Ces crochets sont de trois types, le premier utilisé pour fixer le premier élément de garnissage aux cadres de soutènement, le second relie deux éléments entre eux et permet de compenser les différences de longueur résultant d'une pose irrégulière des cadres, notamment en courbes.

Le troisième sert à fixer le dernier élément de garnissage à la devanture de voie. Les extrémités de ce crochet sont recourbées sur le profil du cadre à l'aide d'un outil à bras de levier spécialement conçu (fig. 7). Ainsi, les éléments sont toujours bien ajustés, restent en place et ne se décrochent pas lors d'un tir.

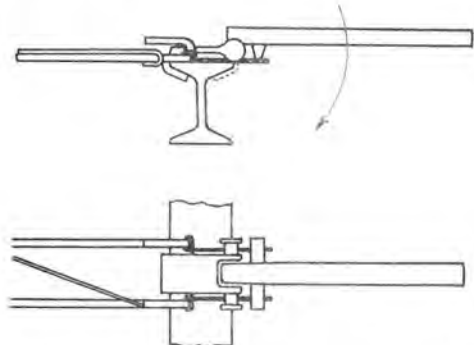


Fig. 7. — Outil muni d'un bras de levier servant à replier l'extrémité du crochet de fixation sur le bord du profil du cadre. La figure représente l'outil en place avant la fixation du crochet.

Ce garnissage peut être utilisé en boueaux, voies en couches, puits, sous-puits, etc. (fig. 8). Son emploi s'indique particulièrement pour des re-



Fig. 8. — Galerie équipée d'un garnissage métallique Löbbert.

vêtements de salles où le garnissage doit être incombustible.

Barres métalliques reliées.

La firme L. Bekaert de Zwevegem fabrique un garnissage métallique, constitué de petites barres rondes de 5 mm de diamètre soudées sur des feuillards de 12 mm de largeur, leur servant de support. Les barres sont espacées de 35 mm d'axe en axe et les feuillards de 100 mm (fig. 9).

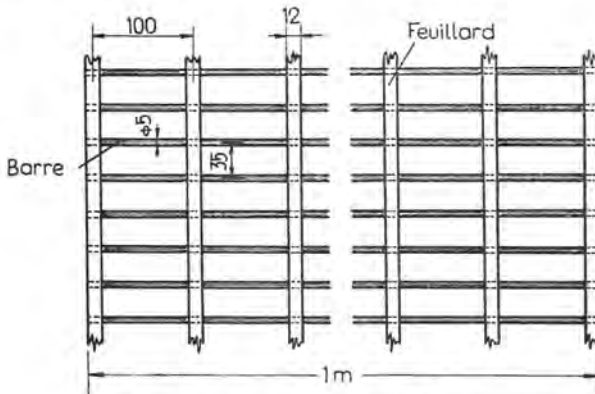


Fig. 9. — Garnissage métallique Bekaert.

Pour transporter le garnissage, on l'enroule sur lui-même. Ces rouleaux ont une largeur d'un mètre, cette largeur n'est pas standard et peut être adaptée aux circonstances locales.

Pour poser le garnissage, on déroule le rouleau et l'on coupe les feuillards de façon à obtenir des éléments que l'on ajuste à partir du dernier cadre posé.

Tuyauteries de remblayage pneumatique.

Tubes Rëuss.

Ces tubes sont destinés aux installations de remblayage pneumatique. Ils doivent donc présenter une très bonne résistance à l'usure et posséder une bonne résistance mécanique aux chocs qui se produisent inévitablement lors de leurs manipulations en taille.



Fig. 10. — Coupe transversale du tube métallique Rëuss. L'enveloppe en acier a 5 mm d'épaisseur ; le revêtement intérieur en fonte dure a 10 mm d'épaisseur.

Le tube V.H.G. Rëuss est constitué de fonte dure centrifugée dans une enveloppe d'acier (fig. 10). Le procédé de fabrication assure une inter-pénétration homogène de la fonte et de l'acier dans toute la zone de contact. L'enveloppe d'acier résilient d'une épaisseur de 5 mm résiste aux sollicitations mécaniques, tandis que le revêtement intérieur en fonte dure, d'une dureté Brinell d'environ 500 et d'une épaisseur de 10 mm, confère au tube sa haute résistance à l'usure.

Ce tube est fabriqué aux diamètres intérieurs de 150 et 175 mm et, en général, en longueurs de 2 m. Le poids d'un élément de 2 m est du même ordre de grandeur que celui des tubes de taille ordinaire de 5 m de longueur.

Accouplement Zentri (1).

L'accouplement a été conçu pour l'assemblage des tuyaux en basalte fondu Brieden. Ces tuyaux sont terminés à leurs extrémités par des bagues parachevées, munies d'un joint en caoutchouc serti dans la bague même. Le joint est placé dans la bague côté entrée.

L'accouplement à coquille Zentri a été étudié spécialement pour ce type de tuyau, il permet un ajustage rapide et bien centré des différents éléments.

Cet accouplement se compose de deux coquilles à assemblage articulé. Sur la coquille inférieure, on a soudé deux petits supports qui peuvent prendre appui sur le mur et facilitent ainsi l'introduction des bagues des tuyaux dans cette coquille (fig. 11).



Fig. 11. — Accouplement Zentri muni de deux petits supports facilitant la pose.

Cette façon d'opérer permet d'obtenir un centrage précis entre deux éléments assemblés. Les extrémités

(1) Ce matériel a été décrit dans les A.M.B., mai 1955, p. 424-425 et dans le Bultec Mines Inichar n° 46, p. 920-921.

de cette coquille sont pourvues de deux pivots, dont l'un reçoit la coquille supérieure et l'autre un boulon à œillet. Pour fermer l'accouplement, on rabat la coquille supérieure et l'on fait pivoter le boulon à œillet vers le haut ; celui-ci vient s'emboîter à l'extrémité de la coquille rabattue terminée en forme de fourche. Le serrage du boulon à l'aide d'un bout de barre ronde réalise l'étanchéité de l'assemblage.

Cet accouplement rapide et simple permet de faire tourner sur eux-mêmes les tuyaux à la pose, afin de répartir l'usure sur la paroi interne du tuyau.

Accouplement tourneur de tube Réuss.

L'accouplement est conçu spécialement pour les tuyauteries utilisées au remblayage pneumatique. Il permet d'allonger la vie des tubes en répartissant l'usure sur la périphérie de leur paroi intérieure.

Chaque assemblage et déboîtement des tubes à l'aide de cet accouplement entraîne une rotation de la tuyauterie de 36° autour de son axe longitudinal. Les tubes utilisés sont en outre pourvus de collets identiques à leurs extrémités, ce qui permet de les retourner et de mieux répartir l'usure. On constate en effet que l'usure est plus forte du côté de l'entrée des remblais dans le tube.



Fig. 12. — Accouplement tourneur du tube Réuss en service sur une tuyauterie.

L'accouplement n'est pas symétrique et doit être retiré lors d'un retournement de tube, ce démontage est d'ailleurs très facile et rapide (fig. 12).

Principe.

Les collets des tubes sont munis de 10 dents radiales et extérieures ; leurs faces frontales sont lisses, sans emboîtement, elles sont pourvues d'un joint en caoutchouc assurant l'étanchéité.

L'accouplement est constitué d'un anneau fermé portant sur chaque bord deux séries de 10 dents radiales et intérieures D (fig. 13). Lors de l'assemblage, les dentures extérieures des collets de tubes successifs s'intercalent entre les dentures de l'anneau d'accouplement, le tout est alors serré à l'aide d'une clavette B.

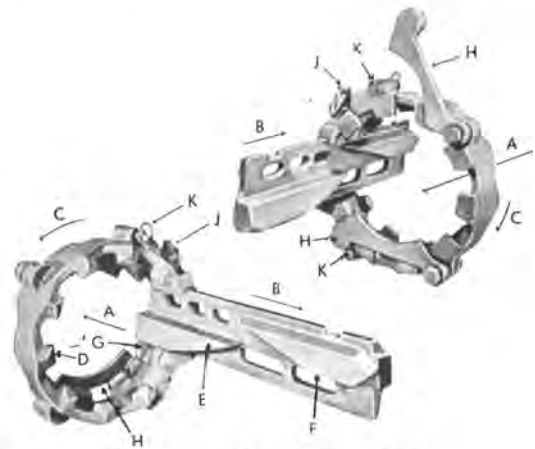


Fig. 13. — Vue montrant le mécanisme de fonctionnement de l'accouplement.

La clavette de serrage B porte, sur une même face, deux coins E et F ; ceux-ci assurent la rotation de l'accouplement sur la tuyauterie à chaque assemblage et déboîtement.

Un déplacement de la cale B dans le sens indiqué sur la figure entraîne le coin E dans un creux des dentures des collets du tube et fait tourner l'accouplement sur le tube dans le sens C d'un angle correspondant à la hauteur du coin E. A ce moment, les collets des tubes sont fortement pressés les uns contre les autres. La clavette B serrée est maintenue dans cette position par le verrou J. Pour découpler, on dégage ce verrou J et on chasse la clavette B en sens contraire, soit le sens A qui est le sens de progression du remblai dans la tuyauterie. Dans ce mouvement, le coin E se dégage et le second coin F s'engage dans le creux suivant des dentures des collets des tubes ; il en résulte une nouvelle rotation de l'accouplement sur le tube dans le sens C d'un angle correspondant à la hauteur du coin F. Lorsque le coin F est entièrement introduit, l'accouplement est ouvert, ses dentures se trouvent en face des creux de denture des collets des tubes. Mais l'accouplement tout entier a tourné de 36° sur les tubes.

Pour obtenir la rotation des tubes eux-mêmes, il suffit de toujours placer la clavette B dans la même position lors de l'assemblage. Cette façon d'agir entraîne chaque fois une rotation des tubes de 36° . Il suffit que l'ouvrier place la clavette toujours dans la même position (par exemple dans la position la plus favorable à son maniement) pour que la rotation des tubes soit rendue automatique à chaque assemblage et déboîtement.

L'accouplement est rendu prisonnier de son tube par deux étriers H montés sur pivots et verrouillés par la sûreté K qui s'introduit dans deux trous de la denture intérieure. Un bourrelet sur le tube empêche un recul exagéré de l'appareil.

Les deux étriers et la sûreté se dégagent très facilement ; on peut alors enlever l'accouplement du

tube quand on désire le retourner après une certaine période.

Accouplement rapide à cale et coquille Rëuss type S.K.S.

Ces accouplements à pose rapide sont utilisés entre autres sur les tubes compound Rëuss. Les collets des tuyaux présentent deux faces extérieures en forme de coin, les surfaces intérieures étant à emboîtement. Un joint de caoutchouc rend l'assemblage étanche. L'accouplement est un anneau ouvert dont les faces intérieures en forme de coin viennent s'appliquer sur les faces extérieures des collets des tubes (fig. 14). Sur cet anneau, on a monté un as-

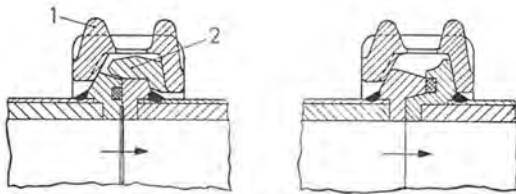


Fig. 14. — A gauche : coupe de l'accouplement à collets S K S pour les tuyauteries de voie

1) coquille d'accouplement; 2) bague de centrage.

A droite : coupe de l'accouplement à collets à emboîtement destiné aux tuyauteries en taille.

semblage à clavette comportant une cale de serrage et une cale de sûreté, disposées toutes deux suivant l'axe du tube. L'enfoncement de la clavette entraîne une diminution du diamètre de l'anneau et les faces intérieures agissent comme des coins sur les collets des tuyaux réalisant ainsi le serrage.

En taille, l'usage des collets S.K.S. à emboîtement permet de découpler les tubes sans interrompre le remblayage.

En voie, les tubes sont munis de collets différents et une bague de centrage, se déplaçant avec le collier de serrage, assure le centrage des assemblages de la ligne de tuyauterie.

Accessoires pour courroies.

Machine «Comet» à couper les courroies.

Cette machine, solide, légère et d'un emploi très simple, permet de couper les courroies bien d'équerre, condition essentielle pour obtenir un joint de bonne qualité.

La partie inférieure est constituée d'un fer U qui sert de glissière à une pièce contenant une lame coupante (fig. 15). Cette pièce est reliée à une poignée située en dehors de la glissière. Le fer U est soudé par deux plats à un bout de cornière qui lui est perpendiculaire.

A chaque extrémité du fer U se trouvent deux assemblages à travers lesquels passent une double cornière. L'assemblage côté poignée est muni de deux vis qui permettent le serrage de la machine sur la courroie.

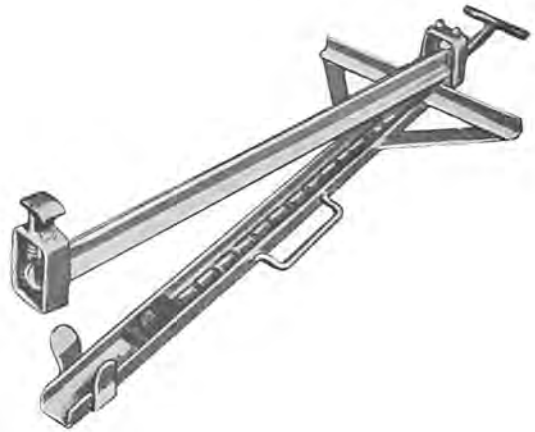


Fig. 15. — Machine «Comet» à couper les courroies. La bande se place entre la glissière inférieure et la double cornière supérieure.

Mode opératoire (fig. 16). — Le fer U se place sous la courroie, la cornière perpendiculaire est appliquée contre le bord latéral de la bande. La double cornière se pose au-dessus de la courroie. L'ensemble est maintenu en place en serrant les deux vis de l'assemblage côté poignée; la lame coupante se trouve à l'autre extrémité. Pour réaliser la coupe, il suffit de tirer la poignée; par ce mouvement, on entraîne ainsi le couteau qui glisse dans le fer U et coupe la bande.

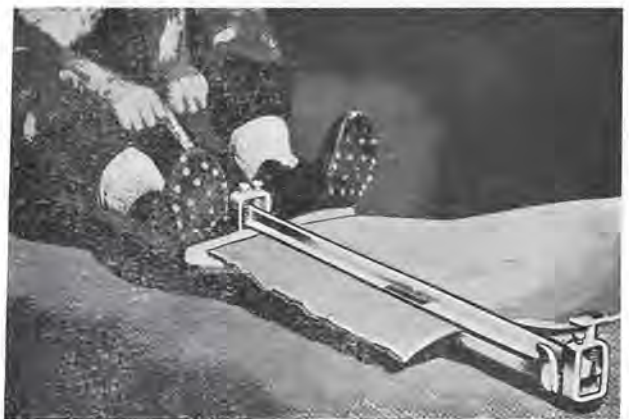


Fig. 16. — Machine «Comet» fixée sur la bande. L'ouvrier tire la poignée et réalise la coupe.

Agrafeuse de courroie «Comet».

La machine est constituée de deux mâchoires qui se rapprochent et pincent la courroie et les attaches (fig. 17). En manœuvrant la manivelle à trois branches, on actionne une vis hélicoïdale qui agit sur un manchon raccordé par leviers intermédiaires aux deux mâchoires.

Les attaches sont directement introduites dans une pièce dentée solidaire de la machine et fixée dans le creux des mâchoires. Cette pièce sert de peigne.

Un boîtier de protection et un joint spécial à l'endroit des mâchoires empêchent l'introduction des

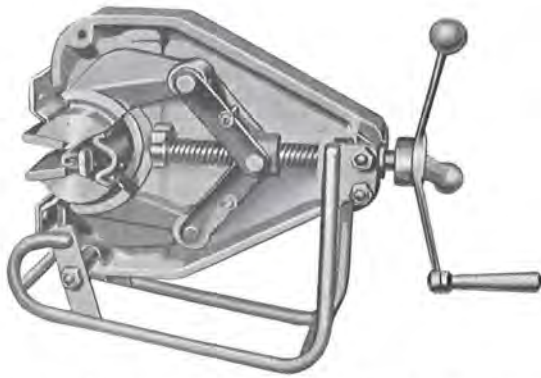


Fig. 17. — Agrafeuse de courroie « Comet ». La tôle de protection antérieure est enlevée.

poussières à l'intérieur de la machine. La manivelle à main peut être remplacée par un manchon spécial permettant d'accoupler la vis hélicoïdale à un moteur à air comprimé de perforatrice type Victor ; le serrage est alors rendu plus rapide et automatique.

Le poids de cette machine est de 18 kg. La pression aux mâchoires est de l'ordre de 15 tonnes.

Treuil portatif Samia.

Ce petit treuil pèse 28 kg, il est muni d'un embrayage, d'un frein et d'un moteur à air comprimé (fig. 18). Il est fabriqué en alliages légers à haute résistance, les engrenages sont en acier Ni-Cr traités et rectifiés, les axes tournent dans des roulements

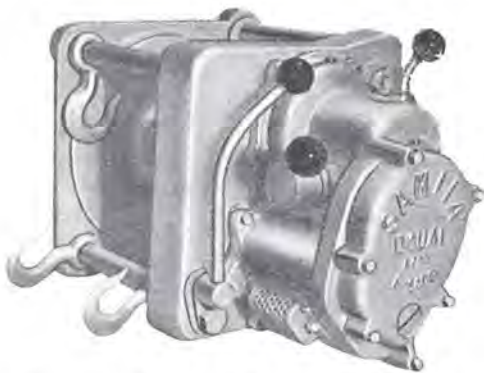


Fig. 18. — Treuil portatif à air comprimé Samia.

à billes. L'embrayage peut être actionné pendant la marche du treuil. Le frein est du type à bande et agit sur toute la circonférence du tambour, il est muni d'un cliquet anti-retour.

Caractéristiques de ce treuil.

Effort de traction normal : 750 kg

Vitesse du câble : 18 m/minute

Dimensions d'encombrement : longueur 380 mm - largeur 260 mm - hauteur 275 mm

Capacité d'enroulement du câble sur le tambour : 200 mètres de câble de 5 mm de diamètre.

L'usage de ce petit treuil est tout indiqué pour la manutention et le transport d'objets lourds tels que étançons - bois - claveaux de béton etc...

Verrouillage automatique des installations d'encagement.

La firme Tiefenbach et C^o (Essen-Kupferdreh) construit des interrupteurs magnétiques destinés à de nombreux usages et principalement au contrôle des portes de puits et burquins, des dispositifs d'encagement, des culbuteurs etc...

Un aimant ou un groupe d'aimants permanents sont placés sur l'élément mobile à protéger : cage, porte, etc... L'élément fixe porte un interrupteur placé en regard de l'aimant ; il est fermé ou ouvert suivant la présence ou non de l'aimant fixé à l'élément mobile (fig. 19).

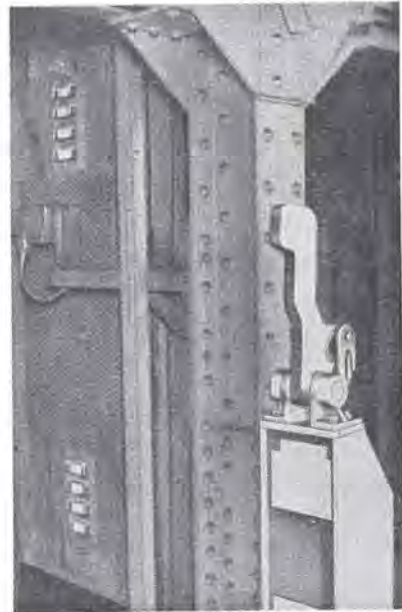


Fig. 19. — Position des aimants sur la paroi latérale de la cage.

Par exemple, la protection d'un puits à la recette ou à l'accrochage peut se faire en disposant des aimants aux différents paliers de la cage ; lorsque la cage est absente, l'interrupteur magnétique est ouvert et, par un relais et une électro-vanne, l'air comprimé bloque le système de commande de l'encagement. Dès que la cage est en place, la fermeture de l'interrupteur magnétique déverrouille les portes et libère le mécanisme d'encagement (fig. 20). Les différentes opérations : abaissement du plancher mobile, ouverture du toc d'arrêt des berlines, manœuvre du pousseur, se font suivant une séquence bien déterminée. Le cycle inverse a lieu à la fermeture. Le départ de la cage ouvre l'interrupteur magnétique et provoque ainsi le blocage du mécanisme d'encagement.

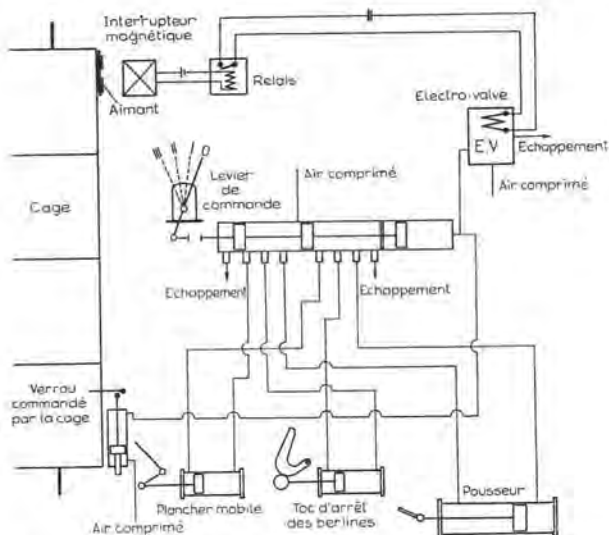


Fig. 20. — Schéma du verrouillage automatique de l'installation d'encagement.

La sécurité a encore été améliorée et complétée en plaçant sur la cage des aimants permanents de signe contraire.

Le schéma représenté figure 21 assure un blocage du mécanisme d'encagement dans les circonstances suivantes :

- 1) en l'absence de la cage ou même au passage rapide d'un palier ;
- 2) lors d'un soulèvement excessif de la cage ;
- 5) lors d'un départ intempestif de la cage après le chargement de l'avant-dernier palier.

Dans ces conditions, la partie supérieure de l'avant-dernier palier est équipée d'un aimant négatif M_2 et le palier supérieur, d'un aimant positif M_3 et d'un négatif M_4 .

Les aimants négatifs ouvrent le circuit électrique et bloquent le système d'encagement. De cette façon, si le machiniste démarre intempestivement après l'encagement de l'avant-dernier palier, l'aimant M_2 ouvre le circuit, bloque l'encageur, l'aimant M_3 le ferme, puis l'aimant M_4 l'ouvre à nouveau. Comme, dans ce cas, la vitesse de la cage est grande, la fermeture médiane du circuit électrique provoquée par M_3 est trop courte pour permettre l'ouverture de l'électro-vanne d'admission d'air comprimé et le mécanisme d'encagement reste bloqué.

Ce système paraît robuste ; il n'existe pas de liaison mécanique entre l'élément mobile et l'élément fixe ; il peut travailler dans des conditions difficiles.

Signalisation de burquin à lignes de sécurité intrinsèque (Amelco).

I. Généralités.

Les éléments de base de cette signalisation comportent deux générateurs d'appel dont l'un alimente

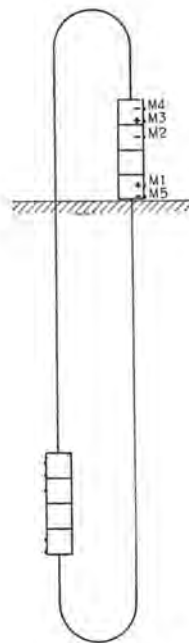


Fig. 21. — Position des aimants à pôles positif et négatif pour le blocage du mécanisme d'encagement.

le circuit de signaux « d'exécution », l'autre le circuit de « demande de la cage » et de téléphonie.

Ces circuits sont de sécurité intrinsèque et permettent le montage, aux divers accrochages, d'appareils de construction étanche.

Les lignes sont parcourues par un courant de très faible puissance, ce qui permet l'emploi d'un câble non armé et à conducteurs de faible section.

Chacun des circuits de départ des générateurs est essentiellement constitué de trois conducteurs dont les deux premiers (a) et (b) (fig. 22) sont reliés aux appareils de transmission sonore, le troisième conducteur (c) de commutation est raccordé à un bouton poussoir destiné à le court-circuiter avec le conducteur (b).

En manœuvrant ce bouton, on court-circuite la tension de polarisation d'un tube à longue durée de vie, lequel s'allume et engendre une fréquence audible transmise par (a) et (b) et diffusant ainsi le signal au rythme des pressions imprimées à ce bouton-poussoir.

II. Appareillage.

A. Au machiniste.

— Deux générateurs d'appel.

— Un coffret étanche, en fonte, de signalisation principale combiné avec une boîte de répartition et muni d'un commutateur à positions multiples de sélection d'étage, ainsi que d'un bouton d'appel.

Ce coffret est pourvu d'un crochet de suspension auquel est suspendu le combiné de téléphonie dynamique.

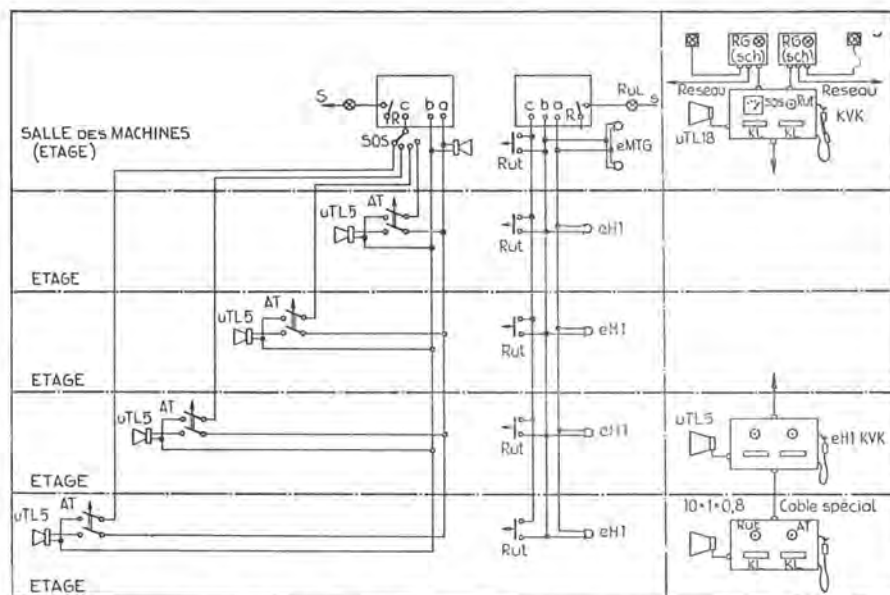


Fig. 22. — Schéma d'une installation de signalisation de burquin à lignes de sécurité intrinsèque présentée par la firme Amelco.

— Un haut-parleur à chambre de compression de 18 watts.

Suivant le type de générateur utilisé, on peut prévoir le placement éventuel de deux voyants lumineux auxiliaires confirmant les signaux acoustiques. Il est possible de munir l'installation d'un dispositif de surveillance des conducteurs agissant en cas de rupture ou de court-circuit.

B. A chaque étage.

— Un coffret de signalisation et de répartition combiné, mais muni d'un bouton-poussoir bipolaire et d'un bouton d'appel. Le combiné téléphonique y est remplacé par un écouteur simple.

— Un haut-parleur à chambre de compression de 5 watts.

III. Fonctionnement.

1) Signaux d'exécution.

Grâce au commutateur d'étage, le machiniste peut brancher la signalisation à un étage particulier à l'exclusion de tous les autres.

Le sonneur d'étage, en manœuvrant la touche bipolaire AT, agit simultanément sur la tension grille du premier générateur d'appel et actionne le signal sonore du haut-parleur placé près du machiniste. Il lui reste à raccorder son propre haut-parleur aux conducteurs (a) et (b) pour obtenir confirmation du signal émis.

2) Demande de la cage et téléphonie.

Le second générateur est prévu dans ce but, chacun des coffrets est pourvu à cet effet d'une touche d'appel Rut (fig. 22).

— Demandé de la cage:

Le sonneur d'un étage quelconque demandant la cage, actionne le bouton poussoir Rut un nombre de fois établi d'avance pour cet étage. Le combiné du machiniste lui transmet les signaux, le sonneur contrôlant lui-même l'émission de ces signaux à l'aide d'écouteurs simples. Le machiniste peut, par répétition des signaux, aviser l'accrochage émetteur de la mise à sa disposition de la cage.

— Téléphonie.

Un appel téléphonique peut être émis à partir d'un étage quelconque suivant un code de signalisation établi pour chaque accrochage.

Le machiniste peut se servir du même code pour sélectionner son correspondant. Lors d'un appel téléphonique, il suffit au machiniste de décrocher son cornet pour être en liaison directe avec le demandeur. Ce dernier parle et entend par l'écouteur simple disposé sur le coffret.

IV. Câblage.

L'installation décrite dispose d'un câble à 10 conducteurs. Il existe des câbles munis de gaines plastiques, protégées par tresse métallique.

Ventilateur de poche Nüsse et Gräfer.

Ce ventilateur conçu pour être branché sur une ligne de canars d'aérage permet la ventilation aspirante ou soufflante. Il est caractérisé par le fait que son moteur électrique est placé en dehors du circuit d'aérage passant dans la ligne de canars (fig. 25). Derrière la roue à aube du ventilateur, le circuit se divise en deux flux parallèles dans deux canalisations profilées pour réduire au minimum les pertes de charge.

Une chambre devant le palier de la roue à aubes équilibre les pressions afin d'empêcher l'expulsion de la graisse des paliers. Il existe en effet une dif-



Fig. 25. — Ventilateur de poche Nüsse et Gräber. La flèche indique le trajet du courant d'air divisé en deux flux parallèles au droit de l'emplacement du moteur.

férence de pression entre l'intérieur du ventilateur et le milieu extérieur où se trouve placé le moteur.

Le graissage des moteurs doit se faire après un an d'emploi continu du ventilateur. Le palier de la roue à aubes doit être graissé une fois par mois ; une boîte de graissage est prévue à cet effet ; la graisse utilisée doit être de consistance moyenne.

Par son mode de construction, ce ventilateur s'indique surtout dans le cas d'aérage aspirant ; de cette façon, le moteur électrique est soustrait au courant d'air vicié venant des fronts.

Ces ventilateurs sont fabriqués pour des puissances de 1,5, 4, 6, 10 et 15 kW, tous les moteurs électriques sont du type antidéflagrant.

Appareils électriques Hemscheidt pour le captage à sec des poussières.

Les appareils fonctionnent suivant le même principe que les modèles existants. L'éjecteur à air comprimé créant la dépression est ici remplacé par un moteur électrique entraînant une petite pompe à vide.

Le moteur est antigrisouteux, sa puissance est de 1,5 kW, il tourne à une vitesse de 1450 tr/min. La pompe à vide, du type rotatif, est entraînée par un accouplement élastique directement branché sur le moteur.

Les boîtes à filtres sont pourvues de trois filtres spéciaux en forme de cylindre et disposés concentriquement les uns dans les autres. De cette façon, si le premier filtre est détérioré, les suivants continuent à fonctionner tout en restant encore partiellement protégés par le premier.

La firme construit trois modèles différents.

Sur le type E.K.E. 5 a (fig. 24), le moteur et la pompe à vide sont séparés de la boîte à filtre. Les éléments sont montés sur un petit chariot permettant un déplacement aisé. La boîte à filtre est reliée par flexible à la pompe à vide et est munie de deux prises de raccordement pour les perforateurs.

Les poussières sont rassemblées dans un sac en papier. Pour retirer ce sac, les deux tiges supportant



Fig. 24. — Capteur électrique de poussières Hemscheidt type E K E 5 a. La partie supérieure de la caisse à filtre se soulève pour permettre l'enlèvement du sac en papier.

la partie supérieure de la caisse à filtre sont articulées en leur point d'attache sur le châssis du chariot.

Sur le modèle E.K.E. 1 a (fig. 25), le moteur et la pompe à vide sont directement boulonnés sur la tête de la boîte à filtre ; on peut également raccorder simultanément deux perforateurs sur l'appareil.



Fig. 25. — Capteur de poussières Hemscheidt type E.K.E. 1 a monté sur un petit chariot à deux roues.

L'enlèvement du sac de poussières se fait en soulevant la partie supérieure de la caisse à filtre.

Un petit chariot à deux roues montées sur pneus est prévu pour le transport de ce modèle.

Pompes

Pompe de refoulement automatique Gründer.
(Pompe immergée à pression d'air)

La pompe se compose essentiellement d'un réservoir, variable suivant les modèles, de 200 à 400 mm de diamètre et de 420 à 840 mm de longueur, muni d'un clapet d'admission et d'une conduite de refoulement (fig. 26). La pompe est immergée ; lorsque le niveau d'eau monte dans le réservoir, il agit sur un flotteur qui est aidé et maintenu en fin de course par un système magnétique. Ce flotteur au point haut commande l'admission d'air comprimé dans le réservoir ; le clapet d'admission d'eau se ferme et l'eau est chassée dans la conduite de refoulement sous l'effet de la pression d'air.

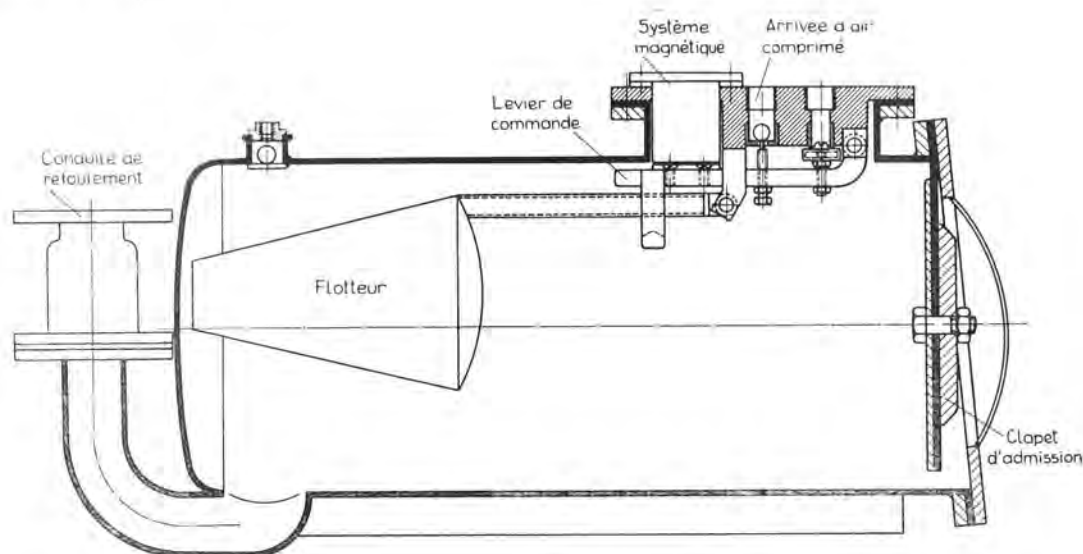


Fig. 26. — Coupe de la pompe de refoulement automatique Gründer.

En l'absence d'eau, il n'y a pas de consommation d'air comprimé, car le flotteur, au point bas, ferme la soupape d'admission d'air comprimé. Le dispositif magnétique maintient la soupape ouverte sur une certaine course descendante du flotteur.

La hauteur de refoulement est de 40 à 50 mètres ; le débit varie, suivant les types, de 50 à 350 litres/minute.

Un dispositif complémentaire permet de porter la hauteur de refoulement à 100 mètres et plus. Ce dispositif introduit de l'air comprimé dans le liquide pour alléger la colonne.

Pompe pneumatique Atlas Copco.

Ces pompes sont utilisées dans les mines et les travaux publics pour l'épuisement d'eaux même légèrement boueuses. Du type centrifuge, légères et de grande capacité, elles sont utiles dans les fonçages de puits ou les creusements de galeries inclinées.

Un moteur rotatif à palettes, dont le rotor est monté sur roulement à billes, entraîne la roue de la pompe par l'intermédiaire d'un écrou fileté fixé sur l'axe du rotor du moteur et possédant à son autre extrémité un trou carré dans lequel vient se loger la tête de l'arbre de la pompe. Des bagues d'étanchéité protègent le moteur qui doit être lubrifié par un graisseur sur la tuyauterie d'air. Un graisseur sur le corps de pompe permet la lubrification des boîtiers de la pompe et des bagues d'étanchéité (fig. 27).

Il existe deux types de pompes de capacité différente ; de plus, il est possible de mettre deux pompes en séries : les caractéristiques de fonctionnement sont alors les suivantes pour une pression de 5 atmosphères.

Hauteur de refoulement	Types LPC 21	LPC 41	2 × LPC 21
10 mètres	620 l/min	450 l/min	820 l/min
15 »	450	—	—
20 »	300	550	600
25 »	150	—	—
30 »	—	250	400
40 »	—	160	220
50 »	—	80	50
Consommation en m ³ /min	2,25	2,12	4,50

Le poids d'une pompe est de 24 kg, la hauteur de 370 mm, les tuyauteries de refoulement sont de 2 1/2" pour le type LPC 21 et 1 1/2" pour le type LPC 41 ; la tuyauterie d'air comprimé est de 3/4" ou 1".

Pompe portative Blagdon-Durham.

C'est une petite pompe centrifuge immergée qui est entraînée par le moteur d'une foreuse rotative



Fig. 27. — Pompe portative pneumatique Atlas.

électrique ou pneumatique (fig. 28). La capacité et la hauteur de refoulement sont évidemment fonction de la vitesse de rotation ; celle-ci peut varier entre 200 et 800 tours/minute. A 600 tours/minute,



Fig. 28. — Pompe portative Blagdon-Durham actionnée par un moteur de perforatrice Victor.

la hauteur maximum de refoulement est de 20 mètres pour un débit de 135 litres/minute ; à 800 tours/minute, la hauteur de refoulement est de 35 mètres pour un débit de 135 litres/minute et de 20 mètres pour un débit de 590 litres/minute.

Cette pompe trouve son application principale dans l'épuisement de petits amas d'eau sur les chantiers. Son faible poids — environ 20 kg — la rend

utilisable en taille ou dans des endroits difficilement accessibles. Reposant sur une surface brute, l'eau peut être pompée jusqu'à une profondeur minimum de 50 mm ; sur surface lisse, l'assèchement peut être complet.

Pompe immergée Göllner.

La pompe fonctionne à l'air comprimé et est conçue pour refouler l'eau à grande hauteur. Elle est constituée de la pompe proprement dite et d'un distributeur régulateur qui se place à une certaine distance de la pompe ; ces deux éléments sont raccordés entre eux par deux flexibles.

Principe de base.

Pour atteindre de grandes hauteurs de refoulement à l'aide d'une pression d'air comprimé de l'ordre de 4 atm, on réduit la densité de la colonne d'eau dans la conduite de refoulement en créant dans celle-ci une succession de colonnes d'eau séparées par des colonnes d'air comprimé.

La pompe proprement dite.

La pompe est formée de deux réservoirs 1 et 2 munis chacun d'un clapet d'aspiration et d'une soupape de refoulement (fig. 29). Au sommet de ces réservoirs sont soudés deux orifices *a* et *b* de raccordement aux flexibles d'alimentation en air comprimé venant du distributeur. Au sortir des soupapes de refoulement, les deux réservoirs se raccordent à la tuyauterie de refoulement commune. Lorsque la pompe fonctionne et dans le cas de la figure 29, le réservoir 1 rempli d'eau est mis sous pression d'air comprimé par l'orifice *a*, son clapet d'admission se ferme, celui de refoulement s'ouvre et l'eau du réservoir est refoulée dans la conduite. L'arrivée d'air comprimé dans le réservoir 2 est fermée, son clapet d'admission d'eau est ouvert et celui de refoulement fermé, le réservoir se remplit d'eau.

Lorsque le réservoir 1 est complètement vidé, l'air comprimé passe alors directement dans la conduite de refoulement pendant un temps déterminé et constitue une colonne d'air d'une certaine hauteur. L'admission d'air comprimé est alors inversée. Le réservoir 2 entre dans la phase refoulement et le 1 dans la phase admission. Les dimensions des réservoirs jumelés sont : longueur : 1.000 mm ; largeur : 600 mm ; hauteur : 700 mm. Leur poids est de 208 kg.

Le distributeur régulateur.

Son rôle consiste à envoyer alternativement l'air comprimé vers l'un ou l'autre réservoir de la pompe et, entre deux inversions, à introduire directement dans la conduite de refoulement une quantité d'air sous pression bien déterminée. Cette quantité est directement fonction de la pression d'air comprimé,

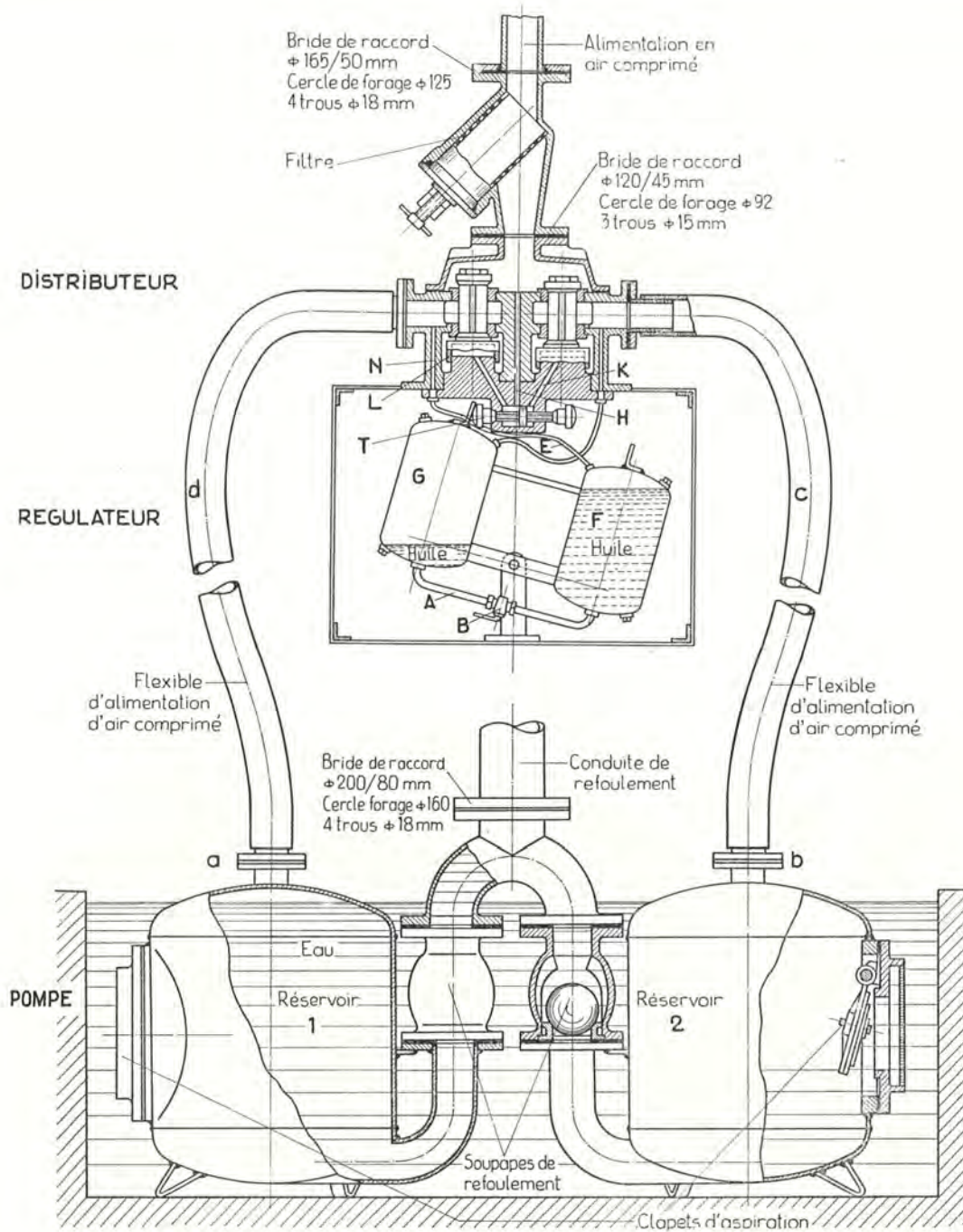


Fig. 29. — Schéma de la pompe immergée Göllner.

de la hauteur de refoulement et des caractéristiques de la tuyauterie.

La figure 29 représente, en coupe, le distributeur en haut et le régulateur en bas. Le distributeur est branché par le haut à la canalisation d'air comprimé, un filtre muni d'un purgeur est disposé à l'entrée de l'orifice d'alimentation.

Le distributeur est constitué de deux tiroirs de distribution commandant l'alimentation des deux réservoirs de la pompe, ces tiroirs sont eux-mêmes commandés par le régulateur.

Le régulateur est constitué de deux petits réser-

voirs d'huile montés sur un bras pivotant autour d'un axe en son milieu ; l'ensemble forme balancier. Au sommet de chacun des réservoirs, on a fixé des petites équerres, un bouchon de remplissage et une prise d'alimentation en air comprimé. Les deux réservoirs d'huile communiquent par une tuyauterie A branchée en dessous de chacun d'eux et pourvue en son milieu d'un robinet B qui règle la vitesse d'écoulement de l'huile d'un réservoir à l'autre. Les dimensions du distributeur sont les suivantes : longueur 600 mm, largeur 500 mm, hauteur 1.090 mm. Son poids est de 108 kg.

CARACTERISTIQUES POUR UNE PRESSION DE 4 ATM

Hauteurs	100 m			125 m			150 m			175 m			200 m			225 m			250 m			Con- somma- tion m ³ asp/min
	Litres par min	Nbr. d'inversions par min.	Durée entre inversions	Litres par min	Nbr. d'inversions par min.	Durée entre inversions	Litres par min	Nbr. d'inversions par min.	Durée entre inversions	Litres par min	Nbr. d'inversions par min.	Durée entre inversions	Litres par min	Nbr. d'inversions par min.	Durée entre inversions	Litres par min	Nbr. d'inversions par min.	Durée entre inversions				
1/2"	115	2,5	26"	95	1,9	52"	80	1,6	58"	65	1,5	45"	60	1,2	51"	53	1,05	57"	48	0,95	65"	1,4
3/4"	160	5,2	19"	130	2,6	25"	110	2,15	28"	95	1,9	52"	85	1,7	56"	75	1,5	41"	65	1,5	46"	1,9
1"	275	5,5	11"	220	4,4	15,5"	190	5,8	16"	160	5,2	19"	155	2,7	22"	125	2,5	24"	110	2,2	27"	5,5
1 1/4"	450	8,6	7"	575	7,5	8"	500	6	10"	250	5	12"	230	4,6	15"	200	4	15"	190	3,8	16"	5,5
1 1/2"	600	12	5"	500	10	6"	400	8	7,5"	555	6,7	9"	500	6	10"	275	5,5	11"	240	4,8	12,5"	7,1

Fonctionnement.

Dans le cas représenté par la figure 29, le tiroir du distributeur de droite est fermé, une soupape laisse échapper l'air de purge des réservoirs 2 de la pompe et du régulateur. Le tiroir de gauche ouvre l'admission vers le flexible d'alimentation raccordé au réservoir 1 de la pompe. Une partie de l'air comprimé passe par la conduite N et le petit flexible E. Le réservoir F du régulateur est alors sous pression et l'huile qu'il contient est chassée dans le réservoir G par la conduite de liaison A.

Après passage d'une certaine quantité d'huile dans le réservoir G, la répartition des poids d'huile entraîne le basculement des deux réservoirs vers la gauche.

Dans ce mouvement, l'équerre fixée en tête du réservoir vient buter contre le poussoir du dispositif de commande T qui se déplace vers la gauche, ferme la lumière L et met en communication les canalisations H et K. Le tiroir de gauche du distributeur se ferme et celui de droite s'ouvre, l'admission est inversée.

Entre deux inversions successives, la quantité d'air comprimé admise est d'abord utilisée au refoulement de l'eau d'un des réservoirs de pompe, puis dans la conduite de refoulement elle-même. Pour obtenir la hauteur de colonne d'air voulue qui doit être déterminée dans chaque cas, on agit sur le temps d'inversion du distributeur en réglant le robinet B jusqu'à obtenir la durée exacte entre deux basculements du régulateur. Le tableau I établi par le constructeur permet de déterminer facilement l'intervalle de temps en fonction des données du problème.

Remarques concernant l'installation.

La pompe ne peut être immergée à plus de 5 mètres de profondeur ; elle doit être amarrée. La conduite de refoulement doit autant que possible être verticale et d'un diamètre uniforme compris entre 80 et 150 mm. La différence d'aplomb doit être rachetée par une portion de conduite très peu inclinée. A la sortie de la conduite de refoulement verticale, la tuyauterie de déversement doit être inclinée vers la sortie et posséder une section au moins double, sa longueur n'est pas limitée. Plus on éloigne le distributeur de la pompe, plus on augmente les espaces morts dans les flexibles d'alimentation, ce qui est nuisible au réglage.

Tuyauteries en matière plastique.

Les tuyaux en matières plastiques, aux dires d'ingénieurs américains, donnent la réponse la plus satisfaisante à certains problèmes spéciaux de la mine. Ils offrent les avantages suivants :

- 1) résistance à la corrosion, physique et surtout chimique ;

- 2) légèreté ;
- 3) souplesse ;
- 4) facilité des joints.

Par contre, ils ne peuvent être utilisés pour les hautes pressions ni pour des liquides chauds.

Aux Etats-Unis, la Republic-Steel Corporation fabrique trois types de tuyauteries en plastique pour les mines : butyrate semi-rigide (SRB) ; kralastic semi-rigide (SRK) et polyéthylène souple (FE). Le premier est utilisé pour les eaux et produits corrosifs, le second pour l'eau potable et les eaux salées, de même d'ailleurs que le polyéthylène.

Les plastiques remplacent avantageusement le métal là où celui-ci ne résiste pas à la corrosion. De plus, les tuyauteries plastiques permettent de suivre les irrégularités de terrains et sont faciles à monter dans des puits encombrés. Grâce à leur légèreté et leur souplesse, la pose est beaucoup plus rapide : les longueurs sont plus grandes, les joints sont aisés à faire et le placement n'exige pas de gros efforts : un homme peut soulever d'une main 30 mètres de tuyauteries de 5 cm de diamètre.

Vanne à diaphragme « Peel ».

La construction de cette vanne est basée sur l'application du principe Venturi. Lorsqu'elle est ouverte, le passage du fluide est direct (fig. 50). La manœuvre du volant de fermeture V crée l'obturation progressive de la vanne par un diaphragme D en matière élastique. La matière constitutive de ce diaphragme est fonction de la nature du fluide circulant dans les canalisations.

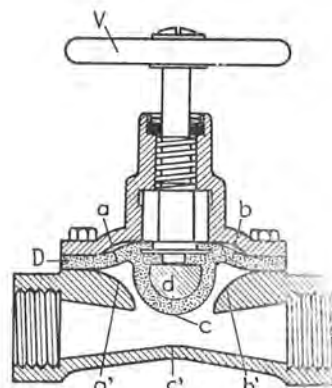


Fig. 50. — Vanne à diaphragme « Peel ».

Le profil extérieur du Venturi et le profil du diaphragme sont étudiés de façon à réduire au minimum la tension sur le diaphragme. Lorsque la vanne est complètement fermée, les parois a, b, c de la membrane viennent s'appliquer sur le profil Venturi respectivement en a', b', c'. Le serrage au volant entraîne la rotule d vers le bas, celle-ci applique alors le diaphragme contre les parois du Venturi.

Le corps de vanne peut être fabriqué en bronze, aluminium, fonte dure, fonte malléable, acier inoxy-

dable, plomb, fonte dure avec revêtement ébonite ou émail vitrifié. La gamme des dimensions existantes couvre des diamètres de 10 à 200 mm. Ces dimensions sont conformes aux prescriptions de l'Office de Standardisation. Suivant leurs dimensions, ces vannes sont éprouvées à 5 ou 20 atmosphères.

Ces vannes sont de fabrication belge.

Vérin à main pour le cintrage précis des rails.

Le vérin du modèle « Western Jack Type Bender » est constitué d'une pièce en forme de crochet et d'un vérin de poussée. Le crochet s'adapte sur le bourrelet du rail, d'une part, et s'emboîte sur la tête du vérin, d'autre part (fig. 51). Il sert d'appui au vérin de poussée.



Fig. 51. — Vérin à main « Bender » en position de travail sur le rail.

Le vérin est du type à vis, il est commandé par levier et roue à rochet. La manœuvre du levier fait tourner un pignon conique à axe horizontal, qui transmet son mouvement à la vis par un second engrenage conique à axe vertical (fig. 52). La vis entraîne la tête du vérin vers le haut. Des butées d'arrêt spéciales bloquent le système lorsque la tête du vérin est arrivée en fin de course. Sur la paroi extérieure de la tête du vérin, on a gravé une échelle graduée ; grâce à celle-ci, on peut donner exactement au rail la courbure désirée.

L'extrémité de la vis s'appuyant sur la base du vérin tourne sur un roulement à billes.

Le crochet se place d'un côté du rail et le vérin sur la face opposée. L'extension du vérin, le crochet restant fixe, entraîne la courbure du rail dans le sens de l'extension. Un câble de sécurité peut être utilisé pour relier vérin et crochet lors de la

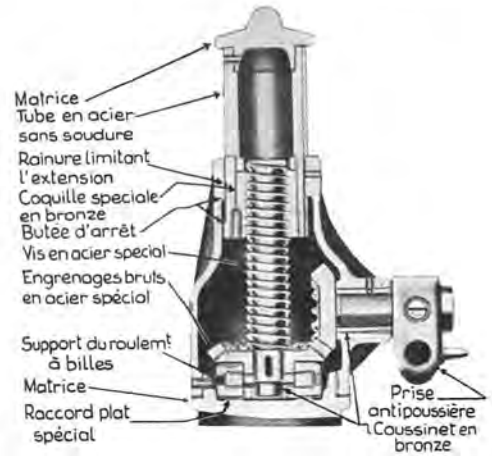


Fig. 52. — Coupe du vérin « Western Jack, type Bender ».

manœuvre ; ce câble protège l'ouvrier en cas d'avarie à l'appareil ou au rail.

Ce vérin peut être manipulé par un seul homme, il peut exercer une poussée de 25 tonnes suffisante pour plier des rails jusque 50 kg/mètre.

Un vérin du même type, mais muni de pivots spéciaux, permet d'obtenir une poussée de 35 t.

Scies pneumatiques.

Scie à chaîne Stihl.

La scie a la forme d'un arc, un moteur à air comprimé est fixé au sommet de l'arc et entraîne une chaîne munie de pics dans un mouvement de rotation. La chaîne coupante ne peut se coincer, ce qui permet de scier des bois posés en creux.

Au cours du sciage, le moteur doit être posé en haut ; son poids l'appuie ainsi contre le bois de façon que l'ouvrier ne doive exercer aucune pression sur l'outil.

Le poids de cette scie est de 20 kg, la longueur de coupe de 55 cm, la puissance du moteur 4,5 ch



Fig. 53. — Scie à chaîne Stihl type E.B.L. La transmission du mouvement du moteur à la chaîne est directe.

pour une pression de 6 atm, la consommation correspondante étant de 2,4 m³/minute. La dimension d'encombrement est de 35 cm × 50 cm × 60 cm.

Il existe un autre type de construction semblable, mais de dimensions réduites, la largeur de coupe étant de 50 cm (fig. 55). Sur celle-ci, le pignon d'entraînement est monté directement sur le moteur de la machine, lui assurant ainsi une grande vitesse de sciage. Les chocs se produisant au cours du sciage sont absorbés par un système de ressorts.

Scie portative (2).

La firme Spitznas construit un type de scie pneumatique alternative, qui paraît bien adapté aux besoins du fond. Cette scie est munie d'un dispositif de serrage de la pièce à scier. Elle est alimentée par un flexible de 15 mm de diamètre intérieur et peut couper des tuyauteries jusque 150 mm de diamètre et des profilés jusque 270 mm de hauteur (fig. 54).



Fig. 54. — Scie à air comprimé Spitznas reliée par chaîne au tube à scier.

Ses caractéristiques sont les suivantes pour une pression d'air comprimé de 6 kg/cm² :

longueur de la lame :	500 ou 400 mm
course de la lame :	60 mm
nombre de coups :	240 coups/min
puissance du moteur :	0,5 ch
consommation d'air comprimé :	0,8 m ³ /min

Son faible poids, 4,5 kg, en fait un outil indispensable à certains travaux : recarrages des voies et des burquins à soutènement et garnissages métalliques ;

(2) Nous rappelons à ce sujet la note parue dans les A.M.B. de juillet 1950, page 398 et relative à la scie portative à air comprimé Nüsse et Gräfer. Déjà, à ce moment, Inichar a signalé l'intérêt de cet outillage pour les équipes d'entretien et de recarreurs.

entretien et pose de voies, entretien des puits et des guidonnages et généralement à tous travaux d'ajustage.

Ce type de scie se différencie des autres scies alternatives par le fait qu'elle est entraînée par un moteur turbinare qui permet un plus grand nombre de coups par minute mais, d'autre part, réduit la course. Il semble qu'une telle scie puisse travailler dans n'importe quelle position.

Scie fixe.

La firme Spitznas et la firme Göllner construisent aussi des scies alternatives plus lourdes et plus encombrantes commandées par le va-et-vient d'un piston. Ces scies sont montées sur un tablier qui supporte également un étau de serrage (fig. 55).

Le poids se situe entre 40 et 50 kg, la longueur dépasse 1 mètre et la longueur de la lame est de 400 à 500 mm.



Fig. 55. — Scie à mouvement alternatif Göllner.

Pratiquement, on doit considérer ces scies comme des outils fixes qui peuvent trouver une utilisation dans les ateliers d'entretien du fond, encore qu'il soit sans doute alors plus avantageux de disposer d'une scie électrique.

Cisaille hydraulique « Carricut ».

Grâce à son montage sur roues et son faible encombrement, cette cisaille peut être facilement ame-



Fig. 56. — Sectionnement d'un câble à l'aide d'une cisaille hydraulique « Carricut ».

née à pied d'œuvre (fig. 56). Elle est construite pour couper des objets métalliques divers tels que câbles, chaînes, barres. Elle est pourvue d'un dispositif hydraulique commandé manuellement par un levier muni d'une roue à rochet. Une soupape décomprime l'appareil après usage. La coupure est sans bavure. Il existe plusieurs modèles qui permettent de cisailer des objets de diamètre variant de 7/8" à 2". Le modèle le plus petit pèse 24 kg et le plus grand 154 kg. Ces cisailles hydrauliques sont très appréciées pour découper au fond les vieux câbles d'extraction. Elles permettent d'éviter l'emploi du chalumeau et contribuent à la sécurité.

Cisaille pour câble métallique « Tullcon ».

La cisaille est composée d'une pièce moulée munie d'une poignée et à l'intérieur de laquelle coulisse un manchon cylindrique muni d'une lame coupante (fig. 57). Le câble à sectionner est posé dans



Fig. 57. — Cisaille « Tullcon » pour câble métallique.

la rainure circulaire de la pièce de base. Ensuite, on enroule sur celui-ci, et de part et d'autre de l'endroit de la coupure, des fils solides ou des morceaux de bandes adhésives résistantes, afin d'éviter le déroulement des torons constitutifs du câble après coupure. En frappant sur le manchon cylindrique à l'aide d'un marteau lourd, on cisaille le câble.

La cisaille est fabriquée suivant trois modèles qui permettent de sectionner des câbles jusque 5/8", 1" et 1,1/2" de diamètre ; les poids correspondants sont de 5, 9,5 et 16 kg. Les lames coupantes en acier sont facilement remplaçables.

Palan à air comprimé Hedef, Heinrich de Fries.

Ce palan est entraîné par une turbine à air comprimé à double sens de marche, commandée par un appareil à double voie raccordé au réseau d'air comprimé. La chaîne du palan a donc ses deux brins libres, si bien que, pendant qu'il travaille sur un brin, on peut procéder à l'amarrage de l'autre brin. L'effort de traction direct est de 8 tonnes ; cet effort peut évidemment être doublé ou triplé en utilisant un mouillage à deux ou trois brins.

Le palan lui-même est fixé par une chaîne dont la longueur peut être choisie, de même d'ailleurs que la longueur de flexibles entre la commande et le palan ; ces dispositions permettent un travail en toute sécurité. L'appareillage complet pèse environ 75 kg (fig. 58).



Fig. 58. — Palan à air comprimé Hedef utilisé au désameublément d'une voie.

Ce palan peut rendre de grands services partout où on utilise déjà des palans à main, mais il paraît spécialement indiqué pour des efforts importants et surtout pour de longues distances de traction. Le déplacement de convoyeurs blindés, le désameublément de chantiers, la mise en place de matériel lourd seront considérablement accélérés grâce à l'emploi de ce palan automatique.

Détartreur pneumatique Spitznas.

Le détartreur permet de nettoyer un tube de tous les résidus solides dont il est encombré. Un moteur pneumatique d'un diamètre inférieur à celui du tube à nettoyer entraîne un outil dont la forme varie d'après la nature et la dureté des dépôts à enlever, la forme du tube, droit ou courbe et son diamètre (fig. 59).

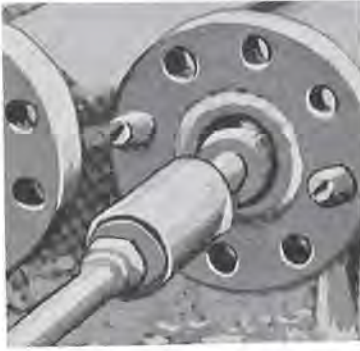


Fig. 39. — Entrée d'un détartreur « Spitznas » dans le tube.

Il existe des appareils couvrant la gamme des tubes de 20 mm à 180 mm. Un autre type d'appareil est utilisé pour les tubes de petit diamètre (jusque 50 mm) : le moteur ne pénètre plus dans le tube, mais on fixe des allonges entre outil et moteur.

Le moteur conçu pour le détartreur peut aussi entraîner des brosses métalliques.

Cet appareil semble appelé à jouer un rôle très utile partout où le nettoyage de tubes et tuyauteries s'impose avec une certaine fréquence.

Machine à remplir les sacs de sable.

En cas d'incendie, le remplissage des sacs de sable destinés à la confection des barrages est une opération lente et pénible qui se fait à grand renfort de personnel. La firme Theuke a mis sur le mar-



Fig. 40. — Machine de la firme Theuke utilisée pour le remplissage des sacs de sable.

ché un appareil très simple qui semble devoir faciliter fortement l'opération (fig. 40).

Cet appareil est constitué d'un grand entonnoir en tôle se déplaçant sur une taque munie de deux ouvertures. En actionnant un levier à main, on peut amener l'embouchure de l'entonnoir en face de l'une ou l'autre de ces ouvertures. Les sacs sont accrochés sur celles-ci et remplis alternativement. Un ouvrier remplit continuellement l'entonnoir.

D'après le constructeur, deux hommes rempliraient 300 à 400 sacs de sable en une heure.

Fluides hydrauliques ininflammables (3).

Ces fluides se divisent en trois groupes :

1) Les huiles de silicone. Le prix très élevé de celles-ci limite leur emploi, en outre, elles ne satisfont pas à toutes les exigences requises par la lubrification.

2) Les huiles synthétiques exemptes d'eau : ce groupe contient avant tout les phosphates organiques chlorés. Ces substances ont donné de bons résultats dans certaines applications. Elles présentent cependant plusieurs défauts tels que une forte tendance à mousser, un index de viscosité médiocre, en outre elles sont toxiques.

3) Les huiles synthétiques solubles contenant un certain pourcentage d'eau et appelées hydrolubes... Initialement employés comme fluides hydrauliques en aviation militaire lors de la deuxième guerre mondiale, ces hydrolubes se sont imposés dans le domaine industriel au cours de ces dernières années.

La firme Union Carbide Chemicals de New York fabrique des hydrolubes dits hydrolubes Ucon. Ils sont composés en grande partie de polyalkylène-glycols (surtout polypropylène-glycol), un lubrifiant de haute viscosité, et environ 35 % d'eau.

Des additifs sélectionnés leur assurent des bonnes propriétés lubrifiantes et anticorrosives. Les inhibiteurs de corrosion choisis sont actifs, tant en phase vapeur qu'en phase liquide. Différents essais de laboratoire et l'usage courant montrent que ces produits sont passifs vis à vis de l'acier, la fonte, l'aluminium, les métaux non ferreux, joints, bourrages, manchettes de caoutchouc naturel ou synthétique. L'usure des pièces ainsi lubrifiées n'est pas plus élevée que celles lubrifiées avec une huile minérale. Le tableau donne les principales caractéristiques physico-chimiques de ces fluides.

(3) Extrait d'une note de W. Radetzki, Ing., Mülheim-Ruhr : « Fluides hydrauliques de sécurité ». Expériences américaines et allemandes.

	Ucon hydrolube 150 CP	Ucon hydrolube 275 CP
Poids spécifique à 20° C	1.079	1.080
Viscosité °E/30° C	5.2	5.5
Index de viscosité	165	155
Point de solidification en ° C	-40	-32
Point d'inflammation en ° C	—	—
A S T M - Test de corrosion	satisfait	satisfait
Couleur A S T M	1.5	1.5
pH	9.7	9.7

La sécurité vis-à-vis de l'inflammation de ces hydrolubes dépend de la teneur en eau (35 %). Ils peuvent être considérés comme ininflammables aussi longtemps qu'ils contiennent de l'eau. Si on les soumet pendant un temps suffisamment long à de très hautes températures, l'eau peut s'évaporer totalement laissant un fluide combustible et non pas inflammable. En effet, le phénomène de combustion du fluide déshydraté est plutôt une oxydation accélérée qu'une combustion accompagnée de flamme vive. Des essais réalisés en Allemagne ont montré que le fluide préalablement déshydraté, versé sur des coques incandescentes n'accélérait ou n'intensifiait pas le feu.

L'indice de viscosité de 160 est propre à la substance de base, il n'est pas obtenu par l'adjonction d'additifs. La viscosité est insensible aux efforts de cisaillement conséquents auxquels sont soumises ces huiles dans les pompes, soupapes de régulation, etc.

Malgré leur teneur en eau de 35 %, on peut les employer sans additifs à des températures très basses.

La résistance au vieillissement ou à l'oxydation des hydrolubes est au moins égale à celle des huiles minérales de première qualité. L'accumulation lente et progressive de salissures mécaniques nécessite cependant des vidanges périodiques. Pour espacer ces vidanges, il suffit de prévoir un filtre de feutre, cellulose, ou métallique à fines mailles. L'emploi de filtres à cartouche absorbante est à déconseiller car ces cartouches retiennent souvent par adsorption des molécules d'additifs.

Lors de la conversion « huile minérale - hydrolubes », il faut s'assurer de la propreté parfaite de l'installation et avant tout de l'absence de traces d'huile résiduaire ou de boue. Des études approfondies ont montré l'inocuité parfaite de ces hydrolubes au point de vue physiologique.

Limites d'emploi.

— Vu leur teneur en eau, la température de fonctionnement normal ne doit pas dépasser 65 à 70° C.

Les essais effectués en Allemagne ont montré que la vitesse d'échauffement lors de la mise en marche est sensiblement plus lente pour les hydrolubes que pour les huiles minérales, de même la température de régime est inférieure dans le cas d'emploi d'hydrolubes.

— On n'a pas déterminé si les hydrolubes réagissent plus violemment que d'autres fluides hydrauliques, en présence d'alliages incandescents de magnésium. Compte tenu de la teneur en eau et de la réactivité de cette dernière en présence de magnésium incandescent, il faut éviter ces matériaux.

— Tout comme la plupart des fluides hydrauliques, les hydrolubes agissent comme solvants et décapants vis-à-vis des peintures conventionnelles. Il ne faut donc jamais les introduire dans un réservoir ou un carter qui serait peint sur sa face interne. Il existe des peintures résistant parfaitement à ces fluides. Ces fluides ont une action néfaste sur les pièces en zinc et en cadmium. Les additifs « anti-corrosion » contenus dans les hydrolubes assurent eux-mêmes la conservation des pièces.

— L'hydrolube utilisé doit être examiné périodiquement suivant une fréquence dépendant des conditions de travail. Il faut vérifier la teneur en eau et le pH. La teneur en eau doit conserver une certaine valeur puisqu'elle assure la sécurité, le contrôle du pH (9,7) est aussi nécessaire car il mesure en fait le pourcentage des additifs anti-corrosion. Si la teneur en eau est trop faible, il suffit d'ajouter la quantité nécessaire d'eau distillée ou d'eau de condensation. Une chute anormale du pH est compensée par une ajoute judicieuse d'additif.

En utilisation normale, on peut considérer que deux à trois examens annuels suffisent. En fait, il s'agit de mesures physico-chimiques extrêmement simples et il est à conseiller de multiplier les contrôles. L'emploi de ces hydrolubes se développe actuellement en Allemagne tant dans le secteur construction de machines que dans l'exploitation minière.

IX^e Conférence Internationale des Directeurs des Stations d'Essais

(Juin et juillet 1956)

Communications analysées et résumées

par J. FRIPIAT

Directeur divisionnaire des Mines,
Administrateur-Directeur de l'Institut National des Mines.

(Suite) (*)

RECHERCHES SUR L'INFLAMMATION DU GRISOU PAR LES EXPLOSIFS

Dans le fascicule d'octobre des Annales des Mines de Belgique, nous avons résumé et analysé 8 communications relatives au comportement des explosifs en fonction de leurs caractéristiques propres : composition, granulométrie, etc.

Les communications suivantes visent tout spécialement l'action des conditions extérieures, c'est-

à-dire indépendantes de la nature des explosifs.

Comme on le verra, l'état hygrométrique de l'atmosphère, le confinement, le nombre de charges et leur échelonnement dans le temps agissent de façons diverses sur la sécurité du tir en atmosphère grisouleuse.

Influence de l'humidité atmosphérique sur l'inflammation du grisou par les explosifs

par MM. GRANT, MASON et DAMON (13)

Dans une note présentée à la VIII^e Conférence internationale (Dortmund 1954), Sartorius et Thouzeau du Cerchar (France) avaient mis en évidence l'influence de l'humidité atmosphérique sur les tirs en galerie expérimentale.

L'accroissement de l'humidité du mélange gazeux diminuant son inflammabilité, ces auteurs attribuaient cette action au fait que la présence de vapeur d'eau entraîne une réduction parallèle de la teneur en oxygène.

Cette question a été étudiée également au Bureau of Mines.

Grant, Mason et Damon ont utilisé à cette fin une méthode analogue à celle dont ils ont exposé le principe à la VIII^e Conférence.

Elle consiste à faire détoner une charge d'explosif (quelques grammes), dans un mortier de petit calibre en présence de mélanges de gaz naturel, d'oxygène et d'azote. La teneur en gaz inflammable restant la même, la fréquence d'inflammation, c'est-à-dire le rapport du nombre d'inflammations au nombre total d'essais, croît avec la teneur en oxygène.

On prend comme critère de sécurité le pourcentage ou indice d'oxygène conduisant à la fréquence d'inflammation 0,5 (5 inflammations sur 10 essais).

(*) Voir n° de novembre et décembre 1957 des « Annales des Mines de Belgique ».

(13) Communication n° 23 du Bureau of Mines des Etats-Unis d'Amérique.

Un explosif est d'autant plus sûr que son indice d'oxygène est plus élevé.

Pour les recherches actuelles, la méthode se complique du fait qu'il faut en plus faire varier, par apport de vapeur d'eau, le degré hygrométrique du mélange.

Celui-ci renferme toujours 8 % de gaz naturel, lequel est composé de 90 % de méthane et de 10 % d'éthane.

La charge utilisée est le tétryl (charge 5 g).

1^{re} série d'essais.

Les expérimentateurs ont d'abord recherché si l'effet de l'humidité pouvait être mesuré par l'indice d'oxygène.

Pour trois degrés hygrométriques différents, ils ont déterminé les concentrations en oxygène pour lesquelles il y avait cinq inflammations et cinq non-inflammations.

La moyenne arithmétique des concentrations d'oxygène a été prise comme indice d'oxygène.

Les résultats figurent au tableau XI.

TABLEAU XI.

Humidité relative	Pourcentage d'oxygène		Moyenne
	pour 5 non inflammations	pour 5 inflammations	
20	18	20	19
50	18	21	19,5
100	18	21	19,5

Les indices d'oxygène sont très voisins malgré de grandes différences dans l'humidité relative : on pouvait déjà conclure de là que le changement de teneur en humidité a peu d'effet sur l'inflammation du grisou par le tétryl.

Par des essais complémentaires, les expérimentateurs se sont assurés que les résultats de leur méthode étaient bien reproductibles.

2^{me} série d'essais.

70 tirs ont été exécutés dans des atmosphères de teneur en oxygène constante (19,5) mais d'humidités relatives variables : on a obtenu ainsi les résultats du tableau XII.

TABLEAU XII.

Humidité relative	Nombre de tirs	Teneur en oxygène	Fréquence d'inflammation
20	10	19,5	0,6
25	10	19,5	0,5
50	50	19,5	0,55
75	10	19,5	0,50
100	10	19,5	0,50

On voit qu'une variation de l'humidité relative de 20 à 100 % pour une teneur constante en oxygène n'influence guère la fréquence d'inflammation par le tétryl.

3^{me} série d'essais.

On a utilisé des mélanges air - gaz naturel (8 %) et renfermant donc 19,5 % d'oxygène, auxquels on a ajouté des quantités variables de vapeur d'eau : celle-ci abaissait la teneur finale en oxygène.

On a obtenu les résultats du tableau XIII.

TABLEAU XIII.

Humidité relative	Nombre de tirs	Fréquence d'inflammation
20	10	0,8
35	10	0,4
50	50	0,55
75	10	0,2
100	10	0,5

Le risque d'inflammation diminue en même temps que la teneur finale en oxygène.

De l'ensemble de tous ces travaux, on peut conclure que le facteur influençant la fréquence d'inflammation est la teneur en oxygène et non pas l'humidité relative.

Effet de la température.

Les variations de température de l'atmosphère peuvent faire varier la teneur en humidité et, par conséquent, celle en oxygène.

A partir d'une atmosphère de comparaison

- gaz naturel 8 %
- humidité relative 50 %
- teneur en oxygène 19,5 %

on a augmenté la température.

TABLEAU XIV.

Température	Nombre de tirs	Humidité relative	Pourcentage d'oxygène	Fréquence d'inflammation
10	10	50	19,5	0,4
20	10	50	19,5	0,6
30	50	50	19,5	0,55
40	10	50	19,5	0,6
50	10	50	19,5	0,6

Il en résultait un accroissement de la vapeur d'eau qu'on compensait par des additions d'oxygène au mélange.

Les tirs ont donné alors les résultats du tableau XIV ; ceux-ci montrent que, si la teneur finale en oxygène est maintenue constante, la température est sans effet notable sur la fréquence d'inflammation.

Effet de l'oxygène dans l'atmosphère de la galerie.

250 tirs ont permis aux expérimentateurs d'établir la courbe de la figure 19 d'où ressort l'influence de la teneur en oxygène.

Pour une variation de 0,5 du pourcentage d'oxygène, la probabilité d'inflammation passe de 0,4 à 0,8.

Conclusions.

L'effet de l'humidité atmosphérique sur l'inflammation du grisou par les explosifs est nul si la teneur finale en oxygène dans la galerie est maintenue constante.

Les essais confirment donc les conclusions de Sartorius et de Thouzeau ; la vapeur d'eau influe dans la mesure où elle fait varier le pourcentage d'oxygène.

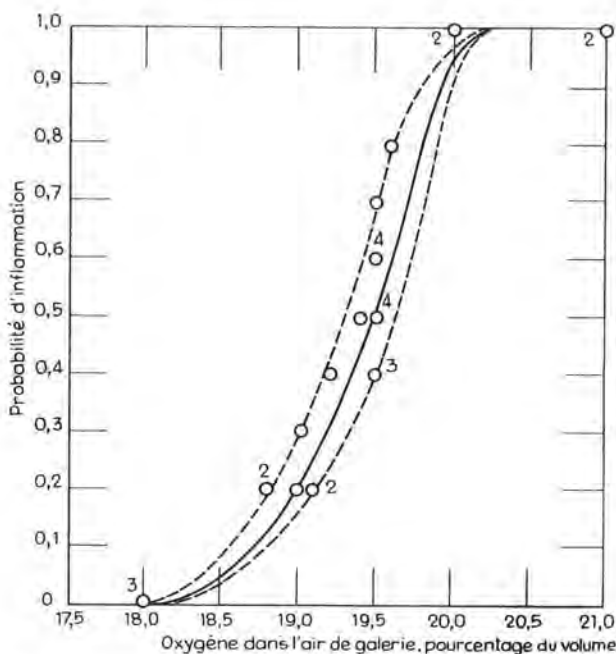


Fig. 19. — Effet d'oxygène dans l'air d'une galerie. Courbe sigmoïde caractéristique montrant l'effet de variation du pourcentage d'oxygène dans un mélange air et 5 % de gaz naturel sur la probabilité d'inflammation quand on emploie un tir explosif de 3 g de tétyl.

La température de l'atmosphère dans la galerie n'a pas d'effet sur la fréquence d'inflammation si les autres conditions restent constantes.

Sécurité des explosifs tirés dans un mortier à fente en présence de grisou

par le Dr. Ing. W. CYBULSKI (14)

L'explosion d'une charge au rocher donne souvent lieu à l'irruption, dans l'atmosphère ambiante, de flammes s'échappant par la paroi latérale du fourneau.

Suivant les circonstances, ces flammes allument ou n'allument pas le grisou.

L'auteur a recherché dans quelle mesure cet événement est influencé par la distance de la charge à la surface libre du massif.

Il utilisait un mortier ouvert latéralement dans lequel les cartouches étaient recouvertes d'une couche d'épaisseur constante de matière inerte, soit pulvérulente, soit agglomérée.

Les expériences ont été exécutées dans une galerie cylindrique (diamètre 2 m) et dans une galerie de section rectangulaire (2,5 × 1,8 m).

(14) Communication n° 43 de la mine expérimentale Barbara de Mikolow (Pologne).

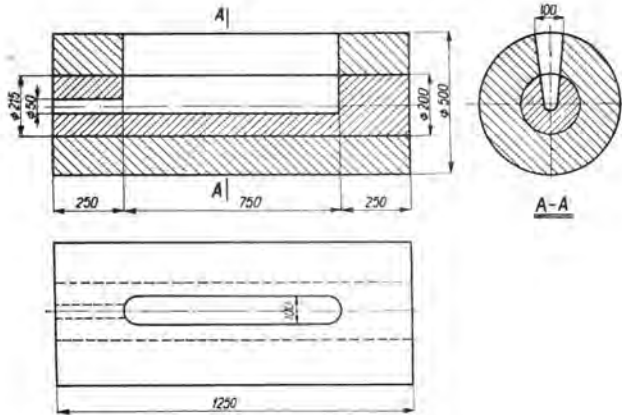


Fig. 20. — Mortier à fente.

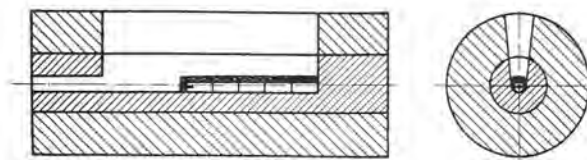


Fig. 21. — Mortier à fente avec une charge couverte d'argile.

On peut voir, à la figure 20, le mortier à fente et, à la figure 21, le même, avec les cartouches et leur couverture de matière inerte.

Celle-ci a varié au cours des essais :

- a) de l'argile plastique à 15 % d'humidité ;
- b) du charbon en grains de 5 à 10 mm ;
- c) du charbon en grains agglomérés par du ciment ;
- d) du calcaire broyé ;
- e) du chlorure sodique en grains ;
- f) du chlorure sodique aggloméré,

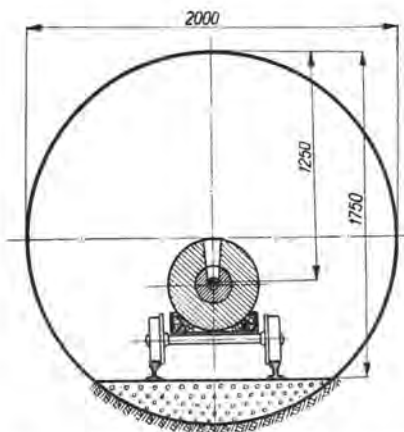


Fig. 22. — Mortier à fente dans la galerie cylindrique.

Les figures 22, 23 et 24 représentent les diverses positions du mortier variables avec la forme de la galerie.

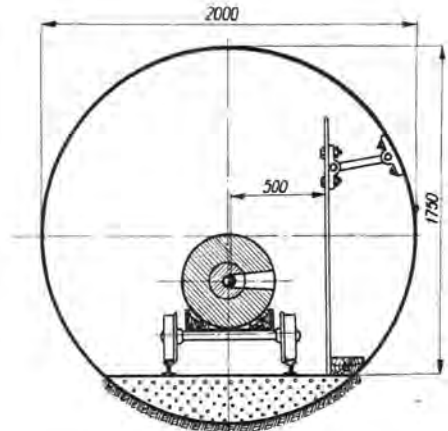


Fig. 23. — Mortier à fente dans la galerie cylindrique avec une plaque en acier (résistance rigide).

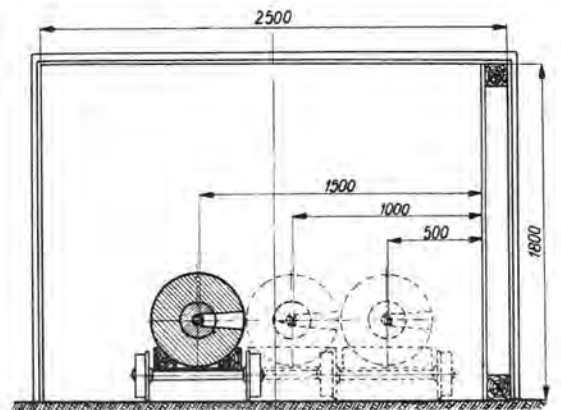


Fig. 24. — Divers placements du mortier à fente dans la galerie rectangulaire.

Dans chaque cas, les gaz s'échappant du fourneau rencontrent une paroi de tôle circulaire ou plane.

h est la distance de la charge à la paroi.

Les essais ont porté sur 5 explosifs de sûreté : B 59 à la nitroglycérine et renfermant 39 % de chlorure sodique.

M 25 à 65 % de nitrate ammonique et 25 % de chlorure sodique.

MS 45 à 42,5 % de nitrate ammonique et 45 % de chlorure sodique.

Les conditions dans lesquelles les essais ont été effectués, ainsi que les résultats obtenus, sont indiqués aux tableaux XV, XVI, XVII.

Les résultats sont notés en fréquence d'inflammation (rapport du nombre d'inflammations au nombre total d'essais).

Essais de l'explosif B 59 (Tableaux XV).

En galerie cylindrique, une cartouche non couverte donne 12/19 ou 65 % d'inflammation avec $h = 125$ cm et 100 % d'inflammation avec $h = 50$ cm, c'est-à-dire que la sécurité diminue quand la charge est rapprochée de la paroi.

Par contre, la charge de 5 cartouches couverte de 4 cm d'argile allume à la fréquence de 20 % lorsque la distance h est de 125 cm, mais n'allume pas lorsque la distance est de 50 cm.

Toujours avec la même charge de 5 cartouches et la distance de 50 cm, il faut 4 cm d'argile et 10 cm de charbon en grains pour qu'il n'y ait pas inflammation.

L'épaisseur d'argile supprimant l'inflammation augmente avec le nombre de cartouches tirées. De plus, pour la même charge et la même distance h , cette épaisseur est moindre en galerie rectangulaire qu'en galerie cylindrique.

Essais de l'explosif M 25 (Tableau XVI).

Dans la galerie circulaire, une cartouche non recouverte donné, pour les distances h de 125 et 50 cm, les fréquences d'inflammation de 12/25 et 5/8.

La charge de 5 cartouches n'allume pas si elle est recouverte de :

- 1 cm d'argile avec $h = 125$ cm
- 6 cm de charbon fin avec $h = 50$ cm
- 2 cm de charbon aggloméré avec $h = 50$ cm.

Le même explosif a été expérimenté avec une gaine de chlorure sodique.

100 g allumaient encore, malgré une gaine de 2 cm d'épaisseur.

TABLEAU XV — Explosif B 39.

Distance h de la charge à la paroi (en cm)	Charge en cartouches de 100 g	Matière sur la charge épaisseur en cm	Fréquence d'inflammation
<i>Galerie cylindrique</i>			
125	1	néant	12/19
»	2	»	10/10
»	5	argile 1	2/4
»	5	» 2	2/4
»	5	» 3	1/10
»	5	» 4	2/10
»	5	» 5	0/10
50	1	néant	5/5
»	1	argile 0.5	2/5
»	1	» 1	0/5
»	2	» 1	0/10
»	5	» 2	2/5
»	5	» 3	1/5
»	5	» 4	0/10
»	1	charbon grain 1	1/1
»	1	» » 2	0/10
»	5	» » 4	1/2
»	5	» » 6	1/2
»	5	» » 8	1/8
»	5	» » 10	0/10
<i>Galerie rectangulaire</i>			
200	1	néant	1/10
150	1	»	7/10
»	5	»	5/5
»	5	argile 1	2/10
»	5	» 2	0/10
100	5	» 1	7/10
»	5	» 2	0/10
50	5	» 2	1/10
»	5	» 3	0/10

Cependant 5 cartouches n'ont pas allumé alors qu'elles étaient recouvertes de 2 cm de chlorure sodique en grains ou de calcaire broyé.

Dans la galerie rectangulaire, 5 cartouches n'allument pas si elles sont recouvertes de 4 cm de charbon aggloméré, la distance variant de 50 à 150 cm.

Essais de l'explosif MS 45 (Tableau XVII).

Dans la galerie cylindrique, pour $h = 125$ cm.

une cartouche découverte n'allume pas, mais deux cartouches allument à la fréquence de 8/20.

Cinq cartouches n'allument pas à 125 cm de la paroi de choc si elles sont couvertes de 5 cm d'argile ou de 2 cm de charbon fin. Lorsque la charge est à 50 cm de la paroi de choc, il faut 6 cm de charbon fin et 2 cm de charbon aggloméré.

Dans la galerie rectangulaire, il faut 1 et 2 cm de charbon aggloméré pour supprimer l'inflammation par 5 cartouches, et cela, pour $h = 100$ et 50 cm.

TABLEAU XVI — Explosif M 25.

Distance h de la charge à la paroi (en cm)	Charge en cartouches de 100 g	Matière sur la charge épaisseur en cm	Fréquence d'inflammation
<i>Galerie cylindrique</i>			
125	1	néant	12/25
»	2	»	9/11
»	5	»	5/5
»	1	argile 1	0/5
50	1	néant	5/8
»	5	»	5/5
»	5	charbon fin 2	1/5
»	5	» » 4	1/10
»	5	» » 6	0/20
»	5	charbon ciment 2	0/5
»	5	calcaire broyé 1	1/1
»	5	» » 2	0/5
»	5	chlorure sodique 1	1/1
»	5	» » 2	0/5
»	1	gaine de chlorure 0,5	1/10
»	2	» » 0,5	5/5
»	5	» » 1,0	1/1
»	5	» » 2	0/5
<i>Galerie rectangulaire</i>			
150	5	néant	5/5
»	5	charbon ciment 1	2/5
»	5	» » 2	5/16
»	5	» » 5	0/20
100	5	» » 1	2/5
»	5	» » 2	5/15
»	5	» » 5	0/50
»	5	» » 4	0/20
50	1	néant	8/10
»	1	charbon ciment 2	0/10
»	5	» » 2	4/15
»	5	» » 5	2/15
»	5	» » 4	1/42

TABLEAU XVII — Explosif MS 45.

Distance h de la charge à la paroi (en cm)	Charge en cartouches de 100 g	Matière sur la charge épaisseur en cm	Fréquence d'inflammation
<i>Galerie cylindrique</i>			
125	1	néant	0/20
»	2	»	8/20
»	5	»	6/10
»	5	argile 0,5	0/20
»	5	charbon fin 1	1/5
»	5	» » 2	0/10
50	1	néant	4/15
»	5	»	5/5
»	5	charbon fin 1	2/2
»	5	» » 2	1/2
»	5	» » 4	2/15
»	5	» » 6	0/20
»	5	charbon ciment 2	0/5
<i>Galerie rectangulaire</i>			
150	1	néant	0/10
»	2	»	5/10
»	5	»	1/10
100	1	»	1/10
»	5	charbon ciment 1	0/20
50	1	néant	6/10
»	5	charbon ciment 1	4/20
»	5	» » 2	0/20

Conclusions.

1) Tous les explosifs allument à faible charge le grisou s'ils ne sont pas couverts d'une substance protectrice (argile, charbon, etc).

2) Pour qu'il n'y ait pas inflammation, il ne faut pas nécessairement une forte épaisseur de substance protectrice.

Avec l'explosif MS 45, 0,5 cm d'argile suffit alors que $h = 125$ cm.

En général, il ne faut pas plus de 4 cm de charbon aggloméré pour empêcher l'inflammation par 5 cartouches d'explosif avec $h = 50$ cm.

3) Les épaisseurs des couvertures d'argile ou de charbon aggloméré assurant la sécurité du mortier à lente sont du même ordre que la longueur du bourrage nécessaire pour la non-inflammation par le tir au mortier normal.

4) Quand la distance entre la charge et la paroi de choc diminue, on observe une augmentation du risque d'inflammation par les charges non couvertes, mais on n'observe pas un accroissement parallèle de la couverture assurant la sécurité.

5) Les essais de l'explosif M 25 gainé au chlorure sodique montrent qu'il faut des épaisseurs importantes de gaine pour empêcher l'inflammation.

Recherches sur la sécurité du tir en fonction de l'importance et de l'échelonnement des charges

par le Dr. Ing. W. CYBULSKI (15)

Le but de l'auteur était de rechercher dans quelle

mesure le risque d'inflammation du grisou en galerie expérimentale est influencé par le nombre de charges explosant, soit simultanément, soit avec un faible décalage.

(15) Communication n° 34 de la mine expérimentale Barbara de Mikolow (Pologne).

Conditions d'essais.

Deux explosifs ont été utilisés : les types M 25 et M 45.

Les caractéristiques de ces explosifs ont été données dans la communication précédente (n° 45).

Au mortier sans bourrage, l'explosif M 25 n'allume pas le grisou, même avec l'amorçage postérieur.

L'explosif MS 25 est plus sûr encore ; la charge de 2.000 g suspendue en atmosphère grisouteuse ne produit pas l'inflammation.

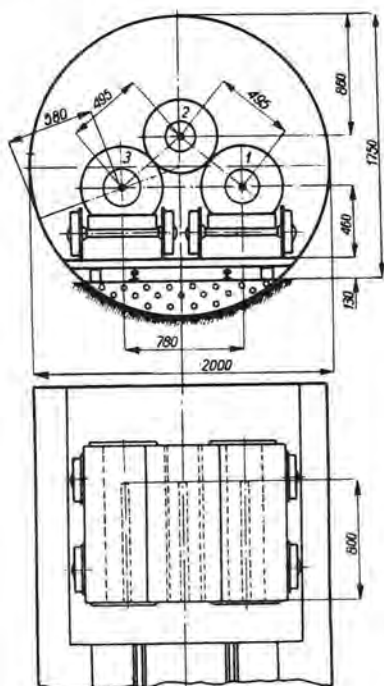


Fig. 25. — La petite galerie d'essai ronde avec trois canons.

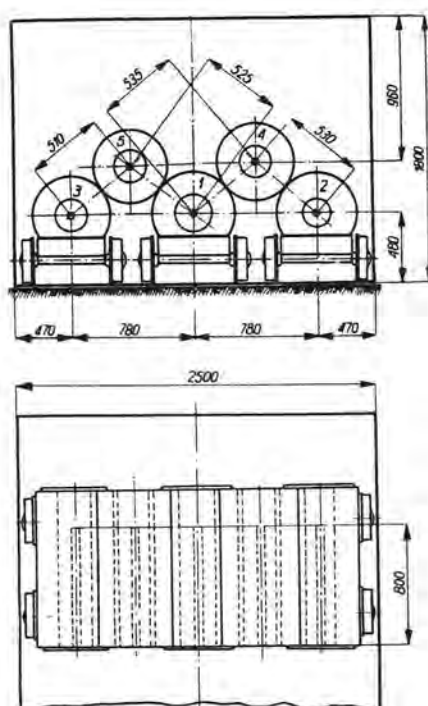


Fig. 26. — La galerie d'essai rectangulaire avec cinq canons.

Les recherches ont été réalisées dans les deux galeries (cylindrique et rectangulaire) citées à la communication n° 45. Les mortiers étaient disposés comme indiqué aux figures 25 et 26.

Pour les tirs à retard, on a utilisé un appareillage électrique spécial permettant d'allumer les charges avec des écarts extrêmement précis.

Les résultats des essais ont été soumis à l'analyse statistique.

Dans notre compte rendu, nous donnons les probabilités d'inflammation calculées par cette méthode.

Essais de l'explosif M 25.

Il y a lieu de noter d'abord que cet explosif à la charge de 1400 g, charge maximum pouvant être introduite dans le mortier le plus long de la station, n'allume pas le grisou. Ce fait ressort d'une série de 20 tirs effectués avec l'amorçage postérieur.

Les résultats des tirs simultanés sont indiqués aux tableaux XVIII (tirs instantanés) et XIX (tirs à retard).

L'amorçage postérieur conduit à la probabilité maximum d'inflammation (série I). Pour les deux modes d'amorçage, elle diminue avec le nombre de charges (séries I et IV — charges de 500 g) et aussi avec leur importance (série II — 3 charges de poids décroissants).

Sur 20 tirs de 3 charges de 100 g avec amorçage postérieur, on a encore enregistré une fréquence d'inflammation de 2/20 et calculé une probabilité d'inflammation de 0,11 (série II).

Pour expliquer les accroissements parallèles de la probabilité d'inflammation et du nombre de charges, l'auteur rappelle les idées de Lewis et Von Elbe du Bureau of Mines des Etats-Unis. Ces expérimentateurs considéraient, comme origine probable de l'inflammation, les poches de grisou incluses dans les sinuosités du nuage formé par les gaz chauds de l'explosif.

La disposition en triangle de charges explosant simultanément conduit vraisemblablement à une telle configuration des matières projetées dans l'atmosphère inflammable.

L'espacement des départs est par contre défavorable à la formation de ces poches.

L'auteur a fait exploser au mortier n° 1 de la figure 25 une charge de 500 g, puis 10 secondes plus tard deux charges de 500 g dans les mortiers n° 2 et 3. Pour 20 essais, la probabilité d'inflammation a été trouvée de 0,20, alors qu'elle atteignait 0,65 pour le tir simultané (série I du tableau).

De même, on a tiré successivement 3 charges en galerie cylindrique, régulièrement espacées dans l'ordre suivant : mortier n° 1, mortier n° 3, mortier n° 2 (figure 25).

Ainsi qu'en témoigne le tableau XIX, la probabilité d'inflammation diminue lorsqu'on fait croître le délai entre les départs.

TABLEAU XVIII. — Explosif M 25.

Tirs avec détonateurs instantanés.

Charges nombre et poids	Bourrage	Probabilité d'inflammation	
		amorçage antérieur	amorçage postérieur
<i>Série I — Galerie cylindrique (échantillon A)</i>			
3 × 500 g	néant	0,24	0,65
2 × 500 g	»	0,035	0,10
1 × 500 g	»	0,002	0,002
<i>Série II — Galerie cylindrique (échantillon B)</i>			
5 × 500 g	néant		0,71
5 × 300 g	»		0,37
5 × 200 g	»		0,22
5 × 100 g	»		0,11
<i>Série III — Galerie cylindrique (échantillon B)</i>			
3 × 500 g	néant		0,71
»	argile 1 cm		0,31
»	» 2 cm		0,6
»	» 5 cm		0,004
<i>Série IV — Galerie rectangulaire (échantillon A)</i>			
5 × 500 g	néant	0,42	
4 × 500 g	»	0,15	
3 × 500 g	»	0,04	
2 × 500 g	»	0,005	
1 × 500 g	»	0,0005	

TABLEAU XIX.

3 charges de 500 g d'explosif M 25 (échantillon B)
en galerie cylindrique

Tirs à retard	
Intervalle entre les départs successifs en ms	Probabilité d'inflammation
0	0,72
50	0,34
100	0,08

On remarque aussi que, pour les tirs avec amorçage antérieur de la série I (tableau XVIII), la probabilité d'inflammation augmente brusquement lorsqu'on passe de 2 à 3 charges ; on n'observe rien d'analogue dans la série IV du même tableau (galerie rectangulaire). Il faut noter que, pour la série IV, les trois charges explosent dans les fourneaux 1, 2, 3 placés non plus en triangle mais sur un même plan horizontal, disposition moins favorable à la formation de « poches de grisou ».

Mais celles-ci réapparaissent vraisemblablement avec l'augmentation du nombre de charges (4 et 5

charges) en galerie rectangulaire ; on observe alors, en effet, un accroissement de la probabilité d'inflammation (0,15 et 0,42 série IV).

En galerie rectangulaire, le tir à temps donne lieu à une réduction importante du risque d'inflammation.

On a fait exploser 5 charges de 500 g : deux dans les fourneaux n° 2 et 3 au temps 0, et trois dans les fourneaux 1, 4, 5, 50 millisecondes plus tard.

Sur 50 tirs, aucune inflammation n'a été observée.

Essais de l'explosif MS 45.

Rappelons d'abord qu'aux essais d'agrégation, l'explosif n'a pas allumé à la charge unique de 1400 g avec l'amorçage postérieur.

Les résultats rapportés aux tableaux XX et XXI confirment ceux obtenus avec l'explosif M 25.

La probabilité d'inflammation par le tir simultané augmente avec le nombre de charges (série I) et avec leur importance (série II) (Tableau XX).

De même, la probabilité d'inflammation diminue quand on augmente l'espacement des départs du tir à temps (Tableau XXI).

TABLEAU XX.

Explosif MS 45 — Tirs instantanés en galerie circulaire. Amorçage postérieur.

Charges Nombre et poids	Probabilité d'inflammation
<i>Série I</i>	
5 × 1 000 g	0,999
2 × 1 000 g	0,75
1 × 1 000 g	0,001
<i>Série II</i>	
5 × 1 000 g	0,94
5 × 6 000 g	0,59
5 × 500 g	0,23
5 × 400 g	0,12
5 × 300 g	0,05

TABLEAU XXI.

Explosifs MS 45 — Tirs à temps en galerie circulaire
Amorçage postérieur.

Intervalle entre les départs successifs en ms	Probabilité d'inflammation
0	0,999
25	0,16
50	0,05

Conclusions.

1) L'accroissement du nombre de charges explosant simultanément (1 à 5 ou 1 à 3) entraîne une augmentation considérable de la probabilité d'inflammation, surtout quand la disposition des fourneaux est favorable à la formation de « poches » de grisou (disposition triangulaire).

Le fait s'observe même avec des explosifs qui se montrent très sûrs lorsqu'ils sont tirés en charge unique.

2) Le bourrage améliore grandement la sécurité du tir.

3) La probabilité d'inflammation diminue quand on augmente le délai entre les départs successifs.

Les expériences de M. Cybulski rappellent quelque peu celles effectuées en 1951 à l'Institut National des Mines.

A cette époque, nous avons soumis également nos explosifs S.G.P. à l'épreuve du tir simultané en galerie expérimentale. Dans deux ou trois mortiers, on faisait détoner en une fois (avec des détonateurs instantanés), 2 ou 3 charges de 900 g.

(900 g était la charge limite par coup unique en présence du grisou et des poussières).

Aucun de ces tirs ne produisit l'inflammation.

Ces expériences déterminèrent l'Administration des Mines à rapporter les articles 21, 3^o et 25 du règlement de 1920 sur l'emploi des explosifs.

Ces articles, visant spécialement les mines grisouteuses de seconde et troisième catégories, stipulaient :

a) que la section d'ouverture des galeries devait être de 2 m² au moins ;

b) que, dans les galeries des chantiers d'exploitation, on ne pouvait tirer qu'une mine à la fois.

C'étaient là les conditions dans lesquelles les expérimentateurs de Frameries avaient effectué leurs recherches sur les explosifs S.G.P. : galerie de 2 m² de section, un seul mortier.

La Commission chargée de la révision de la police du minage avait estimé qu'elles devaient figurer dans le règlement, et cela, avec d'autant plus de pertinence que les mêmes expérimentateurs avaient mis en lumière, dès 1907, l'influence de la section de la galerie d'essai sur la charge limite des explosifs.

On avait observé en effet, à Frameries, que la réduction de la section de la galerie entraînait une chute plus ou moins importante de la charge limite et, de là, on avait conclu que tirer n charges dans une section S revenait à tirer une charge dans une section S .

n

Nos expériences de 1951 ont montré qu'il n'en était rien et qu'on pouvait sans risque d'inflammation tirer simultanément trois fois la charge limite dans la section de 2 m².

Si M. Cybulski est arrivé à une conclusion contraire, c'est vraisemblablement parce que les explosifs utilisés en Pologne diffèrent par leur composition des explosifs belges.

Mesure de mouvement des roches au départ d'un coup de mine

par le Dr. K. FISCHER (16)

L'auteur utilise, pour cette recherche, les phénomènes d'induction.

Deux bobines sur noyau de bois sont disposées dans des trous forés de part et d'autre de la charge comme indiqué à la figure 27.

(Sur cette figure, la surface de rupture est indiquée en trait mixte).

(16) Communication n° 6 de la station de Derne-Dortmund.

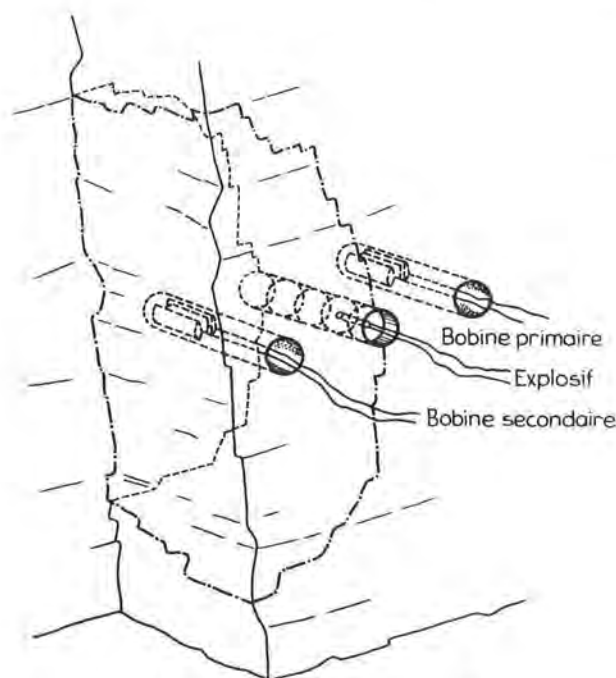


Fig. 27. — Dispositif expérimental.

L'une des bobines (bobine inductrice) reçoit un courant alternatif à 500 ou 500 périodes.

Lors de l'explosion, la seconde est emportée avec les pierres et parcourue par un courant induit enregistré à l'oscillographe.

Par un étalonnage préalable, on déduit, de l'enregistrement et en fonction du temps, la distance qui sépare les deux bobines.

Le graphique figure 28 se rapporte à 5 tirs n^o 1 à 5 ; les tirs 1 et 3 ont été effectués dans la carnal-

litte (mine de potasse), les autres en schiste gréseux dans le mur d'une couche de houille.

Le tir n^o 1 était fortement surchargé ; la bobine a été emportée avec une vitesse de 20 m/sec.

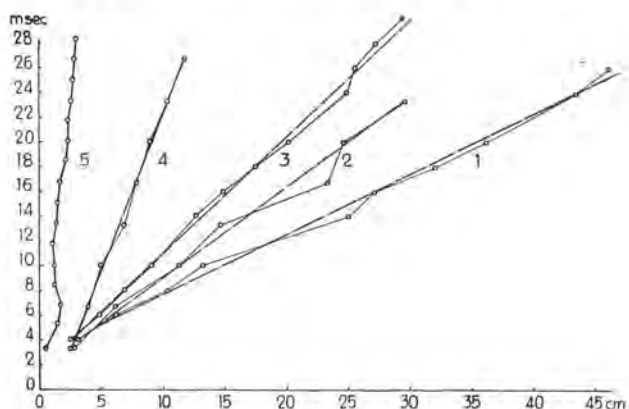


Fig. 28. — Courbes du mouvement des roches dans le temps.

Les tirs n^o 2 et 3 étaient chargés normalement. Le tir n^o 4 avec une vitesse de 3,9 m/sec a juste écarté les déblais.

Le tir n^o 5 a crevassé le rocher et écaillé la couche extérieure ; la distance des bobines avait augmenté de 3 cm.

Suivant les courbes 1 à 4, les pierres sont, après 4 millisecondes, déplacées de 3 cm environ, puis ensuite projetées à vitesse constante.

On peut considérer qu'après 4 millisecondes et un déplacement de 3 cm, le travail de décollage est terminé.

A partir de la 4^{me} milliseconde, les gaz n'exercent plus d'effet accélérateur mesurable.

La sécurité du tir à retard en mines grisouteuses

par R. LOISON et D. SEELEMAN (17)

Introduction.

L'introduction est consacrée à des renseignements d'ordre administratif et statistique relatifs au tir à retard dans les mines françaises.

Nous la résumons ci-après brièvement :

1) Le tir à retard, utilisé d'abord au rocher, s'est étendu en 1948 aux chantiers au charbon grâce à la mise au point d'explosifs de très grande sécurité (explosifs couche améliorés) ;

2) dans les chantiers au rocher, le tir à retard n'est l'objet d'aucune restriction pour autant que la teneur en grisou reste inférieure à 0,5 % ;

3) dans les chantiers au charbon, le tir à retard est subordonné à l'emploi d'explosifs couche améliorés ;

4) quel que soit le type de chantier, le détonateur doit être placé au fond du trou et l'étalement des retards de la volée doit être inférieur à 5 secondes ;

5) en 1954, sur 25.269.000 coups tirés dans les mines françaises, 55,3 % étaient amorcés de détonateurs instantanés, 39 % de détonateurs à retard ordinaires, 5,7 % de détonateurs à court retard ;

6) le tir à retard n'a pas aggravé les conditions de tir. Au cours des 5 dernières années, deux inflammations de grisou se sont produites lors de tirs à retard, mais dans la même période on en a enregistré également deux avec les détonateurs instan-

(17) Communication n^o 41 du Centre de Recherches et d'Études des Charbonnages de France (Cerchar).

tanés. Par contre, les commencements de feux consécutifs au tir ont été plus nombreux.

Risque d'inflammation présenté par le tir à retard.

Ce risque diffère de ceux résultant du tir instantané pour les raisons suivantes :

1) Le degré de confinement de certaines charges est modifié par la détonation des charges antérieures. Il en est notamment ainsi pour l'épaisseur de rocher qui sépare les cartouches de la surface libre du massif ; dans les cas extrêmes, des cartouches peuvent être mises à nu (dénudation). Il arrive aussi que le bourrage soit arraché (décapitation).

2) Les dernières charges de la volée explosent en présence d'une atmosphère qui n'est plus celle existant avant le tir.

La détonation des premières charges produit des fumées, soulève des poussières et dégage du grisou.

Les fumées refoulent l'atmosphère entourant le massif, se mélangent à elle et la rendent inflammable.

Les auteurs ont mis le fait en évidence en faisant exploser successivement à 1 seconde d'intervalle en galerie expérimentale, puis au rocher, deux charges l'une d'un explosif couche, l'autre d'un explosif roche.

Le second, tiré seul, allume le grisou, mais il n'y a pas inflammation s'il est tiré après l'explosif couche.

Les poussières stériles exercent, comme les fumées, une action protectrice ; il peut en être de même des poussières de charbon lorsque le pourcentage de grisou est élevé (9 %).

Quant au grisou, on peut expliquer son apparition au cours de la volée de façons diverses :

a) la fragmentation du charbon s'accompagne d'un dégagement de gaz provoqué à la fois par la détente et par l'augmentation de sa surface ;

b) la surface libre de la couche est déplacée brusquement de la longueur de la volée, ce qui modifie le régime d'écoulement du gaz à travers la couche en direction de la surface libre ;

c) la détente succédant à l'expansion des fumées fait sortir du grisou qui est accumulé dans les recoins non ventilés ;

d) des soufflards sont ouverts dans le massif.

Les auteurs ont examiné le phénomène global du dégagement de grisou par le tir, dans trois tracages en veines grisouteuses des mines de Lorraine.

Ils ont utilisé à cette fin des dispositifs de prise automatique de gaz. Ceux-ci, disposés à 0,2 m et 1 m du front, effectuaient le prélèvement 0,5 - 1 et 4 secondes après l'explosion des charges.

Quoique les essais fussent peu nombreux, les expérimentateurs en ont déduit les conclusions suivantes :

a) le dégagement de grisou occasionné par le tir est très faible ;

b) il provient suivant les cas du charbon abattu ou de la surface de charbon mise à nu ;

c) le maintien d'un aérage efficace balayant effectivement le front au cours du tir constitue certainement la recommandation la plus utile pour assurer la sécurité du tir à retard.

Etude du risque d'inflammation par le tir à retard.

La méthode mise en œuvre est, en principe, comparable à celle utilisée à l'Institut National des Mines.

Dans une galerie de 2,50 m de hauteur et 2,60 m de largeur creusée dans le calcaire, on tire deux charges de bosseyement décalées dans le temps et disposées de telle sorte que la première entraîne la dénudation ou la projection de la seconde. Les deux charges sont amorcées à l'arrière (amorçage postérieur) et bien bourrées.

Tirées isolément, elles sont incapables d'allumer le grisou.

Lorsqu'on les tire toutes les deux, la première ne peut allumer le grisou ; on observe si la seconde allume ou n'allume pas.

1^{re} série d'essais.

Ces essais ont été effectués avec des détonateurs à long retard, l'explosif étant, soit de la grisoudynamite roche, soit de la dynamite gomme.

Suivant le délai entre les deux explosions, on a enregistré les fréquences d'inflammation suivantes.

Délai	Fréquence d'inflammation	
1 sec	1/7	8/56
4 sec	5/8	21/56
	grisoudynamite	dynamite gomme

2^{me} série d'essais.

Le volume de la chambre à grisou a été maintenu au voisinage de 30 m³.

Les autres conditions d'essais ont été fixées comme suit :

- distance entre les trous 20 cm ;
 - distance entre les trous et la surface dégagée 20 cm ;
 - longueur des trous 100 cm ;
 - charge du premier trou 200 g.
- On a fait varier :
- la charge du second trou ;
 - le schéma de tir ;
 - le délai entre les coups.

Les schémas de tir sont représentés à la figure 29.

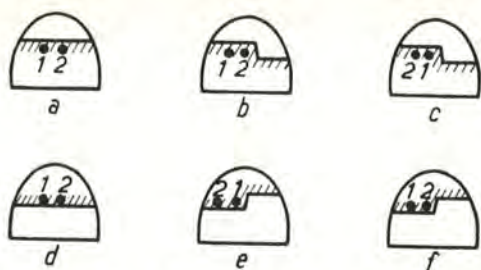


Fig. 29. — Risque d'inflammation par dénudation d'une charge. Schémas de tir.

Les dispositions *b* et *f* sont anormales puisque la première charge est la plus éloignée de la face verticale de dégagement.

Les résultats obtenus sont rassemblés au tableau XXII.

conditions, plus élevée qu'en charge suspendue.

Il est possible également que les fumées et les poussières soulevées par le tir exercent une action inhibitrice sensible. On peut remarquer qu'une charge de 200 g est déjà supérieure à la charge qu'il est nécessaire de mettre en œuvre pour assurer un abattage correct du massif avec le schéma de tir utilisé.

b) Les schémas types *a*, *b*, *c*, c'est-à-dire avec trou en dessous de la surface libre, paraissent un peu moins dangereux que les schémas types *d*, *e*, *f*, avec trou au-dessus de la surface libre. Le schéma *b*, comportant l'inversion des retards, paraît plus dangereux que le schéma normal.

c) L'influence du délai entre les deux coups résulte surtout des séries 18 à 23 ; avec la disposition la plus dangereuse (*b*), aucune inflammation n'a

TABEAU XXII.

N°	Deuxième charge	Schéma du tir	Délai (sec)	Fréquence d'inflammation
1	200 g	a	0,21	0/2
2			1,0	0/2
3			1,0	0/2
4		b	0,21	0/1
5			1,0	0/2
6			1,0	0/1
7		c	0,7	0/2
8			0,21	0/1
9			1,0	0/2
10	300 g	a	1,0	2/2
11			0,21	2/2
12			1,0	1/2
13		f	0,21	1/1
14			1,0	0/1
15			0,21	2/2
16	400 g	e	0,21	0/1
17			0,21	2/2
18			0,21	0/1
19		a	0,14	0/3
20			0,21	2/2
21			1,0	0/5
22			0,14	3/5
23	b	1,0	1/2	

Les essais sont encore trop peu nombreux pour qu'on puisse conclure ; on peut toutefois faire les remarques suivantes :

a) Aucune inflammation n'a été observée avec une charge de 200 g même avec un délai d'une seconde, alors qu'une telle charge allume facilement le grisou lorsqu'elle est tirée seule, librement suspendue. Cela tient sans doute au fait que la seconde charge détone dans les pierres projetées ; la charge limite capable d'enflammer le grisou est, dans ces

encore été observée avec le délai de 140 milli-secondes.

Il serait prématuré de comparer ce résultat à celui obtenu par l'Institut National des Mines, étant donné le petit nombre des essais effectués par le Cerchar. Il ne faut pas oublier non plus que le mode d'amorçage est différent (amorçage postérieur au Cerchar ; amorçage antérieur à l'Institut National des Mines).

Etude du risque de raté de transmission.

Lorsque deux trous de mine tirés successivement sont suffisamment rapprochés l'un de l'autre, la détonation de la première charge peut perturber la disposition du deuxième trou et entraîner un raté de transmission.

Pour déterminer les circonstances dans lesquelles un tel incident est susceptible de se produire, les auteurs ont procédé dans une carrière de calcaire aux expériences suivantes.

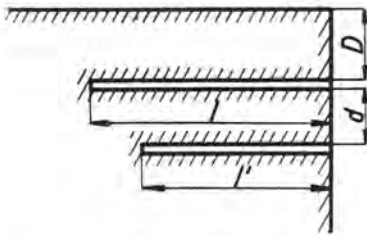


Fig. 30. — Incidents de transmission. Schémas de tir.

On fore dans une banquette horizontale (fig. 30) deux trous de mine l et l' parallèles à la surface de dégagement et situés dans un même plan vertical, le trou supérieur à la distance D de la surface et le trou inférieur à la distance d du trou supérieur.

Les deux trous sont chargés de plusieurs cartouches espacées régulièrement de 5 cm. Ces trous sont bourrés et amorcés à l'arrière.

L'intervalle entre les cartouches est tel que la détonation se transmet à toute la charge lorsqu'elle est tirée isolément.

Le trou supérieur est tiré au temps 0 et le trou inférieur au temps t .

La charge du trou supérieur détone toujours complètement. Par contre, si la distance d est assez fai-

ble, la charge du trou inférieur ne détone pas complètement, la cartouche amorce située dans le fond du trou et quelques-unes des cartouches détonent, mais les autres sont retrouvées dans le trou de mine, plus ou moins aplaties et comprimées.

Après le tir, le massif présente l'allure générale indiquée à la figure 31.

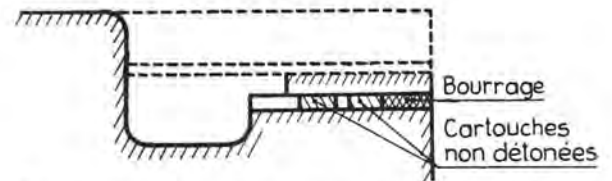


Fig. 31. — Incidents de transmission. Coupe verticale du massif après un tir.

Dans le tir représenté par cette figure, les deux trous avaient la même longueur et la même charge.

La fraction de la deuxième charge qui a détoné a travaillé normalement; il subsiste par contre une « lunette » au-dessus de la fraction non détonée.

On a fait varier systématiquement la nature de l'explosif, le diamètre des cartouches, les distances D et d , les longueurs l et l' , le délai t entre les deux explosions. Le tableau XXIII indique pour chaque série d'essais, la fréquence f des détonations incomplètes (nombre de détonations incomplètes sur le nombre d'essais).

Le facteur principal est certainement la distance d entre les deux trous; la distance limite au-dessus de laquelle l'incident ne se produit plus est comprise entre 20 et 40 cm.

On constate que la détonation incomplète se produit encore lorsque le délai entre les coups n'est que de 15 millisecondes; elle n'est donc pas impossible avec des tirs à détonateurs instantanés.

TABLEAU XXIII.

Diamètre des cartouches	Longueur des trous en m	D en cm	d en cm	f pour		
				t = 15 ms	t = 35 ms	t = 1 sec
<i>Explosif grisouchloruré 16</i>						
25	$l = l' = 1,50$	10	10	2/2	3/3	5/5 1/1
	»	»	20		2/5	
	»	»	40		0/3	
	»	40	10	2/3		
	»	»	20			
	$l = 1,00$	10	20	1/2		
	$l' = 1,50$	10	20	1/2		
30	$l = l' = 1,50$	10	20	4/4		
<i>Grisoudynamite chlorurée 15</i>						
30	$l = l' = 1,50$	10	20		1/3	

Diverses hypothèses ont été formulées pour expliquer les ratés de détonation.

Dans le cas de distances d petites et de distances D très importantes, il se peut que la première charge crée une poche qui atteint et déplace les cartouches de la seconde charge.

Dans les autres cas, on peut supposer que le deuxième trou a été légèrement déformé de telle sorte que les cartouches ne sont plus dans le prolongement l'une de l'autre.

Il est vraisemblable que le durcissement observé sur les cartouches de la deuxième charge résulte de l'expansion des fumées produites par la détonation des premières cartouches de cette charge.

Enfin, la fissuration produite par la première charge réduit l'aptitude à la détonation de la deuxième charge. On sait en effet que cette aptitude dépend beaucoup de la cohésion du massif.

Conclusion.

Le risque de dénudation ou de projection d'une cartouche au cours du tir peut être réduit par un choix judicieux du schéma de tir, mais il ne peut certainement pas être totalement évité.

L'emploi de détonateurs à court retard diminue sans aucun doute le risque d'inflammation du grisou. Les essais effectués jusqu'ici semblent montrer que la valeur limite de l'échelonnement des retards en dessous de laquelle le risque devient négligeable est supérieure à la valeur indiquée par l'Institut National des Mines (70 ms), mais cette conclusion n'est pas encore assurée.

L'incident le plus fréquent avec le tir à temps demeure le raté de transmission susceptible de dégénérer en déflagration ; c'est sur lui qu'il convient de porter le maximum d'attention en exigeant, des explosifs, une bonne sensibilité à la transmission de la détonation et en recourant aux artifices susceptibles d'accroître l'aptitude à la transmission, tels que des gaines de chargement.

INFLAMMATION DES POUSSIÈRES

Inflammation des poussières par les explosifs agréés

par M. GRIMSHAW (18)

Introduction.

Les inflammations survenues en ces quarante dernières années en Angleterre à la suite de tirs de mines eurent comme origine première le grisou. Ces inflammations ont été aggravées, il est vrai, par les poussières, mais celles-ci n'ont jamais été allumées directement par les explosifs.

Cette constatation s'explique par la nature des explosifs employés et aussi par le fait que les détonateurs instantanés sont les seuls autorisés dans les mines grisouteuses (le tir à retard ne peut être utilisé que dans les galeries au rocher).

Mais on envisage maintenant l'emploi de détonateurs à court retard et l'on peut craindre alors que des charges explosent dans des poussières soulevées par des explosions antérieures, condition évidemment favorable à l'inflammation.

L'auteur a été amené ainsi à vérifier le comportement des explosifs agréés, en présence de nuages poussiéreux préformés.

Retard à la formation d'un nuage poussiéreux inflammable.

Cette recherche préliminaire devait avoir pour objet de déterminer le mode opératoire optimum de formation du nuage.

L'auteur a utilisé la photographie par éclair électronique, ceux-ci se produisant à des temps variables de 30, 50, 80, 100 et 150 millisecondes, après le soulèvement des poussières.

Celles-ci étaient, soit disposées en couche à proximité d'un mortier renfermant une petite charge d'explosif, soit mises dans un sac de papier renfermant en plus un détonateur instantané.

De ces expériences, l'auteur conclut que, quand un sac de poussières est dispersé par un détonateur, il se forme au bout d'une demi-seconde un nuage assez uniforme et inflammable qui remplit complètement la section de la galerie de 1,50 m de diamètre.

Il s'est arrêté finalement aux dispositions suivantes.

Lors des tirs au mortier, les sacs sont suspendus à 0,75 m et à 2,25 m du fond de la galerie et donnent un nuage de 3 m de longueur.

Pour les tirs de charges explosant librement, les sacs sont suspendus à 0,75 m et de chaque côté au

(18) Communication n° 17 du Safety in Mines Research Establishment Sheffield (Angleterre).

centre de la charge ; ils renferment un détonateur explosant 1/2 seconde avant la charge.

Chaque sac contient 567 g de poussières à 56 % de matières volatiles traversant, à raison de 85 %, le tamis 240 B.B.S. (mailles de 66 microns).

La concentration en poussières est de 200 g/m³ pour un sac et de 400 g/m³ pour deux sacs.

On répand en outre 2.27 kg de poussières sur le sol de la galerie.

Lorsqu'il y a inflammation par une charge d'explosif, la flamme parcourt toute la longueur de la galerie, soit 15 m.

Risque d'inflammation par le tir à retard.

Le tir à retard peut produire la décapitation (cut off) avec les conséquences suivantes :

- a) explosion d'une charge sans bourrage ;
- b) explosion du détonateur ou de cartouches à l'air libre ;

c) explosion de la charge dans un angle.

Seules les deux premières ont été prises en considération.

Les explosifs ont donc été essayés aux mortiers sans bourrage avec l'amorçage postérieur et en charges suspendues dans l'axe de la galerie.

(Signalons que les détonateurs n^o 3 de la série de 25 millisecondes ont été tirés en nuage poussiéreux et qu'ils ont allumé 6 fois sur 12 essais. Les explosions ont été très faibles et la flamme ne s'est pas propagée au delà du nuage.

A remarquer que les mêmes détonateurs, tirés en mélange grisouteux à 9 % de méthane, allument à tout coup).

Explosifs essayés.

Les compositions sont indiquées aux tableaux XXIV et XXV.

TABLEAU XXIV.

Explosifs non gainés et explosifs gainés.

Composition	L	G	N	W
Nitroglycérine et nitroglycol	10	27	—	39.5
Nitrocellulose	—	0.7	—	2
Trinitrotoluène	—	1.8	15	—
Nitrate d'ammonium	71	40.5	69	20
Farine de bois	8.5	5.5	—	1
Sulfate de baryum	—	—	—	9.5
Carbonate de calcium	—	—	—	0.5
Phosphate diammonique	—	—	—	0.5
Kaolin	0.5	2.5	—	—
Chlorure de sodium	10	24	16	27
Vitesse de détonation m/sec (diamètre 31.5 mm)	2500	2400	3450	6100

TABLEAU XXV.

Explosif Eq. S

Composition	Eq. S. L ₁	Eq. S. L ₂	Eq. S. G	Eq. S. N ₁	Eq. S. N ₂
Nitroglycérine et nitroglycol	8	9	27	—	—
Nitrocellulose	—	—	1	—	—
Trinitrotoluène	—	—	1	11.5	10
Nitrate d'ammonium	55.5	52	51	51	52
Farine de bois	7	9	1.5	—	2
Sulfate de baryum	—	—	4.5	—	—
Phosphate diammonique	0.5	—	0.5	—	—
Kaolin	—	—	4.5	—	—
Chlorure de sodium	20	30	29	37.5	36
Vitesse de détonation m/sec (diamètre 31.5 mm)	1680	1510	1940	3350	2800

Les explosifs L, G et N appartiennent aux types agréés jusqu'en 1949. La matière gainante est du bicarbonate de soude et son poids représente 30 % environ de celui du noyau.

Les explosifs Eq. S (Equivalent sheathed explosives) ne sont pas gainés, mais ils renferment des quantités importantes de chlorure sodique qui leur permettent de satisfaire aux épreuves appliquées aux explosifs gainés.

Actuellement, 93,5 % des explosifs utilisés en Angleterre pour l'abattage du charbon sont des explosifs gainés ou Eq. S.

On a caractérisé la sécurité relative de ces formules par leur « charge limite », c'est-à-dire la charge la plus forte pouvant être tirée cinq fois de suite sans produire l'inflammation.

On a procédé d'abord de deux façons, désignées par A et C, soit :

A, en tirant alternativement des charges gainées et non gainées ;

C, en tirant les mêmes séparément et en suite continue.

Les tirs au mortier ont été effectués avec l'amorçage postérieur. Celui-ci conduit aux charges limites les plus faibles.

Les résultats obtenus avec les explosifs L et N au mortier sont indiqués au tableau XXVI en fréquence d'inflammation.

TABLEAU XXVI.
Explosifs L et N (mortier).

Explosif Poids en g	Mode opératoire		
	A		C
	gainé	non gainé	non gainé
L 794	2/5		
L 595	0/5	5/5	1/2
L 425		1/1	1/5
L 340		—	0/5
L 170		1/1	
L 127		0/5	
N 595	1/5		0/5
N 510	0/5	5/5	
N 170		0/5	

En fait, dans la pratique, on ne tire jamais qu'une fois dans le même trou et, pour cette raison, la plupart des expériences ont été faites suivant le mode opératoire C.

Le tableau XXVII donne les charges limites d'explosifs non gainés, gainés et Eq. S avec des concentrations en poussières de 200 et 400 g/m³.

Pour les tirs au mortier, la charge limite ne varie guère avec la concentration de poussières ; mais pour le tir de charges suspendues, elle diminue quand la concentration augmente.

TABLEAU XXVII.
Charges limites en g d'explosifs.

Explosif	Concentration en poussières			
	200 g/m ³		400 g/m ³	
	Mortier	Charges suspendues	Mortier	Charges suspendues
L non gainés	340	340	453	170
G	425	425	425	170
N	567	227	567	170
L gainés	595-595-255	680	255	593
G	425-255-255	—	255	255
N	425-595	170	510	170
Eq. S L ₁	≥ 794	≥ 794	≥ 794	≥ 794
L ₂	»	»	»	»
G	»	227	680	170
N ₁	»	340	≥ 794	340
N ₂	»	680	ù	340

On voit que la charge limite dépend de l'ordre de succession des tirs.

On pouvait supposer que cette influence avait pour origine certaines substances restées dans le mortier mais, étant donné les soins apportés au curage du fourneau, cette explication n'était pas à retenir.

Dans toutes les conditions de tir, les explosifs Eq. S, à une exception près, se sont révélés aussi sûrs et parfois plus sûrs que les explosifs gainés correspondants.

Seul, l'explosif Eq. S. G a, dans le nuage de 400 g/m³, une charge limite plus faible que l'explosif gainé G.

Si pour les mêmes explosifs, on compare les charges limites en poussières avec celles en grisou, on constate que le risque d'inflammation, à deux exceptions près, est plus grand avec les mélanges grisouteux qu'avec les mélanges poussiéreux.

La densité et la vitesse de détonation semblent avoir une influence marquée pour les explosifs gainés et Eq. S lors du tir en nuage poussiéreux. L'explosif gainé N, à grande vitesse de détonation (5450 m/sec), a une charge limite très faible (540 g seulement).

Il en est de même pour l'explosif W dont la vitesse est de 6100 m/sec. En charge suspendue, la charge limite de cet explosif est de 128 g seulement.

Conclusions.

a) L'essai le plus sévère consiste à tirer la charge suspendue dans un nuage à 400 g/cm³. Mais pour les explosifs qui manifestent une tendance à la décomposition incomplète, des tirs au mortier sont également nécessaires.

b) Les explosifs Eq. S sont généralement plus sûrs que les gainés.

c) Le risque d'inflammation vis-à-vis d'un nuage de poussière de charbon est moindre que vis-à-vis d'un mélange grisouteux (sauf pour deux explosifs gainés tirés au mortier).

Recherches sur la sécurité de quelques explosifs vis-à-vis des poussières charbonneuses

par le Dr. Ing. W. CYBULSKI (19)

Introduction.

Des recherches antérieures ont eu pour objet d'étudier le risque d'inflammation, par les explosifs, de nuages poussiéreux tels qu'il s'en forme lorsqu'on utilise des détonateurs à retard.

sec), 10 % de cendres et 5,8 % d'humidité; elle traversait entièrement le tamis à mailles de 1 mm et à raison de 85 %, celui à mailles de 75 microns.

La composition des explosifs est indiquée au tableau XXVIII.

TABLEAU XXVIII.

	Explosif				
	A ₂	M ₂₅	K ₁₅	K ₁₀	K ₁₀
Nitrate ammonique	84.5	65	72	77.5	75.5
Nitroglycérine		4	4	4	4
Trotyl	11.8	3.5	4	3.5	5.5
Dinitrotoluène	2	1	2	1.5	1.5
Farine de bois	1.5	3.5	3	3.5	3.5
Oxyde ferrique	0.2				
Chlorure sodique		25	15	10	10

Bien qu'en principe on ne fasse pas de tir à temps en présence des gisements de poussières dangereuses, l'auteur a comparé les risques d'inflammation des poussières, déposées devant les charges et des poussières mises en suspension avant le tir.

Les essais ont été effectués avec des modes divers de confinement (mortier, blocs rainurés etc.).

Poussières et explosifs utilisés.

La poussière provenait de la couche Barbara à 41 % de matières volatiles (sur charbon pur et

La formule A₂ est un explosif roche.

La formule M₂₅ est un explosif antigrisouteux employé dans les couches grisouteuses, tandis que les trois autres sont des explosifs antipoussiéreux employés dans les couches non-grisouteuses.

Le diamètre des cartouches était de 32 mm.

Mode d'essai.

Les charges ont été tirées de façons diverses comme indiqué aux schémas de la figure 52.

- une charge dans un mortier unique (1 a);
- deux charges dans deux mortiers opposés (1 b);
- une charge dans un mortier tourné vers un obstacle (1 d);

(19) Communication n° 33 de la mine expérimentale Barbara à Mikolow (Pologne).

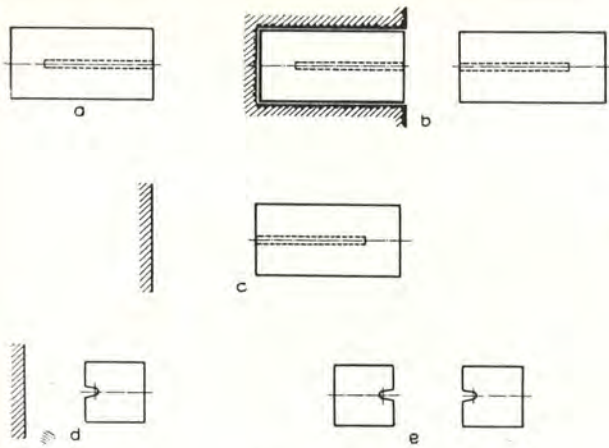


Fig. 52.

— deux charges dans deux blocs rainurés tournés l'un vers l'autre (1 e).

La poussière était, soit déposée près des charges comme indiqué aux schémas de la figure 53, soit soulevée une demi-seconde avant l'explosion de la charge.

Dans le second cas, on mettait 5 kg de poussières dans un sac de papier avec une petite charge d'explosif antigrisouteux (7 g) amorcée d'un détonateur instantané.

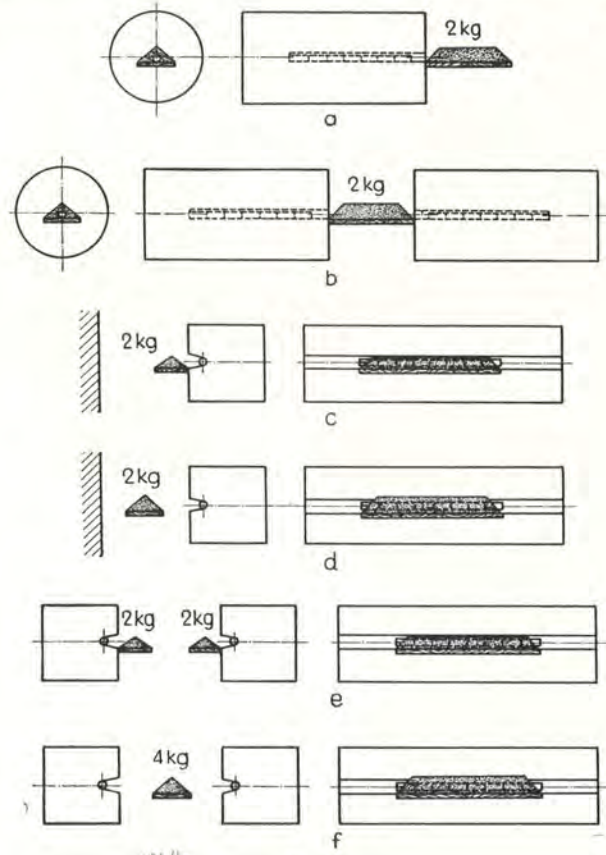


Fig. 53.

TABLEAU XXIX.

	N	Explosif									
		A ₂		M ₂₅		K ₁₅		K ₁₀		K ₁₀ A	
		n	d	n	d	n	d	n	d	n	d
un mortier	N	20	20	50		20		40		20	
	CL	100	100	900		1100		500		500	
	C 0,01							523		566	
	C 0,05							600		563	
un mortier avec paroi de choc	N	20	20			50	50	20	20	20	20
	CL	25	25			300	400	200	200	300	400
	C 0,01	3				194	450			227	400
	C 0,05	7	12			322	560	286	341	300	460
deux mortiers opposés	N			20	20	50	50				
	CL			2 × 400	2 × 300	2 × 100	2 × 100				
	C 0,01			2 × 499	2 × 235	2 × 100	2 × 169				
	C 0,05			2 × 508	2 × 380	2 × 200	2 × 266				
un bloc rainuré	N	50	50			50	50				
	CL	< 100	100			100	1000				
	C 0,01					240					
	C 0,05					365					
deux blocs rainurés	N					100	50				
	CL					2 × 100	2 × 600				
	C 0,01					2 × 45	2 × 600				
	C 0,05					2 × 207	2 × 900				

Les dispositions des schémas *a b c* ont été utilisées dans une galerie cylindrique, celles des schémas *d e f* dans une galerie rectangulaire (il s'agit des galeries mentionnées à la communication n° 54 du même auteur parue dans les A.M.B. de novembre 1957).

On a déterminé la fréquence d'inflammation pour des charges décroissantes et obtenu finalement la charge limite (CL), c'est-à-dire celle ne produisant pas l'inflammation au cours d'essais répétés.

Les résultats ont été soumis à l'analyse statistique ; on a calculé par cette méthode les charges donnant l'inflammation avec les probabilités de 0,01 et 0,05.

Résultats.

Ils sont reportés en abrégé au tableau XXIX.

Pour chaque explosif et pour les mêmes conditions de chargement, ce tableau donne :

— le nombre *N* de tirs consécutifs n'ayant pas allumé à la charge limite (CL) exprimée en grammes ;

— les charges en grammes *C* 0,01 et *C* 0,05 allumant avec les probabilités 0,01 et 0,05.

n = poussières en nuage préformé

d = poussières déposées.

Conclusions.

1) Les méthodes spéciales de tir examinées par l'auteur conduisent, pour les explosifs antigrisouteux et antipoussiéreux, à des charges limites bien inférieures à celles données par le tir en mortier unique.

2) A probabilités égales d'inflammation, les charges sont dans la plupart des cas plus élevées pour les poussières déposées que pour les poussières préalablement soulevées.

Il y a exception pour l'explosif *M*₂₅ dans le tir en deux mortiers opposés ; il est donc à supposer que les gaz de détonation de cet explosif antigrisouteux conservent un certain temps leur aptitude à allumer les nuages poussiéreux.

3) Dans certains cas, il n'y a pas grande différence entre le tir en présence de poussières déposées et le tir devant un nuage préformé.

L'auteur en arrive à cette conclusion qu'il faut chercher à utiliser des explosifs d'un haut degré de sûreté à l'égard des poussières de charbon.

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.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 113 et A 520

Fiche n° 19.342

W. WISSMANN. Die Fließ- und Geleigenschaften von Na-Bentonitpülungen und ihr Verhalten bei höheren Temperaturen. *Les propriétés de viscosité et de stabilité des suspensions de bentonite-sodique et leur comportement aux hautes températures.* — *Bergbauwissenschaften*, 1957, septembre, p. 259/270, 17 fig.

Procédés de mesure et théorie générale : Les caractéristiques des argiles - Les méthodes viscosimétriques - La viscosité des substances rhéologiques - La mesure de la limite de fluidité au viscosimètre de rotation - La thixotropie ou mesure dans le temps des suspensions denses en fonction de la température et de la concentration - Le mécanisme de la formation du gel argileux - La formation et la précipitation par le mouvement mécanique et thermique des particules en suspension.

L'exposé d'une méthode appropriée et des résultats : Critique et amélioration des méthodes de mesure viscosimétriques - La stabilité des suspensions d'argile dans les conditions de mesure au viscosimètre de rotation. La courbe de viscosité et sa relation avec le traitement mécanique et la température.

Une méthode pour obtenir une courbe de viscosité à détermination unique et reproductible et sa relation avec la température; son importance pour la pratique.

C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 244

Fiche n° 19.384

H. BUCHOLTZ. Das Schiessen hinter explosionssicheren Schiessdämmen im Hinblick auf die Grubensicherheit. *Le tir derrière barrage au point de vue de la sécurité de la mine.* — *Nobel Heft*, 1957, septembre, p. 213/219, 1 fig.

La conférence sur la sécurité promue par la H.A. et le Conseil des Ministres de la C.E.C.A. a tenu ses assises entre le 24-9-56 et le 7-2-57. Le groupe de travail qui s'est occupé du tir a rassemblé une statistique sur les explosions de grisou et de poussières dues au tir entre 1946 et 1955 : 36 % des explosions et allumages dans les pays de la C.E.C.A. sont dus au tir. On constate, de plus, qu'ils ne représentent qu'un accident par 10 millions de tirs. En Angleterre, on n'a qu'une explosion sur 20 millions de tirs. Dans la Sarre, le tir derrière barrage est pratiqué depuis 1942, mais s'est surtout développé depuis 1947. Depuis cette année jusqu'en fin 1956, les travaux effectués avec cette protection

représentent 209,4 km de galeries et 11,3 km de puits intérieurs. Dans 21 cas, il y a eu incendie suivi d'explosion ; dans un cas seulement (1952), le barrage n'a pas protégé, il y eut sept tués et un blessé, on avait utilisé un explosif brisant en couche. Sauf dans un cas de creusement de puits, les barrages sont verticaux, ils sont constitués de maçonnerie de brique ou de claveaux de 150 kg/cm² de résistance. Tous les barrages ont une porte hermétique et une ou deux ouvertures pour la ventilation. Chaque porte doit pouvoir résister à une pression de 10 atm. Dans la plupart des cas, elle est constituée d'une tôle de 20 mm avec renforts. Les trous de ventilation doivent aussi être protégés par des clapets sur tôles de 20 mm, posés sur les canars du côté du tir et tirés en place par un câble métallique qui sert aussi à l'ouverture et doit par conséquent avoir une charge de rupture de 500 kg. On a objecté, contre les barrages, l'arrêt de la ventilation et la possibilité d'accumulation du grisou. Par une bonne organisation, on prévient ce danger. Quand la teneur en grisou dans les dix derniers mètres dépasse 1 % ou, lorsqu'il y a émission de grisou par un avant-sondage, l'exécution du tir est interdite. Quelques autres recommandations sont encore signalées. Description des manœuvres.

IND. C 4220

Fiche n° 19.369^I

P. WILLIAMS. Coal ploughs and their application. *Les rabots et leur application*. — *Colliery Engineering*, 1957, octobre, p. 421/429, 15 fig.

Dans le premier article de cette série, l'auteur passe en revue le développement des rabots jusque vers 1949-1950 avec leur dispositif d'entraînement et décrit en outre les rabots lourds modernes. Classification historique par type de rabots - Liste des brevets qui ont précédé les premières applications en 1942. Le premier brevet (allemand) date de 1912 ; en 1917, un anglais ; en 1927, un français ; en 1929, un américain. Le premier rabot a débuté en août 1942 à Ibbenbüren - Variantes pour dressants et pour couches dures : les rabots activés oscillants-percutants : le frappeur Flottmann, le rabot percutant Hausherr. Les rabots automoteurs : le rabot tracteur (Knapp) - le rabot tracteur à résonance (Demag). Autres types de rabots lourds : le Radbod - le Schramhobel (à lames étagées) - le Buart Cuylen à dents au lieu de lames (1950) - Les rabots lourds anglais : le Peeler (à la mine Llanharran) sans succès - le Samson Stripper : six machines fonctionnent actuellement avec succès. Equipements auxiliaires : le convoyeur blindé, structure, nombre de moteurs électriques, autres sources d'énergie en relation notamment avec la nature de la couche - les pousseurs hydrauliques. La traction du rabot : treuils à câbles et à chaînes - convertisseurs de couple.

IND. C 4224

Fiche n° 19.430

Y. TAYLOR. L'installation de raclage de Brandon Pithouse. — *Revue Demag*, n° 145, 1956, 2 p., 1 fig.

L'installation de raclage Demag dans la mine Brandon Pithouse (district n° 5 de la Div. Durham) est la troisième installation qui a été mise en service dans le Durham. Couche 3/4 de 61 cm, toit gréseux, bon mur, taille n° 1 à deux ailes de 90 m. Equipement avec cinq racloirs à une hauteur de 25 cm sur chaque aile. La chambre du treuil se trouvait au début à 185 m de la taille. Treuil Demag de 130 ch. La production a atteint 45.700 t pour la première année (1954) avec un rendement de taille de 5,17 t. Une taille de réserve de 2 x 95 m a été préparée dans la même couche avec le même treuil, la première taille ayant buté contre une faille, la deuxième a été mise en service le 16 juin 1955 avec un rendement de 5,6 t. On est actuellement occupé à préparer une troisième taille dans le même chantier pour marcher à deux tailles avec une de réserve. Six installations de raclage Demag sont actuellement en service dans le Durham : la dernière (7 mai 1956) dans une couche de 46 cm, taille de 200 m. Il s'agit du « Peeler » Demag.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTÈNEMENT.

IND. D 21 et D 221

Fiche n° 19.368

R. HILBIG. Lehmann's through theory. *Théorie de la cuvette d'affaissement de Lehmann*. — *Colliery Engineering*, 1957, octobre, p. 413/416.

La théorie de la cuvette date de 1919, à part des modifications de détail, elle est encore généralement admise aujourd'hui. Certaines réserves : elle ne concerne que les affaissements de surface ; en outre, découverte dans la Ruhr, elle n'est pas applicable quelle que soit la méthode d'exploitation, par exemple les exploitations de lignite où l'affaissement se transmet directement à la surface ou encore les mines de sel où les piliers sont censés annuler les mouvements de surface (formule de Kegel, 1950, pour le calcul de ceux-ci où la force spécifique du pilier est proportionnelle à la racine du rapport longueur à l'épaisseur du front). Cependant, en fait, il y a formation d'une certaine cuvette due à une déformation plastique des piliers. Quant au fond, deux théories principales s'affrontent : celle de la voûte de pression et celle de la dalle, il y en a une troisième : l'hypothèse de tension (peu en faveur). Niemczyk ne voit pas d'antithèse entre les deux premières. Bals se passe bien de l'une et de l'autre. Jacobi établit que la théorie de la voûte n'est pas compatible avec la théorie de Lehmann. Spackeler remarque que l'effet de la pression dans la chambre ne dépend pas seulement de la résistance des piliers, mais aussi de la largeur des chambres. Wagner a

admis la voûte au fond et la cuvette à la surface. Plus récemment, Gräbsch étudie l'influence de la nature des terrains surincombants et celle du temps : les écarts entre les courbes théoriques et les mesures seraient dus à ce dernier facteur. Les travaux de la Communauté Neumühl ont émis une nouvelle conception remplaçant la voûte ; une couverture plastique en cuvette ; quant à la dalle des toits gréseux, elle n'aurait qu'une importance secondaire. Conclusion : les théories sont nécessaires, mais seules les observations font progresser.

IND. D 21

Fiche n° 19.440

R. ORCHARD. Prediction of the magnitude of surface movements. *Prévision de l'amplitude des mouvements de terrains*. — *Colliery Engineering*, 1957, novembre, p. 455/462, 10 fig.

L'étude des mouvements du sol surplombant des travaux peu profonds montre des variations qu'on ne rencontre pas dans le cas des travaux profonds. Peut-être est-ce dû à l'influence de la stampe plus épaisse, mais peut-être aussi (cf. 8577 - D 21) l'écart efficace des stations d'observation est-il trop grand pour les faibles profondeurs. La disposition des remblais a aussi une grande importance. Des observations dans deux directions perpendiculaires et en des points assez rapprochés ont été effectuées dans le Durham au-dessus d'un panneau d'exploitation de 120 m, à la profondeur de 60 m environ : le profil d'affaissement montre une convexité à chaque passage de voie accompagnée de ses remblais latéraux.

King et Smith ont montré que l'allongement en bordure de cuvette E est proportionnel au rapport S/h , où S est l'affaissement et h la profondeur de l'exploitation. Cependant, on a bientôt constaté des écarts dont la cause a été recherchée. E max est atteint beaucoup plus tôt que S max pour le déhouillement égal à deux fois le rayon d'influence. A partir d'une largeur = R, E est max et ne croît plus.

Pour les déformations de compression, on trouve la même loi et, dans les limites où la largeur d'exploitation ne dépasse pas R, on peut écrire : — $E = 1,5 S/h$.

Pour l'inclinaison du sol, on constate qu'elle est aussi maximum au fond de la cuvette et inversement proportionnelle à la profondeur des travaux. Il semble donc que l'inclinaison max I soit proportionnelle à E ; cependant, ceci demande confirmation.

IND. D 222

Fiche n° 19.531

H. JAHNS. Druckdosen zeigen die Ausbaustützkraft und nicht etwa den Gebirgsdruck an. *Les capsules de pression indiquent la portance du soutènement et pas du tout la pression de terrain*. — *Glückauf*, 1957, octobre, p. 1258/1265, 11 fig.

L'auteur a effectué des mesures de pression dans une galerie en ferme, 6 à 12 m à l'amont d'une

ancienne taille et destinée à l'exploitation rabattante de la sixième taille de ce chantier, qui a été pris systématiquement par exploitation rabattante (cf. 19.530 - B 4112).

Il commence par un exposé théorique d'où ressort assez nettement la notion de la pression à l'intérieur de la roche en place, de sa détente par le creusement des travaux et de la faible portion de la « pression de terrain » reprise par le soutènement et dans un rapport non constant avec lui puisqu'il dépend de la tension de pose, de la rigidité du soutènement et du décollement des bancs.

La couche choisie comme exemple théorique a permis le creusement de la galerie complètement en charbon, le toit est relativement bon, mais le mur est friable. Le soutènement réalisé en cadres complets en poutrelles d'acier traité pour soutènement G.I. 120 : deux au mur et deux au toit assemblées par boulons en trois points (longueur 4,50 m) et six étais rigides avec capsules de pression au sommet à des intervalles de cinq et dix cadres. Espacement des cadres variable entre 1 m et 0,50 m ; tension de pose 5,7 t. Des essais préliminaires sur quelques poutrelles à la presse ont donné un commencement de flexion à 126 t, leur plus grande résistance atteignant 158 t avec une flexion de 35 mm (charge bien centrée). Au chantier, les mesures ont été relevées une fois par jour pendant que la taille rabattait. Une photo montre une flexion déjà accentuée 20 m avant le passage de la taille. Des diagrammes donnent les valeurs au jour le jour des pressions mesurées : par étauçon, le maximum a atteint 60, 90, 100 et 118 t ; par cadre, de 350 à 450 t environ.

IND. D 222

Fiche n° 19.409

L. POTS. Underground instrumentation. *Instruments de mesure pour le fond*. — *Quarterly of the Colorado School of Mines* n° 3, 1957, juillet, p. 137/182, 32 fig.

Le laboratoire de recherche sur le contrôle du soutènement au King's College a étudié des appareils de mesure en vue de déterminer la distribution des charges depuis le front jusqu'à l'arrière-taille. La capsule de pression utilise des jauges de contrainte (cf. 18.749^{III} - D 222) ; les mesures exécutées avec cet appareil ont indiqué les variations de charge qui se produisent au cours du cycle de travail ; la capsule fournira des données pour le soutènement de chantiers déterminés. Des mesureurs de tension ont été étudiés d'abord pour les mesures de pression en couches et roches tendres, ensuite pour les mesures de pression en roches dures. L'emploi du premier en avant de la taille a donné une vue claire de la distribution des pressions dans le massif de charbon et l'influence de la taille à mesure de sa progression. Le deuxième a été utilisé en chantier d'une mine d'or du sud de l'Inde (Champion Reef) à la profondeur de 2.750 m. (Vue de ces appareils qu'on insère en trou de sonde et scelle à

l'araldite) (cf. 10.752^{II} - D 222). La convergence toit-mur est contrôlée par divers appareils (cf. Romomètre f. 7266 - le Maihak f. 16.226). La charge sur les remblais a été mesurée par des capsules de pression enterrées dans ceux-ci.

L'emploi des ondes sonores corrobore les indications de mesureurs de tension (cf. 11.407 et 17.806). L'étude des techniques du boulonnage se poursuit au moyen de capsules de charge pour boulons de toit. Le degré de séparation des bancs en trou de boulonnage est mesuré par un extensomètre de trou de sonde (vues détaillées). Un procédé déjà ancien permet de mesurer le déplacement relatif des parois en galeries (vilebrequin micrométrique). Pour les levés de précision des déplacements verticaux et horizontaux, un tachéomètre Wild et un niveau de précision ont été utilisés, ils permettent un rapprochement avec les mouvements à la surface à travers 400 m de stampe.

IND. D 62

Fiche n° 19.506

BOCHUMER EISENHUETTE HEINTZMANN & Co.
Wartungsfreie Verbindung für den T. H. Ausbau.
Fonctionnement automatique d'un assemblage d'un type nouveau pour cintres T. H. — *Schlägel und Eisen*, 1957, octobre, p. 748/749, 3 fig.

Au lieu des clames boulonnées ordinaires, la firme en vedette a créé des bagues fixes avec un coin en bois de serrage, qui assurent un fonctionnement régulier du coulisement indépendant de la pose par l'ouvrier (avec tous les inconvénients bien connus des étaçons à friction). La bague supérieure se fixe (par boulon ou tout autre moyen) à l'extrémité du tronçon inférieur du cintre : elle sert de guide au tronçon supérieur; ce dernier porte aussi une bride fixée à son extrémité avec un prolongement extérieur effilé et latéralement deux coins profilés soudés (à l'extrémité de l'élément de cintre supérieur engagé dans l'élément inférieur). On constitue ainsi une sorte de tuyère dans laquelle va s'enfoncer, en s'écrasant, un coin en bois qui est retenu à sa base par un bout de cornière soudé à l'élément inférieur du cintre.

Les diagrammes d'essai montrent une tension de pose de 5 t et un coulisement à tension progressive avec coulisement final à tension constante de 20 t.

Le dispositif a été essayé avec succès à la mine Königsborn 3/4. Actuellement, 2.000 sont déjà en service.

IND. D 62

Fiche n° 19.451

H. CUNLIFFE et A. JOHNSON. Roadway supports with special reference to yielding arches. *Soutènement des galeries avec référence spéciale aux cintres coulissants.* — *Colliery Guardian*, 1957, 17 octobre, p. 467/474, 8 fig.

Dans la décade qui a précédé la guerre, il s'est fait une révolution dans le soutènement des galeries

en Angleterre : l'acier a remplacé le bois. D'abord bèles cintrées, mais bientôt après, cintres : de 4.640 km de galeries cintrées en 1937, on est passé à 15.840 km en 1956, alors que le total des voies restait sensiblement constant à 22.400 km.

L'étude du cintre convenable demande qu'on s'intéresse à l'origine et la dimension des contraintes des terrains (la pression géostatique : 2,3 kg/10 m environ, ne se manifeste pas immédiatement, d'autre part, il y a les contraintes tectoniques) - la résistance des roches - le comportement du cintre suivant l'orientation et le mode de transmission des sollicitations - l'espacement des cintres - leur profil - la résistance qu'ils opposent au mouvement des bancs - la réserve de coulisement. En Belgique, 70 % du soutènement métallique en galerie sont en cintres T.H., en France aussi; en Allemagne : 35 % seulement. Les auteurs ont réalisé des essais au fond pour le comparer avec le Glockenprofil, le cintre coulissant Kunstler (cf. *Ann. des Mines de Belg.*, 1951, 15 février, p. 117) et le cintre rigide (section: 125 x 115 mm) monté sur échasses coulissantes de 50 cm. Essais successifs dans la même galerie d'une couche de 1,65 m dont on n'enlève que 1,20 m (le reste charbon sale) dans une taille de 210 m à deux ailes (pente 18°, profondeur 580 m). Les essais montrent que les quatre types de cintres se sont distordus ou se seraient distordus après une certaine distance du passage de la taille. Cette longueur est donc plus ou moins un critère de leur qualité; le Kunstler a cédé après 81 m, le Glockenprofil après 90 m à vu se cintrer vers l'intérieur successivement tous les montants sous les attaches; de plus, les boulons et étriers commencèrent à se rompre. Le cadre T.H., après les 90 premiers mètres, a eu quelques distorsions; à 180 m, on comptait encore 40 % de cintres intacts. Les cintres rigides ont disposé de l'élasticité du caisson coulissant sur les 90 premiers mètres; pour éviter de les détruire, on a alors recarré. Diagrammes et discussion des résultats et du comportement des divers éléments.

IND. D 710

Fiche n° 19.355

R. JOSEPH et E. THOMAS. Roof support with continuous mining. *Le soutènement avec l'emploi du mineur continu.* — *Mining Congress Journal*, 1957, septembre, p. 69/72, 6 fig.

L'abattage plus concentré qu'entraîne l'emploi du mineur continu favorise plutôt le contrôle du toit et, partant, la sécurité. Le mode de soutènement doit être naturellement adapté à son emploi. A cet effet, il importe de mesurer de façon précise l'affaissement des bancs de toit à différentes stations judicieusement réparties. Ces mesures détermineront le nombre et l'écartement des boulons de toit à placer. L'article fournit les principes à appliquer dans ce but et donne des exemples caractéristiques de leur application. Les conditions locales particulières font varier dans chaque cas les données du problème et, par

conséquent, les solutions systématiques à adopter, en conformité avec la méthode d'exploitation et la résistance du toit.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 412 et Q 1132

Fiche n° 19.363

NATIONAL COAL BOARD. Electric winder at Mosley Common. *Machine d'extraction électrique à Mosley Common.* — *Colliery Engineering*, 1957, octobre, p. 410/412, 4 fig. — *Colliery Guardian*, 1957, 10 octobre, p. 461/462, 2 fig.

La mine de Mosley Common (anciennement de la Manchester Collieries Ltd) est une des plus anciennes mines du Sud-Lancashire. Il y a cinq puits, tous équipés de cages et machines à vapeur. Le plan de modernisation comporte l'approfondissement et l'électrification de la machine d'extraction du puits n° 3. Elle est entrée en activité en mai 1954. C'est la plus grande installée actuellement par le N.C.B. Elle comporte deux moteurs à courant continu de 2250 ch en régime (puissance de pointe de 4500 ch chacun) et la machine (de Bostock et Bramley) est prévue pour commande par quatre moteurs semblables. Vitesse des moteurs : 350 tours/min. Equipement Ward-Léonard-Ilgner avec un groupe à moteur synchrone de 2100 ch et deux génératrices à courant continu de 1525 kW, volant et accouplements hydrauliques. Avec ses quatre moteurs, ce sera la plus grande machine d'extraction du monde entier actuellement. Elle desservira simultanément les deux étages de 467 m et 525 m. La machine est à deux tambours dont l'un est réglable; l'extraction se fait par skips, charge utile : 12 t chacun; tares respectives : 15 t et 12,9 t. Vitesse des câbles : 11,75 m et 15 m. Des détails sont donnés sur les perfectionnements de la machine : accouplement hydraulique Fluidrive Engineering Co, moteur synchrone VAX (variable autom. excit.), courant à 11.000 V. Verrouillage qui supprime la commande et applique le frein en cas de calage dans le puits, également verrouillage par les barrières du puits (conformément à la nouvelle réglementation). Equipement électrique de Metropolitan Vickers.

IND. E 53

Fiche n° 18.935^{II}

I. DUJARDIN. La télévision utilitaire. — *Bull. Scient. de l'Assoc. des Ing. de Montefiore (A.I.M.)*, 1957, juin, p. 541/555, 12 fig.

L'auteur définit le domaine de la télévision utilitaire, son exposé se limite aux applications industrielles de la télévision utilitaire et plus spécialement aux applications où la liaison entre caméra et téléviseur est réalisée par câble. Les éléments essentiels : caméra - circuits de liaison - téléviseur - les accessoires. Possibilités d'exploitation : suivant la distance entre caméra et téléviseur, avec plusieurs

caméras, avec plusieurs récepteurs, par télécommande. Exemples d'application - considérations sur l'intérêt économique, social et technique du procédé.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 11

Fiche n° 19.496

J. KILLORAN et F. HINSLEY. Pressures fluctuations in mine air flow. *Les variations de pression du courant de ventilation.* — *Colliery Guardian*, 1957, 24 octobre, p. 499/504, 3 fig.

Quand on fait des mesures de pression dans la mine, on constate des oscillations qui rendent les lectures peu précises. En vue de déterminer leur origine, les auteurs ont construit un manomètre sensible à membrane de laiton avec amplification du mouvement par spot lumineux. Les essais ont été conduits dans six mines différentes et en des points variés. Il en ressort que les fluctuations principales sont dues : 1) au ventilateur - 2) à la confluence des courants d'air, surtout s'il y a rétrécissement - 3) au mouvement des cages dans les puits - 4) à l'ouverture et à la fermeture de portes l'une après l'autre.

Les fluctuations dues au ventilateur agissent sur la pression statique, elles sont dues à une irrégularité du ventilateur ou encore aux séparations du courant d'air par les lames. La confluence produit des remous d'où variations de vitesse et de pression, la fluctuation peut atteindre 1 mm d'eau environ et une période de 1 seconde à $\frac{1}{4}$ de seconde. Le mouvement des cages produit des variations de pression : diminution de pression au fond du puits d'entrée et accroissement au fond du puits d'air. Les variations dues à l'ouverture des portes proviennent probablement des modifications apportées ainsi aux circuits de fuite. Vue des diagrammes obtenus montrant une superposition d'ondes moyennes à grandes périodes (15 à 40 sec selon la cause) et une oscillation autour de la valeur moyenne à plus courte période ($\frac{1}{4}$ à 1 sec), la fréquence propre du manomètre étant de 26,3 périodes/sec est donc hors cause.

Discussion.

IND. F 11

Fiche n° 19.549

A. HOUBERECHTS et J. PATIGNY. Etude théorique et expérimentale des pertes de charge dans les puits. — *Inst. d'Hyg. des Mines, Comm. 146*, 1957, 15 août, 47 p., 8 fig., 1 pl.

I. Equation générale de l'écoulement en régime fluide le long d'un conduit fixe et définition de la perte de charge - formules fondamentales du calcul des pertes de charge pour un conduit quelconque, définition des coefficients de perte de charge : λ et ζ - évolution d'un fluide compressible s'écoulant avec pertes de charge dans un conduit fixe - déter-

mination expérimentale des pertes par frottements et tourbillons dans les puits - calcul des coefficients ξ de pertes de charge localisées dans le cas de puits de mine - calcul des λ dans le même cas.

II. Etude expérimentale des pertes de charge dans les puits : revue de résultats de recherches antérieures avec mise en évidence des caractéristiques : charbonnages du Bois-de-Cazier - Zwartberg - mesure de M. Barcza dans les puits de l'Afrique du Sud - Analyse générale des résultats - Analyse nouvelle des essais effectués au charbonnage de Gosson-Kessales et interprétation des essais rappelés ci-dessus - Conclusions générales - Tableau récapitulatif.

IND. F 133 et F 11

Fiche n° 19.515

F. HARTENSTEIN. Beitrag zur Frage der Bewetterung mit Zusatzlüftern. Contribution au problème de la ventilation avec ventilateurs auxiliaires. — *Bergfreiheit*, 1957, octobre, p. 423/432, 18 fig.

L'auteur montre, par l'exemple très simple de deux circuits en parallèle, combien peu économiques sont les guichets régulateurs : pour accroître le débit de 50 % dans le chantier le moins important, il faut plus que doubler la puissance au ventilateur principal. Le ventilateur auxiliaire résout la question. Deux cas sont à considérer : le ventilateur auxiliaire fournit l'air complémentaire pendant le temps nécessaire pour traverser la zone obstructrice qui l'a amené ou bien il fournit seul tout l'air du chantier pendant la durée restante de son activité. Dans l'exemple précédent, dans le premier cas, on conservera un guichet élargi, dans le deuxième cas, on le supprime. L'auteur donne ensuite les caractéristiques des ventilateurs hélicoïdes généralement employés, et spécialement du type Korfmann qui est représenté. Il montre aussi la disposition générale avec commande électrique et dispositif de réglage.

IND. F 231

Fiche n° 19.529

C. SCOTT. Barnburgh Main Colliery explosion. Flash from a damaged cable causes ignition. Explosion à la mine Barnburgh Main produite par un câble endommagé. — *Iron & Coal T.R.*, 1957, 1^{er} novembre, p. 1039/1040. - *Colliery Guardian*, 1957, 7 novembre, p. 580/586, 3 fig.

L'explosion du 26 juin à 5 h de l'après-midi dans la mine Barnburgh (3^e district de la division N-E) a fait 6 tués et 14 blessés. La couche Newhill (35,8 % de MV) a 1,50 m d'ouverture dans de bons terrains et est exploitée depuis 12 ans. Il y a sept tailles avec 1200 m de front. Le surveillant du chantier N-W est arrivé à 2 h 1/2 après inspection de deux autres bosseyements; il est entré dans la galerie de transport où, au bosseyement, à 74 m de la taille, il y avait trois mines de 1,20 m à 15 cm du toit, à tirer. Au mur, à environ 60 cm en arrière, il passait un câble électrique armé qu'il a fait

protéger par un morceau de bande hors d'usage de 1,40 × 0,48 m. Tous les témoignages confirment qu'il a recherché la présence de grisou avec sa lampe. Avec les trois ouvriers, il a chargé les trois mines, a fait garder les issues, puis est parti 25 m en arrière pour tirer. Après le coup, il a entendu la chute normale de pierres, suivie d'une seconde chute et d'un sifflement, bientôt après, va-et-vient de flammes puis nuage de poussières. Moins de 2 h après, toutes les personnes atteintes étaient hors de la mine. L'inspection qui a suivi a décelé une quantité anormale de grisou dans la galerie (3 % au toit) et une cassure à 2,75 m du bosseyement, qui en dégageait. Partout ailleurs, il y en avait très peu. Contrairement aux apparences, l'enquête a montré que le tir n'est pas la cause directe : il a provoqué la chute d'un gros banc de toit qui a écrasé le câble et provoqué un court-circuit. Les appareils de sécurité, insuffisamment entretenus, n'ont pas déclenché, il y a eu projection de flamme qui a allumé le grisou. Dans le contrôle du grisou, le surveillant n'a pas laissé la lampe au toit un temps suffisant pour permettre au grisou de pénétrer dans la lampe. Enfin, vu la grande section de la galerie, la ventilation était insuffisante pour éliminer rapidement une accumulation accidentelle de grisou.

IND. F 51

Fiche n° 19.353

T. BOLDISZAR. I. Computation of air temperatures in vertical shafts. II. The problem of cooling deep pits. I. L'évaluation des températures de l'air dans les puits verticaux. II. Le problème du refroidissement des puits profonds. — *Journal of Mine Ventilation Society of South Africa*, 1957, mai, p. 104/109, 3 fig.

L'évaluation de la température de l'air au fond du puits montre que l'augmentation de la quantité d'air au delà d'une certaine valeur cesse d'affecter davantage la température. Cette valeur est délinée par l'inégalité $V/y > 500$ où V m³/h est le volume d'air et y la profondeur. La conductibilité des roches n'a pas d'effet important sur la température de l'air au fond du puits. Etudiant ensuite le problème du refroidissement des mines profondes, l'auteur établit des formules qui donnent les relations entre les différents facteurs à envisager. On obtient une évaluation de la puissance de la ventilation à prévoir pour obtenir un effet donné. Il est à noter qu'il est avantageux d'avoir au moins deux galeries parallèles d'amenée d'air refroidissant.

IND. F 60

Fiche n° 19.420

H. COWARD. Research on spontaneous combustion of coal in mines. A review. Recherche sur la combustion spontanée du charbon dans les mines. — *Safety in Mines Research Establishment, Rep. 142*, 1957, septembre, 80 p., 13 fig.

L'échauffement spontané du charbon a fait l'objet de nombreuses publications. On a étudié les degrés

d'oxydation et la constitution de beaucoup de charbons et le dégagement d'oxyde de carbone au début de la combustion spontanée. La recherche expérimentale a été nécessairement effectuée surtout en laboratoire et on n'a pas pu y reproduire strictement des conditions identiques à celles de la mine. Les mesures de prévention et de détection sont donc encore imparfaites. L'auteur passe en revue les principaux travaux publiés sur le sujet. Les diverses causes d'échauffement y sont analysées, notamment la pyrite, les bactéries, etc. Une bibliographie abondante termine ce travail de compilation.

H. ENERGIE

IND. H 504

Fiche n° 19.505

G. KEUCHEL. Die Entwicklung der elektrischen Betriebsmittel seit der Bergbauausstellung 1954. *L'évolution des engins électriques depuis l'exposition minière de 1954.* — *Schlägel und Eisen*, 1957, octobre, p. 735/748, 37 fig.

L'article passe en revue les différentes sections de l'électrification dans les mines. Les figures représentent :

Transformateurs antigrisouteux de faible encombrement isolés à la silicone et soie de verre (S.S.W.) Autre transfo isolé à la résine coulée (A.E.G.) - Sectionneur antigrisouteux pour 150 kVA (Calor-Emag) - Interrupteur automatique à leviers articulés pour moteur de 35 kW (Klöckner-Moeller) - Sectionneur de moteur antigrisouteux pour 100 A (A.E.G.).

Moteur pour convoyeur blindé antigrisouteux, sans ventilation propre, isolement à la silicone, puissance 30 kW à 1470 t/m - Moteur carré 40 kW (Quadratmotor A.E.G.) pour petites couches - Moteur triphasé type d'OR avec connexions hermétiques (S.S.W.) - Ventilateur en canar Nüsse et Gräfer 1,5 kW - Moteur à cage pour pompe du fond (A.E.G.) - Moteur pour convoyeur de carrière - Commande automatique de portes de ventilation - Revêtement et accessoires pour câbles - Lampe de taille pour convoyeur avec signalisation - Lampisterie avec self-service - Lampe de sûreté à benzine avec rallumeur électro-magnétique - Loco jumelée à batteries 19 t, 71 ch, capacité : 142 kWh - Trolleys protégés au néoprène pour locos du fond, système Th. Steinfurth et variante avec c.c. - Commande de roues par chaînes pour locos à batteries - Batteries d'accus cuirassées Afa - Batteries de démarrage antigrisouteuses - Téléindicateurs à sécurité intrinsèque Calor-Emag - Transfo monophasé antigrisouteux pour l'éclairage - Surveilleur de bande à friction - Coffret antigrisouteux avec transfo monophasé 5 kVA pour station de forage - Station de commande antigrisouteuse pour pelle de chargement - Compteur magnétique pour bennes aériennes - Télécommunications - Sonnerie d'alarme

protégée contre les surtensions - Signalisation magnétique automatique pour puits - Signalisation lumino-acoustique à sécurité intrinsèque - Signalisation par lampe portative (lumino-acoustique) - Téléphonie de sécurité intrinsèque - Idem antigrisouteuse.

IND. H 521

Fiche n° 19.475

ETABLISSEMENTS ALSTHOM. Poste mobile de transformation pour mines grisouteuses. — *L'Équipement Mécanique*, 1957, septembre, p. 13/18, 9 fig.

Description d'un poste de transformation antidéflagrant mobile de 200 kVA sans huile, composé de :

— une cellule haute tension antidéflagrante comprenant un interrupteur à coupure visible dans l'air, muni de fusibles à haut pouvoir de coupure ;

— un transformateur antigrisouteux immergé dans le pyralène, diélectrique incombustible ;

— un coffret antidéflagrant comprenant l'appareillage à basse tension dans l'air.

Un autre type de transformateur antidéflagrant à sec, 250 kVA, à refroidissement naturel dans l'air, est également décrit.

IND. H 522

Fiche n° 19.553

R. MICHOTTE. Les redresseurs au sélénium à haute tension pour applications industrielles. — *Bull. Scient. de l'Assoc. des Ing. de Montefiore (A.I.M.)*, 1957, juillet-septembre, p. 619/635, 18 fig.

En 1955 encore, on publiait un diagramme où les redresseurs cuproxyde, au sélénium, les lampes redresseuses, la vapeur de mercure et les convertisseurs mécaniques se partageaient l'espace économique en fonction du voltage et de l'ampérage. Depuis peu, les redresseurs au germanium et au silicium ont pris leur place et actuellement, sans nécessairement exclure les autres modes de redressement, on peut dire que le même espace est rempli par les trois types de semi-conducteurs métalliques homogènes : au-dessus de 100 V : le silicium convient bien, grosso-modo en dessous de 100 V, le sélénium se recommande en dessous de 100 kW, le germanium au-dessus. Avantage des redresseurs secs : pas de partie mobile ni fragile - fonctionnement silencieux - pas d'interférences radiophoniques - pas d'entretien, sauf le nettoyage des isolateurs - mise en marche automatique.

Vues des appareillages - schémas de connexions.

IND. H 541

Fiche n° 19.429

H. GROTE et H. WEISSFLOG. Le moteur Demag avec frein sur rotor conique coulissant. — *Revue Demag*, n° 144, 1956, 8 p.

Dans sa forme primitive, le moteur Demag est un moteur électrique qui est freiné quand le courant est coupé ; il est caractérisé par le fait que le rotor

d'un moteur électrique à induit coulissant (du reste connu) est accouplé avec le frein de l'appareil de levage auquel il est destiné, de telle façon que le frein est desserré quand le moteur reçoit du courant et qu'il est serré quand le courant est coupé. Dans sa forme actuelle, le ressort de frein est enfilé sur l'arbre du rotor et appliqué par l'une de ses extrémités contre la carcasse du moteur et par l'autre contre un collet du rotor qu'il pousse dans le sens axial en accroissant l'entrefer (conique) et calant un cône de freinage contre une paroi conique de la carcasse. Dès qu'on ferme le circuit du stator, il se développe un champ induit dans le rotor et une attraction de l'un vers l'autre qui comprime le ressort en outre le frein. Quand le moteur est nouvellement réglé, le déplacement ne dépasse pas 1 mm, après usure de la garniture de frein, il atteint 5 mm, l'entrefer est alors à peu près le double de la normale au démarrage. Le couple de démarrage reste à peu près invariable. Ce moteur convient pour les appareils de levage, treuils, gerbeurs, convoyeurs à bande, ascenseurs monte-charge inclinés, barrières roulantes et machines-outils.

IND. I 0133

Fiche n° 19.453

X. Manvers Main central coal preparation plant. *Atelier central de préparation du charbon de Manvers Main*. — *Colliery Engineering*, 1957, septembre, p. 368/377, 12 fig. - 1957, octobre, p. 399/409, 17 fig. - *Iron and Coal T.R.*, 1957, 23 août, p. 443, 1 fig.

Lavoir formé de trois unités de 440 t/h chacune en parallèle. Les trois unités traitent respectivement des charbons très cokéfiant, moyennement cokéfiant et peu cokéfiant. Le charbon provient de quatre puits. Ces trois produits passent dans trois Bradford à perforations de 200 mm, puis les produits — 200 mm sont répartis entre les trois unités suivant leur qualité. Chaque unité comporte le lavage des 50-200 par bac Barvoys, le lavage des 0-50 par bac Baum et la flottation des 0-0,5 mm. Les bacs Barvoys fonctionnent avec une suspension de schistes de flottation. L'article donne le planning des opérations pendant les deux postes de travail et la destination des produits obtenus. Salle de commande et de contrôle. Automatisme largement répandu. Résultats de lavage.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES CHARBONS

IND. I 331

Fiche n° 19.536

H. FEIK. Sortierung von Feinkohle in einer Pulsator-Setzmaschine. *Lavage de fines dans un bac à antisuction*. — *Aachener Blätter*, 1957, Heft 2-3, p. 54/66, 4 fig.

Essais de lavage de fines sur un bac du type « Pan American Jig ». La pulsation est réalisée par

la pointe conique du bac, qui est liée au bac lui-même par un diaphragme en caoutchouc et est animée d'un mouvement de va-et-vient vertical. Une conduite entrant dans le bac amène l'eau de sous-bac dont le débit règle le degré d'antisuction. Le charbon étudié est du 0,5-3 mm maigre contenant 56 % de 1-2 mm. Après essais, les meilleures conditions de travail se sont révélées les suivantes : (bac à deux compartiments de 57 × 65 cm). Grille de lavage : tôle à trous carrés de 5 mm - Lits : compartiment 1, basalte - compartiment 2, calcaire - épaisseur 10 mm - Pulsation : 25 mm, 250/min - Eau de sous-bac - Compartiment 1 : 0,75-0,80 l/sec - Compartiment 2 : 0,5 à 0,7 l/sec - Eau de soutirage - Compartiments 1 et 2 : chacun 0,5 l/sec. Les coupures donnent une imperfection d'environ 0,10 à 0,12, mais on constate une déformation de la branche supérieure des courbes de partage, probablement par entrainement de grains plats lourds dans les produits plus légers.

IND. I 35

Fiche n° 18.444^I

G. EVENSON, S. WARD et F. WORTINGTON. Froth flotation of low-rank coal. *Flottation de charbon peu bouillifié*. — *Journal of the Institute of Fuel*, 1956, décembre, p. 540/544, 6 fig.

Adsorption de phénol par des charbons de différents degrés de houillification. La quantité de phénol adsorbé dépend du rang du charbon et est en relation avec la surface déterminée par chaleur de mouillage au méthanol. L'adsorption est, au début, très rapide pour les charbons peu houillifiés et le temps de conditionnement devrait être aussi réduit que possible. Pour réduire la consommation de réactif de flottation, il faudrait bloquer les pores avec de grosses molécules et utiliser des réactifs à molécules de grande surface. Essais en cellule de laboratoire Fagergren. Les auteurs étudient, au moyen de l'analyse de la variance, l'action de six paramètres : dilution, granulométrie, pH, temps de conditionnement, teneur en collecteur (Nujol + Lissapol) et en moussant (méthylisobutylcarbinol). Il semble que la teneur en moussant est le facteur le plus important. La teneur en méthylisobutylcarbinol doit être de 20 à 25 mg par litre de pulpe.

IND. I 35

Fiche n° 19.533

S. BRUNS et W. MEYER. Der Einfluss des pH-Wertes der Flotationstrübe auf den Sortiererfolg und den Oelverbrauch. *Influence du pH de la pulpe de flottation sur le résultat de la séparation et sur la consommation d'huile*. — *Aachener Blätter*, 1957, septembre, Cahiers n° 2-3, p. 93/107, 5 fig.

Essais effectués dans la Ruhr dans une installation traitant 370 m³/h d'une pulpe à 100-115 kg/m³ et composée de deux éléments identiques en parallèle à douze cellules chacun. La particularité consiste à ajouter de la chaux au concentré avant l'ap-

pareil détruisent l'état de mousse ; l'effet flocculant améliore le fonctionnement des filtres rotatifs en parallèle et la qualité de l'eau recyclée après passage du filtrat dans le bassin de décantation.

Le filtrat est basique comme l'eau recyclée ; l'étude porte sur l'effet de l'alcalinité (l'eau du filtrat a un pH de 11, mais celui de la pulpe brute est de $7 \pm 0,5$) sur le résultat de la flottation et la consommation du réactif (huile de goudron de houille) qui était de 1700-2000 g/t de solides.

L'essai a porté sur deux pulpes. A consommation égale de réactif, le rendement le meilleur correspond à des pH compris entre 7,5 et 8,5. La consommation de réactif dépend de la granulométrie de la pulpe à traiter et croît quand le % d'ultra-fin augmente ; si le $-0,06$ mm décroît de 50 à 38 % sans augmentation du $+0,75$, le rendement pour même consommation de réactif augmente de 2 à 5 % ; le risque de colmatage du filtre est diminué pour le pH de 7,5 obtenu par l'addition de chaux ; on observe également une diminution des dépôts de CaCO_3 dans les cellules et canalisations du filtre.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. I 60

Fiche n° 19.383

O. SOMMER. Schnelluntersuchungsmethoden für Aufbereitungserzeugnisse. *Méthodes d'analyses rapides pour laboratoires de préparation.* — Bergfreiheit, 1957, septembre, p. 383/388, 5 fig.

On perd à regret beaucoup de temps dans les laboratoires à attendre des déterminations analytiques. Il existe des appareils et des méthodes permettant d'activer les travaux au grand profit de la recherche et de l'industrie. Fours de séchage à l'infra-rouge - appareil de détermination automatique de l'humidité en continu (400 g - 7,5 minutes) - méthode et appareil de mesure des poids spécifiques - mesure de la constante diélectrique - estimation rapide de l'humidité par la mesure des pressions dans une bombe.

P. MAIN-D'ŒUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 11

Fiche n° 19.471

J. CLAPHAM, E. CHAMBERLAIN et I. MEEK. The wearing characteristics of miners safety boots. *Les caractéristiques d'emploi des chaussures de sûreté des mineurs.* — Colliery Guardian, 1957, 17 octobre, p. 490/498, 10 fig.

Depuis l'établissement des comités consultatifs des charbonnages en 1947, les associations professionnelles d'Ecosse avaient reçu de nombreuses plaintes sur la qualité des bottines de mine. La qualité depuis la guerre n'était plus la même, le fait qu'on les laisse maintenant dans les armoires des bains-douches et d'autres raisons encore étaient

alléguées. Le groupe d'enquête du N.C.B. a été chargé de la question.

Une recherche préliminaire sur les antécédents a retrouvé une enquête de l'intendance avant la guerre 14-18, qui avait conduit à adopter des bottines tout cuir tanné au chrome, et une autre du quartier-maître de l'armée des E.-U. après la guerre 39-45, qui arrivait à la même recommandation.

On a ensuite procédé à une enquête statistique, d'abord d'après les livres comptables pour déterminer la vie moyenne, ensuite par formulaire-questionnaire se ramenant pratiquement à : achetez-vous vos bottines au charbonnage et depuis quand? - où les déposez-vous après le travail? - On est ainsi parvenu à déterminer que les bottines achetées et laissées au charbonnage duraient 36 semaines, celles qu'on reporte à la maison, 41 semaines. Discussion : le cuir traité au tanin se dégrade à partir de 28°C , or dans les bains-douches la température dépasse 38°C .

Enfin, un essai pratique de durée a été réalisé avec une classification très détaillée : chaussures au tanin, au chrome et mixte - ouvrier travaillant au fond en chantier sec ou humide ou ouvrier de surface, bottines laissées dans les armoires ou reportées à la maison - tâche de l'ouvrier - cause de la mise hors service de la bottine pied droit et pied gauche, etc...

Un certain nombre de conclusions résultent de ces essais - le tannage au chrome est préférable, le graissage et le nettoyage des bottines prolongent leur vie. Un type de bottine amélioré est représenté avec semelles et tiges tannées au chrome, garniture de talon métallique, ce dernier pourvu de broches métalliques au centre au lieu de cuir.

IND. P 22 et P 120

Fiche n° 19.385^{II}

A. TREFOIS. Sous le signe du facteur humain. Projet d'harmonisation efficace et de collaboration systématique entre, d'une part, les services et comités de sécurité permanents des sociétés et, d'autre part, les Ingénieurs du Corps des Mines et les Délégués à l'Inspection. - La comptabilité : source de dynamisme et de productivité dans la prévention des accidents. — 1957, juin, 41 p.

La première partie fait l'inventaire des tableaux réglementaires fournis par les charbonnages pour les années 1953 et 1954 concernant la statistique des accidents - les dépenses d'indemnisation - avec les recensements divers des causes et des lieux. Des commentaires sont donnés sur les progrès apportés dans ces tableaux par l'outillage mécanographique, etc. Justement inquiété par la marée montante des accidents en 1953, le directeur divisionnaire R. Lefèvre avait prescrit de multiplier les recensements. Le présent mémoire fait la suite logique du précédent sur la « Formation et le Perfectionnement des Mineurs adultes ». L'étude des accidents fait ressortir un facteur technique et un facteur humain.

La prévention technique est en bonne voie; par contre, 4/5 des accidents sont causés par des réactions malheureuses de la victime. L'ingénieur du Corps des Mines doit s'intéresser plus spécialement à cet aspect et à la formation, au perfectionnement de la maîtrise et des ouvriers. Le chef du Service de Sécurité et Hygiène collabore étroitement avec l'ingénieur de district du Corps des Mines, les délégués à l'inspection, médecins, assistants sociaux, service de formation, etc.; son rôle essentiel est de persuader le personnel que le nombre d'accidents peut être notablement réduit et d'obtenir un comportement en conséquence. Comité paritaire de Sécurité - sa mission : seconder la direction pour l'exécution du programme de prévention. L'ingénieur du Corps des Mines doit être invité aux réunions. Le remède pratique : budget suffisant pour la formation professionnelle.

IND. P 22

Fiche n° 19.385^I

A. TREFOIS. 1937-1947-1957. Ecole professionnelle de Gilly, section « Mines » : 10 ans de participation à l'effort commun pour la formation des mineurs adultes, ou : La relance des métiers qualifiés de la mine est-elle encore possible chez nos nationaux. — 1957, mai, 97 p.

Discours de présentation de la section Mines de l'Ecole de Gilly au ministre Delattre, où il est parlé des efforts réalisés par le directeur gérant et le directeur des Travaux du Trièu-Kaisin, avec la collaboration du personnel surveillant du charbonnage pour créer un centre d'apprentissage polyglotte. Comparaison avec l'Ecole de Hornu et Wasmes, plus ancienne, où l'on forme des spécialistes divers. Evolution 1947-1957 de la section Mines de l'Ecole de Gilly et la formation T.W.I. Les efforts de l'auteur (ingénieur en chef, directeur au Corps des Mines et professeur à l'E. I. de Gilly) en vue de développer la formation d'électro-mécanicien du fond - les difficultés rencontrées il y a vingt ans. Considérations doctrinales au sujet du perfectionnement de l'ouvrier adulte : enseignement pratique, sans bourrage de crâne, par des spécialistes utilisant l'imitation et la répétition en s'attachant à la revalorisation du travail manuel par rapport à la conception. Description succincte de la « formation professionnelle » dans les autres pays de la C.E. C.A. Le reclassement des handicapés du travail - Tableaux.

Conclusion : Troisième pays de la C.E.C.A. pour la production — en tête pour le revenu ouvrier — même pourcentage d'accidents que la France et l'Angleterre, nous avons par contre le plus faible rendement et le plus grand nombre d'ouvriers étrangers, la formation professionnelle la moins complète; il semble qu'une dépense importante en frais d'écolage pour la formation professionnelle serait rentable.

IND. P 23

Fiche n° 19.517

M. OBERSCHUIR. Ein Beitrag zur Frage der Ausbildung des bergmännischen Nachwuchses. *Etude sur le problème de la formation du jeune mineur.* — *Bergfreiheit*, 1957, octobre, p. 437/445.

Du VI^e au XVIII^e siècle, la population de l'Europe était restée à peu près constante : 180 millions d'habitants, mais fin du XIX^e siècle, elle a atteint 460 millions et vraisemblablement elle aura encore à peu près doublé pour la fin du siècle présent. Il en résulte des besoins croissants. Taylor (1856-1915) déjà s'était efforcé d'accroître la productivité et aujourd'hui une pléiade d'ingénieurs, dans tous les domaines, cherche à élever le standing de vie. Sans doute, eau, pétrole, énergie atomique nous aideront, mais il faut surtout du charbon. En Allemagne, à côté des petites mines au sud de la Ruhr où la production descend jusqu'à 10 t/j, on trouve tout au nord de nouvelles grandes mines qui extraient 4000 à 6000 t/j. Ceci n'est possible que moyennant une mécanisation très poussée : locos de plus de 100 ch, grandes berlines, rabots et panzers en taille, mais cependant il faut encore beaucoup de mineurs et on en trouve de moins en moins : en cinq ans, 450.000 ouvriers ont quitté la mine en Allemagne. C'est en partie dû au manque de formation. Dans la mine, on devient trop vite abatteur, de sorte que, dans les écoles professionnelles, la formation de mineur est délaissée pour les autres branches. Tout le problème de la place à réserver au mineur diplômé dans la mine et du programme des écoles à compléter : à côté des connaissances de la mine moderne et des mesures de sécurité, il faudrait une certaine connaissance des machines, des directives pour conduire une équipe et un plan d'enseignement sur les études d'organisation.

En ce qui concerne les ingénieurs, il faudrait une plus grande spécialisation, il devrait y avoir des sections pour la construction des machines de mine, pour l'économie minière et pour la topographie minière.

IND. P 23

Fiche n° 19.379

N. FISHER. Training managers. *L'entraînement des directeurs.* — *Iron and Coal T.R.*, 1957, 27 septembre, p. 737/742.

Conférence à l'Association des Directeurs de Charbonnages au cours de laquelle l'orateur envisage la formation des directeurs modernes sous son aspect tout à fait général. Il attire tout d'abord l'attention sur trois caractéristiques de notre époque : disparition progressive des petites entreprises privées remplacées par des sociétés anonymes où le conseil se renouvelle arbitrairement et où le profit n'est plus le moteur exclusif. L'accroissement de taille de ces sociétés pose des problèmes d'organisation et de psychologie industrielle. Cette révolution n'est pas un phénomène stable, mais a au

contraire un processus accéléré : les ouvriers actuels, qui ont leur auto et leur poste de télévision, n'ont plus les mêmes aspirations que leurs ancêtres. L'industrie demande plus de spécialistes; en Angleterre, on en compte déjà un tiers de la main-d'œuvre totale; il faut plus de techniciens et de savants. Enfin, en troisième lieu, il faut un plus grand nombre de meilleurs dirigeants.

Base de la formation : tout d'abord une formation générale satisfaisante, ensuite, parmi les cours universitaires, il faut introduire la science de la direction : il y a actuellement à Henley le collège de formation administrative, il y a aussi l'institut anglais de direction, le diplôme de l'institut d'administration industrielle et des sections d'étude de direction dans divers collèges techniques. Les universités ont organisé ces derniers temps des sessions spéciales pour les personnes en place. Le mouvement trouve sa source dans deux influences : d'abord l'exemple américain avec ses universités d'affaires, notamment Harvard, ensuite les collèges militaires anglais où la formation est surtout pratique. Il faut enseigner la façon de faire une communication, diriger une réunion, rédiger un rapport. Enfin, il faut des conférences par des compétences étrangères et pratiquer l'étude des cas.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1120

Fiche n° 19.424

CHARBONNAGES DE FRANCE. Rapport de gestion exercice 1956-1957. — 128 p. Illustr. Résultats et perspectives 1956-1957 : 4 p.

Pour les rubriques, voir f. 17.100.

L'année 1956 est caractérisée par le progrès de l'activité économique et le plein emploi - la production a atteint un niveau record - aggravation de la pression inflatoire (gel, événements d'Algérie et Suez) - contention des prix par importations et subventions. Progression des salaires - tension croissante sur le marché du travail. Conjoncture favorable - accroissement des besoins européens en charbon - diminution de la concurrence à l'intérieur de la CECA - hausse des prix de vente. Situation commerciale : activité intense - importation. Résultats techniques : record de la production, 57,4 millions de t, progression des rendements fond et surface (+ 3,9 et + 3,5 % par rapport à 1955). Production des centrales minières en augmentation de 16,5 % et les cokeries minières + 17 % sur 1955. Travaux d'équipement : investissements de l'année : plus de 60 milliards de FF. Tracé des grandes lignes d'un troisième plan. Résultats financiers : année déficitaire, résultats bruts : 29 milliards contre 42 milliards demandés avec les amortissements. Chiffre d'affaires : 314 milliards. Le problème des salaires

existe ailleurs : en Allemagne, prime de poste; en Belgique, inscription au budget d'une partie de l'augmentation des salaires; en Angleterre, majoration élevée du prix du charbon (presque le double de 1952). Résultats et perspectives 1956-1957 : les résultats techniques continuent à s'améliorer - accroissement sensible des charges - investir pour produire plus et mieux - concentrer et mécaniser - L'indispensable stabilité.

R. RECHERCHES - DOCUMENTATION

IND. R 124

Fiche n° 19.349

H. SCHULTZE-RHONHOF. Aufgaben der Versuchsgrube, der gegenwärtige Stand der Arbeiten und die geplanten Untersuchungen. *Les problèmes de la mine de recherche, la situation actuelle des travaux et les recherches projetées.* — *Kompass*, 1957, septembre, p. 91/97, 6 fig.

I. Recherches sur les explosions : les explosifs de sécurité ordinaire (classe I) présentent un danger d'allumage du grisou qui dépend moins de la charge limite que de l'existence de particules détonant avec un retard sur l'onde principale; cela peut se produire aussi avec les explosifs gainés (classe II), de sorte qu'on a recherché des explosifs de sécurité renforcée (classe III) qui puissent résister tant au grisou qu'aux poussières dans toutes les circonstances imaginables dans la pratique : on les essaie dans la galerie de recherche sous des conditions très sévères qui font l'objet de contrôles pour le moment. Le danger des étincelles de friction par l'aluminium est aussi à l'étude. En galerie de recherche, on a étudié l'action des barrages de poussières inertes suspendues pour arrêter une explosion : les essais montrent que la poussière n'est pas soufflée comme on le croyait, mais c'est la chute de leur support et leur propre chute qui déclenchent l'action protectrice. La fixation des poussières inflammables par les pâtes aux chlorures de calcium et de magnésium est soumise à contrôle; outre des essais sur d'autres matériaux, l'efficacité des portes de ventilation oscillantes contre les explosions de moyenne puissance a été contrôlée.

II. Recherches sur les incendies : examen de bandes ininflammables - arrêt automatique de tambours - danger de l'huile des accouplements Voith - des antirouilles - des graisses de guidonage - protection du bois - extincteurs.

III. Equipements de puits : glissement des câbles sur les poulies Koepe - garnitures de ces dernières - fréquence propre d'oscillation des câbles - parachutes - plateforme d'avaleresse - étude en puits de flexion répétée des câbles - remplacement du guidonage et des partibures en bois par un matériau plus résistant.

Bibliographie

J. MEUNIER. - **Gazéification et oxydation des combustibles** - Bases théoriques et réalisations industrielles de la conversion oxydante. - Ed. Masson et Cie, 120, bld St-Germain, Paris - 550 pages, 103 fig. Broché : 4.500 FF - Cartonné toile : 5.200 FF.

L'ouvrage de M. Meunier constitue une synthèse remarquablement claire des données les plus récentes concernant la constitution des houilles et des hydrocarbures liquides, des principes physico-chimiques qui sont à la base des réactions de gazéification et de leurs applications industrielles les plus diverses.

La première partie (50 pages) tient lieu d'introduction. Elle situe la conversion oxydante dans l'ensemble des transformations chimiques, établit une classification sommaire des procédés, en fonction de leur caractère thermique, de la nature du combustible et de la destination du gaz et se termine par un bref rappel historique.

La deuxième partie (71 pages) étudie les combustibles destinés à servir de matières premières de la conversion oxydante : pétroles et leurs dérivés ; charbons et autres combustibles solides ; méthane et gaz naturels. Elle fait le point des acquisitions scientifiques les plus récentes, en y incluant les données structurales obtenues par les méthodes d'analyse statistique et par l'étude spectroscopique des houilles.

La troisième partie (178 pages) est consacrée à l'étude théorique des réactions de gazéification. Elle aborde successivement :

— la stoechiométrie des réactions et les bilans élémentaires ;

— la thermochimie de la conversion oxydante (pouvoirs calorifiques et bilans thermiques) ;

— la thermodynamique des équilibres chimiques et les données actuelles de la cinétique.

Les 42 dernières pages présentent un essai de théorie générale de la conversion oxydante, basé sur l'hypothèse de l'équilibre homogène du gaz à l'eau.

La quatrième partie (214 pages, 70 figures) est de caractère technologique. Les quatre premiers chapitres en sont consacrés à la gazéification en lit

fixe. A côté des procédés classiques de production de gaz pauvre et de gaz à l'eau, on y trouve la description des techniques nouvelles : gazéification sous pression par le procédé Lurgi, gazogènes à cendres fondues, générateurs à gaz double et procédés divers applicables aux combustibles très cendreaux.

Les deux chapitres suivants décrivent les procédés, pour la plupart très récents, de gazéification en suspension dense ou diluée.

Les procédés d'oxydation des hydrocarbures (reforming oxydant), par la vapeur, l'air ou l'oxygène, en régime cyclique ou continu, constituent la matière des trois derniers chapitres.

L'ouvrage se termine par une importante bibliographie groupant 350 références et environ 180 noms d'appareils ou de procédés.

R. FRAD COURT. - **Le tir instantané et à retard dans les mines** - Technique de minage et nouveau règlement sur l'emploi des explosifs. Commentaires à l'usage des bouteux, candidats bouteux, agents de la surveillance et ouvriers intéressés au minage. - Format 22×28, 81 pages, 81 figures. - Ed. Delporte, rue de la Biche, Mons.

Ainsi que le titre l'indique, cet ouvrage a été conçu en vue de la formation rapide des bouteux. Dans une première partie, l'auteur, qui est Ingénieur Principal au Corps des Mines, a rassemblé toutes les notions et façons de procéder qui doivent devenir familières au bouteux ; tout est clairement exposé et d'une assimilation facile, l'auteur s'est attaché à éliminer toute ambiguïté, les figures sont bien choisies et les calculs très simples, les plans de minage sont très nombreux et il y a des récapitulatifs. Tout développement inutile est supprimé, mais le bouteux trouve ici toutes les directives nécessaires ; la conduite en cas de raté, notamment, est bien exposée, le tir à retard a aussi fait l'objet d'explications spéciales, ainsi que le bouchon canadien, tir au charbon, au cardox, tir d'ébranlement, tir de mise à découvert...

Dans la seconde partie, la réglementation minière est aussi présentée sous une forme très assimilable, l'auteur s'est écarté du texte article par article pour suivre une présentation chronologique des opéra-

tions du boutefeu à l'occasion d'un tir. L'Arrêté Royal du 12 septembre 1955, qui donne la nouvelle réglementation, est ainsi reproduit, les bases du classement des ateliers et les règles générales de la bonne pratique ne sont pas omises ; enfin, les règles générales concernant l'emploi des explosifs dans les gisements à dégagements instantanés du grisou sont celles qui ont été approuvées par la Commission de Revision des Règlements miniers en séance du 29 mars 1956.

Nul doute que la diffusion de cet ouvrage contribuera beaucoup au perfectionnement du cadre des boutefeux.

Franz Michael RESS. - *Geschichte der Kokereitechnik.* - Histoire de la technique de la cokerie. - Publié par le Steenkohlenbergbauverein. - Essen, 1957. - Edition Glückauf. - 672 pages. In-4° relié toile : 148 DM.

Cet important ouvrage basé sur une très abondante documentation retrace le développement de la technique cokière, dans le monde entier, depuis le début du 16^e siècle jusqu'à nos jours. Il est illustré de plus de 600 figures, la plupart jusqu'ici inédites.

L'auteur, le Dr.-Ing. Ress, historien de la mine et de la métallurgie, rend cette fresque attrayante par un style vivant et clair, par l'évocation de l'ambiance des temps révolus et par la présentation d'esquisses biographiques des plus éminents promoteurs du développement de l'industrie cokière.

A côté des techniques de carbonisation et de récupération des sous-produits, l'auteur dépeint, à grands traits, la technique des usines à gaz et les moyens utilisés pour la préparation des charbons à coke.

L'ensemble de cet ouvrage montre qu'un livre technique peut associer un caractère utilitaire et une présentation à la fois claire et artistique.

ANNALES DES MINES DE FRANCE

Janvier 1958

Les travaux d'ensemble sur la place que tiennent les productions minières dans l'économie et le développement de la civilisation, ont déjà fait l'objet de publications dans notre revue. Dans le même esprit, mais avec plus particulièrement, le désir d'interpréter le sens des évolutions à long terme, M. Sala consacre une importante étude aux caractères historiques de l'économie des substances minérales.

L'essai de prévision pour 1965 et 1975 des besoins en minerai de fer de l'ensemble communauté européenne du charbon et de l'acier Grande-Bretagne, par M. Mathieu, permettra de situer dans un cadre rationnel les projets actuels de développement des gisements nouveaux, africains notamment.

La chronique habituelle des métaux, minerais et substances minérales diverses, ainsi que des notes bibliographiques, complètent la livraison.

Communiqué

BERG- UND HUETTENMAENNISCHER TAG DER BERGAKADEMIE FREIBERG du 28 au 31 mai 1958, à Freiberg, Saxe

La 10^e Conférence traditionnelle relative à la mine et à la sidérurgie « Berg- und Hüttenmännischer Tag », organisée par la Bergakademie Freiberg aura lieu cette année du 28 au 31 mai. Les sujets sont les suivants :

I. — Géologie — Gîtes minéraux — Minéralogie.

II. — Exploitation des mines.

Méthodes d'exploitation des gîtes minéraux de faible puissance — Développement des procédés d'exploitation pour les gîtes minéraux très puissants — Boulonnage — Abatage et transport hydrauliques — Procédés d'exploitation dans les mines de potasse — Essence et contenu du droit minier.

III. — Sécurité minière.

Les causes de l'inflammation spontanée du charbon — Applications à l'exploitation charbonnière de la Saxe — La lutte contre les feux de mine.

IV. — Exploitation à ciel ouvert de lignite.

V. — Mécanique et électronique dans la mine.

Installations modernes d'extraction pour les grandes productions à grande profondeur — Pour une meilleure économie de l'air comprimé dans la mine — Tendances des techniques de production et d'ex-

traction dans les mines soviétiques à ciel ouvert — Mécanisation et automatisation dans la mine — État actuel et perspectives d'avenir relatives au développement de l'équipement électrique des puits — Nouveaux développements dans le domaine de la sécurité intrinsèque des installations minières — Appareils et installations (mécaniques, magnétiques et électroniques) de conduite et de réglage.

VI. — Topographie minière.

Un thème actuel relatif aux dommages miniers en Sarre — Application photogramétrique aux exploitations à ciel ouvert — Procédés mécaniques nouveaux pour la représentation des exploitations minières.

VII. — Valorisation du charbon.

Un coke de bonne qualité à partir de lignite — La signification du procédé Fischer-Tropsch dans la valorisation du charbon — Gaz industriel à partir d'huiles et de goudrons.

VIII. — Sidérurgie.

IX. — Travail du métal et laminage.

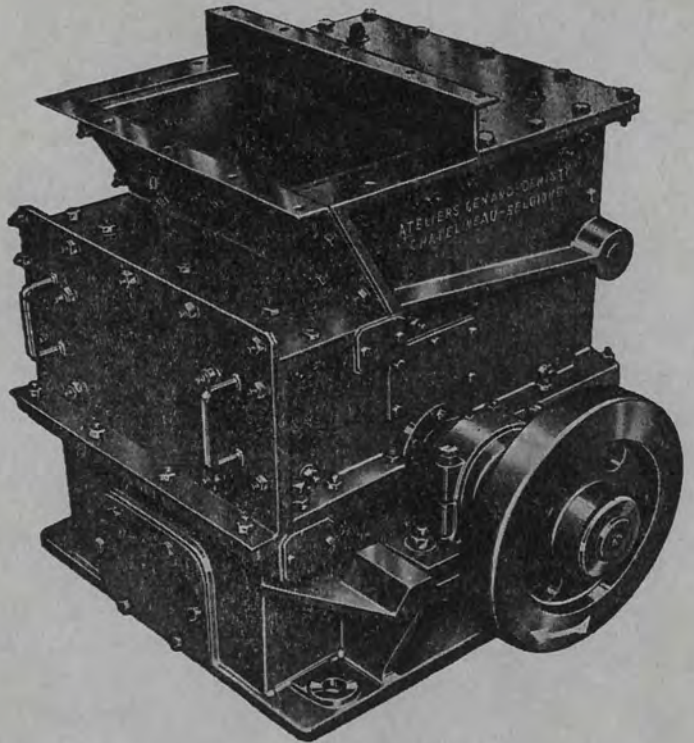
X. — Traitement du métal.

XI. — Physique.

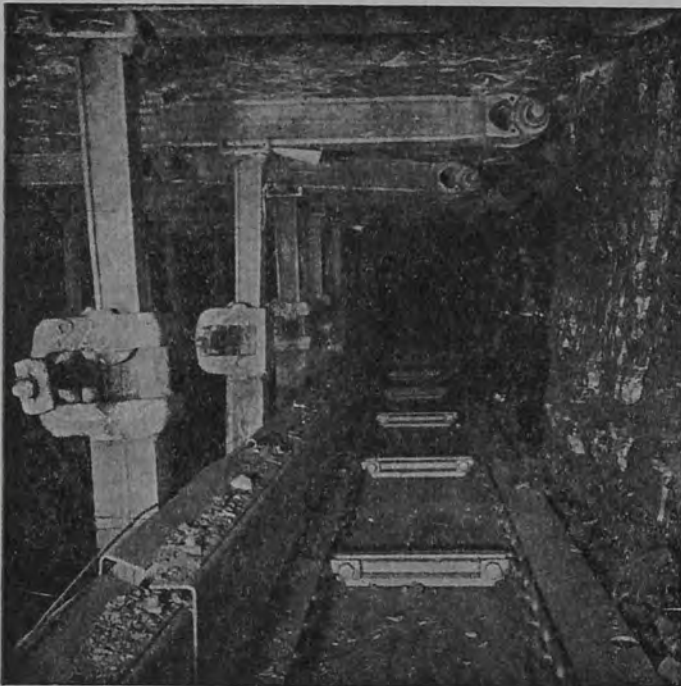
L'adresse du bureau organisateur se trouve à :
Das Aussen-Institut der Bergakademie - Freiberg
(Sachsen) - Akademiestr. 6.

A·G·D

INSTALLATIONS
COMPLETES
DE
BROYAGE
ET
CONCASSAGE
DE TOUS PRODUITS
POUR
TOUTES INDUSTRIES



Broyeur à marteaux



Transporteurs blindé à raclettes (Panzer)

APPAREILS
POUR
MINES & 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

Ateliers

GENARD-DENISTY

CHATELNEAU • BELGIQUE • T É L. : Charleroi (07) 38.00.41 & 38.01.40

AGD
ANNO 1879