

ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

**INSTITUT NATIONAL DES
INDUSTRIES EXTRACTIVES**

Directie - Redactie

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE EXTRACTIEBEDRIJVEN**

4000 LIEGE, Bois du Val Benoît, rue du Chera — TEL. (04)52.71.50

Renseignements statistiques - Statistische inlichtingen. — A. Hausman et A. Sikivie : Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken (Hasselt). Rapport d'activité 1968 - Aktiviteitsverslag 1968. — R. Cyprès et P. Bredael : Polymérisation et craquage dynamique sous pression d'une fraction de goudron de basse température. — A. Vandennevel : Statistique sommaire 1968. - Beknopte statistiek 1968.

SEPTEMBRE 1969

Mensuel — N° 9 — Maandelijks

SEPTEMBER 1969

Groupe investisseur cherche

géologue pour mines

pour diriger

un nouveau programme d'exploration de la République du Congo

Expérience antérieure du Congo ou autre pays africain souhaitée.

Envoyer curriculum vitae aux Editions Techniques et Scientifiques - Rue Borrens 37-41 - 1050 Bruxelles, sous les références AMB, qui transmettront.

OFFRE D'ACHAT

**3 locomotives à accumulateur,
constructeur BARTZ (Allemagne), ou MANCHA (U.S.A.),
pour voie de 600 mm, de 1,3 t à 2,5 t de poids total en charge.**

Puissance 2 à 4,5 kw avec chargeur.

**Faire offre aux Editions Techniques et Scientifiques
Rue Borrens, 37-41 - 1050 Bruxelles
qui transmettront.**

TABLE DES ANNONCES

<i>Ballings.</i> — Sécurité - Veiligheid	IV
<i>Cribla, S.A.</i> — Appareils de manutention et de préparation - Entreprises générales	VIII
<i>Debez.</i> — Appareils pour mines.	VIII
<i>Équipement minier</i> —	II
<i>Machinoexport.</i> — Le nouvel équipement	V
<i>Shell.</i> — Lubrifiants	VII
<i>S.I.L.E.C.</i> — (<i>Société industrielle de liaisons électriques</i>). — représentant : <i>Pastor, Angleur.</i> — Transmission, concentration, exploitation des informations	VI
<i>Westfalia Lünen.</i> — Rendement accru	III

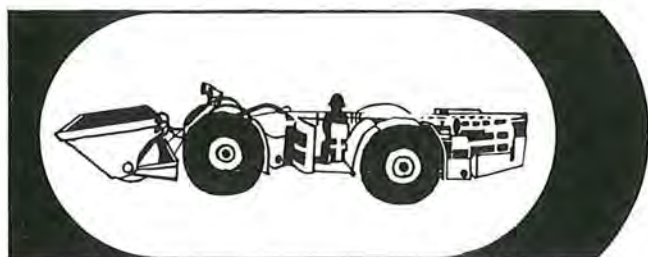
LES EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES R. LOUIS

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

rue Borrens, 37-41 - 1050 Bruxelles

Téléphones : 48.27.84 - 47.38.52

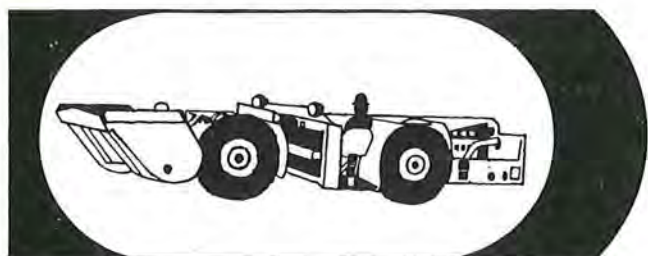
CHARGEURS WAGNER



5 modèles

	PUISSANCE	HAUTEUR	CAPACITE
MSIH	78 cv	1,60 m	765 litres
MSIF	78 cv	1,65 m	765 litres
MS 1½	78 cv	1,65 m	1150 litres
MS 2	145 cv	1,85 m	1500 litres
MS 3	195 cv	1,93 m	2500 litres

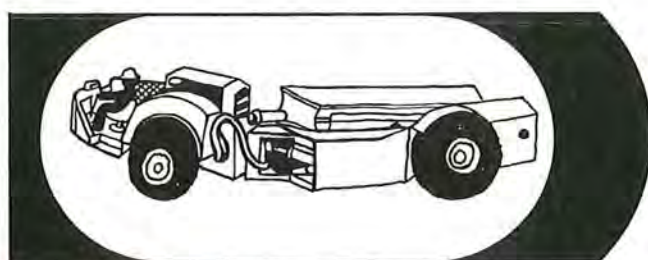
SCOOPTRAM WAGNER



7 modèles

	PUISSANCE	HAUTEUR	CAPACITE
ST 1	78 cv	1,10 m	765 litres
ST 1½	78 cv	1,21 m	1150 litres
ST 1½ A	78 cv	1,62 m	1150 litres
ST 2 A	78 cv	1,62 m	1500 litres
ST 4 A	145 cv	1,60 m	3000 litres
ST 5 A	195 cv	1,65 m	3800 litres
ST 8	250 cv	1,88 m	6000 litres

CAMIONS WAGNER



15 modèles

- 10 Tonnes - 3 versions : Roues avant motrices, déchargement par basculement ou par LAME POUSSEUSE
- 15 Tonnes - 4 versions : 2 ou 4 roues motrices déchargement par basculement ou par caisse télescopique
- 20 Tonnes - 3 versions : Roues avant motrices, roues arrières motrices, 4 roues motrices
- 23, 25, 35, 45 tonnes - 4 roues motrices.



L'ÉQUIPEMENT MINIER | 38 rue du Louvre, 75 / Paris 1er
69 rue de Maréville, Laxou, 54/Nancy



Rendement accru grâce à la mécanisation réalisée avec le matériel WESTFALIA

pour l'industrie minière



Notre matériel possède une réputation acquise depuis plusieurs dizaines d'années pour l'exploitation de tous produits miniers (charbon, minerai de fer, potasse) et est utilisé en Europe, en Amérique du Sud et du Nord, en Afrique, en Australie ainsi qu'en Asie.

Nous fournissons des équipements complets de taille.

Nous nous proposons de résoudre tous vos problèmes en rapport avec le transport au fond.

Nos ingénieurs-spécialistes seront heureux de pouvoir vous conseiller sur le choix d'une solution adaptée à vos besoins particuliers.

Agence générale pour la Belgique:
Compagnie Belge de Matériel Industriel, S. A.
Rue A. Degrâce, FRAMERIES (Belgique)
Tél. 065/633 73 (3 l.)
Transport en voies - Réparations - Fabrications

WESTFALIA LÜNEN

R 3/69



SÉCURITÉ

pour la protection au travail



VEILIGHEID

voor veilige arbeid

*appareils respiratoires
appareils de réanimation
détecteurs de gaz nocifs
masques, filtres*

*ademhalingsapparaten
reanimatie-apparaten*

*detektie-apparaten voor schadelijke gassen
maskers, filters*

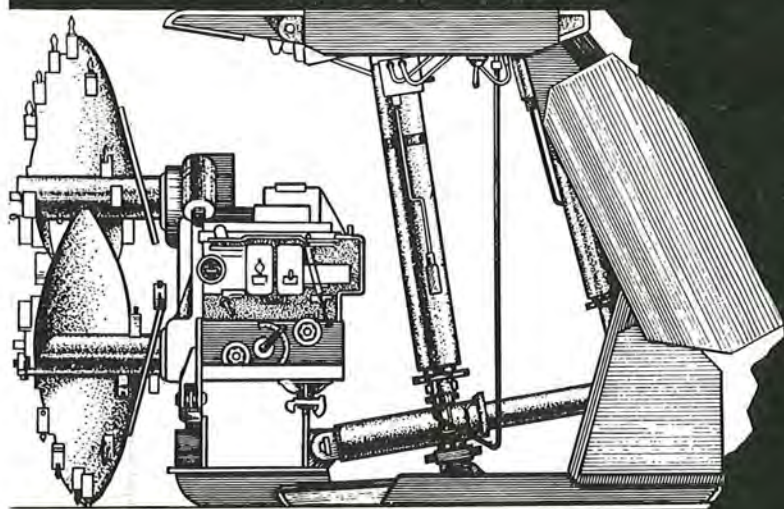
**anthony
ballings**

*Exclusivité pour la Belgique,
le Grand-Duché,
la République du Congo*

*Alleenverkoop voor België,
Groot Hertogdom,
Kongo Republiek*

S.A./N.V.

6, avenue Georges Rodenbach, Bruxelles 3 - Tél. (02) 41.00.24 (4 l.)
Georges Rodenbach laan, 6, Brussel 3 - Tel. (02) 41.00.24 (4 l.)



LE NOUVEL EQUIPEMENT COMPLET D'EXPLOITATION DU CHARBON IIMK

vous permettra de

Mécaniser les opérations principales d'extraction minière du char-

bon, y compris le soutènement et le contrôle du toit ;

Renoncer à l'emploi du bois de taille ;

Garantir la sécurité des travaux ;

Obtenir un meilleur rendement aux frais minimales.

IIMK C'EST

Soutènement mécanisé marchant

Recouvrement total du toit

Adaptation à l'hypsométrie de la couche

Construction robuste

Combiné d'abattage courte taille

Fonctionnement en navette

Exploitation mécanisée par niches

Réglage progressif de l'organe d'attaque

Grand rendement en charbon

Convoyeur à raclettes

Déplacement sans démontage

Adaptation à l'hypsométrie de la couche

Données techniques

Puissance exploitée de la couche, m 1,5 à 2,2

Pouvoir porteur de l'étau hydraulique, m 50

Effort du vérin hydraulique, t 18,5

Pas de déplacement des étaux, mm 1100

Longueur du soutènement, m 60 ; 100

Rendement du combiné d'abattage t/mn jusqu'à 4

Exportateur : V/O « MACHINOEXPORT », 35, rue Mosfilmovskaïa,

Moscou V-330 URSS Télex : 207

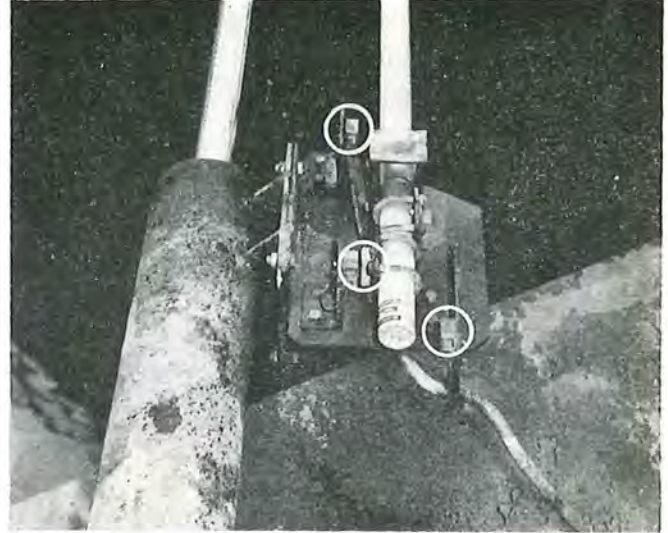
MACHINOEXPORT



OBTENTION DETECTION DES INFORMATIONS



DÉTECTEUR DS1



Ponts et Chaussées, service de la navigation de la Seine (écluse de Chatou) - engineering sté EMH - installation électrique entreprise Sausset

Le détecteur saturable SILEC, type DS 1, de dimensions réduites, assure le positionnement, le contrôle (présence ou, fin de course) de mobiles porteurs d'un aimant permanent.

Ce détecteur se compose d'un circuit saturable sur lequel l'action extérieure d'un aimant permanent permet l'excitation d'un relais disposé dans un coffret placé à une certaine distance du lieu de détection. Le choix de l'aimant permanent détermine la distance maximum d'influence (20 à 60 mm).

Ses avantages confirmés :

Simplicité, faible encombrement, fiabilité, étanchéité de l'élément de détection, grande distance possible entre le détecteur et le relais commandé, le font utiliser dans les domaines d'applications les plus divers.

Autres fabrications Silec "Division Signalisation Industrielle"



Transmission, concentration et exploitation des informations : TÉLÉVIGILE



Liaisons phoniques ou en haut-parleurs : GÉNÉPHONE



Protection : TÉLÉALARME



Transmission simple des informations : MODULEX



Détection et identification : DÉTECTEURS DE PARKING



50-1-69

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE LIAISONS ÉLECTRIQUES
DIVISION "SIGNALISATION INDUSTRIELLE"

23, rue de la Pépinière - 75-PARIS 8^e - Tél : 387.33.47/33.98 - Télex : 28.748/SILECSI

Usines à : Montereau - Villejuif - Alençon - La Garenne
Autres Départements : CÂBLERIE - ÉLECTRONIQUE

Agent pour la Belgique : M. Pastor, 23, rue Mahaim - Angleur

Des "Huiles" qui se moquent du froid ?

Les Shell Clavus Oils sont "incongelables".

Compresseurs à piston, compresseurs rotatifs ? A l'ammoniac, au chlorure de méthyle, au fréon ?

Quelle que soit l'installation, il existe une Shell Clavus Oil qui vous garantit un fonctionnement optimum.

Les Shell Clavus Oils :

- circulent et lubrifient aux plus basses températures
- ne forment ni bouchons, ni dépôts
- ne moussent pas
- ne vieillissent pratiquement pas.

Voulez-vous en savoir plus ? Demandez notre documentation ou, mieux encore, la visite de notre délégué.



Belgian Shell Company S.A.

Secteurs de vente « Industrie » :

Bruxelles - Tél. (02) 22.78.50

Anvers - Tél. (03) 31.06.40

Liège - Tél. (04) 62.78.10

VANNES ELECTRO-MAGNETIQUES Dr. H. Tiefenbach

aucun lien mécanique entre l'électro-aimant et la vanne!

le champ magnétique émis par l'électro-aimant passe à travers le corps de la vanne et fait basculer un aimant permanent qui commande la vanne

vannes à 2, 3 et 4 voies, de 5 à 50 mm de passage pour basse pression, 1,5 à 30 kg/cm² et haute pression jusqu'à 150 kg/cm² — modèles agréés pour les mines

vannes-bloc pour commandes hydrauliques
pression de 5 à 315 kg/cm²

autres fabrications

Interrupteurs magnétiques
Interrupteurs sensibles au fer
Contacteurs de niveau
Contrôleurs de rotation
Détecteurs de proximité



74, avenue Hamoir, Bruxelles 18 - Téléphone 02/74.58.40



CRIBLA S.A.

12, boulevard de Berlaimont, BRUXELLES 1

Tél. 18.47.00 (6 lignes)

MANUTENTION - PREPARATION

MINERAL - CHARBON
COKE - CIMENT - etc.

ENTREPRISES GENERALES

mines - carrières - industrie

ETUDES ET INSTALLATIONS INDUSTRIELLES COMPLETES

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES
INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie

NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoît, rue du Chera — TEL. (04)52.71.50

Renseignements statistiques - Statistische inlichtingen. — A. Hausman et A. Sikivie : Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken (Hasselt). Rapport d'activité 1968 - Aktiviteitsverslag 1968. — R. Cyprès et P. Bredael : Polymérisation et craquage dynamique sous pression d'une fraction de goudron de basse température. — A. Vandenheuvel : Statistique sommaire 1968. - Beknopte statistiek 1968.

COMITE DE PATRONAGE

- MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
- L. BRACONIER, Président-Administrateur-Délégué 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. DE GROOTE, Ancien Ministre, à Bruxelles.
- L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
- M. DE LEENER, Président Honoraire du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
- A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
- N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
- P. FOURMARIER, Professeur émérite de l'Université de Liège, à Liège.
- L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
- E. LEBLANC, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
- J. LIGNY, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Marcinelle.
- A. MEYERS (Baron), Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
- G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
- M. PERIER, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
- P. van der Rest (Baron), Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
- J. VAN OIRBEEK, Président Honoraire de la Fédération des Urines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.
- C. VESTERS, Directeur Général Honoraire de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen », à Houthalen.

BESCHERMEND COMITE

- HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur Generaal der Mijnen, te Wemmel.
- L. BRACONIER, Voorzitter-Afgevaardigde-Beheerder 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. DE GROOTE, Oud-Minister te Brussel.
- L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
- M. DE LEENER, Ere-Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
- A. DELMER, Ere-Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
- N. DESSARD, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
- P. FOURMARIER, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik.
- L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
- E. LEBLANC, Ere-Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, te Brussel.
- J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.
- A. MEYERS (Baron), Ere-Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
- G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
- M. PERIER, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid te Brussel.
- P. van der Rest (Baron), Voorzitter van de « Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
- J. VAN OIRBEEK, Ere-Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro-Metalenfabrieken, te Brussel.
- C. VESTERS, Ere-Directeur Generaal van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, te Houthalen.

COMITE DIRECTEUR

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

BESTUURSCOMITE

- HH. A. VANDENHEUVEL, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter.
- P. LEDENT, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven, te Luik, Onder-Voorzitter.
- P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap « Evence Coppée et Cie » te Brussel.
- C. DEMEURE de LESPAL, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
- H. FRESON, Ere-Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
- P. GERARD, Ere-Divisielidirecteur der Mijnen, te Hasselt.
- H. LABASSE, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Luik.
- J.M. LAURENT, Divisielidirecteur 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° 9 — Septembre 1969

ANNALEN DER MIJNEN

VAN BELGIE

N° 9 — September 1969

Direction-Rédaction :

**INSTITUT NATIONAL
DES INDUSTRIES EXTRACTIVES**

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chera — TEL. (04) 52.71.50

Directie-Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT
VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN**

Sommaire - Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes	
Statistische inlichtingen voor België en aangrenzende landen	908
A. HAUSMAN et A. SIKIVIE : Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken (Hasselt). Rapport d'activité, année 1968. Aktiviteitsverslag, dienstjaar 1968.	913
J. MIGNION : Les sablières de la province de Hainaut et de la partie wallonne de la province de Brabant.	915
R. CYPRES et P. BREDAEL : Polymérisation et craquage dynamique sous pression d'une fraction de goudron de basse température	983
A. VANDENHEUVEL : Statistique sommaire de l'exploitation charbonnière, des cokeries, des fabriques d'agglomérés et aperçu du marché des combustibles solides en 1968. Beknopte statistiek van de kolenwinning, de cokes- en de agglomeratenfabrieken en overzicht van de markt van de vaste brandstoffen in 1968.	991
INIEX : Revue de la littérature technique.	1013

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

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES
1050 BRUXELLES • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • 1050 BRUSSEL
Rue Borrens, 37-41 - Borrensstraat — TEL. 48.27.84 - 47.38.52

Dépôt légal : D/1969/0168

Wettelijk depot : D/1969/0168

BELGIQUE
BELGIE

BRAI
PEK t

MARS 1969
MAART 1969

PERIODE	Quantités reçues Ontvangen hoeveelheden			Consumm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Exportations Uitvoer
	Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal			
Février - Februari	5.289	—	5.289	5.781	15.208	—
Janvier - Januari	7.905	—	7.905	6.801	15.819	766
1968 Mars - Maart	4.334	338	4.672	6.085	19.760	385
M.M.	4.739	86	4.825	5.404	14.882	274
1967 M.M.	4.400	40	4.440	5.983	23.403	482
1966 M.M.	4.079	382	4.461	6.329	46.421	398
1965 M.M.	4.739	1.593	6.332	7.122	68.987	1.147
1964 M.M.	6.515	7.252	13.767	9.410	82.198	1.080
1963 M.M.	9.082	6.969	16.051	15.148	30.720	2.218
1962 M.M.	8.832	1.310	10.142	10.135	19.963	—
1956 M.M.	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1952 M.M.	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014

BELGIQUE
BELGIE

METALX NON-FERREUX
NON FERRO-METALEN

MARS 1969
MAART 1969

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten								Demi-finis - Hulf. pr.		Ouvriers occupés Te werk gestelde arbeiders
	Cuivre Koper (t)	Zinc Zink (t)	Plomb Lood (t)	Etain Tin (t)	Aluminium (t)	Antimoine, Cadmium, etc. Antim., Cadm., enz. (t)	Total Totaal (t)	Argent, or platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Mét. préc. etc. Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	
Février - Februari	23.022	21.260	10.511	537	552	55.882	112.602	37.502	2.192	16.285	
Janvier - Januari	26.916	21.499	9.506	520	605	59.046	106.252	37.262	2.779	16.522	
1968 Mars - Maart	33.210	21.276	9.393	401	501	64.781	52.888	30.277	2.017	15.564	
M.M.	28.409	20.926	9.172	498	482	59.487	85.340	32.590	1.891	15.851	
1967 M.M.	26.489	18.944	8.983	514	419	55.349	41.518	29.487	1.981	16.330	
1966 M.M.	25.286	20.976	7.722	548	212	55.128	37.580	32.828	2.247	18.038	
1965 M.M.	25.780	19.983	9.230	443	266	56.070	36.711	31.503	2.082	18.485	
1964 M.M.	23.844	18.545	6.943	576	288	50.548	35.308	29.129	1.731	17.510	
1963 M.M.	22.620	17.194	8.203	701	296	49.382	33.606	24.267	1.579	16.671	
1962 M.M.	18.453	17.180	7.763	805	237	44.839	31.947	22.430	1.579	16.461	
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	228	43.336	24.496	16.604	1.944	15.919	
1952 M.M.	12.035	15.956	6.757	850	557	36.155	23.833	12.729	2.017	16.227	

BELGIQUE-BELGIE

SIDERURGIE

PERIODE PERIODE	Hauts fourneaux en activité Hoogovens in werking	Produits bruts Ruwe produkten			Produits demi-finis Half-produkten		PRODUCTIE		
		Fonte Gietijzer	Acier en lingots Staalblokken	Fer de masse Loep	Pour relamin. belges Voor Belg. herwalsers	Autres Andere	Aciers marchands Handelsstaal	Profils Profielstaal	Rails et accessoires Spoorstaaven en toechoren
Février - Februari	42	840.159	970.980	(3)	50.775	59.981	196.062	55.943	4.872
Janvier - Januari	42	901.748	1.026.191	(3)	51.831	80.480	221.488	59.836	4.343
1968 Mars - Maart	42	881.146	973.047	(3)	45.108	58.412	211.337	55.706	2.707
M.M.	42	864.209	964.389	(3)	45.488	58.616	202.460	52.360	3.689
1967 M.M.	40	741.832	809.671	(3)	49.253	56.491	180.743	42.667	2.984
1966 M.M.	40	685.805	743.056	(3)	49.224	63.777	167.800	38.642	4.486
1965 M.M.	43	697.172	764.048	(3)	46.941	82.928	178.895	33.492	5.532
1964 M.M.	44	670.548	727.548	(3)	52.380	80.267	174.098	35.953	3.382
1963 M.M.	43	576.246	627.355	(3)	59.341	45.428	170.651	26.388	4.922
1962 M.M.	45	562.378	613.479	4.805	56.034	49.495	172.931	22.572	6.976
1960 M.M.	53	546.061	595.060	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5.337
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.315
				(1)					
1948 M.M.	51	327.416	321.059	2.573		61.951	70.980	39.383	9.853
1938 M.M.	50	202.177	184.369	3.508		37.839	43.200	26.010	9.337
1913 M.M.	54	207.058	200.398	25.363		127.083	51.177	30.219	28.489

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

Importations - Invoer (t)						Exportations - Uitvoer (t)			
Pays d'origine Land van herkomst Période Periode Répartition Verdeling	Charbon Steenkolen	Coke Cokes	Agglomérés Agglomeraten	Lignite Bruinkolen	Schistes Kolenasfalt	Destination Land van bestemming	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten
C.E.C.A. - E.G.K.S.						CECA - EGKS			
Alleem. Occ. - W. Duitsl.	318.800	64.338	2.349	3.989	—	Allemagne Occ. - W. Duitsl.	18.822	1.821	4.200
France - Frankrijk	39.088	17.139	—	—	—	France - Frankrijk	67.979	11.470	911
Pays-Bas - Nederland	76.355	37.440	17.184	75	—	Italie - Italië	—	—	—
Total CECA - Totaal EGKS.	434.243	118.917	19.533	4.064	—	Luxembourg - Luxemburg	70	20.040	—
						Pays-Bas - Nederland	642	1.421	105
						Total CECA - Totaal EGKS.	87.513	34.452	5.216
PAYS TIERS - DERDE LANDEN						PAYS TIERS - DERDE LANDEN			
Roy. Uni - Veren. Koninkrijk	11.839	3.694	—	—	—	Autriche - Oostenrijk	—	19	—
E.U.A. - V.S.A.	76.345	—	—	—	—	Norvège - Noorwegen	550	—	—
URSS - LISSR	18.284	—	—	—	—	Suisse - Zwitserland	1.702	—	50
Pologne - Polen	32.221	—	—	—	—	Divers - Allerlei	10	1.204	923
Afrique du sud - Zuid Afrika	78	—	—	—	—	Total Pays Tiers - Totaal Derde Landen	2.262	1.223	973
Espagne - Spanje	—	10.822	—	—	—	Ens. Mars - 1969 Samen Maart.	89.775	35.675	6.189
Finlande - Finland	—	1.900	—	—	—	1969 Février - Februari	82.154	32.217	4.105
Norvège - Noorwegen	—	1.460	—	—	—	Janvier - Januari	98.933	41.416	7.621
Suisse - Zwitserland	—	2.489	—	—	—	1968 Mars - Maart	76.194	60.040	3.503
Total PAYS TIERS - Totaal DERDE LANDEN.	138.767	20.365	—	—	—	MM.	95.376	55.880	8.018
Ens. Mars - 1969 Sam. Maart.	573.010	139.282	19.533	4.064	—				
1969 Février - Februari	471.062	131.793	19.345	2.118	—				
Janvier - Januari	583.768	140.741	31.737	3.799	—				
1968 Mars - Maart	590.107	100.937	33.481	4.708	—				
M.M.	552.078	110.253	24.440	4.660	—				
Repartition - Verdeling :									
1) Sect. dom. - Huisel, sektor	206.718	4.687	19.533	4.064	—				
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	357.457 (*)	127.770	—	—	—				
Réexportation - Wederuitvoer	—	7.465	—	—	—				
Mouv. stocks - Schomm. voorr.	+2.784	-610	—	—	—				

(*) Non compris 6.051 t de houille destinées à l'charbonnage.
Niet inbegrepen 6.051 t steenkolen aan een kolennijn bestand.

ZER- EN STAALNIJVERHEID

MARS-MAART 1969

PRODUCTIE t

Produits finis - Afgewerkte producten								Produits finis Verder bew. prod.			Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders
Fil machine Waldraad	Tôles fortes Dikke platen ≥ 4,76 mm	Tôles moyennes Middel dikke platen 3 a 4,75 mm 3 tot 4,75 mm	Larges plats Universeel staal	Tôles fines noires Dunne platen niet bekleed	Feuillets bandes à tubes Bandstaal Banden v. buizenstrip	Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers Allerlei	Total des produits finis Totaal der afgewerkte producten	Tôles galv., plomb. et étamées Verzinkte, verloede en vertinde platen	Tubes d'acier Stalen buizen	
77.001	107.511	53.355	2.350	256.323	40.578	5.336	2.353	857.217	62.070	25.083	48.464
74.632	88.930	57.833	1.917	246.350	28.813	4.678	1.667	761.751	50.488	24.243	48.343
82.813	100.861	57.594	1.822	276.803	38.700	5.739	2.917	852.916	51.595	23.206	48.256
79.463	85.594	35.278	2.705	230.836	31.330	3.878	1.425	740.259	53.800	22.704	47.437
80.862	78.996	37.512	2.470	227.851	30.151	3.990	2.139	722.479	51.339	20.199	47.944
80.132	74.192	27.872	1.358	180.627	30.369	2.887	2.059	625.890	51.289	19.802	48.148
77.133	68.572	25.289	2.073	149.511	32.753	4.409	1.636	572.304	46.916	22.462	49.651
76.528	65.048	23.828	3.157	137.246	31.794	1.710	2.248	559.478	43.972	21.317	52.776
72.171	47.996	19.976	2.693	145.047	31.346	1.181	1.997	535.840	49.268	22.010	53.604
60.146	35.864	13.615	2.800	130.981	28.955	124	2.067	476.513	47.962	18.853	53.069
53.288	41.258	7.369	3.526	113.984	26.202	290	3.053	451.448	39.537	18.027	53.066
53.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810
									(2)		
40.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
28.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
10.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
11.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

Production Productie	Unité - Eenheid	Mars - Maart 1969	Fév. - Feb. 1969	Mars - Maart 1968	M.M. 1968	Production Productie	Unité - Eenheid	Mars - Maart 1969	Fév. - Feb. 1969	Mars - Maart 1968	M.M. 1968
Porphyre - Porfier :						Produits de dragage -					
Moëllons - Breuksteen . . .	t	35.453	26.162	35.260	35.032	Prod. v. baggermoleus :					
Concassés - Puin . . .	t	513.962	352.847	599.149	532.407	Gravier - Grind . . .	t	392.972	227.845	434.530	412.107
Pavés et mosaïques -						Sable - Zand . . .	t	50.926	32.010	43.540	51.035
Straatsteen en mozaïek . . .	t	—	—	—	—	Caicitres - Ka ¹ steen . . .	t	1.372.194	849.218	1.216.690	1.241.923
Petit granit - Hardsteen :						Chaux - Kalk . . .	t	219.207	202.921	214.478	208.405
Extrait - Ruw . . .	m ³	25.595	15.237	12.855	22.176	Phosphates - Fosfaat . . .	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Sclé - Gezaagd . . .	m ³	6.952	3.855	3.937	5.356	Carbonates naturels -					
Façonné - Bewerkt . . .	m ³	1.087	589	953	976	Natuurcarbonaat . . .	t	56.469	42.016	62.006	62.019
Sous-prod. - Bijprodukten	m ³	19.895	11.362	10.239	17.854	Chaux hydraul. artific. -					
Marbre - Marmers :						Kunstm. hydraul. Kalk . . .	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Blocs équarris - Blokken . . .	m ³	367	209	316	338	Dolomie - Dolomiet :					
Tranches - Platen (20 mm)	m ²	35.116	33.074	36.972	34.298	crue - ruwe . . .	t	110.491	99.800	87.124	95.955
Moëllons et concassés -						frittée - witgeglode . . .	t	33.507	29.696	32.593	30.937
Breuksteen en puin . . .	t	1.806	1.278	2.009	2.237	Plâtres - Pleisterkalk . . .					
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	27.684	23.350	31.962	26.573	Agglomérés de plâtre -	t	7.616	4.630	7.219	6.783
Grès - Zandsteen :						Pleisterkalkagglomeraten	m ²	893.863	955.840	783.781	759.694
Moëllons bruts - Breukst.	t	16.558	7.162	12.832	17.002	Silex - Vuursteen :					
Concassés - Puin . . .	t	95.629	37.144	89.245	108.869	broyé - gestampt . . .	t	454	281	525	399
Pavés et mosaïques -						paré - straatsteen . . .	t				
Straatsteen en mozaïek . . .	t	385	251	238	280	Feldspath et galets . . .					
Divers taillés - Diversae . . .	t	4.787	1.942	4.359	5.427	Veldspaat en Strandkeien	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Sable - Zand :						Quartz et Quartzites . . .					
pr. métal. - vr. metaaln.	t	112.187	92.871	92.102	94.387	Kwarts en Kwartsiet . . .	t	32.793	11.628	33.903	29.312
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	144.005	115.138	114.345	138.491	Argiles - Klei . . .	t	11.127	7.099	15.991	16.579
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	427.956	213.642	366.274	404.066	Personnel - Personeel :					
Divers - Allerlei . . .	t	105.962	72.999	86.923	89.888	Ouvriers occupés -		9.697	9.392	9.711	9.804
Ardoise - Leisteien :						Tewerkgestelde arbeiders					
Pr. toitures - Dakleien . . .	t	638	621	290	594						
Schiste ard. - Leisteien . . .	t	183	210	120	303						
Cottule - Slijpstenen . . .	kg	3.867	2.216	2.068	3.004						

(c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

PAYS LAND	Houille produite Geproduceerd (1.000 t)	Ouvr. inscrits Ingeschr. arb. (1.000)		Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg)		Jours ouvrés Gewerkte dagen	Absentéisme Afwezigheid %		Coke de four produit Geproduceerde ovenokes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproduceerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)	
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes
Allemagne Occ. -												
West-Duitsl.												
1969 Mars - Maart	9.922	144	223	3.745	2.968	21,38	23,13	(3)	3.278	(3)	7.833	465
1968 M.M. . . .	9.334	145	224	3.526	2.794	20,88	22,24	(3)	3.020	308	8.439	1.077
Mars - Maart	9.865	157	240	3.505	2.766	20,99	20,91	18,54	3.120	240	15.902	3.680
Belgique - België												
1969 Mars - Maart	1.196	36	48	2.081	1.481	20,81	18,91(1)	16,75(1)	609	61	1.578	91
1968 M.M. . . .	1.234	37	49	1.976	1.418	20,28	16,45(1)	14,45(1)	604	69	1.735	108
Mars - Maart	1.311	41	54	1.927	1.391	20,82	15,98(1)	14,31(1)	621	75	2.544	100
France - Frankr.												
1969 Mars - Maart	3.612	77	114	2.519	1.675	21,83	12,61	9,14(2)	1.160	211	10.216	379
1968 M.M. . . .	3.493	84	122	2.347	1.567	20,55	11,47	8,02(2)	1.026	379	10.507	475
Mars - Maart	4.024	87	126	2.399	1.624	22,48	11,43	8,35(2)	1.155	269	12.335	621
Italie - Italië												
1969 Mars - Maart						(3)	(3)	(3)				
1968 M.M. . . .		0,9	—	2.720	—	(3)	(3)	(3)	537	—	40	—
Mars - Maart	37	0,9	—	2.936	—	(3)	(3)	(3)	547	3	33	249
Pays-B. - Nederl.												
1969 Mars - Maart						(3)	(3)	(3)				
1968 M.M. . . .	572	13,2	—	2.574	—	(3)	(3)	(3)	244	—	546	—
Mars - Maart	609	14,2	—	2.517	—	(3)	(3)	(3)	277	95	905	188
Communauté -												
Gemeenschap												
1969 Mars - Maart						(3)	(3)	(3)				
1968 M.M. . . .	15.084	284	—	3.065	—	(3)	(3)	(3)	5.433	—	24.394	—
Mars - Maart	16.308	295,4	—	3.045	—	(3)	(3)	(3)	5.722	682	32.531	4.840
Grande-Bretagne- Groot-Britannië												
1969 Sem. du												
22-3 au 29-3	3.280	252	319	7.050	2.308	(3)	(3)	20,10	(3)	(3)	24.903	(3)
Week van												
22-3 tot 29-3												
Moy. hebdl.	3.155	277	350	6.571	2.118	(3)	(3)	18,11	(3)	(3)	28.097	(3)
Wekel. gem.												
Sem. du												
23-2 au 1-3												
Week van	3.316	253	320	7.205	2.361	(3)	(3)	22,03	(3)	(3)	26.205	(3)
23-2 tot 1-3												

N. B. — (1) Uniquement absences individuelles - Alleen individuele afwezigheid. — (2) Surface seulement - Bovengrond alléen. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische steenkolenbekken (Hasselt)

Rapport d'activité

Année 1968

par A. HAUSMAN, Directeur
et A. SIKIVIE, Secrétaire

Aktiviteitsverslag

Dienstjaar 1968

door A. HAUSMAN, Directeur
en A. SIKIVIE, Sekretaris

Nous donnons ci-après un aperçu des activités du C.C.R. au cours de l'année 1968.

En plus des activités normales en rapport avec l'entraînement et l'éducation des sauveteurs et des chefs de base, nous avons effectué des recherches et des essais de différentes natures. Les résultats de ces recherches ont été parfois publiés dans des documentations qui ont été communiquées au fur et à mesure aux charbonnages de Campine et aux diverses personnes et organismes intéressés. Nous en donnons néanmoins un résumé très condensé dans le cadre de ce rapport.

Au cours de cette année, les activités du C.C.R. se sont étendues au domaine de la sécurité en général.

Nous avons continué à organiser des séminaires de formation de sécurité pour le personnel de surveillance des charbonnages. Ces séminaires ont pour but de développer chez les individus l'esprit de sécurité.

Le C.C.R. remercie, à cette occasion, la direction des charbonnages de Campine pour la confiance qu'ils nous accordent pour l'accomplissement de notre tâche. Le C.C.R. les remercie également pour la collaboration que nous avons toujours rencontrée non seulement au sein du Comité, mais aussi de façon générale parmi le personnel de tous les sièges.

Nos remerciements s'adressent aussi à tous les sauveteurs du bassin de Campine, ainsi qu'à tous ceux qui font partie des brigades de sauvetage. Le désintéressement dont ils font preuve, le sérieux qu'ils montrent lors des exercices, leur collaboration dans tous les domaines.

In het hiernavolgende verslag wordt een overzicht gegeven over de meest belangrijke activiteiten en prestaties van het C.C.R. in de loop van het dienstjaar 1968.

Buiten de normale activiteiten in verband met de opleiding en de training der redders en der hoofden van de vertrekbasis, werden diverse onderzoeken en proefnemingen ondernomen. De aard en de resultaten ervan werden soms uiteengezet in dokumentaties, die in de loop van het jaar aan de aangesloten steenkolenmijnen en aan andere geïnteresseerde organismen en personen werden overgemaakt. In het hiernavolgende aktiviteitsverslag worden zij in beknopte vorm omschreven.

In de loop van het dienstjaar in kwestie bleven de activiteiten van het C.C.R. tevens verruimd tot het domein van de veiligheid in het algemeen, t.i.z. dat werd voortgegaan met het organiseren van veiligheidsseminaries voor het toezichthoudend personeel van de aangesloten steenkolenmijnen. Deze seminaries hebben de vorming tot aankweking van een veiligheidsgeest tot doel. Het C.C.R. dankt langs deze weg de directie van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen voor het bereidwillig ter beschikking stellen van de geldmiddelen, nodig tot een daadwerkelijke vervulling der maatschappelijke doelstellingen, alsmede voor de steun, welke ten allen tijde werd betoond, niet alleen door de leden van het Comité, maar tevens door hun medewerkers en ondergeschikten van alle bedrijfszetels.

Onze dank gaat tevens naar al de redders van het Kempische steenkolenbekken en naar al de anderen die van de reddingsbrigades deel uitmaken. De belangloosheid van hun vrijwillige aansluiting bij de diverse brigades, de door hen tijdens de trainingen en lessen betoonde ernst, hun onbaatzuchtige medewerking op

méritent une mention spéciale et sont tout à l'honneur de l'organisation du sauvetage de Campine.

Nous voulons aussi féliciter ici les participants aux séminaires de sécurité pour l'effort réalisé. Nous sommes convaincus qu'ils vont s'intégrer complètement dans l'action générale pour la prévention des accidents et travailler de cette manière à l'amélioration des conditions de travail et de vie, but qui a toujours été poursuivi par la direction et autres responsables des charbonnages de Campine.

1. ENTRAÎNEMENT ET EDUCATION DES SAUVETEURS

A. Entraînement des sauveteurs

Tout comme au cours des années précédentes, nous avons poursuivi sans interruption l'entraînement des sauveteurs des charbonnages de Campine dans notre galerie d'exercice.

La périodicité des exercices est de dix semaines pour la généralité des sauveteurs. Cinq sauveteurs par charbonnage, spécialement choisis, participent à un exercice toutes les cinq semaines.

Nous donnons dans le tableau I le détail de chaque exercice, ainsi que le nombre de participants.

Nous avons continué à intégrer les nouveaux sujets jugés aptes à participer aux entraînements à température élevée d'après les performances réalisées aux températures élevées (quelles qu'elles soient), mais avec un temps de prestation très réduit la première fois. Ce temps est augmenté progressivement de façon que ces sujets arrivent au temps de prestation normal en quatre ou cinq étapes.

B. Instruction qui comprend des leçons théoriques et des exercices pratiques

Le tableau II donne le détail des leçons et des exercices. L'instruction donnée l'après-midi a été confiée partiellement aux ingénieurs-sauveteurs présents, ceci en présence des moniteurs du C.C.R. Comme précédemment, le texte de toutes les leçons données a été reproduit sur stencil et distribué à chaque sauveteur, complétant ainsi le « Kursus voor Redders » qu'il possède.

C. Age moyen des sauveteurs du bassin de Campine

En 1968, l'âge moyen des sauveteurs de Campine se situait comme suit :

alle gebied, hun kennis en kunde, verdienen alle lof en strekken de Kempische reddingsorganisaties tot eer.

De deelnemers aan de veiligheidsseminaries wezen langs deze weg gefeliciteerd voor de gedane inspanningen. Wij zijn er van overtuigd dat zij zich daadwerkelijk en volledig zullen inschakelen in de algemene aktie ter voorkoming van ongevallen en op deze wijze zullen medewerken aan de verbetering van de arbeids- en levensomstandigheden, waarvoor de direktie en andere verantwoordelijken van de Kempische steenkolenmijnen nooit iets overlet hebben gelaten.

1. DE OPLEIDING EN TRAINING DER REDDERS

A. De training der redders

Evenals in de loop der vorige jaren, werd de praktische training der redders van de Kempische steenkolenmijnen in de oefengalerijen van het C.C.R. onverminderd voortgezet.

De periodiciteit der trainingen bedraagt tien weken, met dien verstande dat vijf redders per steenkolenmijn tweemaal in de loop van de tien weken voor training naar het C.C.R. afgevaardigd worden.

In de tabel I geven wij een detaillering van iedere oefening, met opgave van het aantal deelnemers.

Evenals in het verleden, werden de nieuwelingen, die, rekening houdend met hun verrichtingen tijdens de trainingen in normale klimatologische omstandigheden, geschikt bevonden werden om aan de oefeningen in hogere temperaturen deel te nemen, onmiddellijk in het programma der trainingen in verhoogde klimatologische omstandigheden ingeschakeld, welke ook de temperatuur dezer omstandigheden op dat ogenblik was, maar hierbij werd voor hun eerste deelname de duur van hun prestatie zeer beperkt gehouden. Deze duur wordt op progressieve wijze verhoogd, zodat deze redders na vier of vijf opleidingscyclussen een normale prestatie bereiken.

B. De opleiding der redders met theoretisch onderricht en praktische oefening

De hiernavolgende tabel II geeft een nadere detaillering van het theoretisch onderricht en van de praktische oefeningen, die aan de redders opgelegd werden. Het namiddagonderricht wordt gedeeltelijk gegeven door de aanwezige ingenieurs-redders, zulks in tegenwoordigheid van de moniteurs van het C.C.R.

Evenals in de vorige jaren, werden ook nu nog de gegeven lessen gestencileerd en onder die vorm aan iedere redder meegegeven, ter aanvulling van de in hun bezit zijnde « Kursus voor Redders ».

C. Gemiddelde ouderdom van de redders van het Kempische steenkolenbekken

De gemiddelde ouderdom der redders van het Kempische steenkolenbekken bedroeg in het jaar 1968 :

- Age moyen de tous les sauveteurs : 32,8 ans.
- Age moyen des sauveteurs qui sont entraînés aux travaux à température élevée : 33,1 ans.
- Age moyen des sauveteurs qui sont entraînés toutes les cinq semaines au lieu de toutes les dix semaines : 32,4 ans.
- Age moyen des sauveteurs entraînés à température ordinaire : 31,1 ans.

N.B. — En date du 31-12-1968, il y avait 291 sauveteurs en activité dans les charbonnages du bassin houiller de la Campine, dont 250 sont entraînés en conditions climatiques élevées et 41 en conditions climatiques normales. Du total général 13,7 % étaient âgés de 40 ans et plus.

D. Incidents au cours des exercices

Au cours d'un exercice avec un appareil respiratoire « Dräger BG 170/400 », un sauveteur s'est trouvé en péril respiratoire. Il est apparu que, lors du contrôle individuel avant l'exercice, au moment où le sauveteur vide son sac par inspirations successives, au lieu de s'étaler normalement, la paroi latérale gauche du sac est rentrée sous la plaque où s'adapte le levier de commande de l'admission à la demande. Ce plis occasionnait une surépaisseur qui empêchait le levier de commande de l'admission à la demande de s'enfoncer suffisamment. La demande automatique ne fonctionnait pas du tout ou uniquement lorsqu'une très forte dépression était créée dans le sac.

Comme suite à cet incident, différentes mesures ont été prises :

- 1°) A l'occasion du contrôle individuel avant un exercice ou une intervention nous faisons rincer à l'oxygène non seulement l'appareil respiratoire mais aussi les poumons du porteur. Pour cela, la bonbonne d'oxygène étant ouverte, le porteur inspire dans l'appareil et expire à l'extérieur par le nez. A ce moment, on doit entendre clairement fonctionner l'admission automatique. Après cela, le sac est rempli en poussant sur le bouton de débit supplémentaire de façon à bien étendre le sac.
- 2°) Les préposés à l'entretien des appareils doivent veiller à ce que les sacs respiratoires placés dans les appareils et ceux qui sont en réserve soient bien étendus de façon qu'il ne se forme pas de faux plis.

- Van alle redders samen : 32,8 jaar.
- Van de redders die in verhoogde klimatologische omstandigheden trainen : 33,1 jaar.
- Van de redders die tweemaal per opleidingscyclus in verhoogde klimatologische omstandigheden trainen : 32,4 jaar.
- Van de redders die in normale klimatologische omstandigheden trainen : 31,1 jaar.

N.B. — Op datum van 31.12.1968 telde het Kempische steenkolenbekken 291 redders in actieve dienst, waarvan er 250 in verhoogde en 41 in normale klimatologische omstandigheden trainden. Van het totale aantal waren er op die datum 13,7 % van 40 jaar en ouder.

D. Incidenten tijdens de training der redders

Enmaal gebeurde het dat een met een ademhalings-toestel « Dräger BG 170/400 » trainende redder geen zuurstof toegevoerd kreeg en daardoor in ademnood geraakte. Het bleek dat bij het uitvoeren van de individuele controle vóór de training, op het ogenblik waarop de redder de ademzak van het toestel ledigde door er de lucht uit te zuigen, de linkse laterale wand van de zak zich opplooidde tussen de boven- en de onderzijde ervan, in de plaats van zich normaal te ontplooien.

De door deze verkeerde plooi veroorzaakte verdikking belette de bedieningshefboom van de longenautomaat zich voldoende in te drukken. De longenautomaat werkte in het geheel niet of slechts alleenlijk onder de invloed van een zeer sterke onderdruk in de ademzak.

De volgende maatregelen werden getroffen om gelijkwaardige incidenten in de toekomst te vermijden :

- 1°) Bij gelegenheid van het uitvoeren van de individuele controle vóór een training of interventie dienen de redders het gebruikte ademhalings-toestel en de longen volledig te spoelen. Hiervoor wordt met geopende zuurstoffles langs de mond uit het ademhalings-toestel ingeademd en vervolgens langs de neus naar buiten uitgeademd. Hierbij moet de longenautomaat hoorbaar in werking treden. Vervolgens wordt de ademzak door te drukken op de handdrukknop voor zuurstoftoevoer volledig gevuld, waardoor het vormen van hinderlijke plooiën vermeden kan worden.
- 2°) De aangestelden tot het onderhoud van de ademhalings-toestellen werd aangeraden nauwlettend toe te zien dat zowel de in de ademhalings-toestellen geplaatste ademzakken als deze die in voorraad gehouden worden steeds zeer goed opengespreid zouden zijn, ten einde aldus het eventueel ontstaan van valse plooiën te vermijden.

TABEL I — TABLEAU I

Datum Date	Opleidingsfase F. Phase F. Cyclus C. — Cycle C.		Temperatuur in °C Température en °C			Duur in minuten Durée en minutes	Medische controle Contrôle médical (2)	Psycho- logische test Test psycho- logique (3)	Training Exercice (4)	Aantal redders Nombre de sauveteurs		Uitgesloten redders Sauveteurs exclus		Nieuwe redders Nouveaux sauveteurs
			td ts	tv th	te te (1)						Totaal Total	Medische redeneen Raisons médicales	Ontslag Préavis	
3-1-68 5-1-68	F. 5 C. 5	N.K.O. C.C.N.	30	25	25,5	110	A+D	—	Q	33	33	2	5	5
8-1-68 8-3-68	F. 5 C. 6	V.K.O. C.C.E.	37	32	32,5	70	A+B+C+D+E	H	K	230	261	—	6	7
11-3-68 15-3-68		N.K.O. C.C.N.	30	25	25,5	110	A+D	—	Q	31				
18-3-68 17-5-68	F. 5 C. 7	V.K.O. C.C.E.	42	37	37,5	20	A+B+C+D +E+F	H+I	L	225	261	2	8	8
20-5-68 24-5-68		N.K.O. C.C.N.	30	25	25,5	110	A+D	—	Q	36				
27-5-68 26-7-68	F. 5 C. 8	V.K.O. C.C.E.	34	29	29,5	100	A+B+C+D+E	H+J	N	213	239	—	7	1
29-7-68 2-8-68		N.K.O. C.C.N.	30	25	25,5	110	A+D	—	Q	26				
5-8-68 3-10-68	F. 5 C. 9	V.K.O. C.C.E.	34	29	29,5	80	A+B+C+D +E+G	—	N+P	221	250	—	3	4
7-10-68 10-10-68		N.K.O. C.C.N.	30	25	25,5	110	A+D	—	Q	29				
14-10-68 19-12-68	F. 5 C. 10	V.K.O. C.C.E.	41	36	36,5	30	A+B+C+D +E+G	H	O+P	220	249	1	1	13
19-12-68 30-12-68		N.K.O. C.C.N.	30	25	25,5	110	A+D	—	Q	29				

Opmerkingen (1), (2), (3) en (4): zie de volgende bladzijde.
Remarques (1), (2), (3) et (4): voir page suivante.

N.K.O. = Normale klimatologische onstandigheden.
V.K.O. = Verhoogde klimatologische onstandigheden.

C.C.N. = Conditions climatiques normales.
C.C.E. = Conditions climatiques élevées.

TABEL I (vervolg)

Opmerking 1: Volgens de formule van Bidlot en Ledent: $te = 0,9 tv + 0,1 ta$.

Opmerking 2: Medische controles:

- A = Meting van polsslag vóór, tijdens en na de oefening.
 B = Vóór de training: meting van polsslag bij rust.
 C = Na de training: meting van rekuiperatiepolsslag na 10 minuten.
 D = Meting van rektale temperatuur vóór en na de training.
 E = Meting van gewichtsverlies.
 F = Opname van elektrocardiogram vóór en na inspanning.
 G = Nemen van bloed- en urine-stalen bij rust, na de training en na de rekuiperatieperiode.

Opmerking 3: Psychologische testen:

- H = Opiniepeiling betreffende de moeilijkheidsgraad van de training.
 I = Binaire keuze-generator, samen met de doorstreeptest van Bourden-Wiersma.
 J = Binaire keuze-generator, samen met de oplettendheidstest K-T.

Opmerkingen 4: Bijzondere opmerkingen betreffende de training: zie de hiernavolgende tabel.

AARD DER OEFENING	K	O ₂	L	O ₂	M	O ₂	N	O ₂	O	O ₂	P	O ₂	Q	O ₂
Training in de oefengalerijen:														
— Buiten de oefengalerijen afgelegde afstand							420 m	6,96						
— Afstand in de galerijen van:														
— 2,20 m hoogte	358 m	6,09	60 m	1,00	620 m	10,18	596 m	10,18	570 m	9,70	537 m	9,14	537 m	9,14
— 1,80 m hoogte	232 m	4,00	48 m	0,83	268 m	6,35	368 m	6,35	48 m	0,83	348 m	5,74	348 m	5,74
— 1,50 m hoogte	232 m	5,98	48 m	1,24	368 m	9,49	368 m	9,49	48 m	1,24	348 m	8,58	348 m	8,58
— 1,20 m hoogte	58 m	2,98	12 m	0,64	92 m	4,69	92 m	4,69	12 m	0,64	87 m	4,47	87 m	4,47
— 0,90 m hoogte	232 m	13,89	48 m	2,85	368 m	22,07	368 m	22,07	48 m	2,85	348 m	20,83	348 m	20,83
— 0,70 m hoogte	136 m	11,43	—	—	68 m	5,72	48 m	4,06	24 m	2,03	—	—	82 m	6,92
— Totale afstand in meters	1248		216		1884		2260		750		1668		1750	
— Afstand op de schuine hellingen	40 m	2,42	40 m	2,53	200 m	12,54	80 m	4,84	60 m	3,74	60 m	3,96	60 m	3,96
— Afstand op de ladders	54 m	8,17	36 m	4,67	54 m	8,17	77 m (*)	13,14	27 m	4,08	51 m	7	51 m	7
— Arbeidsprestatie aan de dynamometers in kgm	2000	3,60	1000	1,80	2000	3,60	2000	3,60	500	0,90	1500	2,70	1500	2,70
— Tijd voor metingen en rustperioden	25' 42"	11,56	9' 54"	4,46	38' 06"	17,15	33' 12"	14,94	8' 48"	3,96	59' 18"	26,69	58' 51"	26,48
— Totaal zuurstofverbruik in liters		70,12		20,02		99,96		100,32		29,97		89,11		95,82
— Totale duur der training in minuten	70		20		100		100		30		105		110	
— Zuurstofverbruik in l/min		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		0,90		0,90
Totaal aantal trainingen van 3.1.1968 tot en met 30.12.1968: 1.445 (in dit aantal zijn inbegrepen de trainingen van de redders die tweemaal per opleidingscyclus trainen)	O ₂ = zuurstofverbruik in liters. (*) = inbegrepen het beklimmen van 5 m touwladder buiten de oefengalerijen.													

TABLEAU I (suite)

Remarque 1: Suivant la formule de Bidlot et Ledent: $t_e = 0,9 t_h + 0,1 t_s$.

Remarque 2: Contrôles médicaux:

- A = Mesure de la fréquence cardiaque avant, pendant et après l'exercice.
 B = Avant l'exercice: mesure de la fréquence cardiaque pendant le repos.
 C = Après l'exercice: mesure de la récupération de la fréquence cardiaque après dix minutes.
 D = Mesure de la température rectale avant et après l'exercice.
 E = Mesure de la perte de poids.
 F = Relèvement d'un électrocardiogramme avant et après l'effort.
 G = Prise de sang et d'urine pendant le repos, après l'exercice et après la période de récupération.

Remarque 3: Tests psychologiques:

- H = Appréciation subjective de la difficulté de l'exercice.
 I = Générateur binaire avec test de barrage de Bourden-Wiersma.
 J = Générateur binaire avec test d'attention K-T.

Remarque 4: Notes spéciales concernant les exercices: voir tableau suivant.

NATURE DE L'EXERCICE	K	O ₂	L	O ₂	M	O ₂	N	O ₂	O	O ₂	P	O ₂	Q	O ₂
Exercice dans le chantier:														
— Distance parcourue en dehors des galeries														
— Distance parcourue dans les galeries de:							420 m	6,96						
— 2,20 m de hauteur	358 m	6,09	60 m	1,00	620 m	10,18	596 m	10,18	570 m	9,70	537 m	9,14	537 m	9,14
— 1,80 m de hauteur	232 m	4,00	48 m	0,83	268 m	6,35	368 m	6,35	48 m	0,83	348 m	5,74	348 m	5,74
— 1,50 m de hauteur	232 m	5,98	48 m	1,24	368 m	9,49	368 m	9,49	48 m	1,24	348 m	8,58	348 m	8,58
— 1,20 m de hauteur	58 m	2,98	12 m	0,64	92 m	4,69	92 m	4,69	12 m	0,64	87 m	4,47	87 m	4,47
— 0,90 m de hauteur	232 m	13,89	48 m	2,85	368 m	22,07	368 m	22,07	48 m	2,85	348 m	20,83	348 m	20,83
— 0,70 m de hauteur	136 m	11,43	—	—	68 m	5,72	48 m	4,06	24 m	2,03	—	—	82 m	6,92
— Distance totale en mètres	1248		216		1884		2260		750		1668		1750	
— Longueur des plans inclinés	40 m	2,42	40 m	2,53	200 m	12,54	80 m	4,84	60 m	3,74	60 m	3,96	60 m	3,96
— Hauteur d'échelle montée	54 m	8,17	36 m	4,67	54 m	8,17	77 m (*)	13,14	27 m	4,08	51 m	7	51 m	7
— Travail effectué au dynamomètre en kgm	2000	3,60	1000	1,80	2000	3,60	2000	3,60	500	0,90	1500	2,70	1500	2,70
— Temps de mesure et de repos	25' 42"	11,56	9' 54"	4,46	38' 06"	17,15	33' 12"	14,94	8' 48"	3,96	59' 18"	26,69	58' 51"	26,48
— Consommation totale d'O ₂ en litres		70,12		20,02		99,96		100,32		29,97		89,11		95,82
— Durée totale de l'exercice	70		20		100		100		30		105		110	
— Consommation d'O ₂ en litres/min		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		0,90		0,90
Nombre total d'exercices du 3.1.1968 au 30.12.1968: 1.445 (y compris les exercices des sauveteurs qui s'entraînent deux fois par cycle)														
O ₂ = consommation d'oxygène en litres. (*) = y compris la montée de 5 m d'échelles de corde en dehors des galeries.														

TABLEAU N° 2

LEÇONS THEORIQUES ET EXERCICES
PRATIQUES POUR LES SAUVETEURS

Phase 5 - Cycle 5 :

- Informations concernant une intervention aux Charbonnages du Hasard à Micheroux (feu couvert) :
 - Fixation de toile de jute.
 - Projection de plâtre.
 - Projection de mousse de polyuréthane.
 - Application d'une couche de plâtre comme recouvrement ignifuge sur de la mousse de polyuréthane.
- Informations concernant l'explosimètre « Verneuil EV 58 » utilisé dans la mine.
- Utilisation de différents psychromètres, la mesure de la température et le calcul de la température effective.

Phase 5 - Cycle 6 :

- Mesure de la teneur en oxygène et en acide carbonique au moyen de l'appareil de mesure « Fyrite ».
- Informations concernant une intervention à l'occasion d'un incendie dans le Bassin des Cévennes en France.
- Fonctionnement et utilisation du « Pulmotor Dräger ».

Phase 5 - Cycle 7 :

- Répétition générale des principes développés au cours du séminaire de sécurité de trois jours donné aux sauveteurs au cours du cycle 4 de la phase 5.

Phase 5 - Cycle 8 :

- Mesure du CO au moyen des détecteurs de CO « Dräger » et « M.S.A. ».
- Utilisation du double filtre CO « Dräger ».
- Exercice pratique avec le double filtre CO « Dräger ».

Phase 5 - Cycle 9 :

- Mesure de la section d'une galerie.
- Considérations à propos de la manière de vivre d'un sauveteur en temps normal et en cas d'intervention.
- Extinction de petits incendies avec les moyens du bord.

Phase 5 - Cycle 10 :

- Mesure de la teneur en grisou à l'aide du méthanomètre « Riken-Keiki ».
- Moyens de prévention et moyens de lutte contre l'incendie au C.C.R.
- Description, fonctionnement et utilisation de l'oxyauto-sauveteur « Dräger OXY-SR 30 ».

TABEL N° 2

THEORETISCHE LESSEN EN PRAKTISCHE
OEFENINGEN VOOR REDDERS

Faze 5 - Cyclus 5 :

- Inlichtingen betreffende een interventie in de « Charbonnages du Hasard » te Micheroux (verdekte brand) :
 - Bevestigen van jute-doeek.
 - Spuiten van gips.
 - Spuiten van polyurethaanschuim.
 - Aanbrengen van een brandbeschermende gipslaag op polyurethaanschuim.
- Inlichtingen betreffende de explosiemeter « Verneuil EV 58 ».
- Het gebruik van verschillende psychrometers, het meten van de temperatuur, en het berekenen van de effectieve temperatuur.

Faze 5 - Cyclus 6 :

- Het uitvoeren van zuurstof- en kooldioxyde-metingen met behulp van het meettoestel « Fyrite ».
- Bespreking van een reddingsinterventie bij gelegenheid van een brand in het Bekken van Cévennes/Frankrijk.
- Gebruik en werking van de « Pulmotor Dräger ».

Faze 5 - Cyclus 7 :

- Algemene herhaling van de principes, uitgewerkt tijdens het driedaags veiligheidsseminarie, in de loop van de opleidingscyclus 4 van de faze 5 door de redders op het C.C.R. bijgewoond.

Faze 5 - Cyclus 8 :

- Het meten van CO met behulp van de CO-detektors « Dräger » en « M.S.A. ».
- Het gebruik van de dubbele CO-filter « Dräger ».
- Praktische oefening met de dubbele CO-filter « Dräger ».

Faze 5 - Cyclus 9 :

- Het opmeten van de sectie van een galerij.
- Enkele bijzonderheden betreffende de levenswijze van een redder in normale omstandigheden en in geval van interventie.
- Het uitdoven van kleine vuren met allerlei middelen.

Faze 5 - Cyclus 10 :

- Het meten van mijngas met behulp van de methanometer « Riken-Keiki ».
- Brandbeschermings- en brandbestrijdingsmiddelen in het C.C.R.
- Beschrijving, werking en gebruik van de zuurstofzelfredder « Dräger OXY-SR 30 ».

2. INSTRUCTION ET ENTRAÎNEMENT DES CHEFS DE BASE

Pendant l'année 1968, les chefs de base ont assisté quatre fois aux leçons et travaux pratiques donnés à leur intention au C.C.R. Nous avons noté 126 présences sur un total possible de 144.

La pratique ayant démontré qu'un intervalle trop long entre deux journées d'entraînement nuit beaucoup à leur préparation et à leurs connaissances, la périodicité des entraînements des chefs de base est depuis le huitième cycle de la cinquième phase d'instruction devenu la même que celle des sauveteurs. L'instruction des chefs de base comporte :

- Au cours de la matinée (avec et sous la conduite des préposés à l'entretien des appareils de sauvetage du C.C.R. et des charbonnages) :
 - Manipulation des appareils respiratoires.
 - Préparation des sauveteurs avant le départ pour l'exercice.
 - Exercice pratique de contrôle de l'étanchéité des appareils, comme cela devrait être fait à une base de départ établie au fond.
- Au cours de l'après-midi (en partie avec les sauveteurs) :
 - Instructions concernant les premiers soins à donner aux blessés.
 - Principes de fonctionnement des divers appareils respiratoires.
 - Manipulation des appareils respiratoires.
 - Considérations sur la manière de vivre d'un sauveteur en temps normal et en cas d'intervention.
 - Extinction de petits incendies avec les moyens du bord.

3. ACTIVITES CONCERNANT LA FORMATION A L'ESPRIT DE SECURITE

Au cours de l'année 1967, le C.C.R. avait commencé à organiser des séminaires de formation à l'esprit de sécurité.

En 1968, les mêmes séminaires ont été organisés, non seulement pour le personnel de maîtrise des sièges de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen », mais aussi pour les professeurs et les étudiants du « Technisch Instituut van het Kempens Bekken » de Hoevenzavel-Genk.

Ces séminaires sont donnés sous forme de discussion de groupe. Les groupes se composent d'environ

2. DE OPLEIDING EN DE TRAINING VAN DE HOOFDEN VAN DE VERTREKBASIS

Tijdens het dienstjaar 1968 werden de hoofden van de vertrekbasis viermaal voor bijwoning van lessen en voor uitvoering van praktische werken naar het C.C.R. opgeroepen. Voor genoemd dienstjaar werden aldus 126 aanwezigheden genoteerd op een totaal van 144 mogelijke aanwezigheden.

Sedert de achtste cyclus van de vijfde opleidingsfase is de periodiciteit van de training van de hoofden van de vertrekbasis dezelfde als deze van de redders, zulks omdat in de praktijk bleek dat een al te lange interval tussen twee onderrichtsdagen hun parate kennis en kunde al te zeer verzwakte.

Het onderricht van de hoofden van de vertrekbasis omvatte :

- In de voormiddag (samen met en onder de leiding van de aangestelden tot het onderhoud der reddingsapparaten van het C.C.R. en van de aanwezige steenkolenmijnen) :
 - Leiding bij het klaarmaken der redders voor de training.
 - Richtlijnen voor de controle van de dichtheid der ademhalingstoestellen, zoals deze controle dient uitgevoerd te worden op een eventuele vertrekbasis in de ondergrond.
- In de namiddag (gedeeltelijk samen met de redders) :
 - Onderricht in Eerste-Hulp-Bij-Ongevallen.
 - Principes betreffende de diverse ademhalingstoestellen.
 - Manipulatie van ademhalingstoestellen.
 - Informatie betreffende de levenswijze van redders in normale omstandigheden en in geval van reddingsinterventie.
 - Praktische oefening in het uitdoven van kleine vuren met allerhande middelen.

3. AKTIVITEITEN OP HET GEBIED VAN DE VEILIGHEIDSPROMOVERING

In de loop van het dienstjaar 1967 begon het C.C.R. met het organiseren van veiligheidsseminaries.

Zulksdanige veiligheidsseminaries werden ook nog in het jaar 1968 ingericht, niet alleenlijk voor toezichhoudend personeel van de verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, maar tevens voor leraars en leerlingen van het Technisch Instituut van het Kempens Bekken van Hoevenzavel-Genk.

Zij werden gehouden onder de vorm van groepsbesprekingen. Iedere groep telde ongeveer twaalf personen, die gedurende de gehele duur van twee opeenvolgende dagen onder de leiding van steeds dezelfde monitor bleven.

douze personnes qui restent pendant deux jours sous la conduite du même moniteur. Généralement nous recevons simultanément deux groupes au C.C.R. Pour des raisons d'organisation les séminaires ont été donnés sur place au personnel de deux charbonnages de Campine.

Trois moniteurs du C.C.R. ont été spécialement formés à la technique de la discussion de groupe.

Un résumé succinct du syllabus qui sert de base aux discussions a été donné dans notre rapport d'activité de l'année 1967.

Le but de ce cours est d'essayer d'apprendre ensemble comment l'homme doit se comporter pour essayer, tout au long de sa vie (à la maison, sur la route, au travail, etc...) et quelle que soit sa situation, de limiter au maximum les accidents.

Le tribut que nous payons sous toutes ses formes à l'accident est beaucoup trop lourd. Nous devons arriver à plus de sécurité.

Pour y arriver, il y a des moyens techniques qui comprennent :

- L'étude de l'outil (pris dans son sens le plus large).
- Les études concernant les dangers des matériaux et leurs conditions d'utilisation, ainsi que l'organisation d'un contrôle adéquat.
- La recherche concernant les conditions de travail.
- La rédaction de lois et de règlements, ainsi que l'organisation de la surveillance de leur application.

Les moyens techniques sont surtout du ressort de l'ingénieur, mais on ne peut pas oublier que ces moyens sont limités :

- a) Ils peuvent être d'un prix prohibitif.
- b) Ils peuvent être inefficaces à certains moments.
- c) Ils peuvent tomber en panne.
- d) Ils ne protègent pas dans toutes les situations.

Il reste toujours la manière d'agir de l'homme lui-même, quel que soit son niveau dans la hiérarchie de la production.

Ceci est une question d'éducation.

Le séminaire sert à expliquer les principes de base et à convaincre les participants de la nécessité de leur application. Si on s'en tient à cela, malgré la bonne

Op het C.C.R. waren over het algemeen twee groepen gelijktijdig aanwezig. Om redenen van bedrijfsorganisatorische aard werden op twee Kempische steenkolenmijnen de veiligheidsséminaries ter plaatse gehouden, maar ook daar stonden de deelnemers onder de leiding van een monitor van het C.C.R.

Het C.C.R. beschikt over drie monitors, die speciaal gevormd werden in de techniek van het leiden van groepsbesprekingen.

De voor de groepsbesprekingen als basis gebruikte syllabus werd in het kort samengevat in het activiteitenverslag over het dienstjaar 1967 van het C.C.R.

Het doel van deze cursus, in de praktijk verwezenlijkt onder de vorm van een samenwerkende bijeenkomst, is te trachten in onderlinge samenwerking aan te leren op welke wijze de mens zich dient te gedragen om, doorheen het verloop van zijn hele leven (thuis, op de weg, in de werkplaats, enz...) en welke ook zijn rang en stand weze, te streven naar een maximale beperking van ongevallen.

De bij gelegenheid van een ongeval te betalen tol is onder al zijn vormen zeker veel te zwaar. Daarom moet gestreefd worden naar meer veiligheid. Om dit doel te bereiken bestaan er zekere technische middelen, die onder anderen omvatten :

- Bestudering van de werktuigen (« werktuig » gezien in de meest brede betekenis van het woord).
- Organisatie van onderzoek betreffende de arbeidsomstandigheden.
- Bestudering van de gevaren van de materialen, onderzoek van de gebruiksvoorwaarden van deze materialen, en organisatie van een doeltreffende controle.
- Opstelling van wetten en reglementeringen, alsmede organisatie van het toezicht en de controle op de toepassing en de uitvoering ervan.

De technische middelen vallen hoofdzakelijk onder de bevoegdheid van de ingenieur. Men mag nochtans geenszins uit het oog verliezen dat de mogelijkheden van de technische middelen beperkt zijn :

- a) Zij kunnen van een prohibitieve prijs zijn.
- b) In bepaalde omstandigheden kunnen zij ondoeltreffend zijn.
- c) Zij kunnen defekt geraken.
- d) Zij bieden niet in alle omstandigheden een voldoende bescherming.

Er blijft rekening te houden met de manier van handelen van het individu, welke ook zijn functie in de hiërarchie van het productieproces weze. Dit stelt het probleem van de « opvoeding ».

Tijdens de veiligheidsséminaries worden basisprincipes ontleed en tracht men de deelnemers te overtuigen van de noodzakelijkheid van de toepassing ervan. Hier toe mag men zich niet beperken, want, ondanks alle goede wil, zou alles spoedig kunnen vergeten worden

volonté, ce sera vite oublié et on retournera à ses anciennes habitudes.

Il faut créer de nouvelles habitudes, spécialement celle d'agir avec réflexion.

Pour cela, il faut que les principes soient rappelés journellement et à toute occasion. Ceci est la tâche de l'ingénieur ou du conducteur de l'exploitation, c'est-à-dire de celui qui vit au contact direct avec le surveillant et l'ouvrier et connaît leurs aspirations, leurs possibilités et leurs difficultés.

C'est de ce contact qu'il faut attendre l'évolution de l'esprit de sécurité.

Nous pensons qu'un des moyens qui pourrait également aider au contact et à la réflexion pourrait être la discussion, en groupe ou en particulier, de rapports d'accidents rédigés suivant le schéma donné dans le syllabus. En collaboration avec les ingénieurs et d'autres personnes compétentes, nous essayons dans les différents sièges d'organiser les rapports pour qu'un échange de vues entre ingénieur ou conducteur et surveillant préposé à un chantier soit possible lorsqu'un accident se produit dans ce chantier.

Dans le programme d'instruction du septième cycle de la cinquième phase, une répétition générale des principes développés au cours d'un séminaire de sécurité suivi par les sauveteurs au cours de l'année 1967 a été donnée.

292 sauveteurs avaient participé aux séminaires en 1967.

261 de ceux-ci ont assisté à la répétition générale.

Les séminaires organisés pour le personnel de surveillance du fond des charbonnages de Campine ont été suivis par 336 personnes, dont :

- 60 du siège Beringen.
- 60 du siège Eisden.
- 85 du siège Waterschei.
- 83 du siège Winterslag.
- 48 du siège Zolder-Houthalen.

6 délégués ouvriers de l'Administration des Mines de Hasselt ont également participé à un séminaire.

121 professeurs et étudiants du « Technisch Instituut van het Kempens Bekken » van Hoevenzavel-Genk ont participé à des séminaires de sécurité donnée au C.C.R. La direction et les professeurs de cet institut se sont déclarés d'accord pour appliquer et faire appliquer dans la vie courante les principes développés au cours de ces séminaires.

Les activités du C.C.R., au point de vue de la promotion de la sécurité, au cours de l'année 1968 se résument comme suit :

en zal men terug in de vroegere gewoonten hervallen. Men dient daarom nieuwe gewoonten aan te kweken, vooral deze van handelen met bedachtzaamheid.

Daarom moeten de principes dagelijks en bij iedere gelegenheid herhaald worden. Dit is de taak van de ingenieur of de werkleider van de uitbatingdienst, t.t.z. van degene die in nauw contact is met de opzichter en met de arbeider, van dewelken hij de betrachtingen, de mogelijkheden en de moeilijkheden kent. Het is van zulke contacten dat een evolutie naar aankweking van veiligheidsgeest mag verwacht worden.

Wij zijn van mening dat discussie, in groepsverband of onder meer partikuliere vorm, van volgens het in de syllabus aangegeven schema opgestelde ongevalsrapporten eveneens zou kunnen helpen deze contacten te verwezenlijken en de gewoonte van nadenken te ontwikkelen.

In onderlinge samenwerking met de ingenieurs en andere bevoegde personen, werd in de verschillende bedrijfszetels aangevangen met een proefperiode van voortgezette veiligheidspromovering in de zin zoals hiervoor uiteengezet. De resultaten van deze proef zullen opgenomen worden in het activiteitenverslag van het dienstjaar 1969.

In het onderrichtsprogramma van de zevende cyclus van de vijfde opleidingsfase werd voor al de redders van het Kempische steenkolenbekken een algemene herhaling opgenomen van de principes, uitgewerkt tijdens het door hen in de loop van het dienstjaar 1967 bijgewoonde veiligheidsseminarie. Toen namen 292 redders aan zulk een seminarie deel. Nu maakten 261 van hen de algemene herhaling mee.

De voor het toezichthoudend personeel van de ondergrondse werken van de Kempische steenkolenmijnen georganiseerde veiligheidsseminaries werden in de loop van het dienstjaar 1968 bijgewoond door 336 personen, te weten :

- 60 van de bedrijfszetel Beringen.
- 60 van de bedrijfszetel Eisden.
- 85 van de bedrijfszetel Waterschei.
- 83 van de bedrijfszetel Winterslag.
- 48 van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.

Samen met hen volgden ook zes afgevaardigden-werklieden van het Mijnwezen-Hasselt een veiligheidsseminarie.

In de loop van de maanden augustus 1968 en september 1968 waren in het totaal 121 leraars en leerlingen van het Technisch Instituut van het Kempens Bekken van Hoevenzavel-Genk op het C.C.R. aanwezig voor het bijwonen van een veiligheidsseminarie. De directie en de leraars van dit instituut verklaarden zich bereid de ontwikkelde basisprincipes regelmatig toe te passen op de dagelijkse toestanden en gebeurtenissen in hun onderwijsinstelling.

Op het gebied van de veiligheidspromovering waren de verdere activiteiten van het C.C.R. in de loop van het dienstjaar 1968 de volgende :

- Le C.C.R. a reçu périodiquement, par l'entremise de « Via Secura », une provision d'affiches concernant la sécurité routière. Ces affiches ont été partagées entre les différents sièges de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » où elles ont été exposées.
- Le C.C.R. a mis le 24-4-1968 sa salle de conférence à la disposition du « Verbond van Veiligheidstechnici en Bedrijfsgeneesheren van Limburg » pour organiser une journée d'étude sur le thème : « Sécurité lors de l'emploi d'appareils électriques mobiles ». Environ 120 personnes occupées dans diverses industries ont participé à cette journée d'étude qui était jumelée avec une exposition de matériel électrique de sécurité.
- Le C.C.R. a mis sa petite salle de conférence à la disposition du Comité de Direction du « Verbond van Veiligheidstechnici en Bedrijfsgeneesheren van Limburg » pour ses réunions périodiques. L'Ingénieur Chef des Services de Sécurité de la division Zolder du siège Zolder-Houthalen de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen », le Directeur et le Secrétaire du C.C.R. font partie de ce comité de direction.
- Tout comme le C.C.R. se charge de la commande de pièces de rechange pour les appareils respiratoires et pour le matériel de sauvetage, il s'est chargé des démarches avec les fabricants des plaques de signalisation pour les travaux du fond. Des livraisons de ces plaques ont été faites à quelques sièges d'exploitation et deux nouveaux projets sont encore à l'étude.
- Het C.C.R. ontving af en toe een voorraad veiligheidsaffichen, door « Via Secura » uitgegeven en verspreid ter bevordering van het veilig wegverkeer. De ontvangen affichen werden door het C.C.R. steeds verdeeld over de verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen en zij werden aldaar uitgehangen.
- Het C.C.R. stelde zijn konferentiezaal ter beschikking van het Verbond van Veiligheidstechnici en Bedrijfsgeneesheren van Limburg om op datum van 24.4.1968 een studiedag te organiseren onder het thema « Veiligheid bij het gebruik van verplaatsbare en beweegbare elektrische toestellen ». Deze studiedag, gekoppeld aan een tentoonstelling van bedrijfsveilig elektrisch materieel, werd bijgewoond door een honderdvijftigtal personen uit diverse bedrijfskringen.
- Het C.C.R. bleef zijn klein vergaderlokaal ter beschikking stellen voor het houden van de periodieke bestuursvergaderingen van het Verbond van Veiligheidstechnici en Bedrijfsgeneesheren van Limburg. Het Hoofd van de Veiligheidsdiensten van de afdeling Zolder van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen en de Directeur en de Sekretaris van het C.C.R. maken deel uit van het dagelijks bestuur van dit Verbond.
- Evenals zulks gedaan wordt voor hetgeen betreft de bestellingen van onderdelen en vervangstukken voor ademhalingstoestellen en voor nog ander reddingsmaterieel, heeft het C.C.R. zich ook verder belast met de onderhandelingen met fabrikanten van veiligheidssignalisatieplaten voor de ondergrondse werken. Aan enkele Kempische bedrijfszetels werden in dit verband leveringen verricht, terwijl een tweetal nieuwe ontwerpen nog in beraad gehouden worden.

4. TRAVAUX DE LABORATOIRE

A. Analyse de gaz

263 analyses complètes de gaz ont été effectuées dans les laboratoires du C.C.R. au cours de l'année 1968 :

- 7 pour le siège Beringen.
- 24 pour le siège Eindhoven.
- 74 pour le siège Waterschei.
- 17 pour le siège Winterslag.
- 111 pour le siège Zolder-Houthalen.
- 5 pour le Corps des Mines de Hasselt.
- 25 pour des recherches faites au C.C.R.

4. LABORATORIUMWERK

A. Gasanalyses

In de loop van het dienstjaar 1968 werden in het laboratorium van het C.C.R. 263 volledige gasanalyses uitgevoerd :

- 7 voor de bedrijfszetel Beringen.
- 24 voor de bedrijfszetel Eindhoven.
- 74 voor de bedrijfszetel Waterschei.
- 17 voor de bedrijfszetel Winterslag.
- 111 voor de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.
- 5 voor het Mijnwezen-Hasselt.
- 25 in verband met diverse proefnemingen van het C.C.R.

B. Contrôle et réparation de grisoumètres

A la demande de charbonnages de Campine, 32 grisoumètres « Riken-Keiki » et 7 grisoumètres « Verneuil » ont été contrôlés et réparés, si nécessaire, au cours de l'année 1968 :

- 4 pour le siège Beringen.
- 3 pour le siège Eisden.
- 2 pour le siège Waterschei.
- 3 pour le siège Winterslag.
- 27 pour le siège Zolder-Houthalen.

C. Contrôle de cartouches de régénération pour appareils respiratoires

A la demande de charbonnages de Campine, diverses cartouches de régénération à soude caustique ont été contrôlées au poumon artificiel. Elles portaient des dates de fabrication des années 1956 et 1958. Elles ont été trouvées en parfait état.

D. Instruction des chimistes

Des chimistes des différents sièges de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » ont été réunis pendant un ou plusieurs jours au cours des mois de juin 1968 et juillet 1968 :

- 2 du siège Beringen.
- 2 du siège Eisden.
- 4 du siège Waterschei.
- 2 du siège Winterslag.
- 3 du siège Zolder-Houthalen.

L'instruction comprenait :

- Appareils d'analyse de gaz « Robert Müller » :
 - Ordre des analyses à effectuer.
 - Rédaction de la formule pour la détermination de la teneur en gaz combustibles.
 - Exercices pratiques.
- Appareils d'analyse de gaz « Wösthoff » :
 - Directives pour la manipulation.
 - Exercices pratiques.

5. ENTRETIEN DES APPAREILS RESPIRATOIRES

A. Préposés à l'entretien des appareils de sauvetage

Chaque charbonnage de Campine possède au moins deux préposés à l'entretien des appareils de sauvetage. Un de ceux-ci continue à accompagner l'équipe du charbonnage chaque fois qu'elle vient à l'entraînement au C.C.R.

Les préposés à l'entretien des appareils de sauvetage des charbonnages gardent ainsi un contact permanent

B. Controle en herstelling van mijngasmeters

Op aanvraag van de betrokken steenkolenmijnen, werden 32 mijngasmeters « Riken-Keiki », en 7 mijngasmeters « Verneuil » op hun goede werking gecontroleerd en, zo nodig, hersteld :

- 4 voor de bedrijfszetel Beringen.
- 3 voor de bedrijfszetel Eisden.
- 2 voor de bedrijfszetel Waterschei.
- 3 voor de bedrijfszetel Winterslag.
- 27 voor de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.

C. Testen van patronen voor ademhalingsstoestellen

Op aanvraag van Kempische steenkolenmijnen, werd een aantal alkalipatronen voor gebruik in « Dräger »-ademhalingsstoestellen met de kunstslong van het laboratorium van het C.C.R. getest. Zij droegen fabrieksdata van de jaren 1956 en 1958. Zij werden allen voor verder gebruik in orde bevonden.

D. Instructie van laboranten

Laboranten van verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen kwamen in de loop van de maanden juni 1968 en juli 1968 gedurende één of meerdere dagen voor instructie naar het C.C.R. :

- 2 van de bedrijfszetel Beringen.
- 2 van de bedrijfszetel Eisden.
- 4 van de bedrijfszetel Waterschei.
- 2 van de bedrijfszetel Winterslag.
- 3 van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.

Deze instructie omvatte :

- Gasanalysators « Robert Müller » :
 - Volgorde van de verschillende ontledingen.
 - Opstellen van de formule voor het bepalen van het gehalte aan brandbare gassen.
 - Praktische oefeningen en richtlijnen voor het gebruik.
- Gasanalysators « Wösthoff » :
 - Richtlijnen voor het gebruik.
 - Praktische oefeningen.

5. ONDERHOUD DER ADEMHALINGSTOESTELLEN

A. Aangestelden tot het onderhoud der reddingsapparaten

- Iedere Kempische steenkolenmijn beschikt over minstens twee aangestelden tot het onderhoud der reddingsapparaten. Telkens wanneer de reddingsploegen van hun kolenmijn naar het C.C.R. op training komen, worden zij vergezeld door één van hen, die er dan samenwerkt met het personeel van het C.C.R. De aangestelden der kolenmijnen behouden

avec le préposé du C.C.R. et ils peuvent ensemble parler des difficultés qu'ils rencontrent.

Chaque fois que les sauveteurs d'un charbonnage viennent à l'entraînement au C.C.R., le préposé à l'entretien des appareils de sauvetage de ce charbonnage apporte au moins deux appareils respiratoires qui sont employés au cours de l'exercice, remis en ordre et contrôlés. Les appareils en dépôt aux charbonnages sont ainsi périodiquement utilisés et contrôlés.

B. Contrôle et remise en état de détenteurs d'appareils respiratoires

Le matériel suivant a été contrôlé et remis en état :

- 11 détenteurs pour appareils respiratoires « Dräger BG 160 A ».
- 4 détenteurs pour appareils respiratoires « Dräger BG 170/400 ».

C. Contrôle et remise en état de bonbonnes d'oxygène

116 bonbonnes d'oxygène pour appareils respiratoires « Dräger » ont été examinées au cystoscope et remises en état.

6. ACTIVITES DIVERSES

A. — Le préposé à l'entretien des appareils respiratoires de la S.A. « Metaalfabrieken van Overpelt-Lommel en Corphalie » a fait un stage d'instruction de quatre jours au cours des mois de novembre et décembre 1968.

Cette instruction comportait :

- a) *Au laboratoire :*
 - Mesure des températures sèches et humides.
 - Détermination du degré d'humidité de l'air.
 - Utilisation de détecteurs de gaz portatifs.
- b) *Dans la division « entretien des appareils respiratoires » :*
 - Généralités concernant la respiration et moyens de protection respiratoire.
 - Utilisation d'appareils de protection respiratoires :
 - Filtre contre le CO.
 - Appareils respiratoires alimentés par de l'air comprimé.
 - Appareils respiratoires à circuit fermé.
 - Nettoyage, désinfection, réparation et contrôle des appareils respiratoires de divers types.
 - Utilisation d'appareils de réanimation.

aldus een bestendig contact met deze van het C.C.R., en samen kunnen zij op die manier de eventueel gerezen problemen en moeilijkheden bespreken.

- Telkens wanneer een aangestelde tot het onderhoud der reddingsapparaten met zijn reddingsploegen naar het C.C.R. op training komt, brengt hij minstens twee van zijn ademhalingstoestellen mee. Deze apparaten worden dan voor de training gebruikt, en daarna gereinigd en ontsmet, terug in orde gezet en gecontroleerd. Op deze manier blijven de ademhalingstoestellen van de Kempische steenkolenmijnen periodisch in gebruik en onder controle.

B. Controle en nazicht van drukminderaars van ademhalingstoestellen

Werden gecontroleerd, nagezien en hersteld :

- 11 drukminderaars voor ademhalingstoestellen « Dräger BG-160-A ».
- 4 drukminderaars voor ademhalingstoestellen « Dräger BG-170/400 ».

C. Controle en nazicht van zuurstofflessen

116 zuurstofflessen voor ademhalingstoestellen van het « Dräger »-type werden met de cystoscoop nagezien en terug in orde gezet.

6. AKTIVITEITEN VAN DIVERSE AARD

A. — De Aangestelde tot het Onderhoud van de Reddingsapparaten van de N.V. Metaalfabrieken van Overpelt-Lommel en Corphalie verbleef in de loop van de maanden november 1968 en december 1968 gedurende vier volledige dagen voor instructie op het C.C.R. Deze instructie omvatte :

- a) *In het laboratorium :*
 - De meting van droge en vochtige temperaturen.
 - Bepaling van de vochtigheidsgraad van de lucht.
 - Het gebruik van draagbare gasdetektors.
- b) *In de apparatenafdeling :*
 - Algemeenheden betreffende ademhaling en adembescherming.
 - Het gebruik van ademhalingstoestellen :
 - CO-filters.
 - Ademhalingstoestellen met perslucht.
 - Ademhalingstoestellen met gesloten omloop.
 - Reiniging, ontsmetting, herstelling en controle van ademhalingstoestellen van diverse types.
 - Het gebruik van heropwekkingstoestellen.

B. — Le C.C.R. s'est chargé à partir du 14-9-1968 de l'entraînement et de l'instruction des membres de l'équipe de sauvetage de la brigade des pompiers de la commune de Heusden (Limbourg).

Cette instruction comprend :

- Généralités concernant la composition de l'air.
- Principe et fonctionnement des appareils respiratoires du type « à circuit fermé ».
- Application du contrôle individuel lors de l'emploi des appareils respiratoires du type « à circuit fermé ».
- Exercices pratiques dans les galeries d'exercice du C.C.R.

La périodicité des exercices a été fixée à dix semaines, comme pour les sauveteurs des charbonnages

Au cours de l'année 1968 l'entraînement a été suivi :

- par 16 personnes le 14-9-1968.
- par 15 personnes le 16-11-1968.

C. — Quelques corrections et compléments ont été apportés à l'« Aide-Mémoire pouvant servir lors de la lutte contre un incendie ou un feu dans le fond d'une mine de houille ».

Les feuilles modifiées ont été envoyées à tous les destinataires.

D. — Neuf membres du personnel du C.C.R. ont participé volontairement à une recherche entreprise par la Faculté de Médecine de l'Université Catholique de Louvain. Ces neuf personnes constituaient un groupe de comparaison pour une recherche concernant la silicose.

Les tests qu'ils ont subis comprenaient entre autres :

- Détermination du « mixing ».
- Détermination de la capacité de diffusion pulmonaire.
- Spirographie.
- Electrocardiogramme avant et après effort.
- Divers tests respiratoires avec au total sept prises de sang artériel.
- Examen clinique.

E. — Au cours de l'année 1968 le C.C.R. a aussi été chargé de l'entretien du chenil expérimental de l'Institut d'Hygiène des Mines. Cet entretien comprend :

- Entretien du chenil.
- Soins à donner aux chiens.

Le chenil est inspecté tous les mois par le docteur Meersseman de l'Université Catholique de Louvain. Ces recherches concernent la silicose.

B. — Vanaf datum van 14.9.1968 begon het C.C.R. met de training en instructie van de leden van de reddingsploeg van het brandweerkorps van de gemeente Heusden (provincie Limburg).

Deze instructie omvatte :

- Algemene beginselen betreffende de samenstelling van de lucht.
- Principe en werking van ademhalingstoestellen van het type « met gesloten omloop ».
- Het uitvoeren van de individuele controle vóór het gebruik van ademhalingstoestellen van het type « met gesloten omloop ».
- Praktische training in de oefengalerijen van het C.C.R.

De periodiciteit van deze trainingen werd, evenals zulks voor de koolmijnredders het geval is, vastgesteld op tien weken.

In de loop van het dienstjaar 1968 werd getraind :

- door 16 personen op datum van 14.9.1968.
- door 15 personen op datum van 16.11.1968.

C. — Enkele wijzigingen en aanvullingen werden aangebracht aan de « Vraagbaak voor de bestrijding van vuren en branden in de ondergrond van een steenkolenmijn ».

Alle bestemmingen van dit dokument ontvingen toezending van de gewijzigde bladen.

D. — In de loop van de maanden april 1968 en mei 1968 namen negen personeelsleden van het C.C.R. vrijwillig deel aan een onderzoek van de Medische Faculteit van de Universiteit van Leuven. Zij vormden een vergelijkingsgroep in het kader van onderzoeken in verband met de stoflongziekte. De hun opgelegde proeven omvatten :

- Bepaling van mixing.
- Bepaling van longdiffusiecapaciteit.
- Spirografie.
- Elektrokardiogram bij rust en na inspanning.
- Diverse ademhalingsproeven met in het totaal zeven bloedopnamen na puntie van de slagader.
- Klinisch onderzoek.

E. — Ook in de loop van het dienstjaar 1968 heeft het C.C.R. zich nog verder belast met de verzorging van de proefhondenkennel van het Instituut voor Mijnhygiëne. Deze verzorging omvat :

- Onderhoud van de kennel.
- Verzorging van de proefhonden.

De hondenkennel wordt maandelijks bezocht door dr. Meersseman van de Katholieke Universiteit van Leuven. De proefnemingen betreffen onderzoeken in verband met de stoflongziekte.

7. INTERVENTIONS

A. — Le personnel du C.C.R. est intervenu avec du matériel à trois reprises :

- a) Un feu au siège Micheroux de la S.A. Charbonnages du Hasard à Liège, dû à un phénomène d'autocombustion dans du charbon en dérangement.

Matériel utilisé :

- Mélangeur et pompe « Pleiger » pour essayer d'embouer le feu.
- Cuves à pression, flexibles et cônes d'injection pour construction de barrages au plâtre.

Les moniteurs du C.C.R. ont instruit le personnel du charbonnage intéressé concernant l'emploi de ce matériel.

- b) Deux incendies au siège Eisdén de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen ». Ce fut dans chacun des deux cas un incendie derrière les claveaux dans un envoi où se trouvaient les portes d'un sas qui empêche l'air descendant dans le puits de s'écouler vers les travaux. Dans les deux cas l'incendie est dû au coupage de pièces métalliques dans les claveaux au moyen d'un chalumeau oxy-acétylénique en amont aérage du sas.

Dans le premier cas, l'incendie a pu être facilement maîtrisé :

- 1°) En étanchant complètement, par projection de plâtre, l'espace libre se trouvant entre les claveaux et le bon terrain dans une brèche de recarrage qui était ouverte à l'aval aérage du sas. Cette opération a dû se faire avec appareil respiratoire à circuit fermé.
- 2°) En étanchant, par projection de plâtre, tous les joints de claveaux situés en amont aérage de la brèche de recarrage.
- 3°) En injectant de l'eau derrière les claveaux aux endroits chauds.

Dans le second cas, le feu a pris presque contre le puits. Il n'a jamais été violent, mais il a été plus difficile à éteindre que dans le premier cas. Il a gagné l'envoi opposé par derrière la maçonnerie du puits.

Pour maîtriser ce feu nous avons :

- 1°) Injecté de l'eau aux endroits chauds.

7. INTERVENTIES EN HULPVERLENINGEN

A. — Personeel en materieel van het C.C.R. werden ingezet :

- a) Om hulp te verlenen bij de bestrijding van een vuur, door zelfontbranding veroorzaakt in een steenkolenlaag in een storing in de ondergrond van de bedrijfszetel « Micheroux » van de « S.A. Charbonnages du Hasard » te Luik.

Het volgende materieel van het C.C.R. werd er ingezet :

- De « Pleiger »-apparatuur, om te trachten het vuur door bemoddering te verstikken.
- Materieel voor de oprichting van gipsdammen en gipsafdichtingen.

Het gebruik van dit materieel werd door de moniteurs van het C.C.R. aan personeel van de betrokken steenkolenmijn aangeleerd.

- b) Om hulp te verlenen bij de bestrijding van twee branden in de bedrijfszetel Eisdén van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen.

In beide gevallen betrof het een brand achter de betonnen bekleding van een laadplaats, alwaar zich de deuren bevinden van een sas dat de in de schacht afdalende lucht moet verhinderen naar de ondergrondse werkplaatsen te stromen. Telkens werd de brand veroorzaakt door het met behulp van een zuurstof-acetyleenbrander doorsnijden van in de betonblokken verankerde metalen stukken, zulks luchtstroomopwaarts van het sas.

In het eerste geval kon de brand betrekkelijk gemakkelijk overmeesterd worden :

- 1°) Door in een nabrakbres, luchtstroomafwaarts van het sas gelegen, door middel van gipsspuiting de volledige afdichting te verwezenlijken van de vrije ruimte tussen de betonnen bekleding en het vaste terrein. Dit werk werd uitgevoerd met gebruik van ademhalingstoestellen van het type « met gesloten omloop ».
- 2°) Door met behulp van gipsspuiting alle voegen te dichten tussen de betonblokken, zich bevindend luchtstroomopwaarts van de nabrakbres.
- 3°) Door op de warm aanvoelende plaatsen water te injecteren achter de betonnen bekleding.

In het tweede geval was het vuur bijna tegen de schacht ontstaan. Het was nooit zeer hevig, maar het was toch moeilijker te blussen dan in het eerstvernoemde geval. Het had ook de tegenoverliggende laadplaats bereikt door doordringing achter de bemetseling van de schacht.

Om dit tweede vuur te bedwingen :

- 1°) Werd op de warm aanvoelende plaatsen water ingespoten.

- 2°) Bouché les entrées d'air derrière les claveaux des deux voies et les parois du puits, en injectant au moyen du mélangeur et de la pompe « Pleiger » un mélange d'eau, de ciment et de poussière calcaire, après avoir bouché tous les joints de claveaux au plâtre.
- 3°) Bouché les retours d'air derrière les claveaux des deux voies en aval aérage de l'incendie avec une injection à sec de filler calcaire au moyen de la cuve à pression « Verpresskessel », après avoir également bouché tous les joints de claveaux au plâtre.

Pour éteindre ce deuxième feu, sur les 60 trous forés 43 ont été injectés :

- Au moyen du « Pleiger » :
 - 1.548 sacs de filler calcaire,
 - 722 sacs de ciment.
- Au moyen du « Verpresskessel » :
 - 1.423 sacs de filler calcaire.

B. — Du matériel pour la construction de barrages au plâtre et pour l'étanchement de galeries au moyen de plâtre a été loué à la S.A. Houillères d'Anderlues à Anderlues.

C. — Le C.C.R. a participé à un essai d'extinction au moyen de CO₂ solide d'un feu déclaré dans deux silos de charbon de la division Houthalen du siège Zolder-Houthalen de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen ». A cette occasion il a effectué de très nombreuses analyses.

D. — Le personnel du C.C.R. a été mis de nombreuses fois à la disposition des sièges du bassin houiller de la Campine pour exécuter des travaux d'étanchement par projection de plâtre.

Ces interventions ont eu lieu à l'occasion de travaux normaux d'exploitation et non à l'occasion de travaux de sauvetage.

8. RECHERCHES

A. — L'Organe Permanent pour la Sécurité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes a chargé la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » d'Essen (Allemagne), l'Institut Provincial Ernest Malvoz de Liège et le C.C.R. d'étudier en collaboration les possibilités d'amélioration des appareils respiratoires pour les sauveteurs. Les programmes de recherche propres à chaque institut ont été acceptés par les différents organismes et un contrat collectif a été signé. Les recherches prévues ont commencé définitivement.

2°) Werden de luchtdoorlaten tussen de betonnen bekleding van de twee steengangen en de wanden van de schacht afgestopt door met behulp van de « Pleiger »-apparatuur van het C.C.R. een mengsel van water, cement en kalksteenstof in te spuiten, zulks na al de voegen tussen de betonblokken met gips afgedicht te hebben.

3°) Werden de luchtuitlaten achter de betonnen bekleding van de twee steengangen luchtstroomafwaarts van de brand afgestopt door droge injectie van kalksteenfiller met behulp van de « Verpresskessel » van het C.C.R., zulks eveneens na al de voegen tussen de betonblokken met gips afgedicht te hebben.

In het totaal werden bij het blussen van deze tweede brand ingespoten :

- Met de « Pleiger » :
 - 1.548 zakken kalksteenfiller.
 - 722 zakken cement.
- Met de « Verpresskessel » :
 - 1.423 zakken kalksteenfiller.

Hiervoor werden 43 van de 60 gemaakte boorgaten gebruikt.

B. — Materieel voor gebruik bij de oprichting van gipsdammen en gipsafdichtingen in de ondergrondse werken werd door het C.C.R. verhuurd aan de « S.A. Houillères d'Anderlues » te Anderlues.

C. — Bij gelegenheid van een vuur in twee stofkolenbunkers van de afdeling Houthalen van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen werd door het C.C.R. hulp verleend onder de vorm van :

- Advies.
- Bestellingen, afhalingen en leveringen van koolzuurijs, gebruikt om te trachten het vuur onder de invloed van koolzuur te verkoelen en te verstikken.
- Uitvoering van menigvuldige gasanalyses.

D. — Bij verschillende gelegenheden werd personeel en materieel ter beschikking gesteld van de Kempische bedrijfszetels, onder anderen voor de uitvoering van afdichtingswerk door middel van gipsspuiting.

Deze vorm van hulpverlening was echter nooit een reddingsinterventie, maar betrof steeds de normale ondergrondse uitbatingswerken.

8. ONDERZOEKINGEN

A. — Het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Mijnen van de Commissie van de Europese Gemeenschappen heeft de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » (Essen/Duitsland), het « Institut Ernest Malvoz » (Luik/België) en het C.C.R. opdracht gegeven om in onderlinge samenwerking over te gaan tot het bestuderen van de mogelijkheden van verbetering van de bestaande types ademhalingsstoestellen voor koolmijnreddingsgebruik. Het door ieder van deze drie instituten voorgestelde

vement le 1^{er} juillet 1964. Nous donnons ci-après un aperçu de nos activités dans ce domaine pendant l'année 1968. Nous avons terminé les dernières épreuves concernant les recherches à faire au C.C.R. et nous avons rédigé le rapport final.

Nous donnons un exposé schématique des recherches effectuées.

Il a été jugé nécessaire de comparer les appareils respiratoires au point de vue du comportement physiologique des sauveteurs en cas d'intervention dans des ambiances à température élevée.

300 sauveteurs sont entraînés 5 fois par an dans un chantier représentant les difficultés de la mine et spécialement conçu au point de vue climatisation et surveillance médicale.

Le C.C.R. avait trois problèmes différents à examiner:

1^o) *Comparaison des différents appareils respiratoires à circuit fermé (utilisés dans les pays de la Communauté Européenne et du Royaume-Uni) dans le cadre d'exercices effectués dans des conditions climatiques aggravées.*

Au cours de chaque exercice les 300 sauveteurs se partageaient les appareils respiratoires suivants :

- a) Appareils à oxygène liquide et avec cartouche de régénération à chaux sodée :
 - Aerorlox.
 - Dräger Normalair.
- b) Appareils à oxygène comprimé et avec cartouche de régénération à soude caustique :
 - Pirelli 205.
 - Dräger 174 BG.
 - Dräger 172 BG.
 - Dräger BG 170/400.
- c) Appareils à oxygène comprimé et avec cartouche de régénération à chaux sodée :
 - Fenzy 56.
 - Proto MK V.

Pour pouvoir comparer les appareils entre eux, il fallait une commune mesure et cette commune mesure ne pouvait être que l'état physique du porteur de l'appareil après un exercice déterminé. A cet effet nous attribuons à chaque sauveteur à la fin de l'exercice un coefficient de fatigue, qui tient compte :

- a) De la température rectale à la fin de l'exercice.

onderzoeksprogramma werd door de bevoegde commissies aanvaard, waarna een kollektief kontrakt ondertekend werd. Met de voorgenomen onderzoekingen werd definitief gestart op datum van 1 juli 1964. Het aan het C.C.R. toegewezen gedeelte van het onderzoeksprogramma werd voleindigd en het desbetreffende eindrapport is opgesteld geworden. Wij geven hierna een schematisch overzicht over de gepresterde werkzaamheden.

Het werd destijds noodzakelijk geoordeeld de diverse types ademhalingstoestellen voor koolmijnreddingsgebruik onderling met elkaar te vergelijken op het gebied van de fysiologische gedragingen van de gebruikers ervan in geval van optreden in verhoogde klimatologische omstandigheden.

Ongeveer vijfmaal per jaar traint het driehonderdtal redders van het Kempische steenkolenbekken in de oefengalerijen van het C.C.R., die de bijzondere moeilijkheden van het ondergrondse koolmijnwerk representeert en die speciale voorzieningen heeft op het gebied van klimatisatie en van medisch toezicht. De door het C.C.R. uit te voeren onderzoekingen omvatten drie verschillende problemen.

1^o) *Vergelijking van al de types ademhalingstoestellen met gesloten omloop (in gebruik in de landen van de Europese Gemeenschap en in het Verenigd Koninkrijk), in het kader van trainingen in verhoogde klimatologische omstandigheden.*

Bij gelegenheid van iedere trainingscyclus werden de volgende types ademhalingstoestellen over de deelnemende redders verdeeld :

- a) Ademhalingstoestellen met vloeibare zuurstof en met regeneratiepatroon met kalkvulling :
 - Aerorlox.
 - Dräger Normalair.
- b) Ademhalingstoestellen met samengeperste zuurstof en met regeneratiepatroon met alkalivulling :
 - Pirelli 205.
 - Dräger 174 BG.
 - Dräger 172 BG.
 - Dräger BG 170/400.
- c) Ademhalingstoestellen met samengeperste zuurstof en met regeneratiepatroon met kalkvulling :
 - Fenzy 56.
 - Proto MK V.

Ten einde de onderlinge vergelijking mogelijk te maken, was er een gemeenschappelijke meting noodzakelijk. Deze gemeenschappelijke meting kon niet anders zijn dan de fysieke gesteldheid van de gebruikers van de ademhalingstoestellen na afloop van een bepaalde training. Daarom werd aan iedere redder een koëfficiënt van vermoeidheid na inspanning toegekend, rekening houdend met :

- a) De inwendige lichaamstemperatuur na afloop van de training.

- b) De la fréquence cardiaque à la fin de l'exercice.
 c) De la perte de poids en % du poids de l'individu.
 d) De la récupération de la fréquence cardiaque après 10 minutes de repos assis calculée en % de l'augmentation due à l'exercice.
 e) De l'opinion personnelle de l'individu.

Les résultats de ces recherches étaient les suivants :

a) *Comparaison des appareils respiratoires.*

Les résultats sont donnés dans le tableau suivant où les appareils sont classés en ordre croissant suivant l'indice de fatigue moyen obtenu et où nous exprimons la différence obtenue statistiquement par un trait plein lorsque cette différence est non significative, un trait pointillé lorsque la différence est significative à 95 % et pas de trait lorsque la différence est très significative.

La lecture se fait toujours du haut vers le bas.

— Dräger Normalair	123.5	
— Aerorlox	124.645	|
— Dräger 174 BG	128.865	| |
— Dräger 172 BG	134.988	| | |
— Pirelli 205	135.392	| | | |
— Dräger BG 170/400	137.440	| | | | |
— Fenzy 56	140.020	| | | | | |
— Proto MK V	151.094	| | | | | | |

b) *Différence entre appareils respiratoires refroidis et non refroidis.*

Comme suite aux résultats précédents nous avons cherché la raison déterminante de ce classement.

Après examen minutieux des raisons poids, température de l'air inspiré, travail respiratoire, etc..., qui pourraient justifier cette différence, nous avons conclu que le facteur principal était très vraisemblablement le refroidissement de l'appareil et du porteur dû à l'oxygène liquide.

Nous avons comparé les résultats obtenus au cours des mêmes exercices entre trois groupes d'appareils :

- Appareils à oxygène liquide :
 Dräger Normalair.
 Aerorlox.
- Appareils à oxygène comprimé non refroidis :
- Dräger BG 170/400.
 Dräger 172 BG.
 Dräger 174 BG.
 Pirelli 205.

- b) De hartslagfrequentie na afloop van de training.
 c) Het lichaamsgewichtsverlies, uitgedrukt in % van het gewicht van het individu.
 d) De rekuperatie van de hartslagfrequentie na tien minuten zittende rust, berekend in % van de door de inspanning veroorzaakte verhoging.
 e) De subjektieve mening van het individu.

De resultaten van het onderzoek waren de volgende :

a) *Vergelijking van de adembalingstoestellen onderling.*

In de hiernavolgende tabel worden de verschillende adembalingstoestellen geklasseerd in de orde van stijging van de gemiddelde vermoeidheidscoëfficiënt. De statistisch berekende verschillen worden door een volle lijn voorgesteld wanneer het verschil onbeduidend is, door een puntlijn wanneer het verschil voor 95 % betekenisvol is, en zonder lijn wanneer het verschil absoluut betekenisvol is. De aflezing van de tabel dient van boven naar onder te gebeuren.

— Dräger Normalair	123.5	
— Aerorlox	124.645	|
— Dräger 174 BG	128.865	| |
— Dräger 172 BG	134.988	| | |
— Pirelli 205	135.392	| | | |
— Dräger BG 170/400	137.440	| | | | |
— Fenzy 56	140.020	| | | | | |
— Proto MK V	151.094	| | | | | | |

b) *Verskil tussen verkoelde en onverkoelde adembalingstoestellen.*

Ingevolge de hogervernoemde resultaten, werd de determinerende reden van het bekomen klassemment opgezocht.

Na nauwgezet onderzoek van de redenen van lichaamsgewicht, temperatuur van de ingeademde lucht, ademwerk, enz..., die de bekomen verschillen hadden kunnen verklaren, kwamen wij tot het besluit dat de hoofdfaktor naar alle waarschijnlijkheid gelegen was in het feit van de verkoeling van het adembalingstoestel en van de gebruiker ervan door het effect van de vloeibare zuurstof.

Wij vergeleken dan de resultaten van steeds dezelfde trainingen met drie groepen adembalingstoestellen :

- Adembalingstoestellen met vloeibare zuurstof :
 Dräger Normalair.
 Aerorlox.
- Onverkoelde adembalingstoestellen met samengeperste zuurstof :
 Dräger BG 170/400.
 Dräger 172 BG.
 Dräger 174 BG.
 Pirelli 205.

— Appareils à oxygène comprimé, refroidi par de la glace carbonique placée entre le dos du sauveteur et son appareil respiratoire :

- Dräger BG 170/400.
- Dräger 172 BG.
- Dräger 174 BG.
- Pirelli 205.

Il y a trop peu de mesures pour établir des statistiques valables, mais la différence est telle qu'on peut dès l'abord dire que le refroidissement est très bénéfique.

2°) *Temps d'intervention admissibles pour sauveteurs portant des appareils respiratoires à circuit fermé non refroidis dans des conditions climatiques défavorables.*

Ce temps est fonction :

- Des températures sèche et humide du lieu d'intervention.
- De l'intensité du travail.
- De l'appareil respiratoire utilisé.
- Du sauveteur lui-même.

Nous avons établi pratiquement les courbes de durée d'intervention représentées sur la figure suivante.

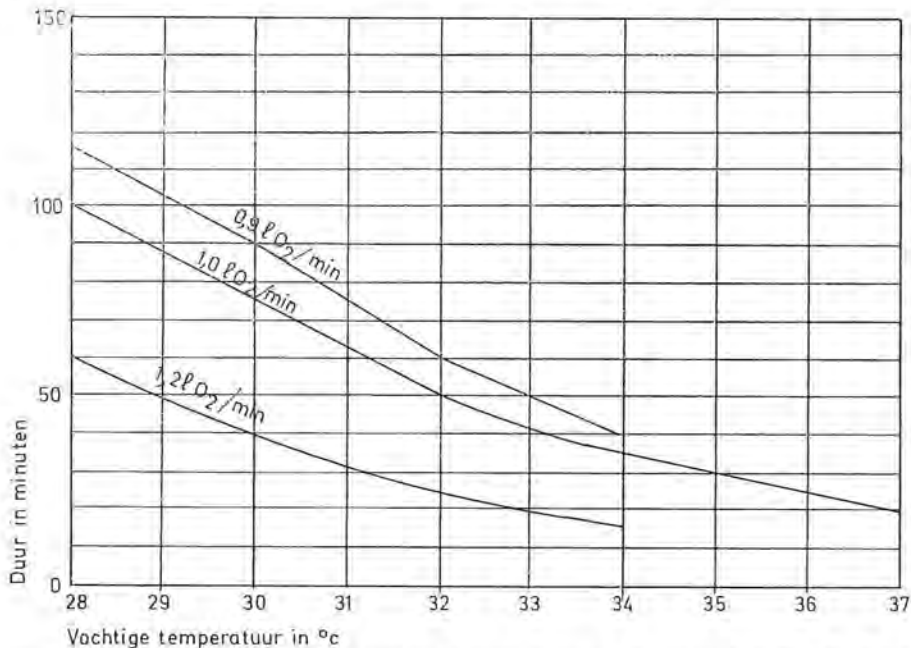


Diagramme permettant de déterminer les temps d'intervention avec appareil respiratoire à circuit fermé type « Dräger » ou « Auer » en fonction de la température ambiante et de l'effort fourni (ces courbes seront plus tard différenciées par type d'appareil).

en ord. : Durée en minutes

en abs. : Température humide en °C

Diagram voor de bepaling van de duur van een interventie met gebruik van een ademhalingstoestel met gesloten omloop van het « Dräger »- of « Auer »-type in functie van de heersende temperatuur en van de geleverde inspanning (deze kurven zullen later voor ieder type van apparaat afzonderlijk opgemaakt worden).

3°) *Etude de l'influence des débuts de stase thermique sur les capacités physiques et mentales du sauveteur.*

De façon générale on doit dire que les exercices de sauvetage exécutés tels qu'ils le sont ne permettent pas

— Ademhalingstoestellen met samengeperste zuurstof, verkoeld door middel van koolzuurijs, geplaatst tussen de rug van de redder en het door hem gedragen ademhalingstoestel :

- Dräger BG 170/400.
- Dräger 172 BG.
- Dräger 174 BG.
- Pirelli 205.

Er waren te weinig metingen om geldige statistieken te kunnen opstellen, maar het verschil is zodanig duidelijk, dat zonder enige twijfel mag gezegd worden dat de verkoeling zeer gunstige effecten geeft.

2°) *Vaststelling van de duur van de inspanning, geleverd in verhoogde klimatologische omstandigheden.*

De duur van de inspanning, door de gebruikers van onverkoelde ademhalingstoestellen met gesloten omloop geleverd in verhoogde klimatologische omstandigheden, is afhankelijk van :

- De droge en de vochtige temperatuur van de plaats van optreden.
- De intensiteit van de geleverde inspanning.
- Het type van het gebruikte ademhalingstoestel.
- De toestand van de redder zelf.

Op de hiernavolgende figuur staan de kurven voor de berekening van de duur van een training of interventie weergegeven.

3°) *Invloed van het begin van thermische stase op de fysische en mentale capaciteiten van de redders.*

Over het algemeen kan gezegd worden dat de psychologische onderzoeken, op het C.C.R. verricht door

la détermination d'une détérioration psychique par des tests de courte durée.

Nous devons aussi nous efforcer d'appliquer des tests plus sensibles, avant de tirer des conclusions définitives.

En plus des trois études citées plus haut, des recherches complémentaires ont été faites à l'occasion des exercices :

1^o) Est-il nécessaire de tenir compte des cinq facteurs physiologiques énumérés précédemment pour le calcul de l'indice de fatigue ?

Après examen statistique, nous avons trouvé que :

- a) L'index global donne une très bonne précision.
- b) La valeur moyenne de l'un quelconque de ces facteurs ou de son index donne déjà une très bonne comparaison de l'état physique d'un groupe d'individus. Néanmoins pour juger de l'état d'un individu, nous mesurons toujours la fréquence cardiaque, la température interne et la récupération en % de la fréquence cardiaque après 10 minutes.

2^o) Détermination de certains critères de sélection pour sauveteurs appelés à intervenir dans des ambiances à température élevée.

Les sauveteurs qui sont les plus aptes à travailler à température élevée sont ceux :

- a) Qui effectuent normalement un travail musculaire important.
- b) Qui travaillent habituellement dans une ambiance chaude (égale ou supérieure à 27 °C humide).
- c) Qui ne dépassent pas de plus de 5 kg leur poids idéal, celui-ci étant donné par la formule : (poids en kg + 100) - taille en cm.
- d) Qui ont une consommation d'oxygène par kg de poids, pour une fréquence cardiaque de 170/min, supérieure à 35 cm³/min.

Tout ceci (très important) à condition que lors du premier exercice à température élevée leur coefficient de fatigue reste dans des limites acceptables. Par exemple : 150 avec un appareil « Dräger » pour un exercice de 1,0 litre O₂/min, d'une durée de 100 minutes et dans une ambiance de 28 °C humide et 38 °C sec

dr. Verhaegen van het Laboratorium voor Bedrijfspsychologie en Beroepspsychopathologie van de Katholieke Universiteit van Leuven, aantoonde dat de op het C.C.R. uitgevoerde reddingstrainingen de bepaling van de psychische aftakeling door middel van kortstondige testen niet mogelijk maken.

Alvorens desaan gaande definitieve besluiten te kunnen trekken, zouden verder doorgedreven testen moeten uitgevoerd worden.

Bij gelegenheid van de bestudering van de drie hogervernoemde problemen werden nog enkele andere bijkomende onderzoeken verricht :

1^o) Er werd nagegaan of voor de berekening van de vermoeidheidscoëfficiënt inderdaad rekening moet gehouden worden met de vijf fysiologische factoren, opgesomd onder het hogerstaande punt 1^o.

Na statistisch onderzoek bleek :

- a) Dat de globale index een zeer goede precisie heeft.
- b) Dat de gemiddelde waarde van eender dewelke van de vijf factoren of van zijn index reeds een zeer goede vergelijking mogelijk maakt van de fysische toestand van een groep individuen.
Om een oordeel te vellen over de toestand van een individu meten wij nochtans toch steeds de hartslagfrequentie, de inwendige lichaamstemperatuur en het percentage van de recuperatie van de hartslagfrequentie na tien minuten.

2^o) Wij bepaalden zekere selectiekriteria voor redders, voorbestemd tot optreden in verhoogde klimatologische omstandigheden. Hiervoor zijn het meest geschikt, zij die :

- a) In hun normale arbeidsomstandigheden een belangrijke spierarbeid dienen te leveren.
- b) Gewoonlijk in een warme atmosfeer werken (vochtige temperatuur gelijk aan of groter dan 27 °C).
- c) Met niet meer dan 5 kg hun ideale lichaamsgewicht overschrijden, dit gegeven zijnde door de formule : (lichaamsgewicht in kg + 100) — lichaamsgrootte in cm.
- d) Waarvan het zuurstofverbruik per kilogram lichaamsgewicht bij een hartslagfrequentie van 170/min hoger ligt dan 35 cm³/min.

Dit alles onder de zeer belangrijke voorwaarde dat, bij gelegenheid van hun eerste training in verhoogde klimatologische omstandigheden, hun vermoeidheidscoëfficiënt binnen aanneembare grenzen blijft. Bijvoorbeeld 150 bij gebruik van een ademhalingstoestel van het type « Dräger » voor uitvoering van een training met een verbruik van één liter zuurstof per minuut, van een duur van honderd minuten, uitgevoerd in een atmosfeer met een temperatuur van 28 °C vochtig en 38 °C droog.

3°) Résistance maximum admissible pour les filtres auto-sauveteurs (en collaboration avec l'Institut Provincial Ernest Malvoz de Liège).

Il semble sage d'admettre un travail maximum d'environ 2,8 litres O_2 /min. Ce qui correspond à une fuite d'allure d'autant plus modérée que la difficulté est plus grande. Mais pour cela il faut de fréquents entraînements de façon que l'ouvrier sache qu'il ne peut à aucun prix se mettre hors d'haleine et qu'il doit absolument doser son effort.

Ceci revient à admettre une résistance maximum de 180 mm H_2O pour un débit continu de 94,5 litres/min.

B. — Le C.C.R. prêta son concours à la réalisation de la partie du programme de recherche confié par l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes à l'Institut Provincial Ernest Malvoz de Liège. Nous sommes restés en contact avec le Dr. Petit, Directeur Général de cet institut et responsable de cette partie de la recherche. Nous lui avons prêté du matériel et mis à sa disposition du personnel du C.C.R.

Toutes les expériences sont terminées et la rédaction d'un volumineux rapport final a pris plus de six mois. Nous donnons ci-dessous un exposé schématique des études faites.

1°) *Objet de la recherche.*

— Etudier le fonctionnement des appareils respiratoires en soumettant à des tests respiratoires des sujets exerçant différentes activités.

— Dans le cadre des études visées, déterminer l'influence qu'exercent sur les utilisateurs des appareils les facteurs inhérents à la technique des appareils.

2°) *Recherches effectuées.*

Le premier travail a été de déterminer :

a) Quels étaient les facteurs à mesurer, et comment il fallait les mesurer :

- Le travail mécanique ventilatoire additionnel.
- Les résistances dynamiques et élastiques de chaque partie du circuit.
- La pression critique d'ouverture des valves.
- La surpression.

b) Choisir la nature de l'exercice qu'on ferait exécuter au porteur pour faire les mesures.

Divers ergomètres ont été essayés et comparés entre eux. Les recherches ont amené à choisir le tapis roulant.

3°) In samenwerking met het « Institut Provincial Ernest Malvoz » van Luik, bepaalden wij de maximaal toelaatbare weerstand van filter-zelfredders. Het blijkt aangeraden te aanvaarden dat de maximaal ontwikkelde ademarheid overeenstemt met een debiet van ongeveer 2,8 l zuurstof per minuut, hetgeen neerkomt op een vlucht waarvan de snelheid vermindert in verhouding tot het stijgen van de moeilijkheidsgraad. Daarvoor zijn regelmatig trainingen te voorzien, zodat de arbeiders kunnen onervinden dat zij onder geen beding zich buiten adem mogen lopen, maar integendeel hun inspanningen moeten doseren.

Dit alles komt neer op het aanvaarden van een maximale weerstand van 180 mm H_2O voor een continu debiet van 94,5 liter/min.

B. — Het C.C.R. verleende zijn daadwerkelijke medewerking aan de uitvoering van het gedeelte van het onderzoeksprogramma, door het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen toegewezen aan het « Institut Provincial Ernest Malvoz » van Luik. Wij behielden zeer nauwe betrekkingen met dr. Petit, Directeur-Generaal van dit instituut en leider over dit gedeelte van het onderzoek, en wij steunden hem met advies, met personeel en vooral door uitlening van materieel.

Al de geplande proefnemingen en onderzoeken werden voleindigd en gedurende meer dan zes maanden werd gewerkt aan het desbetreffend zeer omvangrijk eindverslag. Wij geven hiernavolgend een schematisch overzicht over het gepresteerde werk.

1°) *Doel van het onderzoek.*

— Bestudering van de werking van de verschillende types ademhalingstoestellen met gesloten omloop door personen met een verschillende activiteit aan ademtesten te onderwerpen.

— Bepaling van de invloed van technische eigenschappen van de verschillende types ademhalingstoestellen met gesloten omloop op de gebruikers van zulke apparaten.

2°) *Uitgevoerde onderzoeken.*

Het eerste werk was te bepalen :

a) Welke de te meten factoren waren en op welke manier zij konden gemeten worden. Deze factoren waren :

- De bijkomende mekanische ademarheid.
- De dynamische en de elastische weerstand van ieder gedeelte van de omloop.
- De kritische druk voor opening van de kleppen.
- De overdruk.

b) Welke de aard van de uit te voeren oefening moest zijn.

Verskillende ergometers werden beproefd en onderling vergeleken en tenslotte werd het roltapijt als de meest geschikte aangewezen. Men koos oefen-

On a choisi des exercices courts à intensité croissante allant jusqu'au maximum toléré et des exercices moyens de longue durée.

c) Etude de l'influence de divers facteurs extérieurs :

- Etude de l'influence de la charge.
- Influence de la position corporelle.
- Influence combinée de la charge et de la position corporelle.
- Influence de l'espace mort additionnel.
- Influence des résistances additionnelles.

d) Etude du comportement des appareils respiratoires et des utilisateurs pendant les exercices de durée prolongée et d'intensité croissante jusqu'à épuisement.

Les paramètres mesurés sont les suivants :

- Température de l'air inspiré.
- Saturation en vapeur d'eau de l'air inspiré.
- Pression partielle de l'O₂ dans l'air inspiré.
- CO₂ dans l'air inspiré et expiré.
- Température rectale.
- Fréquence cardiaque.
- Fréquence respiratoire.
- Ventilation.

A température ordinaire, sauf cas spéciaux, les phénomènes étudiés jusqu'à présent ne semblent pas constituer des facteurs limitatifs des appareils respiratoires ni de la résistance des porteurs.

Des restrictions sont faites pour le travail à température plus élevée quant aux échanges caloriques entre l'air inspiré et le sujet, ainsi qu'entre la cartouche et le sujet, de même que pour la pression partielle du CO₂ dans l'air inspiré.

Toutes ces recherches préliminaires terminées, une étude a été faite afin de déterminer les données mesurables en laboratoire de technologie, ainsi que l'équipement nécessaire à la mesure de ces données.

a) Données mesurables :

- Débit.
- Volume.
- Pressions :
 - maximum.
 - moyenne.
 - élastique.
 - dynamique.
- Résistance au débit.
- Surpression.
- Taux de CO₂.

ningen van korte duur met toenemende intensiteit, gaande tot het te verdragen maximum, evenals middelmatig zware oefeningen van lange duur.

c) Welke de invloed was van verschillende uitwendige factoren :

- Invloed van de gewichtsbelasting.
- Invloed van de positie van het lichaam.
- Gekombineerde invloed van gewichtsbelasting en lichaamspositie.
- Invloed van de bijkomende dode ruimte.
- Invloed van de bijkomende weerstanden.

d) Welke de gedragingen waren van de ademhalings-toestellen en van de gebruikers ervan tijdens oefeningen van verlengde duur en tijdens oefeningen van tot u'tputting stijgende intensiteit.

De volgende parameters werden hierbij gemeten :

- Temperatuur van de ingeademde lucht.
- Waterdampverzadiging van de ingeademde lucht.
- Partiële koolzuurgasdruk in de ingeademde lucht.
- Hoeveelheid koolzuurgas in de in- en uitgeademde lucht.
- Inwendige lichaamstemperatuur.
- Hartslagfrequentie.
- Ademfrequentie.
- Ventilatie.

Behoudens in bijzondere gevallen, lijken de bestudeerde fenomenen bij normale temperatuur geen beperkende factoren te stellen voor de ademhalings-toestellen, noch voor de weerstand van de gebruikers ervan.

Bij hogere temperaturen worden restrikties gesteld voor hetgeen betreft de warmte-uitwisseling tussen de ingeademde lucht en het individu en tussen de regeneratiepatroon en het individu, alsmede voor hetgeen betreft de partiële koolzuurgasdruk in de ingeademde lucht.

Eens al de hogervermelde onderzoeken gedaan zijnde, werd overgegaan tot het bepalen van in het technologisch laboratorium meetbare gegevens en van voor de uit te voeren metingen noodzakelijke uitrusting.

a) Meetbare gegevens :

- Debiet.
- Volume.
- Druk :
 - Maximale druk.
 - Gemiddelde druk.
 - Elastische druk.
 - Dynamische druk.
- Weerstand aan het debiet.
- Overdruk.
- Koolzuurgasgehalte.

b) Équipement :

- Poumon artificiel.
- Pneumomètre pour mesurer les débits et les volumes.
- Un électromanomètre.
- Un analyseur rapide de CO₂.
- Quatre galvanomètres enregistreurs.

La « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » d'Essen/Allemagne a acheté le matériel nécessaire et a commencé les mesures. L'Institut Provincial Ernest Malvoz s'est entretemps équipé pour le travail à haute température et a adapté les appareils de mesure, pour l'étude de :

- a) L'influence de la haute température sur le travail respiratoire et sur l'hyperventilation due à la présence de CO₂ dans l'air inspiré.
- b) L'influence de l'espace mort sur le travail respiratoire.
- c) L'influence de la température de l'air inspiré sur les échanges thermiques.
- d) Le coût physiologique de l'utilisation des appareils respiratoires à circuit fermé.

C. — Dans le cadre de l'exécution de la partie du programme de recherche assigné à la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » de Essen/Allemagne par l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes, le C.C.R. a prêté à cet institut une série d'appareils respiratoires.

Les recherches à faire par l'Institut Provincial Ernest Malvoz de Liège étant terminées, le programme complet des recherches à faire par l'institut allemand a pu être établi.

On connaissait les facteurs à mesurer, ainsi que leur valeur mesurée sur porteur. Un schéma de travail et les moyens à mettre en œuvre pour le réaliser ont été exposés dans une note rédigée par le dr. Petit, Directeur Général de l'Institut Provincial Ernest Malvoz de Liège. Nous en donnons ci-dessous un aperçu schématique.

Certaines données, recueillies par le laboratoire de physiologie de l'Institut Provincial Ernest Malvoz de Liège chez des porteurs utilisant les différents appareils respiratoires autonomes, doivent être mises en œuvre au laboratoire de technologie de la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen ». Cette mise en œuvre permettra ultérieurement :

- a) De vérifier si les données expérimentales des deux laboratoires concordent.

b) Uitrusting :

- Kunstlong.
- Pneumometer voor meting van debiet en volume.
- Elektromanometer.
- Analysator voor de snelle ontleding van koolzuurgas.
- Vier registrerende galvanometers.

De « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » van Essen/Duitsland heeft zich de noodzakelijke apparatuur aangeschaft en begon met de voorziene metingen, terwijl het « Institut Provincial Ernest Malvoz » van Luik zich ging toeleggen op het bestuderen van :

- a) De invloed van de hoge temperatuur op het ademhalingswerk en op de hyperventilatie, veroorzaakt door de aanwezigheid van koolzuurgas in de ingeademde lucht.
- b) De invloed van de dode ruimte op het ademhalingswerk.
- c) De invloed van de temperatuur van de ingeademde lucht op de warmte-uitwisselingen.
- d) De invloed van de fysiologische belasting bij gebruik van ademhalingstoestellen van het type « met gesloten omloop ».

C. — In het kader van de uitvoering van het gedeelte van het onderzoeksprogramma, door het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden van de Kommisssie van de Europese Gemeenschappen toegewezen aan de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » van Essen/Duitsland, bezorgde het C.C.R. aan dit instituut een hele reeks verschillende types ademhalingstoestellen in leen.

De onderzoeken van het « Institut Provincial Ernest Malvoz » van Luik afgewerkt zijnde, kon een volledig werkprogramma voor het Duitse instituut opgesteld worden.

Men kende de te meten factoren, evenals hun waarden, gemeten op gebruikers van ademhalingstoestellen. Het werkschema en de voor de verwezenlijking ervan aan te wenden middelen werden uiteengezet in een nota van de hand van dr. Petit, Directeur-Generaal van het « Institut Provincial Ernest Malvoz » van Luik. Wij geven er hiernavolgend een schematisch overzicht van.

Bepaalde gegevens, door het fysiologisch laboratorium van het « Institut Provincial Ernest Malvoz » van Luik verzameld bij gelegenheid van onderzoeken op gebruikers van diverse types ademhalingstoestellen met gesloten omloop, dienen ter konfrontatie met de gegevens, gevonden in het technologisch laboratorium van de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » van Essen/Duitsland. Deze werken maakt het mogelijk :

- a) Na te gaan of de experimentele gegevens van beide laboratoria met elkaar overeenstemmen.

b) D'établir un examen type et des normes à respecter pour réaliser l'agrégation des appareils respiratoires autonomes. Les paramètres mesurés dans ce but doivent donc être simples et précis, et fournir des résultats incontestables et aisément reproductibles.

Les appareils utilisés en laboratoire sont :

- Un poumon artificiel.
- Un pneumomètre autorisant les mesures de débit et de volume.
- Un électromanomètre pour traduire la pression mesurée à l'embouchure de l'appareil respiratoire autonome en équivalent électrique.
- Un analyseur rapide de CO₂.
- Quatre galvanomètres enregistreurs inscrivant les différents paramètres.

Les valeurs suivantes ont été mesurées :

- Débit.
- Volume.
- Pression.
- Valeurs maximales de pression inspiratoire et expiratoire.
- Résistance au débit aérien.
- Variation de pression élastique.
- Pression moyenne.
- Variations du taux de CO₂.
- Température de l'air inspiré.

Les essais commencent par une épreuve de longue durée, puis se terminent par une épreuve progressive. Le plan de fonctionnement du poumon artificiel est le suivant :

Durée en minutes	Ventilation en l/min	Fréquence/min	Volume courant en litres
120	30	20	1,5
5	50	20	2,5
5	70	25	2,8
5	90	30	3,0

Le programme a été partiellement modifié en cours d'exécution.

b) Over te gaan tot het opstellen van een type-onderzoek en tot het bepalen van normen voor de aanvaarding van ademhalingstoestellen van het type « met gesloten omloop ».

De parameters dienen derhalve eenvoudig en juist te zijn en onbetwistbare en gemakkelijk te reproduceren resultaten op te leveren.

De in de laboratoria gebruikte apparaten omvatten :

- Een kunstlong.
- Een pneumometer voor de metingen van debiet en van volume.
- Een elektromanometer om de aan het mondstuk van het ademhalingstoestel gemeten druk om te zetten in zijn elektrisch equivalent.
- Een analysator voor de snelle ontleding van het CO₂.
- Vier registrerende galvanometers voor de meting van de verschillende parameters.

De volgende waarden werden gemeten :

- Debiet.
- Volume.
- Druk.
- Maximale waarde van de in- en uitademingsdruk.
- Weerstand van het luchtdebiet.
- Variaties van de elastische druk.
- Gemiddelde druk.
- Variaties van het CO₂-gehalte.
- Temperatuur van de ingeademde lucht.

Alle proefnemingen begonnen met een proef van lange duur en eindigden met een progressieve proef. Het werkingsplan van de kunstlong was zoals aangegeven in de hiernavolgende tabel.

Duur in minuten	Ventilatie in l/min	Frekwentie/min	Volume in l
120	30	20	1,5
5	50	20	2,5
5	70	25	2,8
5	90	30	3,0

Het op voorhand opgestelde werkprogramma werd in de loop van het onderzoek gedeeltelijk gewijzigd.

Les recherches sont terminées et la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » rédige le rapport final qui comprendra les points suivants :

1. Généralités.

Discussion des valeurs mesurées à l'Institut Provincial Ernest Malvoz de Liège.

2. Théorie.

2.1. Théorie générale.

2.2. Recherche de la détermination d'une valeur globale permettant de juger de la valeur d'un appareil respiratoire.

3. Principe de mesures et exécution des mesures.

3.1. Poumon artificiel.

3.2. Mesure des grandeurs physiques.

3.3. Mesure de l'efficacité des cartouches absorbantes de CO₂.

4. Reproductibilité de la respiration humaine au moyen du poumon artificiel.

5. Résultats des mesures.

5.1. Exposé des résultats de mesure avec un appareil respiratoire (exemple).

5.2. Comparaison entre les valeurs trouvées en 5.1. avec les valeurs trouvées au laboratoire de l'Institut Provincial Ernest Malvoz de Liège.

5.3. Tableau des résultats des mesures avec les appareils expérimentés et des tolérances physiologiques pour chaque facteur mesuré.

5.4. Résultats des essais des cartouches absorbantes de CO₂.

6. Discussion des résultats des mesures.

7. Conséquences des recherches sus-mentionnées sur la construction et le contrôle de fonctionnement des appareils respiratoires.

D. — Les docteurs Crabbé et Kolanowski de la Faculté de Médecine de l'Université Catholique de Louvain ont commencé au C.C.R. dans le courant de l'année 1968 des recherches médicales concernant le comportement des personnes travaillant dans des conditions climatiques élevées.

Vingt neuf sauveteurs des sièges de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » ont participé à cette recherche. Le docteur Kolanowski a été assisté du personnel du C.C.R. L'étude entreprise a pour but d'analyser le mécanisme de récupération après un exercice à haute température. Elle est, en fait, une suite à une recherche précédente faite au C.C.R. par le docteur Crabbé et publiée dans le numéro 2/1966 de la Revue de l'Institut

De onderzoekingen volledig afgewerkt zijnde, is de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » van Essen/Duitsland nu bezig met het opstellen van het eindverslag, dat de volgende punten omvatten zal.

1. Algemeenheden.

Diskussie van de waarden, gemeten in de laboratoria van het « Institut Provincial Ernest Malvoz » van Luik.

2. Theorie.

2.1. Algemene theorie.

2.2. Bepaling van een globale waarde voor beoordeling van de waarde van een ademhalingsstoestel.

3. Principe en uitvoering van de metingen.

3.1. Kunstlong.

3.2. Meting van de fysische grootheden.

3.3. Meting van de waarde der regeneratiepatronen.

4. Reproductibiliteit van de menselijke ademhaling door middel van een kunstlong.

5. Resultaten van de metingen.

5.1. Uiteenzetting over de resultaten van de metingen op een ademhalingsstoestel (voorbeeld).

5.2. Vergelijking van de in 5.1. gevonden waarden met deze van het laboratorium van het « Institut Provincial Ernest Malvoz » van Luik.

5.3. Tabel met de resultaten van de metingen op de ademhalingsstoestellen en met de fysiologische toleranties voor iedere gemeten faktor.

5.4. Resultaten van de proefnemingen met regeneratiepatronen.

6. Diskussie van de resultaten van de metingen.

7. Gevolgen van het uitgevoerde onderzoek op de bouw en de werkingenkontrolle van ademhalingsstoestellen.

D. — Drs. Crabbé en Kolanowski van de Medische Fakulteit van de Katholieke Universiteit van Leuven begonnen in de loop van het dienstjaar 1968 op het C.C.R. met medische onderzoekingen betreffende de gedragingen van in verhoogde klimatologische omstandigheden arbeidende personen.

Aan dit onderzoek wordt deelgenomen door 29 redders van de verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, terwijl het personeel van het C.C.R. bij de uitvoering van de metingen behulpzaam is. De ondernomen studie heeft tot doel het mechanisme van de rekuperatie van het hydrisch volume na een training in verhoogde klimatologische omstandigheden te analyseren. Zij is in feite een vervolg op een vroeger onderzoek van dr. Crabbé, eveneens in het

d'Hygiène des Mines sous le titre : « Conséquences de l'exercice physique en climat chaud pour le métabolisme hydro-électrolytique ».

L'étude actuelle vise à trouver une réponse à des questions que la recherche précédente avait soulevées. Elle essaie entre autres de préciser dans quelle mesure la stimulation cationique dépend de la stimulation du cortex surrénal.

La recherche se prolonge jusque fin mai 1969, moment à partir duquel les résultats pourront être dépouillés en vue de la rédaction d'un rapport.

C.C.R. uitgevoerd en destijds beschreven in het nummer 2/1966 van het Tijdschrift van het Instituut voor Mijnhygiëne onder de titel « Conséquences de l'exercice physique en climat chaud pour le métabolisme hydro-électrolytique ».

De huidige studie wil een antwoord zoeken op enkele na het vorige onderzoek gerezen vragen en zal namelijk trachten te preciseren in welke mate de stimulatie van de kationische uitwisselingen afhankelijk is van de stimulatie van de surrenale cortex.

Het onderzoek zal nog voortduren tot in de loop van de maand mei 1969, waarna kan begonnen worden met het bestuderen van de resultaten ervan en met het opstellen van het desbetreffende rapport.

9. ESSAIS D'APPAREILS ET DE MATERIEL

Essais sur produits d'étanchement

Nous avons continué nos recherches et nos essais concernant les matériaux et procédés d'étanchement de barrages et de galerie, leurs possibilités d'application et les modalités et les normes de contrôle des produits utilisés.

1°) Mousse de polyuréthane.

Les recherches concernant les possibilités d'utilisation de la mousse de polyuréthane projetée en grande surface dans la mine ont continué.

Ces recherches concernent trois points :

- a) Empêcher la propagation rapide de la flamme à la surface de la mousse projetée en manchette dans une galerie.
- b) Eviter l'accumulation d'électricité électrostatique sur une surface de mousse.
- c) Trouver un moyen de contrôle pratique et sûr de la qualité de la mousse au point de vue non propagation rapide de la flamme à sa surface.

En 1967 nous pensions avoir trouvé une solution aux deux premiers problèmes en projetant du plâtre au moyen d'un pistolet sur la surface de la manchette préalablement éraflée au moyen d'un râteau.

Les expériences de combustion à échelle 1/1 ont été continuées dans notre galerie. Ces essais ont tous confirmé la valeur du plâtre comme produit ignifuge empêchant la propagation rapide de la flamme. Des essais de conductibilité électrique superficielle du plâtre faits à la « Berggewerkschaftliche Versuchsstrecke » de Dort-

9. PROEFNEMINGEN OP APPARATEN EN MATERIEEL

Proefnemingen met afdichtingsprodukten

Ook in de loop van het dienstjaar 1968 gingen wij verder met de proefnemingen en onderzoekingen betreffende de diverse afdichtingsprodukten voor dammen en galerijwanden, de toepassingsmethoden ervan, alsmede de modaliteiten en normen voor de controle van deze produkten.

1°) Polyurethaanschuim.

De proefnemingen betreffende de toepassingsmogelijkheden van op grote oppervlakten gespoten polyurethaanschuim werden voortgezet.

Deze proefnemingen omvatten drie punten :

- a) Beletten van de snelle voortzetting van de vlammen over de oppervlakte van een polyurethaanschuimmanchette, opgericht in een ondergrondse mijngalerie.
- b) Vermijden van de opeenhoping van elektrostatische elektriciteit op met polyurethaanschuim bespoten oppervlakten.
- c) Zoeken naar een praktisch en zeker middel voor de controle van polyurethaanschuimen op het gebied van vermindering van de snelle voortzetting van de vlammen over met zulke schuimen bespoten oppervlakten.

Reeds in de loop van het dienstjaar 1967 hadden wij voor de twee eerstvernoemde problemen een oplossing gevonden door de polyurethaanschuimmanchette vooreerst door middel van een tuinhark te doorkrassen en ze vervolgens met behulp van een gipsspuitlans met gips te overspuiten.

Ook in de loop van het dienstjaar 1968 werden in de proefgalerie van het C.C.R. nog brandproeven op ware grootte verricht. Allen bevestigden zij de waarde van het gips als onbrandbaar-makend produkt ter verhinderen van de snelle voortzetting van vlammen.

mund/Allemagne ont également établi l'absence de danger d'accumulation d'électricité statique.

Faute de tests physiques ou chimiques, nous permettant de décélérer le danger que pouvait présenter une mousse au point de vue de la propagation rapide de la flamme à sa surface, nous avons en 1968 continué à mettre au point des tests de combustion à échelle réduite (1/20) qui donnent des résultats comparables à ceux obtenus à l'échelle 1/1.

Une démonstration d'essais de combustion à échelle 1/1 et à échelle 1/20 a eu lieu le 30-7-1968 en présence d'un groupe d'experts du groupe de travail « Sauvetage, Feux et Incendies » de l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes.

Comme suite à cette journée d'étude, nous avons rassemblé la documentation concernant toutes les recherches à propos de la combustibilité de l'uréthane faites en galerie et en laboratoire en Belgique, Grande Bretagne et République Fédérale Allemande. Cette documentation a été communiquée au groupe de travail « Sauvetage, Feux et Incendies », qui l'a publiée en plusieurs langues sous le titre : Utilisation de la mousse de polyuréthane dans la mine (rapport présenté par Monsieur Hausman). Cette publication peut être résumée de la façon suivante :

A) Travaux faits en Belgique :

a) Essais de combustion au C.C.R./Hasselt :

La mousse de polyuréthane projetée en manchette sur les parois d'une galerie présente le phénomène de propagation très rapide de la flamme sur toute sa surface.

Ce phénomène existe encore si on a ajouté à la mousse des produits inhibiteurs de flamme.

Ce phénomène ne semble pas dépendre du préchauffage mais surtout de l'intensité du bûcher initial. Si on recouvre la mousse d'un produit ignifuge « Auer », à raison de 600 g/m², la propagation rapide de la flamme ne se fait plus.

Le résultat est encore meilleur lorsqu'on recouvre la surface de la mousse d'une épaisseur de 2 à 3 mm de plâtre.

b) Essais faits à l'Université de Liège (laboratoires) :

On a comparé le point éclair et analysé les matières volatiles de trois sortes de mousse : M.S.A., Bayer et Shell. Rien n'explique le phénomène de propagation rapide de la flamme.

Proefnemingen in de « Berggewerkschaftliche Versuchsstrecke » van Dortmund/Duitsland konfirmeerden het vermoeden van afwezigheid van gevaar van opeenhoping van elektrostatische elektriciteit op gips.

Bij ontbreken van fysische en chemische testen voor de bepaling van het gevaar van de snelle voortzetting van de vlammen over de oppervlakte van polyurethaanschuimen, hebben wij ook in de loop van het dienstjaar 1968 onze proefnemingen op beperkte schaal (1/20) voortgezet. De op punt gestelde methode werd aan menigvuldige proeven onderworpen en bleek in alle gevallen resultaten op te leveren die vergelijkbaar zijn met deze van de proefnemingen op ware grootte (schaal 1/1).

Op aanvraag van de werkgroep « Reddingswezen - Mijnvuren en Mijnbranden » van het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen, werd op datum van 30.7.1968 in de proefgalerij van het C.C.R. ten gerieve van deskundigen uit meerdere Europese landen een demonstratie van brandproeven op ware grootte en op beperkte schaal georganiseerd, uitgevoerd op beschermde en onbeschermde polyurethaanschuimen.

Na afloop van deze demonstratiedag verzamelden wij een volledige dokumentatie betreffende alle brandproeven op polyurethaanschuimen, in laboratorium en in proefgalerij uitgevoerd in België, in het Verenigd Koninkrijk en in West-Duitsland. Deze dokumentatie werd door het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen gepubliceerd onder de titel « Gebruik van polyurethaanschuim in de steenkolenmijnen (rapport van dhr. Hausman) ». Deze publikatie kan als volgt samengevat worden :

A) In België uitgevoerde proefnemingen :

a) Brandproeven in de proefgalerij van het C.C.R. :

Het polyurethaanschuim, onder de vorm van een manchette gespoten op de wanden van een galerij, is in geval van brand gevaarlijk wegens het snelle voortzetten van de vlammen over de oppervlakte ervan.

Dit gevaar blijft bestaan bij toevoeging van vlammenvermijdende middelen aan het schuim, en het fenomeen schijnt niet afhankelijk te zijn van de voorverwarming, maar wel hoofdzakelijk van de intensiteit van het initiale vuur.

Wanneer het polyurethaanschuim overspooten wordt met 600 g/m² « Auer »-coating, stelt het gevaar zich niet meer, maar de resultaten zijn nog beter bij een overspuiting met een gipslaag van 2 tot 3 mm dikte.

b) Proefnemingen in de laboratoria van de universiteit van Luik :

De analyse van verschillende soorten polyurethaanschuimen kon geen verklaring geven voor het fenomeen van de snelle voortzetting van vlammen.

B) Essais effectués en Grande Bretagne :

Essais en galerie :

- Exactlyement les mêmes résultats que ceux obtenus en Belgique.
Le bûcher initial comportait plus de 400 kg de bois, alors qu'en Belgique on avait 100 kg de bois.
- La mousse revêtue de « Calco » (mélange de ciment et plâtre), épaisseur environ 1 cm, n'a pas brûlé et la flamme ne s'est pas propagée.
- Lorsque la flamme se propage rapidement l'analyse des gaz de combustion donne :
 - O₂ = 2 %.
 - CO₂ = 19 %.
 - CO = 6 %.

C) Recherches effectuées en République Fédérale Allemande :

a) Recherches en galerie à la « Versuchsgrube Tremonia » à Dortmund :

- La mousse non recouverte brûle avec propagation rapide de la flamme à la surface.
- La mousse recouverte d'un produit ignifuge (600 g/m²) a brûlé avec propagation rapide de la flamme et fumées noires lorsque, au bûcher initial composé de 4 panneaux de garnissage de bois résineux de 210 kg plus 3 piles de bois faisant en tout 100 kg, on a ajouté 175 kg de bois.
- Un autre essai avec préchauffage (3 fois 60 kg de bois placés de 10 en 10 m) et le même bûcher initial que le précédent n'a pas donné lieu à la propagation rapide de la flamme.
- D'autres essais ont été effectués afin d'expérimenter si un feu couvant à la paroi d'une galerie pouvait transmettre le feu à l'uréthane qui aurait recouvert cette paroi. L'uréthane se carbonise mais la flamme ne se propage pas.

b) Essais faits en laboratoire :

- Les essais avaient pour but de comparer les produits de distillation combustibles obtenus en chauffant de la sciure de bois et de la mousse de polyuréthane pulvérisée.
Dans tous les cas, les gaz de distillation de la sciure de bois sont au moins aussi inflammables que ceux de la mousse de polyuréthane. Les expériences n'expliquent pas la propagation rapide de la flamme.
- Des essais de conductibilité électrique faits sur de la mousse recouverte du produit ignifuge « Auer » montraient que cette mousse présentait un danger au point de vue électricité statique.

B) In het Verenigd Koninkrijk uitgevoerde proefnemingen :

Bij de uitvoering van brandproeven in galerij werden juist dezelfde resultaten geboekt als deze die op het C.C.R. bekomen werden. Het ontstekingsvuur omvatte hier echter 400 kg hout, daar waar op het C.C.R. slechts 100 kg gebruikt werd.

Polyurethaanschuim, bedekt met een laag « Calco » (mengsel van cement en gips) van ongeveer 1 cm dikte, heeft niet gebrand en er was ook geen voortzetting van vlammen waar te nemen.

Bij voortzetting van de vlammen was het resultaat van de analyse van de brandgassen :

- 2 % zuurstof.
- 19 % koolzuurgas.
- 6 % koolmonoxyde.

C) In West-Duitsland uitgevoerde proefnemingen :

a) Brandproeven in de « Versuchsgrube Tremonia » van Dortmund/Duitsland :

- Onbeschermd polyurethaanschuim brandt met snelle voortzetting van de vlammen.
- Met 600 g/m² van een onbrandbaar-makend produkt bespoten polyurethaanschuim brandde met snelle voortzetting van de vlammen en met ontwikkeling van zwarte rook wanneer aan het initiale ontstekingsvuur, bestaande uit vier panelen van ieder 210 kg harshoudend hout plus 100 kg over drie brandstapels verdeeld hout, een hoeveelheid van 175 kg hout toegevoegd werd.
- Een voorverwarming met hetzelfde initiale ontstekingsvuur (4 panelen en 3 brandstapels), aangevuld met driemaal 60 kg hout, geplaatst om de 10 meters, gaf geen aanleiding tot snelle voortzetting van vlammen.
- Een aan de galerijwand smeulend vuur karboniseerde weliswaar het tegen de wand gespoten polyurethaanschuim, maar zulks zonder snelle voortzetting van vlammen.

b) Laboratoriumproeven :

- Bij vergelijking van de brandbare distillatieproducten van houtzaagsel en van polyurethaanschuim constateerde men dat beiden minstens even ontvlambaar zijn.
De gedane proefnemingen konden het fenomeen van de snelle voortzetting van de vlammen niet verklaren.
- Met « Auer »-coating overspoten polyurethaanschuim bleek gevaarlijk op het gebied van opeenhoping van elektrostatische elektriciteit.

— D'autres essais faits sur de la mousse recouverte de plâtre ont montré que, avec l'humidité relative de l'air de la mine (75 % et même moins), le danger d'accumulation d'électricité électrostatique n'existait pas.

Les résultats de tous ces essais montrent que :

- a) La mousse de polyuréthane ne présente pas le danger de propagation rapide de la flamme lorsqu'elle est recouverte de plâtre et lorsque le bûcher initial n'est pas trop important.
- b) La mousse d'uréthane ne présente pas le danger d'accumulation d'électricité statique lorsqu'elle est recouverte de plâtre.
- c) Aucun procédé de laboratoire n'a permis de définir le mécanisme de la propagation rapide de la flamme et aucun procédé ne permet donc un contrôle.

Ces considérations nous ont amenés à formuler les conclusions suivantes :

L'application de la mousse de polyuréthane dans le fond présente certains avantages :

- Bien appliquée, elle garantit une parfaite étanchéité.
- Elle résiste très longtemps et, grâce à son élasticité, s'adapte très bien aux pressions de terrain.
- Elle constitue un excellent isolant.

Elle présente pourtant certains inconvénients :

- Elle n'adhère pas sur les surfaces humides.
- Elle présente en cas d'incendie un très grand danger de propagation rapide de la flamme lorsqu'elle est projetée en galeries, si des précautions spéciales ne sont pas prises.
- Il existe un certain danger d'auto-inflammation.
- Non recouverte, elle présente un danger d'accumulation d'électricité statique.

Les avantages au point de vue sécurité et économie nous ont incités à rechercher des moyens de parer aux inconvénients cités. Nous pensons avoir trouvé ces moyens, à la condition d'appliquer les règles suivantes :

- 1^o) La projection de polyuréthane sur des grandes surfaces dans le fond de la mine ne peut se faire sans l'autorisation du Corps des Mines, sauf en cas d'urgence pour des opérations de sauvetage.
- 2^o) Lors de la projection de mousse de polyuréthane sur des grandes surfaces, prendre les précautions suivantes :

— Met g'ps overspoten polyurethaanschuim was bij de relative vochtigheid (75 % en minder) van de mijnlucht ongevaarlijk op het gebied van opeenhoping van elektrostatische elektriciteit.

Uit het geheel van de resultaten van al deze proefnemingen kan afgeleid worden :

- a) Dat polyurethaanschuim ongevaarlijk is op het gebied van snelle voortzetting van de vlammen in geval van brand, indien het met gips overspoten werd en het initiale ontstekingsvuur niet al te belangrijk is.
- b) Dat polyurethaanschuim ongevaarlijk is op het gebied van opeenhoping van elektrostatische elektriciteit, indien het met gips overspoten werd.
- c) Dat geen enkele laboratoriumproef de definitie van het mechanisme van de snelle voortzetting van vlammen toelaat en derhalve ook geen controle mogelijk maakt.

Deze beschouwingen brachten ons tot het formuleren van de hiernavolgende besluiten :

Het gebruik van polyurethaanschuim in de ondergrond van steenkolenmijnen is voorzeker voordelig :

- Wanneer het goed aangebracht wordt, waarborgt het een perfecte afdichting.
- Het weerstaat gedurende lange tijd en zijn elasticiteit maakt een goede aanpassing aan de terreindruk mogelijk.
- Het is een allerbest isolatiemiddel.

Nochtans zijn er nadelen aan verbonden :

- Het kleeft niet op vochtige oppervlakten.
- Wanneer geen speciale voorzorgsmaatregelen getroffen werden, is het bij gebruik in galerijen zeer gevaarlijk op het gebied van snelle voortzetting van de vlammen in geval van brand.
- Er bestaat een zeker gevaar van zelfontbranding.
- Het is gevaarlijk op het gebied van opeenhoping van elektrostatische elektriciteit.

De voordelen op het gebied van veiligheid en economie hebben er ons toe aangezet middelen op te zoeken om aan de vermelde nadelen te verhelpen. Wij denken deze middelen gevonden te hebben door toepassing van de volgende regels :

- 1^o) Het in de ondergrond van steenkolenmijnen op grote oppervlakten spuiten van polyurethaanschuim dient voorafgaandelijk onderworpen te worden aan de goedkeuring van de mijnspektie, behalve in geval van reddingsinterventie.
- 2^o) Bij het spuiten van polyurethaanschuim op grote oppervlakten dienen de hiernavolgende voorzorgen genomen te worden :

- a) Lorsque la surface à projeter est humide, saupoudrer d'abord du plâtre sec, qui absorbe cette humidité.
- b) Lorsque la mousse de polyuréthane est projetée sous forme de manchette dans une galerie, le danger de propagation rapide de la flamme en cas d'incendie peut être évité :
- En projetant sur toute la surface de la manchette une protection ignifuge. La meilleure protection que nous ayons trouvée jusque maintenant est une couche de plâtre de 2 à 3 mm d'épaisseur. Cette couche de plâtre empêche en plus l'accumulation d'électricité statique.
 - En empêchant qu'un feu important vienne directement au contact de la mousse de polyuréthane. A cet effet, il faut projeter du plâtre sur toute la surface de la galerie sur au moins une longueur de 10 m immédiatement en amont aérage de la manchette, ou établir un dispositif coupe-feu automatique, à eau ou autre, immédiatement en amont aérage de la manchette.
- c) La mousse de polyuréthane ne peut être projetée que par des spécialistes, parce que le danger d'auto-inflammation existe quand :
- On projette en une fois une trop grande épaisseur. Lorsqu'il est nécessaire de projeter une grande épaisseur, on doit le faire en couches successives de 3 à 4 cm.
 - Les proportions du mélange des deux produits ne sont pas exactes. La mousse est d'ailleurs à ce moment de mauvaise qualité.
- 3^o) Comme nous ne connaissons aucun test, soit chimique, soit physique, qui nous permette un contrôle des produits au point de vue du phénomène de la propagation rapide de la flamme le long d'une manchette, il est nécessaire de soumettre les nouveaux produits, et de temps à autre les produits déjà utilisés, au test de combustion à l'échelle du 1/20.
- a) Wanneer de te bespuiten oppervlakte vochtig blijkt te zijn, dan dient vóór het spuiten van polyurethaanschuim droge gips op de vochtige plaatsen aangebracht te worden. Dit is immers een uitstekend middel om het vocht op te slorpen.
- b) Wanneer het polyurethaanschuim onder de vorm van een manchette dient aangebracht te worden, dan kan de eventuele snelle voortzetting van de vlammen in geval van brand voorkomen worden door :
- De gehele manchette met een onbrandbaar-makend produkt te bespuiten. Het aanbrengen van een laag gips van 2 of 3 mm dikte is hiervoor het beste door ons gevonden middel. Deze laag gips verhindert bovendien een gevaarlijke opeenhoping van elektrostatische elektriciteit.
 - Te voorkomen dat een belangrijk vuur rechtstreeks met het polyurethaanschuim in contact komen kan. Hiervoor dient de galerijbekleding tot op minstens 10 meters luchtstroomopwaarts van de polyurethaanschuimmanchette met gips bespoten te worden, of kan onmiddellijk luchtstroomopwaarts een automatisch vuurafsnijdend dispositief met water of met een ander middel opgesteld worden.
- c) Het polyurethaanschuim kan slechts door ter zake gespecialiseerd personeel aangebracht worden, omdat er gevaar voor zelfontbranding bestaat wanneer :
- Men het polyurethaanschuim op een te grote dikte spuit. Wanneer toch een grotere dikte nodig blijkt, dan is het aangewezen te spuiten in opeenvolgende lagen van telkens 3 tot 4 cm dikte.
 - Men het mengsel van de beide produkten voor vorming van het polyurethaanschuim niet in de juiste verhoudingen uitvoert, waardoor een slechte schuimkwaliteit zou bekomen worden.
- 3^o) Daar er geen fysische noch chemische laboratoriumproeven voorhanden zijn voor controle van de geleverde produkten op het gebied van de snelle voortzetting van vlammen bij een brand op een polyurethaanschuimmanchette, dienen nieuwe produkten, en af en toe ook de reeds gebruikte produkten, onderworpen te worden aan een test op schaal 1/20.

Il peut sembler étonnant que nous recherchions avec autant d'opiniâtreté le moyen d'utiliser la mousse de polyuréthane, mais il faut se dire que c'est le meilleur moyen d'étanchement que nous connaissons. Ceci à cause de ses qualités gonflantes, son adhérence parfaite sur tous les matériaux, son élasticité et son imperméabilité aux gaz. Nous ne retrouvons toutes ces qualités réunies dans aucun autre produit d'étanchement, soit latex, plâtre, etc...

Het kan misschien verwonderlijk voorkomen dat wij met zulke hardnekkigheid zochten naar mogelijkheden van gebruik van polyurethaanschuim, maar het moet gezegd dat het tot op heden het beste afdichtingsmiddel is dat wij kennen, zulks dank zij zijn opzwelende eigenschappen, zijn perfect kleefvermogen op alle materialen, zijn elasticiteit, en zijn ondoordringbaarheid voor gassen. Al deze eigenschappen vinden wij niet verenigd in andere afdichtingsprodukten zoals latex, gips, enz...

2°) Plâtre.

A) *Projection de plâtre sur les parois d'une galerie ou sur une face de barrage comme moyen d'étanchement.*

Le transport pneumatique du plâtre et le mélange de ce plâtre avec de l'eau dans une lance placée à l'extrémité du flexible d'amenée du plâtre ont été maintenus. Le procédé a seulement été amélioré de façon à avoir un jet plus concentré et plus facile à diriger surtout dans les cavités, un meilleur mélange du plâtre avec l'eau, donc avec moins de perte de plâtre et moins de poussière et enfin moins de risque de bouchage, parce qu'il y a moins de risque de rentrée d'eau dans le flexible d'amenée du plâtre.

Comme lance nous avons pris la tête utilisée par « Atlas Copco » pour le sablage humide, à l'extrémité de laquelle nous ajoutons une pièce tronconique en caoutchouc qui resserre le jet. Pour diminuer le risque de bouchage nous injectons de l'air comprimé supplémentaire immédiatement avant le tuyau en caoutchouc de 3 m de longueur sur lequel est fixée la lance où se fait le mélange. Cette injection d'air comprimé supplémentaire se fait par deux ajutages tangentiels à un morceau de tuyau en acier de 30 cm de longueur. Cette injection d'air comprimé est synchronisée avec l'admission d'air comprimé dans la cuve à pression. Le plan de cette pièce nous a été donné par la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » d'Essen/Allemagne.

B) *Construction de barrage en plâtre.*

Jusque maintenant nous avons continué à construire nos barrages au plâtre suivant le procédé dit « à sec », c'est-à-dire avec transport pneumatique du plâtre sec et humidification du plâtre à la sortie de la canne de projection.

Comme suite à une visite aux Stations Centrales de Sauvetage de la Sarre et de la Lorraine, nous avons dans les deux endroits assisté à la confection de barrages au plâtre préalablement mélangé avec de l'eau et transporté hydrauliquement. Le plâtre utilisé est un plâtre à prise retardée.

Le procédé mis au point par les deux centrales de sauvetage est certainement intéressant dans beaucoup de cas. Tout comme le transport pneumatique, le transport hydraulique permet d'atteindre des distances de 250 et même 300 m. Le débit du transport hydraulique est souvent supérieur à celui du transport pneumatique et, d'après des essais d'explosion à haute pression faits à la

2°) Gips.

A) *Het spuiten van gips als afdichtingsmiddel op de wanden van een mijn galerij of op een afdamming.*

De pneumatische aanvoer van het gips naar de spuitlans en het pneumatisch verspuiten van het mengsel van gips en water door middel van de spuitlans bleven ook nu nog behouden. De methode van gipsspuiting werd enkel verbeterd door invoering van het gebruik van een spuitlans van fabricatie « Atlas Copco », waardoor bekomen werd :

- Een meer gebundelde spuitstraal.
- Een gemakkelijker te richten spuitstraal (vooral belangrijk voor het spuiten in holten).
- Een betere vermenging van het gips met het water, met als gunstige gevolgen :
 - Minder verlies van gips.
 - Geringere stofvorming.
 - Minder kans op verstoppingen.
- Vermindering van het risico van binnendringen van het water in de gipsaanvoerslang.

De bundeling van de spuitstraal werd daarenboven nog meer verbeterd door aan de « Atlas Copco »-lans een kegelvormige rubberen spuitkop toe te voegen, terwijl het risico van verstoppingen nog meer verkleind werd door het injecteren van bijkomende perslucht onmiddellijk vóór de rubberen slang met spuitlans. Deze injectie gebeurt door middel van twee verbindingstukken, tangential aan een ijzeren buis van 30 cm lengte. Zij is gesynchroniseerd met de toevoer van perslucht in de wegpersketel. Het konstruktieplan van deze persluchtversterker werd ons bereidwillig afgestaan door de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » van Essen/Duitsland.

B) *De oprichting van gipsdammen.*

Wij hebben steeds onze gipsdammen gebouwd volgens de zogenaamde « droge » methode, t.t.z. met pneumatische aanvoer van het droge gips naar de mengbuis en met bevochtiging van dit droge gips aan de uitgang van de mengbuis.

Bij gelegenheid van een bezoek aan de reddingscentrales van Friedrichsthal/Saarland en van Merlebach/Lotheringen, zagen wij op deze beide plaatsen demonstraties in het oprichten van gipsdammen met op voorhand met water vermengde gips, welk mengsel langs hydraulische weg getransporteerd werd. Het hiervoor gebruikte gips was het zogenaamde « vertraagd » gips, t.t.z. gips met een vertraagd verhardingsproces. Deze methode kan in vele gevallen zeer interessant zijn. Evenals bij de pneumatische aanvoer van gips, kunnen bij toepassing van de hydraulische methode afstanden van 250 tot 300 m bereikt worden. Het debiet van het hydraulische transport is dikwijls groter dan dit van de pneumatische aanvoer, terwijl ontploffingsproeven, uitgevoerd in de « Versuchsgrube Tremonia » van Dort-

« Versuchsgrube Tremonia » de Dortmund/Allemagne, l'épaisseur des barrages faits avec le plâtre liquide pourrait être réduite du tiers.

L'inconvénient du transport hydraulique est qu'il nécessite un appareillage plus coûteux que le transport pneumatique. Il faut un mélangeur spécial, une pompe adaptée et deux moteurs à air comprimé (un pour le mélangeur et un pour la pompe). De plus le plâtre ordinaire ne convient pas. Il faut du plâtre retardé qu'on ne trouve pas en stock partout. Le transport pneumatique ne nécessite qu'une cuve à pression.

Nous avons acheté un mélangeur « Sapromine » et commandé une pompe « Mohno ». Nous avons mis notre personnel au courant de l'emploi de cet appareillage. Nous pensons aussi essayer ce procédé pour la projection de plâtre sur les parois de galerie en utilisant une lance « Atlas Copco » prévue pour projeter du crépi de plâtre sur les murs en construction.

10. RELATIONS EXTERIEURES

A. Réunions du Comité C.C.R. des Chefs de Service Sécurité

Le Comité C.C.R. des Chefs de Service Sécurité s'est réuni quatre fois au cours de l'année 1968. Chaque fois les résultats des exercices ont été discutés et toutes les décisions importantes concernant l'activité du C.C.R. y furent prises de commun accord.

B. Réunions du Comité des Ingénieurs Chefs de Service Sécurité des Charbonnages de Campine

Le Comité des Ingénieurs Chefs de Service Sécurité des Charbonnages de Campine s'est réuni quinze fois au cours de l'année 1968. A chaque réunion les accidents importants sont analysés, les problèmes de lutte contre les poussières examinés, de même que toutes les autres questions actuelles en rapport avec la sécurité. Quinze des accidents importants, rapportés au cours des réunions, ont servi d'exemple d'analyse d'accidents au cours des séminaires de sécurité donnés au personnel de surveillance des services du fond des mines de Campine.

C. Réunions de l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes

Le Directeur du C.C.R. a assisté aux réunions de divers groupes de travail et a fait rapport au Comité

mund/Duitsland, uitwezen dat bij gebruik van vloeibare gips de dikte van de gipsdammen met 1/3 kon verminderd worden.

Nadelig is het feit dat de apparatuur voor hydraulisch transport duurder in de aankoop is dan dit voor de pneumatische aanvoer. Een speciale menger, een aangepaste weggerspomp en twee motoren (één voor de menger en één voor de weggerspomp) zijn nodig, terwijl daarenboven het gewone gips met deze apparatuur niet voldoet en derhalve steeds vertraagde gips moet gebruikt worden, die niet overal verkrijgbaar is.

Door het C.C.R. werd een « Sapromine »-menger voor gebruik met vertraagde gips aangekocht. Hij zal uitgerust worden met een « Mohno »-weggerspomp. Wij zullen in de loop van het dienstjaar 1969 het gebruik van deze apparatuur aan ons personeel en aan de Kempische redders aanleren en deze machine ook beproeven op het gebied van spuiten van gips als afdichtingsmiddel op galerijwanden, zulks met gebruik van een « Atlas-Copco »-spuitlans van het type zoals in de bouwnijverheid gebruikt voor het spuiten van gipsap op muren.

10. UITWENDIGE RELATIES

A. Vergaderingen van het « Comité C.C.R. der Hoofden van de Veiligheidsdiensten »

Het « Comité C.C.R. der Hoofden van de Veiligheidsdiensten » vergaderde vier keren in de loop van het dienstjaar 1968. Telkens werden de resultaten van de trainingen besproken en alle belangrijke beslissingen betreffende de werking van het C.C.R. werden in deze vergaderingen in onderling overleg en met algemeen akkoord getroffen.

B. Vergaderingen van het « Komitee van de Ingenieurs Hoofden van de Diensten voor Veiligheid » van de Kempische Steenkolenmijnen

Het « Komitee van de Ingenieurs Hoofden van de Diensten voor Veiligheid » van de Kempische steenkolenmijnen vergaderde vijftien keren in de loop van het dienstjaar 1968. Op iedere vergadering werden leerrijke ongevallen en problemen in verband met de stofbestrijding besproken, alsmede allerhande andere kwesties betreffende de veiligheidsproblematiek. Van de menigvuldige besproken leerrijke ongevallen werden er vijftien bij wijze van voorbeeld behandeld bij gelegenheid van veiligheidsseminaries voor het toezichhoudend personeel van de ondergrondse diensten van de Kempische steenkolenmijnen.

C. Vergaderingen van het « Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen » van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen

Dhr. Directeur van het C.C.R. woonde de vergaderingen van diverse werkgroepen van het « Permanent

C.C.R. des Chefs de Service Sécurité des principaux problèmes discutés.

Désigné par la Fédération Charbonnière de Belgique comme représentant patronal belge au sein de l'Organe Permanent, il a assisté aux réunions plénières et en a fait rapport à la Fédération Charbonnière de Belgique.

D. Réunions du Conseil Supérieur pour la Sécurité dans les Mines de Houille institué par le Ministère des Affaires Economiques et de l'Energie

En qualité de secrétaire de la section « Sauvetage » du Conseil Supérieur pour la Sécurité dans les Mines de Houille, le Directeur du C.C.R. est membre de l'assemblée plénière de ce Conseil.

Ni l'assemblée plénière, ni la section « Sauvetage » n'ont eu de réunion en 1968.

E. Réunions du Comité de Direction du Centre National Belge de Coordination des Centrales de Sauvetage

Le Directeur du C.C.R. est resté membre du comité de direction de cet organisme à titre d'expert. Ce comité n'a pas eu de réunion en 1968.

F. Représentation dans le sein de divers organismes

Le C.C.R. est représenté :

- par son Directeur dans le « Comité pour Recherches Techniques » du Comité d'Etudes des Producteurs de Charbon de l'Europe Occidentale.
- par son Directeur dans le « Comité pour Normalisation et Standardisation du Matériel de Sécurité » de l'Institut Belge de Normalisation.
- par son Directeur et son Secrétaire dans la « gestion journalière » du « Verbond van Veiligheidstechnici en Bedrijfsgeneesheren van Limburg ».

G. Visites au C.C.R.

Au cours de l'année 1968 le C.C.R. accueille entre autres :

- Des délégations de pays étrangers : Pays-Bas, France, Allemagne, Angleterre.
- Des spécialistes étrangers du travail de sauvetage et du travail à haute température : France, Allemagne, Hongrie.

Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen » van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen bij en bracht over de meest belangrijke vraagstukken die er besproken werden telkens verslag uit voor het « Comité C.C.R. der Hoofden van de Veiligheidsdiensten ».

Door de Belgische Steenkoolfederatie aangeduid als Belgisch patronaal afgevaardigde bij de plenaire vergadering van dit Permanent Orgaan, bracht hij regelmatig schriftelijk verslag uit bij de Belgische Steenkoolfederatie.

D. Vergaderingen van de « Hoge Raad voor Veiligheid in de Mijnen » bij het Ministerie van Economische Zaken en Energie

In zijn hoedanigheid van Sekretaris van de sectie « Reddingswezen » van de Hoge Raad voor Veiligheid in de Mijnen, ingericht bij het Ministerie van Economische Zaken en van Energie, is dhr. Directeur van het C.C.R. lid van de plenaire vergadering van deze Hoge Raad. Noch de plenaire vergadering, noch de sectie « Reddingswezen » werden in 1968 bijeengeroepen.

E. Vergaderingen van het « Directie-Comité » van het Belgisch Nationaal Coördinatiecentrum van de Reddingscentrales

Dhr. Directeur van het C.C.R. is lid van het « Directie-Comité » van het Belgisch Nationaal Coördinatiecentrum van de Reddingscentrales. Dit « Directie-Comité » werd in 1968 geen enkele maal bijeengeroepen.

F. Vertegenwoordiging in de schoot van diverse organismen

Het C.C.R. is vertegenwoordigd :

- door zijn Directeur, in het « Comité voor Technisch Onderzoek » van het Studiecomité van de West-Europese Steenkolenproducenten.
- door zijn Directeur, in het « Comité voor Normalisatie en Standardisatie van Veiligheidsmaterieel » van het Belgisch Instituut voor Normalisatie.
- door zijn Directeur en zijn Sekretaris, in het « Dageelijks Bestuur » van het Verbond van Veiligheidstechnici en Bedrijfsgeneesheren van Limburg.

G. Bezoeken aan het C.C.R.

Evenals in de loop der vorige jaren, ontving het C.C.R. ook in 1968 meerdere bezoeken, waarvan wij als de meest voorname aanstippen :

- Delegaties uit het buitenland : Nederland, Frankrijk, Duitsland, Engeland.
- Buitenlandse specialisten inzake reddingswerk en arbeid in verhoogde klimatologische omstandigheden : Frankrijk, Duitsland, Hongarije.

— Une délégation de l'Université de Liège, etc... etc...

H. Voyages d'Etudes et Congrès

Le C.C.R. est resté en contact étroit avec les organisations de sauvetage, les centres de recherches et autres organismes apparentés belges et étrangers. Le Directeur du C.C.R. a rendu visite à ces centres pour échanges d'idées et assister à des expérimentations.

Sur invitation des « Charbonnages de France », il assista en octobre 1968, comme expert, aux réunions du « Groupe d'Etudes Feux ».

En juin 1968 il participa, comme membre du groupe de travail « Sauvetage, Feux et Incendies » de l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes, à la visite des centrales de sauvetage de Friedrichsthal (Bassin de la Sarre) et de Merlebach (Bassin de Lorraine).

I. Publications

- « Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken » : Rapport d'Activités de l'année 1967. Article de MM. Hausman et Sikivie, publié dans les Annales des Mines de Belgique, n° 5 de l'année 1968.
- Etanchement des parois de galeries de mines et contrôle simple de l'incombustibilité des produits utilisés. Article de M. Hausman, publié dans les Annales des Mines de Belgique, n° 12 de l'année 1968.
- Aptitude à l'exercice musculaire sous contrainte thermique. Article de MM. Hausman, Pirnay, Petit et Deroanne, publié dans les Archives Internationales de Physiologie et de Biochimie, n° 76 de l'année 1968.
- Résistance inspiratoire et tolérance à l'exercice musculaire chez l'homme normal. Article de MM. Hausman, Deroanne, Juchmes, Pirnay et Petit, publié dans les Archives Internationales de Physiologie et de Biochimie, n° 76 de l'année 1968.
- « Utesnovani boku dulnich del a jednoducha kontrola nehorlavosti pouzivanych materialu ». Article de M. Hausman sur l'emploi et le contrôle de divers produits d'étanchement des parois de galeries de mines, publié dans la revue Tchécoslovaque « Technicko-Ekonomicky Mesicnik Ministerstva Hornictvi », n° 7 de l'année 1968.

Documentations.

N° 61 : Compte rendu succinct d'une visite effectuée à la centrale de sauvetage de Friedrichsthal

— Een delegatie van de universiteit van Luik, enz... enz...

H. Studiereizen en Kongressen

Het C.C.R. bleef zeer nauw contact houden met diverse binnen- en buitenlandse koolmijnreddingsorganisaties, onderzoekscentra en aanverwante organismen, naar dewelke dhr. Directeur van het C.C.R. regelmatig afreisde voor het voeren van besprekingen allerhande en voor het bijwonen van meerdere proefnemingen.

Op uitnodiging van de « Charbonnages de France », nam hij in de loop van de maand oktober 1968 tevens als waarnemer-deskundige deel aan de vergaderingen van de Franse « Groupe d'Etudes Feux », terwijl hij in de loop van de maand juni 1968 met de werkgroep « Reddingswezen - Mijnevuren en Mijnbranden » van het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen een werkbezoek bracht aan de reddingscentrales van de steenkolenbekkens van Friedrichsthal/Saarland en van Merlebach/Lotheringen.

I. Publikaties

- Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken : Aktiviteitsverslag 1967. Artikel van de hand van dhrn. Hausman en Sikivie, gepubliceerd in de Annalen der Mijnen van België, 5e Aflevering van het jaar 1968.
- Afdichting van galerijwanden en controle van de onbrandbaarheid van afdichtingsprodukten. Artikel van de hand van dhr. Hausman, gepubliceerd in de Annalen der Mijnen van België, 12e Aflevering van het jaar 1968.
- « Aptitude à l'exercice musculaire sous contrainte thermique ». Artikel van de hand van dhrn. Hausman, Pirnay, Petit en Deroanne, gepubliceerd in de « Archives Internationales de Physiologie et de Biochimie », Nummer 76 van het jaar 1968.
- « Résistance inspiratoire et tolérance à l'exercice musculaire chez l'homme normal ». Artikel van de hand van dhrn. Hausman, Deroanne, Juchmes, Pirnay en Petit, gepubliceerd in de « Archives Internationales de Physiologie et de Biochimie », Nummer 76 van het jaar 1968.
- « Utesnovani boku dulnich del a jednoducha kontrola nehorlavosti pouzivanych materialu ». Artikel van de hand van dhr. Hausman over het gebruik en de controle van diverse afdichtingsprodukten voor ondergronds koolmijngebruik, gepubliceerd in het Tsjecho-Slowaakse technische tijdschrift « Technicko-Ekonomicky Mesicnik Ministerstva Hornictvi », Aflevering 7 van het jaar 1968.

Dokumentaties.

Nr. 61 : Beknopt verslag over een bezoek aan de reddingscentrale van Friedrichsthal (Saarland) en

(Sarre) et au poste central de secours de Merlebach (Lorraine).

Notes du C.C.R.

N^o 35 : « Samenvattende vertaling van de nota's « Untersuchung von unbeschichteten Polyurethan-Schaum in Hinblick auf seine Brandgefährlichkeit » en « Untersuchung von mit Calco überzogenen Polyurethan-Schaum », onder deze betiteling uit het Engels vertaald door de « Versuchsgrube Tremonia » van Dortmund/Duitsland (origineel van D.G. Wilde van S.M.R.E.) ».

11. DIRECTION ET PERSONNEL

— Membres : A la date du 31-12-1968 étaient membres de l'association sans but lucratif « Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken » :

- la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen ».
- ir. A. Volders.
- ir. P. de Marneffe.

— Brigades de sauvetage : Le bassin houiller de Campine disposait en date du 31-12-1968 de six brigades de sauvetage, notamment à :

- Beringen.
- Eisden.
- Houthalen.
- Waterschei.
- Winterslag.
- Zolder.

— Administration :

- Président : ir. A. Volders.
- Vice-Président : ir. P. de Marneffe.

— Administrateurs :

- ir. L. Lycops.
- ir. C. Vesters.

— Personnel :

- un directeur.
- un médecin (part-time).
- un secrétaire.
- un chef moniteur et un moniteur.
- un chimiste.
- deux employés.
- un préposé à l'entretien des appareils de sauvetage.
- un surveillant pour le personnel ouvrier.
- un magasinier-chauffeur.
- un jardinier.
- trois manœuvres.

aan de centrale hulppost van Merlebach (Lotharingen).

Nota's C.C.R.

N^o 35 : Samenvattende vertaling van de nota's « Untersuchung von unbeschichteten Polyurethan-Schaum in Hinblick auf seine Brandgefährlichkeit » en « Untersuchung von mit Calco überzogenen Polyurethan-Schaum », onder deze betiteling uit het Engels vertaald door de « Versuchsgrube Tremonia » van Dortmund/Duitsland (origineel van D.G. Wilde van S.M.R.E.).

11. BEHEER EN PERSONEEL

— Leden : Op datum van 31.12.1968 waren lid van de vereniging zonder winstgevend doel « Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken » :

- de N.V. Kempense Steenkolenmijnen.
- dhr. ir. A. Volders.
- dhr. ir. P. de Marneffe.

— Reddingsbrigades : Het Kempische steenkolenbekken telde op datum van 31.12.1968 zes reddingsbrigades, gevestigd te :

- Beringen.
- Eisden.
- Houthalen.
- Waterschei.
- Winterslag.
- Zolder.

— Beheer :

- Voorzitter : dhr. ir. A. Volders.
- Ondervoorzitter : dhr. ir. P. de Marneffe.

— Beheerders : dhr. ir. L. Lycops en dhr. ir. C. Vesters

— Personeel :

- een directeur
- een toezichhoudend geneesheer (part-time)
- een sekretaris
- een hoofdmonitor en een monitor
- een chemicus
- twee bedienden
- een aangestelde tot het onderhoud der reddingsapparaten
- een opzichter arbeiderspersoneel
- een magazijnier-chauffeur
- een hovenier
- drie handlangers

Le service au téléphone d'alerte est assuré à tour de rôle par sept des personnes susmentionnées (chaque service de garde dure une semaine).

Huit personnes, y compris le Directeur, habitent à proximité immédiate du C.C.R. Tous les autres habitent les environs. En cas d'alerte, elles peuvent prendre tout de suite les mesures qui s'imposent.

12. INVENTAIRE DU MATERIEL DE SAUVETAGE

Chaque charbonnage du bassin possède un minimum de matériel de sauvetage pour permettre une intervention immédiate, ainsi qu'un nombre plus que suffisant d'appareils respiratoires. Il peut obtenir très rapidement le surplus au C.C.R. dont les magasins comprennent entre autres :

A. Matériel pour la construction de barrages

- 500 matelas de laine de verre.
- 3 cuves à pression « Verpresskessel ».
- 25.000 sacs à sable.
- 40 tuyaux de barrage avec 10 tuyaux d'extrémité, 10 clapets de fermeture et 5 clapets de sécurité.
- 1 mélangeur « Pleiger ».
- 2 machines à remplir les sacs à sable, avec 6 appareils pour ligaturer ces sacs, et 25.000 ligatures.
- 1 canon souffleur.
- 6 appareils pour aspirer les gaz à analyser derrière les barrages.
- Matériel nécessaire pour la construction de 2 barrages au moyen de plâtre.
- 2 cuves à pression avec tuyaux et pistolets pour étancher des parois au moyen d'une solution de latex.
- 800 m tuyaux « Plastidry » de Ø 45 mm.
- 4 tuyaux de pulvérisateurs pour créer des zones coupe-feu.
- 2 mouflages à deux poulies pour charges de 2.000 kg.
- 1 machine « Sapromine » pour la projection de plâtre, avec lances de projection adéquates.
- 2 agrafeuses pour la fixation de la toile de jute et autres.
- 5 rouleaux de toile de jute.
- 5 rouleaux de toile d'aérage.
- 1 palan pour charge de 2.000 kg.
- 1 machine pour la projection de mousse de polyuréthane, avec pièces de rechange et un stock réduit de produits.

De wachtdienst aan de alarmtelefoon wordt door zeven dezer personeelsleden in beurtrol verzekerd (telkens voor de duur van een gehele week).

Met inbegrip van dhr. Directeur, wonen acht dezer personeelsleden in de onmiddellijke omgeving van het C.C.R., terwijl al de anderen alleszins in de nabije omstreken hun woonplaats hebben. In geval van eventuele alarmoproep kunnen zij aldus ook na de normale diensturen ogenblikkelijk de nodige maatregelen treffen.

12. INVENTARIS VAN HET REDDINGSMATERIEEL

Iedere Kempische steenkolenmijn bezit ten minste al het voor een eerste interventie noodzakelijk materieel plus een meer dan voldoende hoeveelheid ademhalings-toestellen. Bijkomend materieel kan op ieder ogenblik en in een minimum van tijd op het C.C.R. bekomen worden. Het reddingsmaterieel van het C.C.R. omvat onder meer :

A. Materieel voor de oprichting van dammen en voor de uitvoering van afdichtingswerken

- 500 glaswolmatrassen.
- 3 persketels « Verpresskessel ».
- 25.000 zandzakjes.
- 40 dambuizen met 10 eindstukken, 10 sluitdeksels, en 5 veiligheidssluitkleppen.
- 1 mengmolen « Pleiger ».
- 2 zandzakvulmachines met 6 zandzakafbindapparaatjes en 25.000 zandzakafbindijertjes.
- 1 blaaskanon.
- 6 apparaten om gassen van achter afdammingen op te zuigen.
- 2 volledige ensembles met benodigheden voor de bouw van gipsdammen.
- 2 drukkettels voor de verstuiving van afdichtingslatex, met de nodige aansluitstukken en spuitpistolen.
- 800 m Plastidry-slang van Ø 45 mm.
- 4 buizen, voorzien van waterverstuivers, om vuurwerende zones te scheppen.
- 2 stellen met dubbele katrol (draagvermogen = 2.000 kg).
- 2 nietjesmachines voor het vasthechten van jute-doek en dergelijke.
- 5 rollen jute-doek.
- 5 rollen ventilatie-doek.
- 1 katrol (draagvermogen = 2.000 kg).
- 1 polyurethaanschuimsputmachine met de nodige vervangstukken en met een kleine voorraad spuitprodukten.
- 1 « Sapromine »-gipssputmachine met de nodige aangepaste gipssputlansen.

**B. Matériel pour la ventilation
lors de la lutte contre un feu ou incendie**

- 200 m de canars en plastique de \varnothing 500 mm, avec 20 colliers d'accouplement rapide.
- 160 m² de toile ignifugée.
- 1 ventilateur à air comprimé de \varnothing 600 mm, avec divergent pour raccord sur tuyaux de \varnothing 700 mm.
- 50 m de canars en plastique incombustible de 700 mm \varnothing , avec 13 colliers d'accouplement rapide.
- 130 m² de toile recouverte de PVC et d'aluminium.

C. Appareils respiratoires et accessoires

- 20 appareils pour doubles filtres à CO, avec 60 filtres pour dito.
- 9 appareils respiratoires à air comprimé « Dräger PR 65 ».
- 1.000 cartouches de régénération « Dräger 6 x 18 - 24 ».
- 400 cartouches de régénération « Dräger 9 x 18 - 28 ».
- 1 appareil de réanimation « Dräger Pulmotor ».
- 2 appareils de réanimation « Dräger Resutator ».
- 1 appareil respiratoire à air comprimé « Loosco Airbox ».
- 26 appareils respiratoires « Dräger » à circuit fermé, dont 31 pour l'entraînement des sauveteurs et 5 pour intervention.
- 4 caisses avec pièces de rechange pour appareils respiratoires à circuit fermé « Fenzy 56 », « Dräger BG 170/400 », « Dräger BG 160 A ».
- 5 appareils respiratoires à circuit fermé « Fenzy 56 ».
- 1 pompe de transvasement d'oxygène (type Corblin) avec tous les accessoires.
- 1 pompe de transvasement d'oxygène (type Dräger) avec tous les accessoires.
- 4 appareils respiratoires à oxygène liquide.
- 2 appareils respiratoires à air comprimé « Airmagic ».
- 120 kg de chaux pour appareils respiratoires « Fenzy 56 ».
- 40 coussins dorsaux pour réfrigération des appareils respiratoires au moyen de la glace carbonique.
- 3 appareils de contrôle « Dräger RZ-22 ».
- 2 masques respiratoires avec téléphone de sauvetage « Fernsig » incorporé.
- 5 auto-sauveteurs à oxygène « Dräger Oxy-SR 30 » avec 5 bouteilles d'oxygène de réserve.

D. Appareils d'analyse, de détection et de mesure

- 2 détecteurs de CO « Auer ».
- 4 détecteurs de gaz « Dräger » avec compteurs.
- 3 psychromètres à aspiration et 2 psychromètres frondes.
- 1 grisoumètre enregistreur « Mono-Maihak ».
- 4 détecteurs de CO « M.S.A. ».
- 1 détecteur de CO « Electrofact ».
- 2 analyseurs « Robert Müller ».
- 2 appareils « Fyrite » de mesure de O₂.

**B. Materieel voor de ventilatie
tijdens de bestrijding van vuren of branden**

- 200 m plastieken luchtkokers van \varnothing 500 mm, met 20 snelkoppelingen.
- 160 m² onbrandbaar ventilatiedoek.
- 1 persluchtventilator van \varnothing 600 mm, met divergent voor aankoppeling op buizen van \varnothing 700 mm.
- 50 m onbrandbare plastieken luchtkokers van \varnothing 700 mm, met 13 snelkoppelingen.
- 130 m² met PVC en aluminium bedekte doek.

C. Ademhalingsapparaten en bijhorigheden

- 20 dubbele CO-filter-apparaten met 60 CO-filters.
- 9 ademhalingsstoestellen « Dräger PR 65 » met perslucht.
- 1.000 regeneratiepatronen « Dräger 9 x 18 — 24 ».
- 400 regeneratiepatronen « Dräger 9 x 18 — 28 ».
- 1 heropwekkingstoestel « Dräger Pulmotor ».
- 2 heropwekkingstoestellen « Dräger Resutator ».
- 1 ademhalingsstoestel « Loosco Airbox » met perslucht.
- 36 ademhalingsstoestellen « Dräger » met gesloten omloop, waarvan 31 voor de training der redders en 5 voor de interventie.
- 4 koffers met vervangstukken voor ademhalingsstoestellen met gesloten omloop « Fenzy 56 », « Dräger BG 160 A », « Dräger BG 170/400 » en « Dräger 172 BG ».
- 5 ademhalingsstoestellen « Fenzy 56 » met gesloten omloop.
- 2 vollegelaatsmaskers met ingebouwde « Fernsig »-reddingstelefoonapparatuur.
- 1 elektrische zuurstofovervulpomp « Corblin » met alle bijhorigheden.
- 1 elektrische zuurstofovervulpomp « Dräger » met alle bijhorigheden.
- 3 universele kontroletoestellen « Dräger RZ 22 ».
- 4 ademhalingsstoestellen met vloeibare zuurstof.
- 2 ademhalingsstoestellen « Airmagic » met perslucht.
- 120 kg kalk voor de regeneratiepatronen van ademhalingsstoestellen « Fenzy 56 ».
- 40 verkoelingsrugkussens (koolzuurijs) voor gebruik op ademhalingsstoestellen.
- 5 zuurstofzelfredders « Dräger OXY-SR 30 » met 5 reserve-zuurstofflessen.

D. Analysators - Detektors - Meettoestellen

- 2 CO-detektors « Auer ».
- 4 gasdetektors « Dräger » met pompslagentellers.
- 3 psychrometers met aanzuigventilator en 2 slinger-vochtigheidsmeters.
- 1 registrerende mijngasmeter « Mono-Maihak ».
- 4 CO-detektors « M.S.A. ».
- 1 CO-detektor « Electrofact ».
- 2 analysators « Robert Müller ».
- 2 « Fyrite »-toestellen voor meting van O₂.

- 1 appareil « Fyrite » de mesure de CO₂.
- 2 analyseurs « Wösthoff ».
- 1 analyseur « Infrared ».
- 1 thermocompensateur avec 2 thermocouples.
- 5 grisoumètres « Verneuil V 54 ».
- 2 chronomètres.
- 4 montres de poche.
- 2 anémomètres.
- 1 baromètre.
- 1 Volt-Ampère-mètre.
- 2 explosimètres « Verneuil EV 58 ».
- 1 polymètre pour mesures de température.
- 1 bouteille de méthylmercaptan.

E. Divers

- 15 vêtements ignifuges.
- 1 installation de téléphone « Généphone » et 3 téléphones de sauvetage « Fernsig ».
- 3 civières.
- 2 échelles de corde de 5 m de longueur.
- 1 installation pour base de départ des sauveteurs (20 paillasses, 3 cruches à eau, 12 thermos, 6 boîtes à pain, 1 coffre avec matériel et médicaments de premier secours pour sauveteurs, 1 table de travail pour travaux de réparation et d'entretien des appareils respiratoires).
- 1 équipement de sauvetage hydraulique « Blackhawk Enerpac ».
- 1 appareil photographique « Polaroid ».
- 1 pompe « Stork ».

- 1 Fyrite-toestel voor meting van CO₂.
- 2 analysators « Wösthoff ».
- 1 analysator « Infrared ».
- 1 thermokompensator met 2 thermokoppels.
- 5 mijn-gasmeters « Verneuil V 54 ».
- 2 chronometers.
- 4 zakuurwerken.
- 2 anemometers.
- 1 barometer.
- 1 Volt-Ampère-meter.
- 2 explosiemeters « Verneuil EV 58 ».
- 1 polymeeter voor temperatuurmetingen.
- 1 fles methylmercaptan.

E. Verscheidenen

- 15 stellen onbrandbare kledingsstukken.
- 1 Généphone-telefooninstallatie en 3 Fernsig-red-dingstelefoon-apparaturen.
- 3 draagbaren voor transport van zieken en gekwet-sten.
- 2 touwladders van ieder 5 meters lengte.
- 1 installatie voor de vertrekbasis voor redders (20 strozakken, 3 waterkruiken, 12 thermosbussen, 6 brooddozen, 1 koffer met allerhande verzorgings-benodigdheden voor de redders, 1 apparatenwerk-tafel).
- 1 volledig hydraulisch hijs- en trektuig « Black-hawk-Enerpac ».
- 1 Polaroid-kodak.
- 1 Stork-pomp.

Les Sablières de la Province de Hainaut et de la partie wallonne de la Province de Brabant

G. MIGNION,

Ingénieur Principal Divisionnaire au Corps des Mines

RESUME

L'industrie de l'extraction du sable se caractérise par une grande dispersion des exploitations. Au cours de l'année 1968, l'auteur a parcouru les nombreuses sablières de la province de Hainaut et de la partie wallonne de la province de Brabant. Il s'y est informé des différents aspects de l'exploitation, il a rassemblé et coordonné des renseignements épars et en a fait une synthèse constituant l'objet de la présente étude.

Celle-ci comporte deux parties. Dans la première partie, l'auteur énumère les critères de qualité des sables et donne quelques détails pratiques sur la détermination de ceux-ci; il donne ensuite la répartition des gisements de sable de la région considérée et met en regard du faciès géologique des gisements les caractéristiques techniques des sables qui y sont extraits. Il s'intéresse également aux réserves de gisement et expose les difficultés rencontrées par les exploitants pour reconstituer ces réserves. Il considère enfin l'aspect urbanistique de la question.

Dans la deuxième partie, l'auteur dresse une synthèse des méthodes d'exploitation et de traitement mécanique des sables, tant métallurgiques que de construction, pratiquées dans la province de Hainaut et la partie wallonne de la province de Brabant, en indiquant les tendances de leur évolution. Il considère séparément les méthodes classiques à front d'abatage et les méthodes par dragage. Au chapitre du traitement mécanique, il décrit la technique, d'introduction relativement récente et en voie de développement, du lavage des sables de construction.

SAMENVATTING

De zandindustrie wordt gekenmerkt door een sterke spreiding van de ontginningen. De schrijver heeft gedurende het jaar 1968 talrijke zandgroeven van de provincie Henegouwen en het waals gedeelte van de provincie Brabant bezocht. Hij heeft inlichtingen genomen in verband met de verschillende aspecten van de exploitatie, deze losse gegevens gecoördineerd en er een synthese van gemaakt die onderhavige studie uitmaakt.

Deze studie bevat twee delen. In het eerste gedeelte geeft de schrijver een opsomming van de kwaliteitskenmerken van zand en enkele praktische bijzonderheden over de bestemming ervan; vervolgens geeft hij de verdeling der zandafzettingen van de beschouwde streek en bespreekt bij de technische kenmerken van het ontgonnen zand in verband met de geologische facies van de afzettingen. Hij behandelt eveneens de reserve-afzettingen en spreekt over de moeilijkheden die de exploitanten ondervinden om deze reserves aan te leggen. Tenslotte handelt hij over het urbanistisch aspect van deze kwestie.

In het tweede gedeelte geeft de auteur een overzicht van de methoden in verband met de ontginning en de mechanische behandeling van het zand, zowel voor de metallurgie als voor de bouwnijverheid, die toegepast worden in de provincie Henegouwen en het waals gedeelte van de provincie Brabant, met inbegrip van de te verwachten ontwikkeling. Hij wijdt een afzonderlijke bespreking aan de klassieke methode met winfront en de baggermethode. Inzake mechanische behandeling geeft hij een technische beschrijving van de onlangs ingevoerde en nog in ontwikkeling zijnde methode van het wassen van zand voor bouwwerk.

INHALTSANGABE

Ein besonderes Merkmal des Betriebes der Sandgruben in Belgien ist ihre weite Streuung. Der Verfasser hat im Jahre 1968 zahlreiche Gruben im Hennegou und im wallonischen Teil der Provinz Brabant besucht und sich dort mit ihrem Betrieb unter den verschiedensten Gesichtspunkten bekannt gemacht.

Der vorliegende Aufsatz gibt einen systematischen und zusammenfassenden Überblick über die gesammelten Auskünfte und Eindrücke.

Er zerfällt in zwei Teile. Im ersten behandelt der Verfasser die Merkmale der Sandqualität und gibt einige praktische Hinweise für ihre Bestimmung. Es folgt ein Überblick über die Sandlagerstätten des behandelten Gebietes mit einer Gegenüberstellung der geologischen Fazies und der technischen Eigenschaften der gewonnenen Sandarten. Weiter geht der Verfasser der Frage der Sandreserven nach und weist auf die Schwierigkeit ihrer Ergänzung hin. Auch Fragen der Raumordnung werden in diesem Zusammenhang berücksichtigt.

Der zweite Teil der Arbeit gibt einen Überblick über die Verfahren der Gewinnung von Sand und seiner Aufbereitung für metallurgische Zwecke oder für Verwendung als Baustoff und Hinweise auf die Entwicklungstendenzen. Der Verfasser behandelt getrennt voneinander die herkömmlichen Gewinnungsverfahren mit frontalem Abbau und die Baggermethoden. Im Abschnitt über die Sandaufbereitung beschreibt er die verhältnismässig neue und noch in Entwicklung befindliche Technik der Nassaufbereitung von Bausand.

SUMMARY

The sand extracting industry is characterized by a great dispersal of the workings. During 1968, the author visited the many sandpits in the province of Hainaut and the Walloon part of the province of Brabant. He acquainted himself with the various aspects of working, collected and co-ordinated the scattered facts and made a synthesis of them, which constitutes the subject of the present report.

This includes two parts. In the first part, the author lists the criteria of the quality of the sands and gives some practical details concerning their classification; he then gives the distribution of the sand deposits in the region under consideration and draws a connection between the geological aspect of the deposits and the technical characteristics of the sands extracted from them. He is also interested in the reserve deposits and explains the difficulties encountered by managers in reconstituting these reserves. Lastly, he considers the question from a town-planning point of view.

In the second part, the author makes a synthesis of the working methods and the mechanical treatment of the sands, both for the metallurgical and building industries, as practiced in the province of Hainaut and the Walloon part of the province of Brabant, and he indicates the evolutionary tendencies. He considers separately the orthodox methods with a winning face and deeding methods. In the chapter on mechanical treatment, he describes the technique of washing sands for building; this technique was introduced fairly recently and is now being developed.

SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE.

Destination des sables.

Qualités des sables

A. Sables de construction.

B. Sables métallurgiques.

C. Sables de verrerie.

Contrôle des sables.

Répartition des gisements.

Réserves.

Entraves à la reconstitution des réserves.

Aspects urbanistiques de l'exploitation des sablières.

DEUXIEME PARTIE.

Méthodes d'exploitation

A. *Méthodes classiques à front d'abatage.*

Rappel historique des méthodes anciennes d'abatage.

Méthodes modernes d'abatage

a) Abatage par le pied du front.

b) Abatage par le sommet du front.

Caractéristiques et performances des engins d'abatage.

Comparaison entre grues et engins chargeurs.

Modes de séparation des bancs de sable de qualités différentes.

Exécution de la découverte.

Exhaure.

Chargement et triage du sable.

Déchets de triage.

Expédition du sable.

Lavage du sable.

B. *Exploitations par dragage.*

Principe.

Dispositif de pompage.

Bassins de décantation.

Chargement en camions.

Personnel.

En annexe : une remarque.

PREMIERE PARTIE

Destination des sables

Les sables exploités dans le Hainaut et le Brabant wallon ont deux usages principaux :

- a) la construction au sens large : maçonnerie, béton, routes;
- b) la métallurgie.

Le premier usage prédomine largement sur le second.

Accessoirement, le sable exploité est destiné à la verrerie. Je n'ai toutefois noté que deux exploitations de quelque importance produisant du sable de verrerie :

- l'une située à Chaumont-Gistoux produit du sable fin (à seulement 0,8 % d'argile) destiné au doucissage des glaces;
- l'autre située à Tertre produit du sable de dragage dont les portions les plus siliceuses sont destinées à la fabrication de verre vert de bouteille.

Qualités des sables

Les qualités auxquelles doivent répondre les sables varient évidemment avec l'usage auquel ils sont destinés.

A. Sables de construction.

Tout d'abord on appelle sable (suivant R. Van Ganse, Ingénieur-Chef de Service au Centre de Recherches Routières) des granulats pierreux composés principalement de grains de dimensions comprises entre 2 mm et 0,074 mm, mais pouvant contenir aussi :

- des grains compris entre 4,76 mm et 2 mm jusqu'à concurrence d'une teneur pondérale de l'ordre de 30 %;
- des grains inférieurs à 0,074 mm, jusqu'à concurrence d'une teneur pondérale d'environ 10 % pour les sables naturels ou d'environ 25 % pour les sables artificiels.

Nous ne nous arrêtons pas aux sables artificiels qui sont constitués par les sables de laitier et les sous-produits du concassage des roches (Lessines, Quenast, Opprebais et bientôt Mont-sur-Marchienne) et n'envisagerons que les sables naturels.

Les grains inférieurs à 0,074 constituent un mélange de filler (farine de roche) et d'argile; leur ensemble représente la fraction du sable que l'on désigne communément sous le vocable « argile ».

L'analyse essentielle des sables de construction est l'analyse granulométrique. Elle est effectuée sur les tamis normalisés A.S.T.M. (American Society for Testing and Materials). Les tamis utilisés sont les suivants :

Numéro	Ouverture des jours
4	4,76 mm
8	2,38 mm
16	1,19 mm
30	0,59 mm
50	0,297 mm
100	0,149 mm
200	0,074 mm

A partir de la détermination des pourcentages de refus aux divers tamis, on détermine un module de finesse. Les refus aux tamis n° 4 et n° 8, représentant des éléments non sableux par définition, ne sont pas pris en considération pour le calcul du module de finesse. Le module de finesse se définit dès lors comme suit : c'est la centième partie de la somme des refus *cumulés* en % aux tamis A.S.T.M. n° 16, 30, 50 et 100. Les essais doivent évidemment être effectués suivant normes (élimination de la fraction inférieure à 0,074 mm par lavage sur le tamis n° 200; pesées sur éléments secs).

Ci-dessous un exemple de calcul de module de finesse.

Numéro du tamis	Ouverture des jours	Refus partiels en % de poids	Refus cumulés en % de poids
16	1,19 mm	0	0
30	0,59 mm	0,06	0,06
50	0,297 mm	77,80	77,86
100	0,149 mm	19,29	97,15
200	0,074 mm	2,54	99,69

Le module de finesse de ce sable vaut :

$$(0,06 + 77,86 + 97,15) : 100 = 175,07 : 100 = 1,75$$

Sa teneur en filler et argile est d'autre part de $100 - 99,69 = 0,31$ %.

Un sable est fin lorsque son module de finesse est inférieur à 1,2, moyen lorsque son module de finesse est compris entre 1,2 et 1,65 et gros lorsque son module de finesse est supérieur à 1,65.

A partir de l'analyse granulométrique, on peut également définir :

- a) Le diamètre moyen des grains désigné par la notation x_{50} : ce diamètre moyen est l'ouverture de la maille d'un tamis fictif refusant exactement 50 % en poids du sable (il est nécessaire de dessiner la courbe granulométrique pour obtenir x_{50}).
- b) Le coefficient d'uniformité $U = x_{10}/x_{60}$, x_{10} désignant l'ouverture de la maille d'un tamis fictif refusant exactement 10 % du sable. Le coefficient d'uniformité est évidemment supérieur à 1; il est d'autant plus proche de l'unité que la granulométrie est plus uniforme. Il varie couramment de 1,4 à 2,4.

N.B Le coefficient d'étendue $E = x_{15}/x_{85}$ est lié au coefficient d'uniformité U par la relation *approximative* :

$$\log E = 1,3 \log U.$$

- c) Le coefficient de perméabilité (à saturation complète, ramené à 10° et à la porosité 0,4 suivant méthode du Centre de Recherches Routières à Bruxelles). Ce coefficient de perméabilité se détermine expérimentalement, mais il peut également se calculer par la formule approximative (donnée par R. Van Ganse précité) :

$$k = 25 \times x_{50}^2 \times 10^{-8}$$

où k = coefficient de perméabilité en cm/s
 x_{50} = diamètre moyen des grains en microns.

La formule n'est valable que pour des sables dont la teneur en éléments inférieurs à 20 microns ne dépasse pas 3 % (ce qui correspond à une teneur maximale en éléments inférieurs à 74 microns d'environ 4 %).

Un sable très perméable a un coefficient k supérieur à 10^{-2} cm/s; des sables dont le coefficient de perméabilité est compris entre 10^{-3} et 10^{-2} cm/s ont cependant toujours des propriétés drainantes et peuvent être utilisés pour certaines sous-fondations.

Au-delà d'une teneur de 3 % en éléments inférieurs à 20 microns (ou de 4 % en éléments inférieurs à 74 %), il est évident que la perméabilité diminue avec l'augmentation de la teneur en argile. La présence de glauconie en teneur notable (la glauconie est un minéral ferreux donnant une couleur verdâtre à certains sables) a, à longue échéance, une influence défavorable sur la perméabilité; il a, en effet, été remarqué que la perméabilité des sables glauconifères peut diminuer assez rapidement lorsque ces sables subissent des immersions intermittentes dans l'eau.

Outre les essais granulométriques permettant le calcul des coefficients caractéristiques cités ci-dessus, on procède également parfois à des analyses chimiques :

- a) Détermination de la teneur en matières organiques par attaque à l'eau oxygénée.
 Cette teneur en matières organiques est, dans les exploitations de la région étudiée, toujours inférieure à 0,5 % et en général ne dépasse pas 0,2 à 0,3 %.
- b) Détermination de la teneur en matière calcaireuse par attaque à l'acide chlorhydrique.
 Cette teneur ne dépasse pas en général 0,3 % dans les exploitations de la région étudiée; à Archennes, on trouve cependant une teneur de 0,6 %. Par contre, près de Bruxelles, à Sterrebeek, la teneur en matière calcaireuse d'une couche de sable est de 10,4 %.

Comme à l'exception de la région proche de Bruxelles (où il existe des sables calcaireux), les sables examinés

ne contiennent ni matière organique, ni matière calcaireuse, ces sables peuvent être caractérisés à suffisance par les deux paramètres suivants découlant de l'analyse granulométrique :

- la teneur en éléments plus petits que 74 microns (filler et argile) qui représentent ce qu'on appelle communément l'« argile »;
- le module de finesse.

De manière générale, un sable à béton sera d'autant meilleur qu'il contient moins d'argile et que son module de finesse est plus élevé, c'est-à-dire que la dimension moyenne de son grain est plus grande. Pratiquement un bon sable à béton ne contient pas plus de 2 % d'argile, certains bons sables à béton ont même une teneur en argile inférieure à 0,5 %.

Quant au module de finesse minimal d'un bon sable à béton, il se situe autour du module de finesse charnière de 1,65 entre sables à grains moyens et sables à grains gros. Evidemment, il y a des bétons de toute qualité et on peut imaginer un béton acceptable avec une teneur en argile de 3 % et un module de finesse de 1,4 (sable à grains moyens).

Quant aux sables drainants pour fondations de route, ils doivent répondre aux mêmes qualités que les sables à béton. Parfois même, on exige un module de finesse supérieur à 1,65 correspondant à des sables à grains gros. La qualité principale des sables drainants est en effet la perméabilité qui est d'autant meilleure que le sable contient moins d'argile et que la dimension moyenne de son grain (x_{50}) est plus forte.

Les sables de qualité sont des sables à béton ou drainants. Les sables de construction qui ne répondent pas à leurs caractéristiques sont dits sable de qualité « maçon ». Les moins gras sont des sables de maçon proprement dits; les plus gras sont des sables de plafonneur. Un bon sable de maçon a une teneur en argile comprise entre 3 à 6 %; un sable de plafonneur a une teneur en argile de 6 à 8 %. Quant au module de finesse, il peut devenir inférieur à 1,2 (sable fin). Il est évident qu'un sable de maçon est également d'autant meilleur qu'il contient moins d'argile et que son module de finesse est plus grand; mais il devient en même temps moins facile à travailler à la pelle et à étendre à la truelle en sorte qu'on voit couramment des petits entrepreneurs préférer à prix égal un sable très gras et à grains très fins à un sable plus maigre et plus rude, permettant cependant d'obtenir une maçonnerie de meilleure résistance.

D'un sable de maçon il est possible de faire un bon sable à béton par élimination, par lavage dans un cyclone, de la fraction inférieure à 74 microns, pour autant évidemment que le module de finesse de la partie restante soit suffisamment élevé.

Je dirai finalement quelques mots des sables utilisés par les asphaltateurs. Les caractéristiques granulométriques

ques exigées pour ces sables sont extrêmement sévères. Elles se déterminent et se contrôlent au diagramme triangulaire dont les sommets correspondent à respectivement 100 % de grains fins, 100 % de grains moyens, 100 % de gros grains, les grains fins moyens et gros étant définis comme suit :

- grains fins : de 74 à 177 microns
- grains moyens : de 177 à 420 microns
- grains gros : de 420 à 2000 microns.

N.B. Pour l'établissement du diagramme, on suppose éliminés le gravillon (grains supérieurs à 2 mm) et la fraction inférieure à 74 microns (qui est faible pour les sables destinés à l'asphaltage).

Le diagramme triangulaire se lit comme indiqué à la figure 1.

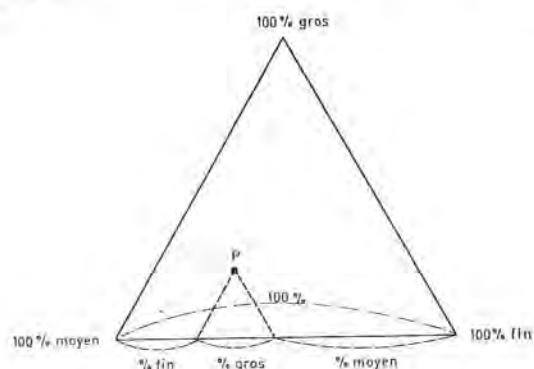


Fig. 1.

P = point représentatif d'un sable.

Un réseau de droites parallèles aux côtés du triangle équilatéral et repérées en % facilite l'utilisation du diagramme. La plage du triangle correspondant aux sables asphaltiques est étroite en sorte qu'il n'existe dans la région visitée aucun sable pouvant convenir directement à cet usage. Un tel sable peut être obtenu par mélange de sables de granulométries différentes.

B. Sables métallurgiques.

Les sables métallurgiques sont principalement caractérisés par :

- 1) *La résistance au feu* qui dépend du point de début de fusion. Le point de fusion est d'autant plus bas que le sable contient plus d'oxyde de fer, d'oxydes alcalinoterreux (chaux) et d'oxydes alcalins. Cette propriété liée à la nature du gisement ne peut pas être améliorée.
- 2) *La teneur en argile.* Le pouvoir agglutinant et donc la résistance du sable moulé augmentent avec la teneur en argile; par contre la perméabilité diminue avec l'augmentation de la teneur en argile. Il est à noter qu'on reprend sous le vocable « argile », non seulement l'argile proprement dite, mais également le filler (farine) de quartz, feldspath et mica qui

s'élimine avec l'argile lors de la lixiviation. L'argile du sable doit être uniformément répartie et contenir des substances colloïdales; les boulettes d'argile plastique qui se mêlent parfois au sable ne contiennent pas de matières colloïdales, n'ont pratiquement pas de pouvoir agglutinant et jouent un rôle plutôt néfaste.

Au point de vue de la teneur en argile, on peut classer les sables comme suit :

- sables maigres : 8 % et moins d'argile
- sables m'-maigres : de 8 à 15 % d'argile
- sables gras : 15 % et plus d'argile.

3) *La granulométrie.* Pour établir la granulométrie des sables, on fait usage du jeu de tamis normalisés A.F.A. (American Foundrymen's Association).

Ce jeu de tamis est le suivant :

Numéro du tamis et nombre de mailles/pouce	Ouverture de maille mm
6	3,36 mm
12	1,68 mm
20	0,84 mm
30	0,59 mm
40	0,42 mm
50	0,297 mm
70	0,21 mm
100	0,149 mm
140	0,105 mm
200	0,074 mm
270	0,053 mm

A partir de l'analyse granulométrique, on définit un indice de finesse A.F.A. L'indice de finesse A.F.A. est la centième partie du nombre obtenu en faisant le somme des produits : (% de refus à un tamis) X (n° du tamis précédent).

L'indice A.F.A. est d'autant plus grand que le sable est de granulométrie plus fine (contrairement au module de finesse utilisé en construction qui est d'autant plus grand que le sable est de granulométrie plus grosse). Une valeur moyenne de l'indice de finesse A.F.A. est 50.

Outre l'indice de finesse, on prend également en considération en aciérie de moulage l'uniformité de la granulométrie en traçant un diagramme donnant les pourcentages de refus partiels sur tamis normalisés en fonction du n° du tamis (fig. 2).

La perméabilité est évidemment d'autant meilleure que la granulométrie est plus uniforme.

Le choix de l'indice de finesse A.F.A. et de la teneur en argile dépend de la nature et des dimensions de la pièce à couler.

Il est à noter que les sables de moulage naturels sont actuellement concurrencés par des sables de moulage

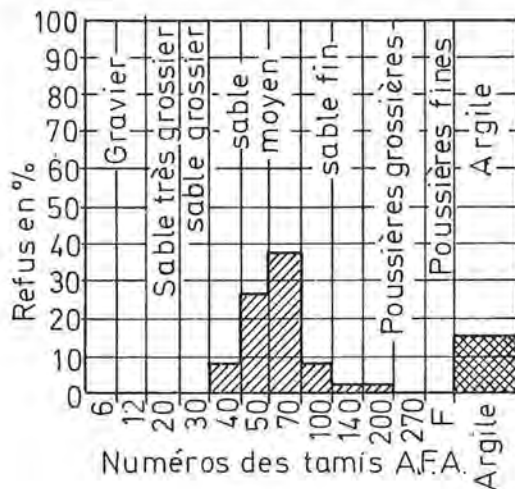


Fig. 2.

artificiels. Ceux-ci sont un mélange de sable quartzueux très pur de granulométrie bien déterminée et d'un agglutinant (bentonite par exemple); l'utilisation de sables artificiels permet au fondeur en quête du meilleur sable de moulage pour une application donnée d'agir indépendamment sur la granulométrie et la teneur en matière agglutinante. L'utilisation de sables de moulage artificiels ouvre évidemment un débouché nouveau pour les producteurs de sable de construction de qualité; toutefois le sable artificiel coûtant plus cher que le sable naturel, son utilisation n'a pas entraîné jusqu'à présent une régression sensible de la production de sable naturel de moulage.

C. Sables de verrerie.

Je n'ai pas approfondi ce point étant donné la faible importance des sables de verrerie dans la région examinée (deux exploitants seulement).

Les sables de verrerie peuvent être destinés, soit à la fusion, soit au doucissage des glaces.

Un sable destiné à la fusion doit évidemment être quartzueux et dépourvu au maximum de matières étrangères. Notamment, la présence d'oxydes ferreux ou ferriques donne au verre une teinte verte ou brune. Ceci n'est pas un obstacle pour la bouteille et c'est ainsi qu'une sablière de Tertre produit un sable, sans doute chargé de glauconie, convenant très bien pour la fabrication de verre vert de bouteille. L'aptitude du sable à la fusion (fonction de la granulométrie et du bris de ses grains suivant clivages lors du chauffage) joue également un rôle; un sable ayant une bonne aptitude à la fusion réalisera sa fusion avec consommation minimale de combustible.

En ce qui concerne les sables de doucissage des glaces, l'avenir est incertain. Il est évident que, si les tolérances sur l'épaisseur à la coulée de glace sont faibles, le sable utilisé (sable quartzueux très pur) doit être de granulo-

métrie fine. Il m'a été signalé qu'un nouveau procédé de coulée permettrait d'éviter l'opération de doucissage au sable. Dans un autre procédé, le doucissage serait maintenu, mais le fabricant de glace broierait lui-même au degré de finesse le plus adéquat le sable acheté à la sablière; dans ce cas, la granulométrie naturelle du sable perdrait de son importance.

Il a déjà été signalé que la production de sables de verrerie est peu importante dans la région étudiée qui produit surtout des sables de construction et secondairement des sables métallurgiques.

Contrôle des sables

Le contrôle des sables produits n'est pratiqué que par quelques exploitants.

Chez la plupart, le contrôle de la production est laissé à l'appréciation de l'acheteur qui a recours à un laboratoire industriel (Office de Contrôle et de Recherches Expérimentales concernant l'art de construire, dit OREX, et Centre de Recherches Routières) ou à un laboratoire universitaire.

Il est vrai que, sur une trentaine d'entreprises occupant du personnel, une douzaine d'entre elles seulement occupent plus de trois ouvriers et, parmi ces dernières il n'y en a qu'environ la moitié qui occupe plus de 5 ouvriers; la statistique de l'Administration des Mines ne renseigne, d'autre part, que trois entreprises occupant à l'exploitation des sablières plus de 10 ouvriers, à savoir la S.A. d'Exploitation de Sablières à Mont-St-Guibert, la S.P.R.L. Sablières de Sambre et Dyle à Charleroi et la S.P.R.L. Sablières du Marouset à Braine-le-Comte.

Pourtant, le contrôle des sables ne nécessite pas un matériel important :

a) Pour les sables de construction, il suffit de disposer du jeu de tamis normalisés A.S.T.M. et d'un bon trébuchet, le tamisage avec lavage du plus petit que 74 microns sur tamis 200 et le séchage de la partie restante ne nécessitant pas de matériel spécial complémentaire.

Encore plus simplement, le contrôle de la constance d'une qualité donnée peut se faire par lévigation. Dans ce but, on remplit de sable et d'eau, une éprouvette en verre graduée. L'éprouvette étant bouchée, on agite pour mettre l'argile en suspension. On laisse ensuite reposer. Le gros sable se dépose au fond, tandis que l'argile avec le filler se déposent en dernier lieu au sommet. Après décantation complète, on peut facilement mesurer le pourcentage en volume d'argile + filler (en volume un sable à béton de très bonne qualité contient moins de 3 % d'argile + filler, tandis qu'un bon sable de maçon en contient moins de 10 %). Par comparaison avec le contenu d'éprouvettes précédemment

traitées, on peut également avoir une idée de l'évolution de la granulométrie.

b) Pour les sables métallurgiques, on utilise en général le lixiviateur qui est constitué par un vase d'environ 0,6 litre de capacité, posé sur support, dans lequel on introduit un agitateur mécanique.

L'échantillon de sable est additionné à de l'eau versée dans le vase. Après avoir fait bouillir cette eau, on l'agite au lixiviateur. On laisse ensuite reposer pendant 8 minutes de manière à obtenir le dépôt des grains de sable. On siphonne alors l'eau qui est chargée de l'argile et du filler. On recommence l'opération jusqu'à ce que l'eau soit parfaitement limpide. Le sable est recueilli sur filtre, séché et soumis à l'analyse granulométrique sur le jeu de tamis A.F.A. La teneur en argile s'obtient par différence de poids avant et après lixiviation.

Une telle analyse nécessite évidemment quelque matériel : le lixiviateur, le jeu de tamis et une balance de précision adéquate.

Répartition des gisements de sable dans les provinces de Hainaut et Brabant (partie wallonne)

Pour la partie géologique de cet examen, je me suis référé à l'étude qu'a faite M. Gulinck, Ingénieur-Géolo-

gue Principal au Service Géologique de Belgique, à la demande du Centre de Recherches Routières et qui a été publiée dans le n° 4/1966 du périodique « La Technique Routière » sous le titre « Aperçu Général sur les gisements de sables de la Belgique, utilisables dans la construction routière ».

En annexe de son étude, M. Gulinck fournit une carte schématique des principaux gisements sableux dont un extrait est donné à la figure 3.

L'examen de cette carte montre qu'on peut diviser en deux parties principales les gisements de sables du Hainaut et du Brabant (partie wallonne) :

- A. Les sables bruxelliens (zone hachurée).
- B. Les sables landéniens (zone en pointillé).

A. Les sables bruxelliens.

M. Gulinck distingue au point de vue géologique cinq faciès :

- 1) Zone nord du Bruxellien située à l'est de Bruxelles (hachures obliques descendant vers la droite) : le faciès y est qualifié de mixte, tantôt siliceux, tantôt calcaireux. Des exploitations y sont notamment ouvertes à Sterrebeek et à Woluwé-St-Lambert. Il s'agit de sables fins à module de finesse inférieur à 1 et perméabilité inférieure à 10^{-3} cm/s.

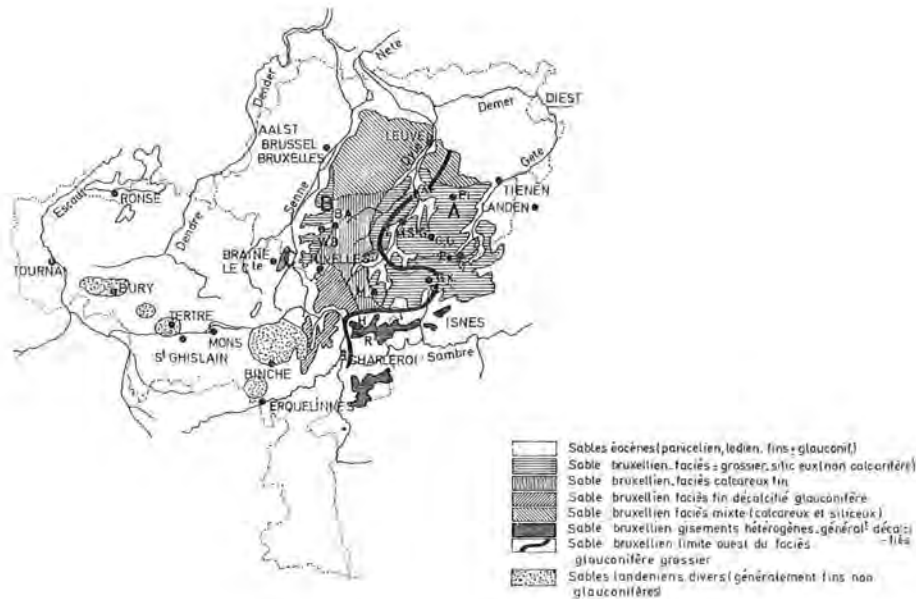


Fig. 3.

Répartition des gisements de sable de la province de Hainaut et de la province de Brabant (extrait d'une carte dressée par M. Gulinck, Ingénieur-Géologue Principal au Service Géologique de Belgique).

- Ar = Archennes
- B.A = Brame-l'Alleud
- C.G. = Chaumont-Gistoux
- M St G = Mont-St-Guibert
- W.B. = Wauthier-Braine
- Gx = Gembloux

- M = Marbais
- E. = Erquelinnes
- H = Heppignies
- R = Ransart
- Pi = Pietrebaix
- Pe = Pervez

La teneur en éléments inférieurs à 74 microns est variable, fréquemment supérieure à 3 %, mais pouvant aussi n'être que de 0,4 %. Localement, la teneur en calcaire est élevée (jusqu'à 10 %). Il s'agit donc en général d'un sable de la qualité « maçon ».

- 2) *Zone centrale du Bruxellien, parties ouest et est* (hachures horizontales) : le faciès y est qualifié de plus ou moins grossier et siliceux, non calcaireux. En principe, c'est donc dans cette zone qu'on doit trouver les bons sables drainants et à béton et pratiquement c'est également le cas.

Nous diviserons cette zone en trois parties :

- a) *Partie A, à l'est du massif bruxellien* : on y trouve des sables très purs pouvant contenir moins de 1 % d'éléments inférieurs à 74 microns; le module de finesse est souvent supérieur à 1,2, avoisine 1,65 dans de nombreux cas et monte même jusqu'à 2,1 (à Archennes); la perméabilité est fréquemment supérieure à 10^{-2} cm/s et est parfois proche de 3×10^{-2} cm/s (sablères de Mont-St-Guibert et d'Archennes notamment). Evidemment, tous les sables n'ont pas une composition aussi favorable et on trouve dans les mêmes régions, selon la couche exploitée, à la fois le sable à béton ou drainant de qualité et le sable maçon plus ou moins ordinaire.

Il existe une tendance à la diminution du diamètre moyen du grain lorsqu'on remonte vers le nord en direction de Bruxelles. Les sables les plus glauconifères sont situés dans les zones inférieures de la partie orientale du massif bruxellien; c'est dans cette zone qu'on trouve également les sables les plus grossiers (c'est le cas d'Archennes).

Parmi les zones d'exploitation intéressantes, citons :

- La région d'Archennes : le module de finesse du sable lavé y atteint 2,1.
- La région de Chaumont-Gistoux : on y trouve des sables très purs contenant moins de 1 % d'éléments inférieurs à 74 microns avec des modules de finesse variant de 1,1 à 1,85. Les sables les plus fins peuvent être utilisés pour le douçissage en glacerie, tandis que les sables les plus gros peuvent servir pour les bétons de qualité.
- La région de Mont-St-Guibert-Hévilleux : on y trouve des sables dont la teneur en éléments inférieurs à 74 microns est voisine de 1 % et dont le module de finesse peut atteindre de 1,6 à 1,8. On y trouve donc de bons sables drainants et à béton. La granulométrie augmente dans cette région en allant du nord vers le sud.
- La région de Limal-Céroux-Mousty où il n'y a pas actuellement d'exploitations importantes, mais

où on peut trouver d'excellents sables à béton et drainants ayant des modules de finesse de 1,7 à 1,8.

- La région de Marbais, Tilly, Villers-la-Ville, Melery, située à l'extrémité S.W. de la partie A de la zone considérée. C'est une zone où traditionnellement on exploite le sable. On y trouve toute la gamme des sables depuis le sable de plafonneur à 8 % d'éléments inférieurs à 74 microns jusqu'au sable à béton à 0,5 % d'éléments inférieurs à 74 microns et module de finesse de 1,59 en passant par le sable à maçon doux (4 % d'éléments inférieurs à 74 microns et module de finesse inférieur à 1) et le sable de maçon rude (4 à 5 % d'éléments inférieurs à 74 microns, mais module de finesse de 1,55).

A Marbais, une sablière extrait un sable à béton ou drainant, de qualité supérieure (0,45 % d'éléments en dessous de 74 microns et 1,83 de module de finesse).

En dehors des principales zones citées appartenant à la partie A du massif bruxellien considéré, signalons que l'on exploite sporadiquement dans la région de Perwez et qu'il existe à Piétrebaix une sablière de quelque importance quoique n'occupant pas de personnel salarié. Signalons également l'extension du gisement considéré dans le nord de la Province de Namur (région de Gembloux).

- b) *Partie B à l'ouest du massif bruxellien* : la zone d'exploitation a son centre à Wauthier-Braine et englobe Braine-l'Alleud, Ittre, Clabecq, Oisquercq. On y trouve en général des sables dont la teneur en éléments inférieurs à 74 microns ne dépasse pas 3 % (on trouve cependant également du sable maçon et même plafonneur); le module de finesse est variable allant de 0,946 (pour le lapidaire d'Alconval qui est un sable de fonderie à grain très fin et teneur en éléments inférieurs à 74 microns de moins de 1 %) à 1,81 pour le sable à béton de Sart-Moulin. La perméabilité est couramment supérieure à 10^{-2} cm/s; elle peut dépasser 4×10^{-2} cm/s à Sart-Moulin.

La granulométrie moyenne devient de plus en plus fine au fur et à mesure qu'on s'éloigne vers le nord en direction de Halle et Alsemberg et vers l'est en direction de Waterloo.

- c) *Partie C* : c'est le massif du Bois de la Houssière, dit encore massif du Marouset à l'est de l'agglomération de Braine-le-Comte; ce massif se présente sous forme d'un mont de sable bruxellien émergeant au-dessus de l'ypresien qui l'entoure de toute part. Les sables de ce massif ont une teneur en éléments inférieurs à 74 microns de 1 à 4 %; le module de finesse varie de 1,2 à 1,55; la perméabilité est supérieure à 10^{-2} cm/s et peut dépasser 2×10^{-2} cm/s. Il s'agit donc d'un sable perméable de granulométrie moyenne. Ce

sable autillisé pour la construction du plan incliné de Ronquières; le massif du Marouste constitue, d'autre part, la source d'approvisionnement la plus proche en sable de construction de qualité pour le Hainaut occidental qui ne possède que des sables fins. La partie supérieure du gisement est constituée de 2 à 3 m de sable métallurgique à environ 15 % d'argile, résultant de la percolation dans le sable sous-jacent d'éléments argileux provenant de la couche limoneuse de couverture; l'indice de finesse A.F.A. de ce sable est de l'ordre de 50.

N.B. Il existe également une petite tache de Bruxellien dans la région du Rœulx mentionnée pour mémoire; en outre au S.E. de cette tache, il y a une autre tache minuscule de sables wealdiens (jurassique, siliceux) également mentionnée pour mémoire.

3) *Zone centrale du Bruxellien, partie médiane* (hachures verticales).

Le faciès y est qualifié par M. Gulinck de calcareux et fin. On n'y trouve vraisemblablement que du sable de qualité inférieure (sans doute maçon). Je n'y connais pas d'exploitation notable. Sans doute, la qualité s'améliore-t-elle progressivement en allant vers l'ouest et l'est en direction des zones A et B précédemment décrites.

4) *Zone sud-ouest du Bruxellien* (hachures obliques descendant vers la gauche).

Cette zone s'étend du sud de Nivelles jusque dans la région d'Anderlues en passant par Obaix et Piéton. M. Gulinck qualifie son faciès de fin décalcifié, glauconifère. Il ne s'agit donc pas non plus d'un sable de haute qualité, sans doute d'un sable de qualité maçon. Je ne connais pas non plus d'exploitation notable dans cette zone.

5) *Zone sud du Bruxellien* comportant deux massifs bordant respectivement au nord et au sud le Houiller de la région de Charleroi; cette zone est repérée au plan par un quadrillage.

M. Gulinck qualifie le gisement d'hétérogène et généralement décalcifié. Au nord de Charleroi, on exploite actuellement sur la commune d'Heppignies, traditionnellement consacrée à l'exploitation des sables, et sur la commune voisine de Ransart.

Le gisement est surmonté de sable métallurgique à environ 15 % d'argile résultant de la percolation dans le sable sous-jacent de la couche limoneuse de couverture; le gisement de sable métallurgique qui paraît être lié à des alluvions fluviales est irrégulier; où le sable métallurgique est exploitable, son épaisseur varie de 2 à 4 m. Sous le sable métallurgique, on trouve de 5 à 8 m de sable de maçon à 6 % d'argile en général, mais pouvant atteindre 8 à 10 % (sable de plafonneur). Le sable de maçon le plus maigre est parfois utilisé comme sable à béton, mais il est évident qu'il ne peut s'agir que

d'un béton de qualité inférieure pour linteaux et hourdis légers de petites maisons particulières.

Au sud de Charleroi, il n'y a pas actuellement d'exploitation notable.

Citons la commune de Nalinnes où on a déjà exploité à échelle notable du sable de construction, mais où la production est actuellement tombée à un niveau négligeable; citons également quelques petites exploitations de sable métallurgique et d'argile plastique dans la région de Gerpinnes-Acoz. Ici encore, le sable métallurgique peut être dû à la percolation d'argile de couverture dans le sable bruxellien sous-jacent, mais il existe également dans la région des glaises plastiques provenant de dépôts continentaux oligocènes (donc postérieurs au Bruxellien éocène).

La bande de Bruxellien située au nord de Charleroi se prolonge vers l'est dans la province de Namur sous forme de petits massifs isolés (Jemeppe-sur-Sambre, Spy, Les Isnes). Aux Isnes, on a extrait du sable contenant 3,5 % d'éléments inférieurs à 74 microns (1,6 % d'éléments inférieurs à 20 microns) et possédant un module de finesse de 1,59 (grains moyens à gros).

B. Les sables landéniens :

B. *Les sables landéniens* : représentés au plan par un pointillé.

M. Gulinck caractérise comme suit ces sables.

« Ils comprennent des sables blanchâtres, parfois très purs (Leval), souvent contaminés par des intercalations argilo-ligniteuses, de granulométrie variable (Landénien supérieur) et des sables glauconifères meubles et fins (Landénien marin). D'autre part, les sables blancs ont souvent une granulométrie proche de celle des sables glauconifères voisins.

» Cependant, on rencontre dans la masse sableuse du Landénien supérieur des zones à granulométrie grossière, notamment dans la région de Landen (grain moyen : $\pm 0,300$ mm) et surtout dans la région d'Erquelinnes. Ces faciès grossiers se localisent dans d'anciens chenaux de delta ou d'estuaires.

N.B. Un grain moyen de 0,300 mm correspond à un module de finesse de l'ordre de 1,50 et à un indice de finesse A.F.A. de l'ordre de 50.

Cette description de M. Gulinck fait prévoir qu'en dehors de la région d'Erquelinnes, on ne trouvera que des sables fins à module de finesse inférieur à 1, à perméabilité inférieure à 10^{-3} cm/s et à teneur en argile variable de 2 à 10 %, en bref des sables de la qualité maçon ou plafonneur, les meilleurs étant utilisés pour la fabrication de bétons de qualité inférieure (linteaux, hourdis légers de petites habitations).

Les exploitations de ces sables sont assez nombreuses, mais aucune n'est très importante; elles se situent en général dans des localités proches des axes routiers

Binche-Mons (à partir de Leval-Trahegnies), Mons-St-Ghislain, St-Ghislain-Tournai (jusque Bury inclusivement) Il y a lieu cependant de mentionner séparément les deux sablières de Tertre qui exploitent par dragage dans une dépression marécageuse résultant des affaissements miniers. Le sable, lavé du fait même du dragage et ayant subi un certain classement granulométrique dans les bassins de décantation, présente un certain intérêt dans ses parties les plus grosses qui sont aussi les plus propres (0,4 % d'éléments inférieurs à 74 microns, module de finesse de 0,96, perméabilité voisine de 10^{-2} cm/s. Ces sables sont glauconifères surtout dans leur partie fine. Une partie des sables de Tertre est utilisée en bouteille pour la fusion du verre vert. M. Gulinck signale qu'on trouve les mêmes sables, sans argile, avec une teneur en glauconie très faible et une granulométrie favorable dans la région de Blaton (Tranchée du Mont des Groseillers); il précise également qu'à Tertre on enlève, outre le Landénien proprement dit, du sable pléistocène de couverture.

Revenons maintenant à la région d'Erquelines ou plus exactement à la région de Peissant-Grand-Reng couverte de Landénien supérieur. Il existe actuellement à Peissant deux exploitations importantes de sable métallurgique; la couche de sable métallurgique de 6 à 7,50 m d'épaisseur apparaît sur les hauteurs de la région. La teneur en argile est maximale à la partie supérieure de la couche (sable rouge à 18-22 % d'argile) et diminue vers le bas (sable jaune à 16-18 % d'argile). Le grain est gros et donne un indice de finesse A.F.A. convenant pour les usages métallurgiques.

M. Gulinck mentionne en outre qu'on a anciennement exploité à Grand-Reng et Erquelines des sables grossiers utilisés pour le sciage du marbre.

Signalons qu'outre la région d'Erquelines on trouve également des petits massifs de Landénien supérieur (L2 à la carte géologique) dans la région située au nord de Binche.

Pour être complet, indiquons enfin qu'à la limite du Hainaut et de la Flandre Orientale, il existe des massifs de sables éocènes paniséliens et lédiens que M. Gulinck qualifie de fins et plus ou moins glauconifères. Il s'agit de sables très fins (module de finesse le plus souvent inférieur à 0,7) contenant au moins 4 % d'éléments inférieurs à 74 microns; la perméabilité est en conséquence très inférieure à 10^{-2} cm/s. Ces sables, pour lesquels je ne connais pas d'exploitation notable, ne peuvent servir qu'à usage maçon ou plafonneur. Les massifs en question de sables lédiens et paniséliens sont délimités au plan de la figure 3 sans hachures ni pointillés.

En résumé, les sables de qualité (sables pour béton et sables drainants) se rencontrent dans les parties occidentale et orientale de la zone centrale du Bruxellien

(repérées par les lettres A, B et C au plan fig. 3). Les centres de gravité de l'exploitation dans cette zone sont Archennes, Chaumont-Gistoux, Mont-St-Guibert, Héவில், Marbais, Wauthier-Braine, Braine l'Alleud, Braine-le-Comte (bois de la Houssière). Citons également l'extension de la zone A dans la province de Namur (région de Gembloux).

Pour le sable métallurgique, les centres de production sont la région de Peissant, celle de Braine-le-Comte (bois de la Houssière), Heppignies, la région d'Acoz-Gerpennes.

Les sables maçon (et a fortiori plafonneur) ne peuvent être considérés comme des sables de qualité. Étant utilisés pour la construction de l'habitation petite et moyenne et la fabrication de blocs de cloison, ils n'en ont pas moins une importance économique certaine. Celle-ci est particulièrement marquée près des grandes agglomérations (Bruxelles, Charleroi, Mons) qui constituent de gros centres de consommation. Compte tenu de la valeur faible du produit au lieu de production et de la forte incidence du transport sur le prix du produit remis au lieu de consommation, des sablières situées à proximité d'un centre arrivent à vendre du sable maçon de qualité médiocre à environ 50 F/t départ sablière, c'est-à-dire à un prix égal ou même souvent supérieur à celui d'un sable de qualité « béton » ou « drainant ». Évidemment, le prix de revient de l'exploitation est souvent plus élevé dans le cas de la vente du sable maçon; cette vente qui se fait généralement à des petits entrepreneurs présente le caractère d'une vente au détail avec des temps morts importants entre l'arrivée des clients, ce qui postule un coefficient d'utilisation faible du matériel et un rendement également faible de la main-d'œuvre. À titre documentaire, je signale qu'on rencontre à l'opposé des sablières travaillant à pleine utilisation du personnel et pleine capacité du matériel, qui arrivent à réaliser un profit en vendant du sable routier drainant de qualité moyenne pour 25 F/t; plutôt que d'exploitants établis, il s'agit dans ce cas d'entrepreneurs réalisant une affaire et dont la sablière n'a qu'une durée de vie éphémère comme celle des travaux routiers qu'elle alimente.

Il résulte de ce qui précède que l'importance économique d'un gisement de sable ne dépend pas seulement de sa qualité envisagée sur base de critères techniques, mais également de sa situation par rapport à un centre de consommation, ce qui conduit à la prise en considération de gisements de sable maçon situés à proximité de grandes agglomérations.

Réserves

Un questionnaire à ce sujet a été envoyé en juin 1968 aux entreprises extractives de la division du Hainaut de l'Administration des Mines. Ce questionnaire demandait :

- 1) la durée des réserves dont les entreprises possèdent actuellement la faculté d'exploitation;

- 2) L'importance des réserves dont les entreprises ne disposent pas, mais qui seraient nécessaires à la continuation de l'exploitation après épuisement des réserves reprises sous 1).

Ce questionnaire est surtout adapté aux usines extractives ayant fait de gros investissements en installations fixes et qui ne peuvent économiquement exploiter qu'un gisement contigu ou très proche de ces installations fixes; c'est le cas des carrières de pierres possédant des installations de sciage, de concassage ou des fours.

Le matériel utilisé en sablière est un matériel mobile ou facilement déplaçable. La notion de réserve n'est plus en conséquence attachée à une parcelle cadastrale ou à un groupe de parcelles cadastrales contiguës, mais plutôt à une région plus ou moins vaste dans laquelle l'exploitant pourra déplacer son matériel de manière à continuer à produire le type ou les types de sable pour lesquels il s'est créé une clientèle. Ces régions ont été définies au chapitre précédent traitant de la répartition des gisements de sables.

La mobilité des exploitations de sable s'est encore accrue par la substitution ces dernières années du transport par route au transport par rail. L'entreprise a cessé d'être liée au raccordement au chemin de fer; elle n'exige plus qu'une liaison avec la route éventuellement par un chemin de terre plus ou moins carrossable accessible aux camions hauts sur roues.

C'est ce qui explique l'absence de réponse ou des réponses évasives au questionnaire. Là où elles sont plus précises, il apparaît que les réserves dont l'entreprise a la faculté d'exploitation ne représentent *en moyenne* qu'environ 5 ans d'exploitation. L'avenir dépend du résultat de négociations avec les propriétaires des terrains voisins de la sablière en activité; si ces négociations échouent, il n'en résultera toutefois pas automatiquement, comme en carrières de pierre, un arrêt prochain de l'exploitation; l'entreprise engagera simplement des négociations avec d'autres propriétaires en vue de s'établir à un autre endroit de la commune ou dans une commune voisine où l'on trouve un sable analogue.

Ceci montre que, si l'on veut sauvegarder les réserves de sable économiquement intéressantes, il faut envisager le problème non pas à l'échelle d'une sablière donnée, mais à l'échelle d'une région plus ou moins étendue, commune ou groupe de communes.

Je me dois toutefois de signaler que quelques sablières font mention de réserves *certaines* importantes pour 20 à 50 ans. Il s'agit de sablières faisant toujours ou ayant fait anciennement la majorité de leurs expéditions par chemin de fer, ou encore de sablières possédant des installations fixes importantes (installations de lavage et installations de classification et décantation du sable dragué).

Entraves à la reconstitution de réserves

En dépit de leur mobilité, les sablières rencontrent actuellement des obstacles à la constitution de réserves.

Il y a tout d'abord le prix des terrains. La multiplication des bungalows et villas dans certaines régions proches des grandes agglomérations (c'est notamment le cas du nord du Brabant wallon) a fait que du terrain, précédemment exclusivement destiné à usage agricole, a certaines chances de devenir du terrain à bâtir. Du terrain à 300.000 F/ha monte déjà à 500.000 F/ha lorsque le propriétaire sait qu'il y existe un gisement de sable intéressant, mais il atteint 1.000.000 F/ha lorsque le propriétaire décèle une possibilité, même lointaine, de valoriser son terrain comme terrain à bâtir. Dans un cas, le prix de 1.000.000 F/ha correspondait uniquement à la disposition du terrain pour l'exploitation, celui-ci devant être rendu après exploitation à son propriétaire, remis en état de culture ou de plantation. Si l'on tient compte que, dans le cas d'exploitation du terrain d'un tiers sous le régime de la redevance à la tonne extraite, celle-ci varie selon les circonstances de 5 à 12 F/t, on se rend compte qu'il faut être assuré d'un gisement intéressant pour pouvoir supporter 1.000.000 F à l'ha pour la disposition d'un terrain. Evidemment en cas d'achat et d'exploitation rationnelle, le terrain peut être revalorisé après exploitation par remise en état de culture et même lotissement si le fond de la sablière est resté au niveau du chemin. Quoi qu'il en soit, là où des lotissements se créent, le prix des terrains est en hausse considérable et devient parfois prohibitif pour l'exploitant de sablières. Dans le même ordre d'idées, des bourgmestres sont systématiquement hostiles à l'implantation de sablières, envisageant, parfois avec à-propos, de développer le caractère résidentiel de leur commune; pour s'opposer à l'implantation de sablières, ils émettent, par le canal des collègues échevinaux, des avis défavorables lors de l'enquête de commodo et, s'il est passé outre à leur avis, promulguent des interdictions de circulation des camions de fort tonnage sur certains tronçons de la voirie communale, qui ont pour résultat pratique de rendre l'exploitation impossible.

Ailleurs, sans s'opposer systématiquement à l'exploitation des sablières, les bourgmestres (ou les commissaires-voyers) imposent des itinéraires aux camions des clients et font parfois payer à l'exploitant la réfection des chemins. Lorsqu'on considère les dégâts que créent aux routes secondaires des camions lourds, souvent surchargés, on comprend les exigences des fonctionnaires communaux ou provinciaux surtout lorsqu'il s'agit d'exploitations de durée limitée qui n'apporteront à longue échéance aucun profit à la région où elles sont situées.

Le directeur de la firme la plus importante de la Division du Hainaut de l'Administration des Mines a également évoqué la situation grave dans laquelle peuvent se trouver des exploitants de sablières lorsque cer-

tains terrains contenant les gisements qu'ils exploitent et dont ils sont locataires, sont mis en vente par leurs propriétaires. Il estime que le droit de préemption ou de préférence d'achat devrait exister aussi bien pour les exploitants que pour les fermiers titulaires d'un bail à ferme. On touche ici à un aspect purement juridique et législatif du problème.

A tout ceci vient s'ajouter la crainte que, dans un avenir proche, des prescriptions urbanistiques manquant de souplesse viennent neutraliser, pour l'exploitation des sablières, de vastes régions riches en sable de qualité.

Une situation particulière doit être mentionnée. Il s'agit du massif forestier du Marouset (Bois de la Houssière près de Braine-le-Comte). Le Bois de la Houssière recèle du sable bruxellien de qualité; le gisement est, d'autre part, la source d'approvisionnement la plus proche en sable à béton de qualité pour le Hainaut occidental qui ne possède que des gisements de sable fin (la centrale à béton de Ghlin est alimentée en partie par du sable du Marouset et en partie par du sable du Rhin notamment, arrivant par voie d'eau). Mais le bois de la Houssière est classé par A.R. du 14 mars 1940 et pris en charge par la Commission Royale des Monuments et Sites et l'Administration des Eaux et Forêts. De plus, bien que les terrains appartiennent à des propriétaires privés, ces derniers n'ont pas la disposition des arbres qui restent la propriété de l'Etat Belge jusqu'en 1992 (clause imposée à la suite de l'expropriation après la guerre de 1914-18 des biens immeubles appartenant au Prince d'Arenberg). Jusqu'à présent, il a été toutefois admis que les exploitants en place puissent poursuivre les exploitations en cours.

Aspects urbanistiques de l'exploitation des sablières

L'exploitation du sable relève de l'industrie extractive et, comme elle, possède la caractéristique d'être liée à un gisement. S'il est possible d'imposer à un autre type d'industrie de s'installer dans un zoning industriel, il n'est pas possible d'agir de même pour une industrie extractive qui doit s'implanter aux endroits où la nature a disposé le gisement.

Toutefois, nous avons mis en évidence la mobilité des exploitations de sable et montré que la notion de gisement devait être envisagée à l'échelle d'une région plus ou moins vaste. Il en résulte que, *sans exceptions*, on ne pourra dans des plans d'aménagement délimiter nettement des zones devant être réservées à l'exploitation des sablières; les exceptions dont il est question concernent les sablières pouvant dès maintenant faire mention de réserves importantes.

On déduira de ce qui précède que, si l'on veut sauvegarder l'industrie extractive en général et en particulier l'industrie de l'exploitation du sable, il sera nécessaire

de faire une place spéciale aux industries extractives dans les futurs plans d'aménagement régionaux et de secteur.

En ce qui concerne les sablières, il est notamment d'impérieuse nécessité que ces plans prévoient expressément la possibilité de leur existence dans les zones qualifiées d'agricoles. L'extraction du sable est une activité non polluante ne présentant que le seul inconvénient d'intensifier la circulation routière dans des régions naturellement paisibles; une symbiose exploitation du sable - activité agricole est parfaitement concevable d'autant plus que, moyennant un minimum de précaution, un terrain où l'on a extrait du sable peut être remis, en peu de temps et à peu de frais, en état de culture.

Du point de vue urbanistique, l'exploitation des sablières peut d'ailleurs présenter des aspects positifs, contrairement aux autres industries :

- a) Lorsqu'une exploitation est effectuée à flanc de coteau, avec fond de la sablière au niveau de la route, l'enlèvement du sable a pour résultat de créer du terrain à bâtir. Il y a donc valorisation du terrain. Il en est de même si le fond de la sablière est à pente très douce et que le drainage des eaux est assuré.
- b) En zone forestière, il est très facile de reboiser sur du sable au moyen de sapins du pays dont le plant ne coûte que 1,25 F/pièce environ. Si l'on a étendu après exploitation la découverte sur le sable, il est possible de planter d'autres espèces résineuses. Si la couche de découverte est suffisamment épaisse, on peut planter des espèces feuillues (peupliers notamment). Le coût d'un reboisement peut être estimé à seulement 25.000/ha, main-d'œuvre toutefois non comprise, le travail de reboisement pouvant être effectué à frais réduits en utilisant les temps morts du personnel de la sablière. Le reboisement peut être entrepris trois années après l'exploitation, ces trois années étant nécessaires pour la stabilisation des talus.
- c) En zone agricole, lorsque la découverte est suffisamment importante et que le terrain peut être drainé une exploitation rationnelle prévoyant le stockage de l'argile de découverte et son épandage en fin d'exploitation permet la remise du terrain en état de culture.
- d) Une excavation créée par une sablière peut parfois présenter un intérêt économique. A Heppignies, des excavations sont comblées avec des suies de centrale qui, en raison de prescriptions réglementaires, ne peuvent être mises à terre; le terrain est alors recouvert d'argile. S'il ne pourra avant longtemps permettre la construction, il est au moins remis en état de culture. A Mont-St-Guibert, on remblaye une sablière avec des immondices de la région bruxelloise; il ne s'agit cependant pas d'un déversement

sauvage du genre de ceux qui sont dénoncés par la presse, mais d'un déversement organisé, sous le contrôle du Ministère de la Santé Publique, les lits d'immondices alternant avec les lits isolants d'argile. Ici encore, si le terrain ne pourra avant longtemps permettre la construction, il est au moins remis en état de culture.

- e) Un cas spécial également favorable peut être cité. Les exploitations par dragage de Tertre ont créé, à la place d'une dépression marécageuse résultant des affaissements miniers, un vaste étang. Le maintien d'un rideau d'arbres autour de l'étang crée un cadre reposant; un café avec petite plage est établi en bordure de l'étang. Il est évidemment nécessaire dans ce cas que l'étang possède un exutoire pour éviter la stagnation de l'eau.

Il faut toutefois constater qu'en dépit de ces exemples favorables, l'exploitation des sablières souffre d'un certain discrédit. Ce discrédit est le résultat de l'activité de certains *petits* exploitants peu scrupuleux qui ont littéralement maltraité le terrain dont ils disposaient

pour l'exploitation. Je citerai quelques exemples de leurs déprédations : talus instables trop raides ne pouvant supporter de végétation avant plusieurs années, talus s'ébouyant en entamant les propriétés voisines, fond de la sablière non nivelé (abandon de massifs, tas de pierres), apparition de mares d'eau stagnante par exploitation à un niveau trop bas (mares qui auraient pu être comblées par des pierres et autres déchets), non remise en état de culture par épandage de la découverte judicieusement stockée. Il s'agit en général dans ces cas de terrains loués et cette manière de procéder porte souvent préjudice au propriétaire auquel l'exploitant ne rend qu'un terrain dégradé et impropre à tout usage, sauf frais importants; les propriétaires avertis prévoient d'ailleurs dans leurs contrats de location des clauses précises concernant la remise en état du terrain.

Dans l'intérêt même des exploitants sérieux, qui y gagneraient en crédit, il serait souhaitable que les administrations intéressées découragent les petits exploitants, sans scrupules, en usant à leur égard d'une sévérité accrue et en contrôlant de manière effective la remise en état du terrain après exploitation.

DEUXIEME PARTIE

Méthodes d'exploitation

Les méthodes d'exploitation peuvent être classées en deux grandes catégories.

- A. Les méthodes classiques à front d'abattage.
- B. L'extraction du sable par dragage.

A. Méthodes classiques à front d'abattage

Rappel historique des méthodes anciennes d'abattage

Avant 1940, l'abattage du sable se faisait encore de manière courante manuellement à la pelle.

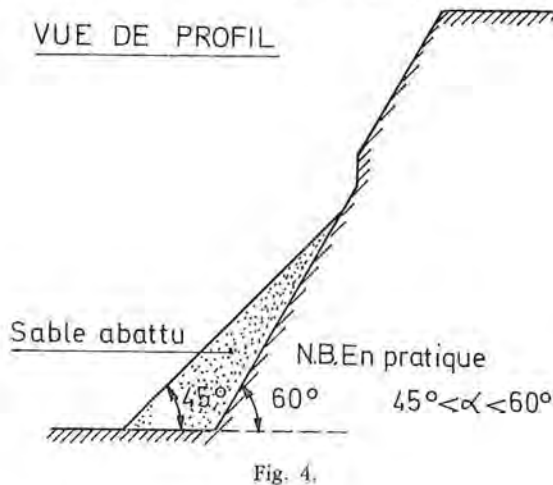
La façon la plus simple, mais aussi la plus dangereuse, d'opérer était d'attaquer le pied du front avec une pelle à long manche (2 m de longueur) et de laisser s'ébouler le sable mis en léger surplomb; éventuellement, on accélérerait la chute du sable en surplomb en secouant la base du surplomb avec une pelle à manche encore plus long. Pour être mise en œuvre sans danger, une telle méthode nécessitait une découverte soigneusement exécutée à l'avance, un sable naturellement meuble, une retraite facile assurée à tout moment et une vigilance constante. Le sable éboulé était, soit poussé au pied d'une sauterelle de chargement, soit chargé en wagon-

nets qui le conduisaient jusqu'une estacade de chargement en wagons de chemin de fer ou camions. Les wagonnets étaient, soit poussés à la main sur une courte distance, soit tractés à plat sur longue distance par locomotive Decauville à vapeur (plus tard par locomotive Diesel), éventuellement remontés le long de plans inclinés dans le cas d'exploitations en défoncement. Le triage des pierres de sable se faisait souvent de manière rudimentaire à la fourche.

En dehors de la méthode simple mais dangereuse d'exploitation par éboulement, il existait une manière plus rationnelle d'abattage manuel du sable par ouvriers disposés suivant le talus. Pour expliquer cette dernière méthode, je rappellerai que, lorsqu'on parle de talus de sable, il faut distinguer le talus naturel du sable en place du talus naturel du sable abattu. Le talus naturel du sable en place se situe autour de 60° par rapport à l'horizontale (il varie suivant la teneur en argile du sable, la pente naturelle du talus diminuant ou augmentant avec la teneur en argile). Le talus naturel du sable abattu est de l'ordre de 45°. Le talus naturel du sable en place se rapproche progressivement du talus naturel du sable abattu au fur et à mesure de l'action des intempéries; la stabilisation du talus est en général acquise après trois hivers. Imaginons maintenant un front taluté suivant la pente naturelle du sable *en place*; supposons que le pied du talus ait été entamé sur une faible épaisseur; le sable en surplomb ne glissera pas de lui-même; il ne glissera que s'il est abattu

à la pelle et au fur et à mesure de cet abattage; en effet, du fait de l'attaque à la pelle du sable, on substitue au talus naturel du sable en place le talus naturel du sable abattu.

Ainsi un ouvrier peut monter sans danger le long du front en abattant le sable; il a au-dessus de lui du sable en place suivant talus naturel (60°) et le sable qu'il abat glisse sous lui pour se mettre suivant un talus naturel plus faible (45°), ainsi que le montre le croquis 4. Théoriquement il n'y a aucun danger pour l'ouvrier; pratiquement, il faut veiller à ce que la brèche montante prise par l'ouvrier ne soit pas trop épaisse (1 m de



hauteur en moyenne). La sécurité du travail est également d'autant meilleure que la différence entre le talus naturel du sable en place et le talus naturel du sable abattu est plus marquée; si le talus du sable en place est proche du talus naturel du sable abattu (sable coulant facilement), il est prudent de diminuer la hauteur de brèche; à la limite, si le talus naturel du sable en place est égal au talus naturel du sable abattu (sable dépourvu d'argile sans cohésion), la première méthode décrite (par éboulement) devient la seule possible, le sable s'écoulant de manière continue au fur et à mesure de l'attaque du pied du front. Si la marge entre talus naturel du sable en place et talus naturel du sable abattu est importante, on peut en profiter pour diminuer la pente du front (qui toutefois doit rester supérieure à celle du talus naturel du sable abattu), ce qui augmente la sécurité et facilite le travail de l'abatteur.

Imaginons maintenant que, sur la hauteur du front incliné suivant talus naturel du sable en place ou suivant une pente quelque peu inférieure ainsi qu'il vient d'être dit, une saignée ait été pratiquée sur l'épaisseur de la brèche montante dont l'exécution vient d'être décrite. Le front se présente dès lors comme indiqué au croquis 5. L'ouvrier peut dès lors attaquer la brèche en se tenant latéralement à celle-ci et donc sans sable en surplomb au-dessus de lui; évidemment, la progression

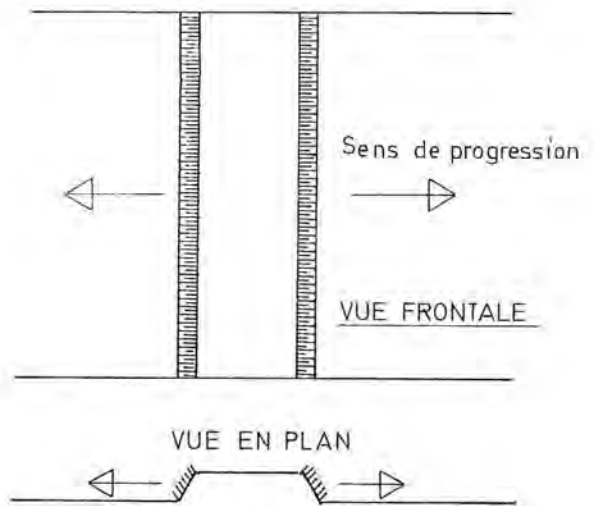


Fig. 5.

latérale de la brèche se fera par passes successives prises en montant suivant indications du croquis 6.

Si avec la méthode décrite on veut occuper plusieurs ouvriers sur le même front, il faut décomposer celui-ci en plusieurs gradins renversés, ainsi qu'indiqué au croquis 7. Dans ce cas l'ouvrier a du sable en surplomb au-dessus de lui, mais cette situation ne présente pas de danger dans une exploitation bien conduite si la pente du front est bien calculée et si l'épaisseur de brèche est suffisamment faible; d'autre part, le sable en surplomb au-dessus de l'ouvrier se situe dans l'angle rentrant du gradin renversé qui est la zone la plus stable du front.

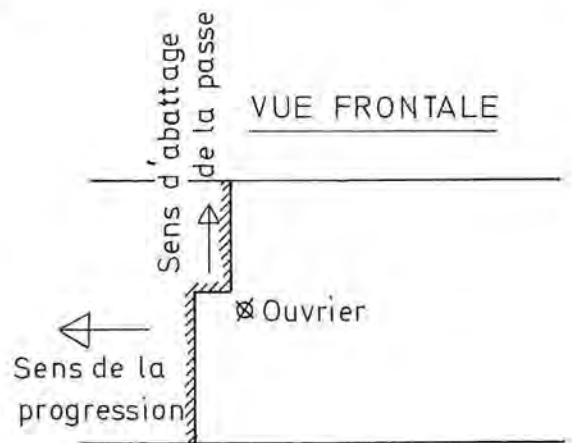


Fig. 6.

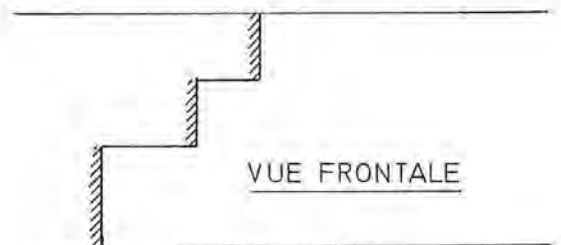


Fig. 7.

Si le front comporte plusieurs bancs superposés de sables de qualités différentes, on peut réaliser une séparation très précise des différentes qualités de sable en faisant coïncider les gradins avec les divers bancs.

Le sable abattu glisse, en se mettant à talus naturel, au pied du front, sous chacun des abatteurs. Ce sable, avant 1940, était souvent chargé en wagonnets qui le conduisaient jusqu'à une estacade de chargement en wagons et camions. Dans une importante sablière de Mont-St-Guibert, la reprise du sable abattu se faisait au moyen d'une grue à vapeur roulant sur des rails disposés tout le long du front. La grue déversait le sable dans une trémie-silo surmontée d'une grille et d'un tamis (pour élimination des pierres), trémie-silo sous laquelle on faisait avancer les wagons de chemin de fer; la trémie-silo avec grille et tamis pouvait se déplacer sur rails (croquis 8); les deux rails de la trémie-silo et les deux rails des wagons de chemin de fer

formaient un ensemble de 4 rails parallèles au front qui étaient ripés simultanément. Des précautions devaient être prises pour éviter l'enfoncement du railage dans le sable; sous la grue notamment, les billettes étaient remplacées par des plateaux de plus large assise.

Le mode d'exploitation qui vient d'être décrit a presque complètement disparu; en effet, s'il permettait une séparation précise des différentes qualités de sable, il nécessitait en contre-partie un personnel relativement nombreux et difficile à trouver. Il subsiste cependant encore, mais à échelle très réduite (les méthodes modernes d'exploitation y étant simultanément appliquées), à la sablière précitée de Mont-St-Guibert. Toutefois, depuis 1950, l'ancienne grue à vapeur, avec à l'arrière sa trémie-silo sur rails, a été remplacée par une excavatrice d'esel à godets également sur rails, excavatrice sur laquelle est montée un trommel de séparation des pierres (croquis 9); d'autre part, le chargement sous le

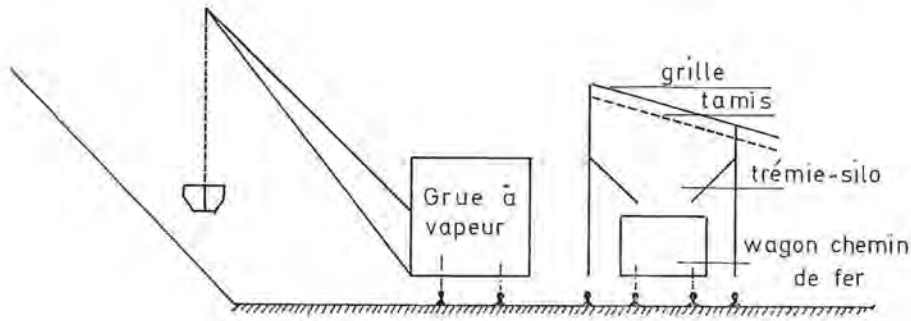


Fig. 8.

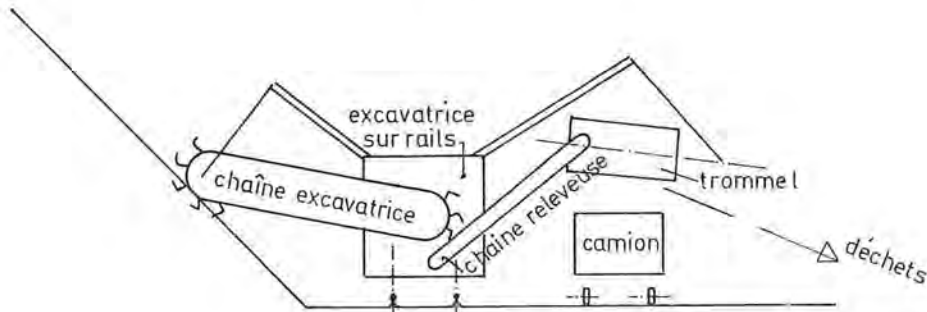


Fig. 9.

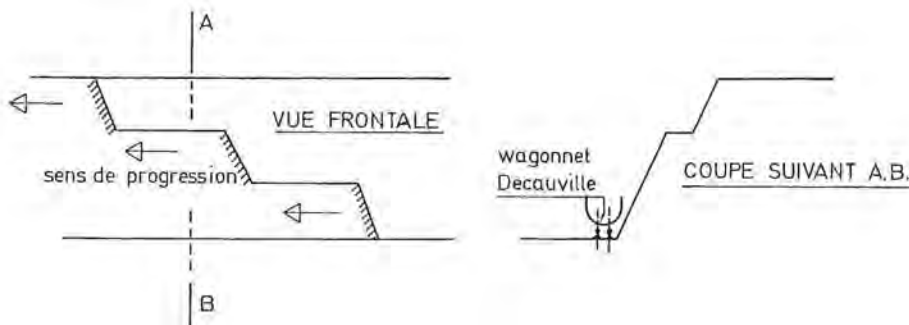


Fig. 10.

trommel se fait exclusivement en camions; il n'y a plus ainsi qu'un seul jeu de rails (celui de l'excavatrice) à déplacer, ce qui a permis une économie de main-d'œuvre. L'excavatrice amorce au pied du front les brèches montantes des ouvriers et reprend en vue de son chargement le sable qu'ils abattent.

La découpe du front en brèches dessinant des gradins renversés était autrefois appliquée pour l'abattage du sable de construction maigre. Dans le cas du sable métallurgique gras de forte résistance et d'abattage plus difficile, on faisait usage d'une méthode correspondante mais avec *gradins droits* (fig. 10).

Dans cette méthode, l'ouvrier prend un appui ferme sur le gradin droit et fait tomber le sable sous lui. Au pied du front, sous chaque ouvrier, stationnait un wagonnet à benne Decauville recueillant le sable abattu. Comme la méthode par gradins renversés, la méthode par gradins droits permet de disposer plusieurs abatteurs le long du front; elle permet également de faire une séparation précise des qualités de sable, en faisant coïncider les gradins avec les divers bancs. Etant donné la faible épaisseur des couches de sables métallurgiques (résultant souvent de la percolation du limon de couverture dans le sable sous-jacent), les gradins droits avaient une faible hauteur (2 m).

Méthodes modernes d'abattage

L'abattage manuel a actuellement presque complètement disparu. Il a été remplacé par l'abattage mécanique à la grue ou à l'engin-chargeur. La substitution de l'abattage mécanique à l'abattage manuel a provoqué une réduction drastique du personnel occupé en sablières. Dans la plus grosse société d'exploitation de sablières de la région étudiée, la réduction de l'effectif de personnel a été de 2/3 de 1962 à 1967 en dépit d'une augmentation inévitable du personnel d'entretien mécanique.

Nous diviserons les méthodes d'abattage mécanique en deux catégories.

a) Abattage par le pied du front.

Après la guerre, c'est-à-dire vers 1947-1948, l'utilisation de grues a remplacé l'abattage manuel. La grue utilisée pour l'abattage au pied du front est la grue classique à grappin (fig. 11). Actuellement, la grue est progressivement supplantée par l'engin-chargeur. Il existe des engins chargeurs de différentes marques, mais tous indistinctes dans leur ligne générale; l'engin possède au devant de lui une large benne pouvant être manipulée avec grande aisance par vérins hydraulique; la benne peut attaquer le front à la manière d'une énorme pelle, elle peut soulever la charge et la basculer sur camion ou dans une trémie-silo; utilisée comme bouchier, elle peut également pousser les produits à la manière d'un bull-dozer.

Grue comme engin-chargeur, en attaquant le pied du front, provoquent le glissement du sable en surplomb. C'est ce qu'on appelle le travail à la butte par éboulement, en enlevant au mot éboulement tout sens péjoratif.

Un tel travail postule un sable suffisamment maigre pour glisser avant que ne se soit créé un surplomb dangereux. Elle exige au préalable un enlèvement soigneux de la découverte; c'est en effet souvent l'argile compacte de découverte qui accroche le sable sous-jacent et l'empêche de s'ébouler progressivement lors de l'attaque du pied; le plus fréquemment, l'existence de pentes exagérées du front d'abattage résulte du non-enlèvement régulier de la découverte.

L'abattage à la butte par éboulement est pratiquement sans danger lorsqu'on utilise une grue ayant une flèche de hauteur adéquate. Le machiniste de grue se trouve en effet à une distance suffisante du front pour être à l'abri d'un glissement massif de sable.

En outre, lorsque le surplomb du sable devient trop important, il est loisible au machiniste de l'ébranler en lançant le grappin de la grue contre le front. Même si le grappin ne mord pas, le choc de celui-ci (obtenu éventuellement par une rotation rapide de la grue) suffit fréquemment à déclencher l'éboulement souhaité

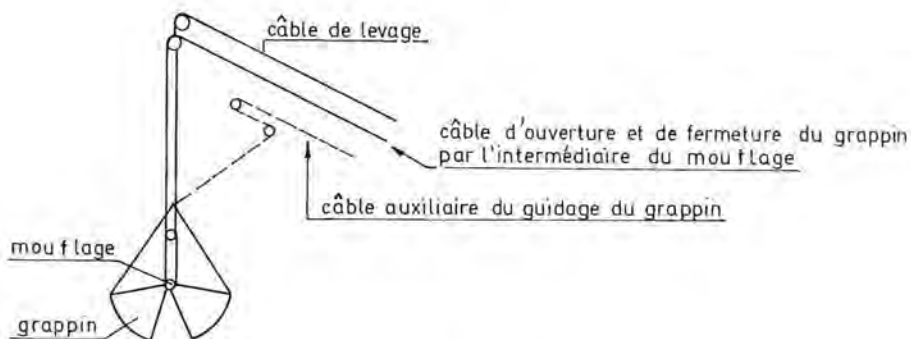


Fig. 11.

Principe du câblage d'une grue à grappin

du sable en surplomb. Les conditions idéales au point de vue sécurité sont obtenues lorsque le sommet de la flèche de la grue se trouve à une hauteur voisine de celle du front.

L'abattage à l'engin-chargeur ne se présente pas de manière aussi favorable au point de vue sécurité. En effet, le machiniste n'est plus séparé du front par une longue flèche et est relativement près de la benne pelleuse; celle-ci ne peut être levée qu'à une hauteur relativement faible (correspondant au chargement d'un camion ou d'une trémie). Par contre, sa mobilité permet une retraite plus rapide de l'engin en cas d'amorce de glissement. Quoi qu'il en soit, la vigilance s'impose lors de l'usage de l'engin-chargeur, surtout lorsque le banc exploité est truffé de concrétions gréseuses résistantes empêchant le sable de glisser progressivement et ne se brisant elles-mêmes qu'en gros blocs. En outre, lorsqu'on fait usage d'engins-chargeurs, il faut plus que jamais veiller à un enlèvement préalable soigneux de la découverte et limiter la hauteur du front lorsque le sable relativement gras ne s'écoule pas facilement lors de l'attaque du pied.

Les hauteurs de front les plus couramment pratiquées dans la région étudiée, lors de l'abattage à la butte par éboulement, varient de 8 à 15 m aussi bien lors de l'utilisation de grues à grappin que lors de l'utilisation d'engins-chargeurs; pour ces derniers d'ailleurs, une hauteur de front d'une dizaine de mètres paraît optimale. Toutefois, la hauteur de front atteint parfois une vingtaine de mètres; il est par ailleurs piquant de constater qu'en cette circonstance il était fait usage d'engins-chargeurs. Dans une sablière à grande hauteur de front exploitée par engin-chargeur, des intercalations gréseuses, se brisant heureusement très facilement pour un porte-à-faux limité, gênaient de surcroît l'écoulement régulier du sable; bien que la découverte y fut soigneusement exécutée et que le sable fut pratiquement dépourvu d'argile, la plus grande vigilance y était requise. En fait, on peut même dire qu'il n'existe pas de relation pratique entre le choix de l'engin d'abattage et la hauteur du front; la hauteur du front résulte de la situation topographique et géologique (par exemple, le fond de la sablière est la base du banc de sable exploitable ou coïncide avec le niveau de la nappe aquifère, et le sommet du front correspond au relief du terrain; ou encore le fond de la sablière est déterminé par le niveau de la voie publique proche); quant au choix de l'engin d'abattage, il est déterminé par des considérations de débit horaire ou de facilités de manutention. C'est ainsi que l'engin-chargeur à gros débit et d'un maniement facile et rapide est souvent préféré à la grue, même lorsque les conditions géologiques ou topographiques imposent une grande hauteur de front. Une hauteur de front de 25 m paraît cependant constituer une limite maximale pour la sécurité, même lorsque sont réunies les conditions optimales pour l'abattage à la butte par éboulement. Lorsque la hauteur du banc exploitable atteint 20 m, il est souhaitable de le diviser

en deux gradins exploités simultanément ou successivement, desservis par des rampes d'accès pour camions.

N.B. Dans un seul cas d'abattage par le pied d'un front de faible hauteur de sable métallurgique, il était fait usage d'une grue excavatrice à câbles se mouvant sur chenilles (fig. 12). La grue excavatrice mord évidemment plus énergiquement un front de sable dur qu'une grue à grappin classique.

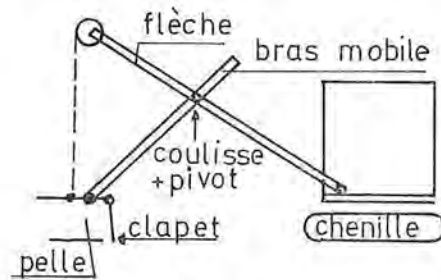


Fig. 12.

Silhouette de l'excavatrice à câbles (câble de levage, câble du bras mobile, câble du clapet).

b) Abattage par le sommet du front.

L'engin le plus généralement utilisé est la grue équipée en dragline (fig. 13 et 13bis). Toutes les grues à grappin peuvent être équipées à peu de frais en dragline; le mécanisme est le même, les seules différences portant sur l'enroulement des câbles et les guide-câbles. Dans la grue à grappin, la plus connue, il y a deux câbles hauts guidés par les poulies de sommet de flèche; dans la grue équipée en dragline, il n'y a plus qu'un câble haut, le second câble étant un câble bas guidé par un guide-câble fixé à un niveau voisin de celui du plancher de la cabine et à peu de distance de cette dernière. Le croquis de la figure 13 donne le schéma du montage des câbles d'une dragline; on remarque l'existence d'un câble auxiliaire dont on règle la longueur pour obtenir l'orientation adéquate du bac. Le bac est un bac de scrapage raclant le front; le déchargement du bac peut se faire à un niveau inférieur à celui du sommet du front ou à un niveau quelque peu supérieur, suffisamment élevé pour permettre le déversement du sable dans la benne d'un camion ou dans la trémie d'alimentation d'une sauterelle de chargement.

La dragline est l'engin idéal pour le travail en défoncement pur sans présence d'aucun engin au fond de l'excavation (la grue, les sauterelles de chargement et les camions stationnant au sommet du front). Je n'ai vu que dans un seul cas de défoncement pur préférer la grue à grappin à la grue dragline; dans ce cas, le sable était truffé de plaquettes siliceuses très dures sur lesquelles le bac de raclage de la dragline s'accrochait; il en résultait des efforts violents sur les câbles et une mise hors service rapide de ceux-ci; avec la grue à grappin, on utilisait le grappin à la manière d'un mouton pour provoquer le bris des plaquettes de pierre; cela

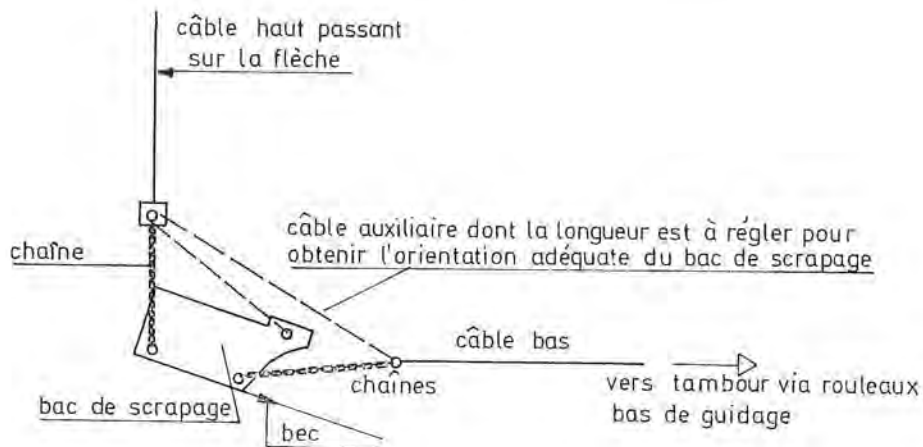


Fig. 13.

Principe du câblage d'une grue montée en dragline.

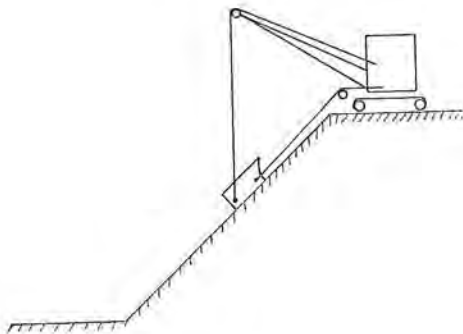


Fig. 13bis.

Silhouette d'une grue dragline travaillant en défoncement.

se faisait au détriment des becs des mâchoires du grappin, mais la réparation des becs était jugée moins onéreuse que le remplacement de câbles lors du travail en dragline.

Le travail en dragline présente divers avantages :

- 1^o) Une dragline judicieusement manipulée permet d'obtenir un front régulièrement taluté et dont la pente est voisine de la pente naturelle du sable abattu. La dragline prend ainsi appui sur un terrain parfaitement stable; comme, d'autre part, aucun personnel n'est présent au fond du défoncement, l'abatage s'opère en parfaite sécurité.
- 2^o) Le raclage sur toute la hauteur du front permet un mélange des sables de qualités variables des divers lits. Il en résulte une parfaite homogénéité et une qualité constante du sable déversé sur les engins de chargement. A l'opposé, dans la méthode d'abatage à la butte par éboulement, on recueille éventuellement des sables de qualités différentes suivant qu'on attaque le pied du front ou qu'on recueille le sable éboulé subséquemment.

- 3^o) Dans le cas de l'abatage du sable métallurgique consistant, le raclage du front réalise un corroyage et par suite un ameublissement du sable qui peut rendre sans objet tout démontage ultérieur.

Dans un cas, j'ai vu utiliser une dragline pour l'abatage à la butte par éboulement; mais dans ce cas, la dragline réalisait simultanément l'abatage du sable d'un petit défoncement (défoncement de 2,50 m de hauteur compris entre le niveau d'accès des camions à la sablière et le niveau de la nappe aquifère).

L'abatage par le sommet du front ne se réalise pas seulement à la dragline. On peut également mettre en œuvre cette méthode d'exploitation en faisant usage d'un engin-chargeur travaillant à la manière d'un bull-dozer ou en utilisant un bull-dozer proprement dit (fig. 14). L'engin racle dans ce cas le sommet du front et pousse le sable enlevé en bas du front; le sable se met à talus naturel contre le front. Cette méthode pratiquée par un machiniste qualifié est sûre; elle se généralise d'ailleurs pour les travaux d'enlèvement de terrils (dans ce cas un chemin serpentant autour du terril doit être préalablement aménagé au bull-dozer, de manière à permettre l'accès de l'engin au sommet du terril). Le sable basculé en bas du front doit être repris par un engin-chargeur en vue de son chargement en camions. Parfois, c'est le même engin-chargeur qui travaille en bull-dozer au sommet du front et reprend au pied le sable abattu; pour éviter un va-et-vient continu de l'engin entre le sommet et le pied du front (via une rampe d'accès), l'engin ne quitte le sommet du front qu'après avoir accumulé à son pied un important stock de sable. Remarquons que la méthode décrite ci-dessus d'abatage à l'engin-chargeur par le sommet du front est parfois combinée avec l'abatage à la butte par éboulement au moyen du même engin; dans ce cas, l'engin-chargeur ne monte au sommet du front que de temps à autre lorsque l'éboulement ne suit pas l'attaque du pied; la sécurité exige dans ce cas qu'on n'attende pas qu'un surplomb dangereux se soit produit au pied du front

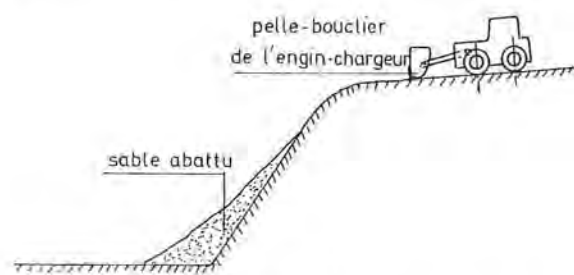


Fig. 14.

Silhouette d'un engin-chargeur travaillant au sommet du front.

pour intervenir au sommet et que l'engin-chargeur (attaquant le sommet du front perpendiculairement à celui-ci) ne s'approche pas trop près de l'arête supérieure du front. Dans un cas, le sable raclé au sommet du front au moyen d'un engin-chargeur était basculé directement dans la trémie d'une sauterelle de chargement; mais il s'agissait d'une puissante sauterelle de 800 mm de largeur de bande, d'une longueur de 16 m et équipée d'un moteur Diesel d'une puissance de 22 cv (alors que les sauterelles couramment utilisées n'ont qu'une puissance voisine de 4 cv.).

Caractéristiques et performances des engins d'abattage

Les grues utilisées (tant à grappin que draglines, ou éventuellement excavatrices) sont actionnées par moteurs Diesel dont la puissance varie entre 32 et 65 cv. La puissance moyenne mise en jeu est de 45 cv. La plupart des grues se meuvent sur chenilles.

Les engins-chargeurs utilisés sont actionnés par moteurs Diesel d'une puissance variant de 80 cv à 180 cv; la puissance moyenne mise en jeu est de 120 cv. Les bennes des engins-chargeurs ont des capacités comprises entre 1200 et 2.400 litres; la capacité moyenne est de 1600 litres. La plupart des engins-chargeurs sont montés sur gros pneus, ce qui leur confère une grande mobilité en même temps qu'une surface d'appui suffisamment importante.

Tant les grues que les engins-chargeurs ne sont utilisés que pendant des durées limitées au maximum de leur capacité. Il existe dans le travail de nombreux et longs temps morts entre les arrivées des camions des clients; ainsi qu'il a déjà été dit, la vente du sable présente certaines caractéristiques de la vente en détail; il existe des moments de pointe dans la vente; par contre, en fin de journée ne se présentent plus que les camions des clients les plus proches qui peuvent encore transporter leur charge avant la fin des heures de travail. En hiver, la vente du sable diminue en raison du ralentissement de la construction. Une utilisation soutenue des engins à pleine capacité ne se constate que pour les sables de route; et encore cette activité ne dure-t-elle bien souvent que pendant quelques mois,

c'est-à-dire pendant la période du planning de construction de la route consacrée à l'épandage du sable drainant. Quoiqu'il en soit, les engins d'extraction doivent être dimensionnés pour satisfaire aux moments de pointe.

La production journalière *moyenne* de sable métallurgique enlevé par une grue (à grappin ou dragline) est de 80 à 120 t; pour le sable de construction, elle est de 120 à 200 t. Toutefois, en pointe, une grue abattant du sable de construction peut réaliser une production journalière dépassant 400 t.

La production journalière *moyenne* de sable de construction abattue par un engin-chargeur varie de 200 à 600 t/jour; une production *moyenne* de 400 t/jour a été plusieurs fois notée. En pointe, on peut facilement monter jusqu'à une production de 1000 t/jour. Il m'a même été cité pour de gros engins-chargeurs une production de 1500 t/jour lorsque le sable est vendu sans tamisage préalable, le produit abattu étant directement chargé dans la benne du camion stationnant à proximité du front. La surcapacité des engins-chargeurs apparaît nettement; toutefois, il ne faut pas déduire des chiffres ci-dessus que le coefficient d'utilisation d'un engin-chargeur ne soit que de 40 %. La surcapacité de l'engin-chargeur est notamment mise à profit dans les buts suivants :

- espacer les déplacements coûteux en main-d'œuvre des engins de tamisage et chargement en camions; l'engin-chargeur très mobile peut effectuer des va-et-vient rapides et de longueur relativement grande entre le front et la trémie de la sauterelle de chargement;
- l'engin-chargeur assure la manutention des déchets de criblage et tamisage;
- l'engin-chargeur peut servir à l'aménagement de rampes d'accès et à des manutentions de terres de découverte.

Compte tenu de ce qui précède, le coefficient d'utilisation d'un engin-chargeur peut monter à 65 %. La marge de capacité restante de l'engin peut être utilisée aux moments de pointe.

N.B. Les productions journalières moyennes citées ci-dessus postulent un travail à un seul poste d'une durée de 9 heures.

Comparaison entre grues et engins-chargeurs

Des renseignements que j'ai obtenus, il apparaît que la grue, tant à grappin que dragline, est de loin plus économique que l'engin-chargeur au point de vue des frais d'entretien; il en est de même pour la quotité d'amortissement dans le cas d'une extraction faible (moins de 200 t de production journalière moyenne).

Par contre, les engins-chargeurs sont capables d'une productions journalières *moyennes* comprises entre 200 de celle des grues couramment utilisées.

On en déduira le domaine d'utilisation de ces deux types d'engins. Pour des productions journalières moyennes inférieures à 200 t (avec pointes éventuelles de 400 t), la grue paraît la plus intéressante. Pour des productions supérieures à 400 t/jour (avec pointes éventuelles de 1000 t), l'engin-chargeur s'impose. Pour des productions journalières moyennes comprises entre 200 et 400 t, il y a lieu de mettre en balance, d'une part, l'économie d'emploi de la grue et, d'autre part, la souplesse de l'engin-chargeur et ses variétés d'emploi. N'étant pas praticien et m'étant contenté de confronter les renseignements souvent évasifs des exploitants, je ne puis préciser davantage le domaine d'application des engins d'abattage, mais constate que la tendance est à l'utilisation d'engins-chargeurs au-delà d'une production journalière moyenne de 200 t/jour. J'ai d'autre part constaté que la plupart des grues utilisées sont des engins datant de quelques années. Dans les très petites exploitations, il s'agit d'ailleurs d'engins de réemploi.

Pour l'extraction du sable métallurgique, l'engin-chargeur ne doit être utilisé qu'avec circonspection. Il enlève en effet ce type de sable par grosses mottes, ce qui nécessite l'utilisation d'installations fixes de démottage. Si on veut éviter ces installations fixes de démottage, il est nécessaire de faire effectuer par l'engin-chargeur un travail de corroyage, ce qui en diminue le débit (pour effectuer ce travail de corroyage, la pelle de l'engin-chargeur, qui n'a pas pénétré trop profondément dans le front, laisse tomber le sable abattu, puis le reprend, et ceci éventuellement plusieurs fois). Par contre, si le gisement de sable métallurgique se présente en amas de qualités différentes, l'engin-chargeur permet d'obtenir une qualité moyenne en attaquant alternativement différents points du front; on met dans ce cas à profit la grande mobilité caractéristique des engins-chargeurs. Remarquons, d'autre part, que les performances des engins-chargeurs signalées plus haut ne sont valables que pour du sable de construction de faible consistance, se pelletant aisément et s'écoulant facilement lors de l'attaque du pied du front. Ces performances sont, comme d'ailleurs pour les grues, de très loin plus faibles lors de l'abattage du sable métallurgique de forte consistance, se pelletant avec difficulté et requérant pour des raisons de sécurité un front de seulement quelques mètres de hauteur lorsque l'attaque se fait par le pied; le prix de vente du sable métallurgique est d'ailleurs en compensation plus de deux fois plus élevé que le prix de vente du sable de construction.

Modes de séparation des bancs de sable de qualités différentes

On peut procéder comme suit pour réaliser la séparation de bancs de sable de qualités différentes :

1. Lors de l'abattage à la butte, l'engin attaque la partie inférieure du front et enlève la qualité de sable correspondante; lorsque l'éboulement se produit, l'engin ramasse le sable constituant la partie supérieure du front d'une autre qualité que la partie inférieure. En multipliant les points d'attaque du front, il est toujours possible de fournir immédiatement au client du sable de l'une ou l'autre qualité. Il ne s'agit évidemment ici que d'une séparation grossière des qualités de sable, mais qui satisfait souvent le client petit entrepreneur de construction (par exemple, séparation du sable maçon assez gras du sable plus maigre pour bétons légers de linteaux et hourdis de petites habitations).
2. Une grue dragline extrait en défoncement depuis le sommet du front, mais au lieu de racler le sable à partir de la base du front, elle le racle à partir de la base du banc supérieur de sable. Quant au banc inférieur, il peut être raclé séparément au cours de passes ultérieures. La séparation des deux qualités de sables n'est pas encore très nette. Elle est cependant plus précise que dans le cas précédent, du moins pour le sable du banc supérieur.
3. La séparation de deux bancs de sable de qualités différentes peut être réalisée avec précision en divisant le front en deux gradins. Cette méthode de séparation présente plusieurs variantes :
 - a) Si le niveau intermédiaire est le niveau principal d'extraction accessible aux camions des clients, la grue, à grappin ou dragline, fonctionne à ce niveau intermédiaire et, pratiquement sans se déplacer, abat en défoncement le sable du gradin inférieur et à la butte le sable du gradin supérieur.
 - b) Les camions des clients ont accès au niveau du fond de la sablière pour l'enlèvement du sable du gradin inférieur, et au niveau intermédiaire (au moyen d'une rampe) pour l'enlèvement du sable du gradin supérieur. Les deux gradins sont alors exploités de manières totalement distinctes. Pour procéder de la sorte, il faut évidemment que le champ d'exploitation soit suffisamment vaste, pour permettre l'aménagement d'une rampe d'accès spacieuse pour les camions des clients. En variante, on pourrait également imaginer que le banc supérieur soit abattu en défoncement à la dragline à partir du sommet du front, le banc inférieur étant enlevé à la butte par un engin quelconque travaillant à son pied; il s'agit encore dans ce cas d'une exploitation par gradins, mais sans stationnement d'engin au niveau intermédiaire, les camions des clients ayant accès, soit au sommet de la sablière, soit au fond de celle-ci suivant la qualité de sable désirée.
 - c) Le plus souvent, les camions des clients n'ont accès qu'au niveau inférieur de la sablière, c'est-à-dire au fond de celle-ci. Au niveau intermédiaire, un engin quelconque (grue ou engin-chargeur) abat le sable du gradin supérieur et

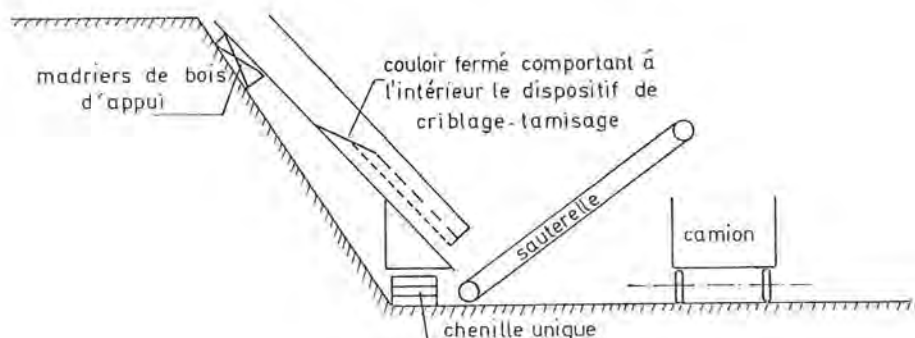


Fig. 15.

le bascule en bas du gradin inférieur en un endroit de ce gradin où l'abattage est temporairement arrêté; quant à l'abattage du gradin inférieur, il s'effectue de la manière habituelle à quelque distance du point de déversement du sable du gradin supérieur. Le sable de ce dernier gradin peut être déversé en talus contre le gradin inférieur; dans ce cas, il est le plus souvent repris par un autre engin en vue de son chargement en camion (éventuellement par le même engin qui attaque le gradin inférieur); dans un cas, il était déversé sur une sauterie de chargement de grande largeur (800 mm) et de puissance relativement grande (22 ch).

Un couloir d'évacuation du sable du gradin supérieur peut également être aménagé contre le talus du gradin inférieur de manière à guider et régulariser l'écoulement de ce sable vers la sauterie de chargement en camions. Dans deux exploitations, ce couloir, au lieu d'être réalisé par des moyens de fortune (madriers et tôles), était constitué par un caisson métallique adossé par l'intermédiaire de traverses en bois au talus du gradin inférieur et se mouvant sur une chenille (de réemploi) au niveau du fond de la sablière (fig. 15); le dispositif habituel de criblage et tamisage était inclus dans le caisson en sorte que la sauterie placée au sortir de ce dernier véhiculait que du sable meuble prêt au chargement. Les différentes méthodes de séparation des bancs de sable décrites ci-dessus peuvent être combinées. On peut ainsi imaginer deux groupes de deux gradins, le groupe des deux gradins supérieurs étant pourvu d'une rampe d'accès et l'exploitation s'effectuant dans chaque groupe de gradins comme expliqué plus haut.

Le choix des méthodes de séparation des bancs de sable est fonction des considérations suivantes :

a) degré de précision requis pour la coupure;

b) situation topographique de l'exploitation, superficie du champ d'exploitation, accès possibles pour les camions des clients;

c) nature du matériel dont on peut disposer.

Exécution de la découverte

La découverte représente en moyenne 10 % de la hauteur utile du front; dans des cas favorables, ce pourcentage tombe à quelques pourcents (il n'y a dans ce cas qu'une pelure de terre couverte de broussailles). Dans de nombreux cas, ce pourcentage est compris entre 10 et 20 %. Il ne dépasse qu'exceptionnellement 20 %. Il semble que, pour qu'une exploitation reste suffisamment rentable avec une découverte dont l'importance est supérieure à 20 % de la hauteur utile du front, il faille que le prix unitaire de vente du sable extrait soit particulièrement élevé (c'est le cas notamment lorsque le front comporte un banc de sable métallurgique). Dans un cas, un pourcentage de découverte supérieur à 20 % résultait de circonstances locales et temporaires; dans un autre cas où le pourcentage atteignait une trentaine de %, la découverte était réalisée dans des conditions sans doute intéressantes pour l'exploitant par un entrepreneur ayant besoin de terres de remblayage.

La tendance était jusqu'à ces derniers temps de faire effectuer la découverte par des entrepreneurs de travaux publics disposant d'engins puissants de déplacement des terres (bull-dozers principalement). Mais j'ai entendu plusieurs exploitants se plaindre du prix élevé réclamé pour de tels travaux.

Certains exploitants préfèrent effectuer eux-mêmes le travail avec les engins dont ils disposent en profitant des périodes d'extraction ralentie; il faut évidemment, dans ce cas, disposer d'un engin de réserve et que l'exploitation occupe au moins deux travailleurs (deux ouvriers ou patron plus un ouvrier), un des deux travailleurs assurant l'extraction ralentie pendant que l'au-

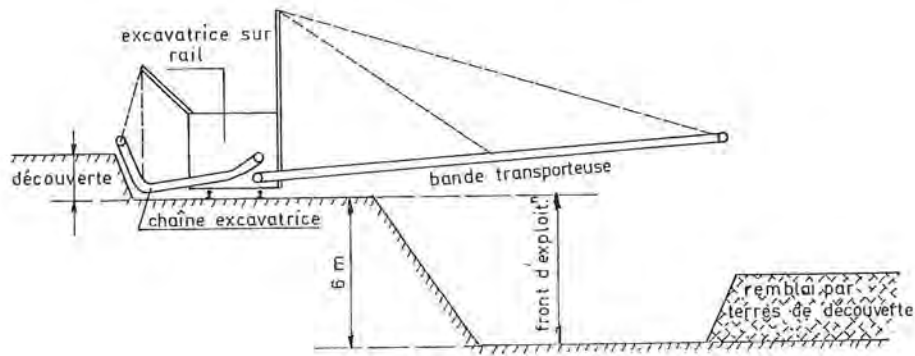


Fig. 16.

tre fait la découverte. La grue dragline travaillant en défoncement au sommet de la sablière convient parfaitement pour effectuer la découverte, mais celle-ci peut être également effectuée par une grue à grappin travaillant à la butte ou au moyen d'un engin-chargeur.

En général, la découverte n'est pas emportée. Elle est stockée en tas ou à talus contre le front en vue de servir ultérieurement à la remise en état de culture ou de reboisement du fond de la sablière et de ses talus. Dans un cas, la découverte était livrée à une entreprise de déversement d'immondices (alternance de lits d'immondices et de lits de terre isolante).

Lorsque le champ d'exploitation est suffisamment vaste, la découverte peut être traitée comme un gradin supplémentaire et être abattue suivant les mêmes méthodes que pour un tel gradin. Dans ce cas, les terres abattues sont chargées en camion de service intérieur circulant au sommet ou au pied du gradin de découverte et allant déverser celles-ci, soit à talus contre une partie du front mise définitivement à l'arrêt, soit au lieu de livraison à un tiers. Dans un cas, le transport des terres de découverte se faisait dans des remorques à benne basculante tirées par tracteur agricole (existence d'une liaison mécanique par arbre à cardan ou d'une liaison hydraulique permettant de commander le basculement de la benne à partir du tracteur); les tracteurs agricoles sont relativement lents, mais offrent l'avantage de ne pas patiner en terrain gluant.

Dans une exploitation de sable métallurgique de Peissant, il est fait usage d'une méthode originale d'enlèvement de la découverte (fig. 16). La découverte a une épaisseur de 1,50 m à 2 m pour une hauteur utile de front de 6 m environ. La découverte forme un gradin au pied duquel circule sur rails une excavatrice à chaîne à godets du type de celles qui sont utilisées en briqueteries. A cette excavatrice judicieusement lestée est adjoindue une longue bande transporteuse (dont l'infrastructure est soutenue par des câbles accrochés à une flèche); cette bande transporteuse enjambe le front d'exploitation et les engins d'abattage et de chargement et déverse

à l'arrière les terres enlevées par la chaîne à godets. De cette manière, le terrain est remis à l'arrière en état de culture au fur et à mesure de l'avancement du front.

L'importance de l'enlèvement préalable de la découverte a été soulignée précédemment. L'orsqu'on laisse venir le gradin d'exploitation du sable au droit du gradin de la découverte, l'enlèvement de la découverte en bordure du front par un bull-dozer ou un engin-chargeur devient dangereux (danger d'affaissement du sol sous le poids de l'engin circulant en bordure du front); l'enlèvement de la découverte par bull-dozer ou engin-chargeur ne peut, dans ce cas, se faire avec sécurité qu'en se tenant à une certaine distance du front; le bourrelet de découverte bordant le front doit alors être repris ultérieurement par un engin travaillant à distance (grues à câbles ou grues hydrauliques équipées en rétro). Ces complications se trouvent évitées si l'on maintient en permanence un avancement suffisant du gradin de découverte par rapport au gradin de sable.

Exhaure

Vu la valeur relativement faible de la matière extraite, une exhaure ne se conçoit pas en sablière. Dans plusieurs sablières, le niveau du fond de la sablière est établi un peu au-dessus du niveau de la nappe aquifère.

L'exploitation sous le niveau de la nappe aquifère ne peut se faire économiquement que par dragage. Mais le dragage crée un étang artificiel qui le plus souvent enlève toute valeur au terrain. Comme fréquemment le banc exploitable ne descend pas très profondément en dessous du niveau de la nappe aquifère, on préfère généralement sacrifier une partie du banc exploitable et rendre au terrain sa valeur en le reboisant ou en le remettant en état de culture.

Chargement et triage du sable

Le plus fréquemment, le sable est chargé (généralement en camions) au moyen d'une sauterelle au sommet

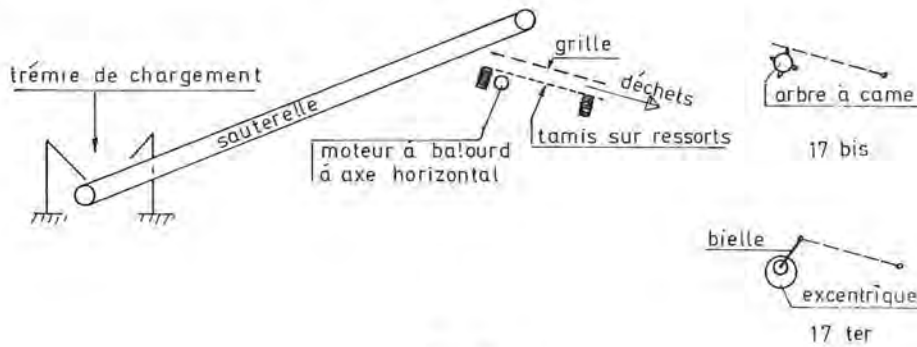


Fig. 17.

de laquelle sont fixés une grille fixe destinée à éliminer les grosses pierres et un tamis vibré destiné à éliminer les petits cailloux et les petites concrétions sableuses (fig. 17). Les bandes de sauterelles ont généralement une largeur de 50 cm; la puissance mise en jeu est d'environ 4 cv dont moins de 1 cv pour le vibrage du tamis. La grille précède obligatoirement le tamis et évite que celui-ci ne soit endommagé par la chute de grosses pierres. Fréquemment, sauterelle et tamis sont actionnés par moteurs électriques, sous tension de 220 V ou 380 V suivant les régions; généralement, il existe un moteur distinct pour le mouvement de la sauterelle et le moteur du tamis; mais on peut également n'utiliser qu'un seul moteur en provoquant le vibrage du tamis au moyen d'une transmission à courroie. Là où l'amenée du courant électrique est onéreuse, on actionne la sauterelle par un petit moteur à essence (ou par un moteur Diesel pour de fortes puissances); dans ce cas, c'est nécessairement le même moteur qui actionne la sauterelle et vibre le tamis.

Le tamis est le plus souvent monté sur ressorts et vibré grâce à un balourd (à écartement réglable) monté sur un axe horizontal (fig. 17); on engendre de la sorte des vibrations verticales. Là où le sable gras se laisse plus difficilement tamiser, on préfère le moteur à balourd à axe vertical, simplement accroché par une chaîne au sommet de l'infrastructure de la sauterelle, qui imprime au tamis un mouvement circulaire ample dans un plan horizontal (fig. 18). Parfois, le balourd à axe horizontal est remplacé par un dispositif artisanal à arbre à came qui impose au tamis un tressautement sec, d'ailleurs très efficace (fig. 17bis); dans un cas, le tamis était agité avec une efficacité relative par un dispositif bielle-excentrique (fig. 17ter). On fait rarement usage du trommel pour le criblage du sable; l'engin, tout en étant d'un débit relativement faible, est lourd et d'un déplacement difficile. Pour le sable de construction, il est certainement contre-indiqué; pour le sable métallurgique consistant, il peut se justifier par le fait qu'il réalise un certain corroyage du matériau; de toute manière dans ce dernier cas, il s'indique plus intégré à une installation fixe que comme engin déplaçable.

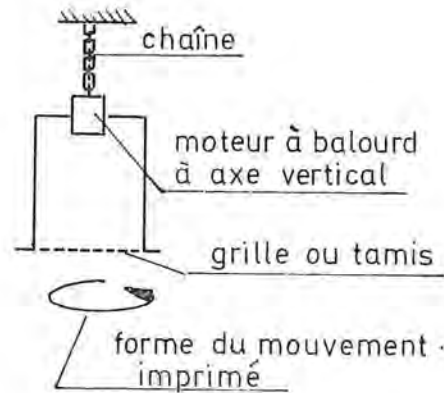


Fig. 18.

Au pied de la sauterelle est généralement aménagée une vaste trémie déplaçable (fig. 17) capable de recueillir sans risque de débordement le contenu du bac de l'engin-chargeur ou du grappin de la grue (ou du bac de la dragline); dans le cas de la grue, la trémie de par ses dimensions supprime les inconvénients de l'imprécision dans le centrage du bac ou du grappin. Dans un cas, la trémie était surmontée d'une grille éliminant les pierres susceptibles d'endommager la bande de la sauterelle. Dans un autre cas déjà cité (fig. 15), la trémie était constituée par un couloir métallique fermé, adossé au premier gradin du front et alimenté au niveau du sommet de ce gradin (couloir monté sur une chenille pour en faciliter le déplacement périodique); la grille et le tamis vibrant (par l'intermédiaire d'un arbre à came) étaient inclus dans le couloir en sorte que la sauterelle de chargement était alimentée par du sable meuble tamisé non susceptible d'endommager sa bande qui avait une grande longévité. Dans un autre cas, le fond de la trémie était constitué par un alimentateur linéaire (en l'occurrence, une large bande transporteuse de faible longueur (fig. 19) régularisant l'alimentation de la sauterelle); il faut remarquer qu'il s'agissait dans ce cas d'une installation quasi fixe conduisant le sable à une installation fixe de lavage; c'est le caractère semi-fixe de l'installation qui justifiait en outre l'utilisation d'un trommel au déversement de la sauterelle.

Dans certains cas, il était jugé utile, en vue d'accélérer le chargement en camions, de faire déverser la sauterelle dans une trémie de *stockage*. Deux positions sont possibles pour cette trémie de stockage.

- a) Trémie de stockage au niveau du sol (fig. 20) : dans ce cas, le sable stocké est repris par une deuxième sauterelle assurant le chargement en camion. Comme la trémie de stockage est destinée à accélérer le chargement des camions, il importe que la deuxième sauterelle soit à grand débit; dans un cas, la bande de la deuxième sauterelle était une bande en forme d'auge (de section rectangulaire) permettant, pour une même largeur, un débit plus important qu'une bande plate; une bande en forme d'auge est beaucoup plus coûteuse qu'une bande plate, mais alimentée par du sable criblé et tamisé elle ne s'use que peu.
- b) Trémie surélevée montée sur roues (fig. 21) sous laquelle peuvent stationner les camions. Le dispositif est encombrant et difficile à déplacer lorsqu'on

veut ménager l'accès aux camions de grande hauteur et en même temps disposer d'un stock significatif.

Lorsqu'il existe une trémie de stockage, le dispositif de tamisage est monté sur cette trémie. Lorsqu'on veut augmenter le volume stocké, la trémie devient rapidement encombrante et onéreuse à déplacer; la fréquence de ses déplacements doit être en conséquence réduite. Dans un cas limite, le stockage s'effectuait dans un véritable silo de grande capacité établi à poste fixe sur fondation; la capacité du silo permettait un chargement des camions en un temps record (facilité très appréciée par les camionneurs désireux d'effectuer le maximum de trajets au cours de leur journée) et éliminait en outre l'influence des incidents d'abattage sur le rythme du chargement en camions. Mais le silo fixe présente des inconvénients sérieux lorsque le front s'éloigne : réduction du débit des engins-chargeurs d'abattage obligés de faire la navette entre le front et la bande transporteuse d'alimentation du silo ou obligation d'organiser un transport entre le front et le silo (par camion, par bande transporteuse ou par sauterelles disposées en série).

Le stockage peut être réalisé simplement en faisant déverser la sauterelle sur un tas (fig. 22). Mais il faut alors envisager l'intervention d'un engin auxiliaire de reprise au tas et de chargement en camion : engin-chargeur ou grue hydraulique. Cette solution est adoptée dans plusieurs cas; c'est la seule méthode qui permette, en utilisant exclusivement des engins mobiles, de réaliser un stockage d'une réelle importance.

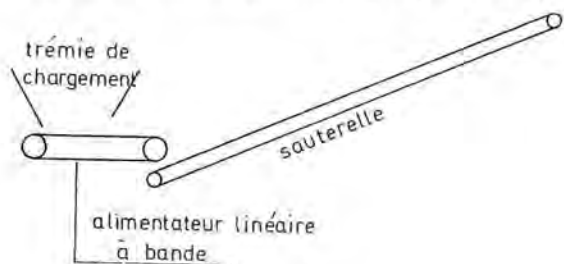


Fig. 19.

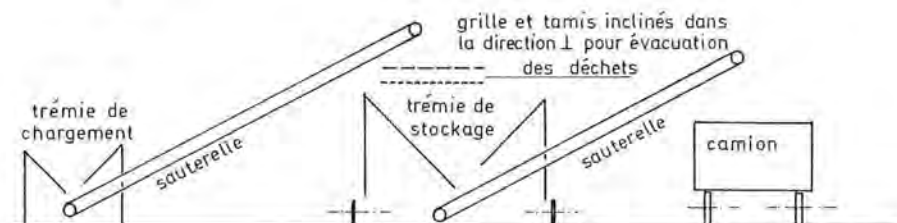


Fig. 20.

Trémie de stockage au niveau du sol.

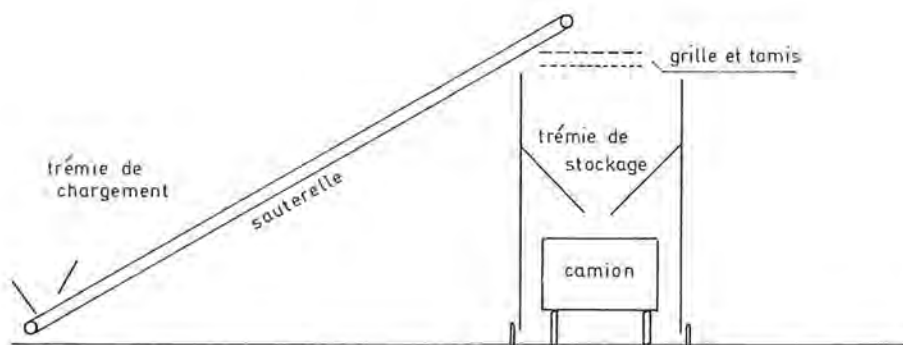


Fig. 21.

Trémie de stockage surélevée.

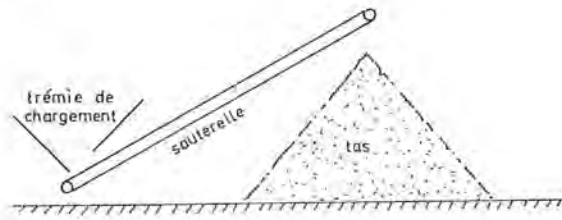


Fig. 22.

Stockage par simple mise au tas.

La préparation du sable métallurgique, de par sa plus forte consistance, constitue un cas particulier. Lorsque ce sable a été abattu à la dragline par un machiniste expérimenté, il est déjà fortement ameubli au moment de son déversement sur la sauterelle de chargement; il suffit alors d'un léger renforcement de l'efficacité des installations mobiles de triage pour mettre le sable sous sa forme définitive. Ce renforcement peut consister en l'emploi d'un tamis à oscillations horizontales circulaires (moteur à balourd à axe vertical suspendu par une chaîne à l'infrastructure de la sauterelle (fig. 18), en l'utilisation d'un tamis galopant (tamis sur ressort secoué par un dispositif à b'elle et manivelle ou excentrique, à une vitesse de 1500 tr/min), en un doublage de l'installation de vibration (on vibre et le tamis et la grille au moyen du moteur classique à balourd à axe horizontal tournant à 3000 tr/min). On peut également, au lieu de tamis, faire usage d'un trommel, mais il a été dit précédemment que cet engin était encombrant et onéreux de déplacement. Dans un cas, le sable subissait un léger démottage (préalable à son criblage) sur la sauterelle elle-même; ce démottage était réalisé par un rouleau à dents et une fourche (fig.23). Le rouleau à dents, libre sur son axe (dont la hauteur était réglable), était entraîné par le sable, transporté par la sauterelle; l'espacement des dents doit être judicieusement choisi : si les dents sont trop rapprochées, le sable se colle entre les dents du rouleau qui se comporte alors comme s'il était lisse; par contre, si les dents sont trop espacées, elles ne réalisent aucun corroyage du sable. Quant à la fourche, elle est appliquée sur la sauterelle par un contre-poids; le profil des dents de la fourche est, d'autre part, tel qu'elles ne puissent blesser la bande transporteuse.

Lorsque le sable métallurgique a été abattu en grosses mottes, ce qui est fréquemment le cas lorsque l'abattage se réalise par grue à grappin ou engin-chargeur, il est nécessaire de faire usage d'installations fixes de démot-

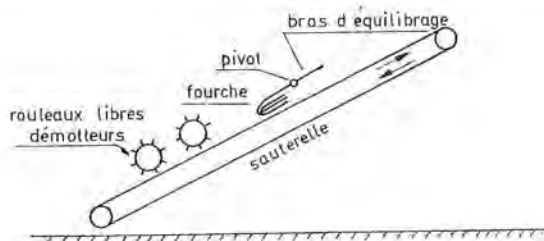


Fig. 23.

tage. Dans un cas, on faisait usage d'un puissant crible actionné par un moteur électrique à balourd à axe horizontal d'une puissance d'une quinzaine de cv (à deux tamis, l'un à maille de 50 mm et l'autre à maille de 15 mm); ce crible était alimenté régulièrement au moyen d'un transporteur métallique jouant le rôle d'un alimentateur linéaire. Le refus du crible constitué par des boulettes d'argile pure, pratiquement dépourvues de sable, n'était pas recyclé. Dans un autre cas, le sable était démotté au moyen d'un démottage constitué de deux rouleaux à dents tournant en sens inverse (rouleaux entre lesquels étaient déversées les mottes de sable).

Les installations fixes de démottage sont établies au point de vente du sable ou à son point d'expédition (gare de chemin de fer). Un hall de stockage du sable préparé peut être adjoint à l'installation fixe de démottage. Le transport du front à l'installation fixe de démottage se fait par camion; dans un cas où l'installation de démottage était établie à la gare très proche du front, le transport front-gare était réalisé au moyen d'un chemin de fer Decauville; le culbutage des wagonnets Decauville se faisait dans ce dernier cas sur une passerelle surplombant la voie de chemin de fer et la démotteuse était montée sous l'infrastructure de la passerelle (fig.24).

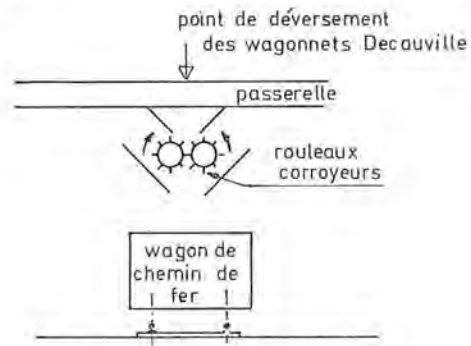


Fig. 24.

Déchets de triage

Dans le cas du sable de construction ou routier, ils sont constitués par des pierres (silex ou concrétions gréseuses) ou par des boulettes de sable durci. Dans le cas du sable métallurgique, ils sont constitués par des boulettes d'argile ne contenant que peu de sable, plutôt nuisibles pour le mouleur.

Les pierres sont en partie commercialisables; elles peuvent servir à empierrer des allées de jardins ou à créer des jardins de rocaille.

Une partie des pierres peut également servir à un empierrage sommaire des chemins de sablière destiné à éviter les profondes ornières provoquées par le passage des camions lourds.

Les pierres qui ne sont ni vendables ni utilisables sur place, ainsi que les autres déchets, peuvent être jetés dans un trou créé dans le fond de la sablière (par extraction du sable sous-jacent) au droit du point de déversement des refus de la grille et du tamis de la sauterelle. Certains exploitants établissent systématiquement le fond de la sablière un peu plus haut que la base du banc de sable exploitable et abattent légèrement en défoncement au pied du front; le défoncement ainsi créé est comblé par les déchets (fig. 25). Plus simplement, les déchets peuvent être stockés en tas et étendus en fin d'exploitation au fond de la sablière préalablement à l'épandage de la terre arable destinée à la remise du terrain en état de culture.

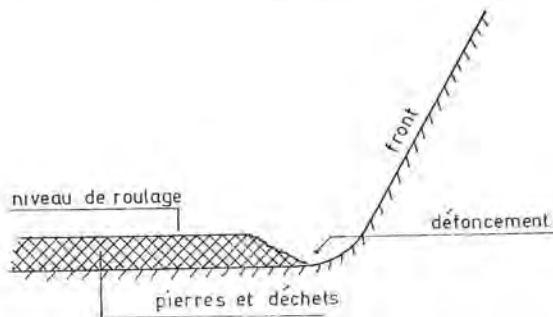


Fig. 25.

Expédition du sable

L'expédition du sable peut se faire par camions ou chemin de fer.

Pour le sable de construction ou routier, le transport par camions a presque complètement supplanté le transport par chemin de fer. Il en résulte que, si auparavant la possibilité d'un raccordement au chemin de fer déterminait l'implantation de la sablière, actuellement c'est la proximité de la grand-route et le voisinage relatif d'un centre de consommation qui déterminent cette implantation. Une sablière importante (de Mont-St-Guibert) qui précédemment faisait ses expéditions quasi uniquement par chemin de fer, à partir d'une sablière unique, bien située pour ce mode de transport, s'est adaptée aux expéditions par camions en se décentralisant, c'est-à-dire en créant plusieurs sièges d'exploitation très éloignés l'un de l'autre, chacun étant bien situé pour la livraison du sable à un centre de consommation déterminé. La substitution du transport par camions au transport par chemin de fer a également conduit à la suppression des engins de transport en sablière (Decauville, aériens), le camion pénétrant dans la sablière jusqu'à proximité du front. Un pourcentage faible d'expéditions par chemin de fer subsiste dans certains cas; des camions assurent alors une navette entre le front de la sablière et le quai du raccordement au chemin de fer ou le quai de la gare la plus proche.

Pour le sable métallurgique, l'expédition par chemin de fer semble être restée prédominante, du moins pour les grosses exploitations (notamment celles de la région de Peissant). Le transport du sable entre le front et la gare la plus proche se fait par camion-navette. Toutefois, dans un cas où le front était très proche d'un raccordement au chemin de fer, le transport entre le front et le point de chargement en wagons de chemin de fer se faisait par wagonnets Decauville tractés par une petite locomotive Diesel.

Lavage du sable

L'opportunité du lavage du sable n'est apparue que depuis quelques années en raison des exigences de plus en plus sévères des cahiers de charges imposés par les Administrations aux entrepreneurs de travaux publics. Accessoirement, en fonderie, une tendance se manifeste en faveur des sables de moulage reconstitués, obtenus par mélange d'un sable maigre de granulométrie bien déterminée à un liant (bentonite).

Trois installations de lavage sont en fonctionnement dans la région examinée (Sablière de Mont-St-Guibert de la S.A. d'Exploitation de Sablières, Sablière Orléans et Conard à Chaumont, Sablières Hesbignottes à Archennes). Le lavage consiste dans les trois cas en l'élimination de la presque totalité de l'argile et du filler par voie hydraulique. Son principe est le suivant : le sable est mis en suspension dans de l'eau; la suspension est pompée dans un cyclone où par centrifugation sont séparés, d'une part, les grains de sable et, d'autre part, l'eau boueuse contenant l'argile et le filler. Le principe du cyclone hydraulique est le même que celui du cyclone assurant le dépoussiérage de l'air ou des fumées : l'eau contenant le sable est injectée à grande vitesse tangentielle au cyclone; cette eau tourbillonne; par effet de force centrifuge, les grains de sable se dirigent contre la paroi, tandis que l'argile et le filler restent en suspension dans l'eau qui quitte l'appareil par son centre; les grains de sable recueillis à la pointe du cyclone sont dirigés vers un crible égoutteur. Ce cyclone dont le principe est rappelé ci-dessus a subi des aménagements technologiques; il semble que toutes les installations en service (qui toutes ont été fournies par la même firme) donnent actuellement entière satisfaction.

Une installation de lavage comporte les parties suivantes (fig. 26) :

- 1°) Un alimentateur régularisant l'arrivée du sable à laver : l'alimentateur peut être simplement constitué par une sauterelle précédée d'une trémie dans laquelle le camion-navette ou l'engin-chargeur déverse le sable brut.
- 2°) Une cuve contenant la suspension eau-sable brut. La cuve est surmontée d'un tamis sur lequel se déverse l'alimentateur et sur lequel est également

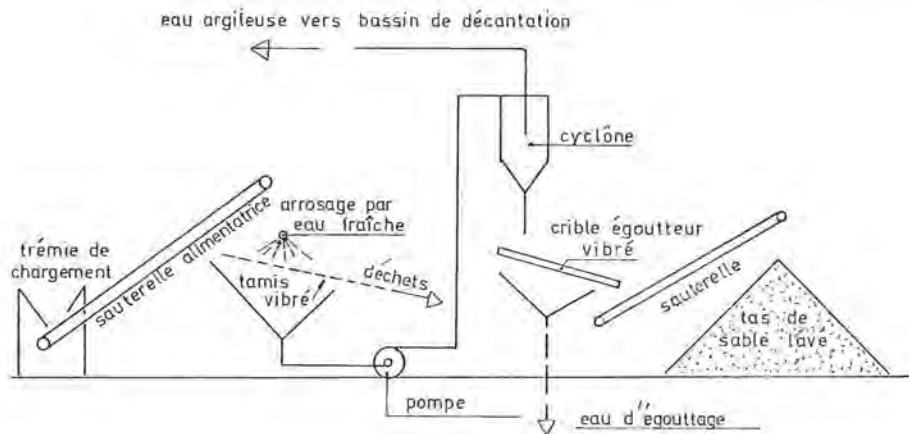


Fig. 26.

Schéma d'une installation de lavage de sable.

dirigé un jet d'eau dont le débit est proportionné à celui du sable. Le tamis élimine les petites pierres ou agglomérés de sable; ce tamis peut être fixe ou vibré par moteur à balourd.

- 3°) Une pompe aspirant la suspension eau-sable brut et la refoulant dans le cyclone.
- 4°) Le cyclone.
- 5°) Un crible égoutteur du sable lavé monté sur blocs de caoutchouc et vibré par moteur à balourd; le crible est constitué par des lamelles en matière synthétique.

La puissance mise en jeu pour actionner une telle installation est d'environ 35 cv.

L'eau nécessaire au fonctionnement de l'installation peut être prélevée au ruisseau s'il en existe un à proximité. Plus simplement, si le fond de la sablière est établi un peu plus haut que le niveau de la nappe aquifère, il suffit pour obtenir l'eau nécessaire de creuser à la grue un petit étang artificiel au fond de la sablière. Si l'eau est prélevée au ruisseau, il est nécessaire de créer un bassin de décantation de l'eau usée. Si l'eau est prélevée à la nappe aquifère, le problème se simplifie; il suffit de rejeter l'eau usée dans un second petit étang artificiel analogue au premier où se fait la décantation. Dans ce second étang, le niveau de l'eau reste celui de la nappe aquifère; en principe c'est la même eau qui passe du second étang au premier après filtration naturelle au travers du terrain; évidemment, il faut vider de temps en temps le second étang de l'argile et du filler déposé pour éviter le colmatage de son fond et le débordement de l'eau rejetée.

Le sable lavé peut être stocké en tas. Pratiquement dépourvu d'argile, il sèche rapidement. Il faut veiller à ce que l'humidité de séchage s'évacue facilement par la base du tas; cette condition est naturellement réalisée si le sable constituant le fond de la sablière est très perméable; dans le cas contraire, il faut asseoir le tas

sur une dalle de béton entourée d'un dispositif de drainage.

Dans un cas, le sable lavé était stocké en silos (dans lesquels il s'égouttait). Une sauterelle pivotante autour de la base de son infrastructure dirigeait le sable sortant du crible égoutteur vers l'un ou l'autre silo.

Pour qu'une installation de lavage se justifie économiquement, il faut évidemment que ses frais de fonctionnement et d'amortissement soient inférieurs aux frais supplémentaires de transport que doivent supporter des sables naturels de qualité équivalente à celle des sables lavés, pour leur amenée depuis un lieu de production parfois très éloigné du lieu de consommation (à ce propos, il convient de noter qu'on utilise en Belgique beaucoup de sables importés, notamment des sables du Rhin).

Dans une des sablières citées, on a tenté de combiner le lavage proprement dit du sable avec une séparation granulométrique en deux catégories (grains fins et grains gros). Cette séparation était réalisée au moyen d'un trommel dont le tamis à maille fine plongeait, à sa base, dans l'eau d'une cuve. En dépit des précautions prises (alimentation régulière du trommel à partir d'une trémie vibrée à ouverture de sortie réglable, pulvérisation d'eau sous pression à l'intérieur du trommel en direction du tamis), l'essai a dû être abandonné en raison des colmatages incessants du tamis du trommel et l'on ne procède plus actuellement qu'au lavage simple au cyclone tel qu'il a été décrit plus haut.

Suivant l'ouvrage de R. Van Ganse (Inventaire des sables naturels et artificiels disponibles sur le marché belge en 1965), il existe dans le Limbourg des installations de lavage du sable par trommels-laveurs. D'autre part, aux sablières de Mol (exploitées par dragage), il existe des installations importantes d'élutriation permettant le classement des sables extraits en une dizaine de types ayant des granulométries bien définies.

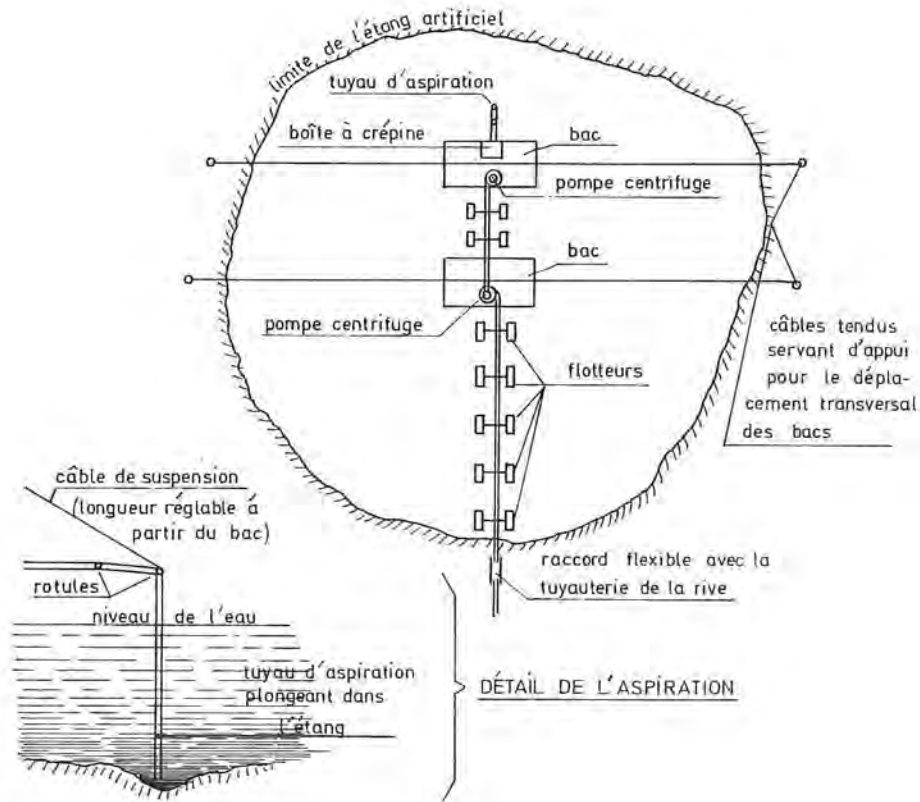


Fig. 27.

Principe d'une exploitation par dragage.

B. Exploitations par dragage

Il n'existe dans la région étudiée que deux exploitations de ce type, situées à Tertre et voisines l'une de l'autre.

Principe

Au cours de travaux préparatoires, on crée un étang artificiel. Cet étang est approfondi et élargi par aspiration, au moyen d'un dispositif de pompage, d'un mélange eau-sable. Autour du point d'aspiration, le sable ne reste pas inerte; gorgé d'eau, il s'éboule comme du sable bouillant en direction du cône d'aspiration. Cette propriété du sable permet de ne déplacer qu'à intervalles le point d'aspiration; il permet en outre l'élargissement par éboulement des berges de l'étang initial.

Le mélange eau-sable pompé est dirigé vers des bassins de décantation.

Dispositif de pompage (fig. 27)

Dans la sablière la plus rationnellement exploitée, la pompe est installée sur un bac. Le tuyau d'aspiration, retenu par câble s'enroulant sur treuil, présente deux articulations par rotules; en agissant sur la lon-

gueur du câble, on règle la profondeur d'aspiration en même temps qu'on peut obtenir un léger déplacement longitudinal du point d'aspiration. La profondeur d'aspiration atteignait 25 m. La crépine, située sur le bac près de la pompe, constitue une des faces d'une boîte métallique recueillant les pierres entraînées par le sable; cette boîte est pourvue d'un couvercle (hermétiquement fermé en cours de pompage) permettant l'extraction des pierres éventuellement entraînées. La pompe utilisée était une pompe centrifuge électrique (puissance : 14 cv) du type pompe à schlamm (à seulement quelques aubages largement espacés). L'entreprise possédait les plans de la pompe et les modèles en bois pour fonderie de ses différents éléments, ce qui lui permettait d'obtenir le remplacement de ceux-ci au prix de revient minimum par commande directe à la fonderie.

Une seconde pompe fonctionnait en série avec la pompe principale; elle avait les mêmes caractéristiques que la précédente et était installée sur un second bac.

La tuyauterie de refoulement rigide s'appuyait sur des flotteurs constitués de cylindres métalliques fermés (fûts). Le câble électrique d'alimentation des pompes courait le long de la tuyauterie de refoulement.

Au droit de chaque bac, un câble était tendu entre les deux rives latérales de l'étang; ce câble servait de

point d'appui pour un déplacement rectiligne transversal des bacs au moyen d'une roulette (roulette du passeur d'eau). Le déplacement longitudinal des bacs postulait évidemment le déplacement concomitant des câbles.

La tuyauterie de refoulement sur l'étang étant rigide, son raccord avec la tuyauterie également rigide de la rive se faisait au moyen d'un flexible en caoutchouc permettant d'espacer les opérations de démontage et remontage de la tuyauterie de la rive.

Dans la tuyauterie de refoulement, l'écoulement à grande vitesse était turbulent, ce qui assurait un brassage efficace de l'eau et du sable.

Un seul ouvrier normalement installé sur le bac principal assurait la surveillance des pompes et le déplacement des bacs.

Une telle installation permettait le dragage d'une quantité de sable atteignant 100 t par jour.

Dans la seconde sablière visitée, exploitée de manière moins systématique, l'aspiration du sable se faisait au moyen d'un éjecteur à air comprimé monté sur l'orifice d'aspiration (principe de la pompe mammoth (fig.28)). L'aspiration était moins puissante et se faisait avec à-coups. Un tel mode de pompage élimine les frais de remplacement des éléments de pompe rapidement usés par l'abrasion du sable, mais il exige par contre une assez forte consommation d'air comprimé, fluide moteur très coûteux. Dans la sablière précitée, les articulations à rotules étaient remplacées par des raccords

flexibles en caoutchouc qui ont l'inconvénient, lorsqu'ils sont fortement pliés, de créer des pertes de charge supplémentaires.

Bassins de décantation (fig. 29)

Plutôt que des bassins de décantation, il s'agit de bassins d'alluvionnement réalisant à la fois le lavage et le classement granulométrique du sable extrait.

Un bassin d'alluvionnement a une longueur d'une trentaine de mètres. Le mélange eau-sable est déversé à une extrémité; à l'autre extrémité, se fait le débordement de l'eau boueuse contenant la plus grande partie de l'argile incluse dans le sable. Le seuil de débordement de l'eau boueuse est relevé au fur et à mesure du remplissage du bassin de décantation par placement de hausses. Avant son déversement en tête du bassin, le mélange eau-sable passe sur un tamis retenant les matières grossières (autres que les pierres retenues par la crépine de la pompe). De la tête à l'extrémité du bassin d'alluvionnement, le sable se classe suivant une granulométrie décroissante; on recueille ainsi successivement des types de sable allant du sable à béton ou drainant en tête de bassin (il s'agit en réalité d'un sable pour béton léger ou à qualité drainante limitée du fait de la granulométrie moyenne naturellement faible du sable extrait) au sable de plafonneur en fin de bassin (en fin de bassin, une partie de l'argile mise en suspension se redépose); il est ainsi possible, en prélevant en différents points du bassin, de fournir au client un sable de la granulométrie désirée. Il faut toutefois reconnaître que le classement granulométrique n'est pas extrêmement précis; ainsi qu'il a été dit plus haut, il existe aux sablières de Mol des installations beaucoup plus élaborées de classement du sable extrait par dragage.

Dans l'une des deux sablières visitées, il existait trois bassins d'alluvionnement : un bassin en cours de remplissage, un bassin rempli de sable en cours de séchage et un bassin en cours de vidange. Dans l'autre sablière, il n'y avait qu'un seul bassin; le long de ce bassin, du sable était mis au stock en tas et séchait dans cette situation; l'existence d'un seul bassin implique l'arrêt de l'extraction pendant sa vidange et postule l'existence

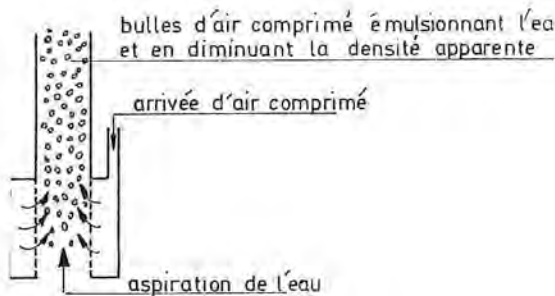


Fig. 28.

Principe de l'éjecteur à air comprimé.

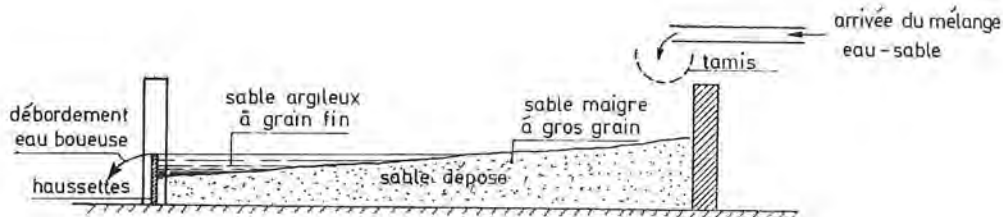


Fig. 29.

Bassin d'alluvionnement.

d'un stock permettant de poursuivre la vente pendant cette période.

La surveillance de l'opération d'alluvionnement exigeait dans les deux cas la présence d'un homme nettoyant régulièrement le tamis et plaçant les hausses destinées au relèvement du seuil de déversement au fur et à mesure du remplissage du bassin.

L'eau de débordement est rejetée dans l'étang à une distance suffisante du point d'exploitation pour éviter de recycler l'argile éliminée au cours de l'opération d'alluvionnement.

Chargement du sable en camions

Dans la première sablière examinée, ce chargement s'effectuait au moyen d'un pont-portique se mouvant au-dessus et dans l'axe des bassins d'alluvionnement (fig. 30). Le chariot du pont, au lieu du grappin habituel, comportait un élévateur à godets puisant le sable dans le bassin et le déversant sur une bande transporteuse installée sur la longueur du pont. La bande transporteuse déversait latéralement le sable sur les camions stationnant en bordure des bassins, par l'intermédiaire d'une trémie.

Dans l'autre sablière, une grue à grappin (capacité 500 kg) circulait sur rails entre le bassin unique et un stock de sable s'étendant sur la longueur du bassin. Cette grue assurait les fonctions suivantes :

- extraction du sable du bassin et mise au tas en vue de son séchage;
- reprise du sable au tas et chargement en camions.

Dans les deux sablières, la vidange du bassin et le chargement du sable en camions étaient assurés par un seul ouvrier.

Personnel

Ainsi qu'il vient d'être expliqué, le personnel nominal des deux sablières était de 3 ouvriers :

- un au pompage,
- un à la surveillance de l'alluvionnement,
- un au chargement en camions et à la vidange des bassins.

En réalité, en activité normale, l'entreprise occupait seulement deux ouvriers full-time et un pensionné. D'autre part en période d'hiver, le personnel se réduisait dans une des deux sablières à un seul ouvrier aidé du patron.

La production annuelle des deux sablières, de respectivement 15.000 t et 11.000 t, était manifestement inférieure à la capacité de leurs installations. La première sablière produisait du sable de construction ainsi que du sable de verrerie (bouteillerie) d'un prix de vente relativement élevé et d'un écoulement sensiblement constant au fil de l'année. La seconde sablière ne produisait que du sable de construction dont l'écoulement subissait des variations saisonnières.

Remarque

Dans l'une des deux sablières, j'ai remarqué une petite installation de fabrication de wet-sand.

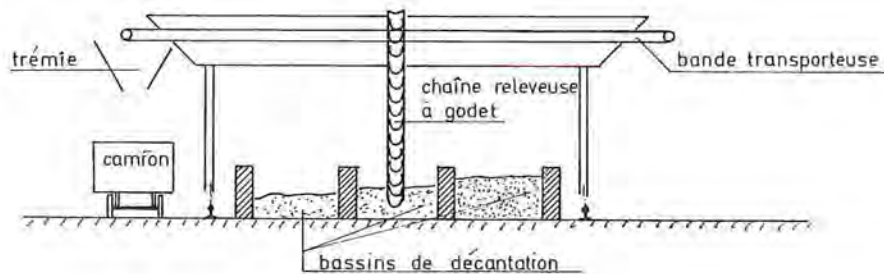


Fig. 30.

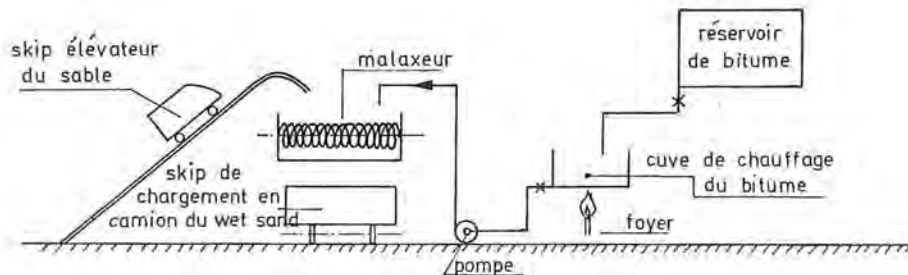


Fig. 31.

Le wet-sand est du sable enrobé de bitume. Il est obtenu en mélangeant le sable à 6 % en poids de bitume.

Le bitume utilisé est liquide (mais assez visqueux); il doit être chauffé préalablement à son mélange avec le sable pour obtenir un bon enrobage.

Le wet-sand est utilisé pour obtenir un durcissement superficiel de sols seulement soumis à un trafic léger. Son écoulement paraît toutefois très limité.

Une installation de fabrication de wet-sand comporte les appareils suivants (fig. 31) :

- a) un réservoir de bitume;
- b) une cuve de chauffage de celui-ci;
- c) une pompe refoulant le bitume chauffé dans un malaxeur;

- d) un petit skip (type skip de bétonnière) élevant le sable et le déversant dans le malaxeur;
- e) un malaxeur sable-bitume (deux arbres à palettes tournant en sens inverse dans une cuve);
- f) un petit skip reprenant le wet-sand sous le malaxeur et le chargeant en camions.

BIBLIOGRAPHIE

Centre de Recherches routières, à Bruxelles — Inventaire des sables naturels et artificiels disponibles sur le marché belge en 1965, par R. VAN GANSE — Publication F 34/66.

La Technique Routière — n° 4/1966 — Aperçu général sur les gisements de sables de la Belgique, utilisables dans la construction routière, par M. GULINCK.

Polymérisation et craquage dynamique sous pression d'une fraction de goudron de basse température

par

R. CYPRÈS (*) et P. BREDAEL (**)

RESUME

Le but du présent travail est de provoquer, en même temps que le craquage partiel des phénols lourds, la formation de brai dans un goudron de basse température afin de rendre le procédé de l'INIEX de cokéfaction continue des boulets de charbons agglomérés au brai, autonome quant à ses besoins en brai.

On a soumis au craquage dynamique sous pression entre 10 et 40 kg/cm² à des températures comprises entre 400 et 700°C, la fraction d'un goudron de basse température, distillant en dessous de 300°C.

La formation de brai devient importante vers 600°C. A cette température, on transforme en brai 84 % de la quantité d'huile de goudron qui a disparu au cours du traitement. En même temps, on dégrade partiellement les phénols lourds en crésols et autres composés de craquage. Au-delà de 650°, le dépôt de carbone dans le réacteur devient prédominant. Il résulte de la pyrolyse du brai formé.

Les composés aromatiques lourds craquent déjà à partir de 500°. La stabilité des phénols correspond à celle observée à pression atmosphérique: les xylénols se décomposent d'abord, les crésols ensuite et le phénol en dernier lieu.

La zone de température comprise entre 600 et 625°C est à la pression de 40 kg/cm², particulièrement favorable au but poursuivi. Elle correspond à un maximum de rendement en brai et en composés formés sans que le dépôt carboné ne devienne prohibitif.

La formation du brai résulte de la recombinaison des radicaux libres formés et des réactions de polymérisation qui se produisent déjà à des températures relativement basses.

SAMENVATTING

Het doel van dit onderzoekingswerk is, samen met de gedeeltelijke kalking van de zware fenolen, de vorming van pek te bekomen in een lage-temperatuur-teer zodat het NIEB-procédé voor een continue cokesbereiding uit met pek geagglomerde eierkolen autonoom zou worden inzake pek.

De dynamische kalking onder een druk van 10 tot 40 kg/cm² op een temperatuur van 400 tot 700° C werd toegepast op een fractie van een lage temperatuur teer, met destillatietemperatuur beneden de 300° C.

De vorming van pek wordt belangrijk nabij de 600° C. Op deze temperatuur heeft men 84 % teerolie die tijdens de behandeling verdwijnt, in pek omgezet. Terzelfdertijd worden de zware fenolen en kresolen en andere krakingsbestanddelen gedeeltelijk afgebroken. Boven de 650° C wordt de neerslag van koolstof in de reactor overheersend; deze koolstof komt voort van de pyrolyse van het gevormde pek.

De zware aromatische bestanddelen worden reeds gekraakt van 500° C af. De stabiliteit van de fenolen komt overeen met die die men op atmosferische druk waarneemt. Het eerst worden de xylenolen ontbonden, vervolgens de kresolen en tenslotte de fenolen.

De temperatuurzone tussen 600 en 625° C is op een drukking van 40 kg/cm² bijzonder geschikt voor het gestelde doel. Zij levert een maximaal rendement in pek en andere samenstellingen zonder dat de koolstofneerslag bezwarend wordt.

Het ontstaan van pek is het gevolg van een bergroepering van de tot stand gekomen vrije onderdelen en van polymerisatiereacties die reeds op betrekkelijk lage temperaturen optreden.

(*) Professeur à la Faculté des Sciences Appliquées, Université Libre de Bruxelles.

(**) Lic. en Sc. Chim., Chercheur, Université Libre de Bruxelles.

INHALTSANGABE

Ziel der in diesem Aufsatz beschriebenen Arbeiten war es, aus einem Schwelteer bei Teilkrackung der schweren Phenole gleichzeitig Pech zu gewinnen, um den Bedarf zu decken, den das von INIEX entwickelte Verfahren der kontinuierlichen Verkokung von Briquets mit Pech als Bindemittel mit sich bringt.

Hierzu wurde die unter 300° C siedende Schwelteerfraktion bei einem Druck von 10 - 40 kg/cm² und bei Temperaturen zwischen 400 und 700° C gekrackt.

Bei etwa 600° C begann die Pechbildung in größerem Umfang. 84 % des während der Behandlung verschwindenden Teeröls werden bei dieser Temperatur in Pech verwandelt. Gleichzeitig zersetzen sich die schweren Phenole teilweise in Kresole und andere Krackprodukte. Bei Temperaturen über 650° C kommt es vor allem zu Graphitablagerungen im Reaktionsgefäß - infolge Pyrolyse des gebildeten Pechs.

Die schweren Aromaten werden schon bei Temperaturen über 500° C gekrackt. Die Stabilität der Phenole entspricht den bei Versuchen unter atmosphärischem Druck gemachten Beobachtungen: zuerst zersetzen sich die Xylenole, dann die Kresole und zum Schluß das Phenol.

Für den verfolgten Zweck ist der Temperaturbereich von 600-625° C bei einem Druck von 40 kg/cm² besonders günstig. Er liefert das höchstmögliche Ausbringen an Pech und Reaktionsprodukten ohne einen zu weitgehenden Niederschlag von Kohlenstoff.

Das Pech bildet sich durch Wiederverbindung der freigewordenen Radikale und durch Polymerisationsreaktionen, zu denen es bereits bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen kommt.

1. INTRODUCTION

Le but du présent travail est d'étudier la possibilité de former du brai par traitement sous pression en phase vapeur du goudron de basse température.

Il s'inscrit dans le cadre de la contribution que les travaux effectués dans notre laboratoire sur le craquage du goudron et de ses constituants peuvent apporter à la valorisation des sous-produits de la cokéfaction continue, en lit de sable pulsé, des boulets agglomérés au brai, par le procédé INIEX.

Le but poursuivi est d'augmenter la quantité de brai obtenu à partir du goudron produit, de manière qu'elle suffise aux besoins du procédé, et de réaliser en même temps un craquage partiel des phénols lourds de manière à valoriser le goudron.

SUMMARY

The purpose of the present research is to provoke at the same time as the partial cracking of heavy phenols, the formation of pitch in a low temperature tar so as to render the I.N.I.E.X. process of continuous carbonization of coal briquettes agglomerated with pitch, self supporting with regard to its pitch requirements.

The fraction of low temperature tar, distilling below 300° C, was subjected to dynamic cracking under pressure of 10 to 40 kg/cm², at temperatures between 400 and 700° C.

There was considerable production of pitch at about 600° C. At this temperature, 84 % of the quantity of tar oil that has disappeared in the course of the treatment is transformed into pitch. At the same time, the heavy phenols are partially degraded into cresols and other cracking components. Above 650° C the carbon deposit in the reactor becomes predominant. It results from the pyrolysis of the pitch formed.

The heavy aromatic components already crack at 500° C. The stability of the phenols corresponds to that observed at atmospheric pressure: the xylenols decompose first, then the cresols, and finally the phenol.

The temperature range between 600 and 625° C is, at a pressure of 40 kg/cm², particularly favourable for the aim pursued. It corresponds to a maximum output of pitch and components formed without the carbon deposit becoming prohibitive.

The formation of pitch results from the re-combination of the free radicals formed and the polymerization reactions which already occur at fairly low temperatures.

Une étude bibliographique du problème nous a permis de prendre connaissance des travaux Silsby et Sawier [1] sur la pyrolyse du toluène et de l'ortho-xylène à 500°/600° C en craquage dynamique sous 250 atmosphères d'hydrogène.

Toujours en présence de H₂, Kubicka [2] a étudié le craquage dynamique des xylénols sur du cuivre, sous 70 kg de pression et de 600° à 785° C. L'effet observé est une plus grande déshydroxylation en hydrocarbures aromatiques qu'à pression atmosphérique.

Gonikberg et Nan-Li [3] ont également étudié le toluène et l'ortho-crésol de 40 à 135 atmosphères à 530° C, encore une fois en présence d'hydrogène. L'effet principal observé est la conversion de l'ortho-crésol en phénol.

Travaillant à pression atmosphérique, avec des temps de pyrolyse brefs, sur une fraction de goudron de basse température distillant entre 210° et 350°C, Janardhan - Hao [4] a observé entre 550° et 700° C une condensation des dérivés insaturés.

Enfin, un brevet pris par les Charbonnages de France [5] décrit une méthode d'enrichissement en brai d'un goudron de basse température par sa dilution dans un solvant provoquant une plastification des parties lourdes, suivie d'une distillation sous vide.

2. APPAREILLAGE

On a soumis au craquage dynamique sous pression entre 10 et 40 kg/cm², à des températures comprises entre 400 et 700° C, un goudron de basse température, mis à notre disposition par l'INIEX.

Les premières expériences ont montré, comme il fallait s'y attendre, que le traitement du goudron brut conduit à la formation rapide d'un important dépôt de composés carbonés sur les parois du réacteur. Celui-ci se bouche d'autant plus vite que les conditions expérimentales sont plus sévères.

Le traitement du goudron brut provoquerait par conséquent la disparition par pyrolyse d'une partie du brai initialement présent dans le goudron traité. Ceci va à l'encontre du but poursuivi et doit donc être évité.

C'est pourquoi notre étude a porté sur le comportement de la fraction distillant en dessous de 300° C, d'un goudron de basse température, produit dans l'installation de l'INIEX à partir d'un charbon roumain.

Les craquages ont été réalisés dans l'appareil représenté à la figure 1. Il se compose d'un réacteur maintenu sous pression d'azote et chauffé par un four muni d'un régulateur de température à $\pm 5^\circ$ C. Une fuite réglable, placée après le récupérateur de goudron traité, permet d'ajuster le temps de séjour du goudron étudié dans le réacteur.

Les gaz de craquage éventuels sont recueillis dans une burette à gaz et analysés par chromatographie en phase gazeuse au moyen d'une colonne de 2 m de charbon actif chauffée à 150° C, équipée d'un détecteur à thermistance. Cette colonne permet l'analyse qualitative et quantitative d'un mélange d'hydrogène, d'azote, de méthane, de monoxyde de carbone, de dioxyde de carbone, d'éthane et d'éthylène en 30 minutes environ.

Le goudron de craquage est débarrassé du brai par chromatographie liquide-solide. On traite 1,5 g de goudron sur 25 grammes de silice. L'éluion se fait avec 500 ml d'acétone pour chromatographie.

Cette technique permet à la fois de déterminer le pourcentage en brai et composés lourds assimilés dans l'huile traitée, et de préparer un échantillon pour l'analyse par chromatographie en phase gazeuse sur une

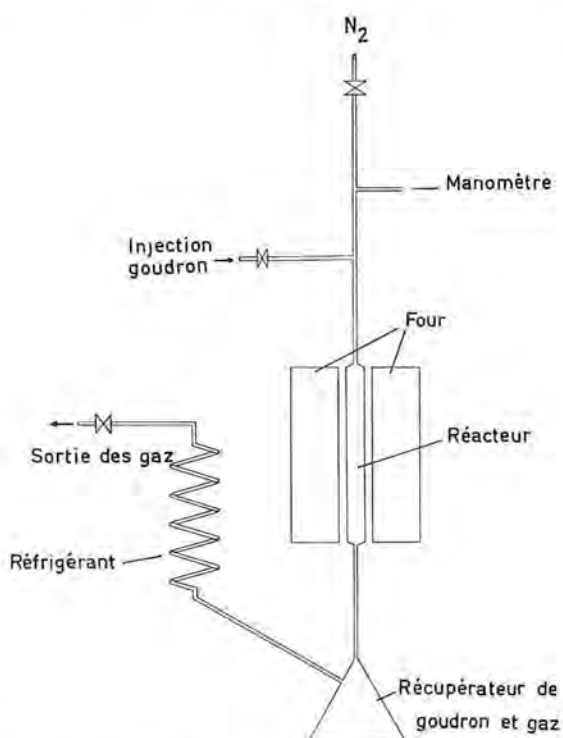


Fig. 1. — Appareil de traitement dynamique sous pression.

colonne de 2 m d'ester de célanèse sur chromosorb W (phase Y Perkin-Elmer) à 150° C. L'appareil employé est un Perkin-Elmer F6 équipé d'un détecteur à ionisation de flamme.

La présence éventuelle de naphthalène a été détectée par analyse sur une colonne capillaire de 100 m conditionnée à l'éthylène-glycol, montée sur un appareil Perkin-Elmer F7 avec détecteur à ionisation de flamme équipé d'un intégrateur Perkin-Elmer D24 et d'une imprimante Kienzle.

L'analyse de la phase liquide recueillie lors du craquage n'a porté que sur la fraction aromatique de celle-ci, la colonne utilisée séparant mal les composés des fractions oléfiniques et paraffiniques éventuelles. La détermination des proportions relatives de ces trois familles est actuellement en cours et permettra prochainement d'établir les rendements molaires des composés identifiés.

3. RESULTATS EXPERIMENTAUX

31. Influence de la température.

On a étudié l'influence de la température entre 400° et 700° C à une pression constante de 40 kg/cm² et un temps de séjour de 55 secondes.

On a dosé les proportions relatives de brai, de phase liquide et du dépôt de carbone et coke sur les parois du réacteur, ainsi que la composition de la fraction

TABLEAU I

Influence de la température — Rendements pondéraux

T° C	400	450	500	550	600	625	650	675	700
% carbone et coke Dépôt dans le réacteur	1,47	1,52	1,97	3,66	4,44	16,22	13,66	73,91	90,91
% Brai	0,73	0,81	2,95	11,15	23,50	28,78	29,40	10,11	4,5
% Phase liquide	97,80	97,67	95,18	85,18	72,06	55,00	56,94	15,98	4,5
% Gaz	—	—	—	—	—	—	—	—	Traces

TABLEAU II

Influence de la température — Composition de la fraction aromatique

T°C	non craqué	400	450	500	550	600	625	650	675
Benzène	1,9	2,6	1,9	2,9	6,2	4,1	6,5	5,3	5,0
Toluène	2,5	2,3	0,8	0,7	1,9	4,5	4,4	4,5	2,8
Phénol	8,8	9,1	8,4	10,8	8,4	8,1	11,9	13,7	8,7
Crésols	24,8	23,9	24,7	22,7	22,4	26,3	25,1	18,8	3,3
Xylénols	9,7	9,3	9,5	9,5	7,4	10,2	3,1	6,0	1,6
Aromatiques légers	9,2	9,2	7,9	19,7	12,8	13,6	11,4	13,4	6,5
Aromatiques lourds	41,3	42,8	46,1	40,3	38,7	28,1	31,5	26,2	23,7
Naphtalène	1,8	0,8	0,5	2,5	2,1	2,4	4,3	13,1	48,4

TABLEAU III

Rapport brai formé/goudron craqué

T° C	400	450	500	550	600	625	650	675	700
Brai/goudron craqué	0,54	0,30	0,79	0,75	0,84	0,64	0,67	0,12	0,05

TABLEAU IV
Rapport brai/coke

T° C	400	450	500	550	600	625	650	675	700
Brai/coke	1,20	0,43	3,96	3,04	5,30	1,78	2,16	0,14	0,05

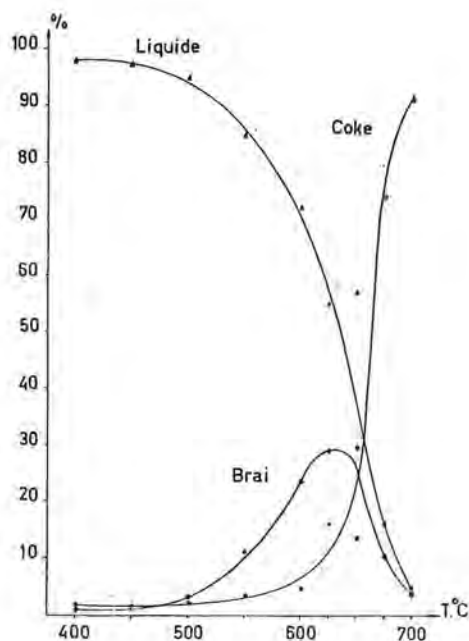


Fig. 2. — Influence de la température sur les rendements pondéraux des différentes phases à 40 kg.

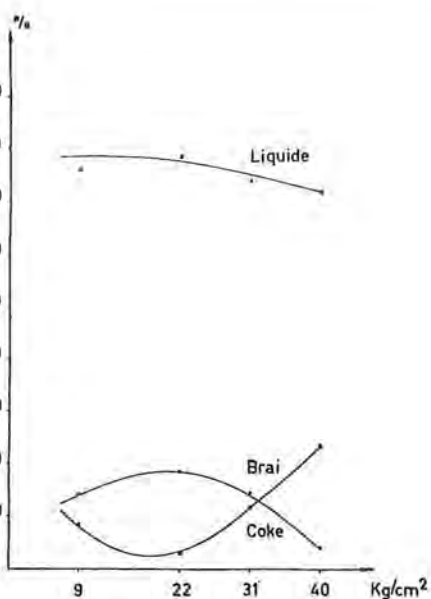


Fig. 4. — Influence de la pression sur les rendements pondéraux des différentes phases à 600° C.

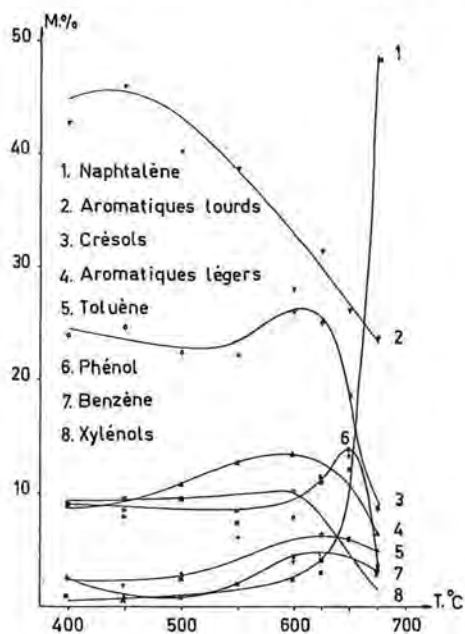


Fig. 3. — Influence de la température sur la composition de la fraction aromatique.

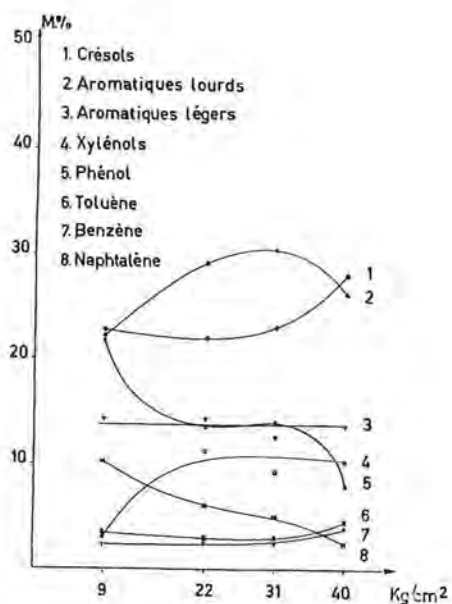


Fig. 5. — Influence de la pression sur la composition de la fraction aromatique.

aromatique de la phase liquide, débarrassée du brai et des composés lourds, par passage sur silice.

Les résultats sont repris dans les tableaux I et II, et portés dans les figures 2 et 3.

Les résultats calculés des rendements relatifs en brai par rapport au goudron craqué et au dépôt carboné dans le réacteur sont repris dans les tableaux III et IV et portés dans les figures 4 et 5.

32. Influence de la pression.

Les pressions étudiées varient de 9 à 40 kg pour une température constante de 600°C et un temps de contact de 55 secondes.

Les résultats obtenus sont donnés dans les tableaux V et VI. La figure 6 montre la variation du rendement

pondéral de la phase liquide condensée, du brai et du dépôt carboné.

La figure 7 donne la variation de la composition de la fraction aromatique dans la phase liquide condensée, après élimination sur silice du brai et des constituants lourds.

4. DISCUSSION DES RESULTATS

41. Influence de la température.

On remarque que la formation de brai passe par un maximum entre 625° et 650° C, température au-delà de laquelle le dépôt dans le réacteur devient prédominant jusqu'à provoquer un bouchage à 700°.

Si l'on considère l'évolution de la composition de la fraction aromatique, on voit que celle-ci ne subit que

TABLEAU V

Influence de la pression — rendements pondéraux

p/kg/cm ²	9	22	31	40
% carbone et coke Dépôt dans le réacteur	14,2	18,5	14,5	4,44
% Brai	8,6	3,0	11,8	23,50
% phase liquide	76	78,5	73,7	72,06
% gaz	1,2	—	—	—

TABLEAU VI

Influence de la pression — Composition de la fraction aromatique (M %)

	HUILE non craquée	Pression kg/cm ²			
		9	22	31	40
Benzène	1,9	2,2	2,6	2,6	4,1
Toluène	2,5	3,5	2,9	3,1	4,5
Phénol	8,8	21,7	13,4	14,1	8,1
Crésols	24,8	22,2	29,2	30,4	26,3
Xylénols	9,7	3,2	11,3	9,3	10,2
Aromatiques légers	9,2	14,3	14,3	12,6	13,6
Aromatiques lourds	41,3	22,7	21,9	22,9	28,1
Naphtalène	1,8	10,2	6,0	6,0	2,4

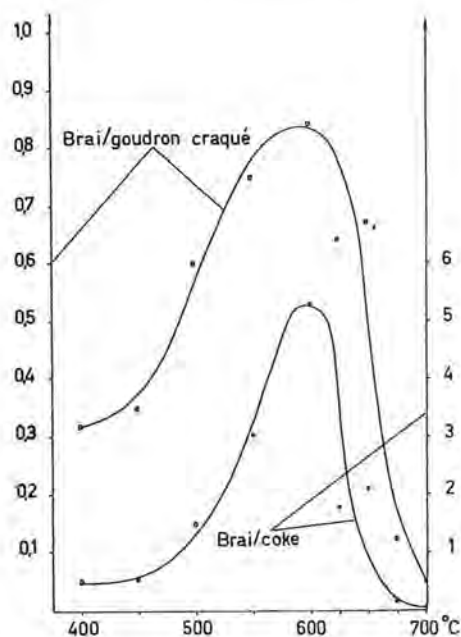


Fig. 6. — Influence de la température sur la formation de brai par rapport au goudron craqué et au dépôt de carbone.

peu d'altérations jusqu'à 600°. A cette température débute le craquage des composés aromatiques les plus légers. Il se caractérise par une élimination des chaînes latérales fixées sur le noyau et la formation de benzène et de composés polynucléaires tels que le naphthalène.

On remarque également une diminution continue de la concentration en aromatiques lourds, qui jusqu'à 600° se fait au profit de composés légers tels les xylènes, styrènes et autres dérivés du benzène. Ce phénomène peut être expliqué par la rupture des liaisons simples entre noyaux, telle la décomposition des diphenyls et dibenzyles. Il est probable qu'une partie des aromatiques lourds participe aussi à la polymérisation en brai.

La stabilité des phénols correspond à celle observée à pression atmosphérique : les xylénols se décomposent d'abord, les crésols ensuite et le phénol en dernier lieu.

La zone de température comprise entre 600 et 625° semble être à la pression de 40 kg/cm², particulièrement favorable aux buts poursuivis; elle correspond à un maximum de rendement en brai et en composés formés, sans que le dépôt carboné devienne prohibitif. On constate aussi qu'à cette température commence la rapide augmentation de la formation de naphthalène qui devient prépondérante à 675° dans la fraction aromatique analysée.

Au-delà de 625°, il y a cokéfaction du brai formé, ce qui, parallèlement à la dégradation des composés aromatiques en carbone, explique la brutale augmentation du dépôt dans le réacteur.

42. Influence de la pression.

L'augmentation de la pression semble favoriser la formation de brai au détriment du dépôt de carbone, la pression favorisant ainsi logiquement la polymérisation de la fraction craquant et non plus sa dégradation plus ou moins complète.

L'évolution de la composition de la fraction aromatique est peu significative sans la connaissance d'une évolution éventuelle des fractions non aromatiques, l'augmentation de la concentration de certains composés pouvant provenir d'une formation favorisée par la pression au départ des fractions oléfiniques et paraffiniques.

Les études se poursuivent sur ce point. A 9 kg/cm², pression la plus basse des expériences réalisées, on observe encore, comme c'est le cas à la pression atmosphérique, la formation d'un peu de gaz (1,2 % en poids des différentes phases). La production de gaz cesse pour les pressions supérieures.

L'élévation de pression défavorise les réactions de craquage avec formation de composés légers, au profit des réactions d'association et de polymérisation. L'effet de la température est cependant prépondérant.

5. CONCLUSIONS

Les résultats obtenus permettent de conclure qu'il est possible de produire des quantités importantes de brai par un traitement dynamique, sous pression, de la fraction du goudron de basse température distillant en dessous de 300°, qui n'en contient pas.

Les expériences limitées jusqu'à présent à des pressions maximales de 40 kg/cm², ont montré que l'influence de la température est prépondérante, mais qu'il y a compétition entre la formation du brai par polymérisation et sa décomposition par cokéfaction.

Au-delà de 625°, sous 40 kg/cm² de pression, la vitesse de décomposition du brai formé l'emporte et le traitement cesse d'être économiquement intéressant.

Par contre, à 600° on peut simultanément transformer en brai 84 % de la quantité d'huile de goudron qui a disparu au cours du traitement et dégrader partiellement les phénols lourds en crésols et autres composés de craquage.

La formation du brai résulte de la recombinaison des radicaux libres formés et des réactions de polymérisation qui se produisent déjà à des températures relativement basses. C'est pourquoi, on étudie actuellement, comme on l'a fait pour la fraction aromatique, l'évolution en fonction des conditions expérimentales des fractions paraffiniques et oléfiniques. On en déduira quelle est leur contribution respective à la formation

du brai, dans chacun des domaines de températures et de pression étudiés.

Les expériences se poursuivent aussi, d'une part, à plus haute pression et plus basse température, et, d'autre part, à même pression et plus haute température mais pour des vitesses de passage plus grandes.

Ces travaux ont été effectués grâce aux subsides qui ont été alloués à notre laboratoire par l'Institut National des Industries Extractives, dans le cadre du programme de recherches fondamentales sur la chimie et la physique du charbon, et de la Commission des Communautés Européennes.

Nous exprimons à l'INIEX et à la C.C.E. notre vive reconnaissance pour l'aide financière qu'ils nous apportent.

*Faculté des Sciences Appliquées
Laboratoire de Chimie Générale
Université Libre de Bruxelles.*

BIBLIOGRAPHIE

- [1] R.I. Silsby and E.W. Sawier. — *J. Appl. Chem.*, 6, 347, 356 (1956).
 - [2] R. Kubicka. — *Freiberger Forschungs. - A* 36, 95 (1955).
 - [3] M.G. Gonikberg and K. Nan-Li. — *Doklady Akad. Nank. SSSR*, 130, 763 (1960).
 - [4] Janardhan - Hao. — *Symp. Hyderabad India* (1961) 2, 148-153 (publié en 1964).
 - [5] Brevet français n° 1.082.446 délivré le 16 juin 1954.
-

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

ADMINISTRATION DES MINES

ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN

**Statistique sommaire de l'exploitation charbonnière
des cokeries, des fabriques d'agglomérés
et aperçu du marché des combustibles solides en 1968**

**Beknopte statistiek van de kolenwinning,
de cokes- en de agglomeratenfabrieken
en overzicht van de markt van de vaste brandstoffen in 1968**

INTRODUCTION

Le présent travail donne, en attendant la publication d'éléments plus complets et plus détaillés dans la « Statistique économique des industries extractives et métallurgiques » au cours de l'année 1968, un aperçu de l'activité et des résultats de l'industrie charbonnière belge, des cokeries et des fabriques d'agglomérés ainsi que du marché des combustibles solides au cours de l'année 1968.

La présentation de ces statistiques a été modifiée et divisée de manière plus distincte en quatre chapitres, plus spécialement consacrés à l'examen de l'activité des charbonnages, des cokeries, des fabriques d'agglomérés et à l'évolution des combustibles solides en 1968.

L'attention du lecteur est toutefois attirée sur le fait que certaines des données qui suivent ont encore un caractère provisoire.

Le Directeur Général des Mines,
A. VANDENHEUVEL.

INLEIDING

In afwachting dat vollediger en uitvoeriger gegevens in de « Economische Statistiek van de extractieve nijverheden en de metaalnijverheid » gepubliceerd worden, geeft deze studie een kijk op de bedrijvigheid en de uitslagen van de Belgische kolennijverheid, de cokes- en de agglomeratenfabrieken en een overzicht van de markt van de vaste brandstoffen tijdens het jaar 1968.

De vorm van deze statistiek is wat veranderd. Zij is duidelijker verdeeld in vier hoofdstukken, die meer bepaald over de bedrijvigheid van de kolenmijnen, de cokesfabrieken, de agglomeratenfabrieken en over de ontwikkeling van de markt van de vaste brandstoffen in 1968 handelen.

De aandacht van de lezer wordt erop gevestigd dat sommige van de hiernavolgende gegevens nog van voorlopige aard zijn.

De Directeur-Generaal der Mijnen,
A. VANDENHEUVEL.

CHAPITRE I

HOOFDSTUK I

L'INDUSTRIE CHARBONNIERE BELGE

DE BELGISCHE KOLENNIJVERHEID

Section I — Production et stocks de houille.

En 1968, la Belgique comportait encore 24 concessions actives de mines de houille exploitées par 32 sièges d'extraction.

La production charbonnière belge, qui depuis une dizaine d'années ne fait que décroître, a encore diminué durant l'année écoulée, notamment à la suite de la fermeture de 5 sièges totalisant une production de 776.903 tonnes (production de 1967).

Les fermetures d'entreprises ont touché les charbonnages suivants aux dates mentionnées au tableau 1 ci-dessous.

Afdeling I — Kolenproduktie en -voorraden.

Einde 1968 waren in België nog 24 Kolenmijnconcessies in bedrijf, die door 32 winningszetels werden ontgonnen.

De Belgische kolenproduktie, die sedert een tiental jaren aan het afnemen is, is in de loop van het voorbije jaar nog verminderd, o.m. door de sluiting van 5 zetels met een gezamenlijke produktie van 776 903 ton (produktie van 1967).

In tabel 1 is aangeduid op welke datum deze bedrijfszetels gesloten zijn.

TABLEAU 1

DATE DE L'ARRÊT DE L'EXPLOITATION
DE CERTAINS SIEGES DE CHARBONNAGES
EN 1968

TABEL 1

SLUITINGSDATAVAN MIJNZETELS
IN 1968

Date de l'arrêt de l'extraction Sluitingsdatum	Siège d'extraction touché par la fermeture	Winningszetel	Production en 1967 (t) Produktie in 1967 (t)
1-1-1968	le siège St-Albert de la S.A. des Charbonnages du Centre.	Zetel St. Albert van de N.V. Charbonnages du Centre.	162 080
2-2-1968	l'unique siège Belle-View de la S.A. des Charbonnages Hasard-Cheratte.	De enige zetel Belle-View van de N.V. Charbonnages Hasard-Cheratte.	104 913
28-2-1968	l'unique siège n° 1 de la S.A. des Charbonnages Nord de Gilly	De enige zetel n° 1 van de Charbonnages Nord de Gilly.	115 530
2-3-1968	le siège Heribus de la S.A. des Charbonnages du Borinage.	De zetel Heribus van de N.V. Charbonnages du Borinage.	255 430
27-9-1968	l'unique siège n° 1 de la S.A. des Charbonnages de Bonne-Espérance.	De enige zetel n° 1 van de N.V. N.V. Charbonnages de Bonne-épérance.	138 950

La production des mines de houille belges, qui était en 1957 et 1964 respectivement égale à 29 001 330 tonnes et 21 304 500 tonnes, est descendue en 1968 à 14 806 148 tonnes.

Le tableau 2 ci-dessous, qui donne la production nette (1) de houille du Royaume depuis 1957, souligne cette évolution.

Le tableau 3 donne les productions mensuelles par bassin et pour le Royaume ainsi que la production annuelle totale après les éventuelles corrections.

En comparant ces chiffres à ceux de 1967 (Tableau 4), nous constatons que la production du bassin de Campine, a diminué en 1967 de 362 000 tonnes malgré

De produktie van de Belgische kolenmijnen, die in 1957 en 1964 onderscheidenlijk 29.001.330 t en 21 304.500 t bedroeg, is in 1968 tot 14 806 148 ton geslonken.

Deze ontwikkeling komt tot uiting in tabel 2, waarin de nettoproduktie (1) van kolen in België sedert 1957 aangeduid is.

In tabel 3 is voor iedere maand van het jaar de produktie van ieder bekken en van heel het Rijk aangeduid. Ook de totale jaarproduktie na eventuele verbeteringen is erin vermeld.

Als we deze cijfers met die van 1967 (tabel 4) vergelijken, zien we dat in 1968 de produktie in de Kem-

(1) Dans cette production nette, les produits cendreux (mixtes, schlamms, poussières bruts) sont comptabilisés au moment de leur production et compris dans le total tonne pour tonne.

(1) In deze nettoproduktie zijn de produkten met hoog asgehalte (mixtekolen, kolenslik, ongewassen stofkolen) meegerekend op het ogenblik van de voortbrenging en voor hun volle gewicht in het totaal begrepen.

TABLEAU 2

EVOLUTION DE LA PRODUCTION NETTE
DE HOUILLE DES BASSINS DU SUD,
DE LA CAMPINE ET DU ROYAUME DEPUIS 1957

TABEL 2

ONTWIKKELING VAN DE NETTOPRODUKTIE
VAN KOLEN IN DE ZUIDERBEKKENS, DE KEM-
PEN EN IN HEEL HET RIJK SEDERT 1957.

ANNEE JAAR	BASSINS DU SUD ZUIDERBEKKENS		CAMPINE - KEMPEN		ROYAUME - RIJK	
	En tonnes Ton	Indice 1957 - 100	En tonnes Ton	Indice 1957 - 100	En tonnes Ton	Indice 1957 - 100
1957	18 670 380	100	10 330 950	100	29 001 330	100
1958	17 089 010	92	9 973 220	97	27 062 230	93
1959	13 985 760	75	8 771 000	85	22 756 760	78
1960	13 084 320	70	9 384 990	91	22 469 310	77
1961	11 925 210	64	9 610 720	93	21 535 930	74
1962	11 397 050	61	9 806 650	95	21 203 700	73
1963	11 348 300	61	10 067 280	97	21 415 580	74
1964	11 164 280	60	10 140 230	98	21 304 510	73
1965	10 079 710	54	9 706 400	94	19 786 110	68
1966	9 009 570	48	8 489 740	82	17 449 310	60
1967	7 588 960	41	8 845 880	86	16 434 840	57
1968	6.321.851	34	8 484 297	82	14 806 148	51

TABLEAU 3

PRODUCTIONS MENSUELLE ET ANNUELLE
DE HOUILLE PAR BASSIN
ET POUR LE ROYAUME

TABEL 3

MAANDELIJKSE EN JAARLIJKSE STEENKOLEN-
PRODUKTIE IN DE VERSCHILLENDE BEKKENS
EN IN HET RIJK

1.000 t

1.000 t

MOIS	MAAND	Borinage- Centre	Charleroi- Namur	Liège	Campine	Royaume
		Borinage- Centrum	Charleroi- Namen	Luik	Kempen	Het Rijk
I		146,3	324,8	156,1	820,9	1 448,1
II		127,7	295,6	142,4	758,3	1 324,0
III		132,3	300,7	140,6	736,9	1 310,5
IV		140,7	320,4	138,2	736,5	1 335,8
V		148,9	331,3	153,5	732,0	1 365,7
VI		126,6	278,7	126,4	655,6	1 187,3
VII		76,7	159,9	69,3	664,7	970,6
VIII		113,5	232,5	116,6	586,9	1 049,5
IX		121,9	276,1	131,1	674,4	1 203,5
X		133,0	306,1	70,1	764,9	1 274,1
XI		113,3	250,2	125,9	674,5	1 163,9
XII		110,5	249,7	134,2	678,7	1 173,1
Tot. des relevés mensuels 1968	Tot. v. d. maand. cijfers in 1968	1 491,4	3 326,0	1 504,4	8 484,3	14 806,1
Production en 1968 (chiffres prov. après éventuelle rectification)	Produktie in 1968 Voorlopige cijfers (na eventuele verbetering)	1 491,4	3 326,0	1 504,4	8 484,3	14 806,1
Pourcentage de la production du Royaume	Percentage van de produktie van het Rijk	10,1 %	22,4 %	10,2 %	57,3 %	100 %

TABLEAU 4

COMPARAISON DES PRODUCTIONS
ANNUELLES EN 1967 ET 1968

1 000 t

BASSINS	BEKKENS	Production de 1967 Produktie in 1967 (1)	Production de 1968 Produktie in 1968 (2)	Différence Verschil	%
Borinage-Centre	Borinage-Centrum	1 889	1 491	— 398	— 21,1
Charleroi-Namur	Charleroi-Namen	3 820	3 326	— 494	— 12,9
Liège	Luik	1 880	1 505	— 375	— 19,9
Sud	Zuiderbekkens	7 589	6 322	— 1 267	— 16,7
Campine	Kempen	8 846	8 484	— 362	— 4,1
Royaume	Het Rijk	16 435	14 806	— 1 629	— 9,9

(1) Chiffres définitifs.
(2) Chiffres provisoires.

(1) Definitieve cijfers.
(2) Voorlopige cijfers.

l'augmentation du rendement fond et surface qui est passé de 1 611 à 1 693 kg.

Dans les bassins du Sud la production a encore diminué de 1 267.000 tonnes malgré l'augmentation des rendements de 1 156 kg en 1967 à 1 164 kg en 1968.

pen met 362.000 t afgenomen is, ondanks een stijging van het rendement ondergrond en bovengrond van 1 611 tot 1 693 kg.

In de mijnen van de Zuiderbekkens is de produktie nog met 1 267 000 t afgenomen, ondanks de gunstige weerslag van de rendementen 1 164 kg in 1968 tegen 1 156 kg in 1967).

TABLEAU 5

EVOLUTION MENSUELLE DES STOCKS
DE HOUILLE

DATE DATUM	Borinage- Centre Borinage- Centrum	Charleroi- Namur Charleroi- Namen	Liège Luik	Campine Kempen	Royaume Het Rijk	Mouvement du mois Maandelijks Verschil
1968						
1 - I	312,7	627,4	297,9	1 323,2	2 561,2	—
31 - I	281,9	586,9	299,3	1 403,0	2 571,1	+ 9,9
28 - II	270,3	554,7	311,0	1 408,1	2 544,1	— 27,0
31 - III	268,6	530,7	296,5	1 458,6	2 554,4	+ 10,3
30 - IV	274,3	522,8	284,2	1 466,6	2 547,9	— 6,5
31 - V	276,7	484,6	273,7	1 458,4	2 493,4	— 54,5
30 - VI	268,3	450,0	259,9	1 450,6	2 428,8	— 64,6
31 - VII	263,5	407,8	251,3	1 362,9	2 285,5	— 143,3
31 - VIII	261,3	388,8	250,0	1 318,3	2 218,4	— 67,1
30 - IX	245,0	362,9	233,2	1 253,7	2 094,8	— 123,6
31 - X	232,9	317,1	210,4	1 150,0	1 916,4	— 184,4
30 - XI	218,0	259,3	185,8	1 072,0	1 735,1	— 175,3
31 - XII						

TABEL 5

DE STEENKOLENVOORRADEN PER MAAND
AANGEDUID

Cette baisse s'est amorcée de façon concrète à partir du mois de juillet 1967. Les stocks qui plafonnaient aux environs de 2,6 millions en fin de 1967 descendus à légèrement plus de 1,7 millions de tonnes au 31.12.1968.

Cette évolution s'est produite dans tous les bassins comme le montre le tableau 5.

De ce fait, les nombres de jours de travail dont la production entière était en stock au 31.12.1968 n'était plus que de 28,5 contre 38,2 jours au 31-12-1967 (voir tableau 6).

De daling is feitelijk begonnen in juli 1967. Van ongeveer 2,6 miljoen t zijn de voorraden op 31 december 1968 geslonken tot iets meer dan 1,7 miljoen ton.

Zoals uit tabel 5 blijkt, heeft deze ontwikkeling zich in alle bekkens voorgedaan.

Hierdoor stemde de produktie op 31 december 1968 overeen met de produktie van nog slechts 28,5 dagen, tegen 38,2 dagen op 31 december 1967 (zie tabel 6).

TABLEAU 6

EQUIVALENT DES STOCKS EN JOURNEES
DE PRODUCTION AU 31 DECEMBRE
DE 1964, 1965, 1966, 1967 ET 1968

jours		dagen				
BASSINS	BEKKENS	1964	1965	1966	1967	1968
Borinage-Centre	Borinage-Centrum	24,7	33,4	41,1	41,9	35,5
Charleroi-Namur	Charleroi-Namen	16,9	27,4	41,1	42,8	19,2
Liège	Luik	15,0	31,7	44,7	42,2	27,7
Campine	Kempen	17,4	29,8	40,1	36,5	31,2
Royaume	Het Rijk	17,9	30,0	41,2	38,2	28,5

TABEL 6

DE VOORRADEN OP 31 DECEMBER
1964, 1965, 1966, 1967 EN 1968
IN DAGEN UITGEDRUKT

Section II — La productivité.

Un des facteurs influant sur les résultats d'exploitation des houillères est sans conteste la productivité

Celle-ci peut être en première approximation analysée au moyen de la production de houille réalisée par un ouvrier pendant un poste de travail.

Toutefois, étant donné la durée différente des postes de travail dans les bassins du Sud et dans celui de Campine, les rendements, c'est-à-dire les productions par poste de ces bassins, ne peuvent pas être comparés entre eux.

Le tableau 7 donne pour les années 1967 et 1968, dans les différents bassins, les rendements obtenus par les ouvriers de la taille, ceux du fond et par ceux du fond et de la surface réunis.

On remarquera que le rendement moyen pour le Royaume a été supprimé: l'existence de postes de durée différente dans les deux grandes régions du Royaume le rendait artificiel et sans grande signification réelle.

Ce tableau montre que le rendement des ouvriers du fond en 1968 est en augmentation dans les bassins du Sud et le bassin de la campine.

Les variations enregistrées pour le rendement fond et surface sont de :

- + 8 kgs pour les bassins du Sud
- + 82 kgs pour le bassin de la Campine.

Afdeling II — Produktiviteit.

Een van de factoren die de bedrijfsuitslagen van de kolenmijnen beïnvloeden is zeker de produktiviteit.

Deze kan in de eerste plaats bepaald worden door de hoeveelheid kolen gedurende een arbeidsdienst door een arbeider voortgebracht.

Maar wegens de ongelijke duur van de arbeidsdienst in de Kempen en in de Zuiderbekkens, kunnen de rendementen, d.w.z. de per dienst voortgebrachte hoeveelheden, van die bekkens niet met elkaar vergeleken worden.

In tabel 7 zijn de rendementen van de pijlerarbeiders, de ondergrondse arbeiders en de ondergrondse en de bovengrondse arbeiders samen in de verschillende bekkens voor de jaren 1967 en 1968 aangeduid. Men ziet dat het gemiddeld rendement voor heel het Rijk is weggelaten. Door het bestaan van arbeidsdiensten van ongelijke duur in de twee grote mijnstreken van het land, was dat rendement een kunstmatig gegeven zonder konkrete betekenis.

Uit deze tabel blijkt dat het rendement van de ondergrondse arbeiders in 1968 gestegen is, zo in de Zuiderbekkens als in de Kempen.

Het rendement ondergrond en bovengrond samen is als volgt gewijzigd :

- + 8 kg in de Zuiderbekkens,
- + 82 kg in het Kempens bekken.

TABLEAU 7
RENDEMENTS MOYENS
DANS LES DIFFERENTS BASSINS

kg/poste

BASSINS	BEKKENS	Ouvriers de la taille (y compris maîtrise et surveillance)		Ouvriers du fond (y compris maîtrise et surveillance)		Ouvriers du fond et de la surface réunis (y compris maîtrise et surveillance)	
		Pijlerarbeiders (inbegrepen meester- en toezichtspersoneel)		Ondergrondse arbeiders (inbegrepen meester- en toezichtspersoneel)		Ondergrondse en boven- grondse arbeiders samen (inbegrepen meester- en toezichtspersoneel)	
		1967 (1)	1968 (1)	1967 (1)	1968 (1)	1967 (1)	1968 (1)
Borinage-Centre	Borinage-Centrum	3 874	3 966	1 765	1 799	1 239	1 215
Charleroi-Namur	Charleroi-Namen	4 136	4 402	1 807	1 864	1 220	1 255
Liège	Luik	3 332	3 410	1 376	1 373	984	970
Sud	Zuiderbekkens	3 842	4 020	1 668	1 704	1 156	1 164
Campine	Kempen	6 706	7 324	2 092	2 243	1 611	1 693

(1) Chiffres provisoires.

(1) Voorlopige cijfers.

Afin de mieux dégager l'évolution de la productivité du travail en 1968, il est plus judicieux de recourir à la notion d'indice de productivité qui est le nombre de postes de travail effectués pour produire 100 tonnes de houille.

Ici encore, les postes de travail dont il est question, sont des postes de durée réelle, c'est-à-dire 8 h. de travail pour les ouvriers du fond et 8 h. 15 pour ceux de la surface dans le Sud, 8 h. 15 et 8 h. 30 pour les travailleurs respectivement du fond et de la surface en Campine.

Le tableau 8 donne séparément ces indices pour les ouvriers de la taille, pour les ouvriers du fond autres que ceux de la taille, et pour les ouvriers de surface dans les bassins du Sud et de Campine.

Les indices fond et surface fournis antérieurement, n'ont pas été calculés du fait de l'existence de durées différentes du poste de travail pour les ouvriers du fond et ceux de la surface dans tous les bassins.

Il est d'ailleurs plus important de pouvoir suivre l'évolution de ces différents indices un à un que de façon globale par une moyenne au niveau du Royaume pour le fond et la surface.

L'examen du tableau fait remarquer que tous les indices de productivité ont diminué sauf celui des ouvriers de la surface des bassins du Sud.

Section III — Durée du travail.

Le régime journalier et hebdomadaire de la durée du travail en vigueur dans les mines au cours de l'année

TABEL 7
GEMIDDELDE RENDEMENTEN
IN DE VERSCHILLENDE BEKKENS

kg/dienst

Om de ontwikkeling van de arbeidsproductiviteit in 1968 duidelijker te doen uitschijnen, is het beter het begrip produktiviteitsindice te gebruiken, d.i. het aantal arbeidsdiensten verricht om 100 ton kolen voort te brengen.

Ook hier gaat het over arbeidsdiensten van werkelijke duur, d.w.z. van 8 uren voor de ondergrondse en 8 uren 15 minuten voor de bovengrondse arbeiders in de Zuiderbekkens en van 8 uren 15 minuten en 8 uren 30 minuten onderscheidenlijk voor de ondergrondse en de bovengrondse arbeiders in de Kempen.

In tabel 8 zijn deze indices afzonderlijk aangeduid voor de pijlerarbeiders, de andere ondergrondse arbeiders en de bovengrondse arbeiders, enerzijds in de Zuiderbekkens en anderzijds in de Kempen.

De indices ondergrond en bovengrond samen, die vroeger gepubliceerd werden, zijn weggelaten wegens de ongelijke duur van de arbeidsdienst van de ondergrondse en de bovengrondse arbeiders in al de bekkens.

De ontwikkeling van ieder van deze indices op zichzelf is trouwens belangrijker dan die van een globaal rijksgemiddelde voor de ondergrond en de bovengrond samen.

Uit deze tabel blijkt dat al de produktiviteitsindices gedaald zijn, behalve die van de bovengrondse arbeiders in de Zuiderbekkens.

Afdeling III — Arbeidsduur.

In 1968 hebben de mijnen op het stuk van de arbeidsduur per dag en per week nog altijd de regeling

TABLEAU 8

TABEL 8

EVOLUTION DES INDICES
DE PRODUCTIVITE DE 1968
PAR RAPPORT A 1967
DANS LES BASSINS DU SUD ET EN CAMPINE

ONTWIKKELING VAN
DE PRODUKTIVITEITSINDICES VAN 1968
IN VERGELIJKING MET 1967
IN DE ZUIDERBEKKENS EN IN DE KEMPEN

MOIS MAAND	INDICES											
	SUD — ZUIDERBEKKENS						CAMPINE — KEMPEN					
	Ouvriers de la taille		Ouvriers du fond autres que les ouvriers de la taille		Ouvriers de la surface		Ouvriers de la taille		Ouvriers du fond autres que les ouvriers de la taille		Ouvriers de la surface	
	Pijlararbeiders		Andere ondergrondse arbeiders		Bovengrondse arbeiders		Pijlararbeiders		Andere ondergrondse arbeiders		Bovengrondse arbeiders	
	Var		Var		Var		Var		Var		Var	
I	25,76	-0,79	34,94	+0,36	27,34	+0,95	13,67	-2,12	30,75	-2,88	13,69	-0,97
II	24,91	-1,51	33,86	-0,62	26,32	+0,37	13,91	-1,42	31,27	-1,91	13,94	-0,15
III	25,20	-1,07	34,58	+0,28	27,31	+1,00	13,78	-1,29	32,16	-0,85	14,55	-0,47
IV	24,89	-1,00	32,79	-0,98	25,70	-0,16	13,69	-1,57	31,21	-2,21	14,09	-0,15
V	24,72	-1,18	32,81	-0,67	25,56	+0,38	13,47	-2,36	30,86	-2,33	14,00	-0,25
VI	26,40	-0,84	33,60	-0,54	26,91	+1,37	13,71	-1,53	29,39	-3,68	14,56	-0,39
VII	24,58	-1,19	36,05	-2,46	33,36	-1,35	13,62	-1,59	31,44	-1,41	15,26	-0,05
VIII	25,16	-1,28	33,91	+1,20	29,48	-1,73	14,22	-0,74	32,08	-1,53	16,35	+0,97
IX	24,29	-1,79	33,42	-0,11	26,87	-0,25	13,55	-0,71	31,22	-1,80	15,15	+0,48
X	23,66	-2,14	32,93	-0,85	26,56	+0,10	14,00	-0,33	30,53	-2,74	14,75	+0,72
XI	25,26	-0,62	34,31	-0,54	26,69	+0,82	13,49	-0,30	30,14	-1,35	14,43	+1,32
XII	25,13	-0,58	33,88	-0,04	26,77	+0,43	12,74	-1,22	27,76	-3,48	13,67	+0,23
Moyenne mensuelle 1968 Maandgemiddelde	24,88	-1,15	33,86	-0,11	27,13	+0,60	13,65	-1,26	30,94	-1,97	14,49	+0,23
Moyenne mensuelle 1967 Maandgemiddelde	26,03		33,97		26,53		14,91		32,91		14,26	

1968 est toujours celui instauré par la Commission nationale mixte des mines le 25 octobre 1963.

Deux régimes de travail se sont établis et étaient dans les faits le premier applicable au bassin de Campine, le second aux bassins du Sud.

En Campine, dans chaque semaine le samedi est jour non travaillé et les jours fériés éventuels autres que le samedi ne sont plus récupérés; la durée du poste est de 8 h 15 pour le fond et de 8 h 30 pour la surface.

Dans les bassins du Sud, toutes les semaines de l'année comportent 5 jours de travail et pour ce faire le samedi est jour non travaillé s'il n'y a pas de jour férié durant la semaine ou le samedi est jour travaillé s'il y a un jour férié durant la semaine; la durée du poste est de 8 h 00 pour le fond et de 8 h 15 pour la surface.

Le nombre de jours de présence des ouvriers du fond a évolué comme suit au cours des dix dernières années.

toegepast die op 25 oktober 1963 door de Nationale Gemengde Mijncommissie werd ingevoerd.

Er waren twee arbeidsregelingen, waarvan de eerste in feite in de ondernemingen van het Kempens bekken, de tweede in die van de Zuiderbekkens toegepast werd.

In de Kempen zijn alle zaterdagen niet-gewerkte dagen en eventuele feestdagen die niet op een zaterdag vallen worden niet meer ingehaald; een arbeidsdienst duurt 8 uren 15 minuten in de ondergrond en 8 uren 30 minuten op de bovengrond.

In de Zuiderbekkens tellen alle weken van het jaar 5 werkdagen; daarom is de zaterdag een niet-gewerkte dag als in de week geen feestdag voorkomt en een gewerkte dag als in de week wel een feestdag valt; een arbeidsdienst duurt 8 uren in de ondergrond en 8 uren 15 minuten op de bovengrond.

Het aantal aanwezigheidsdagen van de ondergrondse arbeiders is tijdens de jongste 10 jaar als volgt geëvolueerd:

TABLEAU 9

JOURS DE PRESENCE ET CHOMAGE

Année Jaar	Jours de présence par an Aanwezigheidsdagen per jaar	Chômage Werkloosheid
1957	230,0	—
1958	211,6	16
1959	184,9	42
1960	190,0	24
1961	199,6	7
1962	201,2	—

TABEL 9

AANWEZIGHEIDSDAGEN EN WERKLOOSHEID

Année Jaar	Jours de présence par an Aanwezigheidsdagen per jaar	Chômage Werkloosheid
1963	206,9	—
1964	206,5	0
1965	196,6	6
1966	192,8	13
1967	197,2	4
1968	197,4	0,17

Dans un siège déterminé, un jour est dit « ouvré » lorsque l'effectif normal du fond a été appelé au travail, et qu'il a effectivement travaillé, quelle que soit l'extraction réalisée.

Au cas où une fraction de n % de l'effectif inscrit du fond est convoquée (un poste de travail par exemple), on considère qu'il s'agit d'une fraction de n % de jour ouvré.

Les jours où un effectif restreint d'ouvriers d'entretien est seul appelé au travail ne sont pas considérés comme jours ouvrés.

Section IV — Salaires.

Les chiffres de salaires qui sont fournis ci-après tiennent uniquement compte des salaires gagnés au cours de prestations effectives normales à l'exclusion de toute rémunération pour heures supplémentaires ou prestations supplémentaires des dimanches et jours fériés. Le salaire journalier moyen brut a été obtenu en divisant le montant total des salaires bruts gagnés pour prestations normales par le nombre total de postes d'une durée réelle.

La prime d'assiduité payée en application de la convention du 25 octobre 1963 y est incluse. Ces résultats sont donc directement comparables avec les résultats provisoires de l'année 1967 qui sont rappelés dans le tableau.

Le tableau 11 donne en détail pour les 4 bassins miniers belges, les salaires journaliers moyens bruts des ouvriers à veine, du fond, de la surface ainsi que du fond et de la surface réunis.

Le tableau 12 donne pour chaque bassin le salaire brut par tonne nette extraite.

In een bepaalde zetel noemt men een « gewerkte dag » iedere dag waarop het normale aantal voor de ondergrond ingeschreven arbeiders verzocht was te werken en daadwerkelijk gewerkt heeft, om het even hoeveel kolen opgehaald werden.

Was slechts n % van het ondergronds personeel opgeroepen (één dienst b.v.) dan wordt die dag als n % van een gewerkte dag beschouwd.

Dagen waarop enkel een beperkt aantal onderhoudswerklieden verzocht waren te werken, worden niet als gewerkte dagen beschouwd.

Afdeling IV — Lonen.

De hieronder aangeduide lonen houden alleen rekening met het loon verdiend met werkelijk verrichte en normale prestaties, met uitsluiting van elke bezoldiging voor overuren, zondagwerk of prestaties op feestdagen. Het gemiddelde brutodagloon werd bekomen door het totaal bedrag van de brutolonen verdiend met normale prestaties te delen door het totaal aantal diensten van de werkelijke duur.

De regelmatigheidspremie, krachtens de overeenkomst van 25 oktober 1963 verleend, is erin opgenomen. Deze uitslagen kunnen bijgevolg rechtstreeks vergeleken worden met de voorlopige uitslagen van 1967, die ook in de tabel aangeduid zijn.

In tabel 11 zijn de gemiddelde brutolonen per dag van de houwens, de ondergrondse, de bovengrondse, en de ondergrondse en de bovengrondse arbeiders samen in elk van de vier Belgische mijnbekkens aangeduid.

In tabel 12 is voor ieder bekken het brutoloon per netto gewonnen ton aangeduid.

TABLEAU 10
NOMBRE DE JOURS OUVRES ET PRODUCTION
MOYENNE EN TONNES PAR JOUR OUVRE

TABEL 10
AANTAL GEWERKTE DAGEN EN GEMIDDELDE
PRODUKTIE IN TON PER GEWERKTE DAG

MOIS MAAND	Borinage-Centre		Charleroi-Namur		Liège		Campine		Royaume	
	Jours ouverts	Prod. Journ.	Jours ouverts	Prod. Journ.	Jours ouverts	Prod. Journ.	Jours ouverts	Prod. Journ.	Jours ouverts	Prod. Journ.
	Gewerkte dagen	Dag. Prod.	Gewerkte dagen	Dag. Prod.	Gewerkte dagen	Dag. Prod.	Gewerkte dagen	Dag. Prod.	Gewerkte dagen	Dag. Prod.
	Borinage-Centrum		Charleroi-Namen		Luik		Kempen		Het Rijk	
1968 I	23,00	6 362	22,90	14 183	22,33	6 989	22,00	37 315	22,37	64 735
II	19,66	6 494	20,89	14 150	20,55	6 929	20,82	36 422	20,65	64 116
III	21,59	6 129	20,79	14 463	20,24	6 947	20,81	35 412	20,82	62 946
IV	22,00	6 397	21,90	14 795	20,19	6 846	20,67	35 629	21,05	63 459
V	23,00	6 473	23,00	14 407	22,45	6 836	20,17	36 294	21,53	63 434
VI	19,89	6 363	20,00	13 936	18,52	6 826	19,00	34 504	19,28	61 580
VII	13,75	5 578	13,00	12 295	11,56	5 997	21,83	40 451	17,23	56 331
VIII	20,65	5 494	20,30	11 454	19,54	5 680	20,00	29 349	20,08	52 268
IX	20,65	5 904	21,00	13 146	19,99	6 560	20,62	32 111	20,81	57 831
X	23,00	5 655	23,00	13 308	10,23	6 844	23,00	33 258	21,09	60 409
XI	19,66	5 764	19,11	13 094	19,09	6 597	19,00	35 497	19,11	60 907
XII	20,42	5 412	20,00	12 488	20,00	6 709	18,53	36 625	19,32	60 720

Tot. des relevés
mensuels

Totaal v. d. maandcijfers 1968 (*)	247,27	6 145	245,89	13 526	224,59	6 698	246,83	34 373	243,34	60 845
--	--------	-------	--------	--------	--------	-------	--------	--------	--------	--------

Chiffres annuels
provis. rect.

Verbet. voorl. jaarcijfers 1968 (**)	247,27	6 145	245,89	13 526	224,59	6 698	246,83	34 373	243,34	60 845
--	--------	-------	--------	--------	--------	-------	--------	--------	--------	--------

(*) Pour un bassin considéré, la production moyenne par jour ouvré est le quotient de la production annuelle totale de ce bassin par le nombre de jours ouvrés de ce bassin.

(**) Aucune rectification n'a dû être effectuée en 1968.

(*) Voor een bepaald bekken bekomt men de gemiddelde produktie per gewerkte dag door de totale jaarproduktie van het bekken door het aantal gewerkte dagen van het bekken te delen.

(**) Aan de cijfers van 1968 hoefde geen enkele verbetering te worden aangebracht.

TABLEAU 11
SALAIRES JOURNALIERS MOYENS BRUTS
en F

TABEL 11
GEMIDDELDE BRUTOLONEN PER DAG

BASSINS BEKKENS	Ouvriers à veine Kolenhouwers		Ouvriers du fond (ouvr. à veine compris) Ondergrondse arbeiders (houwers inbegrepen)		Ouvriers de la surface Bovengrondse arbeiders		Ouvriers de toutes catégories, (fond et surface) Alle kategoriën arbeid (onder- en bovengrond)	
	1967 (1)	1968 (1)	1967 (1)	1968 (1)	1967 (1)	1968 (1)	1967 (1)	1968 (1)
Borinage-Centre								
Borinage-Centrum	682,66	700,72	555,18	575,88	385,59	408,39	502,26	522,37
Charleroi-Namur								
Charleroi-Namen	646,25	659,06	572,81	596,03	390,34	411,58	515,84	538,15
Liège — Luik	758,72	809,21	579,78	609,39	393,52	417,62	528,74	554,96
Sud — Zuiderbekkens	688,18	711,52	570,73	595,41	390,14	412,57	517,10	539,35
Campine — Kempen	648,03	665,73	567,93	594,87	420,20	444,24	534,48	558,39
Royaume — Het Rijk	677,23	698,14	569,37	595,14	401,99	426,12	525,11	548,61

(1) Chiffres provisoires comprenant la prime d'assiduité, mais ne comprenant pas la prime de fin d'année.

(1) Voorlopige cijfers, de regelmatigheidspremie wel, maar de eindejaarspremie niet inbegrepen.

TABLEAU 12

SALAIRES BRUTS PAR TONNE EXTRAITE

en F

BASSINS	BEKKENS	Salaires bruts par tonne nette extraite Brutoloon per netto-gewonnen ton		Augmentation par rapport à 1967	
		(1) 1967	(1) 1968	Stijging ten opzichte van 1967	
Borinage-Centre	Borinage-Centrum	401,35	423,41	+ 22,06	+ 5,5 %
Charleroi-Namur	Charleroi-Namen	405,86	410,16	+ 4,30	+ 1,1 %
Liège	Luik	516,04	549,46	+ 33,42	+ 6,5 %
Sud	Zuiderbekkens	432,13	446,43	+ 14,30	+ 3,3 %
Campine	Kempen	327,26	325,90	- 1,36	- 0,4 %
Royaume	Het Rijk	375,68	377,36	+ 1,68	+ 0,5 %

(1) Chiffres provisoires comprenant la prime d'assiduité, mais ne comprenant pas la prime de fin d'année.

TABEL 12

BRUTOLONEN PER NETTO GEWONNEN TON

F

(1) Voorlopige cijfers, de regelmatigheidspremie wel, maar de eindejaarspremie niet inbegrepen.

Il est intéressant de suivre l'évolution de ce salaire brut par tonne nette extraite.

Le tableau 13 fournit cette donnée de 1957 à 1967 ainsi que l'évolution de l'index des prix de détail au cours de la même période.

Il permet de constater que le salaire brut moyen par tonne extraite, qui avait décliné de 21 % de 1957 à 1961, s'est progressivement ramené à un niveau comparable à celui de 1957 (indice 98 en 1966).

Section V — Prix des charbons.

En 1968, un seul nouveau barème des prix de vente des charbons a été soumis à l'approbation de la Haute Autorité de la C.E.C.A. en application de l'article 60, alinéa 2 du Traité de Paris.

De ontwikkeling van dat brutoloon per netto gewonnen ton is wel belangwekkend. Voor de jongste elf jaar blijkt deze ontwikkeling uit tabel 13, waarin ook de schommelingen van het indexcijfer der kleinhandels-prijzen zijn aangeduid.

Hieruit blijkt dat het gemiddeld brutoloon per gewonnen ton, dat van 1957 tot 1961 met 21 % gedaald was, geleidelijk opnieuw het peil van 1957 bereikt heeft (index 98 en 1966).

Afdeling V — De kolenprijzen.

In 1968 werd een enkele nieuwe prijschaal voor kolen bij toepassing van artikel 60, tweede lid, van het Verdrag van Parijs, voor goedkeuring aan de Hoge Autoriteit van de E.G.K.S. voorgelegd.

TABLEAU 13

SALAIRE BRUTS PAR TONNE NETTE
EXTRAITE DE 1957 A 1968

	BASSINS													
	Borinage		Centre		Charleroi-Namur		Liège		Sud		Campine		Royaume	
	Borinage	Centre	Charleroi-Namur	Charleroi-Namen	Liège	Luik	Zuiderbekkens	Kempen	Het Rijk					
1957	446,27	100	416,09	100	426,79	100	501,92	100	446,37	100	300,80	100	394,51	100
1959	400,24	90	398,28	94	376,07	88	448,00	89	402,14	90	290,80	97	395,23	91
1960	349,90	78	355,76	86	344,34	81	395,78	79	360,93	81	273,97	91	324,62	82
1961	335,58		75		331,28	78	395,79	77	346,68	78	264,00	88	309,78	79
1962	334,78		75		355,63	83	417,61	83	366,68	82	283,83	94	328,36	83
1963	349,52		78		380,04	89	445,62	89	389,89	87	295,12	98	345,34	88
1964	365,94		82		405,92	95	497,65	99	421,01	94	323,30	107	374,45	95
1965	386,83		87		422,80	99	514,34	102	437,79	98	333,89	111	386,83	98
1966	385,41		86		417,41	98	485,69	97	428,83	96	337,84	112	384,74	98
1967	401,35		93		405,86	95	516,04	103	432,13	97	327,26	109	375,68	95
1968 *	423,41		98		410,16	96	549,46	109	446,43	100	325,90	108	377,36	96

* Chiffres provisoires.

* Voorlopige cijfers.

Le barème n° 31 entré en vigueur le 1er janvier 1968 est resté d'application jusqu'au 31-12-1968.

Les prix de quelques qualités caractéristiques sont reproduits au tableau 14 ci-dessous.

Il ne faut pas perdre de vue que les prix départ-mine indiqués dans le tableau ci-dessous sont affectés de primes de qualité par certains producteurs qui sont en général de 25 F/t., que ces prix comportent en outre des rabais ou suppléments de provenance, variables d'après les producteurs ainsi que des rabais et suppléments saisonniers.

De prijenschaal nr 31 is op 1 januari 1968 van kracht geworden en tot 31 december 1968 van toepassing geweest.

De prijzen van enkele typische kwaliteiten zijn in onderstaande tabel 14 aangeduid.

Opgemerkt zij dat de hierna vermelde prijzen « af mijn » door sommige producenten verhoogd worden met kwaliteitspremiën, die meestal 25 F per ton bedragen, dat bovendien veranderlijke herkomstkortingen of -toeslagen en seizoenkortingen of -toeslagen worden toegepast.

TABLEAU 14
PRIX DES CHARBONS

TABEL 14
KOLENPRIJZEN

Sortes Soorten	Teneurs - Gehalte		Gras B	Gras A	½ Gras	Maigres et anthracites b	Anth. Hainaut	Anth. Liège
	cendres as	eau water	Vetk. B	Vetk. A	½ Vetk.	Magerk. en antraciet b	Antrac. Henegouwen	Antrac. Luik
Schlams Kolenslik	30	20	de 360 à 365 van 360 tot 365	365	365	365	365	365
Poussières bruts Ongewassen stofkolen	30	7	de 455 à 475 van 455 tot 475	475	475	475	475	475
Fines lavées Gewassen fijnkolen	10	7	de 700 à 735 van 700 tot 735	de 730 à 765 van 730 tot 765	de 740 à 760 van 740 tot 760	de 740 à 760 van 740 tot 760	de 740 à 760 van 740 tot 760	de 740 à 760 van 740 tot 760
6/12	3 à 6	6	735	775	825	de 780 à 875 van 780 tot 875	970	1.030
12/22	4 à 8	5	—	—	—	de 1455 à 1505 van 1455 tot 1505	1.730	1.885
18/30 20/30	4 à 8	5	de 810 à 840 van 810 tot 840	de 860 à 920 van 860 tot 920	de 1225 à 1435 van 1225 tot 1435	de 1480 à 1550 van 1480 tot 1550	1.825	1.925
30/50	4 à 8	5	de 810 à 850 van 810 tot 850	de 855 à 920 van 855 tot 920	de 1150 à 1210 van 1150 tot 1210	de 1350 à 1400 van 1350 tot 1400	1.635	1.660

Section VI — Résultats.

Aussi, si l'on compare les résultats obtenus par les houillères belges en 1968 par rapport à ceux des années antérieures, on remarque une nouvelle détérioration de la situation.

Le tableau 15 donne les résultats provisoires d'exploitation des mines de houille en 1968.

Cette année-là la valeur nette totale des charbons extraits en Belgique s'est élevée à 10.291.191.688 F soit 695,00 F/tonne.

Cette valeur de la production tient compte de :

1. la valeur réelle des ventes ;
2. la valeur selon barème des cessions aux activités connexes et aux usines de l'entreprise ;

Afdeling VI — Uitslagen.

Als men de uitslagen van de Belgische kolenmijnen in 1968 met die van de vorige jaren vergelijkt, ziet men dat de toestand weer verslecht is.

In tabel 15 zijn de voorlopige bedrijfsuitslagen van de kolenmijnen in 1968 aangeduid.

In dat jaar bedroeg de totale nettowaarde van de in België gewonnen kolen 10.291.191.688 F, d.i. 695,00 F per ton.

Deze waarde van de produktie is berekend op :

1. de werkelijke waarde van de verkochte kolen;
2. de waarde volgens het barema, van de aan nevenbedrijven en fabrieken van de onderneming afgepaste kolen;

3. la valeur selon barème des consommations propres ;
4. la valeur selon barème du charbon gratuit enlevé ;
5. l'abattement sur mise au stock ;
6. la Différence entre la valeur d'écoulement des charbons repris au stock et leur valeur de mise au stock ;
7. la différence de prix sur exportations et rabais d'alignement.

Ces chiffres ne tiennent pas compte de la valeur des schistes valorisés.

En 1967, d'après les chiffres provisoires, la valeur moyenne correspondante avait été de 662,20 F/t; on a donc enregistré, d'une année à l'autre, une baisse de 32,80 F/t.

La comparaison de la valeur de la production augmentée de la valeur des schistes aux dépenses totales de l'année, immobilisations comprises, permet de dégager le résultat d'exploitation qui se traduit par une perte de 294,20 F/t pour l'ensemble des mines du pays, contre 188,80 F/t en 1966 et 234,70 F/t en 1967.

La hauteur de ce résultat souligne l'accentuation de la dégradation de l'industrie charbonnière belge. Les pertes d'exploitation sont devenues insupportables dans tous les bassins.

Ce résultat d'exploitation ne correspond pas nécessairement au solde des chiffres de bilans des sociétés charbonnières, où les dépenses de premier établissement sont amorties en plusieurs années et où les résultats des activités connexes, généralement bénéficiaires, atténuent les pertes de la houillère proprement dite. L'évaluation administrative du résultat d'exploitation est faite suivant des règles fixées par les lois et arrêtés royaux en vue de la détermination de la redevance proportionnelle due par les concessionnaires de mines aux propriétaires du sol. Ces règles écartent du calcul les activités connexes (centrales électriques, fabriques d'agglomérés, vente au comptant, etc...).

Pour obtenir le résultat final des houillères, il y a lieu d'ajouter au résultat d'exploitation les soldes des « comptes de résultat » qui sont :

1. le solde éventuel positif ou négatif de l'ancien Fonds de Solidarité et de l'ancienne Caisse de Compensation de l'Industrie charbonnière;
2. les différences d'évaluation des matières consommées. Dans les comptabilités des charbonnages les matières consommées sont évaluées chaque mois au prix moyen d'achats récents, sans tenir compte du prix réel payé pour ces matières lors de leur entrée effective en magasin;
3. les subsides reçus de l'Etat ou de la C.E.C.A. pour différents motifs.

Ces corrections ont eu pour effet de ramener les pertes des mines du Bassin du Sud à 24,8 F/t et des mines de Campine à 186,4 F/t.

Pour l'ensemble des mines du Royaume, la perte finale s'établit à 117,4 F/t, alors que pour l'année 1967, elle était de 18,40 F/t.

L'importance de ces corrections montre que l'industrie charbonnière belge ne peut poursuivre son activité que grâce à une compensation quasi intégrale des pertes d'exploitation par des subsides de l'Etat.

3. de waarde volgens het barema, van de zelf verbruikte kolen;
4. de waarde volgens het barema, van de kosteloos afgehaalde kolen;
5. de waardevermindering bij het vormen van voorraden;
6. het verschil tussen de afzetwaarde van de kolen genomen van de voorraden en hun waarde bij het vormen van de voorraden ;
7. het verschil in prijs voor uitgevoerde kolen en gelijkstellingsafslagen.

Deze cijfers houden geen rekening met de waarde van de gevaloriseerde kolenschist.

In 1967 bedroeg de overeenstemmende gemiddelde waarde, volgens de voorlopige cijfers, 662,20 F per ton; de gemiddelde waarde is met 32,80 F/ton gedaald.

Wanneer men de waarde van de produktie, verhoogd met de waarde van de schist, met de totale uitgaven van het jaar vergelijkt, de vastleggingsuitgaven inbegrepen, bekomt men de bedrijfsuitslag, die voor alle mijnen samen neerkomt op een verlies van 294,20 F per ton tegenover 188,80 F/t in 1966 en 234,70 F/t in 1967.

Deze uitslag toont aan dat de Belgische kolennijverheid in versneld tempo achteruitgaat. De bedrijfsverliezen zijn ondraaglijk geworden in al de bekkens.

Deze bedrijfsuitslag stemt niet noodzakelijk overeen met het saldo van de balansen van de ondernemingen, aangezien de inrichtingsuitgaven in de balans over verscheidene jaren afgeschreven worden en de uitslagen van de nevenbedrijven, die doorgaans winstgevend zijn, het verlies van de eigenlijke mijn milderden. De administratieve raming van de bedrijfsuitslag geschiedt volgens de regelen die, voor het vaststellen van de door de koncessionaris aan de eigenaar van de bovengrond verschuldigde evenredige mijncijns, in wetten en koninklijke besluiten bepaald zijn.

Krachtens die regelen wordt de bedrijfsuitslag berekend zonder dat de nevenbedrijven (elektrische centrales, brikettenfabrieken, kontante verkoop, enz.) in aanmerking worden genomen.

Om de einduitslag van de mijnen te bekomen, dient men bij de bedrijfsuitslag de saldi van de « uitslagrekeningen » te voegen, nl. :

1. Het gebeurlijk positief of negatief saldo van het voormalige Solidariteitsfonds en van de voormalige Kompensatiekas van de Steenkolennijverheid;
2. De verschillen voortspruitend uit de raming van verbruikte waren. In de boekhouding van de kolennijnen worden de verbruikte waren elke maand geraamd volgens de gemiddelde prijs van de jongste aankopen, zonder dat rekening gehouden wordt met de prijs die men werkelijk betaald heeft op het ogenblik van de aankoop van die waren;
3. De toelagen om verschillende redenen door de Staat of door de E.G.K.S. verleend.

Door deze verbeteringen wordt het verlies van de mijnen in de zuiderbekkens beperkt tot 24,8 F/t en in de Kempen tot 186,4 F/t.

Voor alle mijnen samen bedraagt het eindverlies 117,4 F/t, daar waar het voor 1967 18,40 F/t bedroeg.

Uit de grootte van deze verbeteringen blijkt dat de Belgische kolenindustrie enkel kan blijven werken dank zij rijkstoelagen die de bedrijfsverliezen haast volledig dekken.

TABLEAU 15

Résultats provisoires de l'exploitation des mines de houille en 1968

TABEL 15

Voorlopige uitslagen van de ontginning van steenkolenmijnen in 1968

BASSINS	BEKKENS	Suivant résultat final Volgens einduitslag				PRODUC- TION NETTE NETTO- PRODUKTIE	VALEUR DE VENTE de cette production		VALEUR DES SCHISTES		DEPENSES D'EXPLOITATION		DEPENSES D'IMMOBILISATION		RESULTATS D'EXPLOITATION		COMPTES DE RESULTATS (1)		RESULTAT FINAL							
		Nombre de mines Aantal mijnen					VERKOOPWAARDE van deze produktie	WAARDE VAN DE KOLENSCHIST	BEDRIJFS- UITGAVEN	VASTLEGGINGS- UITGAVEN	BEDRIJFSUITSLAGEN	UITSLAG- REKENINGEN (1)	EINDUITSLAG													
		en boni met winst	en mali met verlies	sans gains ni pertes zonder winst, noch verlies	TOTAL TOTAAL									t	F	F/t	F	F/t	F	F/t	F	F/t	F	F/t	F	F/t
Borinage	Borinage	1	3	—	4	1 491 420	1 026 652 200	688,4	8 768 200	5,9	1 588 974 400	1065,41	5 009 500	3,4	— 558 563 500	— 374,5	538 668 300	361,2	— 19 895 200	— 13,3						
Centre	Centrum																									
Charl.-Namur	Charl.-Namen	5	4	—	9	3 326 040	2 649 235 500	796,5	2 780 100	0,8	3 766 834 500	1132,5	68 825 200	20,7	— 1 183 644 100	— 355,9	1 145 612 800	344,4	— 38 031 300	— 11,5						
Liège	Luik	1	7	—	8	1 504 390	1 451 741 100	965,0	355 600	0,2	2 217 598 300	1474,1	25 556 500	17,0	— 791 058 100	— 525,8	692 378 000	460,2	— 98 680 100	— 65,6						
Sud	Zuiderbekkens	7	14	—	21	6 321 850	5 127 628 800	811,1	11 903 900	1,9	7 573 407 200	1198,0	99 391 200	15,7	— 2 533 265 700	— 400,7	2 376 659 100	375,9	— 156 606 600	— 24,8						
Campine	Kempen	—	1	—	1	8 484 300	5 163 562 888	608,6	62 741 188	7,4	6 982 656 816	823,1	65 944 191	7,7	— 1 822 296 931	— 214,8	241 037 581	28,4	— 1 581 259 350	— 186,4						
Royaume	Het Rijk	7	15	—	22	14 806 150	10 291 191 688	695,0	74 645 038	5,0	14 556 064 016	983,1	165 335 391	11,2	— 4 355 562 631	— 294,2	2 617 696 681	176,8	— 1 737 865 950	— 117,4						
Suivant résultat final — Volgens einduitslag																										
Groupe des 7 mines en boni	Groep van 7 mijnen met winst				2 570 290	2 112 887 300	822,0	—	—	2 977 513 200	1158,4	45 841 000	17,8	— 910 466 900	— 354,2	946 101 200	368,1	+ 35 634 300	+ 13,9							
Groupe des 15 mines en mali	Groep van 15 mijnen met verlies				12 235 860	8 178 304 388	668,4	74 645 088	6,1	11 578 550 816	946,2	119 494 391	9,8	— 3 445 095 731	— 281,5	1 671 595 481	136,6	— 1 773 500 250	— 144,9							

(1) Le lecteur est prié de se référer au texte.

(1) De lezer wordt verzocht de tekst te raadplegen.

CHAPITRE II

LES COKERIES

Section I — Production.

Le tableau 16 donne les productions mensuelles et annuelle de coke en 1968 et à titre de comparaison les productions de 1961 à 1967.

Pour l'ensemble du Royaume, la production de coke a été de 7 243 100 tonnes. Ce montant est supérieur de 5,3 % à la production de 1967 qui avait atteint 6 857 000 tonnes.

HOOFDSTUK II

COKESFABRIEKEN

Afdeling I — Produktie.

In tabel 16 is de cokesproduktie van 1968 per maand en voor heel het jaar aangeduid. Ter vergelijking is ook de jaarproduktie van 1961 tot 1967 erin vermeld.

Voor heel het Rijk bedroeg de cokesproduktie 7 243 100 ton, d.i. een vermeerdering van ongeveer 5,3 % ten opzichte van die van 1967, die 6 857 300 ton bedroeg.

TABLEAU 16
PRODUCTION DE COKE

TABEL 16
PRODUKTIE VAN COKES

1.000 t

1.000 t

	Cokeries sidérurgiques Cokesfabrieken in de staalnijverheid	Autres cokeries Andere cokesfabrieken	Royaume Het Rijk
Production mensuelle Maandproduktie 1968			
I	464,4	158,5	622,9
II	434,9	148,6	583,5
III	460,8	159,8	620,6
IV	430,4	156,8	587,2
V	450,1	163,5	613,6
VI	432,2	155,8	588,0
VII	425,9	154,7	580,6
VIII	439,2	158,9	598,1
IX	435,9	156,3	592,2
X	457,2	163,3	620,5
XI	442,8	159,6	602,4
XII	467,3	166,2	633,5
Production annuelle Jaarproduktie			
1968	5 341,1	1 902,0	7 243,1
1967	5 104,4	1 752,9	6 857,3
1966	5 037,4	1 924,0	6 961,4
1965	5 177,1	2 030,1	7 207,2
1964	5 263,4	1 965,8	7 229,2
1963	5 040,1	2 164,2	7 204,3
1962	5 051,7	2 109,2	7 160,9

Section II — Prix.

Les cokeries, comme les charbonnages, sont tenus de publier les prix de vente de leurs produits, en vertu du traité de Paris instituant la Communauté européenne du Charbon et de l'Acier.

Ces prix barémiques sont restés stables depuis 1961. Il faut toutefois signaler que le coke métallurgique ne

Afdeling II — Prijzen.

Juist zoals de kolenmijnen, zijn de cokesfabrieken krachtens het Verdrag van Parijs tot oprichting van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal verplicht hun prijzen openbaar te maken.

Sedert 1961 zijn deze schaalprijzen vast gebleven. Maar de hoogovencokes maken eigenlijk geen deel uit

fait pas à proprement parler partie d'un marché en Belgique. En effet, la plupart des cokeries sont annexées à une usine sidérurgique et ne vendent pas leur production et les quelques cokeries indépendantes qui subsistent travaillent souvent à façon, pour l'étranger.

van een markt in België. De meeste cokesfabrieken zijn immers aan een staalbedrijf verbonden en verkopen hun produkten niet; de enkele zelfstandige cokesfabrieken die nog overblijven werken dikwijls onder loonkontrakten voor het buitenland.

CHAPITRE III

LES FABRIQUES D'AGGLOMERES

Section I — Production.

Les productions mensuelles et annuelle, pour 1968, ainsi que, pour établir la comparaison, les productions annuelles de 1961 à 1967 d'agglomérés de houille sont inscrites au tableau 17.

TABLEAU 17

PRODUCTION D'AGGLOMERES
POUR LE ROYAUME

1,000 t

Production mensuelle en 1968

I	. . . . .
II	. . . . .
III	. . . . .
IV	. . . . .
V	. . . . .
VI	. . . . .
VII	. . . . .
VIII	. . . . .
IX	. . . . .
X	. . . . .
XI	. . . . .
XII	. . . . .

Production annuelle

1968 (1)	823,0
1967 (1)	868,6
1966 (1)	971,5
1965 (2)	1 074,3
1964 (2)	1 422,5
1963 (2)	2 294,2
1962 (2)	1 593,2

(1) Chiffres provisoires.

(2) Chiffres définitifs de la statistique économique.

HOOFDSTUK III

KOLENAGGLOMERATENFABRIEKEN

Afdeling I — Produktie.

In tabel 17 is de produktie van kolenagglomeraten voor iedere maand van 1968 en voor geheel het jaar aangeduid. Ter vergelijking is ook de jaarproduktie van 1961 tot 1967 vermeld.

TABEL 17

PRODUKTIE VAN KOLENAGGLOMERATEN
IN HEEL HET RIJK

1,000 t

Maandproduktie 1968

105,1
73,3
75,0
87,9
51,2
64,7
23,4
50,4
55,6
64,9
77,9
93,6

Jaarproduktie

(1) Voorlopige cijfers.

(2) Definitieve cijfers van de economische statistiek.

Comme la production d'agglomérés s'adapte étroitement à la demande, l'écoulement est en nette régression depuis 1964 et ce mouvement s'est poursuivi au cours des années ultérieures.

Daar de produktie van agglomeraten zich nauw aan de vraag aanpast, blijkt hieruit dat de afzet van 1964 af merkkelijk afgenomen is en dat die daling tijdens de volgende jaren is blijven voortduren.

Section II — Prix.

Les barèmes des prix de vente des agglomérés de houille sont déposés à la C.E.C.A. en même temps que ceux relatifs au charbon.

Disons d'abord qu'en 1968 les prix des briquettes sont restés inchangés, c'est-à-dire 1 100 F/t pour le type II et 1 150 F/t pour le type Marine.

Quant aux boulets, les prix payés par le consommateur sont restés inchangés en 1968.

Afdeling II — Prijzen.

De verkoopprijzen van kolenagglomeraten worden samen met die van kolen bij de E.G.K.S. ingediend.

Vooreerst zij aangestipt dat de prijzen van de briketten in 1968 niet veranderd zijn, d.w.z. 1 100 F per ton voor het type II en 1 150 F per ton voor het type marine.

Voor de eierkolen is de door de verbruiker betaalde prijs niet veranderd in 1968.

CHAPITRE IV

HOOFDSTUK IV

LE MARCHÉ DES COMBUSTIBLES SOLIDES

Les combustibles solides, c'est-à-dire le charbon, les agglomérés de houille, le coke et le lignite, sont produits, du moins les trois premiers, sur le territoire belge et font également l'objet d'importations soit en provenance des quatre pays producteurs de la C.E.C.A. soit en provenance des pays tiers.

Par rapport à 1967, la production belge de charbon, d'agglomérés et de coke a encore décliné. De même les importations d'agglomérés.

Le tableau 18 met en évidence la situation précaire du marché charbonnier belge.

DE MARKT VAN VASTE BRANDSTOFFEN

De vaste brandstoffen, dat zijn steenkolen, kolenagglomeraten, cokes en bruinkolen, worden, althans de drie eerstgenoemde, op Belgisch grondgebied voortgebracht en ook ingevoerd, hetzij uit de overige landen van de E.G.K.S., hetzij uit derde landen.

In vergelijking met 1967 is de produktie van steenkolen, kolenagglomeraten en cokes weer afgenomen; ook de invoer van agglomeraten is verminderd.

Uit tabel 18 blijkt dat de Belgische kolenmarkt uiterst labiel is.

TABLEAU 18

ASPECT DU MARCHÉ CHARBONNIER BELGE EN 1967 ET 1968

	1967		
	Charbon Kolen	Agglomérés Agglomeraten	Cokes (1) Cokes (1)
1. Production	16 435	869	6 857
2. Importations	5 859	308	794
3. Stocks au 1 janv. '68			
— producteurs	3 058 (2)	50 (2)	189
— importateurs	74	5	1
4. Achats	—	—	—
5. Solde des échanges	+ 82	— 1	— 1
6. Disponibilités	25 508	1 231	7 840
7. Consomm. propre des prod. et fournitures au personnel	1 700	213	56
8. Fournit. à l'intérieur	19 589	879	6 873
9. Exportations			
— produits belges	1 510	98	773
— produits importés	1	—	—
10. Stocks au 31 déc.			
— producteurs	2 644	38	133
— importateurs	64	3	—

TABEL 18

OVERZICHT VAN DE BELGISCHE KOLENMARKT IN 1967 EN 1968

	1968		
	Charbon Kolen	Agglomérés Agglomeraten	Cokes (1) Cokes (1)
1. Produktie	14 806	855	7 243
2. Invoer	6 641	295	1 320
3. Voorraden op 1 jan, '68			
— producenten	2 644	38	133
— importeurs	63	3	—
4. Aankopen	—	—	—
5. Saldo van de uitwis.	+ 217	+ 6	—
6. Beschikbaar	24 371	1 165	8 696
7. Door de producenten zelf verbruikt en geleverd aan het pers.	1 499	218	44
8. Leveringen in België	19 928	812	7 872
9. Uitvoer			
— Belgische prod.	1 146	96	679
— ingevoerde prod.	—	—	—
10. Voorraden op 31 dec.			
— producenten	1 735	30	108
— importeurs	—	—	—

(1) Cette rubrique comprend le coke de four, le coke de gaz et le semi-coke de houille.

(2) Stocks rectifiés.

(1) Deze rubriek omvat ovencookes, gascookes en kolenhalfcookes.

(2) Verbeterde voorraden.

Le tableau 19 donne le détail des fournitures au marché intérieur d'après les différents secteurs de consommation. Le tableau a été complété au moyen des fournitures de briquettes de lignite.

In tabel 19 zijn de leveringen in België ingedeeld naar de verschillende verbruikssectoren. Ook de leveringen van bruinkoolbriketten zijn in deze tabel aangeduid.

TABLEAU 19

FOURNITURES AU MARCHÉ INTERIEUR
EN 1968

Secteurs de consommation	Charbon Kolen	Agglomérés Agglomeraten	Cokes Cokes	Lignites Bruinkool	Verbruikssectoren
Cokeries et usines à gaz	9 377	—	—	—	Cokes- en gasfabrieken
Fabriques d'agglomérés	855	—	—	—	Agglomeratenfabrieken
Centrales électriques	4 212	—	—	—	Elektrische centrales
Transports	39	7	14	—	Vervoer
Sidérurgie	186	1	7 032	—	IJzer- en staalnijverheid
Industries diverses	782	19	65	—	Diverse nijverheidstakken
Foyers domest. et artisanat	4 477	789	161	56	Huisbrand en kleinbedrijf
<i>Total</i>	19.928	811	787	56	<i>Totaal</i>

TABEL 19

LEVERINGEN OP DE BINNENLANDSE MARKT
IN 1968

Par rapport à l'année 1967 le marché intérieur belge a diminué ses achats de charbon de 339 468 tonnes.

In vergelijking met 1967 heeft de Belgische markt in 1968 339 468 ton kolen meer gekocht.

Dans ce total interviennent :

Dit cijfer wordt als volgt onder de verschillende sectoren verdeeld :

le secteur domestique et artisanal pour	+ 235 001 t (+ 51,3 %)	Huisbrand en kleinbedrijf
les centrales électriques pour	— 32 542 t (— 0,5 %)	Elektrische centrales
les industries diverses pour	— 143 130 t (— 5,4 %)	Diverse nijverheidstakken
les fabriques d'agglomérés pour	— 21 995 t (— 0,5 %)	Agglomeratenfabrieken
les cokeries pour	+ 305 391 t (+ 50,8 %)	Cokesfabrieken
les transports pour . . .	— 7 439 t (— 0,6 %)	Vervoer
et la sidérurgie pour . . .	+ 4 182 t (+ 5,1 %)	IJzer- en staalnijverheid.

Les tableaux 20, 21, 22 et 23 donnent respectivement les détails des importations et des exportations belges par pays d'origine et de destination. Les renseignements figurant dans ces tableaux ont été établis au moyen des données fournies par les producteurs et par les importateurs et ne comprennent que la Belgique.

In de tabellen 20, 21, 22 en 23 zijn de in België ingevoerde en de uitgevoerde hoeveelheden ingedeeld naar het land van herkomst of van bestemming. Deze inlichtingen steunen op de aangiften van de producenten en de importeurs; zij betreffen uitsluitend België.

Les chiffres officiels de l'Union économique belgo-luxembourgeoise, établis par l'Administration des Douanes, seront donnés dans la statistique définitive.

De officiële cijfers van de Belgisch-Luxemburgse Economische Unie, door het Tolbestuur opgemaakt, zullen in de definitieve statistiek gepubliceerd worden.

La comparaison du commerce extérieur des charbons, de 1968 avec celui de 1967 met en lumière :

Als wij de buitenlandse handel in kolen van 1968 met die van 1967 vergelijken zien wij :

— une augmentation des importations (+ 765 631 t);
— une diminution des exportations (— 365 001 t).

— dat de invoer gestegen is (+ 765 631 t);
— dat de uitvoer verminderd is (— 365 001 t).

TABLEAU 20

IMPORTATIONS BELGES DE CHARBON EN 1968

tonnes

Origines	Groupe I	Groupe II	Groupe III	Groupe IV	Groupe V	Groupe VI	Groupe VII	Total	Herkomst
	Groep I	Groep II	Groep III	Groep IV	Groep V	Groep VI	Groep VII	Totaal	
Allemagne occident.	884 062	527 827	156 300	127 138	2 010 187	35 166	575	3 741 255	West-Duitsland
France	138 786	150 389	2 694	—	2 164	654	—	294 687	Frankrijk
Pays-Bas	579 413	397 104	44 397	—	2 385	—	—	1 023 299	Nederland
<i>Pays de la C.E.C.A.</i>	<i>1 602 261</i>	<i>1 075 320</i>	<i>203 391</i>	<i>127 138</i>	<i>2 014 736</i>	<i>35 820</i>	<i>575</i>	<i>5 059 241</i>	<i>E.G.K.S.-landen</i>
Royaume-Uni	73 906	652	—	—	23 355	1 999	—	100 912	Verenigd Koninkrijk
Etats-Unis d'Amér.	484	201	—	86 669	831 390	—	—	938 744	Ver. Staten v. Amerika
U.R.S.S.	205 265	—	—	—	—	—	—	205 265	U.S.S.R.
Pologne	—	—	—	—	185 085	134 321	—	319 406	Polen
Afrique du Sud	577	—	—	—	—	—	—	115	Zuid-Afrika
Nord-Vietnam	1 249	—	—	—	—	—	—	1 249	Noord-Vietnam
<i>Pays tiers</i>	<i>281 019</i>	<i>853</i>	<i>—</i>	<i>86 669</i>	<i>1 060 830</i>	<i>136 320</i>	<i>—</i>	<i>1 565 691</i>	<i>Derde landen</i>
<i>Ensemble 1968</i>	<i>1 883 280</i>	<i>1 076 173</i>	<i>203 391</i>	<i>213 807</i>	<i>3 075 566</i>	<i>172 140</i>	<i>575</i>	<i>6 624 932</i>	<i>Samen 1968</i>
1967	1 429 060	995 730	272 585	188 673	2 807 148	166 105	—	5 589 301	1967
1966	1 544 705	803 927	163 508	15 483	3 431 100	197 564	—	6 156 287	1966
1965	1 756 336	588 953	229 790	48 387	3 887 292	322 954	—	6 833 712	1965
<i>Mouvements des stocks chez les importateurs en 1968</i>	<i>— 15 284</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>— 1 114</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>— 16 398</i>	<i>Beweging van de voorra- den bij de importeurs in 1968</i>
<i>Econlement en 1968</i>									<i>Afzet in 1968</i>
1. Marché intérieur	1 897 628	1 075 648	203 391	213 807	3 076 680	172 140	575	6 639 869	1. Binnenlandse markt
2. Réexportation	936	525	—	—	—	—	—	1 461	2. Wederuitvoer

TABLEAU 21

IMPORTATIONS BELGES DE COKES, D'AGGLOMERES ET DE LIGNITE
EN 1968

tonnes

TABEL 21

INVOER VAN COKES, AGGLOMERATEN EN BRUINKOLEN
IN BELGIE IN 1968

ton

Origines	Agglomérés de houille Steenkolenagglomeraten			Coke de four et semi-coke de houille Ovencokes en steenkolenhalfcokes			Coke de gaz Gascokes	Briquettes de lignite Bruinkool- briketten	Herkomst
	Boulets	Boulets défumé	Total	> 80 mm	< 80 mm	Total			
	Eierkolen	Rookloze eierkolen	Totaal			Totaal			
Allemagne occidentale	23 285	—	23 285	243 757	260 412	504 169	—	51 700	West-Duitsland
France	16	—	16	37 532	27 478	65 010	—	—	Frankrijk
Pays-Bas	164 716	105 257	269 973	219 973	465 642	685 435	318	2 330	Nederland
<i>Pays de la C.E.C.A.</i>	<i>188 017</i>	<i>105 257</i>	<i>293 274</i>	<i>501 262</i>	<i>753 352</i>	<i>1 254 614</i>	<i>318</i>	<i>54 030</i>	<i>E.G.K.S.-landen</i>
Royaume-Uni	—	—	—	—	35 810	35 810	—	—	Verenigd Koninkrijk
Allemagne orientale	—	—	—	—	14 572	14 572	—	1 909	Oost-Duitsland
Norvège	—	—	—	—	484	484	—	—	Zwitserland
Suisse	—	—	—	—	—	—	8 391	—	Noorwegen
Tchécoslovaque	—	—	—	517	8 331	8 848	—	—	Tchecoslowakije
<i>Pays tiers</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>—</i>	<i>517</i>	<i>59 197</i>	<i>59 714</i>	<i>8 391</i>	<i>1 909</i>	<i>Derde landen</i>
<i>Ensemble 1968</i>	<i>188 017</i>	<i>105 257</i>	<i>293 274</i>	<i>501 779</i>	<i>812 549</i>	<i>1 314 328</i>	<i>8 709</i>	<i>55 939</i>	<i>Samen 1968</i>
1967	198 229	109 425	307 654	397 987	400 607	780 594	13 014	54 211	1967
1966	—	—	341 643	—	—	545 997	6 635	66 822	1966
1965	—	—	330 206	—	—	629 367	64 540	79 106	1965
<i>Mouvement des stocks chez les importateurs en 1968</i>	<i>—</i>	<i>— 1 978</i>	<i>— 1 978</i>	<i>—</i>	<i>+ 3 286</i>	<i>+ 3 286</i>	<i>—</i>	<i>— 140</i>	<i>Beweging van de voor- raden bij de importeurs in 1968</i>
<i>Écoulement en 1968</i>									<i>Afzet in 1968</i>
1. Marché intérieur	188 017	107 235	295 252	501 779	801 140	1 302 919	8 709	56 079	1. Binnenlandse markt
2. Réexportation	—	—	—	—	8 123	8 123	—	—	2. Wederuitvoer

TABLEAU 22

EXPORTATIONS BELGES DE CHARBONS EN 1968

tonnes

Destinations	CHARBONS BELGES — BELGISCHE KOLEN							Charbon importé Ingevoerde kolen	Total Totaal	Bestemming
	Anthracite	Anthracite B et maigres	½ gras	¾ gras	Gras A	Gras B	Total			
	Antraciet	Antraciet B en magerkool	½ vetkool	¾ vetkool	Vetkool A	Vetkool B	Totaal			
Allemagne occidentale	—	—	—	—	85 650	128 323	213 973	—	213 973	West-Duitsland
France	139 731	15 289	739	25	282 636	189 625	628 045	—	628 045	Frankrijk
Luxembourg	—	—	—	—	—	520	520	25	545	Luxemburg
Pays-Bas	742	193	140	—	104 037	112 485	217 597	690	212 287	Nederland
<i>Pays de la C.E.C.A.</i>	140 473	15 482	879	25	427 323	430 953	1 060 135	715	1 060 850	<i>E.G.K.S.-Landen</i>
Irlande	—	—	—	—	—	1 919	1 919	—	1 919	Ierland
Suisse	—	—	25	—	12 679	23 833	36 537	746	37 283	Zwitserland
Congo (Kinshasa)	—	—	—	—	5 025	40 499	45 524	—	45 524	Kongo (Kinshasa)
Divers	—	—	—	—	20	380	400	—	400	Allerlei
<i>Pays tiers</i>	—	—	25	—	17 724	66 631	84 380	746	85 126	<i>Derde landen</i>
<i>Ensemble 1968</i>	140 473	15 482	904	25	490 047	497 584	1 144 515	1 461	1 145 976	<i>Samen 1968</i>
1967	149 339	11 152	420	—	552 155	797 391	1 510 457	520	1 510 977	1967
1966	98 085	43 691	732	155	332 536	715 500	1 190 699	4 784	1 195 483	1966
1965	157 825	199 965	1 679	9 620	48 936	883 396	1 80 1421	23 683	1 825 104	1965

TABEL 22

UITVOER VAN STEENKOLEN UIT BELGIE IN 1968

ton

TABLEAU 23

EXPORTATIONS BELGES DE COKES ET AGGLOMERES EN 1968
tonnes

Destination	Agglomérés de houille Steenkolenagglomeraten			Coke de four et semi-coke de houille Ovencokes en steenkolenhalfcokes					Coke de gaz importé Ingevoerde gascokes	Bestemming
	Briquettes Briketten	Boulets Eierkolen	Total Totaal	Coke de four belge Belgische ovencokes			Coke de four et semi-cokes de houille importé Ingevoerde ovencokes en steenko- lenhalfcokes	Total Totaal		
				> 80 mm	< 80 mm	Total Totaal				
	Allemagne occident	—	12 587	12 587	470	41 822	42 292	1 784			44 076	—	West-Duitsland
France	145	76 826	76 971	46 622	116 001	162 623	—	162 623	—	Frankrijk
Luxembourg	425	—	425	310 160	48 248	358 408	—	358 408	—	Luxemburg
Pays-Bas	1 781	—	1 781	8 417	33	8 450	—	8 450	—	Nederland
<i>Pays de la C.E.C.A.</i>	2 351	89 413	91 764	365 669	206 104	571 773	1 784	573 557	—	<i>E.G.K.S.-landen</i>
Danemark	—	—	—	—	1 985	1 985	6 939	8 324	—	Denemarken
Finlande	—	—	—	2 055	—	2 055	—	2 055	—	Finland
Irlande	—	—	—	—	2 545	2 545	—	2 545	—	Ierland
Norvège	—	—	—	903	1 698	2 601	—	2 601	—	Noorwegen
Suède	—	—	—	51 117	12 922	64 039	—	64 039	—	Zweden
Suisse	780	—	780	611	9 424	10 035	—	10 035	—	Zwitserland
Divers	3 641	25	3 666	14 620	909	15 529	—	15 529	—	Andere landen
<i>Pays tiers</i>	4 421	25	4 446	69 306	29 483	98 789	6 339	105 128	—	<i>Samen 1967</i>
<i>Ensemble 1968</i>	6 772	89 438	96 210	434 975	235 587	670 562	8 123	678 685	—	<i>Samen 1968</i>
1967	9 717	88 456	98 173	469 148	299 187	768 335	5 108	773 443	—	1967
1966	12 520	85 002	97 522	490 816	311 795	802 611	4 427	807 038	—	1966
1965	13 135	116 109	129 244	506 609	411 381	917 900	501	918 491	501	1965

**Statistique économique
des industries extractives et métallurgiques
Tableau relatif aux carrières et industries connexes
1963, 1964 et 1965**

**Economische statistiek
van de extractieve nijverheden van de metaalnijverheid
Tafel betreffend groeven en aanverwante nijverheden
1963, 1964 en 1965**

	ANVERS, BRABANT, FLANDRES ORIENTALE et OCCIDENTALE ANTWERPEN, BRABANT, OOST- en WEST-VLAANDEREN			HAINAUT HENEGOUWIEN			LIEGE LUIK			LIMBOURG LIMBURG			LUXEMBOURG LUXEMBURG			NAMUR NAMEN			LE ROYAUME HET RIJK		
	Quantités Hoewel- heden	Quantités Hoewel- heden	Valeur 1.000 F	Quantités Hoewel- heden	Quantités Hoewel- heden	Valeur 1.000 F	Quantités Hoewel- heden	Quantités Hoewel- heden	Valeur 1.000 F	Quantités Hoewel- heden	Quantités Hoewel- heden	Valeur 1.000 F	Quantités Hoewel- heden	Quantités Hoewel- heden	Valeur 1.000 F	Quantités Hoewel- heden	Quantités Hoewel- heden	Valeur 1.000 F	Quantités Hoewel- heden	Quantités Hoewel- heden	Valeur 1.000 F
Sièges d'exploitation en activité	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ontginingszetsels in bedrijf	101	110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Industries connexes — Aanverwante bedrijfstakken	38	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total - Totaal	139	139	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nombre moyen d'ouvriers : — Gemiddeld aantal werkliden :	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carrières souterraines	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ondergrondse groeven	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total - Totaal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carrières à ciel ouvert — Openluchtgroeven	652	2 990	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Industries connexes — Aanverwante bedrijfstakken	605	570	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total général — Algemeen totaal	1 257	3 560	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nombre total d'heures-ouvriers (surveillants et chefs-mineurs inclus) — Totaal aantal arbeidsuren (opzichters en ploegmeesters inbegrepen)	2 624 943	7 786 243	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CONSOUMMATIONS — VERBRUIK																					
A. Combustibles et énergie — Brandstoffen en energie																					
Charbons, coke, agglomérés — Steenkolen, cokes, agglomeraten	810	73 975	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Huiles combustibles — Stookolie	177 390	177 209	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Essences, pétrole — Benzine en petroleum	364	494	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gaz de pétrole liquifié — Vloeibaar petroleumgas	—	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gaz de houille — Kolengas	415 607	16 000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Electricité — Elektriciteit	47 540 582	65 008 455	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B. Autres matières — Andere produkten																					
1. Explosifs — Springstoffen	128 958	31 093	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Détonateurs (nombre) — Ontstekers (aantal)	142 353	1 046 393	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PRODUCTION ET VENTES — PRODUKTIE EN VERKOOP																					
Porphyre : — Porfier :																					
Moellons — Breuksteen	209 411	209 711	22 518	34 125	34 125	3 680	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Concassés — Puin	2 554 658	2 214 641	210 418	2 363 568	2 042 534	193 942	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pavés et mosaïques — Straatsteen en mozaïek	—	5 466	6 712	44	207	206	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pavés enrobés — Straatsteen in teer	—	—	—	7 212	6 913	10 980	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Petit granit : — Hardsteen :																					
Pierre non transformée (1) — Niet bewerkte steen (1)	—	—	—	387	713	4 186	2 653	2 047	9 720	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Scié — Gezaagd	—	—	—	30 582	30 805	228 168	3 576	3 203	31 760	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Façonné (2) — Bewerkt (2)	168	168	3 698	8 649	8 604	107 896	5 793	5 566	62 208	133	133	1 999	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sous-produits (3) — Bijprodukten (3)	—	—	—	133 044	121 819	79 050	148 385	126 052	19 558	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Marbre : — Marmer :																					
Blocs équarris (4) — Vierkante blokken (4)	—	—	—	325	318	2 390	82	10	62	—	—	—	16	18	166	6 787	4 266	38 809	7 210	4 612	41 427
Tranches brutes ramenées à 20 mm (5) — Ruwe platen van 20 mm (5)	29 608	34 592	24 142	57 795	47 134	34 792	33 850	29 204	14 654	—	—	—	—	—	—	66 507	41 874	20 876	187 760	152 804	94 464
Tranches transformées et polies (6) — Bewerkte en gepolijste platen (6)	131 020	125 282	107 242	61 502	61 795	58 639	43 129	44 295	29 927	917	917	1 376	7 820	8 500	9 230	145 537	153 401	104 759	389 925	394 190	311 173
Moellons et concassés — Breuksteen en puin	10 509	10 435	7 528	1 168	793	117	—	—	—	—	—	—	3 232	2 241	830	38 510	41 347	10 564	52 510	54 816	19 039
Moellons de marbre à mesure fixe — Marmerbreuksteen op vaste maten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Moellons de marbre clivé — Gekloven marmerbreuksteen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carrelages mosaïques de marbre — Marmervloeren en mozaïek	—	—	—	9 952	10 186	2 120	—	—	—	—	—	—	198	198	1 984	—	—	—	—	—	—
Bimbeloterie — Snuisterijen	—	—	—	159 685	163 774	11 940	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grès : — Zandsteen :																					
Moellons bruts — Ruwe breuksteen	1 262	1 262	175	250	250	14	116 265	111 972	20 046	—	—	—	61 217	51 217	4 443	55 712	54 908	16 684	234 706	219 609	41 362
Concassés, y compris les déchets — Puin, afval inbegrepen	3 858	3 858	482	25 120	23 750	2 800	548 254	504 051	44 253	—	—	—	287 066	251 438	21 405	294 198	291 702	36 471	1 158 496	1 074 799	105 411
Pavés, mosaïques — Straatsteen, mozaïek	—	—	—	—	—	—	5 574	4 696	5 230	—	—	—	60	60	12	3 203	3 227	2 803	8 837	7 983	8 045
Divers taillés, y compris l'arkose (7) — Diverse gehouwen produkten, arkose inbegrepen (7)	—	—	—	20	20	8	60 188	58 941	46 321	—	—	—	3 933	3 861	2 263	32 730	31 607	29 111	96 871	94 429	77 703
Pierres reconstituées — Kunststenen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	80	960	80	80	960
Sable : — Zand :																					
pour métallurgie — voor ijzernijverheid	661 961	661 811	36 794	201 582	201 582	18 932	74 872	74 872	5 717	—	—	—	27 733	27 733	763	287 448	287 453	68 943	1 573 302	1 573 157	159 959
pour verrerie — voor glasfabrieken	1 060 732	1 060 532	66 381	5 910	5 910	718	—	—	—	—	—	—	—	—	—	165	165	10	1 483 589	1 483 389	82 598
pour construction — voor het bouwbedrijf	2 334 085	2 310 093	97 224	697 604	697 885	27 298	248 967	248 374	13 871	1 095 271	1 095 271	36 766	96 464	97 564	2 796	94 389	94 383	4 431	4 566 778	4 543 570	182 386
divers, y compris le pisé et wetsand — diverse, pisé en wetsand inbegrepen	802 844	802 902	84 912	20 483	21 133	1 582	11 389	11 389	1 335	596 239	595 849	18 269	3 679	3 679	74	14 134	14 014	469	1 448 768	1 448 966	106 641
Silex : — Vuursteen :																					
Broyé — Gestampt	—	—	—	1 123	1 113	436	543	543	274	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pavés — Straatsteen	—	—	—	1 603	1 599	7 388	1 212	1 162	6 258	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Moellons de silex — Breuksteen van vuursteen	—	—	—	4 867	1 600	96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grenaille de silex — Vuursteenkorels	—	—	—	5 256	5 256	367	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Feldspath — Feldspaat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55	55	8	55	55	8
Quartz et quartzites — Kwarts en fijne korrelige zandsteen																					
Argile — Klei	107 181	118 981	15 346	32 174	32 755	8 476	114 031	119 853	13 890	—	—	—	60 725	42 600	4 279	699	699	137	314 810	314 890	42 128
pour toitures — voor dakwerk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schiste ardoisier (8) — Dakleien (8)	—	—	—	75 091	68 210	12 745	187 591	6 768	899	7 554	7 554	1 617	2 489	2 489	768	112 074	90 204	21 825	384 799	175 225	37 854
Ardoise — Lei	81	81	675	—	—	—	717	717	627	—	—	—	6 627	7 086	42 141	—	—	—	6 627	7 086	42 141
Poudres et paillettes d'ardoise — Leisteepoeder en schilfers	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coticule (pierre à aiguiser) (9) — Slijstenen (9)	—	—	—	—	—	—	11 650	11 250	546	—	—	—	1 199	1 234	917	—	—	—	1 199	1 234	917
Produits de dragage — Produkten van baggermolens	—	—	—	—	—	—	1 985 15														

Sélection des fiches d'INIEX

INIEX publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

- a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet*, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.
- b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet*, donnant des vues sur toutes les nouveautés. C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. A 25421

Fiche n° 51.843

J. SCHEERE. Les minéraux des argiles de la zone de Genck (Westphalien A Supérieur) de la Campine. — *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, Tome LXXVII (1968), Fascicule I, p. 5/13, 1 fig.

La présente note a pour but principal de fournir un inventaire des minéraux des argiles entrant dans la composition des roches stériles de la zone de Genck (Westphalien A Supérieur) du bassin houiller de Campine. Parmi ceux-ci, l'auteur cite : la kaolinite, l'illite, la chlorite. Par la même occasion, l'auteur complète, vers la base de la zone, l'étude lithologique et stratigraphique qu'il avait entreprise en 1954 et 1960.

Biblio.4 réf.

IND. A 40

Fiche n° 51.183^{IV}

K. SPINK. *Prospecting, La prospection*. — *Mining and Minerals Engineering*, 1969, avril, p. 31/34, 2 fig.

L'article discute les méthodes de prospection suivantes : *Résistivité* : La mesure de la résistivité des terrains au moyen d'électrodes placées dans le sol fournit des renseignements qui peuvent être utilement interprétés, mais on rencontre certaines difficultés pratiques qui sont examinées. *Polarité induite et électromagnétique* : Deux méthodes dont l'emploi va croissant. *Sismique* : Son emploi est très répandu et donne lieu à de nombreux commentaires. *Géochimique* : Pratiquée sur échantillons du sol ou des eaux qui le traversent, elle a l'avantage d'être relativement peu coûteuse. Quelques conclusions générales terminent cet exposé des principales méthodes de prospection actuellement pratiquées.

IND. A 41

Fiche n° 51.774

F. LIBBY et E. HORTON. How to carry out an efficient program for sampling offshore minerals. *Comment établir un programme efficace de récolte d'échantillons minéraux des fonds marins au large de côtes.* — *Engineering and Mining Journal*, 1968, décembre, p. 72/74, 1 fig.

L'article expose la technique d'une méthode d'exploration sous-marine simple, utilisée notamment pour les recherches d'or au large de l'Alaska et d'étain en Australie. Un bateau équipé à cet effet est ancré à l'endroit choisi et envoie sur le fond un « stinger » (perceur) qui désagrège le sol sous-marin au moyen d'un courant d'eau à haute pression, les débris étant aspirés par un tuyau flexible qui les déverse dans un réservoir-écluse où ils sont examinés, décantés et triés. Les stériles et l'eau sont rejetés à la mer. L'article renseigne sur les détails de l'équipement et le mode des opérations. Le matériel est relativement peu coûteux et le travail peut, en principe, être rémunérateur.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 12

Fiche n° 51.736

H. LINK et K. STOSS. Richtlinien zur Berechnung von Schachtauskleidungen in nicht standfestem Gebirge. *Directives en vue du calcul des revêtements de puits établis en terrains mouvants.* — Edité par le Steinkohlenbergbauverein, Verlag Glückauf, Essen, 1969, 48 p., 11 fig.

A l'instigation de la Direction Générale des Mines de Dortmund, le StBV a constitué au sein de son comité « Techniques de sondages en profondeur et de construction de puits » un cercle de travail d'experts ad hoc, en vue d'élaborer un recueil de règles, de directives et de recommandations utiles au calcul du revêtement (cuvelage) des puits verticaux, de section circulaire, creusés en terrains instables, c'est-à-dire meubles, mouvants et sans cohésion, qu'ils soient aquifères ou non. Ces directives tiennent compte tant des expériences acquises à ce jour à l'occasion de la réalisation de tels revêtements que des résultats des recherches les plus récentes effectuées en ce domaine; de plus, elles se réfèrent à la bibliographie publiée sur le sujet. Les informations concernent : les hypothèses et les données du régime de charge et de sollicitation du cuvelage portant, la méthode de calcul : 1) pour déterminer les conditions de stabilité et de contrainte - en particulier les tensions permissibles - 2) pour réaliser les coefficients de sécurité techniquement valables.

IND. B 24

Fiche n° 51.747

R. LERCHE. Die Herstellung von 250 mm-Wetterbohrlöchern mit Versenkbohrhammer im Grubenbetrieb des Erzbergwerks Rammelsberg. *Le creusement d'un trou de sonde au diamètre de 250 mm, à des fins d'aéragé, au moyen d'un marteau perforateur à fond de trou, au fond d'une mine de minerai métallique à Rammelsberg.* — *Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen*, 1969, février, p. 64/68, 7 fig.

Après avoir exposé les conditions d'aéragé nécessitées par une exploitation par tranches horizontales descendantes, l'auteur décrit l'équipement de forage Stenuick avec marteau perforateur à fond de trou. Il discute ensuite les résultats d'avancement obtenus par forage humide, de bas vers le haut, en 2 stades (d'abord 160 mm, puis 250 mm). A titre d'exemples, le coût de revient du mètre de forage d'un trou de 35 m, au diamètre de 250 mm (achevé en 2 étapes) de 93,79 DM/m se décompose comme suit : Frais de main-d'œuvre : 27,43 DM/m; tête de forage : de 160 mm : 6,15 DM/m; de 250 mm : 17 DM/m; frais d'entretien du matériel : 14,1 DM/m; consommation d'énergie : 11,6 DM/m (dont 4 DM/m pour le forage à 160 mm); service du capital : équipement de forage : 6,46 DM/m, marteau perforateur : 2,87 DM/m, tiges : 8,18 DM/m.

Biblio. 6 réf.

IND. B 24

Fiche n° 51.748

K. GABLER. Erster Probeinsatz einer Salzgitter-Kernringbohrmaschine auf dem Erzbergwerk Grund. *Première utilisation, à titre expérimental, d'une foreuse à couronne Salzgitter à la mine de minerai métallique de Grund.* — *Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen*, 1969, février, p. 69/73, 7 fig. (y compris discussion).

Depuis l'automne 1966, des essais ont été effectués en vue de mécaniser le creusement des cheminées d'évacuation des produits à l'aide de marteaux perforateurs à couronne. Depuis, un forage de 1 m de diamètre et de 54 m de longueur a été réalisé dans des couches de grès et de schistes argileux. L'auteur discute les résultats de 4 forages de 1 m de diamètre. A titre d'exemple, l'achèvement d'un trou de sonde au diamètre de 1 m (avec trou pilote au diamètre de 270 mm) de 54 m de longueur exigea 25 postes. Le coût de revient total s'élève à 283 DM/m; la consommation en outils à molettes intervient pour 65 % dans ce prix de revient. Dans les conditions prévalant actuellement, l'emploi des foreuses à couronne s'avère, comparativement aux autres méthodes, vraiment économique.

IND. B 4110

Fiche n° 51.812

G. SKOWRONSKI. Strebbauf mit Walzenschrämlatern auf einer amerikanischen Grube. *Exploitation par longue taille, avec abbatteuse-chargeuse à tambour, dans*

un charbonnage américain. — Glückauf, 1969, 6 mars, p. 221/223, 3 fig.

Les excellents résultats obtenus avec la longue taille mécanisée - du type occidental - au puits Lancashire n° 24 ont eu pour conséquence de convertir, à cette même méthode d'exploitation, les autres puits de la « Barnes and Tucker Cy » (Pennsylvanie). Comparativement aux tailles à mineur continu, on a atteint, déjà à ce jour, rien que par une augmentation de 50 % du personnel occupé en chantier, des accroissements de la production au chantier, compris entre 200 et 300 % et ce, malgré le taux d'utilisation encore insuffisant des machines équipant la taille, celui-ci devant s'élever prochainement à au moins 70 %. Pour atteindre ce résultat, il importe avant tout de ne pas perdre exagérément de temps pour l'entretien, la réparation des équipements; de plus, dans ce même ordre d'idées, il importe que les dimensions et les capacités de ces équipements soient largement conçues. Par ailleurs, une bonne formation professionnelle de la main-d'œuvre et une étroite collaboration entre la direction, les cadres et les ouvriers de tous les services constituent des conditions préalables supplémentaires pour l'obtention d'une productivité élevée des machines d'abattage et de deserte. Au puits Lancashire n° 24, on est parvenu, avec une abatteuse-chargeuse à tambour Eickhoff EW.130-L, active dans une taille de 140 m en couche de 1,12 m d'ouverture, à réaliser une extraction journalière de 4.800 t.

IND. B 4112

Fiche n° 51.805

A. FOSTER. Retreat mining applied to thinner seams. *La méthode d'exploitation retraitante appliquée aux couches minces.* — The Mining Engineer, 1969, mars, p. 360/368, 5 fig. (avec discussion).

L'auteur décrit les problèmes rencontrés lors de l'application de la méthode retraitante dans les couches minces. L'auteur présente les critères d'appréciation de la technique, ceux-ci portant sur l'aspect financier, la main-d'œuvre, la valeur de recouvrement, la planification et le contrôle des terrains. Il existe naturellement plusieurs facteurs capables d'influencer l'adoption possible du système décrit dans le présent article, à savoir : l'inclinaison et la géologie locale de la couche, l'affaissement et autres considérations de la surface, les couches extrêmement grisouteuses, les venues d'eau inhérentes dans une aire de déhouillement.

IND. B 4113

Fiche n° 51.727

J.A. INGER. Coal face mechanization at Bolsover colliery. *La mécanisation du front de taille au charbonnage de Bolsover.* — Colliery Guardian, 1969, février, p. 95/103, 3 fig.

Le charbonnage de Bolsover, dans le Nord Derbyshire, a mis en route l'exploitation d'une taille

organisée pour obtenir un rendement maximal. La suppression des niches est obtenue dans la voie principale par le creusement en avant du front et dans l'autre voie par l'emploi d'une machine à tambour à pénétration frontale. Plusieurs autres dispositions concourent à l'obtention d'un avancement élevé devant atteindre 8 coupes par 24 h à trois postes de coupe sur la longueur de 210 m, ce qui donne 1.680 t nettes par 24 h : la machine AB, 200 cv, tambour de 1,35 m, convoyeur blindé à tête basse et plate, soutènement à progression mécanique Seaman Gullick 5 étaçons, personnel total : 27 hommes par poste. Une deuxième machine sur la même chaîne de halage, AB 123 cv, munie d'un soc ramasseur, est installée à la voie principale. L'organisation de l'exploitation vise à éliminer les pertes de temps dans les opérations de la taille et également dans les transports, l'installation d'un silo d'emmagasinage auprès du fond du puits y concourt efficacement. On envisage, dans le même but, de mécaniser le bosseyement.

IND. B 4113

Fiche n° 51.803

X. Some problems experienced in stable elimination with longwall face machines. *Expériences réalisées en vue de résoudre certains problèmes relatifs à l'élimination des niches de machines aux extrémités de longues tailles.* — The Mining Engineer, 1969, mars, p. 341/348, 2 fig. (avec discussion).

L'article décrit divers procédés qui ont été adoptés dans le bassin houiller du Yorkshire pour, à la fois, éliminer et écourter les niches de machines. Ces procédés sont discutés sous 3 formes fondamentales : 1) l'abattage par machines se déplaçant sur convoyeur ripable - 2) l'emploi d'une abatteuse-chargeuse avec tambour de chargement - 3) l'emploi d'une seconde machine pour éliminer les niches d'extrémités de taille. Les conclusions tirées sont les suivantes. Chacune des trois méthodes fondamentales d'élimination et de réduction des niches est capable de fournir des résultats satisfaisants. Il existe toutefois de strictes limitations financières posées à la valeur de l'abattage par machines guidées par le convoyeur ripable de taille en n'employant que l'abatteuse-chargeuse principale et, à un degré moindre, ces limitations s'appliquent également à l'emploi de l'abatteuse-chargeuse à tambour effectuant le chargement. Les avantages d'une seconde machine, située à l'extrémité inférieure de la taille et utilisée au creusement de la niche d'extrémité de la taille, paraissent contre-balancer les dépenses supplémentaires impliquées et les complications qui peuvent survenir en ayant 2 machines sur le même convoyeur. Ce système trouvera vraisemblablement la plus large expansion dans un proche avenir.

IND. B 425

Fiche n° 51.781

L.O. NILSSON et K.G. CEDERBERG. How cement floor is made on top of stabilized compacted hydraulic fill. *Comment un plancher de ciment se fait au-dessus d'un remblayage hydraulique damé.* — *World Mining*, 1969, février, p. 46/48, 7 fig.

La mine de Falu, en Suède, exploite un gisement de minerais par la méthode « cut and fill », en prenant des tranches en montant sur le remblai hydraulique constitué par des stériles de lavoir. Le minerai abattu par des mines forées vers le haut et ramassé par scrapers se mélangeant au remblai, on a d'abord disposé des tôles sur le remblai pour l'en empêcher, puis on a recouru à un cimentage des 15 cm supérieurs à raison de 6 % de ciment, qui a donné des résultats intéressants. L'opération comporte 7 phases : 1) tassage du remblai hydraulique au moyen d'un vibreur mobile (dame) - 2) épandage du ciment, amené en sacs et épandu à la main - 3) mélange du ciment et du sable, au moyen d'une sorte de herse mobile rotative actionnée par moteur Diesel - 4) contrôle de la teneur en eau et arrosage pendant le mélange : entre 6 et 14 % - 5) prêtassage de la surface au moyen des roues garnies de pneus de l'appareil sus-mentionné - 6) tassage final avec une dame vibrante - 7) arrosage final : 24 heures après le damage.

IND. B 50

Fiche n° 51.710

H. RUDOLF. Senkungen im Bereich von Braunkohlentagebauen als Folge von Grundwasserentzug. *Affaissements dans la zone d'influence des exploitations de lignite à ciel ouvert, en tant que conséquence de l'abaissement de la nappe aquifère.* — *Bergbautechnik*, 1969, janvier, p. 16/22, 4 fig.

L'auteur étudie la relation existant entre un abaissement du niveau de la nappe aquifère des terrains et l'affaissement de ceux-ci qui en résulte dans deux mines de lignite, à ciel ouvert, de la vallée de Giesel. Il détermina, au moyen d'une équation adaptée aux conditions données, les amplitudes d'affaissement présumées de plus d'une centaine de points et il les compara à celles obtenues par des observations géodésiques de topographie minière. A partir du signe et de l'extension des variations obtenues - qui sont comprises entre + et -33 % par rapport à la moyenne - il s'avère, entre autres, que le module de résistance pour le lignite croît considérablement dans les parties inférieures de la couche. Une analyse théorique des erreurs affectant les résultats montre que la méthode employée pour le calcul a priori des affaissements, si on dispose d'informations suffisamment précises concernant la structure géologi-

que, permet de déterminer la cote présumée du niveau de la nappe aquifère après abaissement et les constances de sol correspondantes.

Biblio.: 27 références.

IND. B 50

Fiche n° 51.711

L. RICHTER. Absenkung- und Entnahmegleichungen zur Berechnung von Grundwasserabsenkungen. *Equations relatives à l'abaissement du niveau d'eau dans les terrains et du prélèvement d'eau en vue du calcul des rabattements de nappes aquifères.* — *Bergbautechnik*, 1969, janvier, p. 22/28, 4 fig.

L'auteur passe en revue les équations s'appliquant à l'abaissement et au rendement de terrains aquifères présentant un niveau d'eau libre et qu'on peut employer pour les calculs hydrologiques des puissantes stations de captage et des installations d'exhaure à grand rayon d'action, des mines à ciel ouvert. A l'opposé des équations hydrogéologiques auxquelles on a recouru jusqu'ici - qui, également, tiennent compte des conditions de l'économie des ressources en eau potable - l'auteur exprime les conditions de prélèvement réalisées et déduit des équations qui permettent de simuler numériquement le processus continu d'abaissement du niveau de la nappe aquifère.

Biblio. 8 réf.

IND. B 510

Fiche n° 51.794

W. TILMANN. Die Entwicklung der Tagebautechnik in den Kohlentagebauen Europas. *Le développement des techniques d'exploitation à la surface dans les mines de charbon à ciel ouvert d'Europe.* — *Braunkohle Wärme und Energie*, 1969, février, p. 37/46.

D'après les prévisions de la planification établie à l'échelle européenne, la production actuelle de charbons de l'Europe (sans l'URSS), soit 491 Mt, sera portée à environ 600 Mt en 1976; presque tout l'accroissement est destiné uniquement aux centrales thermiques. Ainsi, pour l'Europe, la puissance installée des centrales thermiques alimentées au lignite devra passer des 26.000 MW actuels à environ 40.000 MW. On s'attend à ce que l'utilisation de la houille à d'autres buts que la production d'électricité continue à rétrograder, quoique de vastes recherches soient en cours en vue de trouver à la houille d'autres possibilités de valorisation. Une condition préalable à l'utilisation du lignite pour la production d'électricité qui subsiste toutefois est que le charbon abattu dorénavant dans les exploitations à ciel ouvert puisse rester disponible comme énergie primaire offerte à bon marché. Ceci ne peut être atteint que si les techniques d'exploitation de surface présentent une conformation et une structure optimales sur la plan de la technique. Cette exigence acquiert une importance particulière vu que simultanément le

volume des déblais de découverte pour l'Europe (sans l'URSS), pendant la période 1968-1976 considérée, devra passer de 1600 Mm³ à 2700 Mm³; ceci traduit le fait que le rapport a/k (épaisseur de la couverture à l'épaisseur de la couche exploitable) passera de 3,3/1 à 4,5/1. En vue de réaliser également une économie telle qu'on puisse affronter avantageusement la concurrence des autres porteurs d'énergie primaire, il importe avant tout d'augmenter la productivité des exploitations à découverte; dans les conditions actuelles, on estime que l'accroissement général des rendements exprimés en hommes-poste devra atteindre 40 %. Ceci ne pourra être réalisé que par la mise en œuvre, dans les mines à découverte, de matériels et d'équipements mécanisés conçus et construits conformément aux principes élaborés, d'une part, à partir des résultats d'objectifs bien définis soumis à la recherche, et, d'autre part, par la conception mathématique de chacun des paramètres caractérisant les exigences de l'exploitation à découverte.

Biblio. 16 réf.

IND. B 70

Fiche n° 51.762

G. MUELLER. Ein Beitrag zur markscheiderischen Informationsspeicherung. *Contribution au stockage des informations en topographie et nivellement de mines.* — Bergakademie, 1969, février, p. 103/107, 2 fig.

Les données, les renseignements de tous ordres, les plans de mines, les tracés cartographiques, les levés, les coupes, les plans et les dessins tiennent une part importante dans le stockage et la conservation des informations relatives à tous les ouvrages en connexion avec l'exploration et l'exploitation des substances minérales brutes. L'auteur discute ici le stockage digital et analogique et donne des exemples en vue d'illustrer des informations contenues dans des données de levés de topographie et de nivellement miniers. Alors que des progrès ont été réalisés, partout dans le monde, au cours des dernières années, dans les nouvelles techniques et méthodes rationnelles de mémorisation et de traitement digitaliques des données, ce n'est pas encore le cas en ce qui concerne le stockage analogique des informations. Une masse constamment croissante de données disponibles et une extension grandissante des documents résultant de levés miniers nécessitent de nouvelles voies et de nouveaux moyens de stocker les informations contenues dans les données provenant des plans de mines. L'article présente quelques suggestions concernant leur réalisation.

Biblio. 17 réf.

C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 4215

Fiche n° 51.698

I. EVANS. The properties of coal in relation to mechanical coalwinning. *Les propriétés du charbon en relation avec l'abattage mécanique du charbon.* — Journal of the Institute of Fuel, 1968, juin, p. 249/257, 17 fig.

Depuis 1953, année de sa fondation, le Mining Research Establishment du N.C.B. a entrepris des études sur les propriétés physiques du charbon et sur les relations de celles-ci avec le mécanisme de rupture du charbon au moyen de pics et de couteaux, tels que ceux qui portent les abatteuses et les rabots. Le but des recherches était d'améliorer l'efficacité de ces dispositifs et de voir si d'autres méthodes nouvelles d'abattage mécanique pouvaient en résulter. Les mesures de laboratoire sur la résistance du charbon ont établi que le charbon ne dispose que d'une faible résistance à la traction et que sa rupture est du type fragile. Ceci est probablement vrai également dans la mine, où le système d'effort appliqué est complexe. On a élaboré de nombreuses théories sur la rupture par traction du charbon sous l'action des efforts exercés par un outil de coupe en coin et celles-ci ont abouti à des perfectionnements de la conception et de la conformation des pics. On a également rédigé les préceptes de l'emploi efficace des pics sur les machines d'abattage et ceux-ci ont abouti à la mise au point d'outils de coupe améliorés, sur les machines standards.

Bibliographie : 8 références.

IND. C 4222

Fiche n° 51.808

F. MELSHEIMER. Die Auswirkungen des schnellen Hobelns auf den Flächenvertrieb und den Sortenfall. *Les effets de la vitesse de marche élevée du rabot sur la surface débouillée pendant l'unité de temps et sur la granulométrie du charbon.* — Glückauf, 1969, 6 mars, p. 196/205, 9 fig.

Comparativement à la vitesse « v » de marche du rabot - de 0,38 m/s dans la méthode traditionnelle de rabotage - on réalise, dans les installations modernes (rabot-ancre, rabot guidé et à glissement), des vitesses atteignant 2,5 m/s. Parallèlement, la profondeur de coupe, initialement de 7 cm en moyenne, est descendue à 3 cm. L'effet conjugué de ces deux facteurs aboutit à l'obtention d'un rendement, exprimé en surface débouillée, de l'ordre de 3,5 m²/min, au lieu de 1,6 m²/min anciennement. L'augmentation de la vitesse du rabot se traduit par une fragmentation plus poussée du copeau de charbon enlevé au massif, ainsi que par une dégradation de la composition granulométrique du produit. D'après les évaluations statistiques établies à partir d'échantillonnages gra-

nulométriques du tout-venant opérés sur le contenu des wagonnets, on détermina que, dans les tailles à charbon gras expérimentées, le fait de passer d'une vitesse de rabot de 0,4 à 1,5 m/s se traduit par un accroissement de 4 à 5 % de la teneur en ultrafines dans le tout-venant, soit de 6 % dans le net, correspondant ainsi à une diminution de 0,3 DM/t de la valeur marchande du produit. Par contre, dans les couches à charbon flambant à gaz investiguées, l'accroissement de la vitesse du rabot dans le rapport de 1 à 5 ne provoque qu'une dégradation de 0,15 DM/t du produit vendu.

Biblio.33 réf.

IND. C 4231

Fiche n° 51.717

G. HENRY et J.A. MOULIN. Emploi d'une haveuse ranging Eickhoff EW 130 L. — *Charbonnages de France, Documents Techniques* n° 10, 1968, p. 577/585, 6 fig.

Le Bassin des Cévennes vient de mettre au point l'utilisation de la haveuse Eickhoff EW 130 L, pour le dépilage d'une couche de charbon de 4 m d'épaisseur, dont on ne prend que 3 m, à cause des irrégularités de puissance de la couche. On donne une description détaillée de la machine : moteur 130 kW - 500 V, treuil à moteur hydraulique, tambour d'abattage de 1,60 m de diamètre, largeur 0,70 m, vitesse de rotation 50 tr/min. L'abattage se fait en deux passes : une passe montante au toit et une passe descendante qui prend, au mur, le complément à 3 m, soit 1,40 m. Pour limiter le découvert à front, on doit poser, immédiatement derrière la haveuse, des prolonges de 0,80 m, au cours de la passe montante. Pendant la passe descendante, on pose, au fur et à mesure du ripage du blindé, une ligne d'étauçons au ras du blindé. Dans une taille de 190 m de longueur, on obtient une production de 800 t/jour, avec un rendement taille de 8,7 t, qu'on pense pouvoir encore améliorer. Résumé Cerchar, Paris.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAIN. SOUTÈNEMENT.

IND. D 121

Fiche n° 51.756

E. HURTIG et W. LOEHNING. Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elastischer Wellen an Gesteinsproben unter hydrostatischem Druck bis 4000 Kp/cm². *Détermination de la vitesse de propagation d'ondes élastiques dans les éprouvettes de roche soumises à des pressions hydrostatiques allant jusqu'à 4000 kg/cm²*. — *Bergakademie*, 1969, février, p. 69/72, 8 fig.

Les auteurs décrivent une chambre de compression établie en vue de déterminer la vitesse de propagation d'ondes élastiques dans des éprouvettes de roche soumises à une pression multiaxiale

uniforme allant jusqu'à 4000 kg/cm². L'accroissement de vitesse dans des éprouvettes de roche sèches dépend du taux de compaction, avec la vitesse de cadre de la presse résultant de la vitesse asymptotique aux pressions élevées. Le coefficient de vitesse de propagation dans des éprouvettes saturées d'eau correspond à celui de la vitesse de propagation dans les terrains in situ.

Biblio. 22 réf.

IND. D 21

Fiche n° 51.725

C. GRARD. Les affaissements miniers et les moyens permettant de limiter leurs effets à la surface du sol. — *Revue de l'Industrie Minière*, 1969, janvier, p. 35/70, 67 fig. (avec discussion).

Plan de l'étude. I. Processus de l'affaissement minier. 1. Généralités. 2. Définitions (Composantes du mouvement. Déformation. Angle limite. Aire d'influence. Aire critique - Affaissement max.). 3. Conséquences de l'exploitation minière (Cuvette d'affaissement en stade final - Association à un profil de cuvette d'une courbe des déplacements et d'une courbe des déformations - Cas des gisements pentés). 4. Effets au sol des affaissements miniers (Affaissement vertical - Pente - Courbure - Déformations). 5. Evolution des affaissements dans le temps. II. *Etablissement des prévisions d'affaissements miniers.* 1. Grille d'affaissement. 2. Détermination de l'affaissement final en un point. 3. Abaques donnant l'affaissement final au centre d'un panneau rectangulaire en plateau. 4. Courbes d'égal affaissement en stade final. III. *Méthodes utilisées pour réduire les dégâts miniers.* 1. Généralités. 2. Principes à observer dans les constructions en régions sujettes aux affaissements miniers. 3. Méthodes d'exploitation permettant de réduire les dégâts miniers (Minimisation des déformations d'accompagnement. Minimisation des déformations finales. Exploitation partielle par bandes et piliers. Création de stau).

IND. D 231

Fiche n° 51.757

K. THOMA, P. KNOLL, W. MENZEL, H. MILDE et G. LORENZ. Zur Bekämpfung von Gebirgsschlägen beim Auffahren bergmännischer Hohlräume im Granit. *Contribution à la lutte contre les coups de terrains survenant lors du creusement de cavités minières dans le granit*. — *Bergakademie*, 1969, février, p. 73/78, 8 fig.

Au cours de 1967, un coup de charge des terrains se produisit dans une mine de minerais métalliques de Saxe, lors du fonçage d'un puits intérieur creusé en granit. D'importantes analyses de la roche et des contraintes furent effectuées en vue d'expliquer ce phénomène. Les auteurs ont déterminé la probabilité d'une fracturation de la roche de ce type comme résultat de l'évaluation

du profil choisi d'une cavité en fonction de la profondeur. Dans les zones de terrains susceptibles de présenter un risque de coup de charge, on procéda à des essais de tirs de détente.

Biblio. 5 réf.

IND. D 233

Fiche n° 51.758

R. SCHUBERT et J. BOETTCHER. Ueber Gebirgsdruckwirkungen im thüringischen Dachschieferbergbau, insbesondere in der Grube « Glückauf » bei Unterloquitz. *Des effets de pression de terrains dans les mines de schiste ardoisier de Thuringe, en particulier à la mine « Glückauf » près de Unterloquitz.* — Bergakademie, 1969, février, p. 79/83, 9 fig.

Les auteurs déterminèrent, pour la première fois macroscopiquement, les effets induits par la pression de la roche et décrivent ceux-ci à partir d'exemples relevés dans les mines de schistes ardoisiers de Thuringe. Ces effets ne se présentent dans la roche très stable qu'après un temps relativement long dans des piliers de dimensions insuffisantes et des chambres de dimensions exagérées; dans un cas observé, cette situation conduisit à l'éboulement soudain et intempestif de tout le quartier. Dans le présent article, on essaie d'expliquer le phénomène en connexion avec des considérations sur le danger de fracturation, respectivement de mines et de quartiers de mines, dans la mesure où il est possible de les mettre à l'abri des effets intensifs de pression.

Biblio. 11 réf.

IND. D 47

Fiche n° 51.809

H. IRRESBERGER. Der Stand des folgesteuerten und des automatischen Strebausbaus. *Etat d'avancement des travaux en matière de soutènement fonctionnant par commande séquentielle et de soutènement mécanisé.* — Glückauf, 1969, 6 mars, p. 206/212, 17 fig. — Steinkohlenbergbauverein Kurznachrichten, n° 70, 1969, février, p. 4.

Dans les charbonnages allemands, le soutènement mécanisé ne peut être appliqué, avec économie et sur une grande échelle, que lorsqu'il réussit à éviter, dans une large mesure, les éboulements survenant avec un toit défectueux. En vue d'exercer un meilleur contrôle du toit, il importe : 1) que le retard apporté à la pose du soutènement après le passage de l'engin d'abattage n'excède pas 5 min - 2) que la distance moyenne entre les extrémités avant des bèles et le massif de charbon, c'est-à-dire la largeur de toit découvert, ne dépasse pas 30 cm - 3) que le toit n'exerce qu'une faible pression sur les étançons au cours de l'opération de ravancement du soutènement. Les deux premières exigences formulées peuvent être satisfaites en recourant aux commandes séquentielles; celles-ci se déroulent conformément à un timing ou selon

un programme de pression sur l'étançon ou de trajet, toutefois, à condition que le front du massif ne présente aucun talus de charbon au mur ou de charbon en surplomb collé au toit. Dans le cas d'un front de taille qui a tendance à se mettre en talus, il est recommandé de régler automatiquement le pas de ravancement par des palpeurs indiquant la distance, d'une part, entre l'extrémité avant des bèles et le front de taille, et, d'autre part, entre l'avant du soutènement et le convoyeur de taille. Pour le ravancement du soutènement alors que les étançons exercent encore une pression au toit, on doit recourir à des cylindres auxiliaires commandés automatiquement en vue d'assurer une pose correcte de l'étançon, c'est-à-dire perpendiculaire à la stratification. On pourra disposer d'ici peu des commandes séquentielles mises au point par les constructeurs de soutènement mécanisé, ainsi que des équipements automatiques de contrôle du ravancement du soutènement et de la pose des étançons, développés par la Bergbau-Forschung GmbH. Dans le cas de toit de mauvaise qualité, on estime qu'il reste raisonnable d'introduire l'automatisme du soutènement, même si les dépenses de premier établissement se montent à 2000 DM/m de taille équipée avec soutènement mécanisé.

IND. D 64

Fiche n° 51.856

K. MOHAY. Tragfähigkeit und Verformung einer Betonformsteinmauerung bei ungleichmässig verteilter Belastung. *Portance et déformation du revêtement, en claveaux de béton, des boueaux pour une distribution non uniforme des charges.* — Publications de l'Institut de Recherches Minières (Hongrie), 1968, p. 11/19, 6 fig.

L'auteur étudie certains problèmes théoriques de statique et de résistance dans le but de déterminer numériquement l'effet exercé sur la portance d'un revêtement continu en claveaux par une charge inégalement distribuée sur son périmètre et dont l'intensité dans les deux directions orthogonales principales est respectivement p_1 et p_2 . La méthode décrite permet de calculer la pression critique (k_1) des terrains pour laquelle la portance limite du revêtement est atteinte, à condition que le rapport $\alpha = p_1/p_2$, ainsi que les dimensions du revêtement et la résistance du béton, soient a priori connus. En recourant aux diagrammes d'influence de déformation admis dans des études précédemment publiées, l'auteur expose une méthode de calcul pour déterminer les déformations subies sous l'action des charges p_1 et p_2 d'un cintre dont les caractéristiques mécaniques de résistance et les dimensions sont arbitrairement choisies. A cet effet, il importe de calculer également le module élastique de substitution E_n à partir des caractéristiques élastiques du revêtement. Pour l'exemple

numérique cité, relatif à un cintre de 3 m de diamètre intérieur, constitué de claveaux de 30 cm d'épaisseur, si on se fixe 1,5 cm à la fois comme valeur, d'une part, de la réduction verticale du diamètre (selon p_1) et, d'autre part, de l'allongement du diamètre horizontal (selon p_2), la valeur limite de la portance sera atteinte pour $\alpha = p_1/p_2$, égale à 1,3.

Biblio. 10 réf.

IND. D 710

Fiche n° 51.784

N.M. RAJU et B. SINGH. Roofbolting. Anchorage efficiency of 22 mm diameter wedge and slot type roof bolts in a group of collieries. *Boulonnage du toit. Rendement de l'ancrage de boulons de toit, de 22 mm de diamètre, du type à serrure et à coin, dans un groupe de charbonnages.* — Central Mining Research Station, Dhanbad, Research Paper, n° 37, 1967, juillet, 20 p., 12 fig.

Les auteurs discutent les paramètres affectant l'efficacité d'ancrage d'une installation de boulon de toit. Des épreuves préliminaires d'ancrage par traction exercées sur plusieurs types de boulons à coin, installés dans un charbonnage, indiquèrent une faible résistance (3.175 kg) dans un toit ardoisier, avec déplacement excessif du boulon. Le but de telles recherches était : 1) de trouver les raisons de ce faible ancrage; 2) d'améliorer ultérieurement l'efficacité de l'ancrage. Dans des trous forés au diamètre de 43 mm, on installa des boulons de toit de 22 mm de diamètre du type à coin, soudés à une tige de 32 mm, à l'extrémité d'ancrage. On trouva qu'en réduisant le diamètre du trou à 38 mm, la résistance de l'ancrage se réduisait à 50 %. Du fait qu'on n'arrivait pas à s'approvisionner sur le marché en taillants de forage au diamètre de 38 mm, on étudia l'effet d'une augmentation de l'épaisseur du coin au lieu de réduire le diamètre du trou. La résistance d'ancrage s'accrut considérablement en portant l'épaisseur du coin de 19 mm à 32 mm. Les boulons du type à coin furent mis en place manuellement par renfonçage au marteau. On nota que l'efficacité d'ancrage se réduit considérablement lorsque la mise en place au marteau n'est pas adéquate. La tension initiale appliquée au boulon affecta également l'efficacité d'ancrage dans la mesure où le renforcement des bancs dépend de la charge initiale du boulon. Après avoir trouvé les paramètres optimaux qui procurent le meilleur ancrage dans les conditions existantes, on améliora, jusqu'à doubler, l'efficacité de l'opération de boulonnage en matérialisant les résultats des recherches. On effectua plusieurs épreuves de traction pour déterminer la résistance d'ancrage dans le toit de 3 couches différentes et on formula des suggestions concernant la longueur du boulon et le modèle de boulonnage. L'article fournit également quelques re-

commandations d'ordre pratique pour l'exécution d'un boulonnage efficace.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 1332

Fiche n° 51.751

K. SCHEELE. Zum Laufwiderstand and zur Bremsenauslegung einer Seilgurtförderanlage. *Résistance au fonctionnement et conception des freins d'un transporteur à bande à câbles.* — *Fördern und Heben*, 1969, février, p. 102/108, 13 fig.

L'auteur mentionne d'abord les caractéristiques des plus grands transporteurs à courroie en caoutchouc et à câbles métalliques réalisés jusqu'ici et explique pourquoi la résistance au fonctionnement des transporteurs à courroie renforcés de câbles est moindre que celle des transporteurs à courroie en caoutchouc, du fait que la résistance au foulage et à l'écrasement dû au roulement est supprimée dans une large mesure. Il expose ensuite, d'une manière détaillée, les systèmes de freinage de service et de sécurité de l'installation à courroie renforcée de câbles métalliques - longue de 5,6 km (hauteur de manutention 733 m) récemment mise en œuvre par les Saarbergwerke, et notamment le calcul de la dépendance vis-à-vis du temps nécessitée par la force de freinage, ainsi que la conception de l'unité de commande hydraulique des freins.

IND. E 440

Fiche n° 51.668

N. DEAN. An introduction to high tensile mine hoisting ropes. *Informations sur les câbles d'extraction à haute résistance.* — *Canadian Mining and Metallurgical Bulletin*, 1968, décembre, p. 1419/1426, 5 fig.

L'industrie minière du Canada se développe et l'exploitation de gisements plus profonds impose des moyens d'extraction puissants, notamment en matière de câbles, organes essentiels dont les défaillances éventuelles entraînent des pertes de production importantes. On exige que la charge de rupture du câble soit aussi grande que possible par rapport à son poids et le mode de composition du câble doit être adapté à son utilisation. Le choix de l'acier des fils, la forme ronde ou aplatie des 6 torons qui entourent l'âme centrale, sont étudiés en fonction des données de l'extraction prévue. Les fils de profil spéciaux constituant les câbles clos et leur disposition sont également décrits. On aborde ensuite le problème de l'entretien des câbles d'extraction qui inclut la remise sur profil sur place de la gorge de la molette lors du remplacement d'un câble, l'enroulement correct sur le tambour, le prélèvement périodique de l'extrémité du câble pour essais, la lubrification, la surveillance du bon état de l'âme du câble dont le rôle n'est pas négligeable, etc...

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 123

Fiche n° 51.760

E. KEMPF. Ein neues Verfahren zur Berechnung der Wittertemperatur in sonderbewetterten Grubenbauen. *Une nouvelle méthode de calcul de la température du courant d'air dans les travaux ventilés par canars.* — Bergakademie, 1969, février, p. 87/98, 13 fig.

L'auteur, à partir d'un modèle représentant l'échange de chaleur et d'air de ventilation dans les travaux souterrains en cul-de-sac, ventilés par canars, procède à l'élaboration, par voie de déduction, d'une nouvelle méthode de calcul du débit d'air à fournir, par le mode soufflant et par le mode aspirant, respectivement au moyen d'une seule ou de deux lignes de canars. En vue de calculer, d'une part, la température du courant d'air dans les ouvrages miniers ventilés par canars ou, d'autre part, le débit du courant d'air dans la direction opposée à celle du creusement de la galerie et dirigé selon l'axe positif des z , on établit, à partir d'une feuille fondamentale, des feuilles de forme qui sont valables pour la ventilation soufflante et la ventilation aspirante.

Biblio. 8 réf.

IND. F 21

Fiche n° 51.806

I.O. JONES. A report of model and full scale experiments on firedamp roof layers. *Compte rendu d'expériences de modèle à échelle réduite et en vraie grandeur sur les nappes stratifiées de grisou au toit.* — *The Mining Engineer*, 1969, mars, p. 369/386, 14 fig. (avec discussion et annexes).

L'auteur donne un compte rendu du travail effectué dans les laboratoires du Département des « Techniques d'exploitation minière » de l'Université de Strathelyde et dans un charbonnage local. Il donne un bref commentaire du problème général des nappes stratifiées de grisou au toit des ouvrages miniers, qu'il fait suivre d'une analyse dimensionnelle conduisant à la formation d'un groupe sans dimension cité dans le texte comme coefficient « M » de mélange. M est exprimé par la formule $M = 20.508 \cdot (q^2 l^{3/2})/Q^2$, où q = débit d'alimentation en grisou - l = dimension caractérisant la section transversale de la galerie - Q = débit du courant d'air. Les résultats expérimentaux indiquent effectivement la dépendance du coefficient M vis-à-vis du brassage et du mélange des diverses strates de la nappe de grisou au toit et font apparaître certaines difficultés rencontrées à la dispersion de telles nappes stationnaires.

Biblio. 9 réf.

IND. F 21

Fiche n° 51.811

A. von TRESKOW et B. WAGENER. Ergebnisse der Auswertung der wittertechnischen Fragebogen 1966 zur Ausgasung in Abbaubetrieben der flachen und der mässig geneigten Lagerung. *Résultats du dépouillement des questionnaires sur la technique d'aéragage 1966, relatifs au dégazage des chantiers d'abattage en plateau et semi-dressant.* — Glückauf, 1969, 6 mars, p. 216/220, 3 fig.

Les questionnaires d'une enquête sur la ventilation et sur le dégazage adressés en 1966 aux charbonnages allemands, dûment remplis pour 446 tailles, ont été dépouillés et exploités par la « Forschungsstelle für Grubenbewetterung ». Dans 22 tailles, malgré le captage du grisou et les très grandes vitesses du courant d'air, il n'a pas été possible d'abaisser la teneur en grisou, dans le retour d'air, au-dessous de 1 %. Le dégazage s'élève en moyenne à 4,1 m³/min et la quantité de grisou libéré rapportée à la tonne nette est de 12,8 m³/t. Dans 96 tailles, soit 21,5 % du total, on procède au captage du grisou. Les indices caractéristiques du dégazage des tailles avançantes étudiées sont plus élevés que ceux correspondant à une exploitation, soit retraits, soit du type Z, soit mixte (c'est-à-dire avançante à une extrémité de taille et retraits à l'autre). Dans les chiffres cités, on exprime une certaine réserve de la part des exploitants vis-à-vis des méthodes retraits et apparentées, dans le cas d'un fort dégagement de grisou. L'étude de la dépendance des indices de dégazage vis-à-vis des espèces de charbons a montré que ce ne sont pas les charbons gras, mais les charbons à gaz qui se dégazent le plus fortement et que les tailles à charbon 1/2 gras, 1/4 gras et maigres présentent partiellement des indices moyens de dégazage supérieurs à ceux des charbons gras. Dans 11 des 20 tailles présentant les plus forts dégazages, la teneur en CH₄ dans le courant d'air de la taille dépassait 1 %. De plus, les débits et les vitesses du courant d'air étaient tellement élevés que les possibilités actuellement disponibles des techniques de ventilation ne permettaient pas d'accroître le degré de concentration de la taille. Pour la plupart des types d'ouvrages miniers, on calcula un indice S (caractérisant le gisement du grisou en nappes stratifiées) plus favorable que celui calculé en 1965. Les 446 tailles investiguées présentent des nombres de Froude substantiellement meilleurs que ceux relevés au Royaume-Uni dans les 2.448 galeries de retour d'air examinées. Comme causes de cette différence, on cite les plus grands débits d'air et les plus faibles sections de voies généralement rencontrées en Allemagne.

IND. F 22

Fiche n° 51.716

CERCHAR. Deux éléments nouveaux en grisométrie automatique : la cellule de mesure à filaments de

80 microns de longue durée; le capteur miniature CMI 677. — Charbonnages de France, Bulletin d'Informations Techniques n° 142, 1968, septembre-octobre, p. 12/14, 2 fig.

I. Cellule de mesure à filaments de 80 microns.

Les performances des cellules de 80 microns sont maintenant établies à la suite d'un nombre considérable de mesures faites avec les centraux équipés des têtes VT 635. La durée de vie pratique moyenne des filaments est d'au moins 100.000 mesures. Une amélioration de ces performances vient d'être obtenue par le Cerchar en faisant travailler le pont sous tension constante pour éliminer l'influence de mauvais contacts susceptibles de se produire au niveau du connecteur de la tête. La solution optimale est de conserver l'alimentation à intensité constante au niveau du connecteur de la tête et d'inclure dans la tête une régulation de tension, au niveau du pont des filaments. Dans ces conditions, la durée de vie augmente du fait que l'élévation de température en présence des fortes teneurs de CH_4 est moins grande. On peut estimer que cette durée est ainsi multipliée par 2.

II. Capteur grisométrique miniature CMI 677.

Les centraux de télégrisométrie ont été équipés jusqu'à maintenant avec des têtes de mesure VT. 635. La tête miniature CMI 677, grâce principalement à l'emploi d'un cabochon en métal fritté remplaçant les 2 tamis utilisés sur la tête VT.635 pour la protection des filaments, présente les avantages suivants : a) son carter est adaptable directement sur le codeur de télégrisométrie, ou sur le poste de commande GTM - b) les filaments sont mieux protégés contre les poussières et aussi contre les empoisonnements par les produits silicés - c) la tête est insensible aux courants d'air - d) le métal fritté ne laisse pas passer la flamme de H_2 - e) le réglage de la sensibilité est possible - f) le prix est moins élevé. En outre, grâce au dispositif de régulation de tension, la durée de vie des filaments est multipliée par 2 (soit 200.000 mesures) et la fréquence des réglages du zéro est divisée par 2. Enfin, on peut régler à la fois le zéro et la sensibilité de façon très simple.

IND. F 31

Fiche n° 51.681

X. Memento sur les renseignements utiles pour l'étude des accidents par explosions de poussières. — Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille, C.C.E. Doc. 436/2/67.f, 1967, novembre, 6 p.

Questionnaire-type établi en vue de rassembler les éléments intéressants recueillis dans les rapports qui décrivent les explosions de poussières, et destiné aux autorités qui auront à rédiger des rapports sur les explosions de poussières. Ce document comporte des questions sur la construction des arrêts-barrages, leur disposition dans la mine,

le rôle qu'ils ont joué au cours de l'explosion. Toutefois, d'autres questions traitent des moyens de prévention et des sources d'inflammation, débordant ainsi le cadre strict des arrêts-barrages. Il a paru utile de les faire néanmoins figurer pour deux raisons : 1) pour juger des conditions d'efficacité des arrêts-barrages, il est bon de connaître tous les éléments qui peuvent avoir eu une influence sur la violence de l'explosion; 2) les fiches ainsi établies sur les diverses explosions pourraient être utilisées ultérieurement à d'autres fins que l'étude des arrêts-barrages, par exemple pour étudier l'influence de la schistification ou des pâtes salines sur la propagation des explosions.

IND. F 31

Fiche n° 51.682

X. Commentaires sur des explosions de poussières survenues dans la Communauté et en Grande-Bretagne. — Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille, C.C.E. Doc. 545/67.f, Luxembourg, 1967, janvier, 11 p.

Les notes de documentation dont il est question ici sont relatives à des accidents dans lesquels sont intervenues des explosions de poussières et qui sont susceptibles d'apporter un enseignement sur l'efficacité des arrêts-barrages. Parmi les renseignements recueillis sur les accidents cités, on reprend le comportement des différents arrêts-barrages qui se trouvaient dans les zones intéressées par les explosions. On peut ainsi grouper les arrêts-barrages en 3 catégories : 1) ceux qui n'ont pas eu à intervenir, la flamme s'étant arrêtée pour une autre cause avant de les atteindre; 2) ceux qui ont effectivement arrêté la flamme; 3) ceux qui n'ont pas arrêté la flamme. En réalité, il est parfois difficile de distinguer les deux dernières catégories. La limite atteinte par la flamme ne peut se déterminer qu'à partir des effets thermiques constatés, ce qui n'est pas toujours aisé.

IND. F 31

Fiche n° 51.683

A. STEFFENHAGEN. Etat des travaux de recherche concernant la protection par arrêts-barrages contre les coups de grisou et les explosions de poussières de charbon. — Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille, Doc. n° 7475/1/66.f, 1966, mai, 52 p.

1. Observations préliminaires. 2. Recherches effectuées en R.F.A. 21. Généralités. 22. Arrêts-barrages à poussières stériles. 221. Résultats actuels des recherches. 222. Programme actuel d'essais de barrages à poussières. 223. Proposition concernant la poursuite des recherches. 23. Barrages à eau. 231. Introduction. 232. Résultats actuels des recherches. 233. Programme actuel d'essais de barrages à eau. 234. Propositions concernant les recherches futures. 24. Barrages rapides (à poussières ou à eau). 241. Résultats provisoires des travaux. 242.

Programme ultérieur d'essais de barrages rapides. 3. Barrages contre les explosions en Allemagne de l'Est, en Autriche et en Tchécoslovaquie. 4. Travaux de recherche sur les barrages contre les explosions aux U.S.A. Biblio. 41 réf.

IND. F 42

Fiche n° 51.785

S. CARTIGNY. Le comportement des inhibiteurs d'évaporation en présence de produits houillers. — *Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines*, 1968, n° 2, p. 79/124, 33 fig.

Pour caractériser l'efficacité des sels inhibiteurs (NaCl , CaCl_2 , MgCl_2) d'évaporation, l'auteur définit deux paramètres : 1) le coefficient d'évaporabilité instantanée $e_s = \dot{q}_i / \dot{q}_w$, rapport des débits d'évaporation \dot{q}_i de l'eau avec inhibiteur et \dot{q}_w de l'eau pure ; 2) le coefficient d'évaporabilité globale $E_s = Q_i / Q_w$, rapport des quantités totales correspondantes évaporées après un laps de temps donné. En général, la valeur initiale de e_s pour une solution imprégnant des lits de granulés est égale à celle trouvée pour le même liquide en nappe libre ; elle devient ensuite nettement plus faible pour s'accroître enfin graduellement. E_s varie dans le même sens, mais plus lentement : de plus, il reste toujours inférieur à 1 et tend vers une limite prévisible. Ces phénomènes s'expliquent : 1) par la concentration de la solution saline à la surface des grains et 2) par la dessiccation progressive des produits traités à l'eau seule. L'évolution de l'effet inhibiteur dépend de nombreux paramètres : vitesse, température et humidité de l'air, nature, taux d'humidification et concentration initiale de l'inhibiteur. Au point de vue de l'amélioration du climat, les seuls inhibiteurs intéressants sont les chlorures mentionnés ci-dessus. Leur effet paraît indépendant du rang du charbon et dans une large mesure de sa granulométrie. Les résultats sont moins bons en présence de schiste naturellement humide. Le soulèvement de poussière a été étudié lors de la chute des produits granulés dans des conditions standards. Les essais ont été effectués sur des produits imprégnés de liqueurs inhibitrices ou d'eau pure, puis séchés à l'air pendant un temps variable. Les solutions salines donnent de bons résultats en présence de charbon maigre ; avec les charbons gras, il est nécessaire d'ajouter un peu d'agent mouillant. Les émulsions d'huile sont plus indiquées pour les charbons gras. Le traitement successif pour les deux types d'inhibiteur donne des résultats remarquables et pratiquement indépendants de la composition du support. Pour étudier le risque de corrosion, on a construit un appareillage réalisant l'immersion continue ou périodique

d'éprouvettes métalliques. Compte tenu des quantités de sels mises en œuvre, les risques d'aggravation de la corrosion par les inhibiteurs paraissent illusoire. Seul le matériel de distribution des solutions devrait éventuellement être adapté ou protégé.

IND. F 60

Fiche n° 51.728

M. GUNAY et D.J. HODGES. Adiabatic studies of the spontaneous heating of coal. *Etudes adiabatiques de la combustion spontanée du charbon*. — *Colliery Guardian*, 1969, février, p. 105/109 et mars, p. 175/177, 6 fig.

I. Les nombreux travaux de recherches effectués jusqu'ici sur l'échauffement et la combustion spontanée du charbon, peuvent être divisés en 5 groupes de méthodes d'essais : 1) observations directes mesurant les températures et les produits d'oxydation - 2) essais à température constante (isothermiques) - 3) essais adiabatiques - 4) ignition : essais mesurant la tendance relative aux températures croissantes - 5) méthodes chimiques mesurant les taux d'oxydation du charbon. L'article discute les conditions dans lesquelles les essais peuvent se pratiquer, soit en système clos, soit en système ouvert, puis il examine successivement chacun des 5 groupes de méthodes précitées : exposé du principe et résumé succinct des travaux publiés dans ce domaine de recherches. Il apparaît que les résultats les plus valables sont obtenus par les deux groupes de méthodes 2 et 3, isothermique et adiabatique. Cette dernière permet, plus particulièrement, d'observer les réactions qui se passent pendant la combustion spontanée et elle ne restreint pas le taux d'échauffement spontané à une seule température, inconvénient de la méthode isothermique.

II. L'article décrit un appareil adiabatique conçu pour étudier l'influence de l'humidité au stade initial de l'oxydation spontanée du charbon et des produits gazeux de ce début d'oxydation. Pour empêcher tout échange de chaleur entre le milieu où se produit la réaction, il faut que le milieu environnant soit gardé aussi exactement que possible à la même température. D'autre part, celle-ci doit être mesurée avec une grande exactitude, la réaction étant nécessairement très lente. C'est ce qui a été réalisé au moyen de différents dispositifs. Le tube de réaction contient 100 g de charbon. Des thermocouples mesurent et contrôlent la température avec une grande précision. On décrit le mode d'opération de l'appareil et les résultats permettent de construire des courbes avec en abscisses les temps d'oxydation et en ordonnées les élévations de températures. Les premières conclusions qu'on a pu tirer montrent l'influence de l'humidité dans la première phase de l'oxydation du charbon, mais beaucoup de facteurs sont encore à étudier.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. I 399

Fiche n° 51.691

K. LEMKE et W. FINZE. Aufbereitungstechnische Möglichkeiten zum Senken des Schwefelgehaltes von Kohle. *Possibilités applicables en matière de préparation mécanique en vue de réduire la teneur en soufre des charbons.* — Glückauf, 1969, 20 février, p. 141/147, 15 fig.

Par des études effectuées avec soin, qui toutes ont concerné la teneur en pyrite dans les produits valorisables des charbons pyriteux, il a été possible d'abaisser la teneur originelle en FeS₂ dans les produits de sortie, de 33,7 % dans le cas le plus favorable et de 76,2 % dans le cas le plus défavorable. Si l'on ne tient pas compte des mixtes, la teneur en S₂ totale dans les produits épurés a pu être abaissée, dans le cas extrême, de 2,11 % à 1,15 %, soit de 45,5 %, alors que, lors de l'essai, avec le plus mauvais résultat, la réduction de la teneur totale en S₂ n'atteignait que 7,7 %. Par les progrès constants réalisés dans la classification de l'ensemble des charbons, en particulier des fines inférieures à 1 mm, on parviendra à l'avenir à séparer, au lavoir, le S₂ d'une manière plus efficace qu'aujourd'hui. Le taux d'efficacité de cette séparation ne manquera certainement pas de s'améliorer - quoique lentement - vu qu'on connaît les points faibles spécifiques des installations usitées en Allemagne, par exemple la flottation - et qu'on prendra les mesures adéquates pour les résorber. Les études et recherches ont permis d'étayer la conviction que dans chaque mode de préparation et, la plupart du temps à plusieurs endroits bien définis du schéma des opérations d'épuration, il est pour le moins possible d'atteindre de modestes résultats. Le prix qu'on doit payer à cet effet ne doit pas toujours être élevé; dans de nombreux cas, son montant est moindre que celui des dommages et manques à gagner survenant, d'une part, au fond par l'arrêt des tailles produisant un charbon très pyriteux ainsi que par l'écourtement de vie d'étage qui en résulte et, d'autre part, à la surface, par la surélévation d'une cheminée de centrale thermique et par la corrosion accrue. Les auteurs sont d'avis que les travaux à commencer, car les plus urgents et les mieux assurés de succès, doivent porter avant tout sur le secteur flottation et sur la séparation par voie sèche de la pyrite.

IND. I 399

Fiche n° 51.850

E.K. DIEHL. Sulfur dioxide removal. State of the art. *La récupération de l'anhydride sulfureux. Etat actuel de la question.* — Bituminous Coal Research, Inc., 1968, 9 octobre, 16 p., 6 fig.

L'auteur essaie d'établir un bilan des progrès réalisés à ce jour dans le domaine du contrôle

de la teneur en SO₂ dans les fumées provenant de la combustion d'un combustible contenant du soufre, en d'autres termes, de la désulfuration des effluents gazeux. Parmi les méthodes ayant fait l'objet de recherches - et que l'auteur explicite en en donnant le principe et les caractéristiques essentielles - on relève: 1) La récupération des pyrites au cours des opérations mécaniques d'épuration du charbon brut - 2) L'injection, par voie sèche, en même temps que le charbon pulvérisé, de calcaire ou de dolomite sous forme pulvérisée - 3) La récupération des pyrites associée à l'injection à sec - 4) L'injection à sec associée au lessivage des effluents gazeux de la combustion par des solutions alcalines préparées à partir de matériaux tels que dolomite ou calcaire calcinés (procédé de la Wisconsin Electric Power, Cy) - 5) Traitement chimique des fumées par voie sèche: a) le procédé à l'alumine alcalisée (procédé du U.S. Bureau of Mines) - b) le procédé d'oxydation catalytique (procédé de la Monsanto Chemical) - 6) Traitement chimique des fumées par voie humide, au moyen de réactifs chimiques (par exemple le procédé de la Wellman-Lord, Inc.). Pour terminer, on donne un ordre de grandeur du coût, rapporté à la tonne de charbon brûlé, de chacun de ces procédés de désulfuration.

IND. I 399

Fiche n° 51.851

R.D. SALTSMAN. The removal of pyrite from coal. *La récupération de la pyrite à partir du charbon.* — Bituminous Coal Research, Inc., 1968, décembre, 18 p., 9 fig.

L'auteur discute, en premier lieu, les raisons, en particulier la pollution atmosphérique qui motivent les études effectuées en vue d'aboutir à une réduction substantielle de la teneur en SO₂ contenue dans les fumées des centrales électriques au charbon. Il passe ensuite en revue les travaux de recherche effectués par le BCR (Bituminous Coal Research, Inc.) et il fait un compte rendu de l'état d'avancement de deux programmes substantiels visant à réaliser cette approche. Il s'agit, entre autres, des méthodes et des procédés permettant la désulfuration, en récupérant la pyrite au cours des opérations mécaniques d'épuration du charbon brut.

Biblio. 7 réf.

IND. I 41

Fiche n° 51.737

A. GOETTE. Abhängigkeit der Grösse des Randwinkels von der Temperatur, ein Beitrag zur Entwässerung von Steinkohle. *Dépendance de la grandeur de l'angle de paroi vis-à-vis de la température, contribution à l'égouttage des bouilles.* — Aachener Blätter für Aufbereitung - Verkoken - Brikettieren, 1968, Heft 3/4/5, p. 85/127, 20 fig.

L'égouttage de matières solides de toute nature est d'autant plus difficile à réaliser que la granu-

lométrie du matériau est plus fine, c'est-à-dire que la surface extérieure spécifique est plus grande et que la compaction des particules élémentaires est plus serrée. Dans les matériaux à forte densité apparente (densité en vrac), la quantité d'eau mobile est relativement faible par rapport à celle associée aux forces capillaires. On donne des échelles de mesure de ces proportions, par exemple, pour les teneurs en eau des fines égouttées de charbon, teneurs qui ne peuvent être abaissées, d'une part, au-dessous de 10 % dans les tours d'égouttage ou dans les tours de décantation pour fines, et, d'autre part, au-dessous de 6 à 7 % dans les essoreuses. Dans les fractions granulométriques de 0 à 10 %, la quote-part des ultrafines est très variable; toutefois, ce pourcentage joue un rôle décisif dans les concentrés de flottation de houille, dont la teneur en eau, par filtration sous dépression, ne peut pratiquement être abaissée au-dessous de 20 ou 21 % pour autant qu'on ne puisse utiliser de milieux auxiliaires particuliers. Des recherches fondamentales sur les possibilités physiques et techniques d'assistance de ce genre apportée à la réduction de la teneur en eau ont à nouveau été effectuées à l'Institut pour la Préparation. A ces travaux de recherche appartiennent d'abord les travaux de G. Scholz, effectués déjà en 1957, puis ceux de D. Brand et de ses collaborateurs, réalisés au cours de 1967 et 1968, portant sur la diminution de l'humidité des fines de houille, par filtration à la vapeur.

Biblio. 10 réf.

IND. I 44

Fiche n° 51.776

E.E. CONE. New tests update criteria for slurry pump selection. *De nouveaux essais mettent au point les critères de sélection des pompes à boues (schlamms)*. — *Engineering and Mining Journal*, 1968, décembre, p. 82/88, 8 fig.

Quittant le domaine de l'empirisme, la construction des pompes à liquides contenant un fort pourcentage de matières solides, celles-ci constituant l'élément essentiel, est entrée dans une phase scientifique. On a étudié les effets de la concentration des solides sur la pression de refoulement. La granulométrie des solides, leur forme et leur densité propre, le rapport entre le calibre des solides et la section de passage ont aussi une influence, et ces variables ne peuvent être déterminées que par des essais. L'article rappelle les travaux de Durand, de Darcy et d'autres auteurs sur le sujet et fournit une série de diagrammes, d'abaques et de formules qui permettent aux auteurs d'établir des projets de transport hydraulique et de pompes à schlamms, sables, minerais de fer et autres. On renseigne les effets des matières solides sur la hauteur de refoulement et sur le rendement des pom-

pes, la conversion des concentrations en poids en concentration en volume et vice-versa, l'effet lubrifiant des fines, la vitesse limite de dépôt dans les conduites, les dimensions des pompes et leurs caractéristiques, le rapport entre la vitesse critique et la concentration, etc...

Y. CONSTITUTION. PROPRIETES ET ANALYSE DES COMBUSTIBLES SOLIDES FOSSILES.

IND. Y 232

Fiche n° 51.693

K.H. van HEEK. Neue Erkenntnisse über die Steinkohlenpyrolyse und ihre Nutzung im Bergbau. *Récentes connaissances sur la pyrolyse des houilles et leur mise à profit dans l'industrie minière*. — *Glückauf*, 1969, 20 février, p. 155/160, 12 fig.

Alors que dans les fours à coke à chambres usuels, la chauffe de la charge met de 12 à 16 heures pour atteindre la température de 1000°C (c'est-à-dire à raison de quelques degrés à la minute), les méthodes de cokéfaction caractérisées par des vitesses de chauffe très élevées (c'est-à-dire à raison d'environ 1000°C/s) ne cessent de susciter l'intérêt. Il est donc indispensable d'acquérir des connaissances sur le comportement du charbon sous de telles conditions de chauffe. Les résultats contribueront à mieux comprendre les processus se déroulant lors de la combustion, l'explosion des poussières et l'inflammation spontanée du charbon. A de telles fins de recherche sur tous ces mécanismes, on dispose actuellement d'un arsenal d'appareils modernes. Parmi la multiplicité des résultats individuels, l'auteur mentionne les suivants : 1) Des études théoriques et expérimentales, il résulte une méthode de calcul de la réaction de pyrolyse, pour les diverses conditions de chauffe. Cette méthode fournit ainsi l'outillage en vue d'extrapoler les essais de laboratoire à la pratique et constitue un auxiliaire précieux en vue du développement de nouveaux procédés de cokéfaction à vitesses rapides de chauffe. 2) L'échauffement et la formation de gaz constituent les stades préliminaires de la combustion d'une particule de charbon aux températures et vitesses de chauffe élevées. Les connaissances sur leur action commune avec l'inflammation des gaz et l'achèvement de la combustion résiduelle de la particule sont importantes pour les processus qui se déroulent dans les chaudières alimentées au charbon pulvérisé et lors de l'injection de charbon fin comme combustible d'échange dans le haut fourneau, ainsi que pour élucider les causes d'une explosion de poussières de charbon. 3) Lors de l'élévation de température du charbon, avec de faibles vitesses de chauffe, en présence d'oxygène, la composition des gaz de pyrolyse se modifie d'une manière caractéristique. De là, résulte la possibilité de

déduire, à partir de la présence dans le courant d'air de ventilation de la mine, de composants gazeux déterminés, la température qui régnait à l'endroit de la formation de ces gaz. De tels résultats revêtent de l'importance pour la reconnaissance précoce des feux et incendies miniers.

Bibliographie : 20 références.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. J 17

Fiche n° 51.692

W. ROESNE et K. LEMKE. Massnahmen zum Schonen von Steinkohle beim Bunkern und beim Umschlagen. *Mesures prises en vue de ménager la houille lors de son ensilage et sa manutention.* — Glückauf, 1969, 20 février, p. 147/155, 15 fig.

Après un court exposé des processus de comminution - souhaitée ou non - survenant dans l'industrie houillère, les auteurs décrivent les études effectuées dans le cadre des projets de recherches « Stockage en silo de charbon ». Les résultats d'essais décrits permettent de déterminer : 1) de quels paramètres dépend l'ampleur de la fragmentation du charbon, non désirée, lors du culbutage et du séjour en silo; 2) dans quelle mesure la dégradation de la composition granulométrique peut être réduite par l'application de mesures appropriées. Les auteurs montrent que les processus de la fragmentation non souhaitée du charbon, lors du stockage en silo, peuvent être décrits mathématiquement et calculés a priori. Ils analysent et élucident les connaissances acquises, au cours de l'exécution des projets de recherche, sur les mesures possibles de ménagement du charbon lors du remblissage, de la traversée et de la vidange du silo ainsi qu'au cours des manutentions. Pour conclure, ils esquissent brièvement les conséquences néfastes pour les charbonnages, de la dégradation involontaire de la granulométrie des houilles.

IND. J 313

Fiche n° 51.723

J. DESROUSSEAU et M. TOROMANOFF. Le déclassement des machines. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1969, janvier, p. 1/26, 18 fig.

La question de la date optimale du remplacement d'une machine, d'un outil ou d'un équipement, a toujours préoccupé les exploitants dans leur recherche de l'amélioration des résultats financiers. Dans cette recherche difficile, le gestionnaire trouve constamment des écueils en chemin, tout problème de déclassement se heurtant inévitablement à des questions monétaires, fiscales, comptables, statistiques, voire mathématiques, complexes. Au cours de cette étude, les auteurs tentent de naviguer entre les écueils pour rendre accessibles au non spécialiste les principes sur les-

quels doit s'appuyer tout raisonnement comme toute méthode pratique visant à trouver la durée de vie des matériels courants. Le souci d'explicitier les principales difficultés du parcours les a obligés à trouver un compromis entre un développement exagéré de la théorie et un catalogue des « recettes » à appliquer sans comprendre. Aussi ont-ils surtout insisté sur le problème le plus simple, celui du renouvellement indéfini à l'identique, tout en indiquant comment tenir compte en pratique des réalités industrielles, limitation des durées de vie et progrès technique. Néanmoins dans ce domaine, il serait illusoire de rechercher trop vite une grande perfection. La plupart du temps, la solution trouvée dans le cas du modèle indéfini sans progrès technique est très acceptable, eu égard à la précision des données statistiques disponibles. Au fur et à mesure que celles-ci seront perfectionnées et que la gestion du matériel en tirera les conséquences, on pourra affiner le modèle et tenir compte du progrès technique.

IND. J 6

Fiche n° 51.827

E.A. MIHOK et M. DEUL. Limestone neutralization - A low cost and effective treatment for acid mine waters. *La neutralisation au calcaire - Un traitement des eaux de mines acides, économique et efficace.* — *Coal Age*, 1968, décembre, p. 65/70, 6 fig.

Le U.S. Bureau of Mines a étudié un procédé de neutralisation des eaux de mines acides et ferugineuses utilisant du calcaire argileux au lieu de chaux. Par rapport au traitement à la chaux, le procédé est économiquement avantageux et le volume des boues obtenues est fortement diminué. Il consiste, en principe, en 4 opérations : 1) produire une poudre fine de calcaire - 2) mélanger la boue calcaire à l'eau de mine - 3) aérer le mélange pour éliminer l'anhydride carbonique et précipiter le fer - 4) séparer les éléments solides du liquide par sédimentation. Une installation d'essai, à Bobtown, Pennsylvanie, a fonctionné avec succès, traitant 480 m³/jour. On en donne la description détaillée et les résultats, avec prix de revient. On estime que le traitement de 4.000 m³/jour demandera 16,6 t de calcaire par jour.

P. MAIN-D'ŒUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 22

Fiche n° 51.724

M. DAUGER. Le cinéma au service de l'industrie. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1969, janvier, p. 29/34.

Les statistiques révèlent qu'aux Etats-Unis, en 1966, 330 millions de dollars ont été investis pour la production de films (uniquement du secteur industrie-commerce) et 2 % de ce chiffre seule-

ment en France, où pratiquement tout est à faire dans ce domaine. L'importance des procédés audio-visuels est actuellement accrue par la nécessité de communication et d'information dans l'entreprise, impliquée par l'économie moderne. Ces procédés sont très efficaces, car ils permettent une forte concentration des perceptions, le spectateur seul étant distrait par l'ouïe et l'auditeur seul par la vue. Ils doivent compléter, sans les éliminer cependant, les moyens traditionnels. Le film industriel peut servir : 1) à des études - 2) à des relations internes (apprentissage, recyclage, sécurité, relations humaines) ; dans ce cas, il s'applique soit à des membres d'une même entreprise, soit à des personnes attachées à la même profession dans des entreprises différentes - 3) à des relations extérieures (enseignement scolaire, informations générales pour un public cultivé, publicité). Le film industriel a, en résumé, trois fonctions : mettre l'intelligence en condition de mieux comprendre, mettre la volonté en condition d'agir par suggestion de situations nouvelles, favoriser les relations humaines en montrant l'interdépendance des secteurs industriels et la solidarité des hommes au travail. Pour tous les responsables de formation et de relations humaines, l'utilisation des moyens audio-visuels doit se poser comme une question urgente.

Résumé de la Revue.

IND. P 31

Fiche n° 51.801

J.V. GREENSMITH. Seven-day coaling : the social, technical and economic considerations. *Les charbonnages actifs à raison de 7 jours par semaine : considérations sociales, techniques et économiques.* — *The Mining Engineer*, 1969, mars, p. 315/326, 3 fig. (avec discussion).

L'application de la semaine de 7 jours de travail aux charbonnages est un sujet ayant une portée extrêmement large vu qu'il implique tous les aspects de l'exploitation et une étude introductive ne peut les couvrir que d'une manière superficielle. Sur le plan technique, l'auteur ne vise que les modalités qui conviennent le mieux à l'exploitation continue du charbon et discute l'adoption

d'autres formules. Du point de vue social, il examine l'évolution des modes de vie, qui n'est guère favorable à un régime de travail continu tel qu'il ressort d'expériences effectuées dans d'autres industries et mentionne des systèmes à grille qui sont plus facilement applicables. Vraisemblablement, la semaine de 7 jours de travail ne peut être introduite que dans les grandes mines disposant de larges réserves ; toutefois, l'auteur tente de chiffrer les effets économiques de telles installations. L'auteur conclut qu'il n'existe aucune raison réelle de croire que, dans certains charbonnages choisis, le travail continu ne soit aussi couronné de succès comme il l'a été dans d'autres industries.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1130

Fiche n° 51.779

D.J. SKIDMORE. Some aspects of the business of management in the coal industry. *Quelques aspects de la question de la direction dans l'industrie charbonnière.* — *The Mining Electrical and Mechanical Engineer*, 1969, février, p. 23/28.

L'auteur examine les principes qui ont présidé à l'organisation du National Coal Board lors de sa création à la fin de la dernière guerre mondiale, et ensuite, récemment, à la réorganisation de son système de direction. Cette réorganisation a été orientée par des objectifs nés de l'évolution des marchés, de la technique et de la structure des exploitations. Elle s'est concrétisée par l'élaboration d'un programme qui a été ensuite appliqué. On peut résumer les considérations émises à propos de ces changements par l'énoncé des idées dominantes suivantes : 1) Souci des débouchés de la production, au niveau de la haute direction - 2) Délégation au maximum des responsabilités au personnel afin de développer les initiatives et d'améliorer le rendement - 3) Création d'un climat de stimulation et d'encouragement - 4) Relations franches et confiantes entre la haute direction et les cadres - 5) Collaboration de tout le personnel, chacun acceptant les objectifs de sa tâche et s'identifiant avec elle.

LEXIQUE MINIER

français-néerlandais — néerlandais-français

Inichar a édité un nouveau lexique en deux fascicules distincts, l'un français-néerlandais, l'autre néerlandais-français, et qui rassemble, classés par ordre alphabétique, les termes et expressions les plus importants du langage minier international et ceux du glossaire des houillères belges hérités d'un long passé industriel.

On y trouve notamment les termes des lexiques trilingues (français-allemand-anglais) préparés en collaboration par le Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France, Charbonnages de France, l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (INICHAR), le National Coal Board et le Steinkohlenbergbauverein :

- le lexique de la Troisième Conférence Internationale sur la Préparation du Charbon (1),
- le lexique sur la Mécanisation dans les Mines de Houille (2),
- a Glossary of Automation and Remote Control (3),
- le lexique relatif aux Pressions de Terrains dont la 2ème édition vient de paraître (4).

Ce vocabulaire a été complété de manière à couvrir toutes les activités intéressant l'exploitation minière, la recherche et la documentation au service des industries extractives. On a tenu compte de la littérature scientifique et technique dépouillée à Inichar, de divers dictionnaires et lexiques et de vocables dont l'usage est entériné par des publications locales. Nous faisons à ce sujet une mention toute particulière au « Mijnbouwkundige Nomenclator » (5), lexique minier édité aux Pays-Bas depuis 1949 et qui donne la traduction des mots en cinq langues.

La K.V.I.V. qui avait publié en 1942 un lexique remarquable, le « Mijnbouwterminologie » (6) a continué sa mission en participant activement à l'élaboration de ce nouveau lexique.

L'orthographe et le genre des mots néerlandais sont conformes à la « Woordenlijst van de Nederlandse Taal » (7).

Les membres du Groupe de Travail sont conscients du fait que tout lexique contient des erreurs et des lacunes. Ils accueilleront avec reconnaissance les suggestions et commentaires constructifs, et souhaitent que le lexique, dans sa forme actuelle, contribue déjà à l'amélioration de l'information et à l'accroissement des échanges scientifiques, techniques et culturels entre mineurs. Les auteurs espèrent atteindre cet objectif par une très large diffusion du lexique. L'ouvrage comporte environ 7500 termes et expressions dans l'entrée française et autant dans l'entrée néerlandaise.

Le prix est de 250 F (charbonnages belges 200 F) pour les deux fascicules. Les commandes sont à adresser à INIEX, Bois du Val-Benoît, rue du Chéra, LIEGE.

(1) Ed. Inichar, Liège 1957. — La collection 150 F.

(2) Ed. Inichar, Liège 1963. — La pièce 35 F.

(3) Ed. National Coal Board, Londres 1965.

(4) 1ère Ed. National Coal Board, Londres 1954 ; 2ème Ed. Inichar, Liège 1967. — La collection 250 F.

(5) Ed. J.B. Wolters, Groningen-Batavia, 1949.

(6) Ed. Technologisch Instituut V.I.V., Antwerpen 1942.

(7) Staatsdrukkerij en uitgeverijbedrijf, 's-Gravenhage, 1954.

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIË

OFFICIEEL ORGAAN

van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven en van de Administratie der Mijnen

Uitgever : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
Borrensstraat, 37-41 - 1050 Brussel - Tel. 47.38.52 - 48.27.84

BERICHT

De Annalen der Mijnen van België verschijnen maandelijks. In 1968 werden 1572 bladzijden tekst alsmede talrijke tabellen buiten tekst gepubliceerd.

Het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven neemt de taak van het bestuur en de redactie van het tijdschrift op zich. Dit laatste vormt een wezenlijk arbeidsinstrument voor een groot aantal nationale bedrijven dank zij het verspreiden en het algemeen bruikbaar maken van een zeer rijke documentatie :

- 1) Zeer recente statistieken betreffende België en de aangrenzende landen.
- 2) Originele memories, gewijd aan al de problemen van de extractieve nijverheden, de kolen- en de ijzer- en staalnijverheid, de chemische nijverheid en andere, onder haar veelvoudige technische, economische, sociale, statistische en financiële aspecten.
- 3) Regelmatige verslagen — principieel jaarlijkse — opgesteld door bevoegde personaliteiten, betreffende bepaalde grote problemen zoals de mijntechniek in 't algemeen, de veiligheid in de mijnen, de mijnhygiëne, de evolutie van de sociale wetgeving, de statistiek van de mijnen, van de groeven, van de ijzer- en staalnijverheid, van de agglomeratenfabrieken voor België en aangrenzende landen, de toestand van de steenkolenijverheid over de gehele wereld, enz.
- 4) Vertalingen, samenvattingen of ontledingen van aan buitenlandse tijdschriften ontleende artikelen.
- 5) Een bibliografische inhoudsopgave, opgesteld na grondig onderzoek van alle publicaties ter wereld die betrekking hebben op de door de Annalen der Mijnen behandelde onderwerpen.

Elk artikel wordt voorafgegaan van een beknopte samenvatting in 't Frans, in 't Nederlands, in 't Duits en in 't Engels.

Bovendien ontvangt ieder abonnee een verzameling getiteld « Administratie en Rechtspraak » en die — in onderscheiden bundels in een rekbare gekartoneerde omslag — de gezamenlijke wetten, besluiten, reglementen, omzendbrieven, beslissingen van paritaire comité's en van internationale arbeidsconferenties publiceert, alsmede alle andere voor de exploitant nuttige administratieve bescheiden. Deze documentatie betreft niet alléén de steenkolenijverheid, doch ook de staalnijverheid, de metaalnijverheid in 't algemeen, de cokes- en synthese nijverheid, de groeven, de elektriciteit, het gas, de aardolie, het water en de springstoffen.

De abonnees van de « Annalen der Mijnen » bekomen insgelijks, kosteloos en op aanvraag, de door het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven opgestelde technische tijdschriften : « Mijnen en Groeven », « Valorisatie en Aanwending van Brandstoffen ». Het volstaat een aanvraag te richten tot INIEX, Bois du Val-Benoît, rue du Chéra, Liège.

* * *

N.B. — *Men abonneert zich door de som van 750 F (800 Belgische Franken voor het buitenland) over te schrijven op de postrekening n° 10.48.29 van « Editions Techniques et Scientifiques », Borrensstraat, 37-41, te 1050 Brussel.*

Alle abonnementen nemen aanvang van 1 januari af.

Men bekomt, kosteloos en op aanvraag, de publiciteitstarieven alsmede een proefaflevering.

Imprimerie Robert LOUIS, s.p.r.l., rue Borrens 37-41 1050 Bruxelles
Drukkerij Robert LOUIS, p.v.b.a., Borrensstraat 37-41 1050 Brussel