ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE

Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

P 1273

ROYAL DES SCIENCES NATURELLES ET DE BELGIQUE-INSTITUT

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban — TEL. (04)32.21.98

Renseignements statistiques. — H. van Duyse : Essais en laboratoire sur des cadres circulaires et elliptiques. — G. Logelain et G. Cools : Contribution à la sécurité par l'étude des accidents - Door de studie van de ongevallen naar meer veiligheid. — R. Legrand : Sondage de Booischot. — Administration des Mines : Situation du personnel du Corps des Mines au 1-1-64. Répartition du personnel et du service des mines - Mijnwezenbestuur : Toestand van het personeel van het Mijnkorps op 1-1-64. Verdeling van het personeel en van de dienst van het Mijnwezen — Conseils et Comités - Raden en Comité's. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

AVRIL 1964 Mensuel — N° 4 — Maandelijks **APRIL 1964**

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

ORGANE OFFICIEL

de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière et de l'Administration des Mines

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

NOTICE

Les « Annales des Mines de Belgique » paraissent mensuellement. En 1963, 1446 pages de texte, ainsi que de nombreuses planches hors texte, ont été publiées.

L'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar) assume la direction et la rédaction de la revue. Celle-ci constitue un véritable instrument de travail pour une partie importante de l'industrie nationale en diffusant et en rendant assimilable une abondante documentation :

1) Des statistiques très récentes, relatives à la Belgique et aux pays voisins.

2) Des mémoires originaux consacrés à tous les problèmes des industries extractives, charbonnières, métallurgiques, chimiques et autres, dans leurs multiples aspects techniques, économiques, sociaux, statistiques, financiers.

3) Des rapports réguliers, et en principe annuels, établis par des personnalités compétentes, et relatifs à certaines grandes questions telles que la technique minière en général, la sécurité minière, l'hygiène des mines, l'évolution de la législation sociale, la statistique des mines, des carrières, de la métallurgie, des cokeries, des fabriques d'agglomérés pour la Belgique et les pays voisins, la situation de l'industrie minière dans le monde, etc.

4) Des traductions, résumés ou analyses d'articles tirés de revues étrangères.

5) Un index bibliographique résultant du dépouillement par Inichar de toutes les publications paraissant dans le monde et relatives à l'objet des Annales des Mines.

Chaque article est accompagné d'un bref résumé en français, néerlandais, allemand et anglais.

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

Les abonnés aux « Annales des Mines » peuvent recevoir **gratuitement** les Bulletins Techniques de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar) : « Mines », « Houille et Dérivés » et « Préparation des Minerais », Les demandes sont à adresser à Inichar, 7, boulevard Frère-Orban, Liège.

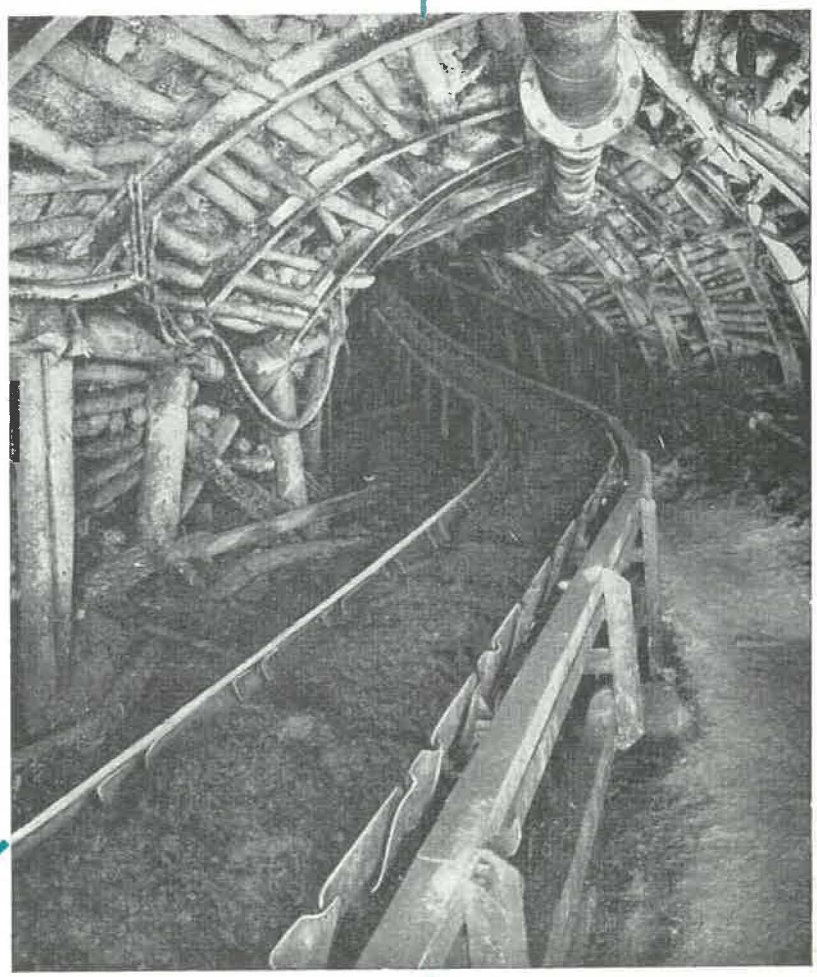
• • •

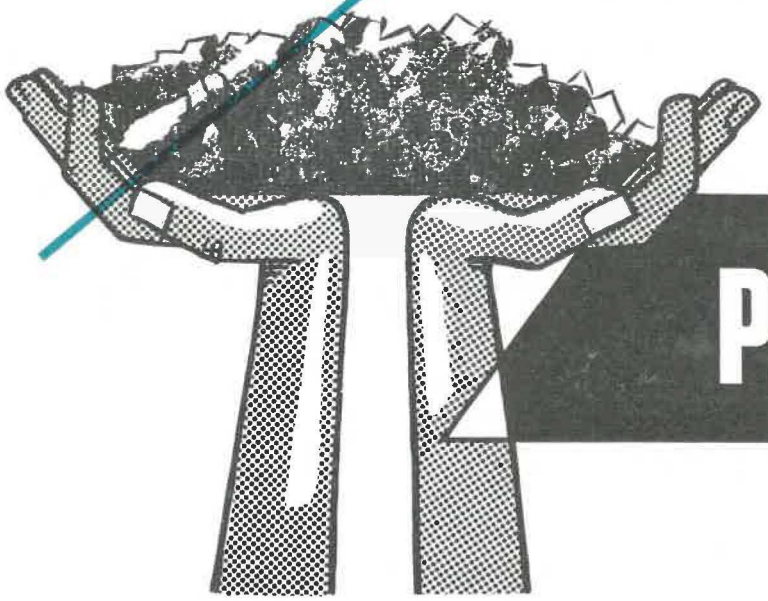
N.B. — ***Pour s'abonner, il suffit de virer la somme de 600 francs (650 francs belges pour l'étranger) au compte de chèques postaux n° 1048.29 des Editions Techniques et Scientifiques, rue Borrens, 37-41, à Bruxelles 5.***
Tous les abonnements partent du 1er janvier.

Tarifs de publicité et numéro spécimen gratuit sur demande.

Plus de 100.000 mètres de convoyeurs métalliques à chaînes rondes sont aujourd'hui en fonctionnement

Maintenant, le même convoyeur est livrable aussi avec chaînes de rabot





PRÜNTE

MACHINES POUR MINES

DEHEZ

S.P.R.L. LEOP.

97, avenue Defré, 97
BRUXELLES 18
Tél. : BRUXELLES 74.58.40
Télégr. : Popolito Bruxelles

TABLE DES ANNONCES

Atlas Copco. — Foration Coromant : foration économique . . . . . 4e couv.

Ateliers & Chantiers de la Manche. — Elévateurs de convoyeurs, pousseurs hydrauliques IV

Piles A.C.M. de soutènement marchant . VII

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

Brasseur (Ateliers). — Ravanceurs hydroélectriques VII

Compagnie Auxiliaire des Mines. — Eclairage de sûreté pour mines V

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

Debez (Ets Léopold). — Machines pour mines I

Foraky. — Puits de mines V

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

Smet, S.A. — Forages, puits pour le captage des eaux VII

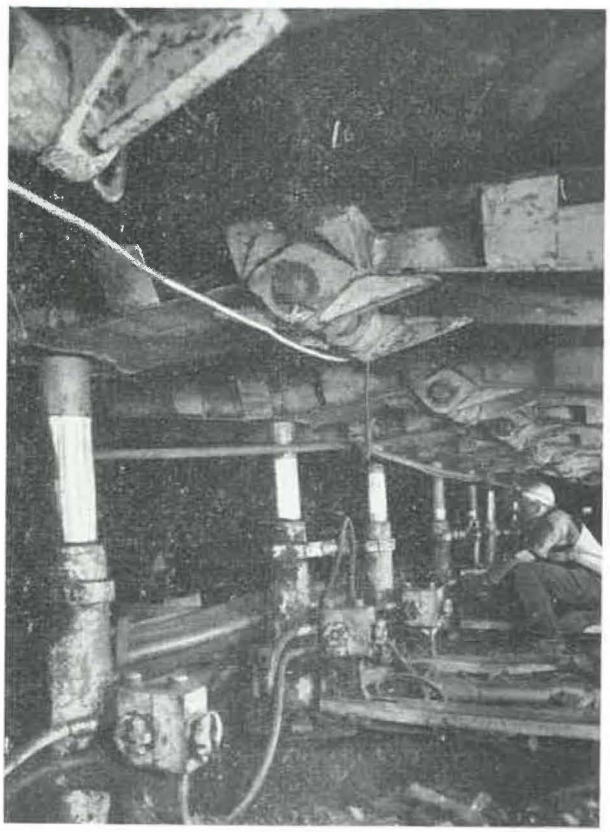
Westfalia-Lünen. — Soutènement marchant III

SOUTENEMENT MARCHANT

breveté en Allemagne et à l'étranger

le soutènement entièrement mécanisé dans l'abattage entièrement mécanisé

pour tailles à rabot et à haveuse en plateures et mi-pendages



Exemple de réalisation

Ecartement entre cadres	0,60 m
Ecartement entre étançons dans le cadre	1,20 m
Charge de pose active réglable	25 t au maximum
Force portante de l'étançon	40 t
Hauteur	870 mm
Course hydraulique	500 mm
Allongement mécanique	400 mm
Pas simple	520 mm

L'écartement, la force portante et le pas peuvent être adaptés aux conditions d'exploitation.
Avec une allonge de fût le soutènement marchant peut être utilisé également dans des veines de grande puissance.

Grande stabilité
grâce à des sabots d'étançon de grande surface

Ménagement du toit
grâce à des rallonges articulées de grande surface

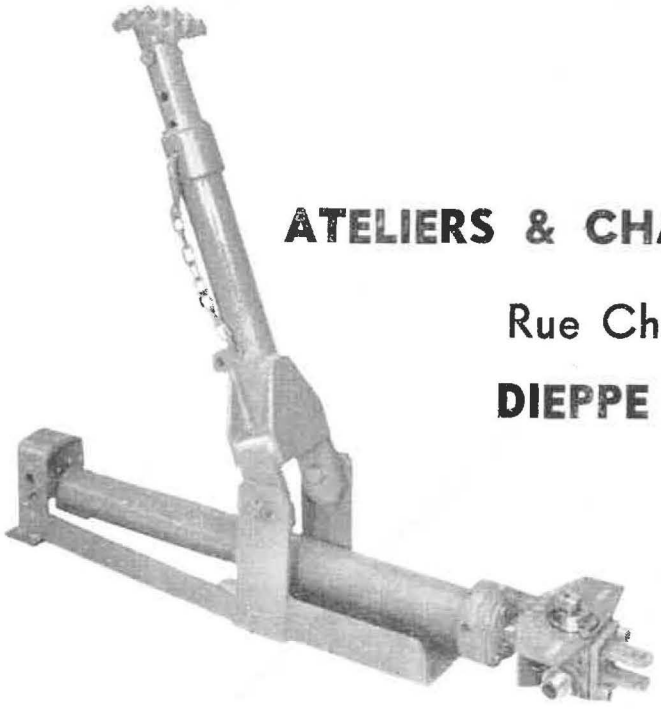
Transport aisé des sous-ensembles
sur le convoyeur blindé

GEW

WESTFALIA LÜNEN

CBM

Compagnie Belge de Matériel Minier et Industriel S. A.
Rue A. Degrâce Frameries



ATELIERS & CHANTIERS DE LA MANCHE

Rue Charles Bloud - Tél. 84.26.30

DIEPPE (Seine Maritime) **FRANCE**

POUSSEURS HYDRAULIQUES
avec ou sans béquilles
ELEVATEURS DE CONVOYEURS

Licence GULLICK
FRANCE - BELGIQUE

CRIBLA S.A.

12, boulevard de Berlaimont, BRUXELLES 1
Tél. 18.47.00 (6 lignes)

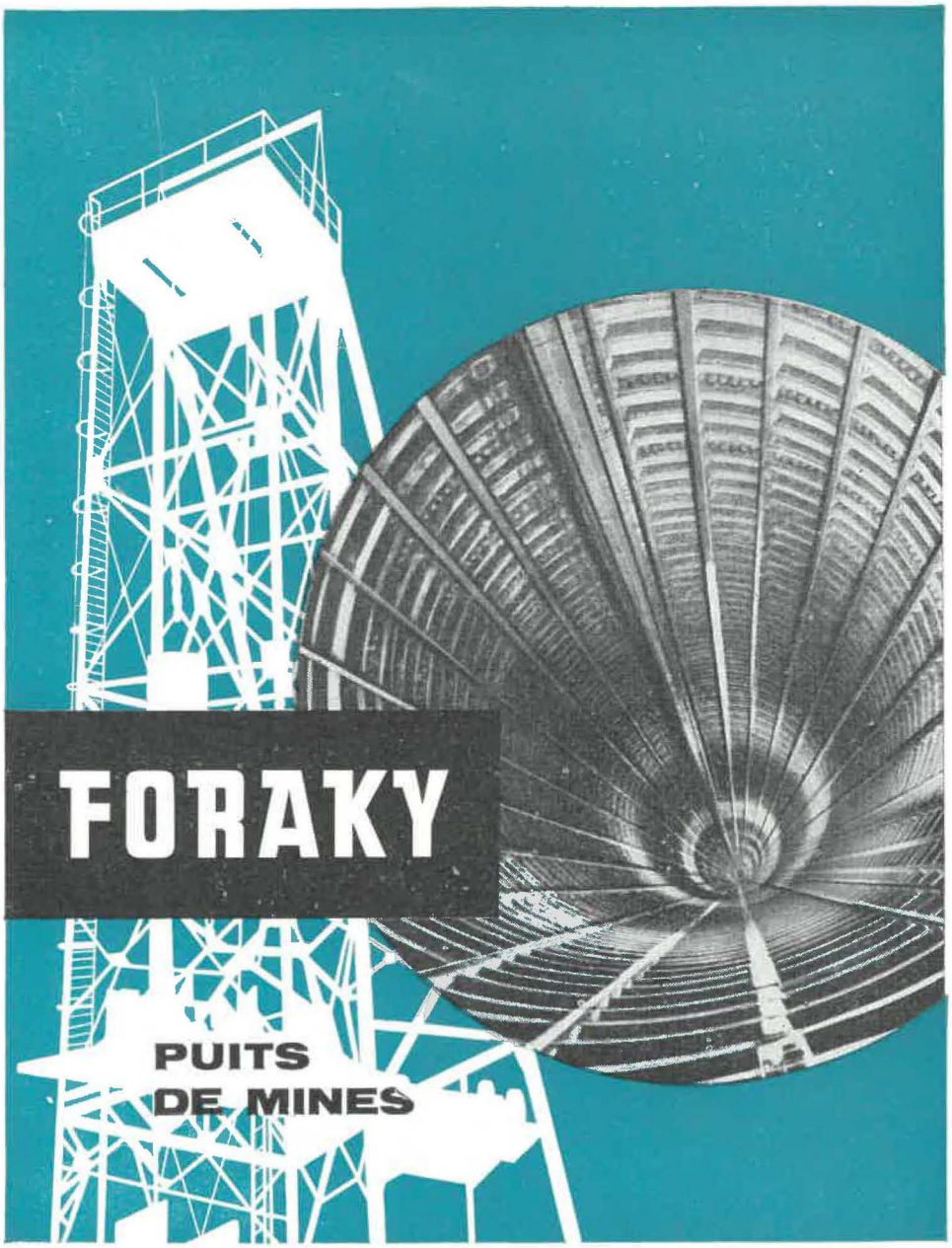
MANUTENTION - PREPARATION

MINERAI - CHARBON
COKE - CIMENT - etc.

ENTREPRISES GENERALES

mines - carrières - industrie

ETUDES ET INSTALLATIONS INDUSTRIELLES COMPLETES



COMPAGNIE AUXILIAIRE DES MINES

Société Anonyme

26, rue Egide Van Ophem, Bruxelles 18

Téléphones : 44.27.05 - 44.67.14

Reg. du Com. Bruxelles : 580

ECLAIRAGE DE SURETE POUR MINES

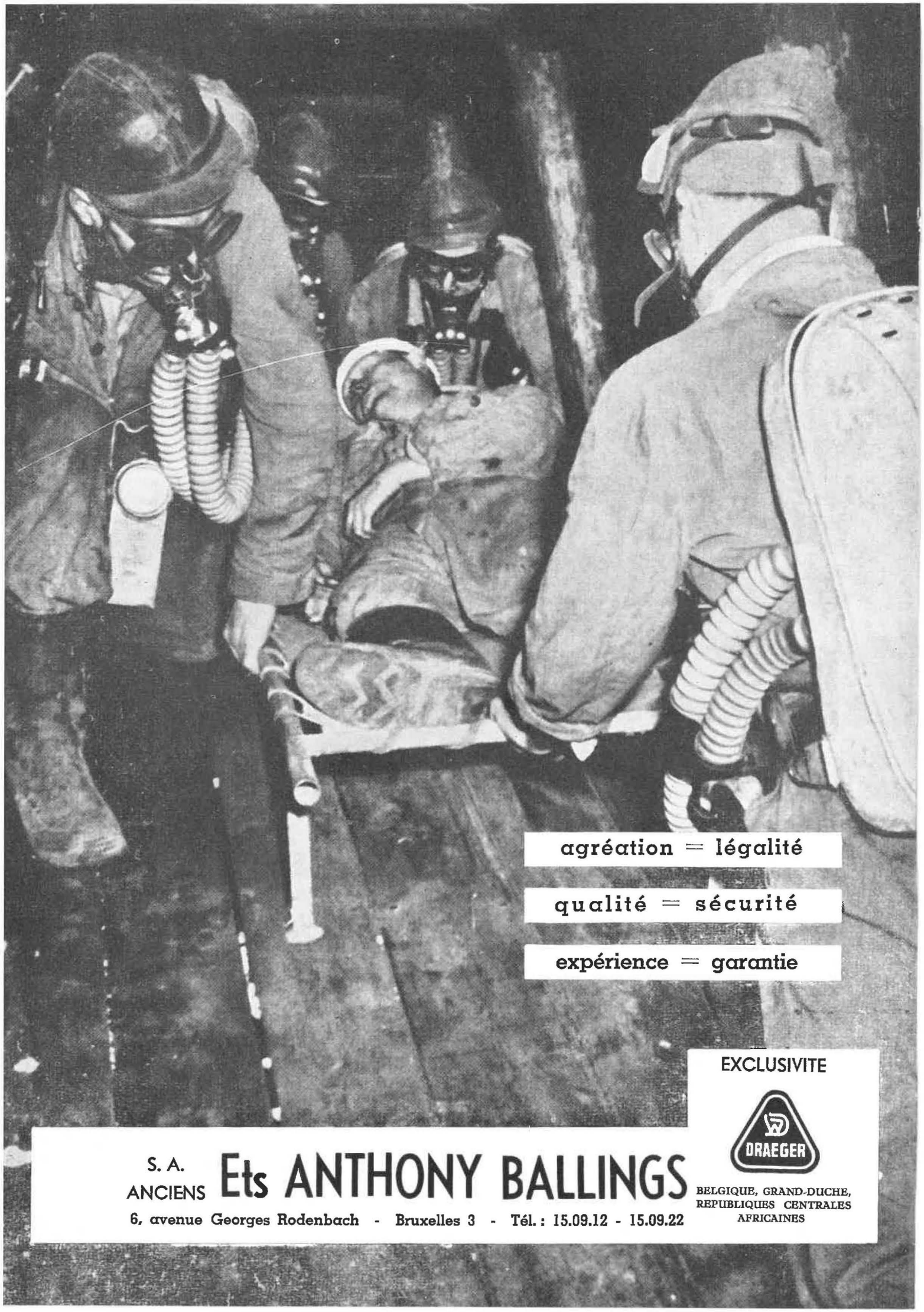
Lampes de mineurs, à main et au casque - Lampes électropneumatiques - Lampes de signalisation à téléphone - Armatures antigrisouteuses.

ECLAIRAGE PUBLIC ET INDUSTRIEL

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

INCANDESCENCE - FLUORESCENCE
VAPEUR DE MERCURE - SODIUM

EXPLOSIMETRES - GRISOUMETRES - FLASH ELECTRONIQUES



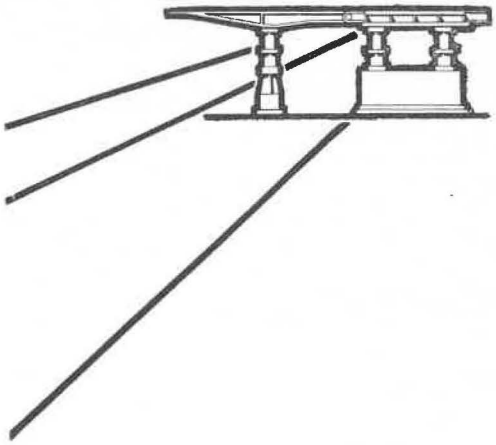
EXCLUSIVITE

DRAEGER

BELGIQUE, GRAND-DUCHE,
REPUBLIQUES CENTRALES
AFRICAINES

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

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



Les Piles ACM

DE SOUTENEMENT MARCHANT

SONT FABRIQUEES AUX

ATELIERS & CHANTIERS DE LA MANCHE

Rue Charles Bloud, DIEPPE (Seine Maritime), FRANCE - Tél. : 84-26-30

LICENCE GULLICK — FRANCE-BELGIQUE

BRASSEUR

184, avenue de Liège
VALENCIENNES (Nord) FRANCE

Téléphone : 46.43.47 - 46.43.66

TREUILS DE HALAGE ET DE RACLAGE
RAVANCEURS - POUSSEURS DE BERLINES
MOTEURS A AIR COMPRIME
TREUILS DE BURE
EQUIPEMENT DE RECETTE
MATERIEL DE MANUTENTION
ENGINEERING et
INSTALLATIONS AUTOMATIQUES

43 ANS D'EXPERIENCE
A VOTRE SERVICE

Forages jusqu' à 2.500 m

Puits pour le captage d'eau

Rabattement de la nappe aquifère

Boringen tot 2500 m

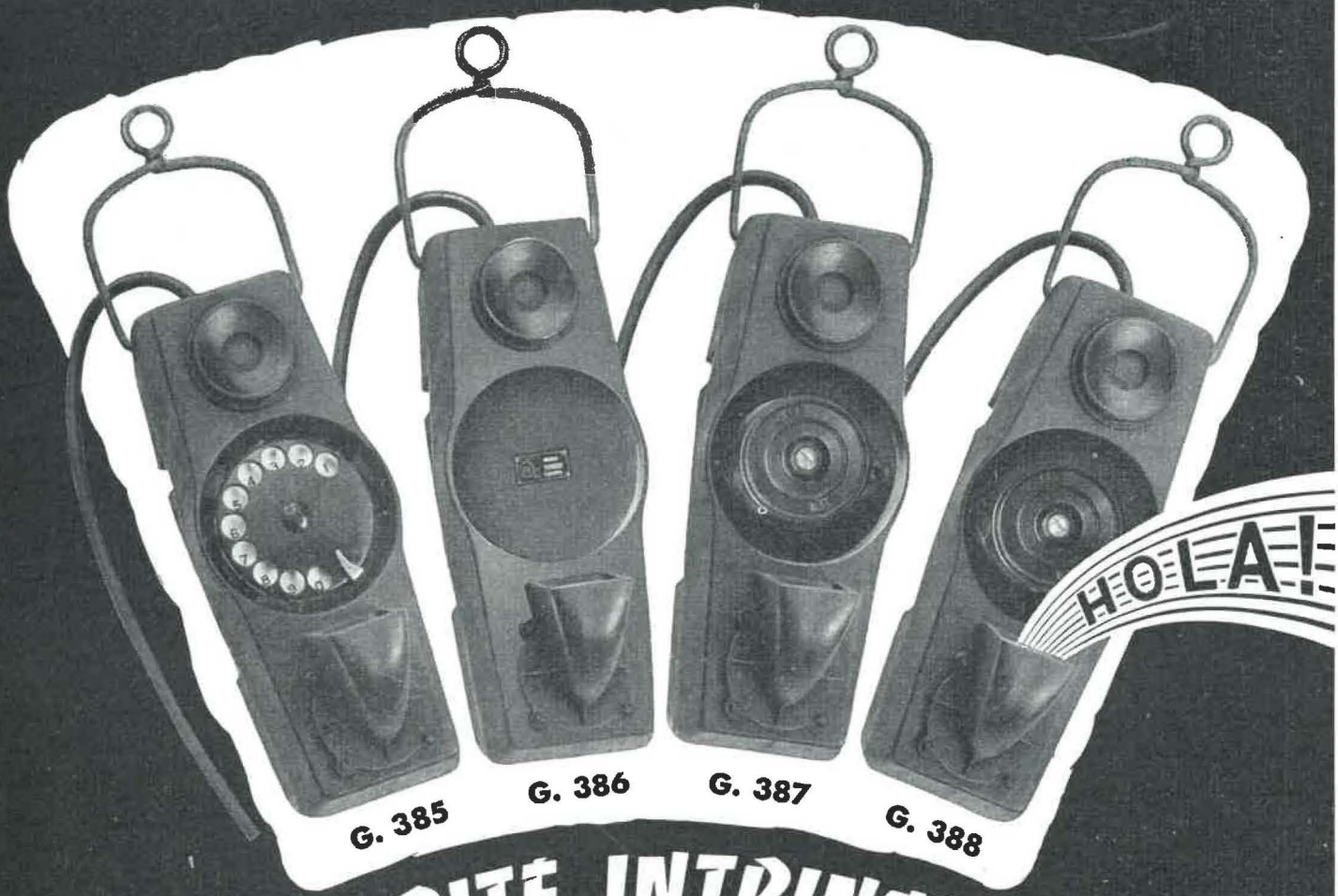
Waterputten

Droogzuigingen

N.V. SMET S.A.

DESSEL
TEL. 014-373.71 (5 L)

4 NOUVEAUX-NÉS
GÉNÉPHONE
DÉJA A VOTRE SERVICE



"SÉCURITÉ INTRINSÈQUE"

* **G. 385 - Téléphone automatique de "sécurité intrinsèque"**
  Raccordable à tous types d'autocommutateurs
* **G. 386 - Téléphone pour réseau manuel à Batterie Centrale**
  Raccordable à tous types de standards manuels
* **G. 387 - Téléphone autogénérateur avec magnéto d'appel incorporée**
  Raccordable à tous les modèles GÉNÉPHONE
* **G. 388 - Téléphone autogénérateur EN HAUT PARLEUR**
  Raccordable à tous types de GÉNÉPHONE usuels

SEA SOCIÉTÉ D'ÉLECTRONIQUE ET D'AUTOMATISME SEA
17-19, Rue du Moulin-des-Bruyères, COURBEVOIE (Seine) - DÉF. 41-20

L'ILLUSTRATION TECHNIQUE 1642

Agent exclusif auprès des Charbonnages de Belgique : Éts BEAUPAIN, 105, Rue de Serbie - LIÈGE

SALON DE L'ENERGIE - PARIS, Porte de Versailles

16 mai - 2 juin 1964 - Stand n° 158

ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

P 1273

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE

Annales des Mines

DE BELGIQUE

Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban — TEL. (04)32.21.98

Renseignements statistiques. — H. van Duyse : Essais en laboratoire sur des cadres circulaires et elliptiques. — G. Logelain et G. Cools : Contribution à la sécurité par l'étude des accidents - Door de studie van de ongevallen naar meer veiligheid. — R. Legrand : Sondage de Booischot. — Administration des Mines : Situation du personnel du Corps des Mines au 1-1-64. Répartition du personnel et du service des mines - Mijnwezenbestuur : Toestand van het personeel van het Mijnkorps op 1-1-64. Verdeling van het personeel en van de dienst van het Mijnwezen — Conseils et Comités - Raden en Comité's. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

AVRIL 1964 Mensuel — N° 4 — Maandelijks **APRIL 1964**

COMITE DE PATRONAGE

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

BESCHERMEND COMITE

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

COMITE DIRECTEUR

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

BESTUURSCOMITE

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

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

No 4 — Avril 1964

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

Nr 4 — April 1964

Direction-Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie-Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

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

Sommaire — Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes 380

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

H. van DUYSE. — Essais en laboratoire sur des cadres circulaires et elliptiques 385

NOTES DIVERSES

G. LOGELAIN et G. COOLS. — Contribution à la sécurité par l'étude des accidents . . 439
Door de studie van de ongevallen naar meer veiligheid 439
R. LEGRAND. — Sondage de Booischot 462

ADMINISTRATION DES MINES

Situation du personnel du Corps des Mines au 1er janvier 1964 465
Répartition du personnel et du service des mines. — Noms et adresses des fonctionnaires au au 1er janvier 1964 483

MIJNWEZENBESTUUR

Toestand van het personeel van het Mijnkorps op 1 januari 1964 474
Verdeling van het personeel en van de dienst van het Mijnwezen. — Namen en adressen der ambtenaren op 1 januari 1964 483

CONSEILS ET COMITES — RADEN EN COMITES

Conseils, Conseils d'Administration, Comités et Commissions.
Composition au 1er janvier 1964 490
Raden, Beheerraden, Comité's en Commissies.
Samenstelling op 1 januari 1964 490

BIBLIOGRAPHIE

INICHAR. — Revue de la littérature technique 499
Divers 519

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

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES

BRUXELLES 5 • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • BRUSSEL 5

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

BASSINS MINIERS / MIJNBEKKENS — Périodes / Perioden	Production nette Netto-produktie t	Consomm. propre et Fournit. au pers. Eigen verbr. en levering aan het pers. (4)	Stocks Voorraden t	Jours ouvrés Gewerkte dagen	PERSONNEL — PERSONEEL: Nombre d'ouvriers Aantal arbeiders — Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Indices - Indices — Taille Pijler	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Rendement (kg) Rendement (kg) — Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Présences (1) Aanwez. (%) — Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Mouvem. main-d'œuvre Werkkrachten schomm. — Belges Belgen	Etrangers Vreemdel.	Total Totaal	Grisou capté et valorisé — Opgevangen en gevaloriseerd mijngas m³ - 8.500 kcal 0° C - 760 mm Hg
Borinage-Centre - Borinage-Centrum	276.870	15.110	189.062	23,23	7.325	9.923	0,235	0,626	0,857	1.597	1.158	78,83	81,81	— 36	+ 35	— 1	1.958.348
Charleroi - Charleroi	485.377	34.117	59.436	23,18	12.838	18.016	0,247	0,640	0,916	1.561	1.083	81,78	83,93	+ 14	+ 228	+ 242	2.882.125
Liège - Luik	281.438	24.967	45.761	23,45	9.357	12.812	0,281	0,791	1,091	1.264	910	83,81	85,63	+ 17	+ 204	+ 221	—
Kempen - Campine	919.864	57.127	172.066	23,32	20.732	27.507	0,166	0,531	0,706	1.830	1.367	87,78	89,58	— 163	+ 209	+ 46	1.426.281
Le Royaume - Het Rijk	1.963.549	131.321	466.325	23,39	50.264	68.319	0,212	0,609	0,834	1.623(3	1.176(3	84,13	86,17	— 168	+ 676	+ 508	6.266.754(2)
1963 Septembre - September	1.711.999	116.179	460.458	21,20	48.592	66.612	0,214	0,616	0,853	1.603	1.150	83,47	85,72	— 306	+ 477	+ 171	5.813.808(2)
Août - Augustus	1.662.841	111.792	473.333	22,18	46.281	63.877	0,219	0,632	0,881	1.564	1.114	83,70	85,94	— 340	+ 381	+ 41	5.637.021(2)
1962 Octobre - Oktober	1.929.293	132.301	1.845.281	23,60	48.573	67.227	0,220	0,602	0,839	1.643	1.169	80,90	83,72	— 278	+ 598	+ 320	6.522.994(2)
M.M.	1.768.804	124.240	1.350.544	21,56	52.028	71.198	0,224	0,610	0,853	1.624	1.156	81,17	83,82	— 410	+ 2	— 408	5.848.183
1961 M.M.	1.794.661	143.935	4.378.050	21,40	45.571	63.935	0,246	0,649	0,916	1.541	1.092	80,82	83,62	— 356	— 550	— 906	5.691.675
1960 id.	1.872.443	176.243	6.606.610	20,50	51.143	71.460	0,268	0,700	0,983	1.430	1.018	81,18	83,70	— 753	— 745	—1498	5.702.727
1959 id.	1.896.397	237.309	7.494.140	18,73	59.035	81.701	0,31	0,79	1,10	1.262	907	85,35	87,24	— 739	— 825	—1564	7.199.477
1958 id.	2.255.186	258.297	6.928.346	21,27	76.964	104.669	0,34	0,87	1,19	1.153	842	85,92	87,80	— 141	— 802	— 943	8.113.307
1956 id.	2.455.079	254.456	179.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776
1954 id.	2.437.393	270.012	2.806.020	24,04	86.378	124.579	0,38	0,91	1,27	1.098	787	83,53	85,91	— 63	— 528	— 591	4.604.060
1952 id.	2.532.030	199.149	1.678.220	24,26	98.254	135.696	0,40	0,96	1,34	1.042	745	78,70	81,00	— 97	— 7	— 104	3.702.887
1948 id.	2.224.261	229.373	840.340	24,42	102.081	145.366	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	—
1938 id.	2.465.404	205.234	2.227.260	24,20	91.945	131.241	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 id.	1.903.466	187.143	955.890	24,10	105.921	146.084	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
1964 Semaine du 13 au 19-4 / Week van 13 tot 19-4	424.585	—	989.604	5,08	52.136	70.725	—	0,635	0,865	1.574	1.156	81,00	84,00	--	—	— 18	—

N. B. — (1) Depuis 1954 ne concerne que les absences individuelles. — Sedert 1954, betreft enkel de individuële afwezigheid.
(2) Dont environ 5 % non valorisés. — Waarvan ongeveer 5 % niet gevaloriseerd.
(3) Maîtrise et surveillance exclues, les rendements montent à : Fond : : 1.790 ; Fond et surface : 1.285. — Meester- en toezichtspersoneel uitgesloten, stijgen de rendementen tot : Ondergrond : 1.790 ; Onder- en bovengrond : 1.285.
(4) Chiffres rectifiés : depuis 1960, on ne reprend plus dans la consommation propre le charbon transformé en électricité fournie à des tiers. — Verbeterde cijfers : sedert 1960 wordt uit het eigen verbruik de steenkool weggelaten die omgevormd wordt in elektriciteit aan derden geleverd.

BELGIQUE - BELGIE — FOURNITURE DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES / LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHEIDENE ECONOMISCHE SECTORS t — OCTOBRE 1963 / OCTOBER 1963

PERIODES / PERIODEN	Secteur domestique Huiselijke sector en kleinbedrijf	Administrations publiques Openbare diensten	Cokeries Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés Agglomeratenfabr.	Centrales électriques Elektrische centrales	Sidérurgie IJzer- en staalnijverheid	Construct. métall. Metaalconstr.-bedrijven	Métaux non ferreux Non-ferro metalen	Ind. chimique Chemische nijverh.	Chemins de fer et Vicinaux Spoor- en Buurtspoorwegen	Textiles Textielnijverheid	Industrie alim. Voedingsnijverheid	Mat. de constr., verre, céramique Bouwmater., glas, keramiek	Cimenteries Cementbedrijven	Papeteries Papiernijverheid	Autres industries Andere bedrijven	Exportation Uitvoer	Total du mois Tot. v. d. maand
1963 Octobre - Oktober	327.271	13.030	604.311	167.469	254.696	9.948	9.629	21.787	21.295	25.804	3.512	16.526	30.888	69.389	13.361	16.830	161.852	1.767.298
Septembre - September	288.414	10.590	501.981	153.029	244.842	7.648	6.886	23.106	20.434	18.757	2.798	16.772	26.270	69.809	13.344	13.166	142.597	1.560.443
Août - Augustus	258.898	15.387	507.664	150.102	247.053	6.535	4.427	22.219	23.615	21.657	2.225	19.407	26.578	74.108	10.962	16.411	173.237	1.580.485
1962 Octobre - Oktober	325.741	12.898	613.608	156.799	343.027	7.776	9.613	24.198	25.171	39.906	4.129	17.095	28.279	57.441	15.766	21.648	175.035	1.878.130
M.M.	278.231	13.871	597.719	123.810	341.233	8.112	10.370	21.796	23.376	45.843	3.686	17.082	26.857	65.031	13.549	20.128	223.832	1.834.526
1961 M.M.	260.895	13.827	608.290	92.159	344.485	8.240	8.989	33.515	22.660	54.590	6.120	18.341	29.043	61.957	13.381	22.202	237.800	1.836.494
1960 M.M.	266.847	12.607	619.271	84.395	308.910	11.381	8.089	28.924	18.914	61.567	6.347	20.418	38.216	58.840	14.918	21.416	189.581	1.770.641
1959 M.M.	255.365	13.537	562.701	78.777	243.019	10.245	7.410	24.783	25.216	64.286	4.890	17.478	38.465	45.588	13.703	26.685(1)	179.876	1.612.024
1958 M.M.	264.116	12.348	504.042	81.469	174.610	10.228	8.311	24.203	23.771	72.927	5.136	22.185	41.446	32.666	14.885	18.316(1)	226.496	1.537.155
1956 M.M.	420.304	15.619	599.722	139.111	256.063	20.769	12.197	40.601	41.216	91.661	13.082	30.868	64.446	71.682	20.835	32.328(1)	353.828	2.224.332
1954 M.M.	415.609	14.360	485.878	109.037	240.372	24.211	12.299	40.485	46.912	114.348	14.500	30.707	61.361	62.818	19.898	31.745(1)	465.071	2.189.610
1952 M.M.	480.657	14.102	708.921(1)		275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669

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

BELGIQUE - BELGIE — COKERIES — COKESFABRIEKEN — OCTOBRE - OCTOBER 1963

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Fours en activité Ovens in werking: Batteries Batterijen	Fours Ovens	Charbon - Steenkolen (t) Reçu - Ontv.: Belge Inheemse	Etranger Uitheemse	Enfourné In de oven gebracht	Huiles combustibles Stookolie (t)	COKES - COKES (t) Production - Produktie: Gros cokes Dikke cokes > 80 mm	Autres Andere	Total Totaal	Consomm. propre Eigen verbruik	Livr. au personnel Levering aan pers.	Débit - Afzet: Secteur domest. Huis. sector en kleinbedrijf	Admin. publ. Openb. dienst.	Sidérurgie IJzer- en staalnijverheid	Centr. électr. Elektr. centr.	Chemins de fer Spoorwegen	Autres secteurs Andere sectors	Exportation Uitvoer	Total Totaal	Stock fin mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Te werk gestelde arb.
Minières - V. mijnen	8	228	136.231	14.062	134.156	400	71.681	31.780	103.461	66	701	—	—	—	—	—	—	—	—	24.164	795
Sidér. - V. staalfabr.	31	1.093	405.704	160.688	559.387	25	362.264	67.968	430.232	1.886	5.991	—	—	—	—	—	—	—	—	74.090	2.477
Autres - Andere . .	8	225	30.304	75.473	105.389	400	46.458	34.895	81.353	397	743	—	—	—	—	—	—	—	—	52.926	871
Royaume - Rijk . .	47	1.546	572.239	250.223	798.932	825	480.403	134.643	615.046	2.349	7.435	13.774	4.506	471.912	182	5.139	52.156	74.467	622.136	151.180	4.143
1963 Sept. - Sept. .	49	1.583	494.645	235.056	756.763	511	459.268	122.079	581.347	2.187	6.034	17.402	1.941	442.311	214	2.550	50.755	54.208	569.382	168.098	4.266
Août - Aug. .	49	1.584	499.292	279.085	780.054	664	468.340	129.550	597.890	1.476	5.665	13.621	1.601	462.202	—	2.025	42.744	76.539	598.732	164.419	4.270
1962 Oct. - Okt. .	49	1.571	585.746	203.557	755.554	1.113	465.744	117.517	583.261	5.646	6.886	16.568	1.251	465.708	59	4.232	49.751	53.867	591.436	270.664	4.285
M.M.	49	1.581	581.012	198.200	778.073	951	481.665	117.920	599.585	6.159	5.542	14.405	2.342	473.803	159	1.362	46.384	53.450	591.905	217.789	4.310
1961 M.M.	49	1.612	594.418	180.303	777.477	26.422(1)	475.914	124.904	600.818	5.964	4.877	11.308	2.739	452.985	323	1.041	52.213	72.680	593.289	265.942	3.775
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564	2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	3.821
1959 M.M.	50	1.658	553.330	225.350	774.839	9.249(1)	446.817	154.600	601.417	8.720	5.244	11.064	2.592	453.506	2.292	1.151	45.020	70.595	586.220	291.418	3.925
1958 M.M.	47	1.572	504.417	233.572	744.869	495	467.739	107.788	575.527	9.759	5.445	11.030	3.066	423.137	2.095	1.145	41.873	74.751	557.097	276.110	3.980
1956 M.M.	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	4.137
1954 M.M.	42	1.444	479.201	184.120	663.321	5.813(1)	407.062	105.173	512.235	15.639	2.093	14.177	3.327	359.227	3.437	1.585	42.996	73.859	498.608	127.146	4.270
1952 M.M.	42	1.471	596.891	98.474	695.365	7.624(1)	421.329	112.605	533.934	12.937	3.215	12.260	4.127	368.336	1.039	1.358	48.610	80.250	515.980	100.825	4.284
1948 M.M.	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 M.M.	56	1.669	399.063	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 M.M.	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

N. B. — (1) En hl. - In hl.

BELGIQUE — COKERIES — FABRIQUES D'AGGLOMERES — OCTOBRE - OCTOBER 1963
BELGIE — COKESFABRIEKEN — AGGLOMERATENFABRIEKEN

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Gaz - Gas 1.000 m³, 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg: Production Produktie	Consomm. propre Eigen verbruik	Débit - Afzet: Synthèse Ammon. fabr.	Sidérurgie Staalnijverh.	Autres industr. Andere nijverh.	Distrib. publ. Stadsgas	Sous-produits Bijprodukten (t): Goudron brut Ruwe teer	Ammoniaque Ammoniak	Benzol
Minières - Van mijnen	47.424	20.988	24.659	—	737	15.021	3.613	913	1.183
Sidérurg. - V. staalfabrieken .	194.479	93.191	41.620	71.495	3.470	45.601	16.374	4.857	3.648
Autres - Andere	37.950	17.115	12.085	—	1.155	14.654	3.560	663	916
Le Royaume - Het Rijk . . .	279.853	131.294	78.364	71.495	5.362	75.276	23.547	6.433	5.747
1963 Septembre - September .	264.241	123.257	74.457	66.742	7.107	68.354	22.416	6.111	5.283
Août - Augustus	270.009	127.425	74.100	67.561	3.897	71.509	22.610	6.367	5.301
1962 Octobre - Oktober . . .	280.894	123.563	70.598	69.602	7.968	76.175	22.637	6.399	5.145
M.M.	280.103	128.325	69.423	67.162	7.589	82.950	23.044	6.891	5.239
1961 M.M.	274.574	131.894	71.334	63.184	8.869	76.584	22.451	6.703	5.619
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1959 M.M.	268.123	126.057	82.867	57.436	7.817	73.576	21.541	6.801	5.562
1958 M.M.	259.453	120.242	81.624	53.568	6.850	71.249	20.867	6.774	5.648
1956 M.M.	267.439	137.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1954 M.M.	233.182	135.611	69.580	46.279	5.517	68.791	15.911	5.410	3.624
1952 M.M.	229.348	134.183	67.460	46.434	3.496	62.714	17.835	6.309	4.618
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M.	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.636

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Production - Produktie (t): Boulets Bierkolen	Briquettes Briketten	Total Totaal	Consommation propre Eigen verbruik (t)	Au personnel Aan het personeel (t)	Mat. prem. Grondstoffen (t): Charbon Steenkool	Brai Pek	Ventes et cessions Verkocht en afgestaan (t)	Stock fin du mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
Min. - V. mijn.	194.505	13.203	207.748	—	—	—	—	—	—	—
Indép. - Onafh.	21.131	—	21.131	—	—	—	—	—	—	—
Royaume - Rijk	215.676	13.203	228.879	2.990	22.268	214.857	18.497	202.861	7.245	704
1963 Sept. - Sept.	193.013	11.688	204.701	2.429	17.659	195.209	16.621	184.187	6.485	652
Août - Aug.	182.100	10.968	193.068	2.424	14.502	183.825	15.617	176.450	6.059	603
1962 Oct. - Okt.	160.403	14.302	174.705	2.576	21.659	166.288	12.761	151.763	6.084	512
M.M. . . .	119.386	14.134	133.520	2.920	16.708	127.156	10.135	114.940	5.315	577
1961 M.M. . . .	81.419	15.516	96.935	2.395	12.755	91.880	7.623	82.896	17.997	449
1960 M.M. . . .	77.240	17.079	94.319	2.282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1959 M.M. . . .	66.244	17.236	83.480	2.597	12.028	77.942	6.304	68.237	61.236	479
1958 M.M. . . .	65.877	20.525	86.402	3.418	12.632	81.517	6.335	66.907	62.598	495
1956 M.M. . . .	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.684	647
1954 M.M. . . .	75.027	39.829	114.856	4.521	10.520	109.189	9.098	109.304	11.737	589
1952 M.M. . . .	71.262	52.309	123.571	1.732	103	115.322	10.094	119.941	36.580	638
1948 M.M. . . .	27.014	53.834	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 M.M. . . .	39.742	102.948	142.690	—	—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M. . . .	—	—	217.387	—	—	197.274	—	—	—	1.911

BELGIQUE **BOIS DE MINE** **BRAI** OCTOBRE 1963
BELGIE **MIJNHOUT m³** **PEK t** OCTOBER 1963

PERIODE	Quantités reçues Ontvangen hoeveelheden			Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Quantités reçues Ontvangen hoeveelheden			Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Exportations Uitvoer
	Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal			Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal			
1963 Oct. - Okt.	54.030	—	54.030	48.199	236.499	7.305	14.369	21.674	18.497	26.400	1.758
Sept. - Sept.	55.823	—	55.823	43.188	230.668	7.236	4.784	12.020	16.621	23.223	1.486
Août - Aug.	55.947	—	55.947	41.240	218.033	9.557	6.800	16.357	15.617	27.824	490
1962 Oct. - Okt.	59.744	40	59.784	48.342	247.041	10.882	1.940	12.822	12.761	12.755	1.254
M.M.	49.883	42	49.925	45.325	235.268	8.832	1.310	10.142	10.135	19.963	(c)
1961 M.M.	44.823	—	44.823	47.414	188.382	7.116	451	7.567	7.516	19.887	3.984
1960 M.M.	43.010	674	43.684	50.608	242.840	5.237	37	5.274	7.099	22.163	3.501
1959 M.M.	46.336	2.904	49.240	56.775	346.640	3.342	176	3.518	6.309	44.919	2.314
1958 M.M.	50.713	7.158	57.871	71.192	448.093	3.834	3.045	6.879	6.335	78.674	2.628
1956 M.M.	72.377	17.963	90.340	78.246	655.544	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1952 M.M.	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014

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

BELGIQUE **METAUX NON-FERREUX** OCTOBRE 1963
BELGIE **NON FERRO-METALEN** OCTOBER 1963

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten								Demi-finis - Half pr.		Ouvriers occupés Te werk gestelde arbeiders
	Cuivre Koper (t)	Zinc Zink (t)	Plomb Lood (t)	Etain Tin (t)	Aluminium (t)	Antimoine, Cadmium, etc. Antim., Cadm., enz. (t)	Total Totaal (t)	Argent, or, platine, etc. Zilver, goud, platina, enz. (kg)	Mét. préc. exc. Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. Zilv., goud, plat., enz. (kg)	
1963 Oct. - Okt.	23.869	17.128	7.352	590	311	340	49.590	35.606	29.502	1.809	16.893
Sept. - Sept.	21.959	16.764	8.231	572	273	311	48.110	33.317	25.612	1.469	16.815
Août - Augustus	21.551	16.635	9.392	612	281	315	48.789	33.558	22.129	1.484	16.627
1962 Oct. - Okt.	20.614	16.553	8.838	684	260	445	47.394	36.118	23.428	1.545	16.576
M.M.	18.453	17.180	7.763	805	237	401	44.839	31.947	22.430	1.579	16.461
1961 M.M.	18.465	20.462	8.324	540	155	385	48.331	34.143	22.519	1.642	17.021
1960 M.M.	17.648	20.630	7.725	721	231	383	47.338	31.785	20.788	1.744	15.822
1959 M.M.	15.474	18.692	7.370	560	227	404	42.727	31.844	17.256	1.853	14.996
1958 M.M.	13.758	18.014	7.990	762	226	325	41.075	27.750	16.562	2.262	15.037
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	228	420	43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
1952 M.M.	12.035	15.956	6.757	850	557		36.155	23.833	12.729	2.017	16.227

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

BELGIQUE - BELGIE **SIDERURGIE**

PRODUCTION

PERIODE PERIODE	Hauts fourneaux en activité Hoogovens in werking	Produits bruts Ruwe produkten			Produits demi-finis Half-produkten				
		Fonte Gietijzer	Acier en lingots Staalblokken	Fer de masse Wolfijzer	Pour relamin. belges Voor Belg. herwalsers	Autres Andere	Aciers marchands Handelsstaal	Profilés Profielstaal	Rails et accessoires Spoorstaven en toebehoren
1963 Octobre - Oktober	44	624.079	695.651	(3)	48.174	42.463	191.472	37.770	1.774
Septembre - September	44	582.191	628.009	(3)	46.396	42.463	174.684	29.935	1.288
Août - Augustus	43	570.400	627.107	(3)	69.202	59.663	155.754	21.430	1.483
1962 Octobre - Oktober	44	566.751	614.405	(3)	65.629	47.822	168.302	30.300	7.023
M.M.	45	562.378	613.479	4.805	56.034	49.495	172.931	22.572	6.976
1961 M.M.	49	537.093	584.224	5.036	55.837	66.091	159.258	13.964	5.988
1960 M.M.	53	546.061	595.070	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5.337
1959 M.M.	50	497.287	534.136	5.394	153.278	44.863	147.226	16.608	6.449
1958 M.M.	49	459.927	500.950	4.939	45.141	52.052	125.502	14.668	10.536
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.315
1954 M.M.	47	345.424	414.378	3.278	109.559		113.900	15.877	5.247
				(1)					
1952 M.M.	50	399.133	422.281	2.772	97.171		116.535	19.939	7.312
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.

BELGIQUE **IMPORTATIONS-EXPORTATIONS** OCTOBRE 1963
BELGIE **IN- EN UITVOER** OCTOBER 1963

Importations - Invoer (t)						Exportations - Uitvoer (t)			
Pays d'origine / Land van herkomst / Période / Periode / Répartition / Verdeling	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten	Lignites Bruinkolen	Schistes Schiefer	Destination / Land van bestemming	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten
Allem. Occ. - W. Duitsl.	199.264	10.690	2.479	9.543	13.173	Allemagne Occ. - W. Duitsl.	42.430	864	27.246
France - Frankrijk	26.262	—	451	—	—	France - Frankrijk	75.474	33.242	61.871
Pays-Bas - Nederland	72.947	30.494	13.561	420	—	Italie - Italië	360	—	—
						Luxembourg - Luxemburg	1.820	20.035	100
						Pays-Bas - Nederland	19.088	1.483	738
C.E.C.A. - E.G.K.S.	298.473	41.184	16.491	9.963	13.173	C.E.C.A. - E.G.K.S	139.172	55.624	89.955
Roy.-Uni - Veren. Koninkrijk	117.086	7.989	389	—	—	Autriche - Oostenrijk	340	300	20
E.U. d'Amérique - V.S.A.	194.795	—	—	—	—	Danemark - Denemarken	—	4.613	—
Danemark - Denemarken	—	634	—	—	—	Irlande - Ierland	2.184	—	—
Norvège - Noorwegen	—	416	—	—	—	Suède - Zweden	—	13.490	—
Allemagne Or. - O. Duitsl.	—	—	—	424	—	Suisse - Zwitserland	20.131	—	200
U.R.S.S. - U.S.S.R.	28.960	—	—	—	—	Congo - Kongo	—	25	900
Afr. du Sud - Zuidafrika	649	—	—	—	—	Divers - Diverse landen	25	415	—
Maroc - Marokko	2.040	—	—	—	—				
Pays tiers - Derde landen	343.530	9.039	389	424	—	Pays tiers - Derde landen	22.680	18.843	1.120
Ens. oct. - 1963 - Sam. okt.	642.003	50.223	16.880	10.387	13.173	Ens. oct. - 1963 - Sam. okt.	161.852	74.467	91.075
1963 Sept. - Sept.	657.586	47.661	18.101	8.832	12.949	1963 Septembre - September	142.597	54.208	77.397
Août - Augustus	632.548	34.600	18.315	7.694	10.228	Août - Augustus	173.237	76.539	80.352
Juillet - Juli	652.712	34.463	17.265	9.636	9.567	Juillet - Juli	165.745	62.322	46.857
1962 M.M.	396.119	23.057	13.570	8.015	—	1962 M.M.	224.930	53.556	25.910
Oct. - Okt.	417.391	27.015	13.858	—	9.038	Octobre - Oktober	183.079	53.867	45.061
Répartition - Verdeling :									
1) Sect. dom. - Huisel. sektor	310.167	11.072	16.670	10.387	—				
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	339.682	39.502	210	—	13.173				
Réexportation - Wederuitvoer	—	—	—	—	—				
Mouv. stocks - Schomm. voorr.	—7.846	—351	—	—	—				

IJZER- EN STAALNIJVERHEID — OCTOBRE - OCTOBER 1963

PRODUCTIE t

Produits finis - Afgewerkte produkten									Produits finaux Eindprodukten		Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders
Fil machine Machinedraad	Tôles fortes Dikke platen (> 4,76 mm)	Tôles moyennes 3 à 4,75 mm Middelmatige platen 3 tot 4,75 mm	Larges plats Breed bandstaal	Tôles fines noires Fijne zwarte platen	Feuillards bandes à tubes Bandstaal en Banden voor pijpen	Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staalmat. voor buizen	Divers Allerlei	Total des produits finis Totaal der afgewerkte produkten	Tôles galv., plomb. et étamées Gegalvan., verlode en vertinde platen	Tubes d'acier Stalen buizen	
71.669	40.232	11.912	4.052	147.958	34.505	—	2.646	543.990	59.177	23.396	53.393
65.466	36.991	12.441	3.236	133.594	29.328	39	2.087	489.089	51.960	20.842	53.351
52.208	35.484	16.860	4.004	123.465	31.654	—	1.930	445.272	43.639	20.078	53.139
53.458	30.183	6.105	4.553	135.297	29.734	—	2.797	467.752	40.436	20.867	52.706
53.288	41.258	7.369	3.525	113.984	26.202	290	3.053	451.448	39.537	18.027	53.066
51.170	42.014	6.974	3.260	95.505	23.957	383	2.379	404.852	32.795	15.853	51.962
53.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810
49.989	44.456	7.107	2.043	79.450	23.838	581	3.874	381.621	31.545	13.770	42.189
41.913	45.488	6.967	1.925	80.543	15.872	790	5.026	349.210	24.543	12.509	42.908
										(2)	
40.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
36.301	37.473	8.996	2.153	40.018	25.112	—	2.705	307.782	20.000	3.655	41.904
37.030	39.357	7.071	3.337	37.482	26.652	—	5.771	312.429	11.943	2.959	43.263
28.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
10.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
11.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

BELGIQUE — CARRIERES ET INDUSTRIES CONNEXES — OCTOBRE 1963
BELGIE — GROEVEN EN AANVERWANTE NIJVERHEDEN — OCTOBER 1963

Production Produktie	Unité - Eenheid	Oct. - Okt. 1963 (b)	Sept. - Sept. 1963 (b)	Octobre Oktober 1962	M.M. 1962
Porphyre - Porfier :					
Moëllons - Breuksteen . .	t	26.994	26.303	36.794	20.930
Concassés - Puin . . .	t	495.382	455.259	388.531	319.503
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	—	—	—	—
Petit granit - Hardsteen :					
Extrait - Ruw	m³	36.302	34.505	38.215	28.031
Scié - Gezaagd	m³	6.659	6.214	6.764	5.406
Façonné - Bewerkt . . .	m³	1.645	1.469	1.646	1.362
Sous-prod. - Bijprodukten	m³	32.722	31.347	36.147	26.191
Marbre - Marmer :					
Blocs équarris - Blokken .	m³	619	619	535	429
Tranches - Platen (20 mm)	m²	50.714	41.059	44.360	37.879
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . .	t	3.134	2.831	3.166	2.179
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	7.690	11.984	13.463	11.337
Grès - Zandsteen :					
Moëllons bruts - Breukst.	t	32.052	31.524	34.155	22.975
Concassés - Puin . . .	t	122.137	119.058	120.591	78.477
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	534	487	903	782
Divers taillés - Diverse .	t	10.497	9.017	8.637	6.431
Sable - Zand :					
pr. métall. - vr. metaaln.	t	141.795	111.570	97.701	86.620
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	144.082	134.381	111.898	114.915
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	426.794	422.118	342.221	266.032
Divers - Allerlei . . .	t	132.408	105.881	109.592	95.173
Ardoise - Leisteen :					
pr. toitures - vr. dakwerk	t	635	635	641	624
Schiste ard. - Dakleien .	t	454	401	550	308
Coticules - Slijpstenen . .	kg	4.559	14.293	7.462	4.751
Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :					
Gravier - Grind . .	t	657.325	513.940	499.854	297.319
Sable - Zand . . .	t	101.560	154.364	60.935	50.577
Calcaires - Kalksteen . .	t	705.693	786.658	590.319	445.435
Chaux - Kalk	t	187.077	177.860	188.310	170.132
Phosphates - Fosfaat . .	t	1.872	3.222	(c)	(c)
Carbonates naturels - Natuurcarbonaat . . .	t	82.960	77.273	86.298	73.032
Chaux hydraul. artific. - Kunstm. hydraul. kalk .	t	(c)	588	756	471
Dolomie - Dolomiet :					
crue - ruwe	t	80.684	63.694	63.031	48.833
frittée - witgegloeide .	t	28.180	27.186	26.499	24.678
Plâtres - Pleisterkalk . .	t	10.073	8.049	7.349	6.727
Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten	m²	479.840	461.804	345.552	300.822
Silex - Vuursteen :					
broyé - gestampt . .	t	448	380	962	613
pavé - straatsteen . .	t		—	244	—
Feldspath et Galets - Veldspaat en Strandkeien	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartsiet . .	t	44.570	35.635	32.443	23.543
Argiles - Klei	t	21.888	18.903	21.229	17.261
Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders		10.782	11.114	11.140	11.284

N. B. — (c) Chiffres indisponibles. — Onbeschikbare cijfers.

COMBUSTIBLES SOLIDES — C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE — OCTOBRE 1963
VASTE BRANDSTOFFEN — E.G.K.S. EN GROOT-BRITTANNIE — OCTOBER 1963

PAYS LAND	Houille produite Geproduc. steenkool (1.000 t)	Ouvr. inscrits Ingeschr. arb. (1.000)		Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg)		Jours ouvrés Gewerkte dagen	Absentéisme Afwezigheid %		Coke de four produit Geproduceerde ovencokes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproduceerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)	
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes
Allemagne Occ. - West-Duitsl.												
1963 Oct. - Okt.	12.846	242	363	2.539	1.998	23,50	17,29	15,81	3.513	608	4.141	1.913
1962 M.M. . . .	11.761	256	382	2.372	1.853	21,88	19,28	17,83	3.591	495	6.146	5.077
Oct. - Okt.	12.674	256	384	2.409	1.888	23,43	17,13	15,76	3.578	593	6.820	4.944
Belgique - België												
1963 Oct. - Okt.	1.964	63	84	1.623	1.176	23.29	15,87(1)	13,83(1)	615	229	466	151
1962 M.M. . . .	1.769	64	85	1.624	1.156	21,56	18,83(1)	16,18(1)	600	134	1.351	218
Oct. - Okt.	1.929	64	85	1.643	1.169	23,60	19,10(1)	16,28(1)	583	175	1.845	271
France - Frankr.												
1963 Oct. - Okt.	4.907	113	159	1.990	1.383	25,68	10,78	6,54(2)	1.203	895	6.443	352
1962 M.M. . . .	4.447	117	167	1.922	1.305	23,43	11,08	6,97(2)	1.123	578	8.692	757
Oct. - Okt.	4.808	116	165	1.919	1.314	25,64	10,83	7,27(2)	1.125	682	9.884	864
Italie - Italië												
1963 Oct. - Okt.	54	1,7	(3)	2.173	(3)	(3)	(3)	(3)	385	16	51	116
1962 M.M. . . .	58	2,2	2,5	1.676	(3)	(3)	(3)	(3)	361	5	43	69
Oct. - Okt.	74	2,1	2,5	2.008	(3)	(3)	(3)	(3)	390	9	50	72
Pays-B. - Nederl.												
1963 Oct. - Okt.	1.059	25,3	40,1	2.124	(3)	(3)	(3)	(3)	356	145	488	116
1962 M.M. . . .	986	26,3	41,3	2.117	(3)	(3)	(3)	(3)	356	104	537	128
Oct. - Okt.	1.058	26,0	41,3	2.094	(3)	(3)	(3)	(3)	359	122	527	116
Communauté - Gemeenschap												
1963 Oct. - Okt.	21.390	441,1	(3)	2.337	(3)	(3)	(3)	(3)	6.055	1.887	15.537	2.648
1962 M.M. . . .	19.435	471,4	638,6	2.229	(3)	(3)	(3)	(3)	6.012	1.316	16.720	6.249
Oct. - Okt.	21.093	459,8	638,6	2.247	(3)	(3)	(3)	(3)	6.017	1.581	19.020	6.266
Grande-Bretagne - Groot-Brittannië	(4)			**à front in front**							**en 1.000 t in 1.000 t**	
1963 Sem. du 27-10 au 2-11 Week van 27-10 tot 2-11	4.042	—	513	5.064	1.713	(3)	(3)	15,48	(3)	(3)	21.261	(3)
1962 Moy. hebd. Wekel. gem.	3.797	—	551	4.625	1.585	(3)	(3)	15,35	(3)	(3)	25.364	(3)
Sem. du 28-10 au 3-11 Week van 28-10 tot 3-11	4.100	—	541	4.783	1.641	(3)	(3)	14,68	(3)	(3)	25.663	(3)

(1) Absences individuelles seulement - Alleen individuële afwezigheid. — (2) Surface seulement - Bovengrond alléén. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers. — (4) Houille marchande - Verkoopbare steenkool.

Essais en laboratoire sur des cadres circulaires et elliptiques

par H. van DUYSE,
Ingénieur principal à Inichar.

SAMENVATTING

Met het doel te bepalen aan welke krachten gesloten metalen ramen kunnen weerstaan, werden laboratoriumproeven uitgevoerd op cirkelvormige en elliptische, op starre en meegevende ramen.

Tijdens deze proeven werden radiale krachten uitgeoefend op een vierde van de buitenomtrek der ramen. De belastingen werden opgedreven tot het raam knikte. De in het staal optredende spanningen werden elektrisch gemeten.

Al de proeven gebeurden op twee ramen, geplaatst op ongeveer 35 cm afstand van as tot as.

De proeven uitgevoerd op twee verschillende typen van ramen gaven de volgende uitslagen :

A. *Ramen van de firma Rheinstahl-Wanheim (profiel 29,5 kg/m)*

1. *Starre cirkelvormige ring met een inwendige diameter van 4,32 m :*
   - *maximum belasting vóór knik : 298 t*
   - *vermindering van de nuttige doorsnede : 0 %*
   - *de elasticiteitsgrens van het staal werd op geen enkel meetpunt bereikt.*
2. *Dubbele ring, star en meegevend :*
   - *maximum belasting vóór knik : 280 t*
   - *vermindering van de nuttige doorsnede : 4,6 %*
   - *de elasticiteitsgrens van het staal werd bereikt aan 120 t.*

B. *Ramen van de firma Heintzmann (profiel 36 kg/m)*

1. *Starre cirkelvormige ring met een inwendige doormeter van 4,32 m :*
   - *maximum belasting vóór knik : 320 t*
   - *vermindering van de nuttige doorsnede : 1,4 %*
   - *de elasticiteitsgrens van het staal werd bereikt aan 138 t.*

RESUME

Afin de connaître les sollicitations auxquelles des cadres métalliques fermés peuvent résister, des essais en laboratoire ont été effectués sur des cadres circulaires et elliptiques, rigides ou coulissants.

Ces essais ont consisté à exercer des efforts radiaux sur un quart de la circonférence extérieure des cadres. Les efforts ont été augmentés jusqu'au flambage de l'anneau. Les tensions développées dans l'acier ont été mesurées à l'aide de jauges de contraintes.

Les essais ont eu lieu chaque fois sur des anneaux constitués de deux cadres placés environ à 33 cm d'axe en axe.

Les résultats des essais effectués sur deux profils différents de cadres sont les suivants :

A. *Cadres de la firme Rheinstahl-Wanheim (profil 29,5 kg/m)*

1. *Anneau circulaire rigide de 4,32 m de diamètre intérieur :*
   - *charge maximum avant flambage : 298 t*
   - *diminution de la section utile : 0 %*
   - *la limite élastique de l'acier n'a été atteinte avec aucune jauge.*
2. *Double anneau rigide et coulissant :*
   - *charge maximum avant flambage : 280 t*
   - *diminution de section utile : 4,6 %*
   - *la limite élastique de l'acier a été atteinte à 120 t.*

B. *Cadres de la firme Heintzmann (profil de 36 kg/m)*

1. *Anneau circulaire rigide de 4,32 m de diamètre intérieur :*
   - *charge maximum avant flambage : 320 t*
   - *diminution de section utile : 1,4 %*

2. *Meegevende cirkelvormige ring met een inwendige doormeter van 4,32 m :*
   - *maximum belasting vóór knik : 317 t*
   - *vermindering van de nuttige doorsnede : 12 %*
   - *de elasticiteitsgrens van het staal werd bereikt aan 122 t.*
3. *Meegevende elliptische ring met 4,29 m als kleinste en 4,78 m als grootste inwendige doormeter :*
   - *maximum belasting : 392 t*
   - *vermindering van de nuttige doorsnede : 9,4 %*
   - *de elasticiteitsgrens van het staal werd bereikt aan 244 t.*

In het geval van de meegevende ramen is de weerstand hoger bij de elliptische dan bij de cirkelvorm, wanneer de belasting wordt toegepast op een vierde van de omtrek en gericht is volgens de grote doormeter van de ellips.

De starre cirkelvormige ramen schijnen een enigzins betere weerstand te hebben dan de cirkelvormige meegevende, zowel voor wat betreft de belasting op het ogenblik dat de knik optreedt, als voor wat de spanningen in het staal aangaat.

- *la limite élastique de l'acier a été atteinte à 138 t.*

2. *Anneau circulaire coulissant de 4,32 m de diamètre intérieur :*
   - *charge maximum avant flambage : 317 t*
   - *diminution de section utile : 12 %*
   - *la limite élastique de l'acier a été atteinte à 122 t.*
3. *Anneau elliptique coulissant dont les axes intérieurs mesurent 4,29 m et 4,78 m :*
   - *charge maximum : 392 t*
   - *diminution de section utile : 9,4 %*
   - *la limite élastique de l'acier a été atteinte à 244 t.*

Dans le cas des cadres coulissants, la forme elliptique offre une meilleure résistance que la forme circulaire, quand les charges sont appliquées sur un quart de la circonférence et orientées suivant le grand axe de l'ellipse.

Les cadres circulaires rigides paraissent un peu plus résistants que les cadres circulaires coulissants tant au point de vue de la charge à laquelle apparaît le flambage qu'au point de vue des contraintes développées dans l'acier.

INHALTSANGABE

Um Kenntnis über die Beanspruchungen zu gewinnen, welchen geschlossene metallische Ausbaurahmen widerstehen können, wurden laboratoriumsmässige Versuche an kreisförmigen und elliptischen, starren oder nachgiebigen Streckenbogen vorgenommen.

Diese Versuche bestanden darin radiale Belastungen auf ein Viertel des äusseren Bogenumfanges auszuüben, wobei die Lastaufnahmen bis zur Knickgrenze des Ringes gesteigert wurden. Die dabei im Stahl auftretenden Spannungen unterlagen der Messung durch Schub- und Druckanzeige.

Es wurden jeweils Ringe aus zwei Bogen im Abstande von etwa 33 cm der Achsen abgedrückt.

An zwei verschiedenen Bogenprofilen ergaben sich die folgenden Versuchsergebnisse :

A. *Bogen der Firma Rheinstahl-Wanheim (Profil 29,5 kg/m)*

1. *Kreisförmiger starrer Ring von 4,32 m Innendurchmesser :*
   - *Höchstlast vor Einknicken : 298 t*
   - *Abnahme des Nutzquerschnitts : 0 %*

SUMMARY

In order to find out what stresses closed metal arches can resist, laboratory tests were carried out on circular and elliptical arches of the rigid or sliding type.

These tests consisted of exerting radial stresses on a quarter of the outer circumference of the arches. The stresses were increased until the ring buckled. The stresses developed in the steel were measured by stress gauges.

The tests were carried out each time on cylinder consisting of two arches placed at about 33 cms from one axis to the other.

The results of the tests carried out on two different arch profiles are as follows :

A. *Arches of the Rheinstahl-Wanheim firm (profile 29.5 kg/m)*

1. *Rigid circular ring with an inner diameter of 4.32 m :*
   - *maximum load before buckling : 298 t*
   - *reduction of the serviceable section : 0 %*
   - *the elastic limit of the steel was not reached with any gauge.*

— *Die Elastizitätsgrenze des Stahls wurde an keinem Schub- und Druckmesser erreicht.*

2. *Doppelter starrer und gleitender Ring :*
   — *Höchstlast vor Einknicken : 280 t*
   — *Abnahme des Nutzquerschnitts : 4,6 %*
   — *Die Elastizitätsgrenze des Stahls wurde bei 120 t erreicht.*

B. *Bogen der Firma Heintzmann (Profil 36 kg/m)*

1. *Kreisförmiger starrer Ring von 4,32 m Innendurchmesser :*
   — *Höchstlast vor Einknicken : 320 t*
   — *Abnahme des Nutzquerschnitts : 1,4 %*
   — *Die Elastizitätsgrenze des Stahls wurde bei 138 t erreicht.*

2. *Kreisförmiger gleitender Ring von 4,32 m Innendurchmesser :*
   — *Höchstlast vor Einknicken : 317 t*
   — *Abnahme des Nutzquerschnitts : 12 %*
   — *Die Elastizitätsgrenze des Stahls wurde bei 122 t erreicht.*

3. *Elliptischer gleitender Ring mit inneren Achsen von 4,29 m (kurz) und 4,78 m (lang) :*
   — *Höchstlast : 392 t*
   — *Abnahme des Nutzquerschnitts : 9,4 %*
   — *Die Elastizitätsgrenze des Stahls wurde bei 244 t erreicht.*

Bei Gleitbogen eröffnet die elliptische Form einen besseren Widerstand als die Kreisform, wenn die Lasten auf ein Viertel des Umfanges gelegt und in Richtung der langen Achse der Ellipse orientiert werden.

Starre kreisförmige Bogen scheinen etwas widerstandsfähiger als nachgiebige kreisförmige Bogen zu sein, und zwar sowohl in der Höchstaufnahme bis zur Knicklast als auch in den im Stahl auftretenden Spannungen.

2. *Double rigid sliding ring :*
   — *maximum load before buckling : 280 t*
   — *reduction of the serviceable section : 4.6 %*
   — *the elastic limit of the steel was reached at 120 t.*

B. *Arches of the Heintzmann firm (profile 36 kg/m)*

1. *Rigid circular ring with an inner diameter of 4.32 m :*
   — *maximum load before buckling : 320 t*
   — *reduction of the serviceable section : 1.4 %*
   — *the elastic limit of the steel was reached at 138 t.*

2. *Sliding circular ring with an inner diameter of 4.32 m :*
   — *maximum load before buckling : 317 t*
   — *reduction of the serviceable section : 12 %*
   — *the elastic limit of the steel was reached at 122 t.*

3. *Elliptical sliding ring the inner axes of which measure 4.29 and 4.78 m :*
   — *maximum load : 392 t*
   — *reduction of the serviceable section : 9.4 %*
   — *the elastic limit of the steel was reached at 244 t.*

In the case of sliding arches, the elliptical form affords better resistance than the circular form, when the loads are applied on a quarter of the circumference and directed along the large axis of the ellipse.

The rigid circular arches seem to be slightly more resistant than the sliding circular type both from the point of view of the load at which buckling occurs and from the point of view of the stresses developped in the steel.

PLAN DES TITRES

Introduction.
Lieu des essais.
Mode de sollicitation de l'anneau métallique.

A. CADRES METALLIQUES RHEINSTAHL-WANHEIM

1. *Description des cadres métalliques.*
   11. Cadres rigides
   12. Double revêtement : cadres rigides et cadres coulissants
   13. Caractéristiques du profil
2. *Caractéristiques des anneaux soumis aux essais.*
3. *Essai sur l'anneau simple rigide.*
   31. Déformation de l'anneau rigide
   32. Flambage des cadres
   33. Variations des tensions dans l'acier des cadres.
   34. Charges reprises par les vérins-dynamomètres
4. *Essai sur le double revêtement.*
   41. Déformation des anneaux rigides et coulissants
      411. Déformation de l'anneau rigide
      412. Déformation de l'anneau coulissant
         4121. Aplatissement des madriers séparant les cadres rigides et coulissants.
         4122. Variation de diamètre du cadre coulissant

4123. Coulissement des éléments des cadres extérieurs
42. Flambage des cadres
43. Variations des tensions dans l'acier des cadres
44. Charges reprises par les vérins-dynamomètres

B. CADRES METALLIQUES TOUSSAINT-HEINTZMANN

1. *Description des cadres métalliques.*

11. Cadres circulaires rigides
12. Cadres circulaires coulissants
13. Cadres elliptiques coulissants
14. Caractéristiques du profil

2. *Caractéristiques des anneaux soumis aux essais.*

3. *Essai sur l'anneau circulaire rigide (essai 1).*

31. Première mise en charge (essai 1_I)
311. Déformation de l'anneau rigide
312. Flambage des cadres
313. Soulèvement des cadres
314. Variation des rayons de courbure
315. Variation des tensions dans l'acier des cadres
316. Charges reprises par les vérins-dynamomètres
32. Seconde mise en charge (essai 1_{II})
321. Déformation de l'anneau rigide
322. Flambage des cadres
323. Soulèvement des cadres
324. Variation des rayons de courbure
325. Déformation du profil des cadres
326. Variation des tensions dans l'acier des cadres
327. Charges reprises par les vérins-dynamomètres

4. *Essai sur l'anneau circulaire coulissant (essai 2).*

41. Déformation de l'anneau circulaire coulissant
42. Flambage des cadres
43. Variation des rayons de courbure
44. Coulissement des éléments de cadres
45. Variations des tensions dans l'acier des cadres
46. Charges reprises par les vérins-dynamomètres

5. *Essai sur l'anneau elliptique coulissant (essai 3).*

51. Déformation de l'anneau elliptique coulissant
52. Flambage des cadres
53. Variation des rayons de courbure
54. Coulissement des éléments de cadres
55. Comportement des carcans
56. Variations des tensions dans l'acier des cadres
57. Charges reprises par les vérins-dynamomètres

C. COMPARAISON ENTRE LES DIVERS RESULTATS DES ESSAIS

1. *Comparaison entre les deux essais de cadres Rheinstahl-Wanheim.*

11. Charges maxima
12. Déformation des anneaux
13. Tensions dans l'acier des cadres

2. *Comparaison entre les divers essais de cadres Toussaint-Heintzmann.*

21. Charges maxima
22. Coulissement des cadres
23. Tensions dans l'acier des cadres

3. *Comparaison entre les essais sur profils I et en forme de gouttière.*

CONCLUSION.

INTRODUCTION

Afin d'avoir une idée plus précise des sollicitations auxquelles des cadres métalliques peuvent résister et de la répartition éventuelle des efforts de poussée autour des galeries, il a paru intéressant à Inichar de faire des essais en laboratoire sur des cadres circulaires et elliptiques dont les dimensions sont égales à celles des galeries et voies de chantier du bassin de Campine.

Afin de pouvoir comparer les résultats de ces essais avec ceux déjà réalisés sur des revêtements circulaires en claveaux de béton, les essais ont été effectués dans les mêmes conditions sur des anneaux de dimensions comparables.

Les essais ont consisté à exercer des efforts radiaux sur une partie de la circonférence extérieure des cadres, le reste de l'anneau étant maintenu par des appuis. Les efforts ont été augmentés progressivement jusqu'au flambage de l'anneau. Les tensions développées dans les cadres métalliques ont été mesurées à l'aide de jauges de contraintes.

Les essais ont été effectués sur les types de soutènement suivants :

A. Cadres de la firme Rheinstahl-Wanheim (Profil : 29,5 kg/m) :
   1. Anneau circulaire rigide de 4,32 m de diamètre intérieur
   2. Double anneau rigide et coulissant de 4,30 et de 4,86 m de diamètre intérieur.

B. Cadres de la firme Heintzmann (Profil : 36 kg/m) :
   1. Anneau circulaire rigide de 4,32 m de diamètre intérieur
   2. Anneau circulaire coulissant de 4,32 m de diamètre intérieur
   3. Anneau elliptique coulissant dont les axes intérieurs mesurent 4,29 m et 4,78 m.

LIEU DES ESSAIS

Les essais ont été effectués aux laboratoires de l'Association des Industriels de Belgique (A.I.B.) qui, seule, possède des installations suffisantes pour effectuer des essais sur des anneaux métalliques de 4 à 5 m de diamètre intérieur.

En effet, la G.I.M.E.D. (abréviation de Grande Installation Mécanique pour Essais de Durée) a été conçue pour éprouver, à la fatigue ou aux sollicitations statiques ordinaires, des pièces de grandes dimensions par la mise en œuvre de l'équipement nécessaire pour édifier, autour de l'assemblage à essayer, un montage approprié, composé d'éléments normalisés pour l'application des efforts.

La base de l'installation est constituée par une dalle en béton fortement armé, pourvue d'un système de points d'ancrage encastrés auxquels les bâtis d'essai, les chevalets-équerres et les autres éléments de l'installation peuvent être fixés (fig. 1). L'équipement auxiliaire permet d'appliquer les efforts en un point quelconque de la pièce à essayer et suivant une direction quelconque.

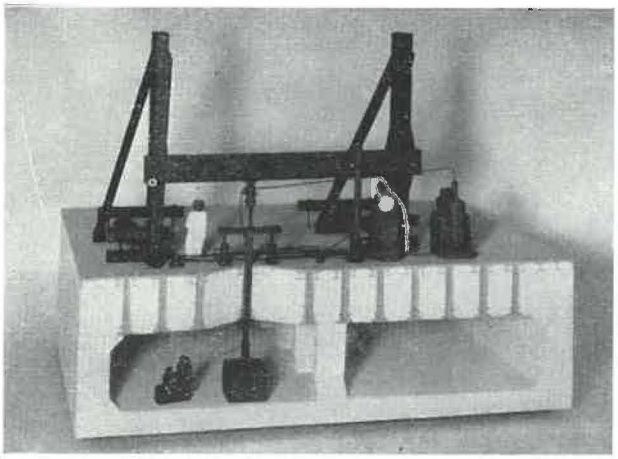


Fig. 1. — Coupe verticale à travers la dalle d'essai de la Gimed.

On peut réaliser les montages pour obtenir, soit des tractions ou des compressions simples, soit des moments de flexion ou de torsion.

MODE DE SOLLICITATION DE L'ANNEAU METALLIQUE

Afin de pouvoir comparer les résultats des essais de mise en charge sur ces anneaux métalliques avec ceux effectués précédemment sur des anneaux en claveaux de béton, nous avons adopté le montage III décrit dans le Bulletin Technique « Mines » Inichar n° 74 (1) et qui donnait les sollicitations les plus sévères.

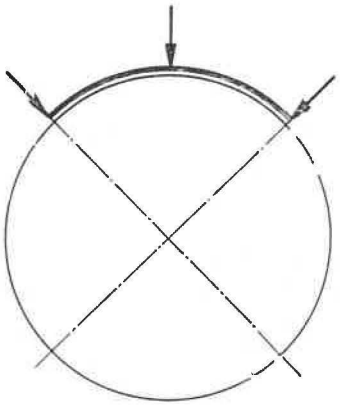


Fig. 2. — Mode de sollicitation adopté pour la mise en charge des anneaux métalliques.

La figure 2 schématise ce montage ; les efforts de poussée sont répartis sur un quart seulement du périmètre extérieur.

La poussée est exercée au moyen de 2 vérins Hydrovis de 300 t chacun ; ces vérins prennent ap-

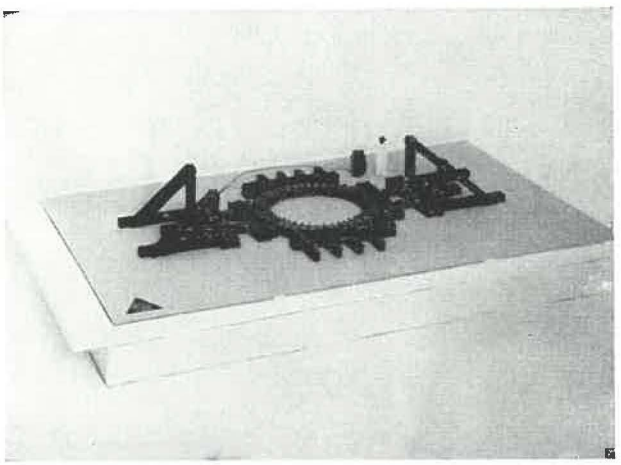


Fig. 3. — Disposition de principe des chevalets et des poutres d'appui lors de la mise en charge d'un anneau (dans le cas de la figure l'essai est effectué sur un anneau en claveaux de béton).

(1) Voir Bulletin Technique « Mines » Inichar n° 74, pages 1546 à 1553, ou la revue en langue allemande « Beton » (Düsseldorf) n° 2-1961, pages 114 à 119.

pui sur des poutres et des chevalets ancrés dans la dalle d'essais (fig. 3 et 4).

Deux vérins Hydrovis de 150 t chacun ont été intercalés entre les poutres d'appui et les chevalets du quart opposé à celui de la mise en charge pour mesurer la réaction absorbée par ce quart de circonférence (fig. 4).

Les appuis sur les deux autres quarts de la circonférence sont constitués par des poutres qui peuvent glisser latéralement sur des rouleaux métalliques.

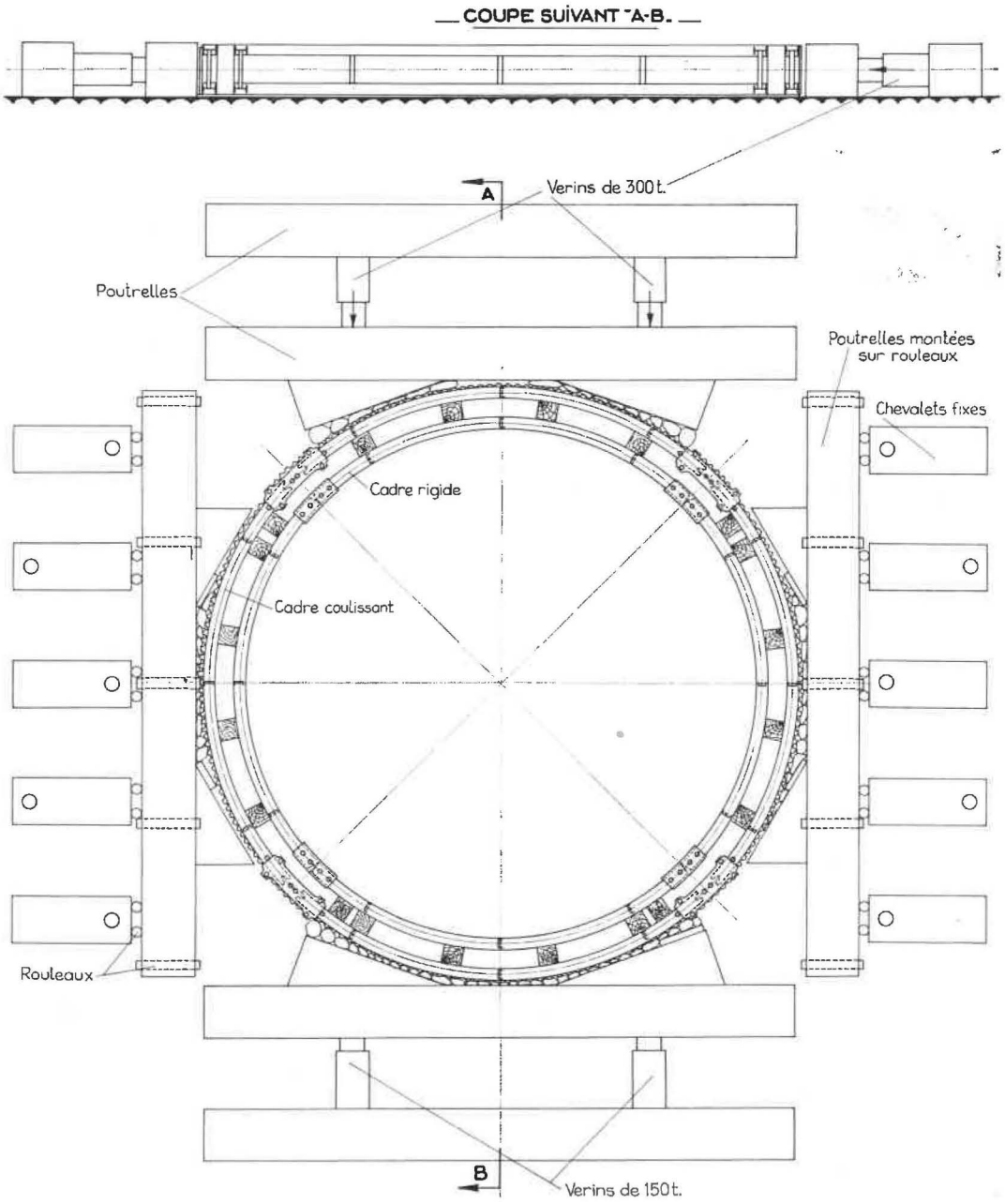


Fig. 4. — Disposition réelle des vérins et des poutres d'appui lors de la mise en charge d'un anneau au moyen de 2 vérins de 300 t ; deux vérins de 150 t permettent de mesurer la réaction absorbée par le quart opposé à celui de la mise en charge (dans le cas de la figure, l'essai est effectué sur un double revêtement — rigide et coulissant — de la firme Rheinstahl de Gladbeck).

A. — CADRES METALLIQUES RHEINSTAHL-WANHEIM

1. DESCRIPTION DES CADRES METALLIQUES

La firme Rheinstahl a proposé aux essais les deux types de soutènement suivants :

1. Anneau métallique rigide.
2. Double revêtement formé par l'anneau rigide enveloppé par un autre anneau constitué d'éléments coulissants (fig. 4).

Le profil commun à tous les cadres essayés est constitué d'un I 120 pesant 29,5 kg/m.

11. Cadres rigides.

Les cadres circulaires rigides soumis aux essais ont un diamètre intérieur de 4,32 m. Ils sont constitués de 4 éléments en profil I, cintrés, assemblés par éclisses. Un élément a une longueur de 3,46 m et pèse 102 kg.

Les 4 éléments sont placés jointivement et assemblés par des éclisses en 2 pièces avec 4 boulons comme le montrent les figures 4 et 5. La résistance à la traction offerte par ces assemblages est de 8 t.

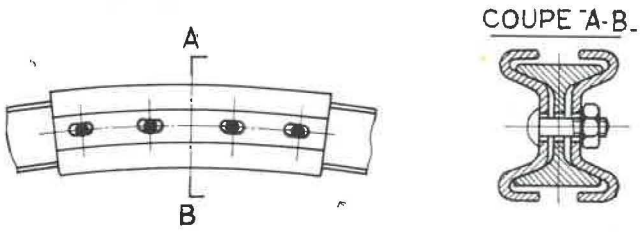


Fig. 5. — Eclisse en 2 pièces avec 4 boulons assemblant deux éléments d'un cadre rigide.

Les cadres ont été disposés pour que la charge, appliquée sur le quart de la circonférence, soit entièrement exercée sur un élément entier de cadre.

Un cadre rigide complet de ce type coûte 3.900 FB.

12. Double revêtement : cadres rigides et cadres coulissants.

Le double revêtement est constitué d'un cadre rigide identique à celui qui vient d'être décrit, enveloppé d'un cadre coulissant (fig. 4). Le cadre coulissant a un diamètre intérieur de 4,86 m. Il est aussi constitué de 4 éléments en profil I, cintrés, assemblés par des éclisses à coulissement limité, comme le montre la figure 6. Un élément mesure 3,76 m et pèse 112 kg ; une paire d'éclisses pèse 28 kg. Ce type d'éclisse permet un coulissement de 200 ou 400 mm ; mais pour l'essai effectué au laboratoire, ce coulissements a été limité à 150 mm.

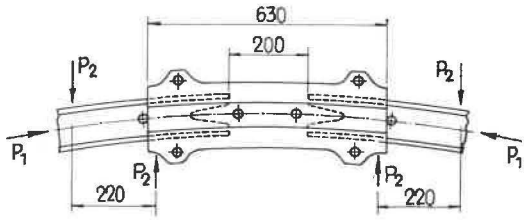


Fig. 6. — Eclisse en 2 pièces à coulissement limité à 200 mm assemblant deux éléments d'un cadre coulissant.

La résistance au coulissement offerte par les éclisses varie entre 5 et 6 t d'après les constructeurs. Les écrous des boulons ont été serrés au moyen d'une clé dynamométrique réglée pour réaliser un effort de 22 kgm.

Comme le montrent les figures 4 et 9, le cadre intérieur rigide est séparé du cadre extérieur coulissant par des madriers en sapin de 160 × 160 mm de section.

Tous les cadres ont été disposés pour que la charge soit entièrement exercée sur un élément entier du cadre extérieur (fig. 4).

Un cadre coulissant de ce type coûte 5.400 FB. Le revêtement double coûte donc 3.900 + 5.400 = 9.300 FB.

13. Caractéristiques du profil.

Le profil GI 120 (fig. 7), utilisé pour la construction des cadres, a les caractéristiques suivantes :

— hauteur : 120 mm
— largeur de la semelle : 92 mm

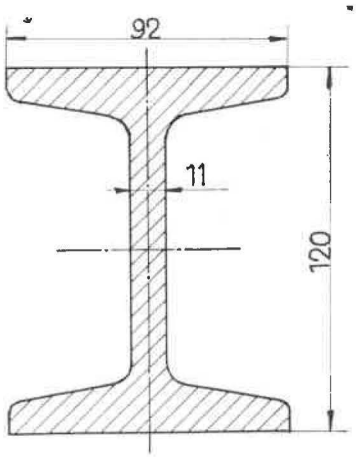


Fig. 7. — Profil des cadres soumis aux essais.

— épaisseur de l'âme : 11 mm
— section : 37,6 cm^2
— poids au mètre : 29,5 kg/m
— moment de résistance : Wx : 136 cm^3
Wy : 32,6 cm^3.

Les profils ont été chauffés à environ 900°C, trempés à l'eau pendant le cintrage et soumis à un revenu à 575° pour augmenter la résistance de l'acier.

La limite d'élasticité est de 58 kg/mm^2. La résistance à la rupture est de 80 kg/mm^2.

2. CARACTERISTIQUES DES ANNEAUX SOUMIS AUX ESSAIS

Pour des raisons de stabilité, les essais ont été effectués sur deux cadres rigides et sur deux cadres doubles. La distance d'axe en axe entre cadres a été fixée à 33 cm. Les efforts exercés par les vérins correspondent donc à ceux qui seraient appliqués en pratique sur une longueur de voie de 0,66 m, dans le cas d'une densité de soutènement de 3 cadres par mètre.

Les deux cadres métalliques d'un anneau sont assemblés entre eux par des entretoises Gerlach (fig. 8) faisant fonction de tirants et de poussards à la fois.

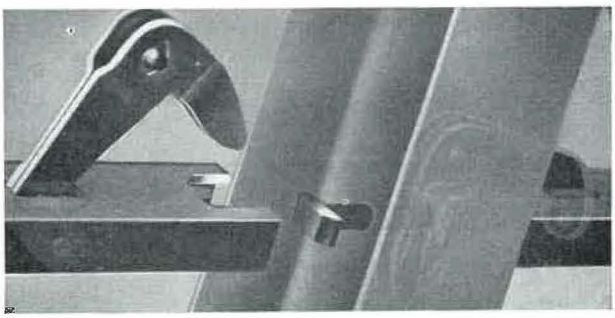


Fig. 8. — Entretoise Gerlach utilisée pour assembler 2 cadres consécutifs.

Cette entretoise est constituée par une poutrelle de profil U 50 et est fixée à l'âme des cadres métalliques à l'aide d'un double crochet qui saisit un tenon à tête de marteau chassé dans l'âme du cadre. Une telle entretoise peut résister à 3 t à la traction et à 9 t à la compression quand la distance entre les cadres est portée à 0,80 m. Ce système de liaison entre cadres ne nécessite aucun boulon.

Pour les essais, on a placé 3 entretoises par élément de cadre. Pour mieux répartir les efforts exercés, un garnissage métallique continu a été placé à l'extrados de l'anneau simple dans le premier essai et à l'extrados de l'anneau extérieur dans le second essai. Ce garnissage est constitué de tôles ondulées terminées à leur extrémité supérieure par des crochets accrochés à la semelle du cadre supérieur.

Afin d'empêcher tout frottement du ou des cadres inférieurs sur les plaques métalliques constituant le plancher d'essai de la Gimed, des poutrelles de profil U 50 ont été interposées entre le ou les cadres inférieurs et le plancher, ainsi qu'on peut le voir sur les figures 9, 10, 13...

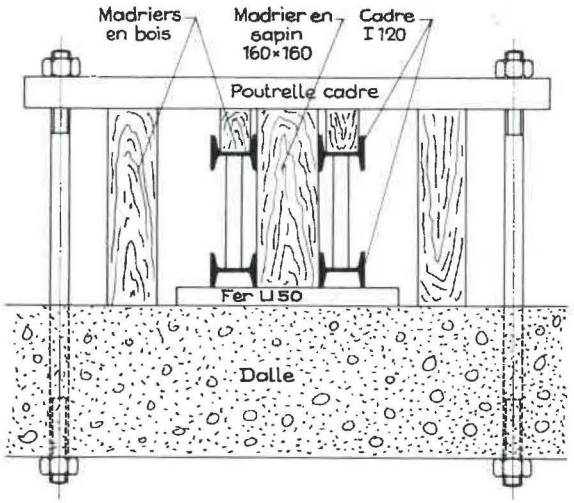


Fig. 9. — Assemblage utilisé pour empêcher le flambage des cadres vers le haut ; pour empêcher tout frottement des cadres inférieurs sur les plaques métalliques de la dalle d'essai, des poutrelles de profil U 50 ont été placées sous les cadres inférieurs. On remarque sur la figure que dans le cas du double revêtement les cadres intérieurs rigides sont séparés des cadres extérieurs coulissants par des madriers en sapin de 160 × 160 mm de section et que les cadres supérieurs sont reliés aux cadres inférieurs au moyen d'entretoises Gerlach.

Les vérins utilisés pour appliquer les efforts sur les cadres ont des têtes plates. Leur position a été réglée pour que leur axe soit situé dans le plan horizontal passant à mi-distance entre les 2 cadres (voir coupe en haut de la figure 4).

Pour empêcher tout flambage éventuel des cadres vers le haut, ceux-ci ont été bridés à leur partie supérieure par 4 fortes traverses métalliques disposées comme indiqué sur les figures 9, 10, 13...

3. ESSAI SUR L'ANNEAU SIMPLE RIGIDE

La figure 10 montre l'installation du matériel lors du premier essai effectué sur un anneau simple constitué de 2 cadres rigides.

Le diamètre intérieur de l'anneau est de 4,32 m et le diamètre extérieur de 4,56 m. Les 2 cadres sont solidarisés entre eux par 12 entretoises.

La charge maximum exercée sur l'anneau avant flambage fut de 298 t.

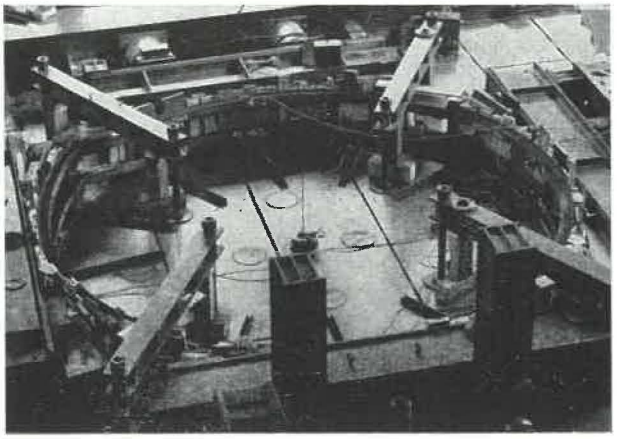


Fig. 10. — Installation du matériel lors du premier essai effectué sur un cadre rigide ; on remarque les poutrelles de profil U placées sous le cadre inférieur pour empêcher tout frottement sur le plancher d'essai de la Gimed. Cette photo est prise après le flambage de l'anneau à la charge de 298 t.

31. Déformation de l'anneau rigide.

La figure 10 montre l'état de l'anneau à la fin de l'essai.

La figure 11 montre la déformation de l'anneau à la charge de 280 t, soit peu avant la charge maximum de 298 t. Le « diamètre » parallèle à la direction des efforts est passé de 4,32 m à 4,21 m, tandis que perpendiculairement à la direction des efforts, la longueur de l'axe est passée de 4,32 m à 4,35 m.

Le tableau I donne les variations des diamètres intérieurs initiaux en fonction de la charge.

Les diamètres 1-9, 2-10 et 8-16 se sont raccourcis au cours de l'essai de 7,5 cm à 11 cm, tandis que les autres diamètres se sont allongés de 2 à 5 cm. On constate que l'allongement maximum a eu lieu suivant la direction 4-12.

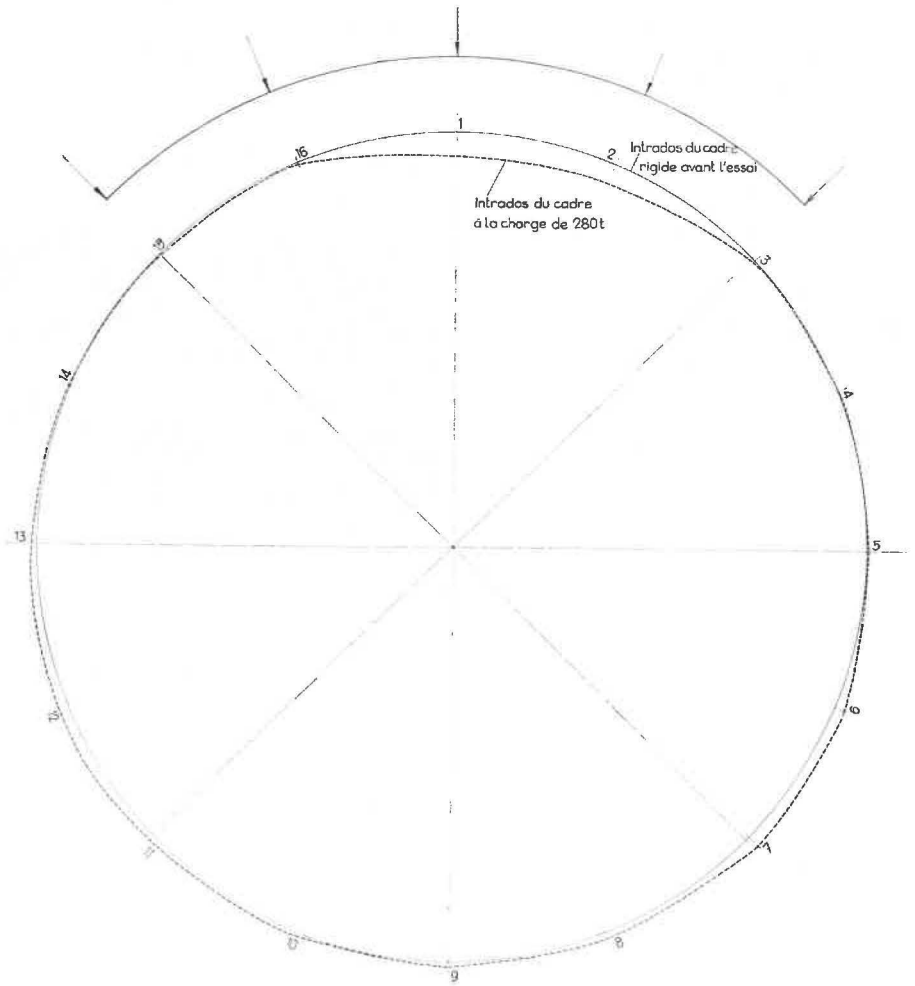


Fig. 11. — Déformation de l'anneau rigide à la charge de 280 t peu avant le flambage ; le « diamètre » 1-9 est passé de 4,32 m à 4,21 m et le « diamètre » 5-13 est passé de 4,32 m à 4,35 m.

TABLEAU I.

Variation des « diamètres » de l'anneau rigide en fonction de la charge.

Charge en t	« Diamètres » en m							
	1-9	2-10	3-11	4-12	5-13	6-14	7-15	8-16
0	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32
40	4,30	4,30	4,31	4,315	4,32	4,325	4,32	4,31
80	4,29	4,285	4,315	4,33	4,335	4,33	4,33	4,30
120	4,27	4,28	4,315	4,335	4,335	4,34	4,33	4,29
160	4,26	4,27	4,32	4,345	4,34	4,34	4,33	4,28
200	4,245	4,265	4,32	4,345	4,345	4,35	4,34	4,27
240	4,235	4,26	4,33	4,36	4,345	4,35	4,34	4,255
280	4,21	4,245	4,34	4,37	4,35	4,36	4,36	4,23

Ce tableau montre que les variations de l'anneau ont eu lieu régulièrement tout au long de la mise en charge, seul le diamètre 7-15 s'est allongé brusquement peu avant la charge de 280 t. C'est d'ailleurs à une extrémité de ce diamètre qu'il y eut flambage d'un élément de l'anneau.

Avant l'essai, la section utile était de 14,52 m². A la charge de 280 t, elle est de 14,51 m² et on peut donc dire qu'elle est restée sensiblement égale.

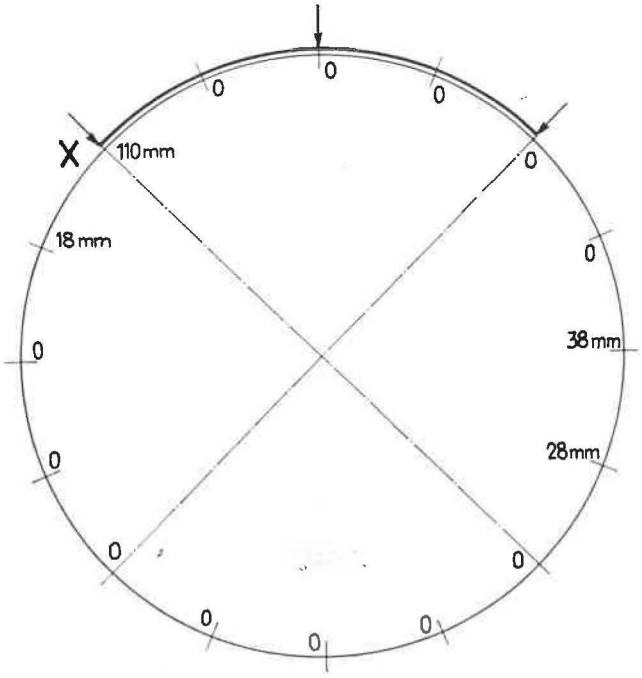


Fig. 12. — La croix indique l'endroit où le flambage s'est produit. Cette figure indique l'importance du soulèvement du cadre inférieur à divers points de son pourtour à la fin de l'essai ; le cadre supérieur a subi les mêmes soulèvements et est resté bien parallèle au cadre inférieur tout au long de l'essai.

32. Flambage des cadres.

Le flambage de l'anneau rigide s'est produit à la charge de 298 t à l'endroit marqué par une croix sur la figure 12.

La figure 13 montre la façon dont les deux cadres rigides ont flambé. On constate que le flambage a débuté près d'une éclisse, par flexion vers le haut de deux éléments placés le long des appuis latéraux.

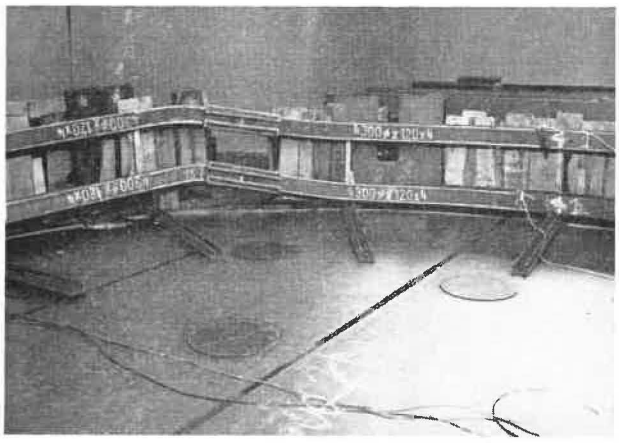


Fig. 13. — Flambage des cadres inférieurs et supérieurs de l'anneau rigide à la charge de 298 t ; on constate que les 2 cadres sont restés parallèles.

Sur la figure 12, on peut voir les soulèvements du cadre inférieur à divers points de son pourtour. Tout au long des essais, les deux cadres sont restés parallèles l'un à l'autre ; il n'y eut aucune rupture du système de liaison entre cadres.

33. Variations des tensions dans l'acier des cadres.

Les tensions dans l'acier des éléments des cadres ont été mesurées en 8 points à l'aide de jauges de mesures de contraintes, collées sur une semelle du profil du côté intrados des cadres et placées aux endroits indiqués sur la figure 14. Ces jauges mesurent les tensions dans l'axe longitudinal des cadres.

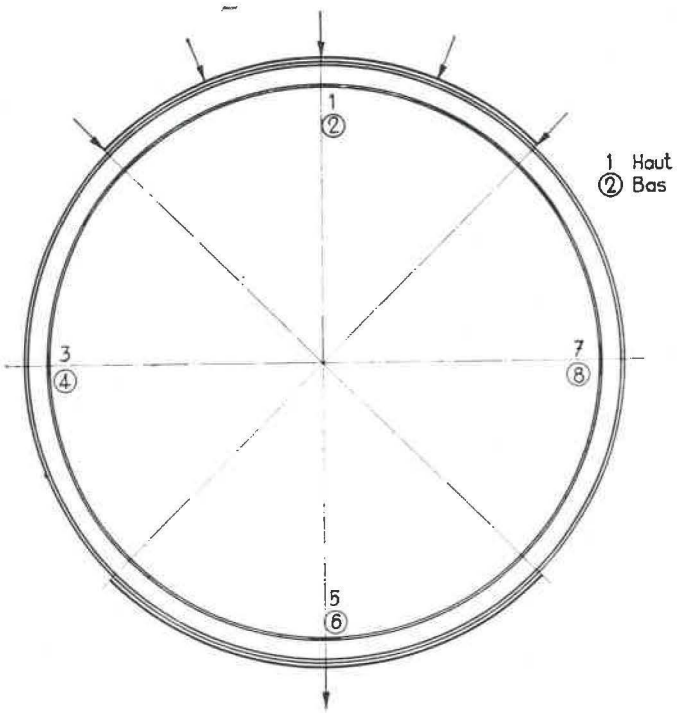


Fig. 14. — Emplacement des 8 jauges de contraintes utilisées pour mesurer les tensions dans l'acier. Ces jauges ont été collées longitudinalement sur une semelle du profil du côté intrados des cadres.

Les graphiques de la figure 15 montrent les variations des contraintes en fonction de la charge appliquée.

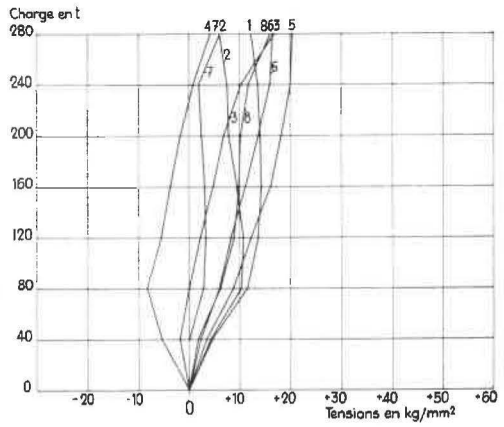


Fig. 15. — Tensions longitudinales dans l'acier des cadres mesurées par les 8 jauges en fonction de la charge appliquée; les tensions positives sont des contraintes de traction.

Les jauges 1 et 2 situées du côté de la charge indiquent les contraintes les plus élevées jusqu'à une charge de 100 t. Une contrainte de 10 kg/mm² a été atteinte à 70 et à 75 t pour ces 2 jauges. Les contraintes n'augmentent quasiment plus à partir de la charge de 120 t.

Pour les jauges 5 et 6, opposées à la charge, on constate une augmentation régulière de la tension jusqu'à la charge de 240 t, avec ensuite un ralentissement dans cette augmentation. A la charge de 280 t, ce sont ces jauges qui indiquent les contraintes les plus élevées (15 à 20 kg/mm²).

Quant aux jauges 3, 4, 7 et 8, on constate une augmentation rapide des tensions à partir de la charge de 240 t.

34. Charges reprises par les vérins-dynamomètres.

Le tableau II donne les réactions reprises par les deux vérins-dynamomètres en fonction de la charge appliquée sur le quart de l'anneau opposé.

TABLEAU II.

Charge totale exercée en t	Charge reprise par les vérins-dynamomètres en t	Pourcentage de la charge transmise aux vérins-dynamomètres en %	Différence entre les charges transmises et reprises en t
40	4	10	36
80	40	50	40
120	69	57,5	51
160	94	59	66
200	126	63	74
240	138	57,5	102
280	172	61,5	108

On constate qu'à partir d'une charge de 120 t, le rapport entre la charge reprise par les 2 vérins-dynamomètres et la charge exercée est voisin de 60 %.

4. ESSAI SUR LE DOUBLE REVETEMENT

Les figures 4 et 16 montrent l'installation du matériel lors de l'essai effectué sur le revêtement double constitué de 2 cadres rigides enveloppés de 2 cadres coulissants.

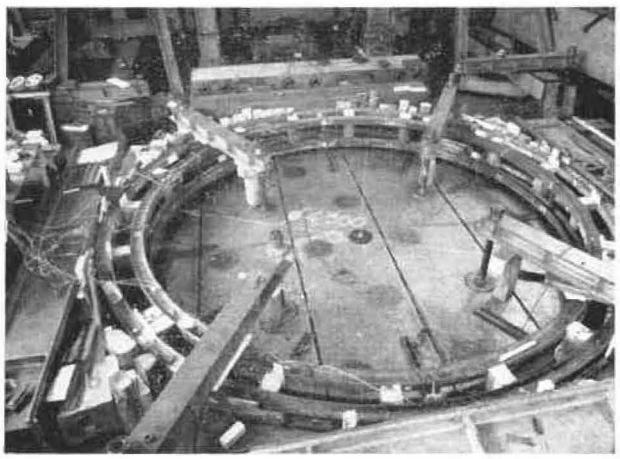


Fig. 16. — Installation du matériel pour l'essai de mise en charge du double revêtement.

Les deux cadres rigides qui forment l'anneau intérieur ont les mêmes dimensions qu'à l'essai précédent et sont aussi solidarisés par 12 entretoises.

Les deux cadres coulissants qui forment l'anneau extérieur ont 4,86 m de diamètre intérieur et 5,10 m de diamètre extérieur au début de l'essai. Le coulissement total permis est de 60 cm, ce qui permettrait de réduire au maximum le diamètre de 4,86 m à 4,67 m. Les deux cadres coulissants sont aussi solidarisés par 12 entretoises.

L'anneau intérieur rigide et l'anneau extérieur coulissant sont séparés par 18 madriers en sapin de 160 × 160 mm de section et 500 mm de hauteur répartis sur le pourtour. La distance entre ces madriers est de 80 cm environ, sauf à l'endroit des éclisses coulissantes où elle est de 1 m.

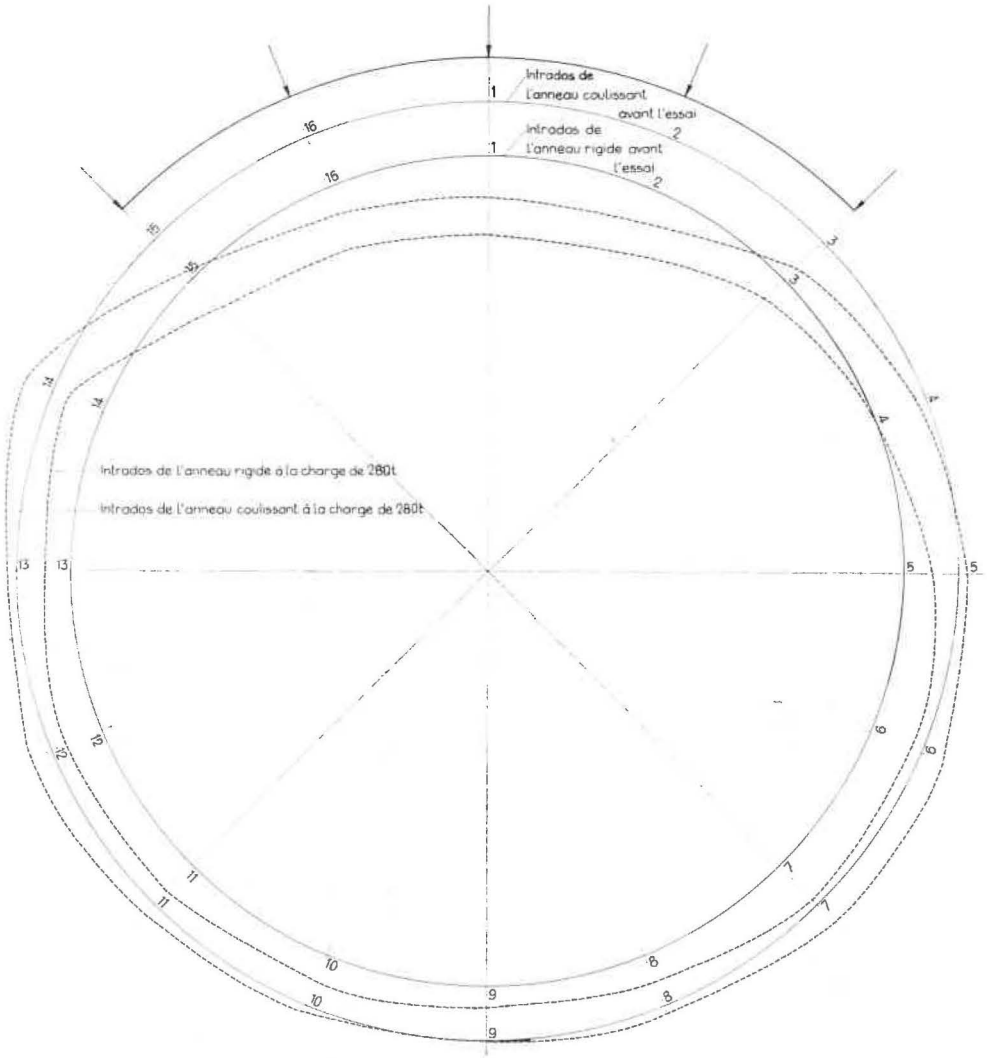


Fig. 17. — Déformation des anneaux rigides et coulissants à la charge de 280 t peu avant le flambage ; le « diamètre » 1-9 est passé de 4,30 m à 3,995 m et le « diamètre » 5-13 de 4,30 m à 4,57 m.

La charge maximum exercée sur le revêtement double avant flambage fut de 280 t.

41. Déformation des anneaux rigides et coulissants.

La figure 17 montre la déformation de l'intrados des anneaux rigides et coulissants mesurée juste avant le flambage à la charge de 280 t. Le « diamètre » minimum est passé de 4,30 à 3.995 m à la fin de l'essai.

411. Déformation de l'anneau rigide.

Le tableau III donne les variations des diamètres intérieurs des cadres rigides en fonction de la charge.

Le diamètre 1-9 parallèle à la direction des efforts est passé de 4,30 m à 3,995 m, tandis que perpendiculairement à la direction des efforts la longueur de l'axe est passée de 4,30 m à 4,57 m.

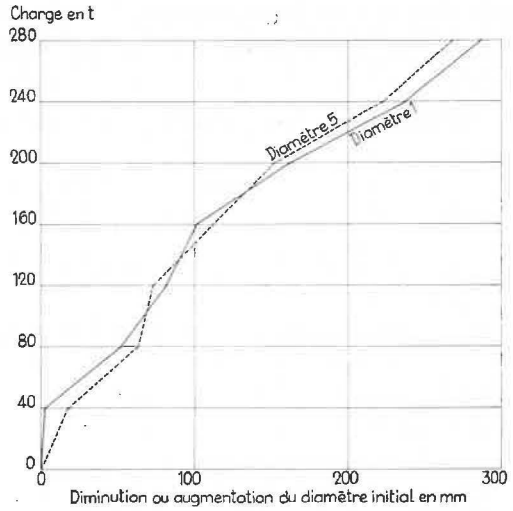


Fig. 18. — Variation des « diamètres » 1-9 et 5-13 de l'anneau rigide en fonction de la charge (diminution du diamètre 1-9 et augmentation du diamètre 5-13).

TABLEAU III.

Variations des « diamètres » de l'anneau rigide en fonction de la charge.

Charge en t	« Diamètres » en m							
	1-9	2-10	3-11	4-12	5-13	6-14	7-15	8-16
0	4,302	4,300	4,305	4,305	4,302	4,307	4,312	4,310
40	4,299	4,299	4,310	4,320	4,320	4,310	4,305	4,295
80	4,250	4,255	4,315	4,340	4,365	4,340	4,395	4,280
120	4,220	4,255	4,330	4,365	4,375	4,350	4,290	4,250
160	4,200	4,240	4,350	4,390	4,415	4,365	4,260	4,230
200	4,140	4,205	4,355	4,420	4,455	4,405	4,255	4,200
240	4,050	4,140	4,360	4,460	4,525	4,450	4,235	4,160
280	3,995	4,100	4,355	4,515	4,570	4,480	4,265	4,120

Les diamètres 1-9, 2-10, 7-15 et 8-16 se sont raccourcis au cours de l'essai de 5 à 31 cm, tandis que les autres diamètres se sont allongés de 5 à 27 cm.

Les 2 courbes de la figure 18 indiquent les variations des diamètres initiaux 1-9 et 5-13 en fonction de la charge appliquée. On constate une augmentation assez prononcée dans la variation de ces deux axes à partir d'une charge de 200 t. On constate aussi que la diminution du diamètre 1-9 correspond à peu près à l'augmentation du diamètre 5-13.

La surface hachurée de la photographie 19 prise à partir des vérins de poussée montre aussi cette ovalisation des cadres intérieurs à la fin de l'essai.

Avant l'essai, la section utile de l'anneau rigide était de 14,52 m². A la charge de 280 t, cette section

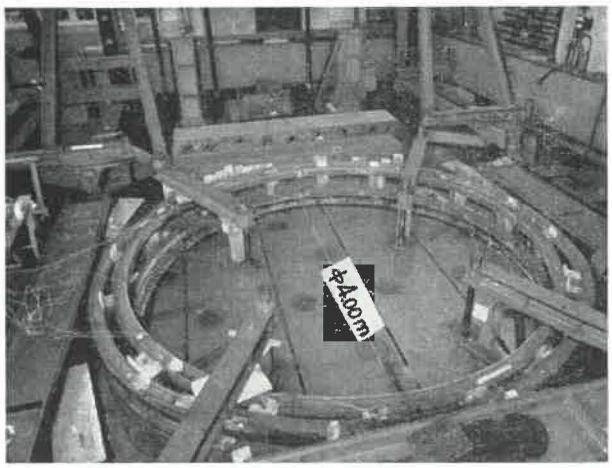


Fig. 19. — La surface hachurée sous le cadre inférieur à l'intérieur de l'anneau met en évidence l'ovalisation des cadres sous l'effet de la charge ; la photo est prise à partir des vérins qui exercent la poussée sur l'anneau.

est de 14,92 m², ce qui correspond à une augmentation de 2,7 % par rapport à la section initiale.

412. Déformation de l'anneau coulissant.

4121. *Aplatissement des madriers séparant les cadres rigides et coulissants.*

Le tableau IV donne la variation de la distance entre les cadres intérieurs rigides et les cadres extérieurs coulissants aux 16 points indiqués sur la figure 20. Cette distance est de 160 mm au départ de l'essai.

A l'exception des points 4 et 14, on constate que l'écrasement des madriers en sapin est à peu près le même partout à la fin de l'essai.

On peut voir sur la figure 21 que les madriers situés près des points de mesures 5 et 6 sont fortement écrasés par les cadres ; on constate même un éclatement des fibres du bois. Il faut signaler ici que, pour obtenir une diminution d'épaisseur par écrasement d'un madrier en sapin de plus de 300 % (comme aux points 10 et 11), il faut exercer un effort de compression très élevé.

4122. *Variation de diamètre du cadre coulissant.*

La figure 17 montre la déformation de l'intrados de l'anneau coulissant juste avant le flambage à la charge de 280 t.

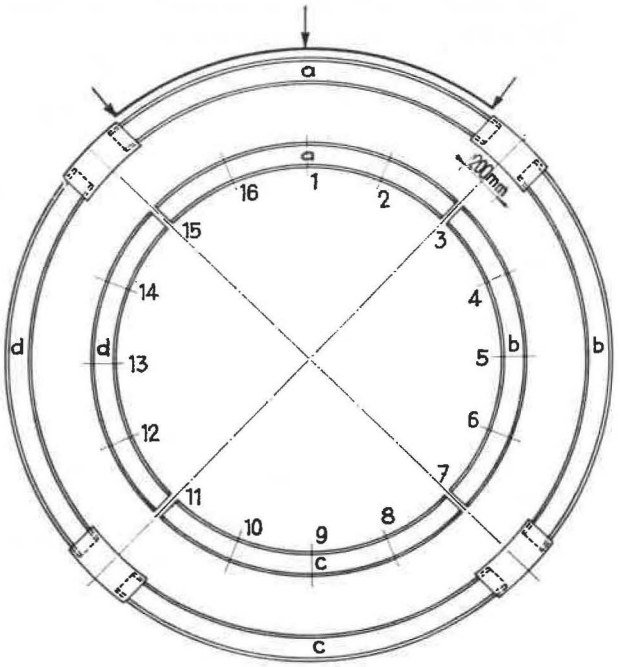


Fig. 20. — Emplacement des 4 éclisses du cadre coulissant par rapport à la direction des efforts qui s'exercent sur le seul élément « a ».

Le « diamètre » parallèle à la direction des efforts est passé de 4,86 m à 4,36 m, tandis que perpendiculairement à la direction des efforts la longueur du diamètre est passée de 4,86 à 4,96 m.

TABLEAU IV.

Variation de la distance entre cadres rigides et coulissants.

Position des points de mesures	Distance en mm — Charge en t							
	0	40	80	120	160	200	240	280
1	160	155	149	135	90	80	75	73
2	160	158	150	135	95	82	66	61
3	160							
4	160		157	154	148	139	119	110
5	160		155	148	137	115	83	68
6	160		154	147	127	105	80	68
7	160							
8	160		149	132	89	74	65	62
9	160		141	123	75	66	65	63
10	160		149	128	81	70	60	49
11	160		152					48
12	160		155	146	135	120	98	80
13	160		160	151	140	123	94	75
14	160			156	153	144	130	122
15	160		161					
16	160		150	138	102	85	72	65

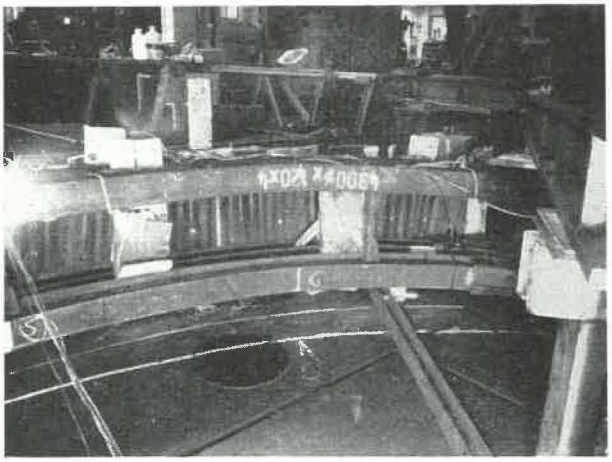


Fig. 21. — Vue rapprochée de la partie de l'anneau qui a flambé ; on constate que les 2 cadres inférieurs et supérieurs sont restés parallèles et que le flambage a affecté l'anneau rigide et l'anneau coulissant.

Les diamètres 1-9, 2-10 et 8-16 se sont raccourcis au cours de l'essai de 39 à 50 cm, tandis que les diamètres 4-12, 5-13 et 6-14 se sont allongés de 5 à 10 cm.

Avant l'essai, la section utile de l'anneau coulissant était de 18,55 m^2. A la charge de 280 t, cette section est de 17,70 m^2, ce qui correspond à une diminution de 4,6 % par rapport à la section initiale.

4123. *Coulissement des éléments des cadres extérieurs.*

Le coulissement des éléments des cadres coulissants extérieurs a eu lieu régulièrement tout au long de l'essai ; cependant à la fin de l'essai, nulle part, ces éléments n'étaient encore entrés en contact.

Le tableau V montre la valeur du coulissement en fonction de la charge appliquée pour chacune des 4 éclisses. Ces éclisses sont situées sur le cadre extérieur aux points 3, 7, 11 et 15 de la figure 20. Comme les 4 éléments de cadres, indiqués a, b, c et d sur la figure 20, ne coulissent pas les uns sur les autres mais dans une éclisse, on a indiqué les coulissements de chacun de ces éléments de cadres sur l'éclisse correspondante.

Le coulissement total des 4 éclisses est de 481 mm sur les 600 mm possibles.

On peut constater qu'à la fin de l'essai, le coulissement total à chacune des 4 éclisses est sensiblement le même pour tous et est d'environ 120 mm sur les 150 mm de course possible.

Si l'on mesure par contre le coulissement de chacun des éléments de cadre, on obtient les coulissements suivants :

Cadre a : 155 mm
Cadre b : 60 mm
Cadre c : 177 mm
Cadre d : 89 mm

On constate donc que les coulissements des éléments de cadres a et c sont beaucoup plus importants que ceux des éléments latéraux b et d.

La résistance au coulissement des éclisses du cadre coulissant était très faible (de l'ordre de 5 à 6 t), ces éclisses n'auraient pu s'opposer au coulissement total si cet effort n'avait pas été contrarié par la résistance à la compression des madriers en bois séparant les cadres coulissants des cadres rigides.

42. Flambage des cadres.

Le flambage des 2 anneaux rigides et coulissants s'est produit à la charge de 280 t à proximité du

TABLEAU V.

Rapprochement des éléments coulissants en fonction de la charge.

Eclisses situées aux points	Coulissement de l'élément de cadre	Rapprochement en mm — Charge en t						
		0	80	120	160	200	240	280
3	a	0	18	40	83	88	110	110
	b	0	0	0	5	8	13	16
7	b	0	0	0	1	10	31	44
	c	0	2	9	39	61	66	67
11	c	0	24	52	102	105	110	110
	d	0	2	2	4	15	31	20
15	d	0	1	7	22	33	55	69
	a	0	6	8	8	29	35	45

point 6 de la figure 17. Le flambage s'est produit simultanément aux 4 éléments de cadre situés à cet endroit.

La figure 21 montre la façon dont les cadres ont flambé. On constate que le flambage a débuté à 1 m environ d'une éclisse par flexion vers le haut de 4 éléments placés le long des appuis latéraux.

Chacune des figures 22 et 23 met en évidence la déformation permanente d'un élément qui a flambé par comparaison avec un élément neuf.

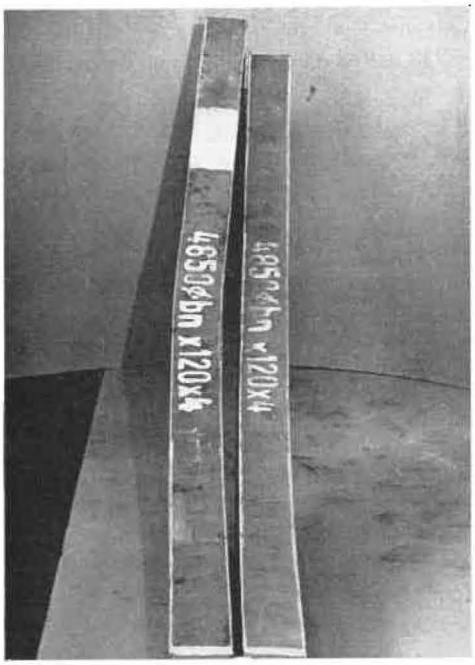


Fig. 22. — Déformation de l'élément du cadre extérieur qui a flambé par rapport à un élément resté intact.

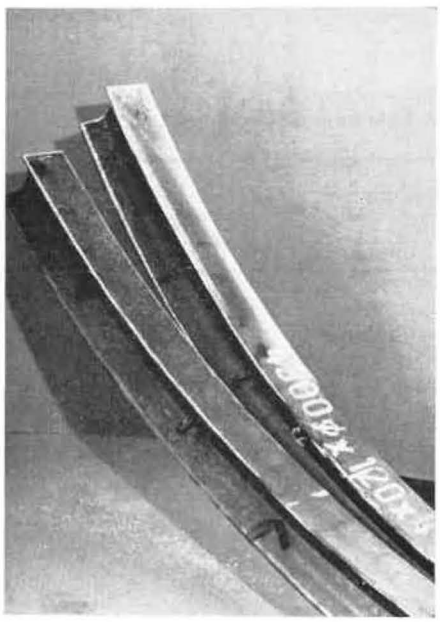


Fig. 23. — Déformation de l'élément du cadre intérieur rigide qui a flambé par rapport à un élément resté intact.

Les deux cadres de l'anneau rigide et les deux cadres de l'anneau coulissant sont restés bien parallèles tout au long de l'essai et même lors du flambage. On constate que les déformations permanentes des 4 éléments de cadres qui ont flambé sont les mêmes.

43. Variations des tensions dans l'acier des cadres.

Les tensions dans l'acier des éléments des cadres ont été mesurées en 16 points à l'aide de jauges de contraintes placées aux endroits indiqués sur la figure 24. Ces jauges collées sur une semelle du profil du côté intrados ou extrados des cadres, mesurent les tensions dans l'axe longitudinal des cadres.

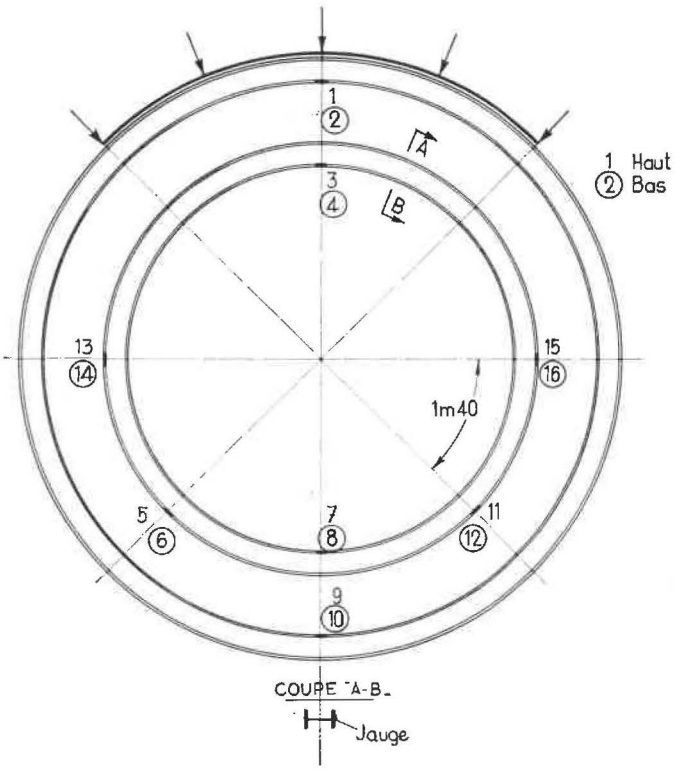


Fig. 24. — Emplacement des 16 jauges de contraintes utilisées pour mesurer les tensions dans l'acier. Ces jauges ont été collées longitudinalement sur une semelle du profil du côté intrados ou extrados des cadres.

Les graphiques des figures 25 et 26 montrent les variations des contraintes en fonction de la charge appliquée.

Les valeurs données par les jauges utilisées ne sont plus exactes dès que la contrainte dépasse 50 kg/mm² (limite d'élasticité de l'acier des cadres : 58 kg/mm²). Toutes les contraintes mesurées sont des tractions.

Une contrainte de 10 kg/mm² a été atteinte à une charge d'environ 35 t à la jauge 9 et à une

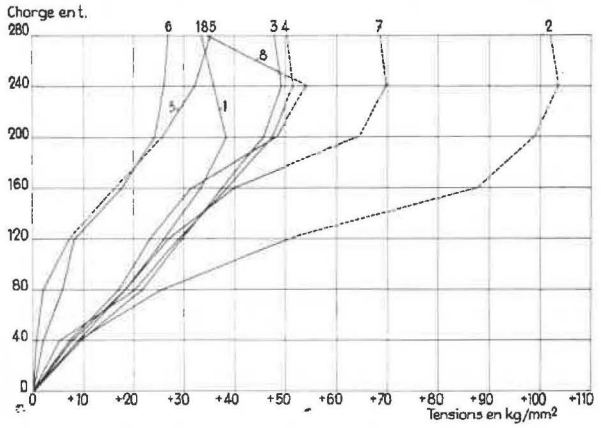


Fig. 25. — Tensions dans l'acier mesurées par les jauges 1 à 8 en fonction de la charge appliquée.

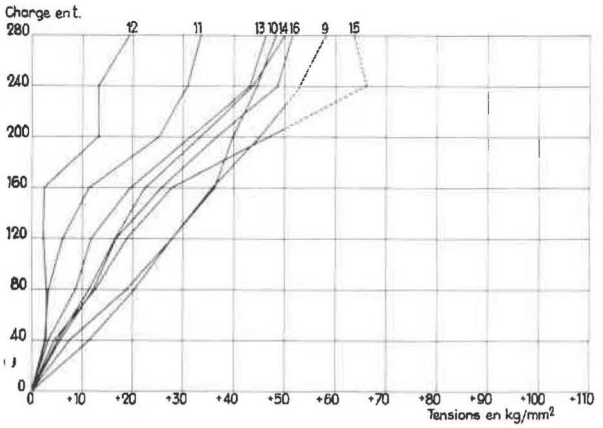


Fig. 26. — Tensions dans l'acier mesurées par les jauges 9 à 18 en fonction de la charge appliquée.

charge de 45 t à la jauge 3. Onze jauges mesurent une contrainte supérieure à 10 kg/mm² à une charge de 80 t.

Une contrainte de 20 kg/mm² est déjà obtenue à une charge de 66 t environ à la jauge 2. Quatre jauges mesurent une contrainte supérieure à 20 kg/mm² à une charge de 80 t.

Une contrainte de 50 kg/mm² est atteinte à une charge de 118 t à la jauge 2.

La limite d'élasticité de l'acier est déjà dépassée à une charge de 125 t à la jauge 2. A la fin de l'essai, cette limite d'élasticité est dépassée aux jauges 2, 7 et 15.

Le tableau VI permet de comparer les contraintes de traction développées dans l'acier des divers éléments des cadres au cours de l'essai sur anneau simple rigide et au cours de l'essai sur double revêtement rigide et coulissant.

TABLEAU VI.

Comparaison des contraintes développées dans l'acier des cadres dans le cas de l'anneau simple rigide et dans le cas du double revêtement à une charge de 80 t.

Emplacement de la jauge	Charge de 80 t — Contraintes de traction dans l'acier en kg/mm²	
	Anneau simple rigide	Double revêtement rigide et coulissant
Elément de cadre situé du côté de la charge		
(cadre rigide-intrados	10,90	21,05
(cadre coulissant-intrados	—	21,90
Elément de cadre situé du côté opposé à la charge		
(cadre rigide-intrados	7,40	17,65
(cadre coulissant-intrados	—	19,55
Elément de cadre situé latéralement à la charge		
(cadre rigide-intrados	0,20	—
(cadre rigide-extrados	—	11,10

On constate que les tensions dans l'acier sont à peu près doubles dans le cas du double revêtement que dans le cas de l'anneau simple rigide.

On remarque aussi que, dans le cas du double revêtement, les tensions développées à l'intrados des cadres rigides et coulissants sont à peu près les mêmes, tout en étant de 5 à 10 % supérieures pour l'anneau coulissant.

44. Charge reprise par les vérins-dynamomètres.

Le tableau VII donne les réactions reprises par les deux vérins-dynamomètres en fonction de la charge appliquée sur le quart opposé.

TABLEAU VII.

Charge totale exercée en t	Charge reprise par les vérins-dynamomètres en t	Pourcentage de charge transmise aux vérins-dynamomètres en %	Différence entre les charges transmises et reprises en t
60	30	50	30
70	36	51,5	34
84	46	55	38
120	76	63,5	44
160	120	75	40
200	140	70	60
240	164	68,5	76
280	204	73,5	76

On constate qu'à partir d'une charge de 120 t, le rapport entre la charge reprise par les 2 vérins-dynamomètres et la charge exercée est supérieur à 60 %. On constate que les charges reprises sont légèrement plus grandes que dans l'essai précédent (voir tableau II).

B. — CADRES METALLIQUES TOUSSAINT-HEINTZMANN

1. DESCRIPTION DES CADRES METALLIQUES

Les essais ont été effectués sur les trois types de soutènement suivants de la firme Bochumer Eisenhütte (cadres Toussaint-Heintzmann) :

1. Cadres circulaires rigides
2. Cadres circulaires formés d'éléments coulissants
3. Cadres elliptiques formés d'éléments coulissants.

Le profil commun à tous les cadres essayés a la forme d'une gouttière d'un poids de 36 kg/m.

11. Cadres circulaires rigides.

Les cadres circulaires rigides soumis aux essais ont un diamètre intérieur de 4,32 m. Ils sont constitués de 4 éléments cintrés identiques, assemblés par éclisses et carcans. Un élément de cadre a une longueur de 3,52 m et pèse 126 kg.

Les 4 éléments d'un cadre sont placés bout à bout et assemblés par des systèmes à carcans comme on peut en voir sur la figure 27. Un assemblage est constitué par 2 courts éléments cintrés formant éclis-

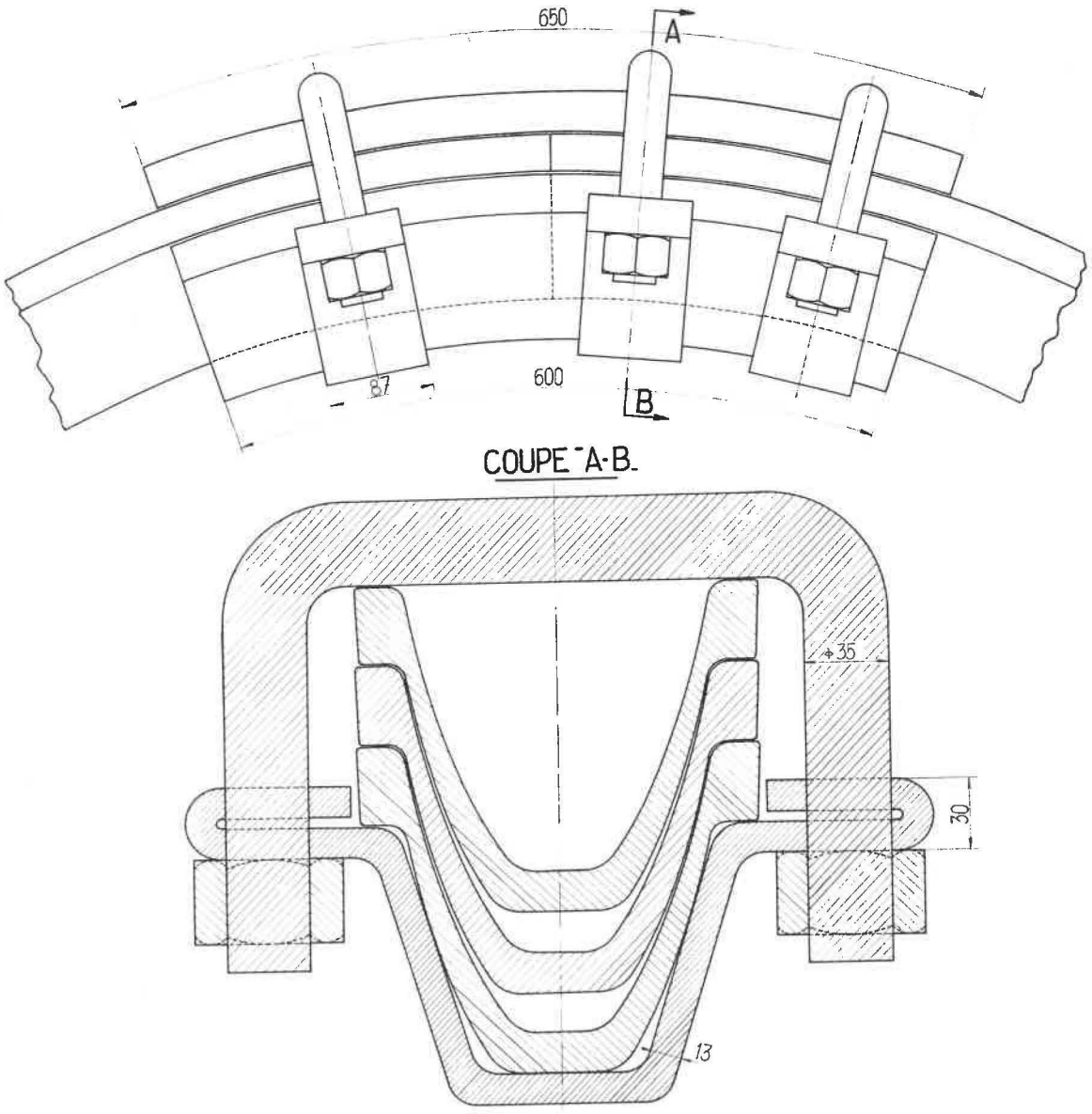


Fig. 27. — Système d'assemblage des éléments d'un cadre circulaire rigide avec coupe transversale ; les éléments sont placés bout à bout et assemblés par 2 courts éléments de cadres au moyen de 3 carcans.

ses, de même profil que le cadre, et qui enserrent les extrémités jointives de 2 éléments du cadre. L'ensemble est solidarisé par 3 carcans. La longueur de l'élément de cadre placé à l'intrados est de 600 mm et la longueur de celui placé à l'extrados est de 650 mm.

Chacun des 3 carcans est constitué par une clame de 87 mm de largeur et un étrier de 35 mm de diamètre assemblés par 2 écrous (fig. 27).

Un de ces carcans pèse 10,7 kg. Par cadre, il faut placer et serrer 24 boulons de 35 mm de diamètre.

Un assemblage complet pèse 77 kg et le poids total d'un cadre est de 780 kg.

Un cadre rigide complet du type de 36 kg/m et de 4,32 m de diamètre intérieur coûte 745 DM ou 9.330 FB.

12. Cadres circulaires formés d'éléments coulissants.

Les cadres circulaires coulissants, soumis aux essais, ont un diamètre intérieur de 4,32 m. Ils sont constitués de 4 éléments cintrés assemblés par carcans de type G 9212 (*). Un élément a une longueur de 4,02 m et pèse 145 kg.

Les 4 éléments d'un cadre sont assemblés par des ensembles de carcans à coulissement illimité. Ces assemblages sont constitués par 3 carcans formés chacun par deux plats cintrés en forme d'U et assemblés par 1 ou 2 paires de boulons de 20 mm de diamètre. Le chevauchement moyen de deux éléments est de 500 mm.

Comme le montre la figure 28, un assemblage est constitué par 2 carcans à une paire de boulons et 1 carcan à 2 paires de boulons. Il y a donc au total 8 écrous à serrer par assemblage, soit 32 par cadre.

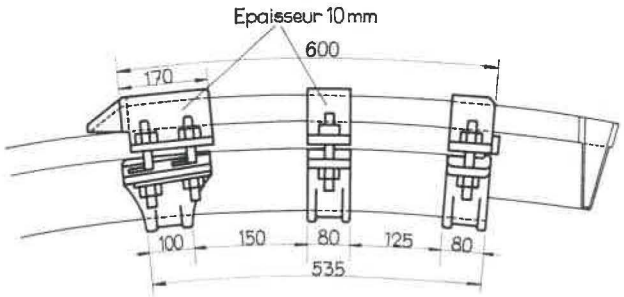


Fig. 28. — Système d'assemblage des éléments d'un cadre circulaire coulissant.

Le carcan à 2 paires de boulons comporte un système à coins qui crée un auto-serrage de l'assemblage (fig. 28). Cet auto-serrage est bien mis en évidence par l'essai que nous avons exécuté en laboratoire sur un assemblage à 3 carcans.

Cet essai a été effectué sur deux éléments droits de 1,50 m de longueur, reliés par l'assemblage complet en question. Au début de l'essai, la longueur de recouvrement était de 50 cm (fig. 29).

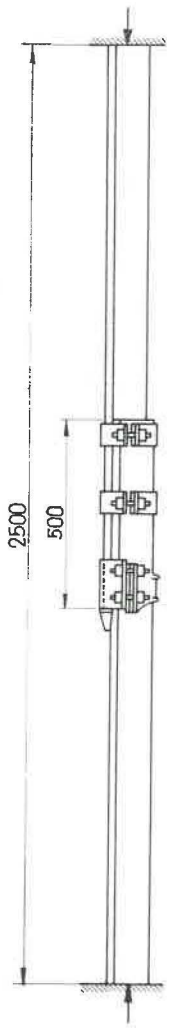


Fig. 29. — Montage utilisé pour les essais de coulissement des assemblages de cadres.

La figure 30 a donné la courbe charge-coulissement obtenue lors d'un essai dans lequel les 8 boulons des 3 carcans ont été serrés avec une clé dynamométrique réglée pour réaliser un effort de 35 kgm. Cette figure montre que l'auto-serrage s'est effectué pendant les 2 premiers centimètres du coulissement. Les éléments coulissent ensuite à une charge plus ou moins constante de 40 t.

La figure 30 b montre la charge nécessaire pour obtenir un coulissement quand le montage du carcan à auto-serrage est exécuté à l'envers. La résistance au coulissement, qui est d'abord de 24 t, tombe rapidement à 15 t. Dans ce cas, ce ne sont plus que les 2 petits carcans qui résistent au coulissement, soit 4 boulons au lieu de 8.

(*) Suivant référence des catalogues de la firme Bochumer-Eisenhütte.

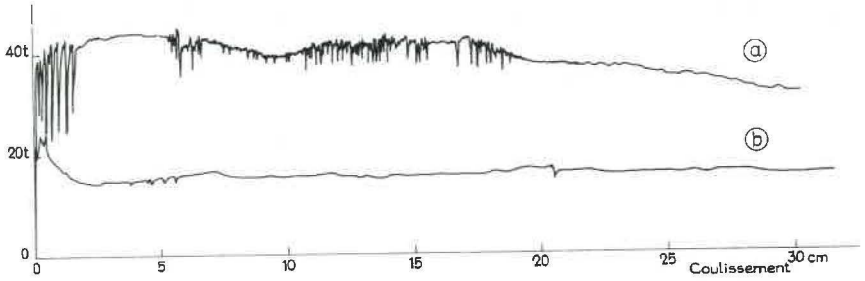


Fig. 30. — Courbes de coulissement d'un assemblage en fonction de la charge dans le cas :

a) d'un serrage correct des 8 boulons des 3 carcans au moyen d'une clé dynamométrique réglée à 35 kgm ; on constate qu'après autoserrage la charge se maintient à environ 40 t.

b) d'un montage à l'envers du carcan à autoserrage ; la charge de coulissement tombe à 15 t.

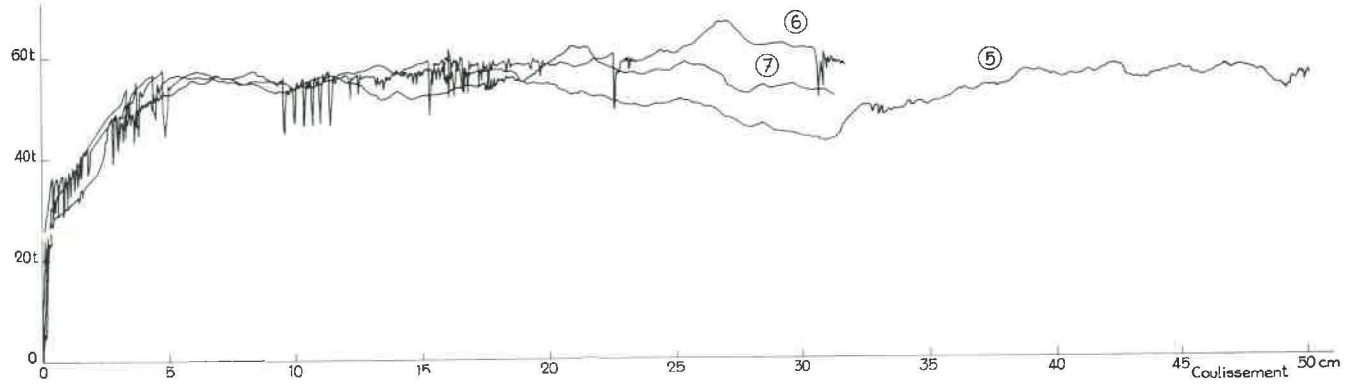


Fig. 31. — Courbes de coulissement d'un assemblage en fonctionde la charge dans le cas d'un serrage des 8 boulons au moyen d'une clé dynamométrique réglée à

35 kgm dans le cas de la courbe 5
40 kgm dans le cas de la courbe 6
30 kgm dans le cas de la courbe 7

La figure 31 donne d'autres courbes du coulissement en fonction de la charge quand la clef dynamométrique utilisée pour le serrage des boulons est réglée pour réaliser des efforts de 30, de 35 et de 40 kgm. On constate que la résistance des carcans au coulissement varie peu d'un essai à l'autre et reste en général supérieure à 40 t.

Un carcan simple (de type : G2 et G10) pèse 5,7 kg et un carcan double (type G200) 15,5 kg.

Le poids d'un cadre complet est de 580 kg pour les 4 éléments et de 107,6 kg pour les assemblages, soit 687,6 kg au total.

Un cadre circulaire coulissant complet du type de 36 kg/m et de 4,32 m de diamètre intérieur coûte 669,35 DM ou 8.400 FB.

13. Cadres elliptiques formés d'éléments coulissants.

Les cadres elliptiques coulissants, soumis aux essais, ont comme dimension intérieure 4,290 m suivant le grand axe et 3,780 m suivant le petit axe de l'ellipse. On constate que le périmètre de cette section est environ le même que la circonférence du cadre circulaire coulissant de 4,32 m de diamètre intérieur.

Ils sont constitués de 4 éléments cintrés, assemblés par des ensembles de carcans identiques à ceux des cadres circulaires (fig. 28). Ces éléments sont disposés pour que les 4 assemblages soient situés à 45° des axes principaux.

Le chevauchement moyen de deux éléments voisins est de 560 mm environ, soit 600 mm mesuré à l'extrados et 530 mm mesuré à l'intrados.

Les 4 éléments n'ont donc pas la même longueur. Les deux éléments à petit rayon de courbure ont une longueur de 3,60 m et pèsent chacun 129,5 kg. Les deux éléments à grand rayon de courbure ont une longueur de 4,125 m et pèsent chacun 148,5 kg.

Un cadre complet pèse 664 kg.

Un cadre elliptique coulissant de ce modèle et du type de 36 kg/m coûte 653,60 DM ou 8.150 FB.

14. Caractéristiques du profil.

Le profil en forme de gouttière (fig. 32), utilisé pour la construction des cadres, est du type TH « 58 » et a les caractéristiques suivantes :

— Hauteur : 138 mm
— Largeur côté extrados : 169 mm
côté intrados : 50,5 mm
— Section : 45,8 cm^2
— Poids au mètre : 36 kg
— Moment d'inertie : $I_x = 977\ cm^4$
$I_y = 1.270\ cm^4$
— Moment de résistance : $W_x = 138\ cm^3$
$W_y = 151\ cm^3$

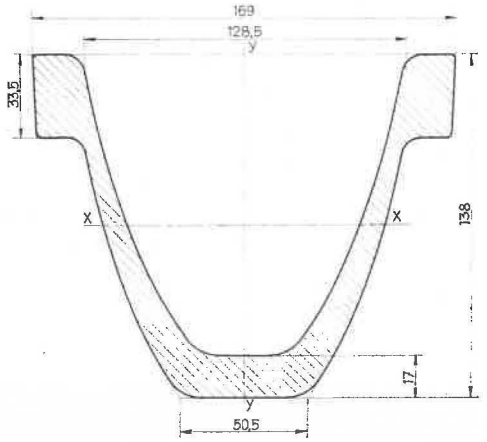


Fig. 32. — Profil de cadre en forme de gouttière du type TH « 58 ».

L'acier des cadres a été traité. Actuellement près de 60 % des cadres métalliques livrés en Allemagne subissent un traitement spécial avant leur livraison, contre 3 % seulement en 1955. Ce traitement spécial a permis d'augmenter de 50 % la limite élastique de l'acier utilisé qui a été lui-même fortement amélioré. On utilise seulement de l'acier à grains fins, affiné par soufflage. Le traitement spécial augmente encore la durée de vie des cadres par une meilleure possiblité de reconformation à froid.

La limite d'élasticité est en moyenne de 55 kg/mm^2. La résistance à la rupture varie entre 68 et 85 kg/mm2.

Ce profil TH « 58 » a été mis au point en 1958 pour remplacer le profil TH « 48 ». La figure 33 permet de comparer ces 2 types « 48 » et « 58 ».

Les profils sont tous identiques aussi bien pour les pièces intérieures que les pièces extérieures. Il en est de même pour les cadres habituels en 3 pièces dans lesquels les bêles et les montants sont interchangeables, tandis que pour l'ancien modèle, à 21 kg/m, utilisé encore en Belgique, le profil des bêles n'est pas le même que celui des montants.

2. CARACTERISTIQUES DES ANNEAUX SOUMIS AUX ESSAIS

Les essais ont été effectués sur des ensembles de deux cadres. La distance d'axe en axe entre cadres a été fixée à 33,5 cm pour les cadres rigides (essais 1_I et 1_{II}) et à 27,5 cm pour les cadres coulissants, circulaires et elliptiques (essais 2 et 3). Les 2 cadres métalliques d'un anneau sont assemblés entre eux par des entretoises faisant à la fois fonction de tirants et de poussards.

Dans le cas de l'anneau rigide, cette entretoise (fig. 34a) est constituée par une tôle cintrée, placée à l'intrados, fixée soit par des griffes, soit par des boulons, et des éléments de poutrelles à l'extrados des 2 cadres ; le diamètre des boulons d'assemblage est de 20 mm.

La figure 34b donne les dimensions de l'entretoise utilisée pour solidariser les 2 cadres des anneaux coulissants.

Pour les essais, on a placé 2 entretoises par élément de cadre.

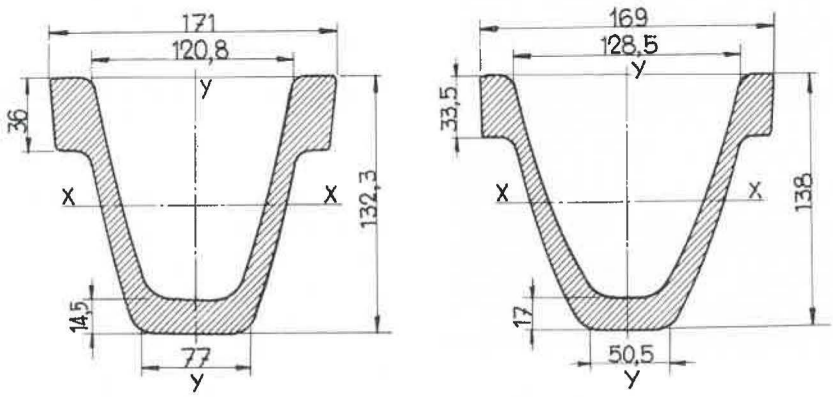


Fig. 33. — Comparaison des dimensions de l'ancien profil TH « 48 » avec le nouveau profil TH « 58 ».

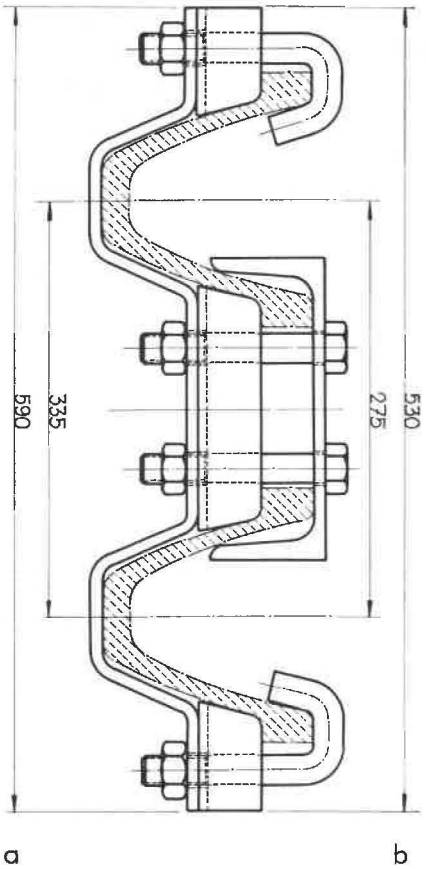


Fig. 34. — Entretoise utilisée pour solidariser les 2 cadres d'un :
a) anneau rigide (essai 1)
b) anneau coulissant (essais 2 et 3).

Dans les essais avec anneaux coulissants, afin d'empêcher tout frottement des carcans du cadre inférieur sur les plaques métalliques constituant le plancher d'essai de la Gimed, des plaques en acier de 10 mm d'épaisseur ont été interposées entre les carcans et le plancher.

Pour ne pas gêner le coulissement des carcans, des tôles de 10 mm d'épaisseur, de 0,40 m de largeur et de 1,40 m de longueur ont été insérées entre les assemblages des cadres et les pièces de poussée ou de calage.

Les vérins utilisés pour appliquer les efforts sur les cadres ont des têtes plates (fig. 35). Leur position a été réglée pour que les axes soient situés dans le plan horizontal passant à mi-distance entre les 2 cadres. Pour empêcher tout flambage éventuel des cadres vers le haut, ceux-ci ont été bridés à leur partie supérieure par 4 fortes traverses métalliques disposées comme indiqué sur la fig. 35.

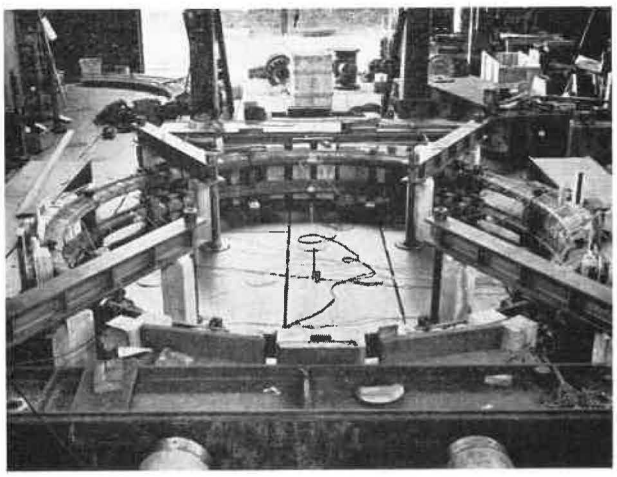


Fig. 35. — Installation du matériel lors du premier essai effectué sur un anneau constitué de 2 cadres circulaires rigides ; on remarque les 4 assemblages utilisés pour empêcher le flambage éventuel des cadres vers le haut.

3. ESSAI SUR L'ANNEAU CIRCULAIRE RIGIDE (essai 1).

Les figures 35 et 36 montrent l'installation du matériel lors du premier essai effectué sur un anneau constitué de 2 cadres circulaires rigides, placés à une distance de 33,5 cm d'axe en axe. Les carcans d'assemblage reposent directement sur la dalle d'essai.

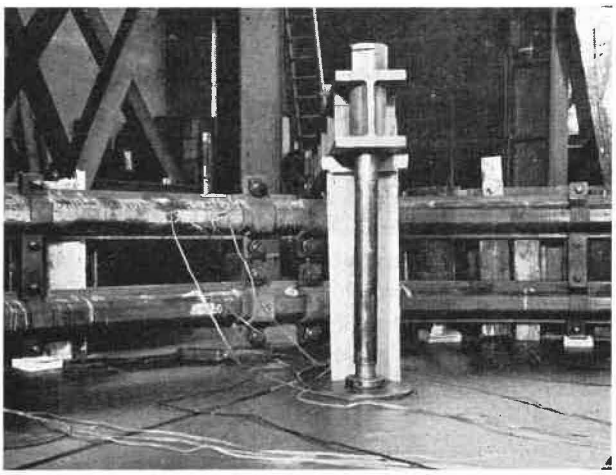


Fig. 36. — Vue d'une partie de l'anneau rigide avant l'essai montrant 2 entretoises de liaison entre les 2 cadres ainsi qu'une partie de l'assemblage des éléments de cadres ; on remarque aussi sur la figure la position de quelques jauges de contraintes.

Le diamètre intérieur de l'anneau est de 4,32 m et le diamètre extérieur de 4,60 m. Les 2 cadres sont solidarisés entre eux par 8 entretoises bien visibles sur la figure 35. Le serrage des boulons des étriers a été effectué avec une clef dynamométrique réglée à 45 kg/m.

Deux essais (1_I et 1_{II}) ont, en réalité, été effectués sur cet anneau rigide. Après avoir exercé des efforts croissants sur un quart de l'anneau jusqu'au flam-

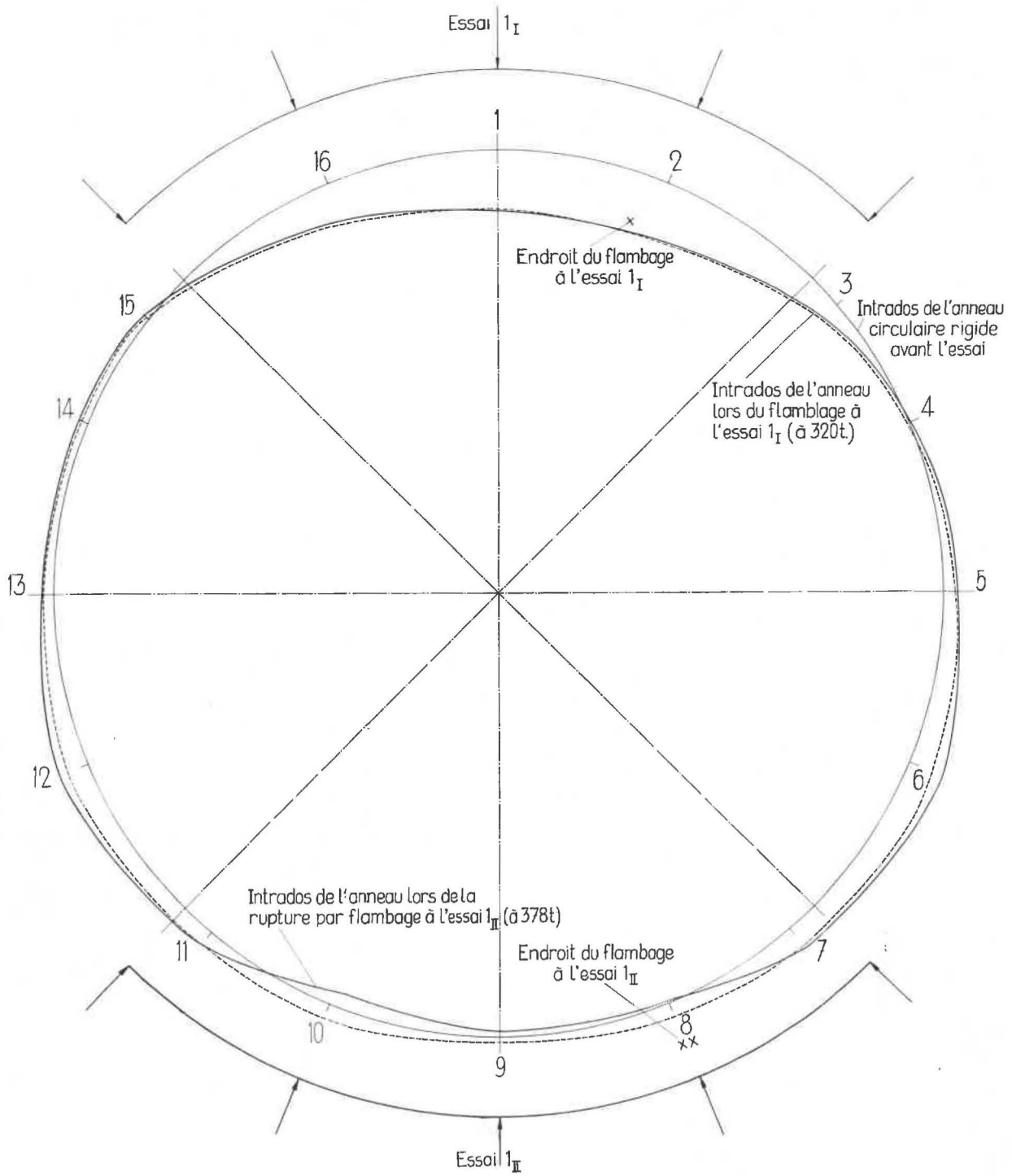


Fig. 37. — Déformation de l'anneau circulaire rigide
à la charge de 320 t lors de l'essai 1_I et à la charge de 378 t lors de l'essai 1_{II}.
A l'essai 1_{II}, la charge a été appliquée sur le quart de l'anneau opposé à celui du premier essai 1_I après déformation du cadre.

bage de celui-ci (essai 1_I), on a recommencé l'essai en exerçant cette fois des efforts croissants sur le quart opposé à celui du premier essai (essai 1_{II}).

La charge maximum exercée avant le flambage des cadres fut de 320 t au cours de la première mise en charge et de 378 t au cours de la deuxième mise en charge. La figure 37 indique, par des croix, les 2 endroits où le flambage s'est produit.

Il faut observer ici que l'anneau rigide n'était plus circulaire au commencement de cette seconde mise en charge.

La résistance réelle au flambage d'un anneau circulaire de 4,32 m de diamètre doit donc être estimée à 320 t.

31. Première mise en charge (essai 1[1]).

311. Déformation de l'anneau rigide.

La figure 37 montre la déformation de l'anneau à la charge de 320 t, peu avant le flambage. Le diamètre intérieur parallèle à la direction des efforts, qui était de 4,32 m avant l'essai, est passé à 4,06 m, tandis que perpendiculairement à la direction des efforts la longueur du diamètre est passée de 4,32 à 4,44 m.

Le tableau VIII donne les variations des « diamètres » intérieurs initiaux numérotés 1 à 8 sur la figure 38.

Les diamètres 1, 2, 7 et 8 se sont raccourcis au cours de l'essai de 9 à 26 cm, tandis que les diamètres 4, 5 et 6 se sont allongés de 9 à 16 cm. On constate que l'allongement maximum a eu lieu suivant la direction 6.

Les deux courbes de la figure 39 indiquent les variations des diamètres initiaux 1 et 5 en fonction de la charge appliquée. On constate une modification importante de la longueur du diamètre 1 à partir d'une charge de 240 t. La figure 40 montre l'état de l'anneau à la fin de la première mise en charge.

Avant l'essai, la section utile était de 14,52 m^2.

TABLEAU VIII.

Variation des « diamètres » de l'anneau rigide au cours de la première mise en charge.

Charge en t	1	2	3	4	5	6	7	8
0	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32
40	4,30	4,305	4,295	4,33	4,34	4,34	4,29	4,32
80	4,27	4,28	4,295	4,345	4,345	4,245	4,285	4,305
120	4,245	4,26	4,30	4,36	4,36	4,36	4,31	4,28
160	4,225	4,24	4,30	4,36	4,37	4,37	4,30	4,265
200	4,19	4,21	4,31	4,385	4,385	4,395	4,32	4,25
240	4,175	4,20	4,305	4,39	4,39	4,405	4,33	4,25
280	4,095	4,13	4,31	4,40	4,42	4,455	4,39	4,22
320	4,06	4,10	4,32	4,43	4,435	4,48	4,41	4,205

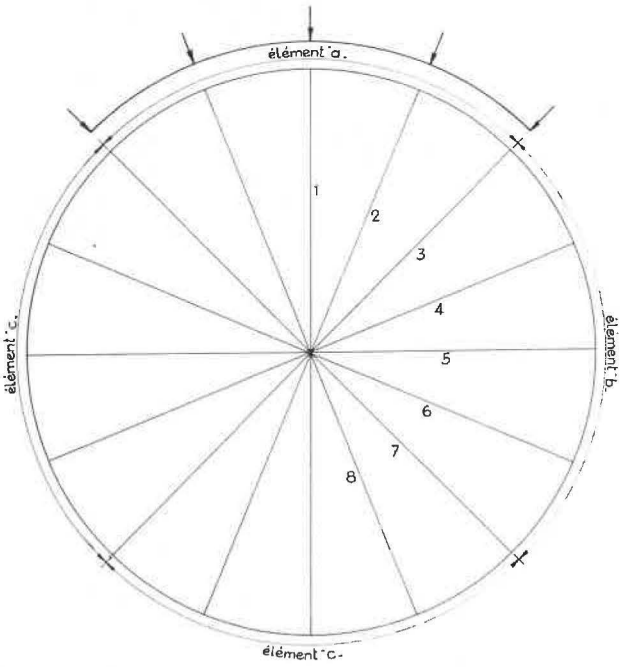


Fig. 38. — Emplacement des diamètres 1 à 8 du tableau VIII par rapport à la direction des efforts sur l'anneau constitué de 2 cadres rigides constitués chacun de 4 éléments a, b, c et d.

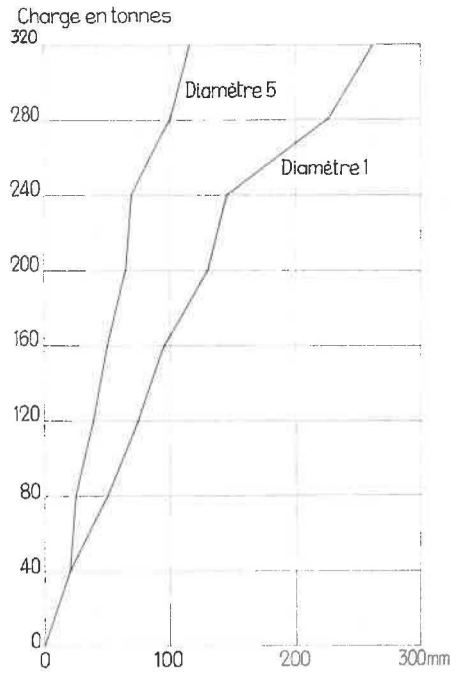


Fig. 39. — Variation de longueur des « diamètres »1 et 5 en fonction de la charge appliquée (diminution du « diamètre » initial 1 et augmentation du « diamètre » 5).

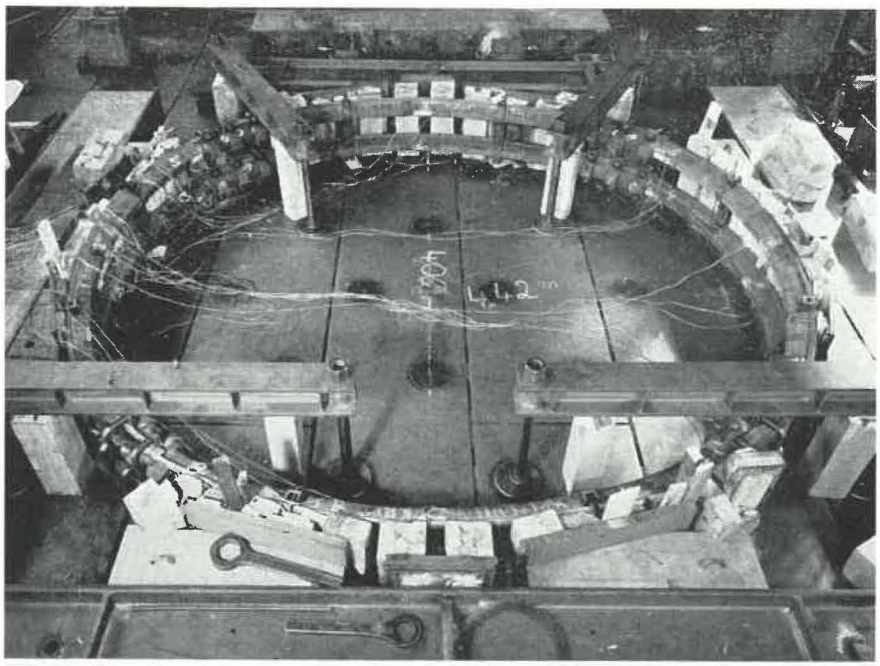


Fig. 40. — Photo prise après le flambage de l'anneau rigide à la charge de 320 t à l'essai 1_1. La partie de l'anneau sur laquelle la charge a été exercée se trouve vers le haut de la photo ; on aperçoit bien l'endroit où le flambage s'est produit à droite de l'inscription k = 2,05 au-delà de l'entretoise de liaison entre cadres.

Après la première mise en charge, la section est passée à 14,32 m^2, ce qui correspond à une diminution de 1,4 % par rapport à la section avant l'essai.

312. Flambage des cadres.

Le flambage des 2 cadres rigides s'est produit près du point 2 (fig. 37).

Les figures 41 et 42 montrent la façon dont les deux cadres rigides ont flambé par écartement des deux lèvres du profil du cadre. Le gonflement de la lèvre supérieure du cadre supérieur était de 6 mm.

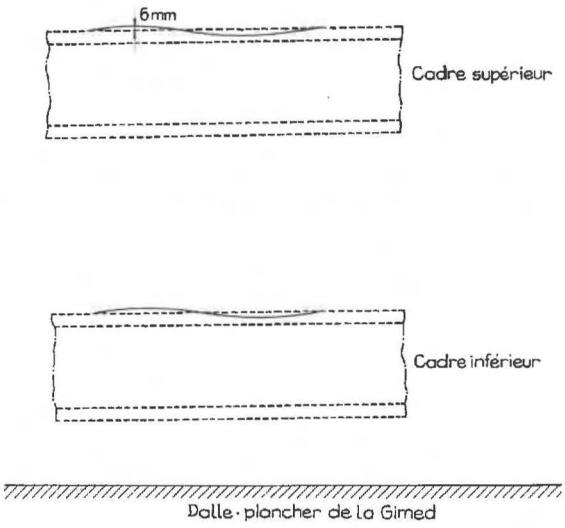


Fig. 41. — Schéma montrant les déformations locales du profil des cadres à l'endroit du flambage.

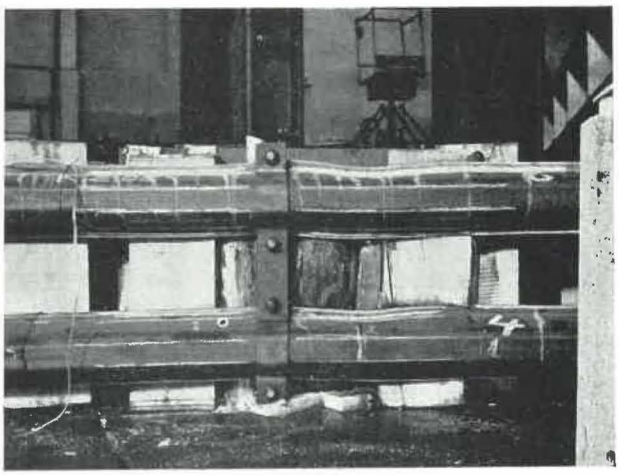


Fig. 42. — Photo montrant les déformations des 2 cadres à l'endroit du flambage.

313. Soulèvement des cadres.

Tout au long des essais, les 2 cadres sont restés parallèles l'un à l'autre : il n'y eut aucune rupture du système de liaison entre cadres. Le tableau IX indique le soulèvement de l'ensemble des 2 cadres sous l'effet de la mise en charge. Ces soulèvements ont été mesurés à divers points sur le pourtour intérieur des cadres. Les points de mesure indiqués (2 à 16) correspondent à ceux représentés à la figure 37.

TABLEAU IX.

Soulèvement de l'ensemble des 2 cadres rigides.

Charge en t	Soulèvement aux points de mesure en mm							
	2	4	6	8	10	12	14	16
0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	2	0	3	1	0	0	0
160	0	3	0	4	1	0	0	0
240	0	5	0	5	2	0	0	0
280	0	7	3	6	7	0	0	0

On constate que les soulèvements sont faibles.

314. Variation des rayons de courbure.

Par suite de la déformation des cadres avant le flambage de l'anneau, les carcans n'épousaient plus exactement la forme des cadres et il y avait un baillement de 3 à 10 mm aux divers carcans (fig. 43) ; ce baillement était de 3 ou 4 mm à 3 des 4 assemblages et de 10 mm à l'assemblage placé près de l'endroit où s'est produit le flambage.

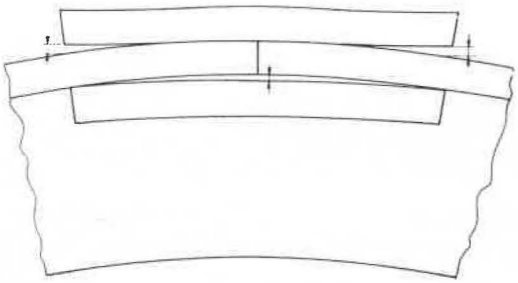


Fig. 43. — Baillement des éléments d'assemblage des cadres rigides par suite de la déformation de l'anneau.

On constate qu'après l'essai, le rayon de courbure varie fort d'un endroit à l'autre sur le pourtour des cadres. Avant la première mise en charge, il était de 2,16 m. Pendant la mise en charge, le quart de cercle sollicité s'est fortement aplati.

A la fin de l'essai, soit après flambage, le rayon de courbure atteignait 10 m près de l'endroit où le flambage s'est produit et 4,60 m à l'autre assemblage du quart de cercle sollicité.

315. Variations des tensions dans l'acier des cadres.

Les tensions dans l'acier des éléments des cadres ont été mesurées en 27 points à l'aide des jauges de contraintes placées aux endroits indiqués sur les figures 44 et 45. La figure 44 indique les emplacements des 19 jauges sur le cadre supérieur et la figure 45 indique les emplacements des 8 jauges sur le cadre inférieur.

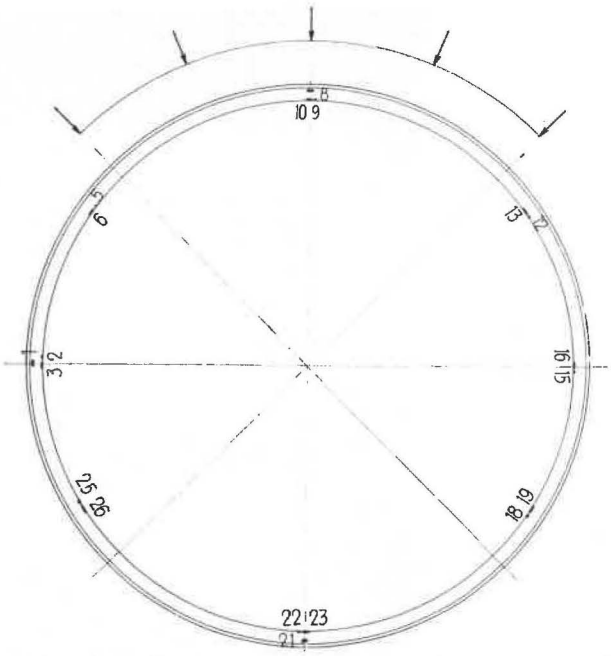


Fig. 44. — Emplacement des 19 jauges de contraintes utilisées pour mesurer les tensions dans l'acier du cadre supérieur de l'anneau circulaire rigide.

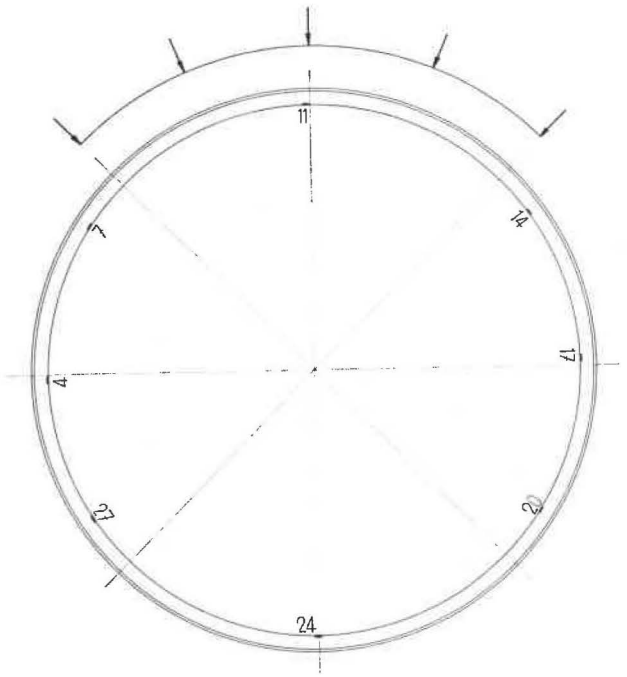


Fig. 45. — Emplacement des 8 jauges de contraintes réparties sur le cadre inférieur.

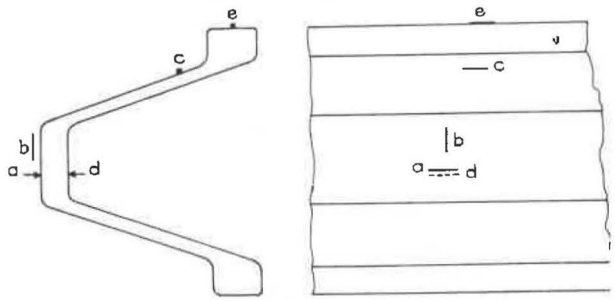


Fig. 46. — Position des jauges sur le profil des cadres ; les jauges peuvent occuper 5 positions indiquées a à e. Les jauges a, c, d et e mesurent des tensions longitudinales, tandis que les jauges b mesurent des tensions transversales.

Suivant leurs positions par rapport au profil du cadre (fig. 46), les jauges ont été réparties dans les groupes suivants :

a) jauges collées à la face intrados du cadre mesurant les tensions dans l'axe longitudinal du cadre (jauge indiquée par « a » sur la fig. 46) : jauges 3, 6, 10, 13, 16, 19, 23 et 26 de la figure 44 - jauges 4, 7, 11, 14, 17, 20, 24 et 27 de la figure 45 ;

b) jauges collées à la face intrados du cadre mesurant les tensions dans le sens transversal du ca-

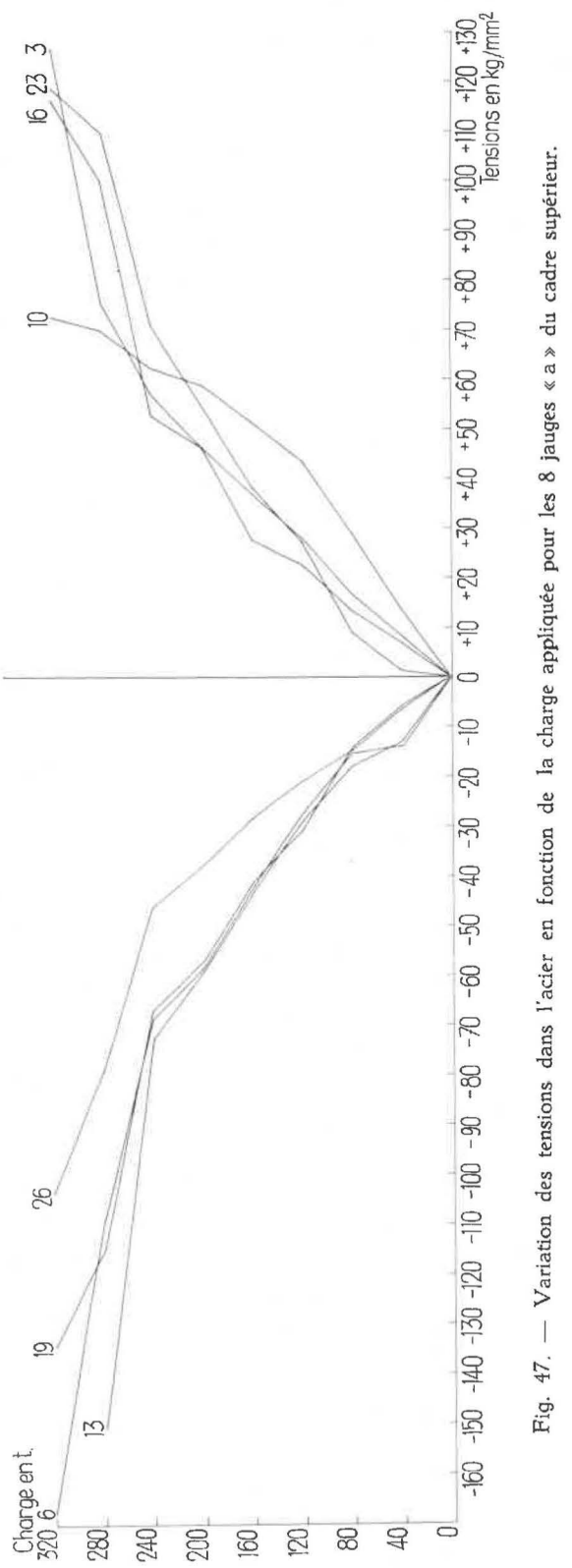


Fig. 47. — Variation des tensions dans l'acier en fonction de la charge appliquée pour les 8 jauges « a » du cadre supérieur.

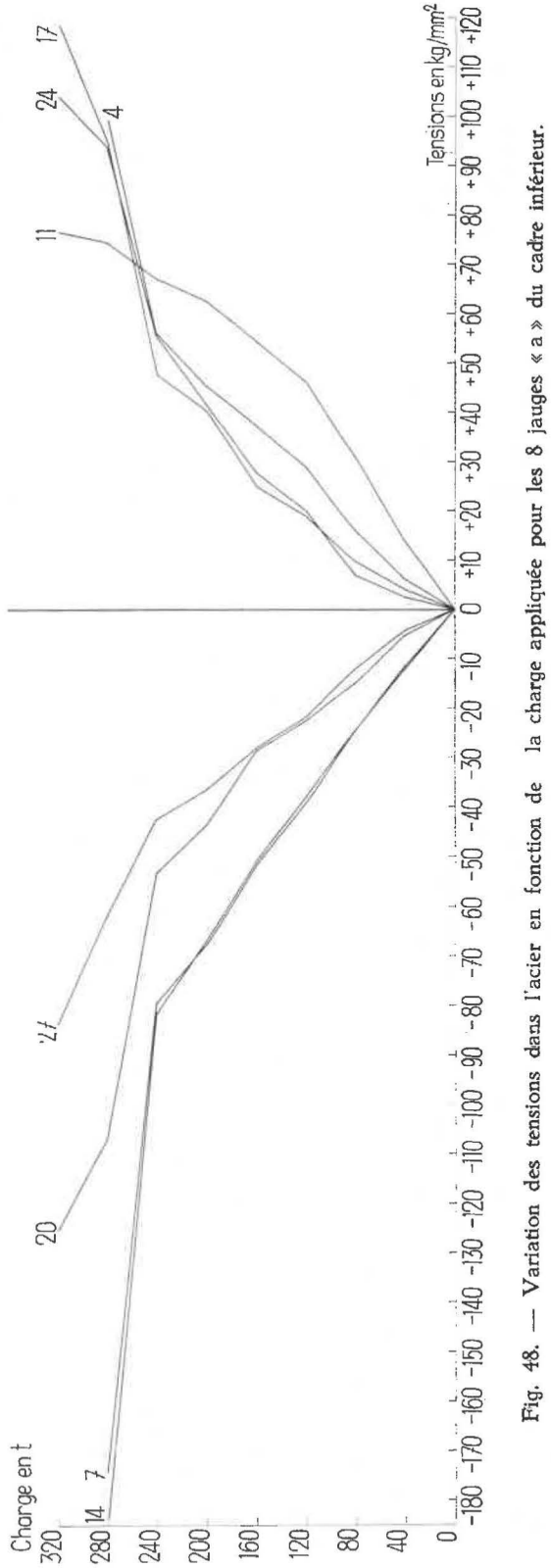


Fig. 48. — Variation des tensions dans l'acier en fonction de la charge appliquée pour les 8 jauges « a » du cadre inférieur.

dre (jauge indiquée « b » sur la fig. 46) - jauges 2, 5, 9, 12, 15, 18, 22 et 25 de la figure 44 ;

c) jauges collées sur un flanc du cadre mesurant les tensions dans l'axe longitudinal des cadres (jauge indiquée « c » sur la fig. 46) : jauges 1, 8 et 21 de la figure 44.

Les graphiques des figures 47 à 50 montrent les variations des contraintes en fonction de la charge appliquée.

Les valeurs données par les jauges utilisées ne sont plus exactes dès que la contrainte dépasse 50 kg/mm² (limite d'élasticité de l'acier des cadres : 55 à 58 kg/mm²).

Une contrainte de 10 kg/mm² a été atteinte à une charge de 28 t à la jauge 11.

Une contrainte de 20 kg/mm² a été atteinte à une charge de 52 t à la jauge 11. A la charge de 80 t, les 4 jauges 7, 10, 11 et 14 subissent une contrainte supérieure à 20 kg/mm², les contraintes étant de traction aux jauges 10 et 11 et de compression pour les 2 autres.

Une contrainte de 50 kg/mm² a été atteinte à une charge de 147 t à la jauge 11.

A la charge de 280 t, 24 des 27 jauges ont subi une contrainte supérieure à 50 kg/mm².

La figure 51 indique les variations des tensions tangentielles dans l'acier des cadres circulaires rigides, mesurées au moyen des jauges collées sur la face intrados des cadres suivant leur axe longitudinal (jauge « a » de la figure 46) pour différentes charges.

On constate une symétrie assez parfaite des tensions dans l'acier par rapport à l'axe des charges

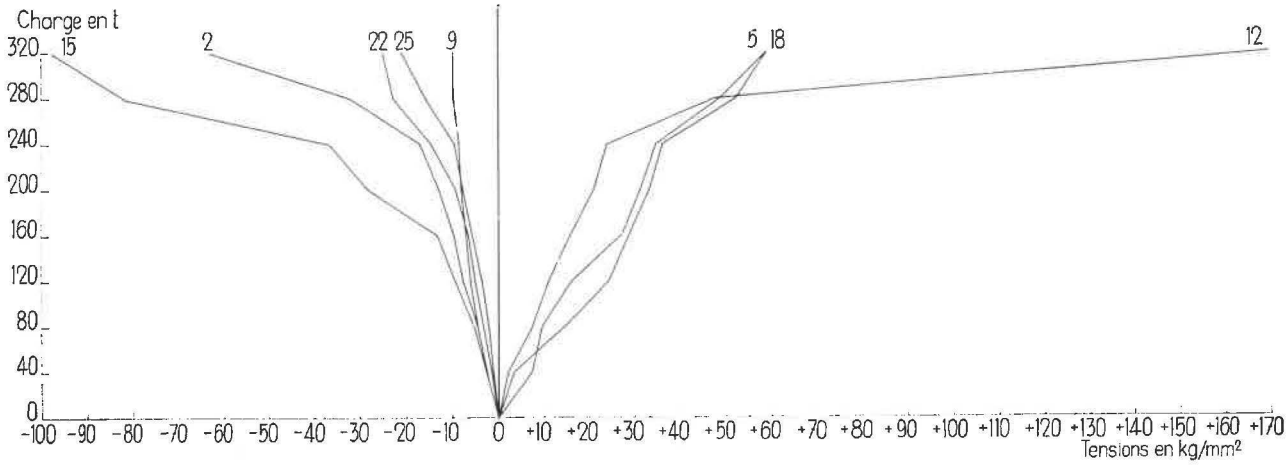


Fig. 49. — Variation des tensions dans l'acier en fonction de la charge appliquée pour les 8 jauges « b » du cadre supérieur.

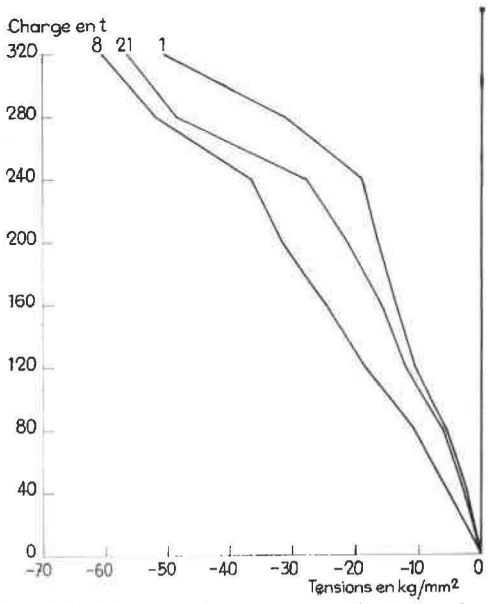


Fig. 50. — Variation des tensions dans l'acier en fonction de la charge appliquée pour les 3 jauges « c » du cadre supérieur.

appliquées et à la direction perpendiculaire. Il y a 4 zones dans lesquelles l'acier est tendu sur la face intrados et 4 zones d'égale importance dans lesquelles l'acier est comprimé sur la face intrados.

A la charge de 280 t, on aperçoit une augmentation rapide de la tension de compression en haut et à droite du cadre, tout près de l'endroit où se produira le flambage. Ce flambage s'est produit à la limite des zones des tensions tangentielles de traction et de compression.

Les 4 zones, où les contraintes longitudinales à la face intrados sont des tractions, correspondent à des zones dans lesquelles le rayon de courbure des éléments de cadre ont tendance à augmenter, donc à ouvrir les cadres.

316. Charges reprises par les vérins-dynamomètres.

Le tableau X donne les réactions reprises par les deux vérins dynamomètres en fonction de la charge appliquée sur le quart de l'anneau opposé.

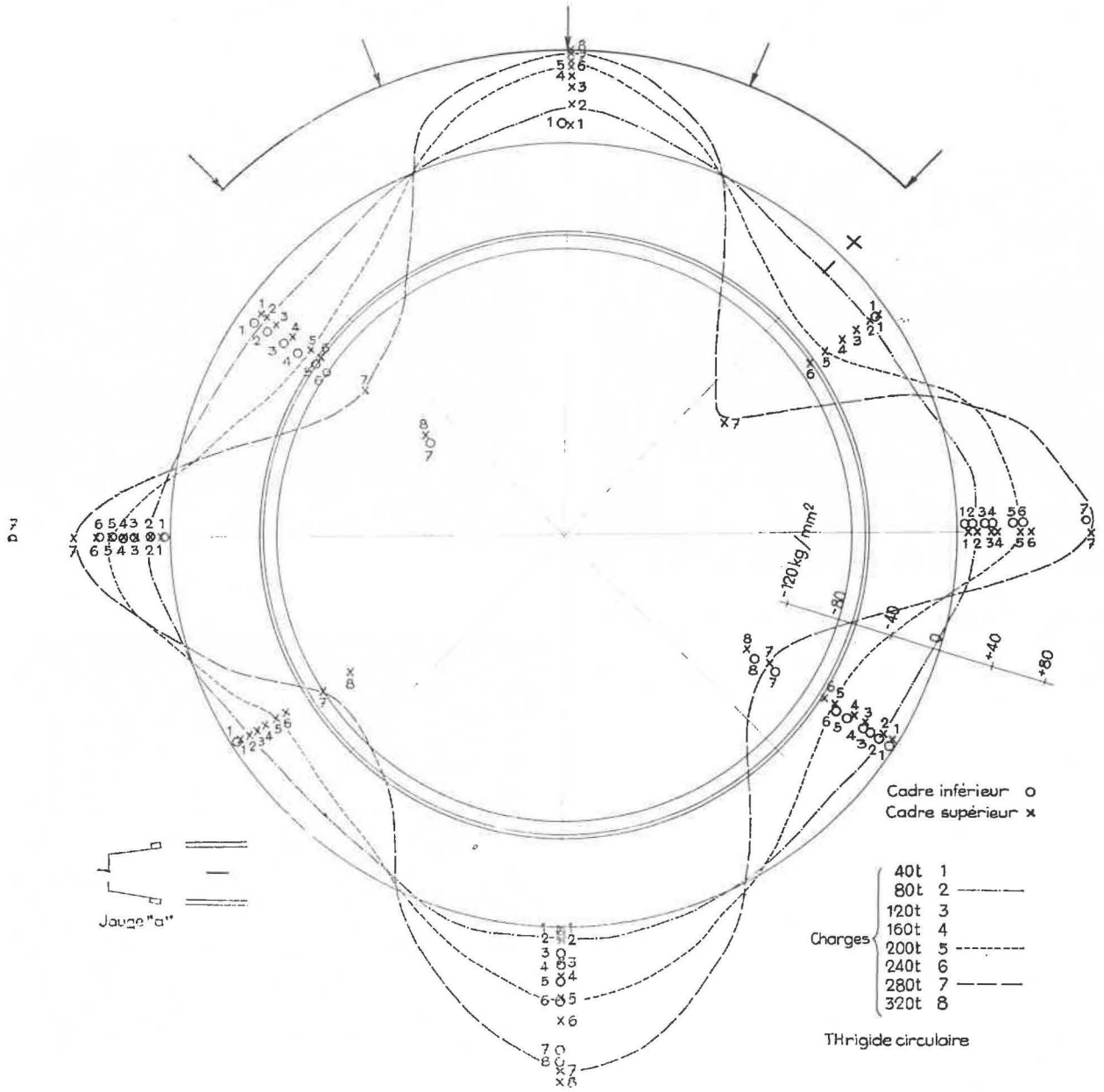


Fig. 51. — Variation des tensions dans l'acier de l'anneau circulaire rigide mesurées au moyen des jauges collées sur la face intrados des cadres suivant l'axe longitudinal des cadres (jauge « a ») pour différentes charges (échelle des tensions : 1 cm = 40 kg/mm².

TABLEAU X.

Charge totale exercée en t	Charge reprise par les vérins-dynamomètres en t	Pourcentage des charges transmises aux vérins-dynamomètres en %	Différence entre les charges transmises et reprises en t
40	18	45	22
80	32	40	48
120	70	58	50
160	86	54	74
200	126	63	74
240	146	61	94
280	164	59	116
320	182	57	138

On constate qu'à partir d'une charge de 120 t, le rapport entre la charge reprise par les 2 vérins-dynamomètres et la charge exercée est voisin de 60 %.

32. Seconde mise en charge (essai III).

Rappelons que, pour ce second essai, la charge est appliquée sur le quart opposé à celui du premier essai.

321. Déformation de l'anneau rigide.

Au début de cette seconde mise en charge, l'anneau n'est plus circulaire mais elliptique ; la lon-

gueur intérieure du plus grand axe est de 4,48 m et celle du plus petit axe de 4,06 m.

Les figures 37 et 52 montrent la déformation de l'anneau à la charge de 378 t.

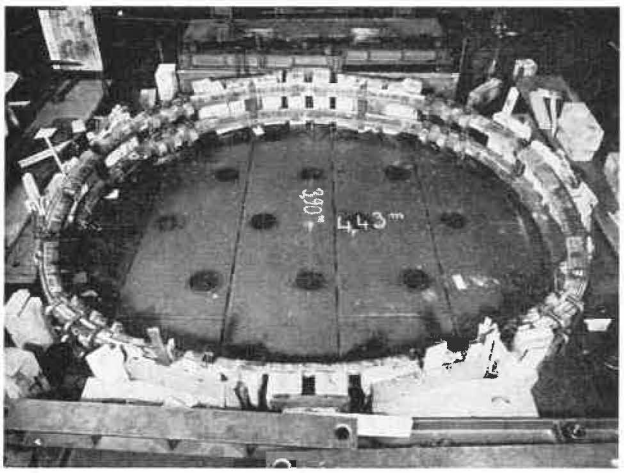


Fig. 52. — Photo prise après le flambage de l'anneau rigide à la charge de 378 t à l'essai 1_{II}. Pour l'essai 1_I la charge était appliquée à la partie du cadre située en haut de la photo tandis qu'à l'essai 1_{II} la charge a été appliquée à la partie du cadre située en bas de la photo. Le flambage s'est produit en bas à droite entre une entretoise et un assemblage de cadres.

On constate, à la figure 37, que la déformation du cadre a été très faible. Le diamètre intérieur parallèle à la direction des efforts est passé de 4,06 m à 3,89 m, tandis que perpendiculairement à la direction des efforts, l'axe n'a pratiquement pas varié.

Le tableau XI donne les variations des « diamètres » intérieurs initiaux numérotés 1 à 8 sur la figure 38.

Les diamètres 1, 2, 3 et 8 se sont raccourcis au cours de l'essai de 1 à 17 cm.

322. Flambage des cadres.

Les deux croix de la figure 37 indiquent l'endroit où le flambage s'est produit du côté de la charge appliquée, à proximité du point 8.

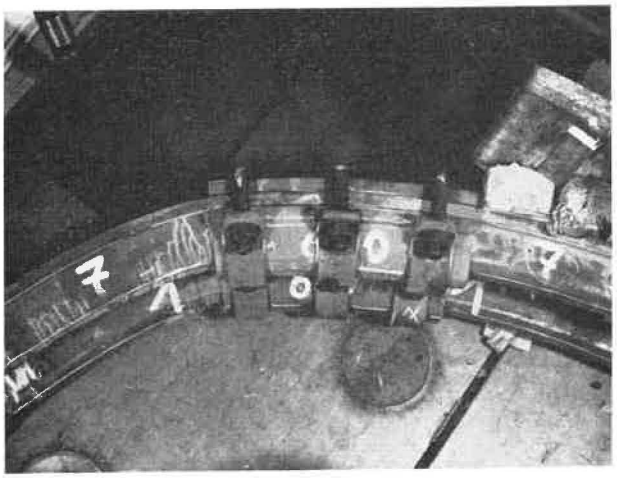


Fig. 53. — Détail du flambage des cadres ; on constate les variations du rayon de courbure près de l'assemblage.

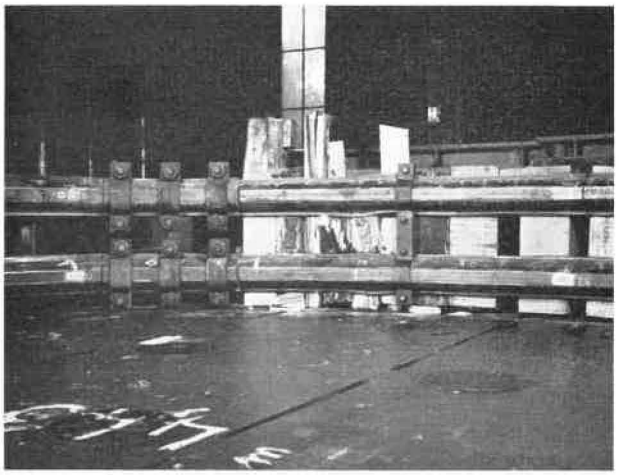


Fig. 54. — Photo montrant les déformations des 2 cadres à l'endroit du flambage.

TABLEAU XI.

Variations des « diamètres » de l'anneau rigide au cours de la 2e mise en charge (essai 1_{II}).

Charge en t	1	2	3	4	5	6	7	8
0	4,06	4,10	4,32	4,43	4,435	4,48	4,41	4,205
240	4,05	4,095	4,32	4,43	4,435	4,49	4,41	4,21
280	4,03	4,08	4,32	4,445	4,44	4,495	4,415	4,19
320	3,995	4,065	4,325	4,455	4,44	4,505	4,41	4,16
360	3,93	4,045	4,32	4,47	4,445	4,54	4,425	—
375	3,89	3,965	4,31	4,475	4,44	4,54	4,43	—

Les figures 53 et 54 montrent la façon dont les deux cadres rigides ont flambé par pliage d'un élément de cadre dans son plan axial.

323. Soulèvement des cadres.

Le tableau XII indique le soulèvement de l'ensemble des 2 cadres sous l'effet de la mise en charge. Ces soulèvements ont été mesurés à divers points sur le pourtour intérieur des cadres. Les points indiqués correspondent à ceux représentés à la figure 37.

Au début de cette seconde mise en charge, le cadre était déjà localement soulevé par suite du premier essai ; ce soulèvement préalable est indiqué au tableau à la charge de o t.

TABLEAU XII.

Soulèvement de l'ensemble des 2 cadres rigides.

Charge en t	Soulèvement aux points de mesures en mm							
	2	4	6	8	10	12	14	16
o t	o	7	3	6	7	o	o	o
360 t	o	14	14	15	21	9	9	2

324. Variations des rayons de courbure.

La figure 55 montre les déformations de la courbure de certains éléments du cadre. Les deux éléments placés respectivement en haut et en bas sur cette figure sont des éléments indiqués b sur la figure 38, et leur extrémité devenue rectiligne se trouvait à l'assemblage situé à côté de l'endroit du flambage.

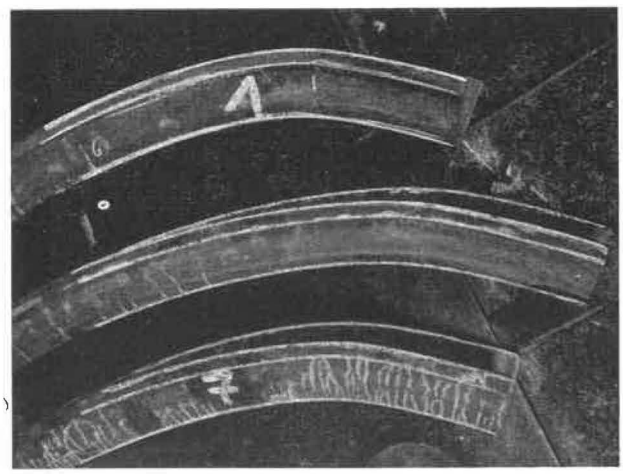


Fig. 55. — Déformations locales des rayons de courbures des éléments des cadres rigides après l'essai 1II.

A la fin de la seconde mise en charge de l'anneau rigide, les rayons de courbure avaient les valeurs suivantes à divers endroits de l'anneau :

à l'emplacement 2 (fig. 37) R = 17 m
à l'emplacement 7 R = 11,50 m
à l'emplacement 11 R = 14 m
à l'emplacement 15 R = 17 m

325. Déformations du profil des cadres.

La figure 56 montre les déformations transversales des cadres avec, soit un rapprochement, soit un écartement des 2 lèvres du cadre.

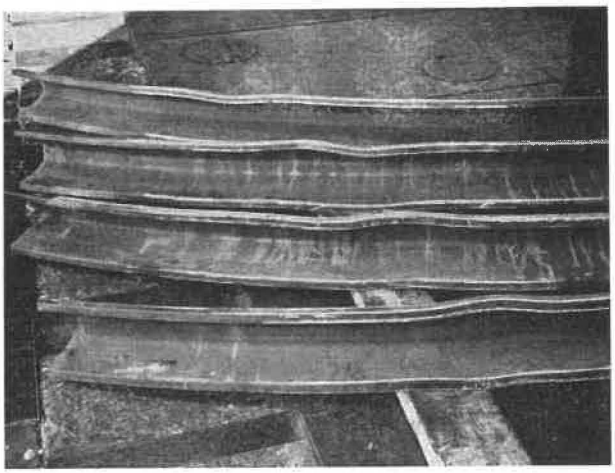


Fig. 56. — Déformations transversales du profil des cadres avec soit un rapprochement, soit un écartement des 2 lèvres du cadre.

Le tableau XIII indique les variations de l'écartement extérieur des lèvres du profil de chacun des éléments de cadre indiqué a, b, c et d sur la figure 38. Avant l'essai, cette distance était de 169 mm.

TABLEAU XIII.

Ecartement ou rapprochement des lèvres du cadre.

Elément du cadre	Distance minimale en mm	Distance maximale en mm
a sup.	165	176
a inf.	160	172
b sup.	165	175
b inf.	165	175
c sup.	164	194
c inf.	162	186
d sup.	167	172
d inf.	165	172

La figure 57 indique les variations de cet écartement entre lèvres de cadre mesurées à divers endroits du contour du cadre en contact avec le plancher de la dalle d'essai, après flambage à la charge de 378 t.

327. Charges reprises par les vérins-dynamomètres.

Le tableau XIV donne les réactions reprises par les deux vérins-dynamomètres en fonction de la charge appliquée sur le quart de l'anneau opposé.

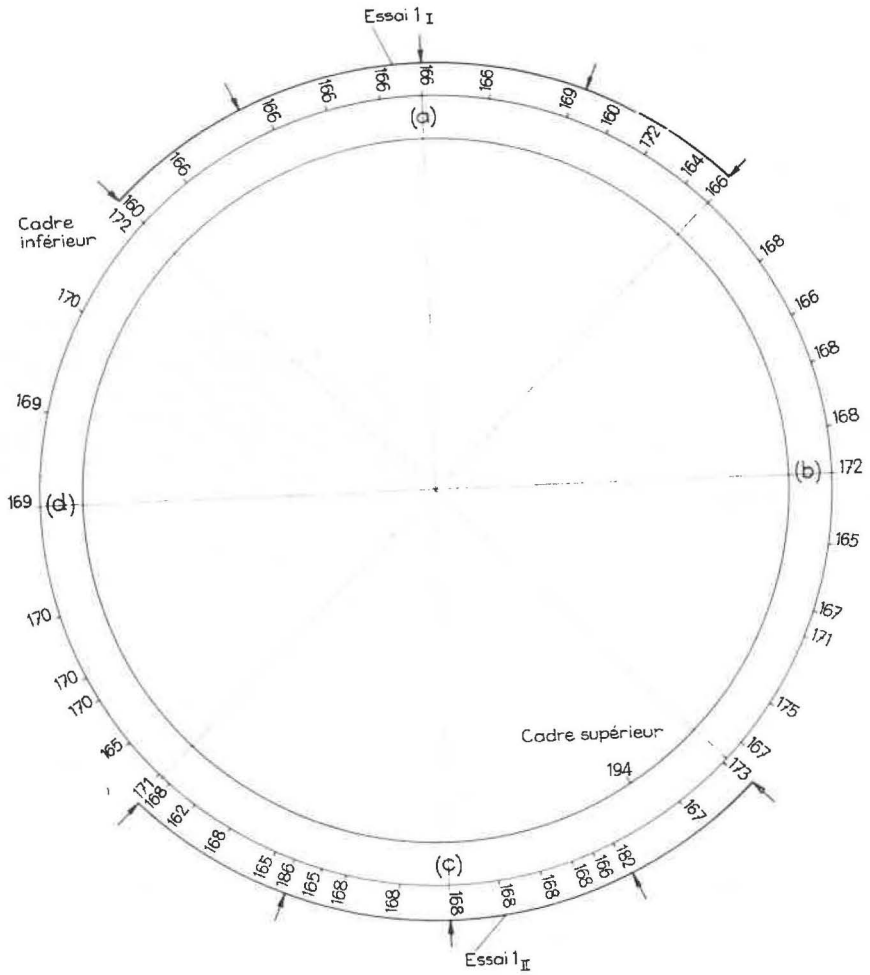


Fig. 57. — Variation de l'écartement des lèvres du profil transversal des cadres en fonction de leur position après les essais 1_I et 1_{II}. On constate que les plus grandes variations dans l'écartement des lèvres se sont produites aux éléments de cadres sur lesquels les charges ont été appliquées.

On constate que ce sont les éléments a et c, situés du côté des charges, qui ont été les plus déformés.

326. Variation des tensions dans l'acier des cadres.

Aucune nouvelle jauge n'a été placée pour mesurer les variations des tensions dans l'acier ; les mesures se sont poursuivies avec les quelques jauges placées avant la première mise en charge et qui indiquaient une contrainte inférieure à 55 kg/mm².

La jauge 9 (fig. 44) indique une augmentation du taux de compression jusque 34 kg/mm² à la charge de 320 t, tandis que pour la jauge 22, le taux de compression monte jusque 49,4 kg/mm² à la même charge.

La contrainte mesurée par la jauge 25 atteint 60 kg/mm² à 320 t.

TABLEAU XIV.

Charge totale exercée en t	Charge reprise par les vérins-dynamomètres en t	Pourcentage de charge transmise aux vérins-dynamomètres en %	Différence entre les charges transmises et reprises en t
0	146 (*)	—	—
160	204	—	—
240	210	88	30
280	230	83	50
320	244	76	76
360	260	73	100

(*) Cette charge était la charge résiduelle qui était encore exercée par suite de la déformation du cadre à la suite de la première mise en charge.

4. ESSAI SUR L'ANNEAU CIRCULAIRE COULISSANT (essai 2).

La figure 58 montre l'installation du matériel lors de l'essai effectué sur un anneau constitué de 2 cadres circulaires coulissants placés à une distance de 27,5 cm d'axe en axe.

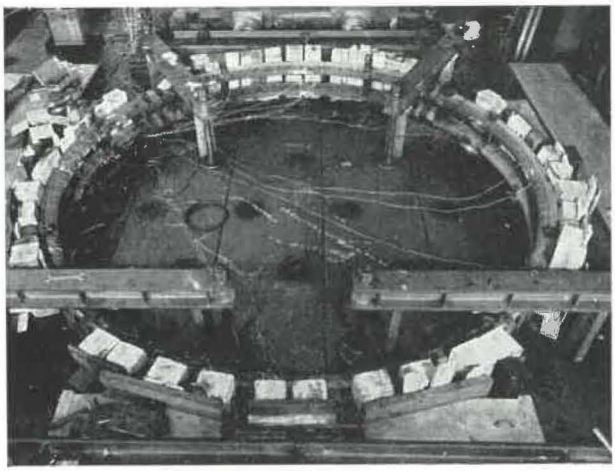


Fig. 58. — Installation du matériel avant l'essai effectué sur un anneau constitué de 2 cadres circulaires coulissants.

Le diamètre intérieur de l'anneau est de 4,32 m et le diamètre extérieur de 4,60 m. Les 2 cadres sont solidarisés entre eux par 8 entretoises.

On constate à la figure 58 que l'élément de cadre, se trouvant du côté où la charge est appliquée, est situé à l'extrados des 2 éléments voisins, le carcan à 4 boulons étant situé du côté des éléments voisins.

Le serrage des boulons des carcans a été effectué avec une clef dynamométrique, réglée d'abord à 38 kgm puis à 44 kgm.

Les boulons étant d'abord serrés avec un effort de 38 kgm, un premier coulissement s'est produit à une charge de 148 t.

Après un resserrage de tous les boulons avec le même effort de 38 kgm, un nouveau coulissement s'est produit à une charge de 195 t.

Après un serrage de tous les boulons avec un effort de 44 kgm, le premier coulissement s'est produit à une charge de 273 t.

La charge maximum exercée avant flambage fut de 317 t.

41. Déformation de l'anneau circulaire coulissant.

La figure 59 montre la déformation de l'anneau aux charges suivantes :

a) à la charge de 273 t lors du premier coulissement après le serrage des boulons avec un effort de 44 kg ;
b) à la charge de 280 t après de très nombreux coulissements ;
c) après flambage à la charge de 317 t.

A la fin de l'essai, le « diamètre intérieur parallèle à la direction des efforts est passé de 4,32 m à 3,605 m et le « diamètre » perpendiculaire de 4,32 à 4,39 m.

Le tableau XV donne les variations des « diamètres » intérieurs initiaux numérotés 1 à 8 sur la figure 38.

TABLEAU XV.

Variations des « diamètres » de l'anneau circulaire coulissant.

Charge en t	Diamètres en m							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32
40	4,31	4,32	4,315	4,34	4,33	4,33	4,32	4,30
80	4,295	4,30	4,315	4,35	4,35	4,345	4,32	4,295
120	4,280	4,290	4,32	4,35	4,355	4,355	4,325	4,28
160	4,195	4,235	4,290	4,345	4,365	4,37	4,325	4,24
200	4,125	4,165	4,255	4,330	4,340	4,34	4,405	4,17
273	4,075	4,125	4,200	4,305	4,375	4,31	4,355	4,130
292	3,88	3,975	4,145	4,320	4,965	4,32	4,270	3,985
317	3,79	3,905	4,110	4,320	4,375	4,310	4,210	3,885
280 après de très nombreux coulissements	3,700	3,895	4,180	4,345	4,38	3,305	4,180	—
Après flambage	3,605	3,860	4,145	4,290	4,39	4,245	4,160	3,605

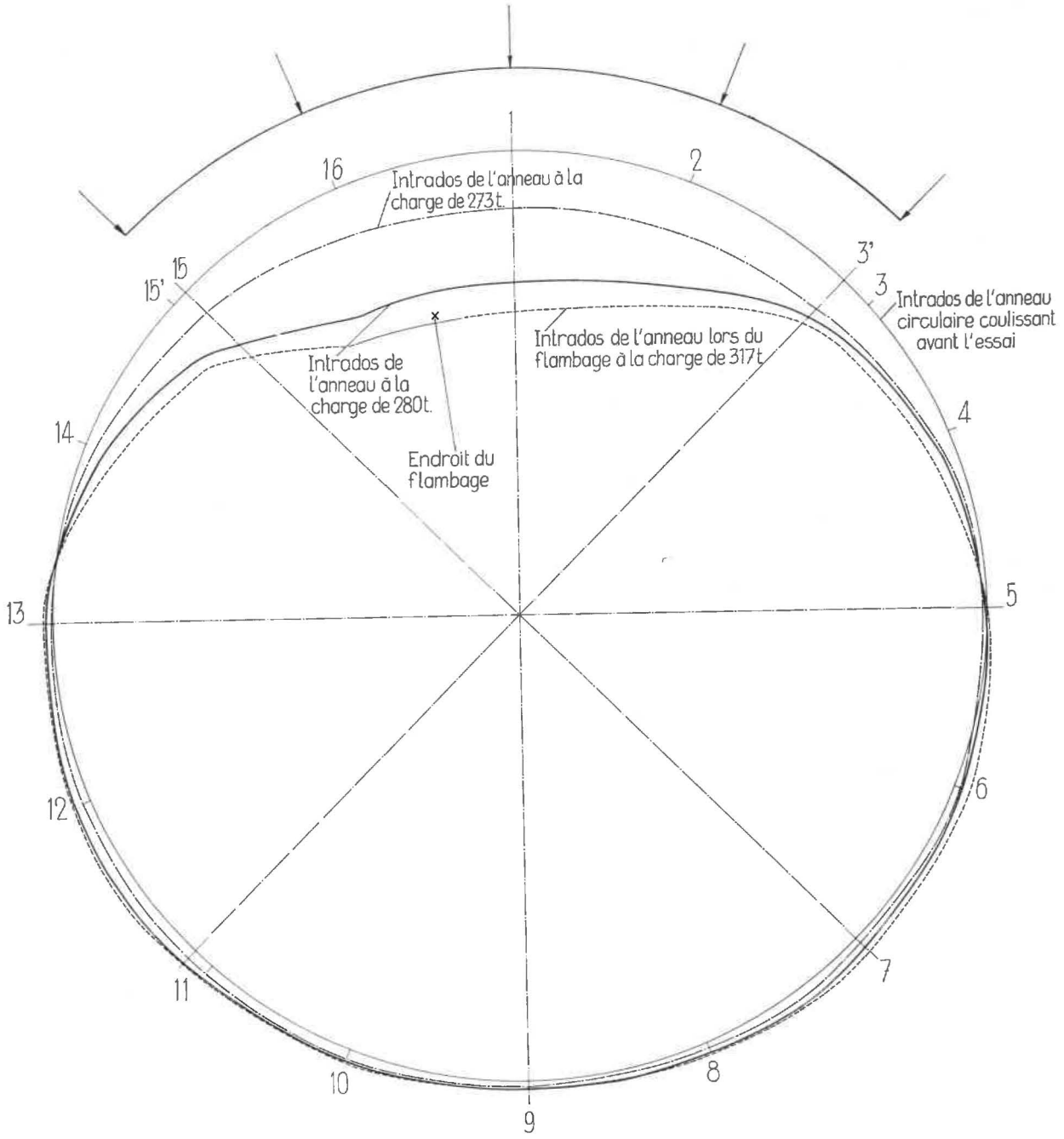


Fig. 59. — Déformation de l'anneau circulaire coulissant aux charges de 273 t, de 280 t et après flambage à la charge de 317 t. Le flambage s'est produit près de l'endroit indiqué par une croix.

Tous les « diamètres », sauf le 5, ont raccourci au cours de l'essai de 3 à 72 cm.

Avant l'essai, la section utile était de 14,52 m^2.

A la charge de 273 t, elle est de 13,80 m^2, ce qui correspond à une diminution de 5 % par rapport à la section initiale.

A la charge de 280 t, cette section est de 13,10 m^2, soit une diminution de 9,8 %.

Au moment du flambage à la charge de 317 t, elle est de 12,78 m^2, soit une diminution de 12 %.

42. Flambage des cadres.

Le flambage a eu lieu à 280 t, mais après que la charge maximum eut atteint 317 t. Ce flambage s'est produit entre les points 1 et 16 à 48 cm de l'assemblage 15. Une croix indique cet emplacement à la figure 59.

La figure 60 montre l'anneau après la rupture par flambage ; on distingue bien à l'avant-plan l'endroit où le flambage s'est produit.

Les figures 61 et 62 montrent les déformations en gros plan. La figure 61 fait ressortir le brusque

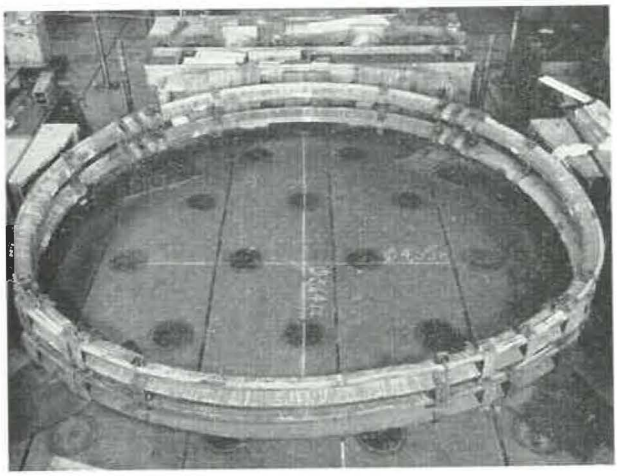


Fig. 60. — Photo prise après le flambage de l'anneau circulaire coulissant à la charge de 317 t. La charge a été appliquée à la partie de l'anneau située au bas de la photo et on aperçoit en bas à droite l'emplacement où le flambage s'est produit.

Fig. 61. — Photo montrant l'endroit où le flambage s'est produit. On constate le changement de courbure du cadre près de l'assemblage.

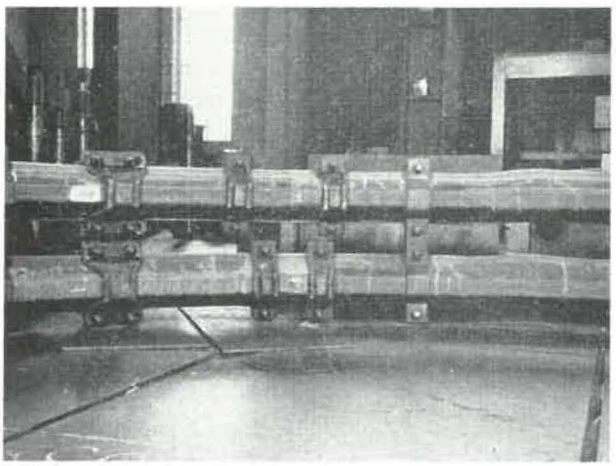


Fig. 62. — Photo montrant l'endroit où le flambage s'est produit.

changement de courbure qui a eu lieu à partir de l'assemblage.

43. Variation des rayons de courbure.

A la fin de l'essai, les rayons de courbure avaient les valeurs suivantes aux divers endroits de l'anneau (le rayon de courbure était de 2,16 m avant l'essai) :

à l'emplacement	1 (fig. 59)	R = 4,27 m (près de l'endroit où s'est produit le flambage)
à l'emplacement	4	R = 1,52 m
à l'emplacement	5	R = 2,16 m
à l'emplacement	9	R = 3,32 m
à l'emplacement	13	R = 2,16 m
à l'emplaceemnt	14	R = 1,68 m

On constate que le flambage s'est produit près d'un endroit où le rayon de courbure était devenu très grand.

44. Coulissement des éléments de cadres.

Le coulissement des éléments de cadres a eu lieu régulièrement tout au long de l'essai.

Le tableau XVI montre la valeur des divers coulissements en fonction de la charge appliquée pour chacun des 4 assemblages. Ces assemblages sont situés à hauteur des points 3, 7, 11 et 15 de la figure 59. Ce tableau donne pour chaque assemblage le coulissement qui s'est produit à la charge indiquée, ainsi que les coulissements cumulés. Il marque aussi l'effort avec lequel les boulons ont été serrés.

Tous les boulons ont été serrés à 38 kgm, puis resserrés une nouvelle fois avec ce même effort lors du premier coulissement avant d'être resserrés à 44 kgm.

Après chaque coulissement, la partie extérieure de l'anneau est recalée contre les appuis.

On constate que pratiquement seuls 2 assemblages diamétralement opposés ont coulissé.

A la fin de l'essai, le coulissement total est d'environ 90 cm, soit 6,5 % de la circonférence de l'anneau au début de l'essai.

45. Variations des tensions dans l'acier des cadres.

Les tensions dans l'acier des éléments des cadres ont été mesurées en 37 points à l'aide de jauges de contraintes placées aux endroits indiqués sur les figures 63 et 64.

TABLEAU XVI.

Coulissement des éléments des cadres en mm

Serrage des boulons en kgm	Charge en t	Coulissement des assemblages situés aux points							
		3	coulis. cumulé	7	coulis. cumulé	11	coulis. cumulé	15	coulis. cumulé
38	148	0	0	0	0	12	12	0	0
Les boulons de l'assemblage 11 ayant coulissé ont été resserrés avec un effort de 38 kgm.									
38	144	54	54	0	0	0	12	0	0
Les boulons de l'assemblage 3, ayant coulissé, ont été resserrés avec un effort de 38 kgm.									
38	170 la charge retombe à 50 t	0	54	0	0	0	12	86	86
Les boulons de l'assemblage 15, ayant coulissé, sont resserrés avec un effort de 38 kgm.									
38	195 la charge retombe à 60 t	96	150	0	0	0	12	0	86
Tous les boulons sont resserrés avec un effort de 44 kgm.									
44	273	0	150	0	0	0	12	129	215
44	255	0	150	0	0	0	12	59	274
44	282	0	150	0	0	0	12	86	360
44	265 charge retombée à 225 t	5	155	0	0	0	12	0	360
44	292 charge retombée à 85 t	68	223	0	0	0	12	0	360
44	317	111	334	0	0	0	12	0	360
44	280	113	447	0	0	0	12	0	360
44	280	93	540	0	0	0	12	0	360

La figure 63 indique les emplacements des jauges sur le cadre supérieur et la figure 64 indique les emplacements des jauges sur le cadre inférieur. Suivant leurs positions par rapport au profil du cadre (fig. 46), les jauges ont été réparties dans les groupes suivants :

a) jauges collées à la face intrados du cadre mesurant les tensions dans l'axe longitudinal du cadre (jauge a de la figure 46) : jauges 6, 10, 12, 13, 18, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 de la fig. 63 ; jauges 24, 25, 26, 27, 28, 29 et 30 de la figure 64 ;

b) jauges collées à la face intrados du cadre mesurant la tension dans le sens transversal du cadre (jauge b de la figure 46) : jauges 3, 4, 9, 11, 16, 19 et 23 de la fig. 63 ;

c) jauges collées sur le flanc du cadre mesurant les tensions dans l'axe longitudinal des cadres (jauge c de la fig. 46) : jauges 2, 8, 15, 17 et 22 de la fig. 63 ;

d) jauges collées sur la face centrale du cadre mais à l'intérieur de celui-ci mesurant la tension dans l'axe longitudinal des cadres (jauge d de la fig. 46) : jauges 1, 5, 7, 14, 20 et 21 de la fig. 63.

Les graphiques des figures 65 à 69 montrent les variations des contraintes en fonction de la charge appliquée.

Les valeurs données par les jauges utilisées ne sont plus exactes dès que la contrainte dépasse 50 kg/mm^2 (limite d'élasticité de l'acier des cadres 55 à 58 kg/mm^2).

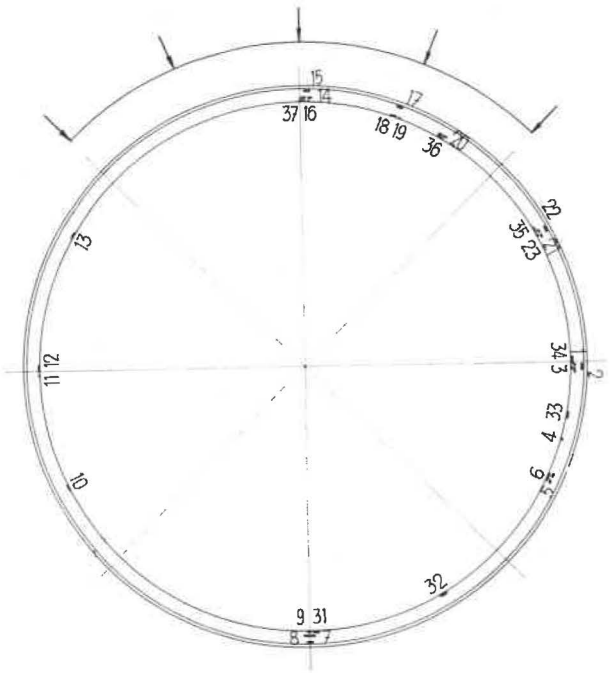


Fig. 63. — Emplacement des 30 jauges de contrainte utilisées pour mesurer les tensions dans l'acier du cadre supérieur de l'anneau circulaire coulissant.

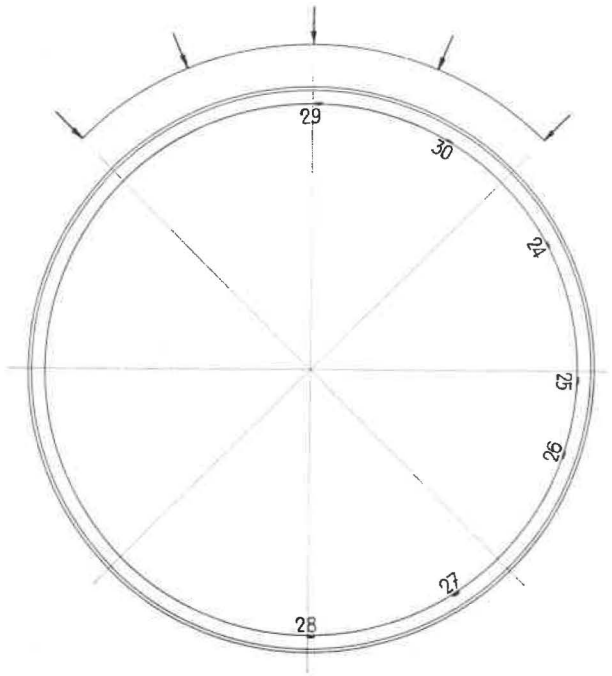


Fig. 64. — Emplacement des 7 jauges de contraintes réparties sur le cadre inférieur.

Une contrainte de 10 kg/mm² a été atteinte à une charge de 25 t à la jauge 37.

Une contrainte de 20 kg/mm² a été atteinte à une charge de 68 t à la jauge 35. A la charge de 80 t, les 3 jauges 13, 35 et 37 subissent une contrainte supérieure à 20 kg/mm², les contraintes étant de traction à la jauge 37, et de compression pour les 2 autres.

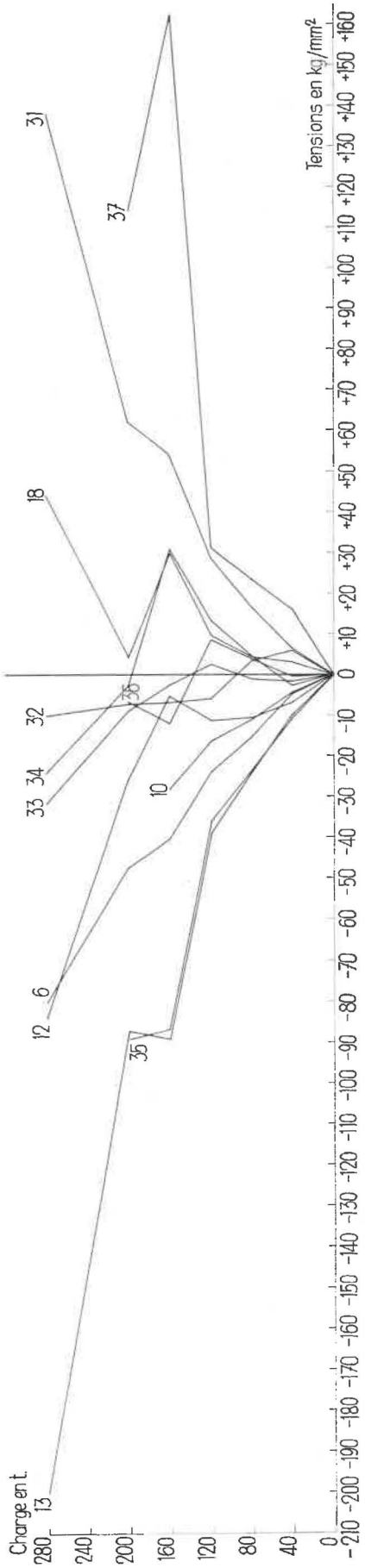


Fig. 65. — Variations des tensions dans l'acier en fonction de la charge appliquée pour les 12 jauges « a » du cadre supérieur.

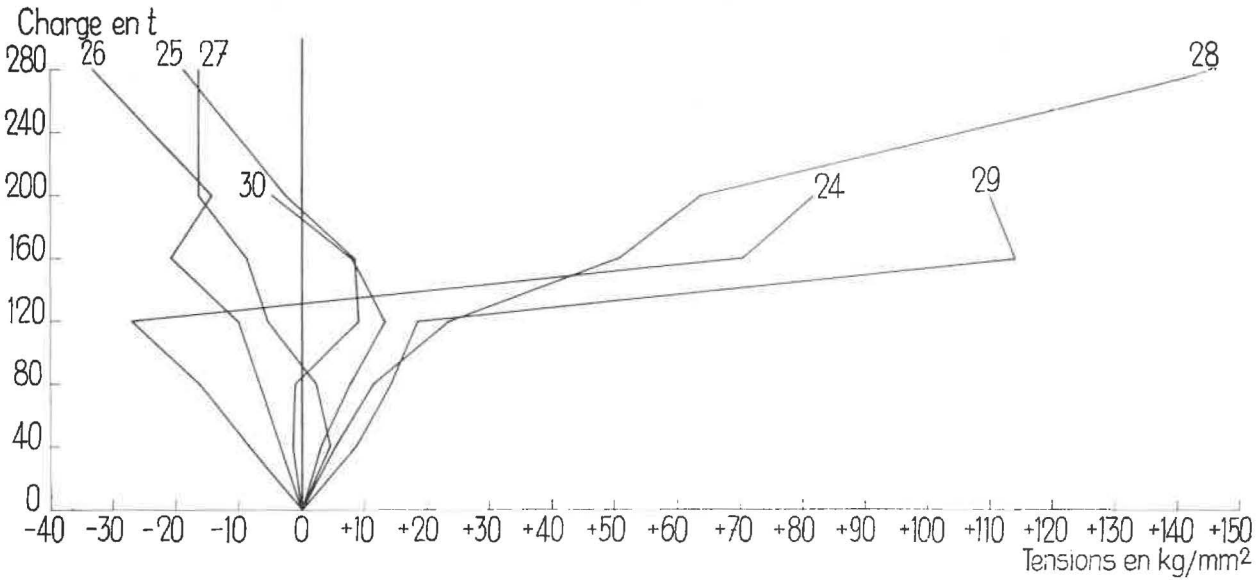


Fig. 66. — Variation des tensions dans l'acier en fonction de la charge appliquée pour les 7 jauges « a » du cadre inférieur.

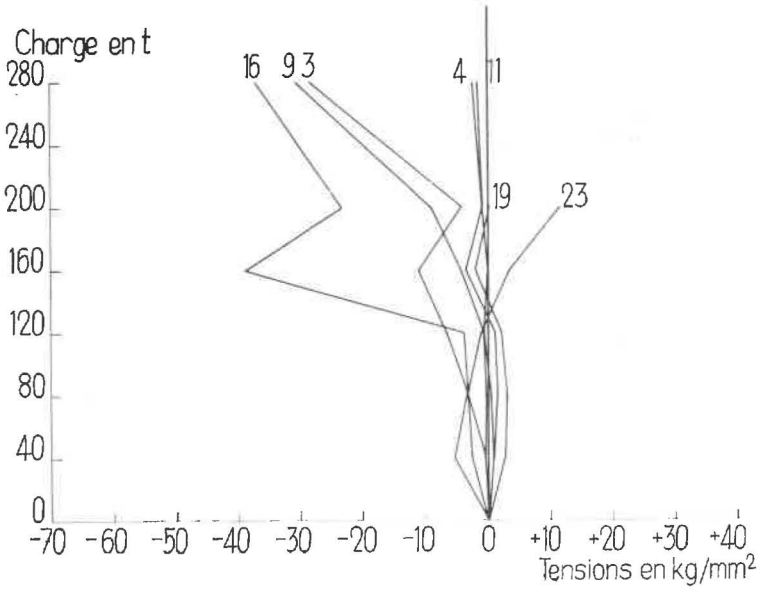


Fig. 67. — Variation des tensions dans l'acier en fonction de la charge appliquée pour les 7 jauges « b » du cadre supérieur.

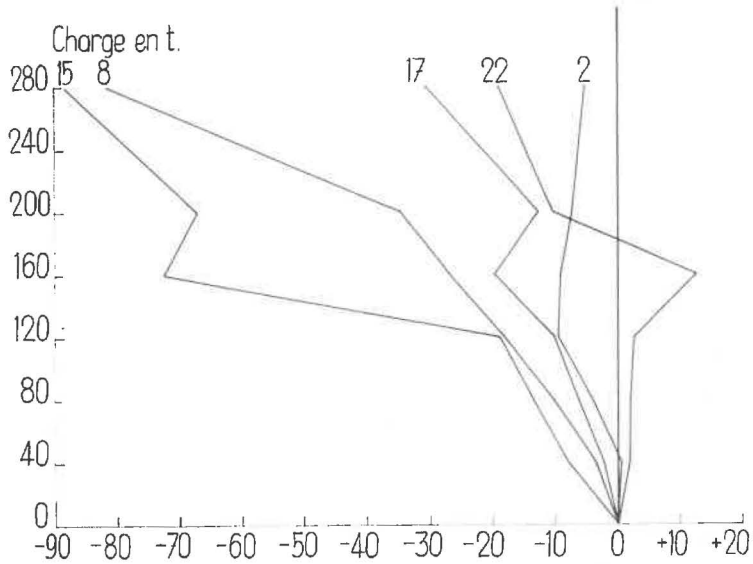


Fig. 68. — Variation des tensions dans l'acier en fonction de la charge appliquée pour les 5 jauges « c » du cadre supérieur.

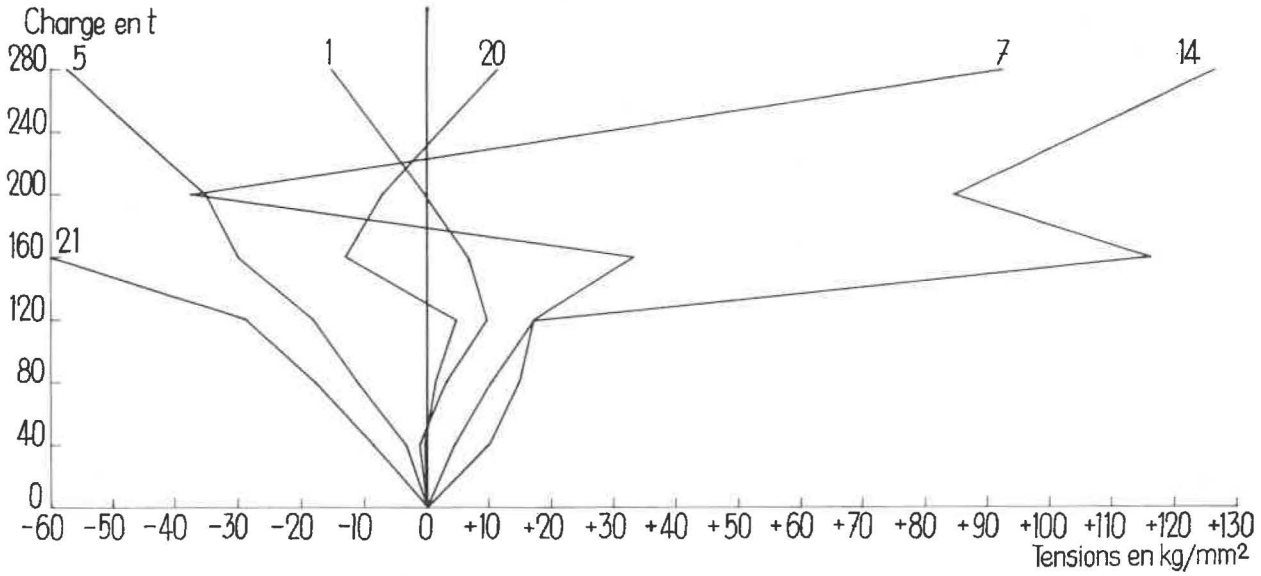


Fig. 69. — Variation des tensions dans l'acier en fonction de la charge appliquée pour les 6 jauges « d » du cadre supérieur.

Une contrainte de 50 kg/mm² a été atteinte à une charge de 130 t à la jauge 37.

A la charge de 280 t, 16 des 37 jauges ont subi une contrainte supérieure à 50 kg/mm².

La figure 70 indique les variations des tensions tangentielles dans l'acier des cadres circulaires coulissants, mesurées au moyen des jauges collées sur la face intrados des cadres suivant leur axe longitudinal (jauge « a » de la figure 46) pour différentes charges.

On constate aussi une symétrie assez parfaite des tensions dans l'acier par rapport à l'axe des charges appliquées et à la direction perpendiculaire.

46. Charges reprises par les vérins-dynamomètres.

Le tableau XVII donne les réactions reprises par les deux vérins-dynamomètres en fonction de la charge appliquée sur le quart de l'anneau opposé.

TABLEAU XVII.

Charges reprises par les vérins-dynamomètres.

Charge totale en t	Charge reprise par les vérins-dynamomètres en t	Pourcentage de charge transmise aux vérins-dynamomètres en %	Différence entre les charges transmises et reprises en t
80	42	53	38
120	70	58	50
160	112	70	48
200	120	60	80
280	178	64	102

5. ESSAI SUR L'ANNEAU ELLIPTIQUE COULISSANT (essai 3).

La figure 71 montre l'installation du matériel lors de l'essai effectué sur un anneau constitué de 2 cadres elliptiques coulissants, placés à une distance de 27,5 m d'axe en axe.

La longueur du grand axe est de 4,290 mesuré à l'intrados et de 4,566 mesuré à l'extrados. La longueur du petit axe est de 3,780 m mesuré à l'intrados et de 4,056 mesuré à l'extrados.

Les deux cadres sont solidarisés entre eux par 8 entretoises.

Les essais ont été effectués en exerçant la poussée sur un des deux quarts d'anneau situé à une extrémité du grand axe, c'est-à-dire sur des éléments du cadre ayant un petit rayon de courbure.

On remarque sur la figure 71 que l'élément de cadre sollicité est situé à l'extrados des 2 éléments voisins, le grand carcan étant disposé du côté de l'élément à grand rayon de courbure.

Le serrage des boulons des carcans a été effectué avec une clef dynamométrique réglée au début des essais à 40 kgm.

Le premier coulissement d'un assemblage serré à 40 kgm s'est produit à la charge de 180 t.

Après le premier coulissement à chacun des assemblages, tous les boulons ont été ensuite resserrés à 44 kgm. Après cela, un premier coulissement s'est produit à la charge de 240 t.

Les boulons ont alors été à nouveau resserrés à 44 kgm et on a pu pousser la charge jusqu'à 340 t. A partir de cette charge, les coulissements ne se produisent plus par chocs comme au début, mais

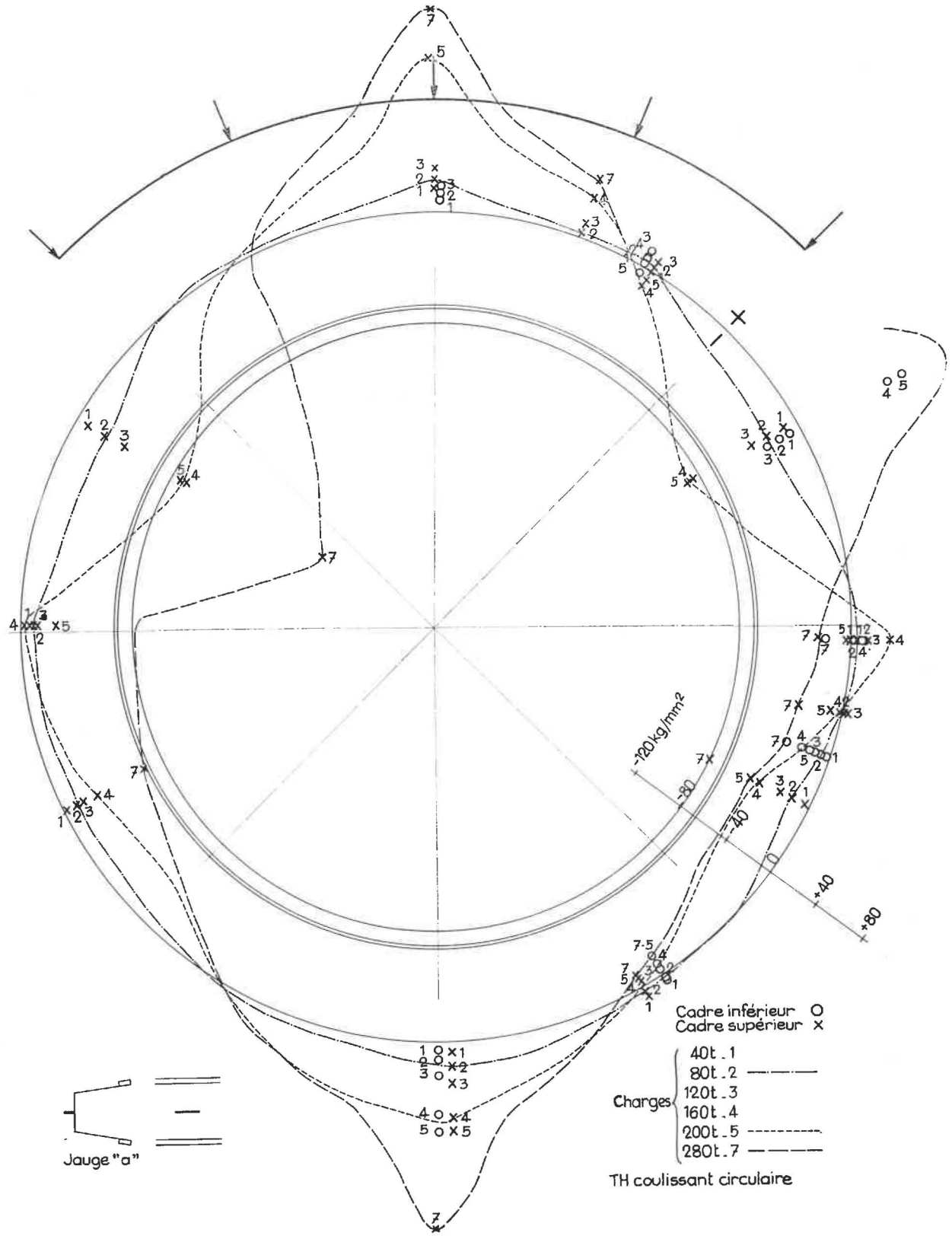


Fig. 70. — Variation des tensions dans l'acier de l'anneau circulaire coulissant mesurées au moyen des jauges collées sur la face intrados des cadres suivant l'axe longitudinal des cadres (jauges « a ») pour différentes charges (échelle des tensions : 1 cm = 40 kg/mm²).

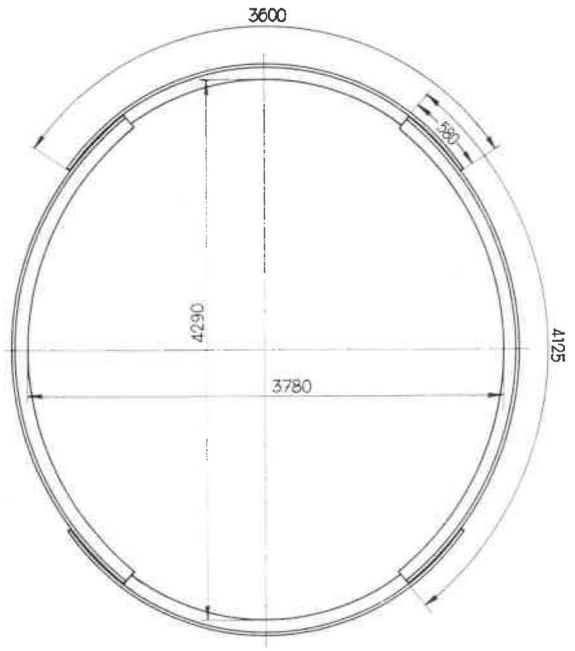


Fig. 71. — Dimensions des cadres elliptiques coulissants sur lesquels les essais ont été effectués.

ont lieu très régulièrement avec une amplitude limitée à quelques dixièmes de mm.

La charge maximum atteinte au cours de l'essai a été de 392 t, mais on n'a pas pu obtenir le flambage des cadres.

L'essai a ensuite pu être poursuivi à une charge plus ou moins constante d'environ 340 t jusqu'à la réalisation d'un anneau circulaire de 3,77 m de diamètre.

51. Déformation de l'anneau elliptique coulissant.

La figure 72 montre la déformation de l'anneau aux charges suivantes :

a) à la charge de 240 t après les premiers coulissements des boulons serrés avec un effort de 40 kgm ;

b) à la charge de 280 t après le premier coulissement des boulons serrés avec un effort de 44 kgm ;

c) à la charge maximum de 392 t ;

d) à la charge de 340 t après de très nombreux coulissements ;

e) à la charge de 342 t peu avant d'obtenir un anneau circulaire.

Le tableau XVIII donne les variations des axes intérieurs numérotés 1 à 8 sur la figure 38.

La figure 73 montre l'anneau elliptique à la fin de l'essai, lorsqu'il est devenu à peu près circulaire.

Tous les 8 axes ont raccourci au cours de l'essai de 1 à 52 cm.

A la fin de l'essai, l'axe parallèle à la direction des efforts est passé de 4,29 à 3,77 m et l'axe perpendiculaire de 3,78 à 3,77 m.

Le tableau XIX montre les variations de la section utile en fonction de la charge.

TABLEAU XIX.

Variations de la section utile.

Charge en t	Section utile en m^2	Diminution de la section utile en %
0	12,56	—
240	12,44	1
280	12,27	2,3
392	11,99	4,5
340	11,65	7,3
fin de l'essai à 342	11,38	9,4

TABLEAU XVIII.

Variations des « axes » de l'anneau elliptique coulissant.

axes en mm

Charge en t	1	2	3	4	5	6	7	8
0	4,290	4,240	4,005	3,845	3,780	3,855	4,015	4,250
80	4,280	4,245	3,995	3,860	3,795	3,855	4,030	4,235
120	4,270	4,240	3,985	3,855	3,800	3,865	4,035	4,230
160	4,260	4,235	3,985	3,865	3,800	3,875	4,020	4,225
200	4,240	4,220	3,985	3,875	3,800	3,870	4,020	4,200
240	4,205	4,185	3,965	3,865	3,800	3,865	3,980	4,175
280	4,130	4,150	3,945	3,855	3,805	3,865	3,935	4,115
392	4,083	4,095	3,905	3,835	3,780	3,825	3,880	4,070
340	3,927	3,950	3,783	3,810	3,790	3,830	3,825	3,890
342	3,825	—	—	3,790	3,795	3,825	—	3,815
336	3,770	3,770	3,775	3,775	3,770	3,770	3,770	3,775

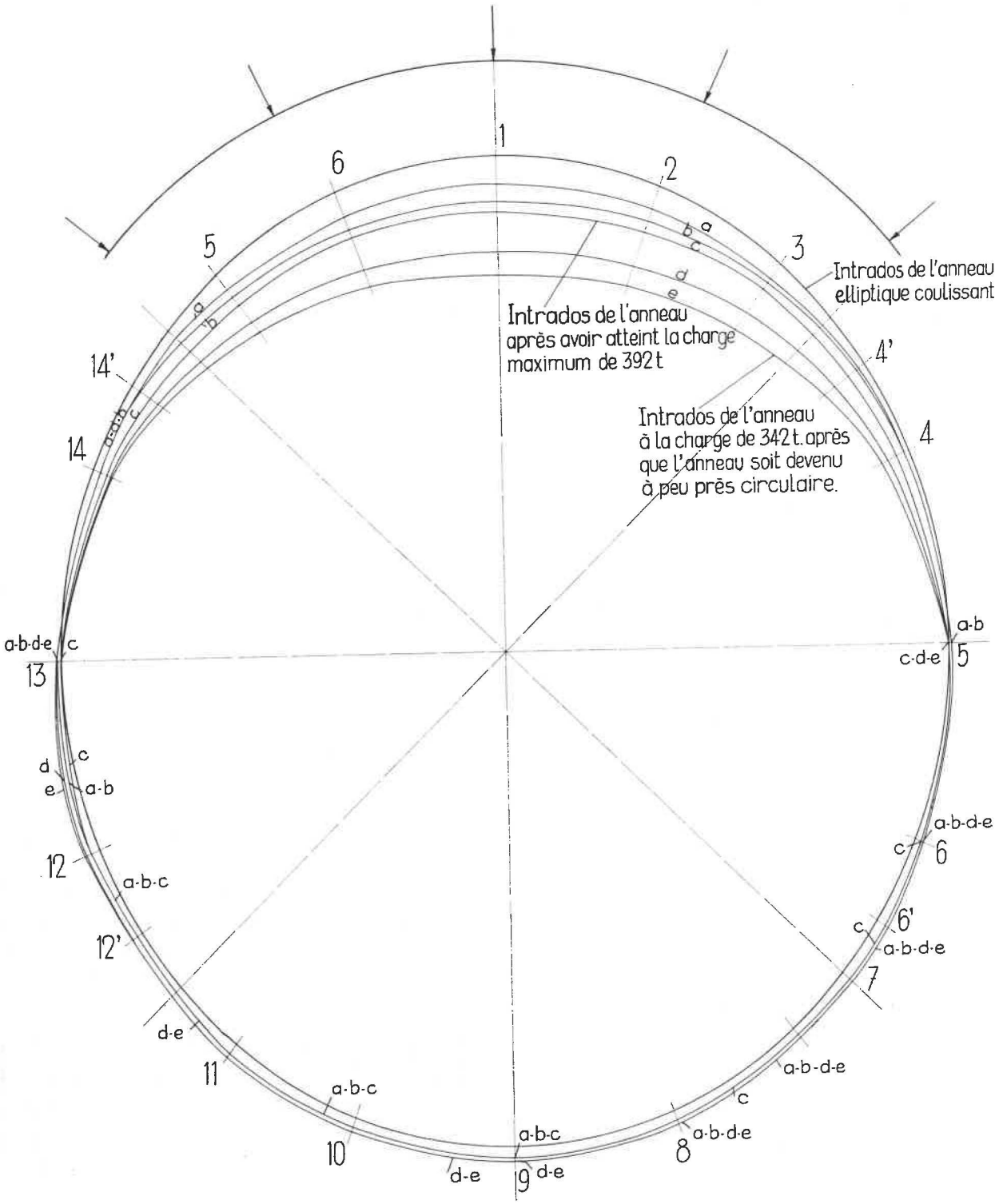


Fig. 72. — Déformations de l'anneau elliptique coulissant aux charges suivantes :

courbe a : charge de 240 t
courbe b : charge de 280 t
courbe c : charge maximum de 392 t
courbe d : charge de 340 t
courbe e : charge de 342 t ; à ce moment l'anneau coulissant était devenu à peu près circulaire.

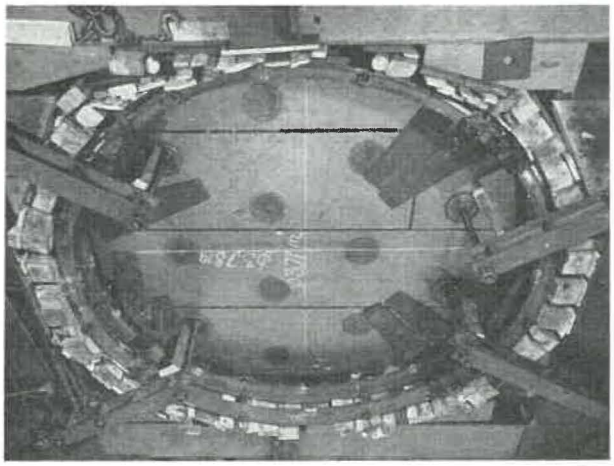


Fig. 73. — Photo montrant l'anneau elliptique devenu circulaire après avoir atteint une charge maximum de 392 t.

52. Flambage des cadres.

On n'a pas réussi au cours de cet essai à atteindre la limite de flambage de l'anneau elliptique.

Au cours de l'essai du cadre elliptique coulissant, l'écartement extérieur maximum des lèvres du profil des cadres est passé de 169 à 180 mm en un seul endroit situé sur l'élément d du cadre supérieur près du point de mesure 14.

Sur les autres éléments de cadres, l'écartement maximum des lèvres a été de 175 mm.

53. Variation des rayons de courbure.

Vers la fin de l'essai, les rayons de courbure des divers éléments de cadre se rapprochent d'une valeur commune, comme le montre le tableau XX qui donne la valeur de quelques rayons de courbure à divers points de l'anneau (fig. 72).

TABLEAU XX.

Valeurs de quelques rayons de courbure aux divers emplacements repérés sur la figure 72.

Emplacement	Rayon de courbure en m	
	courbe d (fig. 72) (charge de 340 t)	courbe e (fig. 72) (charge de 342 t vers la fin de l'essai)
1	2,30	2,47
4	—	1,62
5	2,10	2,05
6	—	2,15
9	1,80	2,15
12	2,30	2,30
13	2,15	2,30
14	1,78	—
16	2,15	—

54. Coulissement des éléments de cadres.

Le coulissement des éléments de cadres a eu lieu régulièrement tout au long de l'essai. Le premier coulissement s'est produit à la charge de 180 t à l'assemblage situé près du point 3.

Le tableau XXI montre la valeur des divers coulissements en fonction de la charge appliquée pour chacun des 4 assemblages. Ces assemblages sont situés à hauteur des points 3, 7, 11 et 15 de la figure 72.

Ce tableau donne pour chaque assemblage le coulissement qui s'est produit à la charge indiquée, ainsi que les coulissements cumulés, et indique aussi l'effort avec lequel les boulons ont été serrés.

Tous les boulons ont été serrés au départ à 40 kgm, puis resserrés une nouvelle fois avec le même effort avant d'être resserrés tous à 44 kgm.

On constate qu'après avoir atteint la charge maximum de 392 t, la charge se maintient entre 290 t et 342 t avec des coulissements se produisant principalement aux carcans 3 et 11.

Le coulissement au carcan 3 a été facilité, vers la fin de l'essai, par suite d'une déchirure de l'extrémité de l'élément du cadre situé à l'intrados (fig. 74). Un trou de 20 mm de diamètre avait été foré à l'usine, à 20 cm de l'extrémité du cadre. A la charge de 352 t, une déchirure s'est produite entre ce trou et l'extrémité de l'élément de cadre. A la charge de 392 t, cette déchirure dépassait le trou de 12 cm. Comme on le voit sur la figure 74, la distance entre les lèvres de cette déchirure était de 7 mm.

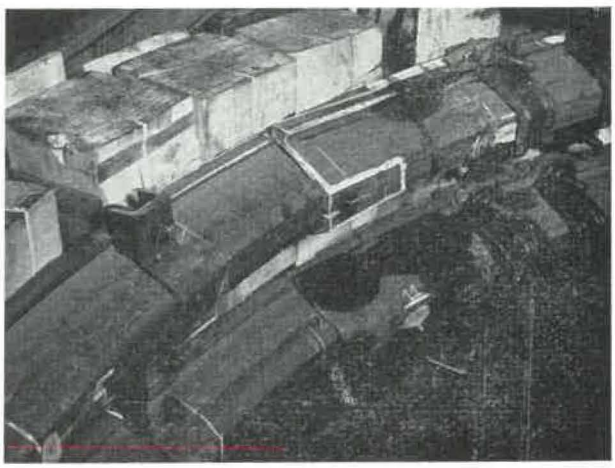


Fig. 74. — Photo montrant la déchirure à l'intrados d'un élément de cadre qui a eu pour conséquence de faciliter le chevauchement d'un élément de cadre sur l'autre.

A cette charge de 392 t, une déchirure de même genre s'est produite aussi à un élément de cadre situé à hauteur du point 11.

On constate que, de même qu'à l'essai sur l'anneau circulaire coulissant, seuls 2 carcans diamètralement opposés ont coulissé.

TABLEAU XXI.

Coulissement des éléments des cadres en mm.

Serrage des boulons en kgm	Charge en t	Coulissement des 4 assemblages aux points : 3	cumulé	7	cumulé	11	cumulé	15	cumulé
40	180	43	43	0	0	0	0	0	0
Les boulons de l'assemblage 3, ayant coulissé, sont resserrés avec un effort de 44 kgm.									
40 (carcans 7, 11, 15)	230			0	0	0	0	22	22
44 (carcan 3)		0	43						
Les boulons de l'assemblage 15, ayant coulissé, sont resserrés avec un effort de 44 kgm.									
40 (carcans 7, 11)	276			33	33	15	15		
44 (carcans 3, 15)		57	100					22	22
Les boulons des assemblages 7 et 11, ayant coulissé, sont resserrés à leur tour avec un effort de 44 kgm, tandis que les boulons des assemblages 3 et 15 sont encore resserrés à 44 kgm. A partir de la charge de 340 t, il se produit de petits coulissements très limités, la charge variant entre 340 et 392 t.									
44	340 à 392	205	**305**	2	**35**	12	**27**	13	**35**
Les boulons de l'assemblage 3 sont resserrés encore une fois avec un effort de 44 kgm.									
44	320 à 352	15	320	0	35	101	128	0	35
44	340	46	366	0	35	30	158	48	83
44	342	25	391	0	35	26	184	0	83
44	290	69	460	0	35	0	184	0	83
44	342	10	470	0	35	24	208	0	83
44	336	20	**490**	0	**35**	0	**258**	0	**83**

Le coulissement cumulé final des 2 assemblages 3 et 7 situés d'un côté de l'axe de la charge est de 525 mm, tandis que le coulissement total des 2 autres assemblages est de 341 mm.

A la charge maximum de 392 t, le coulissement total aux 4 éclisses est de 402 mm pour une circonférence de 13,21 m avant l'essai, soit un coulissement de 3 % environ.

A la fin de l'essai, le coulissement total est de 866 mm.

55. Comportement des carcans.

Au début du coulissement, les 2 carcans extérieurs de chaque assemblage sont entraînés par l'élément de cadre à l'extrémité duquel ils sont fixés. Cet entraînement est facilité par un petit doigt métallique fixé au carcan et entraîné par l'élément coulissant.

Vers la fin de l'essai, ce doigt est souvent arraché sous l'effet du frottement.

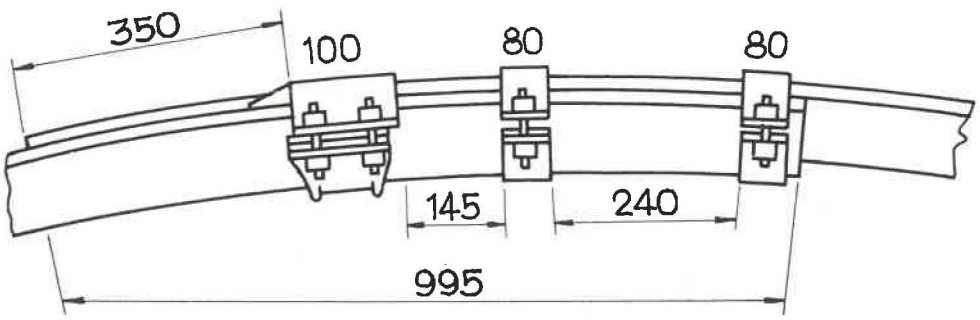


Fig. 75. — Position respective des 3 carcans d'un assemblage après un coulissement de 490 mm.

La figure 75 montre la position des carcans à l'assemblage peu avant la fin de l'essai.

56. Variations des tensions dans l'acier des cadres.

Les tensions dans l'acier constituant les éléments des cadres ont été mesurées en 28 points à l'aide de jauges de contraintes placées aux endroits indiqués sur les figures 76 et 77.

La figure 76 indique les emplacements des jauges sur le cadre supérieur et la figure 77 indique les emplacements des jauges sur le cadre inférieur. Suivant leur position par rapport au profil du cadre

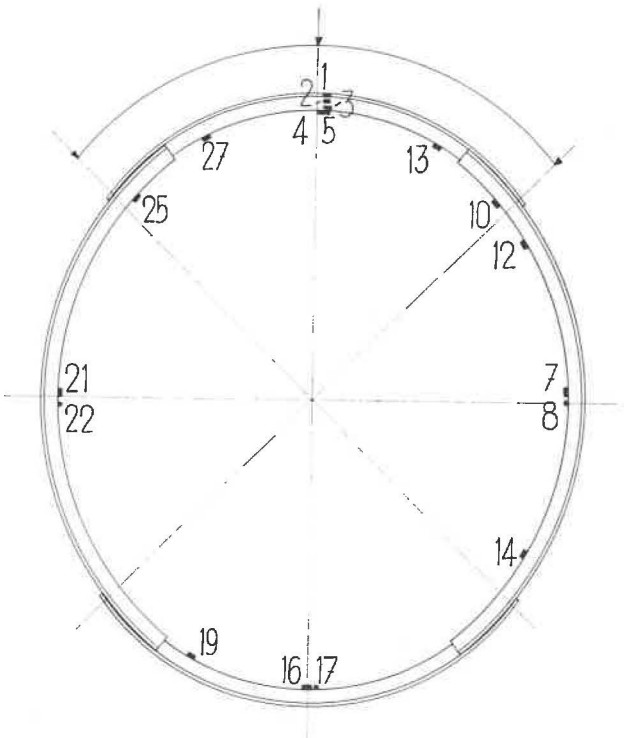


Fig. 76. — Emplacement des 18 jauges de contraintes utilisées pour mesurer les tensions dans l'acier du cadre supérieur de l'anneau elliptique coulissant.

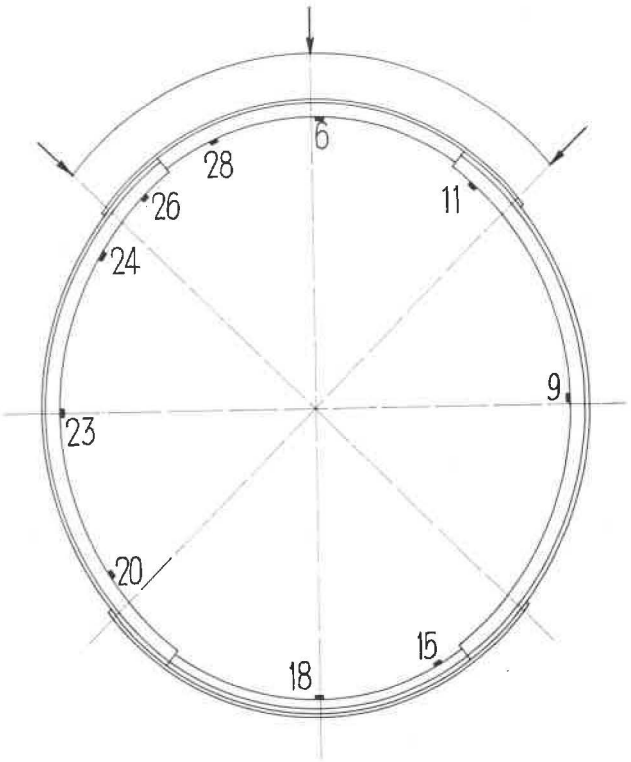


Fig. 77. — Emplacement des 10 jauges de contrainte réparties sur le cadre inférieur.

(fig. 46), les jauges ont été réparties dans les groupes suivants :

a) jauges collées à la face intrados du cadre mesurant les tensions dans l'axe longitudinal du cadre (jauge a de la fig. 46) : jauges 4, 7, 10, 12, 13, 14, 16, 19, 21, 25 et 27 de la fig. 76 ; jauges 6, 9, 11, 15, 18, 20, 23, 24, 26 et 28 de la figure 77 ;

b) jauges collées à la face intrados du cadre mesurant la tension dans le sens transversal du cadre (jauge b de la fig. 46) : jauges 5, 8, 17 et 22 de la figure 76 ;

c) jauges collées sur le flanc de cadre mesurant les tensions dans l'axe longitudinal des cadres (jau-

ges c et e de la fig. 46) : jauges 1 et 2 de la figure 76 ;

d) jauges collées sur la face centrale du cadre mais à l'intérieur de celui-ci mesurant la tension dans l'axe longitudinal du cadre (jauge d de la fig. 46) : jauge 3 de la figure 76.

Les graphiques des figures 78 à 81 montrent les variations des contraintes en fonction de la charge appliquée.

Les valeurs données par les jauges utilisées ne sont plus exactes dès que la contrainte dépasse 50 kg/mm² (limite d'élasticité de l'acier des cadres : 55 à 58 kg/mm²).

La figure 82 indique les variations des tensions tangentielles de l'acier des cadres elliptiques coulissants mesurées au moyen des jauges collées sur la face intrados des cadres suivant leur axe longitudinal (jauge « a » de la fig. 46) pour différentes charges.

On constate aussi une symétrie assez parfaite des tensions dans l'acier par rapport à l'axe des charges appliquées et à la direction perpendiculaire à celui-ci.

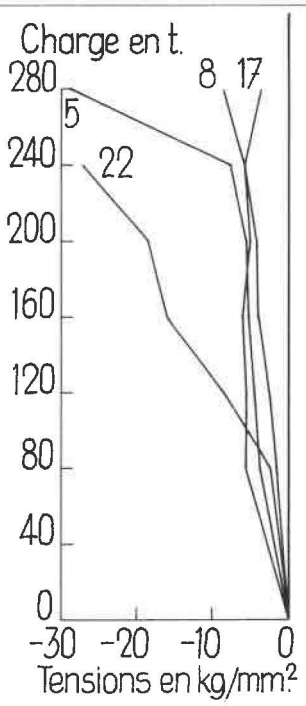


Fig. 80. — Variations des tensions dans l'acier en fonction de la charge appliquée pour les 4 jauges « b » du cadre supérieur.

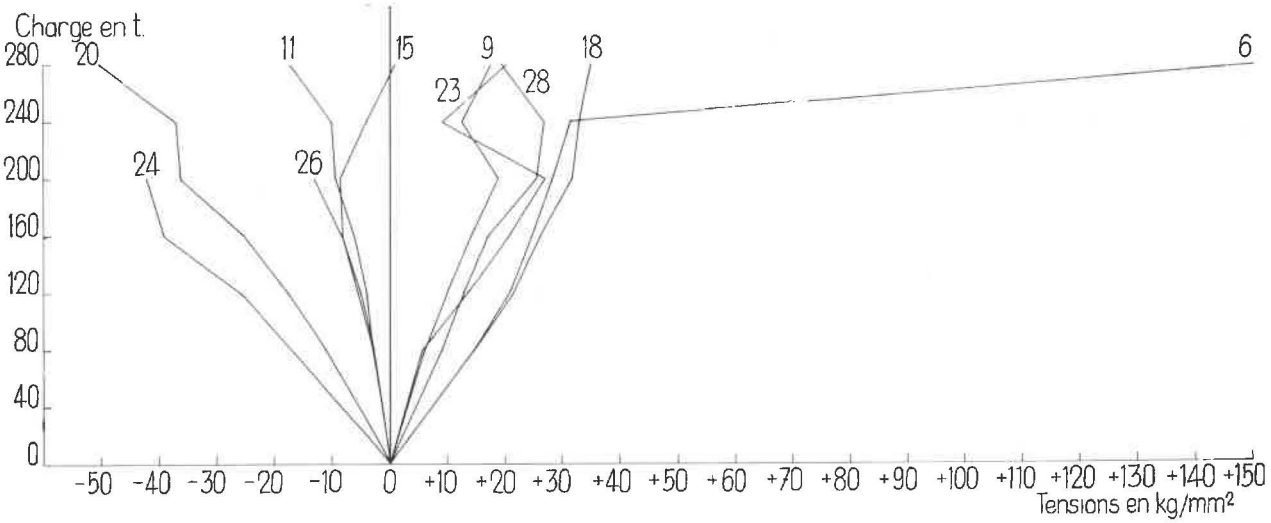


Fig. 78. — Variations des tensions dans l'acier en fonction de la charge appliquée pour les 11 jauges « a » du cadre supérieur.

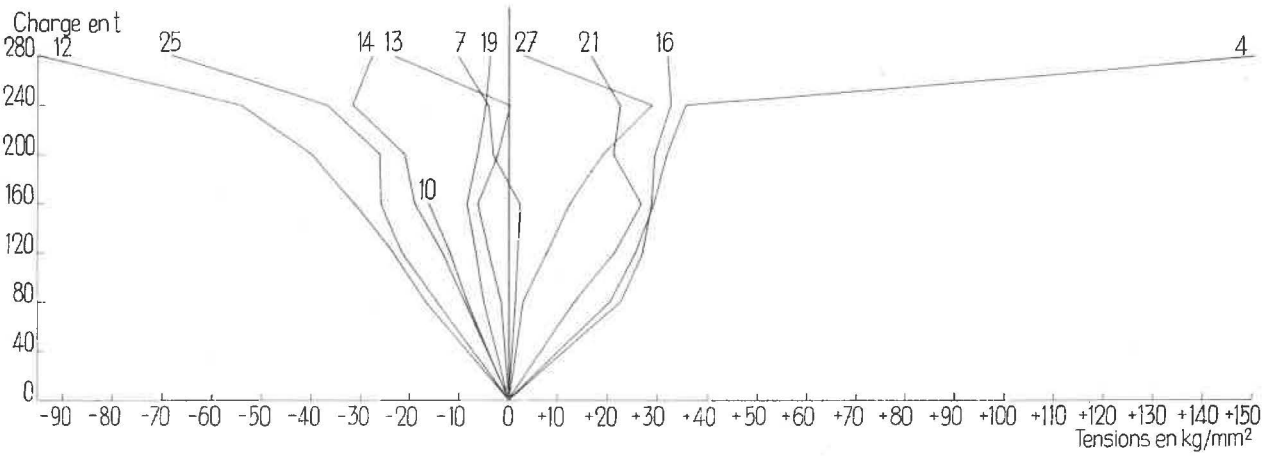


Fig. 79. — Variations des tensions dans l'acier en fonction de la charge appliquée pour les 10 jauges « a » du cadre inférieur.

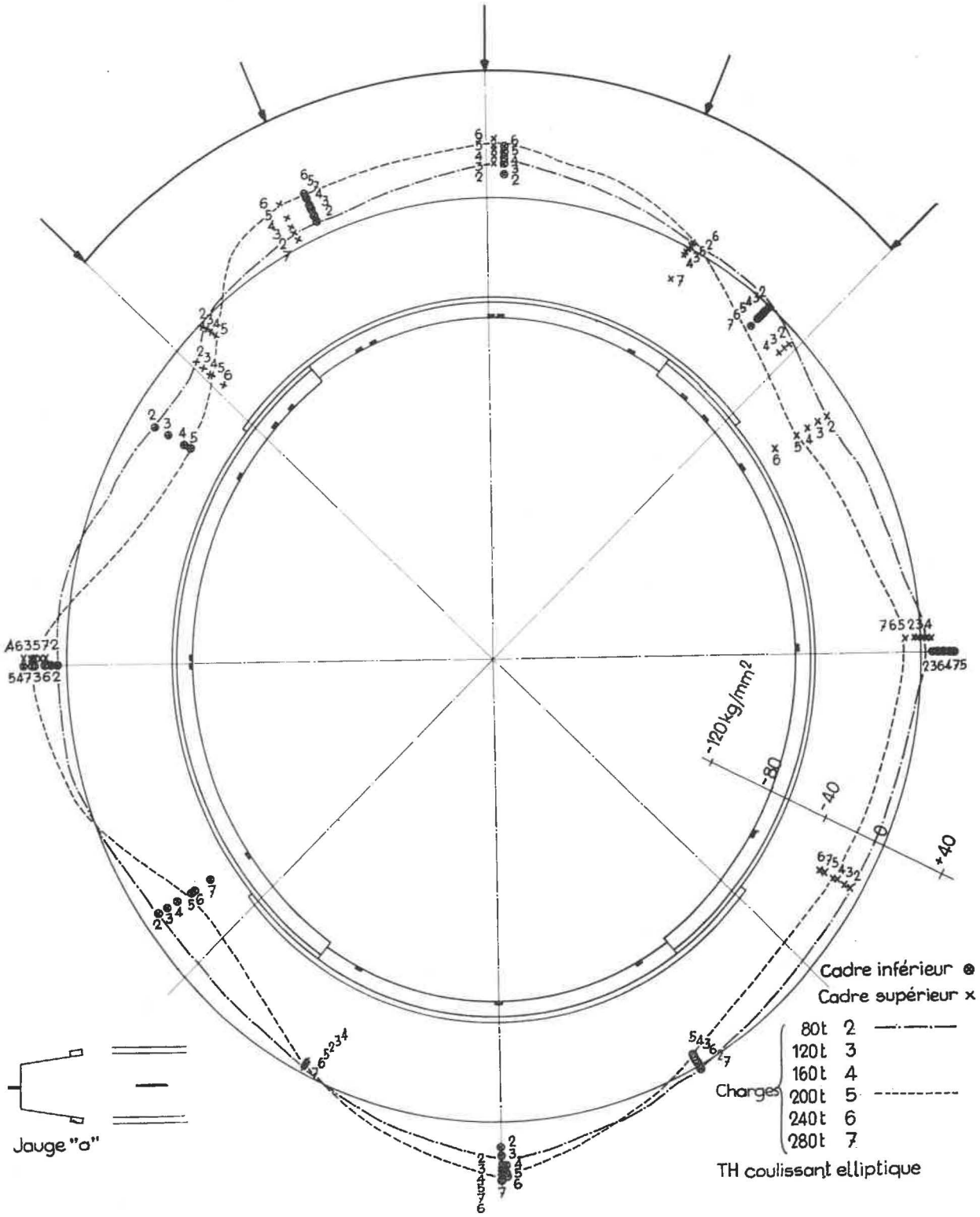


Fig. 82. — Variations des tensions dans l'acier de l'anneau elliptique coulissant mesurées au moyen des jauges collées sur la face intrados des cadres suivant l'axe longitudinal des cadres (jauge « a ») pour différentes charges (échelle des tensions : 1 cm = 40 kg/mm²).

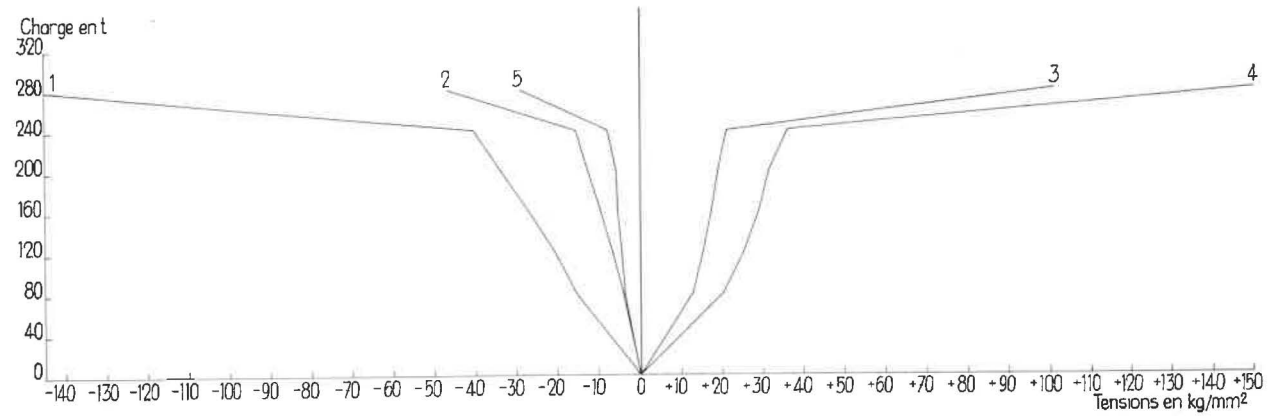


Fig. 81. — Variations des tensions dans l'acier en fonction de la charge appliquée pour les 5 jauges 1 à 5 placées sur le cadre supérieur au centre de la partie chargée.

57. Charges reprises par les vérins-dynamomètres.

Le tableau XXII donne les réactions reprises par les deux vérins-dynamomètres en fonction de la charge appliquée sur le quart de l'anneau opposé.

On constate encore ici, ainsi qu'à tous les essais précédents sur les cadres Rheinstahl-Wanheim et Toussaint-Heintzmann, qu'à partir d'une charge de 120 t, le rapport entre la charge reprise par les 2 vérins-dynamomètres et la charge exercée est compris entre 60 et 70 %.

TABLEAU XXII.

Charges reprises par les vérins-dynamomètres.

Charge totale en t	Charge reprise par les vérins-dynamomètres en t	Pourcentage de charge transmise aux vérins-dynamomètres en %	Différence entre les charges transmises et reprises en t
80	46	57	34
120	74	62	46
160	108	68	52
200	136	68	64
240	170	71	70
280	183	65	97

C. — COMPARAISON ENTRE LES DIVERS RESULTATS DES ESSAIS

Le tableau XXIII résume les résultats des divers essais.

1. COMPARAISON ENTRE LES DEUX ESSAIS DE CADRES RHEINSTAHL-WANHEIM

Rappelons que les deux essais sur cadres Rheinstahl-Wanheim ont été effectués l'un sur un anneau rigide et l'autre sur un anneau rigide entouré d'un anneau coulissant. Le diamètre de l'anneau rigide est le même dans les deux cas.

11. Charges maxima.

Le flambage de l'anneau simple rigide s'est produit à une charge de 298 t et celui de l'anneau double à 280 t.

Le flambage de l'anneau rigide s'est produit dans les deux cas en des points situés sur des rayons faisant un angle de 45° par rapport à la direction des efforts, mais dans le cas de l'anneau simple, le flambage a eu lieu du côté de la charge, tandis que dans le cas de l'anneau double le flambage a eu lieu du côté opposé.

12. Déformation des anneaux.

On constate aussi que, pour des charges identiques, la déformation de l'anneau rigide est beaucoup plus petite quand il est seul que quand il est enveloppé d'un anneau coulissant. Ainsi à une charge de 280 t, le diamètre parallèle à la direction des efforts s'est raccourci de 11 cm dans le premier cas et de 31 cm dans le second, tandis que le diamètre perpendiculaire s'est allongé de 3 cm dans le premier cas et de 27 cm dans le second. Les déformations du cadre rigide ont donc été 3 à 9 fois plus fortes que quand le même anneau rigide est employé seul.

13. Tensions dans l'acier des cadres.

De même, les tensions dans l'acier des éléments des cadres ont été beaucoup plus faibles dans le cas de l'anneau rigide simple que dans le cas du double anneau. A la charge de 280 t, la tension maximum

TABLEAU XXIII.

Résultats des essais sur des cadres métalliques.

Firme	Profil	poids en kg/m	Forme	Anneaux rigides ou coulissants	Diamètre ou axes principaux intrados en m	Charge maximale avant flambage en t	Diminution de section utile en %	Jauges 1 et 2 (fig. 14) situées à l'intrados côté charge	
								Charge à laquelle est apparue une contrainte de	
								10 kg/mm²	20 kg/mm²
1. Rheinstahl-Wanheim	I 120	29,5	circulaire	rigides	4,32	298	0	71 t	pas atteinte à 280 t
2. idem	I 120	29,5	circulaire	double revêtement : rigide et coulissant	4,32 4,86	280	4,6	40 t	78 t
3. Heintzmann	(gouttière)	36	circulaire	rigide	4,32	320	1,4	23 t	51 t
4. idem	»	36	circulaire	coulissant	4,32	317	12	24 t	55 t
5. idem	»	36	elliptique	coulissant	4,29 × 3,78	392 (pas de flambage)	9,4	38 t	80 t
6. idem	»	36	circulaire	coulissant	3,77	340 (pas de flambage)			

mesurée est de 21 kg/mm² dans le premier cas, tandis que cette tension est déjà atteinte à 65 t dans le second cas. Dans l'anneau double, la limite élastique de l'acier est déjà atteinte localement à une charge de 120 t.

Le double revêtement est non seulement beaucoup plus coûteux, mais il est nuisible à la bonne utilisation de la résistance de l'acier.

Dans l'anneau double, par suite de la faible résistance au coulissement des assemblages de l'anneau extérieur, la charge uniformément appliquée sur un quart de la circonférence est presque entièrement transmise à l'anneau rigide interne par l'intermédiaire de quelques madriers en bois dur de 16 cm de largeur interposés entre les 2 anneaux. La concentration des charges en quelques points fait monter rapidement les tensions dans l'acier et donne lieu à des déformations précoces.

2. COMPARAISON ENTRE LES DIVERS ESSAIS DE CADRES TOUSSAINT-HEINTZMANN

En comparant les résultats des essais 3 à 6 résumés dans le tableau XXIII, on peut en conclure que la forme elliptique offre une meilleure résistance que la forme circulaire dans les conditions de l'essai, c'est-à-dire quand les charges sont appliquées sur un quart de la circonférence et orientées suivant le grand axe de l'ellipse.

Si des poussées latérales devaient être prédominantes, il n'en serait plus de même.

21. Charges maxima.

Les charges maxima atteintes ont été les mêmes dans le cas d'un anneau rigide et dans le cas d'un anneau coulissant.

La charge maximale d'un anneau circulaire coulissant de 3,77 m de diamètre est 8 % plus grande que dans le cas d'un anneau coulissant d'un diamètre de 15 % plus grand.

La charge maximale portée par un anneau elliptique coulissant est 24 % plus élevée que celle portée par un anneau circulaire coulissant de même périmètre.

22. Coulissement des cadres.

Dans l'anneau coulissant circulaire, les assemblages de liaison entre éléments de cadres sont situés à 45° de l'axe des charges appliquées sur l'anneau, tandis que dans l'anneau elliptique, les assemblages sont situés sur des rayons faisant un angle d'environ 38°.

Dans le cas extrême, où la ligne des assemblages serait parallèle à la direction des efforts, le coulissement devrait avoir lieu à une charge de 80 t environ.

Le coulissement devrait donc s'opérer plus rapidement dans le cas de l'anneau elliptique que dans le cas de l'anneau circulaire.

Dans les 2 cas, cet angle augmente à mesure que l'anneau circulaire s'ovalise et que l'anneau elliptique se rapproche de la forme circulaire.

Dans le cas de l'anneau circulaire, le coulissement des assemblages, dont les boulons sont serrés avec un effort de 38 kgm, commence à 148 t et, lorsque les boulons sont serrés avec en effort de 44 kgm, ce coulissement commence à une charge de 273 t.

Dans le cas de l'anneau elliptique, le coulissement des assemblages, dont les boulons sont serrés avec un effort de 40 kgm, commence à 180 t et lorsque les boulons sont serrés avec un effort de 44 kgm, à 340 t.

23. Tensions dans l'acier des cadres.

Les tensions dans l'acier des cadres ont été mesurées en de très nombreux points à l'aide de jauges de contraintes.

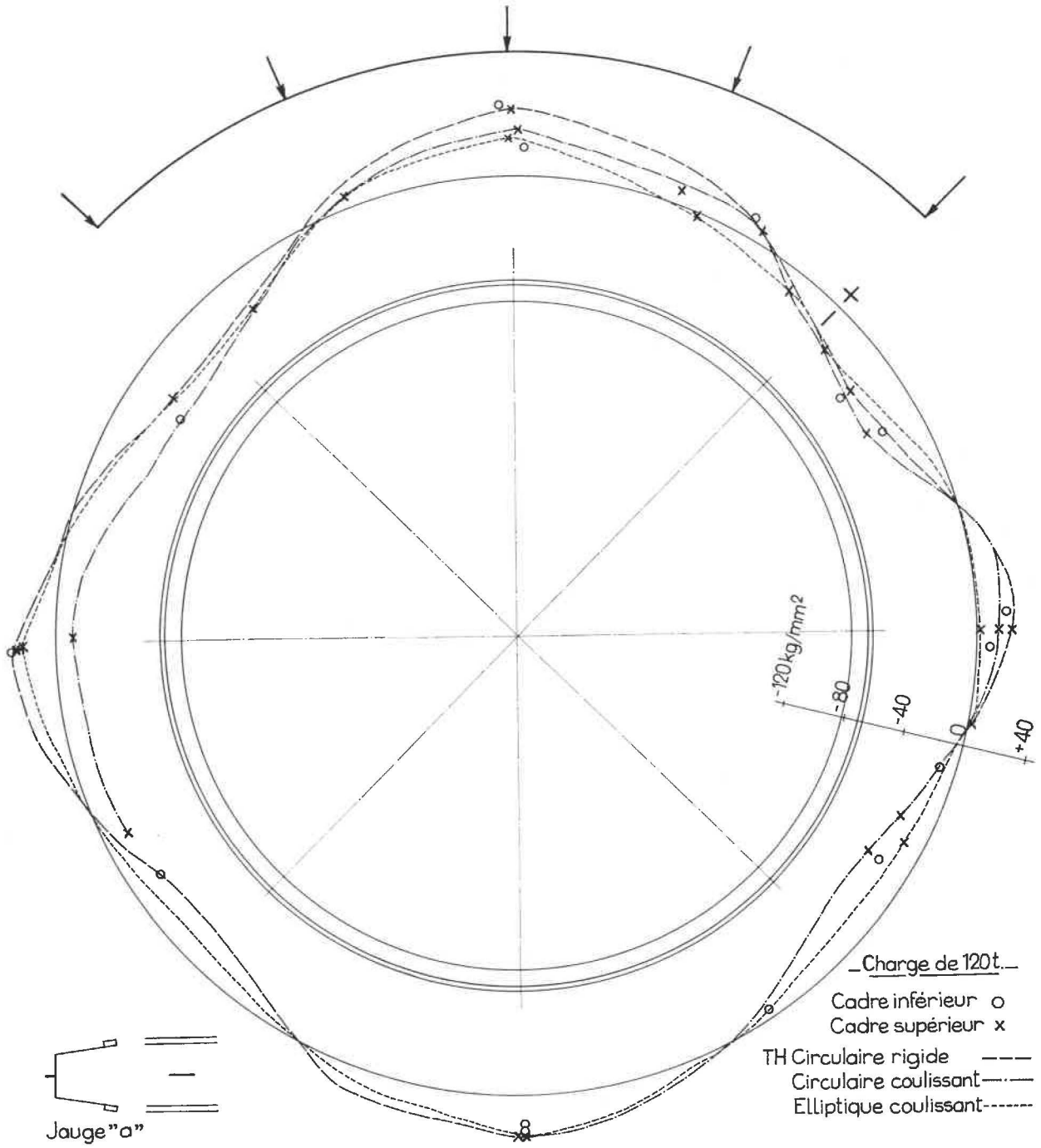


Fig. 83. — Variations des tensions dans l'acier des cadres circulaires rigides, circulaires coulissants et elliptiques coulissants mesurées au moyen des jauges collées sur la face intrados des cadres suivant l'axe longitudinal des cadres (jauge « a ») pour la charge de 120 t (échelle des tensions : 1 cm = 40 kg/mm²).

La limite élastique de l'acier a été atteinte localement
à 138 t pour l'essai sur cadres circulaires rigides
à 122 t pour l'essai sur cadres circulaires coulissants
à 244 t pour l'essai sur cadres elliptiques coulissants.

Les figures 83, 84 et 85 montrent les variations des tensions dans l'acier des cadres rigides circulaires, coulissants circulaires et coulissants elliptiques pour les jauges « a » collées à la face intrados des cadres pour les charges de 120 t, de 160 t et de 280 t. Ces jauges mesurent les tensions suivant l'axe longitudinal des profils.

Les figures 86 et 87 montrent les variations des tensions dans l'acier des trois différents anneaux

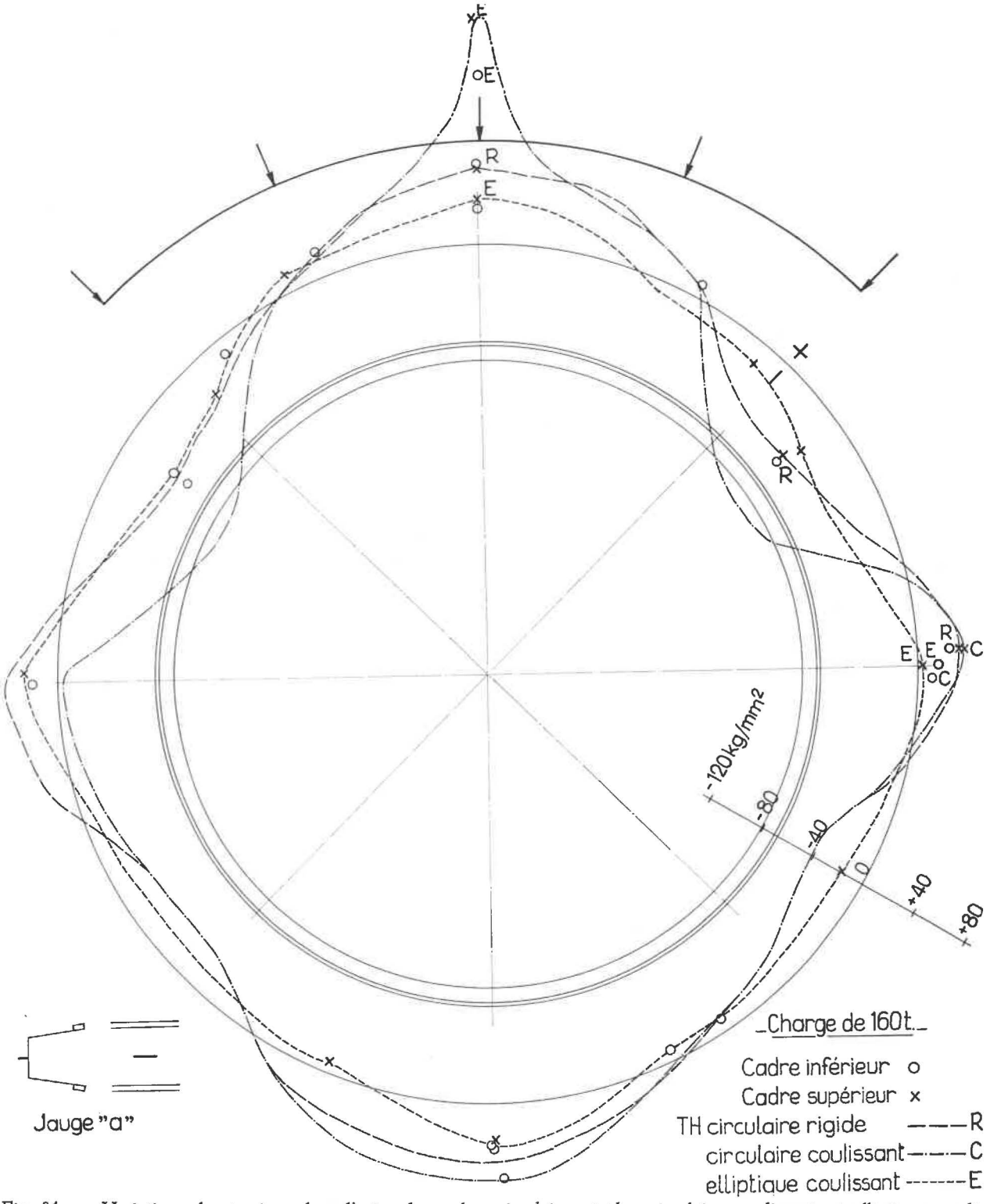


Fig. 84. — Variations des tensions dans l'acier des cadres circulaires rigides, circulaires coulissants et elliptiques coulissants mesurées au moyen des jauges collées sur la face intrados des cadres suivant l'axe longitudinal des cadres (jauge « a ») pour la charge de 160 t (échelle des tensions : 1 cm = 40 kg/mm²).

pour les jauges « b » aux charges de 160 t et de 280 t.

La figure 88 indique les variations des tensions dans l'acier des cadres des trois différents anneaux pour les jauges « c » aux charges de 120 t, de 160 t, et de 280 t.

La figure 89 indique les variations des tensions dans l'acier des cadres des anneaux coulissants circulaires et elliptiques pour les jauges « d » aux charges de 120 t, de 160 t et de 280 t.

Les tensions dans l'acier sont beaucoup plus faibles dans les anneaux elliptiques que dans le cas des cadres circulaires.

Les cadres circulaires rigides paraissent un peu plus résistants que les cadres circulaires coulissants si nous comparons les tensions dans l'acier aux mêmes charges ou les charges auxquelles des contraintes de 10 kg/mm² et de 20 kg/mm² sont apparues (tableau XXIII). Ces tensions sont un peu plus faibles dans le premier cas que dans le second.

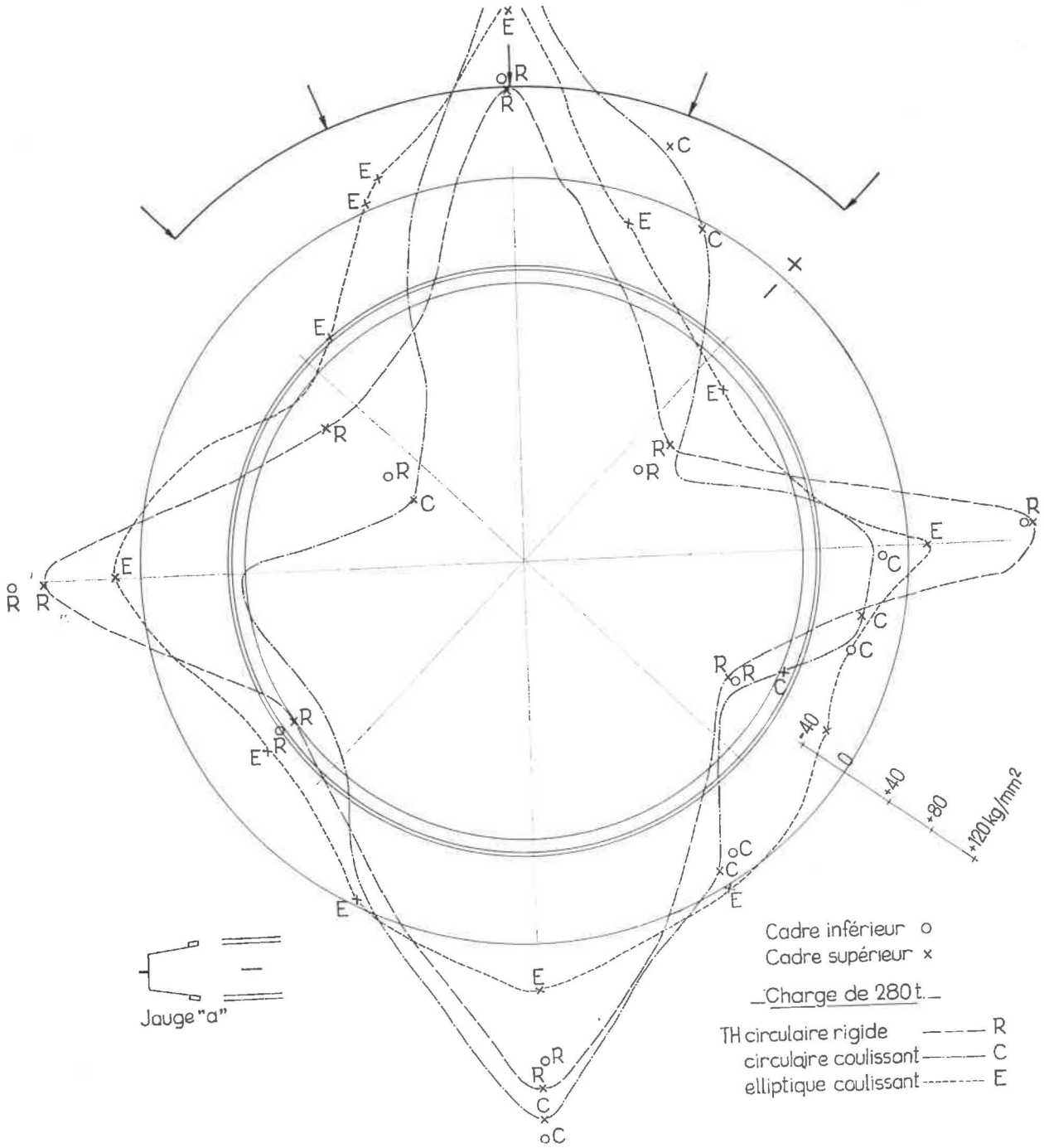


Fig. 85. — Variations des tensions dans l'acier des cadres circulaires rigides, circulaires coulissants et elliptiques coulissants mesurées au moyen des jauges collées sur la face intrados des cadres suivant l'axe longitudinal des cadres (jauge « a ») pour la charge de 280 t (échelle des tensions : 1 cm = 40 kg/mm²).

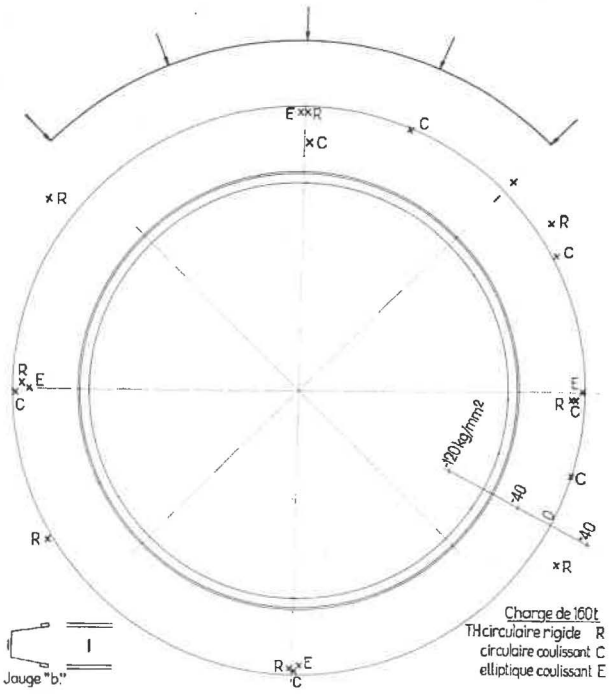


Fig. 86. — Variations des tensions dans l'acier des cadres circulaires rigides, circulaires coulissants et elliptiques coulissants mesurées au moyen des jauges collées sur la face intrados des cadres dans le sens transversal (jauge « b ») des cadres pour la charge de 160 t (échelle des tensions : 1 cm = 80 kg/mm²).

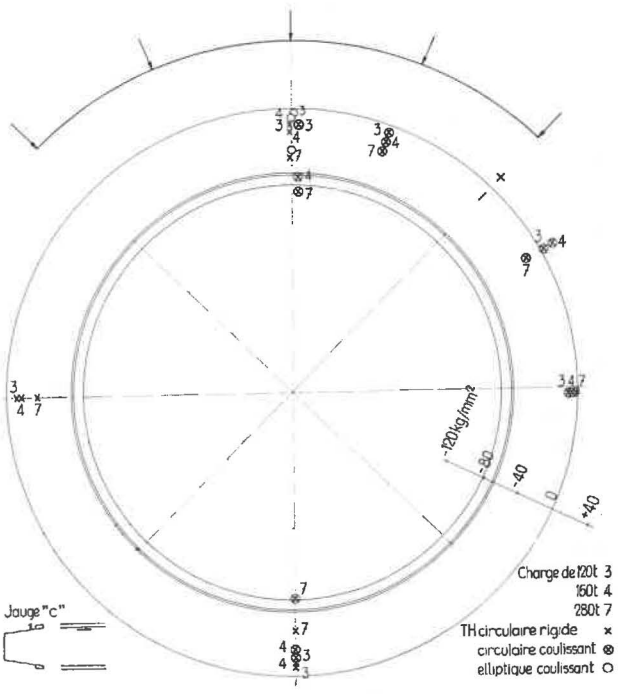


Fig. 88. — Variation des tensions dans l'acier des cadres circulaires rigides, circulaires coulissants et elliptiques coulissants mesurées au moyen des jauges collées sur un flanc du cadre suivant l'axe longitudinal (jauges « c » pour les charges de 120, 160 et 280 t (échelle des tensions : 1 cm = 80 kg/mm²).

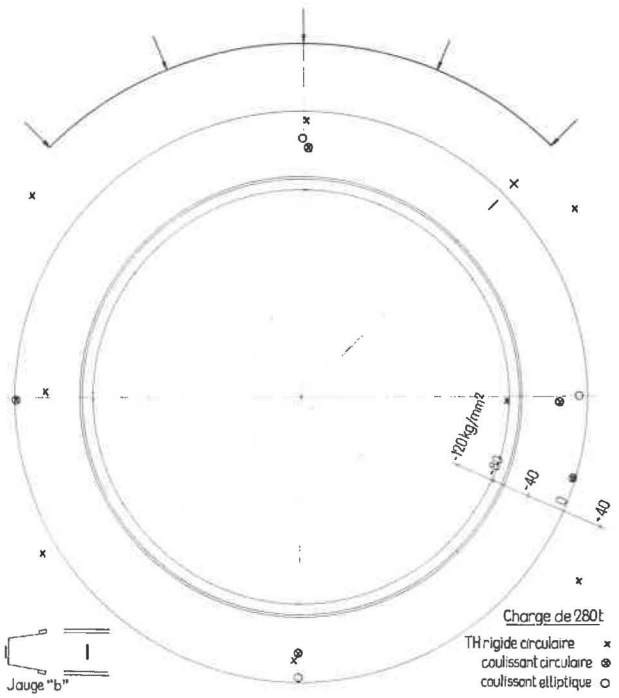


Fig. 87. — Variation des tensions dans l'acier des cadres circulaires rigides, circulaires coulissants et elliptiques coulissants mesurées au moyen des jauges collées sur la face intrados des cadres dans le sens transversal (jauge « b ») des cadres pour la charge de 280 t (échelle des tensions : 1 cm = 80 kg/mm²).

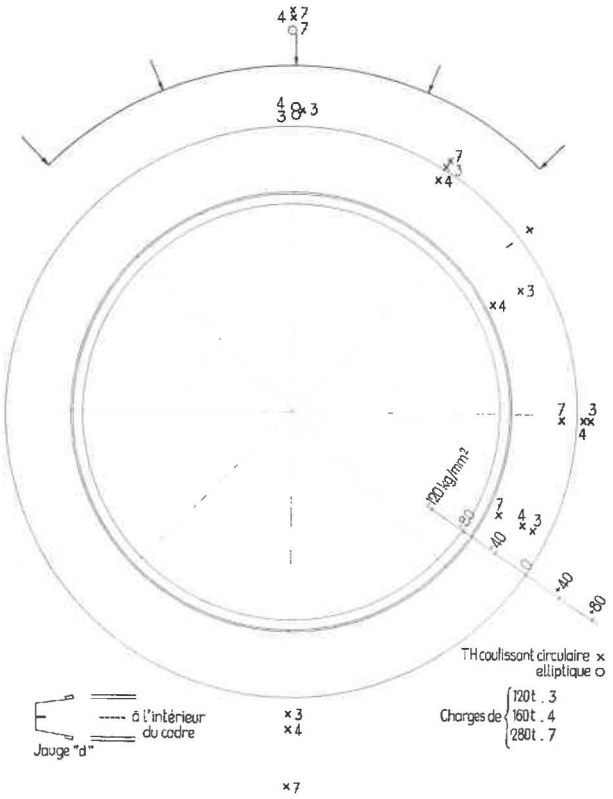


Fig. 89. — Variation des tensions dans l'acier des cadres coulissants circulaires et elliptiques mesurées au moyen des jauges collées à l'intérieur des cadres suivant l'axe longitudinal (jauges « d ») pour les charges de 120, 160 et 280 t (échelle des tensions : 1 cm = 80 kg/mm²).

3. COMPARAISON ENTRE LES ESSAIS SUR PROFILS I ET EN FORME DE GOUTTIERE

En comparant les essais 1 et 3 (tableau XXIII) effectués sur des anneaux circulaires rigides. on constate que, pour un anneau de même diamètre (4,32 m), les charges de flambage sont respectivement de 298 t et de 320 t, soit une augmentation de 7,5 % pour une augmentation de poids du profil de 22 %.

Le profil I a flambé par flexion locale dans le sens transversal (fig. 13) pour lequel le moment résistant n'est que de 32,6 cm^3. Avec le profil en forme de gouttière dont le moment résistant transversal est de 151 cm^3, l'essai a du être arrêté par suite de l'écartement des deux lèvres du profil (fig. 56).

A poids égal, le profil en forme de gouttière coûte un rien plus cher que le profil I de fabrication plus courante, mais par contre il convient mieux pour les cadres coulissants.

CONCLUSION

Dans le cas des cadres coulissants, la forme elliptique offre une meilleure résistance que la forme circulaire, quand les charges sont appliquées sur un quart de la circonférence et orientées suivant le grand axe de l'ellipse.

Les cadres circulaires rigides paraissent un peu plus résistants que les cadres circulaires coulissants tant au point de vue de la charge à laquelle apparaît le flambage qu'au point de vue des contraintes mesurées.

Il paraît inopportun d'envelopper un anneau rigide par un second anneau coulissant.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier vivement la direction et les services techniques des firmes Rheinstahl-Wanheim et Bochumer-Eisenhütte Heintzmann pour toute l'aide qu'ils ont apportés à la bonne réalisation de ces essais.

Contribution à la sécurité par l'étude des accidents

par

G. LOGELAIN,

Inspecteur Général des Mines

et

G. COOLS,

Directeur Divisionnaire des Mines

AVANT-PROPOS

Dans une étude approfondie du problème de la sécurité faite par l'Organisation internationale du Travail, on trouve cette idée extrêmement simple mais pleine de substance : la détermination des circonstances et la recherche des causes des accidents constituent la base même d'une politique efficace de prévention, à condition, il est vrai, que ces investigations aillent au-delà des besoins statistiques qui souvent comprennent sous le vocable « cause » le ou les derniers faits techniques qui ont immédiatement précédé l'accident ou l'ont provoqué.

Pénétrant donc plus avant dans ce domaine, nous voudrions ici rappeler que c'est toujours la conjonction d'éléments matériels et humains qui est à l'origine des accidents et que dans cette perspective les causes peuvent être rangées en deux grandes classes : celles tenant à des éléments matériels et celles tenant à l'homme.

Parmi les facteurs tenant aux causes matérielles, il y a lieu de distinguer :

1. *Les conditions naturelles*, c'est-à-dire, en ce qui concerne plus particulièrement les mines et les carrières souterraines, celles qui sont liées au fait que le travail s'accomplit sous terre : circulation dans les conduits verticaux, inclinés, horizontaux, absence de lumière naturelle, comportement des terrains, dégagement de gaz dangereux (grisou, anhydride carbonique), poussières, chaleur, etc...

2. *Les machines et le matériel.* Il est évident que tout organe mécanique en mouvement peut, dans certaines conditions, être une cause de danger.

Door de studie van de ongevallen naar meer veiligheid

door

G. LOGELAIN,

Inspecteur-Generaal der Mijnen

en

G. COOLS,

Divisiedirecteur der Mijnen

WOORD VOORAF

In een grondige studie van de Internationale Arbeidsorganisatie gewijd aan het probleem van de veiligheid, treft men deze uiterst eenvoudige, maar zinvolle gedachte aan : het vaststellen van de omstandigheden en het opsporen van de oorzaken van ongevallen vormen de grondslag van ieder doeltreffend beleid gericht op de voorkoming van ongevallen, op voorwaarde weliswaar, dat deze opzoekingen verder gaan dan wat voor statistische doeleinden vereist is ; voor deze laatste verstaat men onder de « oorzaak » dikwijls het of de laatste technische feiten die het ongeval zijn voorafgegaan of het uitgelokt hebben.

Op dat gebied dus verder doordringend, wensen wij eraan te herinneren dat de ongevallen steeds in materiële en in menselijke factoren samen hun oorsprong vinden en dat de oorzaken, aldus bekeken, in twee grote klassen kunnen worden ingedeeld : die welke betrekking hebben op materiële factoren en die welke aan de mens zelf liggen.

Onder de factoren die op materiële oorzaken betrekking hebben onderscheidt men :

1. *De natuurlijke omstandigheden*, d.w.z. in het bijzonder wat de mijnen en de ondergrondse groeven betreft, die welke verband houden met het feit dat het werk onder de grond verricht wordt : verkeer in vertikale, hellende, horizontale pijpen, zonder daglicht, de gedraging van het gesteente, de ontwikkeling van gevaarlijke gassen (mijngas, koolzuuranhydride), stof, hitte, enz.

2. *De machines en het materieel.* Het ligt voor de hand dat bewegende mechanische organen onder bepaalde omstandigheden gevaar kunnen opleveren.

3. *L'organisation du travail.* La façon dont le travail est organisé est un facteur primordial de la sécurité. A cet égard, les mines et les carrières sont confrontées avec une grande difficulté que l'on ne rencontre pas dans la plupart des autres activités humaines et qui réside dans le fait que l'exploitation doit s'accommoder de la façon dont la nature a disposé ses éléments constitutifs.

Parmi les facteurs tenant à l'homme, il faut retenir tout particulièrement :

1. *Les facteurs physiologiques.* Et tout d'abord l'état de santé. L'on peut affirmer, tout particulièrement en ce qui concerne le métier de mineur, que l'homme doit être normalement constitué. L'on peut tout aussi valablement affirmer que la maladie, quelle qu'elle soit, enlève au travailleur une partie de sa capacité normale de rendement et affecte la coordination précise et rapide de ses mouvements ainsi que ses réflexes de défense.

Autre facteur physiologique : le phénomène sociologique de l'alcoolisme, encore assez répandu dans certaines régions.

La fatigue est elle aussi un facteur d'ordre physiologique à prendre en considération.

2. *L'intelligence et la connaissance du métier.* Il faut se garder de croire que ceux qui ont échoué dans d'autres industries sont toujours capables de devenir des mineurs. Le travail de la mine est parmi ceux qu'il est difficile d'automatiser. Il exige une quantité relativement élevée de connaissances personnelles qui présupposent que le travailleur possède une faculté normale de compréhension.

La sécurité du mineur est liée pour une large part à sa connaissance du métier.

Selon une étude faite en Allemagne, on observe une élévation considérable des pourcentages d'accidents pour les cinq premières années professionnelles. Il est logique d'en déduire que l'adaptation au métier est un facteur capital dans le domaine de la sécurité. Or, cette adaptation n'est chose faite dans les mines de charbon qu'après une période prolongée de travail pratique.

La connaissance du métier est toutefois facilitée par un enseignement théorique et pratique approprié.

Il faut, en plus d'une connaissance du métier, une accoutumance aux conditions particulières qui prévalent dans une mine ou même dans un atelier donné. Il en résulte que l'instabilité de la main-d'œuvre constitue aussi un facteur important d'insécurité.

3. *Les facteurs psychologiques.* Dans beaucoup d'accident interviennent l'imprudence ou la négligence qui sont fonction du tempérament, du caractère et parfois de la nationalité des individus.

3. *De arbeidsorganisatie.* De wijze waarop het werk georganiseerd is, is zeer belangrijk voor de veiligheid. In dat opzicht moeten mijnen en graverijen een grote moeilijkheid overwinnen die men in de meeste andere sectoren van de menselijke bedrijvigheid niet aantreft en die gelegen is in het feit dat de ontginning rekening moet houden met de wijze waarop de natuur haar bestanddelen geschikt heeft.

Onder de menselijke factoren, dienen bijzonder te worden vermeld :

1. *De fysiologische factoren,* in de eerste plaats de gezondheidstoestand. Men mag zeggen dat de mens, vooral voor het beroep van mijnwerker, normaal moet gebouwd zijn. Men kan even goed zeggen dat eender welke ziekte de arbeider een gedeelte van zijn normaal prestatievermogen ontneemt en de nauwkeurige en snelle coördinatie van zijn bewegingen en van zijn afweerreflexen aantast.

Een andere fysiologische factor is het alcoholisme, een sociologisch verschijnsel dat in bepaalde gewesten nog tamelijk verspreid is.

Ook de vermoeidheid is een fysiologische factor die in aanmerking moet worden genomen.

2. *Verstand en vakkennis.* Het is verkeerd te denken dat iemand die in andere nijverheidstakken mislukt is, nog altijd geschikt is om mijnwerker te worden. Het werk in mijnen leent zich niet goed voor automatisatie. Het vereist betrekkelijk veel persoonlijke kundigheden, die doen veronderstellen dat de arbeider een normaal verstand heeft.

De veiligheid van de mijnwerker is in ruime mate afhankelijk van zijn vakkennis.

Volgens een in Duitsland gemaakte studie, zijn de ongevallenpercentages tijdens de eerste vijf jaren in het vak merkelijk hoger dan tijdens andere periodes. Logischerwijze betekent dit dat de beroepsaanpassing zeer belangrijk is voor de veiligheid. Nu is de aanpassing in de kolenmijnen pas na een langdurige periode van praktisch werk helemaal voltrokken.

Door een aangepast theoretisch en praktisch onderwijs wordt deze kennis van het vak evenwel vergemakkelijkt.

Benevens de kennis van het vak, is gewenning aan de bijzondere omstandigheden die in een mijn of zelfs in een bepaalde werkplaats heersen vereist. Hieruit volgt dat de onstandvastigheid van het personeel ook een belangrijke factor van onveiligheid is.

3. *De psychologische factoren.* In veel ongevallen spelen onvoorzichtigheid of nalatigheid een rol, twee gebreken die afhankelijk zijn van het temperament, het karakter en soms van de nationaliteit van de persoon.

Le lymphatique ne se comportera pas comme le bilieux ou le colérique.

L'homme consciencieux respectera les consignes, tandis que l'astucieux cherchera à les transgresser. Le distrait ne verra pas ce que l'attentif aura perçu.

Les jeunes hommes sont parfois victimes des petits défauts passagers qui leur sont propres : insouciance, étourderie, imprudence, bravade et témérité.

L'absentéisme, par les troubles qu'il occasionne dans l'organisation du travail, est lui aussi une source de danger.

Ce rapide tour d'horizon montre combien est complexe le problème de la sécurité.

Mais heureusement, l'homme dispose à présent d'un imposant arsenal de moyens lui permettant de lutter avec succès contre les accidents.

Notre propos n'est pas de faire ici une étude exhaustive de ces moyens, mais bien de faire mieux connaître l'un d'eux qui à nos yeux se trouve bien dans la ligne de l'idée très simple mais très riche rappelée au début de ces lignes.

Il s'agit des notices établies par les services de l'Inspection Générale des Mines au sujet d'accidents dont un enseignement peut être tiré au point de vue prévention.

Ces notices comportent une relation aussi concise que possible de l'accident, suivie de l'avis émis par le Comité ad hoc de la division minière intéressée, et se termine par une note dans laquelle l'Inspecteur Général des Mines dégage les enseignements à tirer de l'accident et propose des mesures propres à en éviter le retour.

Certaines de ces notices n'ont, pour des motifs divers, pas encore été diffusées jusqu'à présent. Par contre, d'autres ont déjà reçu une large diffusion, principalement dans les entreprises intéressées, mais il arrive néanmoins fréquemment que des exemplaires de ces documents nous soient encore demandés.

Il nous a paru, par conséquent, qu'il ne serait pas inutile de publier ces notices dans les Annales des Mines de Belgique, qu'elles aient ou non déjà été diffusées (1), d'autant plus qu'elles se rapportent non pas seulement au domaine de l'exploitation des mines, pour lequel il existe déjà une chronique des accidents, mais bien encore aux minières et aux carrières ainsi qu'à l'industrie métallurgique, les cokeries, les cimenteries et les fabriques d'agglomérés.

Les notices, dont nous commençons aujourd'hui la publication, se rapportent à plusieurs années. Nous les présentons non pas par ordre chronologi-

(1) Les notices qui n'ont pas encore été diffusées ne portent pas de numéro d'ordre.

Een kalme natuur zal zich anders gedragen dan een opvliegende of een driftige.

Een gewetensvolle arbeider zal de voorschriften naleven, terwijl een minder-gewetensvolle zal trachten ze te overtreden. Een verstrooide zal niet merken wat een oplettende wel ziet.

Jongelingen zijn soms het slachtoffer van de voorbijgaande kleine gebreken die hun eigen zijn : onbezorgdheid, onbezonnenheid, onvoorzichtigheid, overmoed en roekeloosheid.

Uit dit korte overzicht blijkt hoe veelzijdig het probleem van de veiligheid is.

Gelukkig beschikt de mens thans over aanzienlijke middelen om de ongevallen met succes te bestrijden.

Ons opzet is niet hier een volledige studie over die middelen te maken ; wij willen enkel de aandacht vestigen op één ervan, dat in onze ogen goed strookt met de zeer eenvoudige, maar zinvolle gedachte die wij daarnet hebben aangehaald.

Het gaat namelijk om de ongevalsnota's, door de diensten van de Algemene Inspectie der mijnen opgesteld over ongevallen die op het gebied van de voorkoming een les inhouden.

Deze nota's geven een korte beschrijving van de feiten, vervolgens het advies van het bevoegde Comité van de betrokken mijnafdeling en ten slotte een nota waarin de Inspecteur-Generaal der mijnen wijst op de lessen die uit het ongeval kunnen getrokken worden en maatregelen voorstelt om de herhaling van zulke ongevallen te voorkomen.

Sommige van deze ongevalsnota's werden om allerhande redenen tot dusver nog niet verspreid. Andere daarentegen werden reeds in ruime kringen verspreid, hoofdzakelijk in de betrokken ondernemingen, maar toch worden ons nog vaak exemplaren van deze bescheiden gevraagd.

Daarom hebben wij gedacht dat het nuttig was deze ongevalsnota's, ongeacht of zij al verspreid werden of niet (1), in de Annalen der Mijnen van België te publiceren, vooral omdat zij niet enkel op het mijnbedrijf betrekking hebben, een sector waarvoor reeds een kroniek van de ongevallen bestaat, maar ook op de groeven en de graverijen en op de metaalvoortbrengende nijverheid, de cokesfabrieken, de cement- en de agglomeratenfabrieken.

De ongevalsnota's die wij van nu af publiceren lopen over verscheidene jaren. Zij worden niet in

(1) De nota's die nog niet verspreid werden dragen geen rangnummer.

que mais bien par série d'une même rubrique, d'après la classification adoptée par nos services.

Nous nous sommes efforcés, en outre, de distinguer, dans les rubriques importantes, les groupes d'accidents de même nature.

Dans cet ordre d'idées, le premier train de notices publiées à la suite du présent avant-propos concerne les éboulements.

* * *

chronologische volgorde gepubliceerd, maar in reeksen van eenzelfde rubriek van de indeling die in onze diensten toegepast wordt.

In de belangrijkste rubrieken hebben wij bovendien getracht de ongevallen van dezelfde aard te groeperen.

Zo heeft de eerste reeks nota's die hierna volgen betrekking op de instortingen.

* * *

I. — EBOULEMENTS, CHUTES DE PIERRES ET DE BLOCS DE HOUILLE

I. — INSTORTINGEN, VAL VAN STENEN EN BLOKKEN KOOL

RUBRIQUE 10.
ACCIDENTS SURVENUS EN TAILLE, AU COURS DE L'ABATTAGE OU DE LA SUITE A L'ABATTAGE

Notice no M. 6 (2).

Eboulement dans une taille à front non dégagé, après ripage du convoyeur blindé. — 1 tué. (Ia/1956/16).

Circonstances.

Une taille foudroyée ouverte dans une veine de 1,40 m d'ouverture, inclinée à 8°, était équipée d'un convoyeur blindé et pourvue d'un soutènement métallique, sauf sur les 12 mètres inférieurs qui étaient boisés et remblayés.

Le bas-toit s'est brusquement éboulé sur une longueur de 2,75 m, atteignant un ouvrier de la zone boisée, à la limite des zones remblayées et foudroyées, quelques minutes après le ripage du convoyeur.

Le soutènement en bois était réalisé de telle manière qu'il était nécessaire d'enlever certains étançons pour permettre le ripage du convoyeur.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Je partage l'avis exprimé par Monsieur le Directeur Divisionnaire des Mines selon lequel il y a lieu de proscrire la pratique qui consiste à enlever sytématiquement des étançons pour les replacer ensuite à l'occasion notamment du ripage de convoyeurs blindés.

En effet, cette pratique occasionne fatalement une déconsolidation du toit.

(2) Cette notice a été diffusée sous le n° 7.

RUBRIEK 10.
ONGEVALLEN IN PIJLERS VOORGEVALLEN BIJ DE WINNING EN HET VERVOLG VAN DE WINNING

Nota nr M. 6 (2).

Instorting in een pijler met stempelvrij front, na het verleggen van het gepantserd vervoertoestel. — 1 dode. (Ia/1956/16).

Omstandigheden.

Een dakbreukpijler gedreven in een laag van 1,40 m opening en 8° helling, was uitgerust met een gepantserd vervoertoestel en ijzeren ondersteuning. Aan de voet echter werd er over 12 m lengte opgevuld en houten ondersteuning geplaatst.

Aan de grens tussen het gedeelte dat opgevuld werd en datgene waar dakbreuk toegepast werd, stortte het laagdak plotseling neer over een lengte van 2,75 m, enige minuten na het verschuiven van het vervoertoestel. Een arbeider die werkzaam was in het gedeelte dat met hout was ondersteund, werd dodelijk getroffen.

De houten ondersteuning was alzo uitgevoerd, dat zekere stempels moesten weggenomen worden om het vervoettoestel te kunnen verschuiven.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Zoals de Hr. Divisiedirecteur der Mijnen ben ik van oordeel dat de werkwijze die erin bestaat stempels stelselmatig weg te nemen en daarna te herplaatsen, zoals namelijk bij het verschuiven van het gepantserde vervoertoestel, moet verboden worden.

(2) Deze nota werd verspreid onder nr 7.

Dans les tailles à front non dégagé, il faut se résoudre à démonter le convoyeur blindé de façon à pouvoir le déplacer sans affecter le soutènement.

Si dans les tailles à front dégagé il est, en certains endroits, absolument nécessaire de retirer des étançons, il convient de prendre toutes mesures utiles pour suppléer à l'absence même momentanée de ces éléments.

Cette notice a pour but de rappeler à l'attention de chacun que la banale chute de pierre est un accident excessivement meurtrier et que rien ne doit être négligé pour réduire le nombre d'ouvriers qui en sont victimes.

Bruxelles, le 4 mars 1957.

Notice n° M. 11 (3).

Eboulement dû à la chute d'une bêle partiellement déboisée. — 1 blessé grièvement. (IIa/1956/20).

Circonstances.

Dans une taille de 112 m de longueur, 10° d'inclinaison et 0,80 m d'ouverture moyenne, le soutènement en bois était assuré par des bêles de 1,50 m, placées perpendiculairement au front et soutenues par deux étançons.

L'évacuation des produits était assurée par couloirs oscillants constitués d'éléments de 3 m de longueur assemblés entre eux.

Pendant le poste de nuit, la file de couloirs était avancée d'une havée dans l'autre. Pour effectuer ce déplacement, on enlevait provisoirement par endroits les deux étançons contigus de deux bêles jointives.

La nuit de l'accident, un ouvrier et un hiercheur procédaient à cette opération. Un élément de couloir avait été détaché du restant de la file. Au cours du déplacement de cet élément, l'extrémité supérieure de celui-ci, que soulevait le hiercheur, heurta l'étançon restant d'une des bêles partiellement déboisée.

Ce heurt provoqua l'effondrement de l'étançon et de la bêle et entraîna la chute, en un bloc, d'une pierre, laquelle recouvrit le hiercheur lui occasionnant des fractures graves.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

L'enlèvement d'un étançon est très souvent de nature à compromettre la stabilité du soutènement. Cette opération doit donc être évitée dans toute la mesure du possible.

(3) Cette notice a été diffusée sous le n° 15.

Die methode veroorzaakt inderdaad onvermijdelijk een verzwakking van het dak.

In de pijlers waar het front niet stempelvrij is, moet men er zich bij neerleggen het vervoertoestel uiteen te nemen, ten einde het te kunnen omleggen zonder aan de ondersteuning te raken.

Deze nota heeft tot doel eenieders aandacht er op te vestigen dat de alledaagse steenval de oorzaak is van een overdreven aantal dodelijke ongevallen en dat men niets onverlet mag laten om dit aantal te doen dalen.

Brussel, 4 maart 1957.

Nota nr M. 11 (3).

Instorting ten gevolge van de val van een kap waarvan de stutting gedeeltelijk geroofd was. — 1 zwaar gekwetste. (IIa/1956/20).

Omstandigheden.

In een pijler van 112 m lengte, 10° helling en een gemiddelde opening van 0,80 m, bestond de ondersteuning uit houten dwarskappen van 1,50 m, rustend op twee stijlen.

Het vervoer geschiedde door middel van schudgoten, bestaande uit elementen van drie meter.

Tijdens de nachtdienst werden de goten verlegd van het ene pand naar het andere. Hiervoor werden hier en daar de twee naast elkaar staande stijlen van twee in elkaars verlengenis liggende kappen voorlopig weggenomen.

Tijdens de nacht van het ongeval waren een arbeider en een sleper met dit werk bezig. Tijdens de verplaatsing van een element van de schudgoten, stiet het bovenste uiteinde, dat door de sleper opgeheven werd, tegen de overblijvende stijl van één der kappen die gedeeltelijk van hun stutting beroofd waren.

De stoot deed de stijl en de kap vallen, alsmede een steenblok, waardoor de sleper getroffen en zwaar gekwetst werd.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Door het wegnemen van een stijl wordt de stabiliteit van de ondersteuning zeer dikwijls in gevaar gebracht. Die verrichting moet dan ook zo veel mogelijk vermeden worden.

(3) Deze nota werd verspreid onder nr 15.

Si, en cas d'absolue nécessité, des étançons doivent être retirés, il convient de prendre toutes mesures utiles pour suppléer à l'absence même momentanée de ces éléments.

Cet accident est à rapprocher de celui ayant fait l'objet de la notice n° M. 6.

Bruxelles, le 9 avril 1957.

Notice n° M. 12 (4).

Eboulement sur une longueur de 3,80 m dans une taille boisée. — un tué. (IIa/1956/21).

Circonstances.

Dans la partie inférieure d'une taille de 100 m de longueur, la couche exploitée présentait une ouverture de 1,15 m et une inclinaison de 12 à 18°. Le toit, en schiste tendre et déliteux, était soutenu au moyen de bêles chassantes de 3 m de longueur reprises par 4 étançons, et supportant un garnissage de sclimbes et fagots. Le front était à 2,30 m, soit à 2 havées en avant des remblais, formés de massifs de terres et de piles de bois.

Deux ouvriers à veine ainsi qu'un manœuvre étaient occupés à des tâches diverses lorsqu'un éboulement du toit se produisit causant la mort de l'un d'eux.

L'éboulement, constitué de pierres de faibles dimensions, avait affecté le toit sur une profondeur de 2,20 m ; il mesurait 3,80 m de longueur suivant l'inclinaison de la veine, il était d'autre part limité par le front de taille et le remblai.

La bêle du front et celle longeant le remblai étaient restées en place, tandis que la bêle intermédiaire était tombée. Aucun élément de boisage n'était brisé.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

L'enquête a révélé que le soutènement était constitué par des bêles rondes dont le diamètre était nettement supérieur au diamètre des étançons sur lesquels elles étaient posées. Sous la pesée du toit, ce soutènement a manqué de stabilité, la bêle a basculé sur l'extrémité des bois et les terres sont tombées.

Le danger résultant de l'utilisation de bêles d'un plus grand diamètre que les étançons sur lesquels elles posent est bien connu.

Il est vraiment regrettable de devoir constater que l'on se risque encore à le braver.

La présente notice a pour but de rappeler une fois de plus à l'attention de chacun que la banale chute de pierres est un accident extrêmement meurtrier et que rien ne doit être négligé pour réduire le nombre de ces accidents.

Bruxelles, le 8 avril 1957.

(4) Cette notice a été diffusée sous le n° 16.

Wanneer het volstrekt noodzakelijk is stijlen weg te nemen, dan dienen alle nuttige maatregelen genomen te worden om aan dit, zelfs kortstondig, gebrek te verhelpen.

Dit ongeval is te vergelijken met dit waarover nota nr M. 6 handelt.

Brussel, 9 april 1957.

Nota nr M. 12 (4).

Instorting over een lengte van 3,80 m in een met hout ondersteunde pijler. — Een dode. (IIa/1956/21).

Omstandigheden.

In het onderste gedeelte van een pijler had de ontgonnen laag een opening van 1,15 m en een helling van 12 tot 18°. Het dak bestond uit zachte, brokkelachtige schiefersteen en werd ondersteund door middel van langskappen van 3 m lengte, rustend op 4 stijlen en bekleed met knuppels en takkebossen. De pijler was 2,30 m breed, hetzij twee panden ; de vulling bestond uit stenen en houtstapels.

Twee houwers en een sleper waren met verscheidene werken bezig, toen zich een instorting van het dak voordeed en één van hen gedood werd.

Dit puin bestond uit stenen van geringe afmetingen ; de opening in het dak was 2,20 m diep en 3,80 m lang en strekte zich uit over de ganse breedte van de twee panden.

De kap aan het front en deze langsheen de vulling waren ongedeerd, doch de middenkap was gevallen.

Geen enkel hout van de ondersteuning was gebroken.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Het onderzoek heeft uitgewezen dat de ondersteuning bestond uit ronde kappen met een veel grotere doormeter dan die van de stijlen waarop zij rustten. Onder het gewicht van het dak heeft de ondersteuning begeven, de kap is over de hoek van de stijl gekanteld en het gesteente is ingestort.

Het gevaar opgeleverd door het gebruik van kappen met een grotere doormeter dan die van de stijlen waarop zij rusten, is goed gekend. Het is waarlijk spijtig te moeten vaststellen dat men er zich nog aan blootstelt.

Deze nota heeft tot doel nogmaals eenieders aandacht er op te vestigen dat de alledaagse steenval de oorzaak is van een overdreven aantal ongevallen en dat men niets onverlet mag laten om dit aantal te doen dalen.

Brussel, 8 april 1957.

(4) Deze nota werd verspreid onder nr 16.

Notice no M. 14 (5).

Boutefeu tué en taille par la chute d'une pierre, après le minage d'un marquage en veine. — 1 tué. (IIb/1957/1).

Circonstances.

Dans une taille inclinée à 25° environ et où la veine, très dure, avait une ouverture de 60 cm, on procédait au poste d'après-midi au minage de marquages en veine. A chacun de ceux-ci on faisait sauter successivement 2 volées de 3 mines de 2 cartouches de 100 g de Sécurite gainée S.G.P., amorcées de détonateurs à courts retards.

Après le premier de ces minages, la victime, qui comme boutefeu, se trouvait seule, retournait à front pour raccorder les mines de la 2me volée lorsqu'elle fut surprise, dans la havée des fronts, par la chute d'une pierre du toit sous laquelle elle fut asphyxiée.

La pierre provenait d'une recharge de toit de 10/12 cm d'épaisseur, 1,8 m de longueur et 0,8 m de largeur. La chute de cette pierre a été, soit précédée, soit accompagnée, du renversement de la bêle chassante des fronts de 3 m de longueur.

Le toit étant normalement bon, le soutènement à cet endroit ne comportait aucune sclimbe.

Avis du Comité de Division.

Le Comité est d'avis qu'il faut ménager une distance de 0,30 m au moins entre le front de taille et les bêles de soutènement les plus proches, de façon à éviter autant que possible le renversement du boisage par l'effet d'explosion des mines.

Il est aussi d'avis que, lorsque la qualité du toit le permet, il est préférable de miner le front entier en une ou deux volées, de façon à réduire les déplacements en taille des préposés au minage et à hâter le rétablissement du boisage ancien et l'exécution du nouveau soutènement après le tir, ces opérations pouvant se faire dans ce cas par un personnel spécialement affecté à cette tâche.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Je partage l'avis du Comité de division ainsi que celui de l'Ingénieur verbalisant selon lequel il est prudent, en cas de minage en veine et par conséquent lorsqu'il y a lieu de craindre l'ébranlement du toit et le renversement de certaines beiles, de garnir le toit de sclimbes en direction.

(5) Cette notice a été diffusée sous le n° 18.

Nota nr M. 14 (5).

Schietmeester in de pijler gedood door een vallende steen, na het afvuren van mijnen in de kolen. — 1 dode. — (IIb/1957/1).

Omstandigheden.

In een pijler met ± 25° helling, gedolven in een zeer harde laag met 60 cm opening, werden tijdens de namiddagdienst mijnen afgevuurd in de kolen. Telkens werden twee reeksen van drie mijnen met ieder twee patronen van 100 g gehulsde S.G.P.-springstoffen « Sécurite », voorzien van slaghoedjes met geringe vertraging, na elkaar afgevuurd.

Na de eerste schietverrichting ging het slachtoffer, die als schietmeester alleen was, terug naar het front om de mijnen van de tweede reeks aan te koppelen ; in het frontpand werd hij verrast door een steen die uit het dak viel en waaronder hij verstikte.

De steen, van 1,80 m lengte en 0,80 m breedte, was herkomstig van de onderste steenbank van het dak, van 10/12 cm dikte. Vóór of tijdens de instorting is de 3 meter lange langskap van het front gevallen.

Het dak was normaal goed ; de ondersteuning omvatte op die plaats geen dakbekleding.

Advies van het Divisiecomité.

Het Comité is van oordeel dat tussen het front en de dichtsbij geplaatste ondersteuningskappen minstens een afstand van 0,30 m moet gelaten worden, om, in de mate van het mogelijke, te voorkomen dat de ondersteuning door de ontploffing der mijnen zou omvergeworpen worden.

Het is ook van oordeel dat het, wanneer de hoedanigheid van het dak zulks toelaat, beter is het hele front in één of twee reeksen te ondermijnen, zodat de arbeiders belast met het schietwerk niet zo dikwijls in de pijler moeten gaan. De oude ondersteuning kan dan na het schietwerk sneller hersteld worden en de nieuwe vlugger opgericht worden, aangezien deze verrichtingen dan door speciaal daartoe aangestelde arbeiders kunnen uitgevoerd worden.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ik sluit mij aan bij het advies van het divisiecomité en bij dit van de ingenieur-verslaggever, volgens hetwelk bij schietwerk in de kolen, wanneer er dus voor een schudding van het dak en voor het omvallen van langskappen te vrezen valt, voorzichtig is het dak met knuppels in dwarse richting te bekleden.

(5) Deze nota werd verspreid onder nr 18.

La présente notice a notamment pour but de rappeler une fois de plus à l'attention de chacun que la banale chute de pierre est un accident extrêmement meurtrier contre lequel il faut lutter avec une ardeur redoublée.

Bruxelles, le 8 avril 1957.

Notice no M. 16 (6).

Chute de pierres en taille, provenant d'une intercalation en porte-à-faux. — 1 tué. (IV/1956/53).

Circonstances.

Dans une taille de 195 m de longueur, 1,46 m d'ouverture et 8° d'inclinaison, l'abattage et le transport du charbon étaient assurés au moyen d'un convoyeur blindé équipé d'un rabot rapide.

La composition de la couche était la suivante :

charbon	intercalations schisteuses
0,24	0,30
0,50	0,17
0,25	
0,99	0,47

Le banc de schiste de 0,30 m était constitué par une roche dure et irrégulière.

Le rabot enlevait la partie inférieure de la couche sur une hauteur de 0,50 à 0,60 m, mais la partie supérieure restait en porte-à-faux à plusieurs endroits.

Pendant le poste d'abattage (poste d'après-midi), une vingtaine d'ouvriers à veine étaient chargés de l'abattage de cette partie au moyen de marteaux pneumatiques.

Pendant le poste de nuit, un ajusteur et deux aides furent chargés de remplacer trois éléments consécutifs du convoyeur blindé, à environ 70 m de la tête de la taille. A cet endroit la partie supérieure de la couche, épaisse de 0,72 m, était en porte-à-faux sur une largeur d'environ 0,60 m.

Au début du poste de nuit, un porion et le chef-porion ff. avaient successivement essayé, au moyen de marteaux-pics, de faire tomber la partie de la couche en porte-à-faux, mais sans y parvenir. L'ajusteur lui aussi essaya, mais ne parvint qu'à faire tomber une partie, après quoi il se mit au travail avec ses aides pour remplacer les trois éléments du convoyeur blindé. Le chef-porion ff. et le brigadier-ajusteur assistèrent à ce travail jusqu'à 4 h 30 environ.

(6) Cette notice a été diffusée sous le n° 20.

Deze nota heeft nogmaals tot doel eenieders aandacht er op te vestigen dat de alledaagse steenval de oorzaak is van een overdreven aantal ongevallen en dat men niets onverlet mag laten om dit aantal te doen dalen.

Brussel, 8 april 1957.

Nota nr M. 16 (6).

Vallen van stenen in pijlers, voortkomend van een overstekende steenriffel. — 1 dode. (IV/1956/53).

Omstandigheden.

In een pijler van 195 m lengte, 1,46 m opening en 8° helling werden de kolen gewonnen en vervoerd door middel van een pantser, uitgerust met een snelschaaf.

De laag was als volgt samengesteld :

kolen	schistriffels
0,24	0,30
0,50	0,17
0,25	
0,99	0,47

De schistlaag van 0,30 m bestond uit een hard en onregelmatig gesteente.

De schaaf nam het onderste gedeelte van de laag over een hoogte van 0,50 tot 0,60 m weg, maar het bovenste gedeelte bleef op verscheidene plaatsen oversteken.

Tijdens de winningsdienst (namiddagdienst) moesten een twintigtal houwers dat gedeelte met persluchthamers afhouwen.

Tijdens de nachtdienst moesten een paswerker en twee helpers op ongeveer 70 m van de kop van de pijler drie opeenvolgende elementen van de pantser vervangen. Op die plaats stak het bovenste gedeelte van de laag, dat 0,72 m dik was, over een breedte van ongeveer 0,60 cm over.

Bij de aanvang van de nachtdienst hadden de opzichter en de wn. hoofdopzichter, de ene na de andere, met een pikhamer gepoogd het overstekend gedeelte van de laag neer te halen, maar zonder daarin te slagen. Ook de paswerker probeerde, maar slaagde er enkel in een gedeelte neer te halen ; daarop ging hij met zijn helpers aan het werk om de drie elementen van de pantser te vervangen. De wn. hoofdopzichter en de ploegbaas-paswerker waren tot 4 h 30 ongeveer bij dat werk aanwezig.

Omstreeks 4 h 45 stortte het overstekend gedeelte van de laag, op de plaats waar de paswerker en zijn

(6) Deze nota werd verspreid onder nr 20.

Vers 4 h 45, à l'endroit où l'ajusteur et ses aides étaient encore au travail, la partie de la couche en saillie s'effondra sur le convoyeur, sur une longueur de 3 m ; un des aides fut tué.

Peu de temps avant l'éboulement on avait procédé, aux environs de l'endroit de l'accident, à une injection d'eau sous une pression de 100 kg/cm². A l'endroit même de l'accident l'injection n'avait pas eu lieu sur une longueur de 12 m.

Avis du Comité de Division.

Le Comité est d'avis qu'en raison de leur composition certaines couches se prêtent moins bien à certaines formes de mécanisation.

Il pense également qu'il y a lieu de rappeler au personnel de surveillance qu'il lui appartient de veiller spécialement à la protection des préposés à l'entretien des engins mécaniques contre les chutes de charbon ou de pierres.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

J'approuve l'avis émis par le Comité de Division.

Plus que jamais il convient de lutter contre la banale chute de pierre, afin de réduire le nombre excessivement élevé de ceux qui en sont la victime.

Bruxelles, le 17 avril 1957.

Notice n° M. 25 (7).

Eboulement massif du bas-toit de 1,50 m d'épaisseur dans une taille de 40 m de longueur et 0,60 m d'ouverture. — 2 tués. (IIIb/1956/17).

Circonstances.

Une taille chassante était en activité dans une couche de 0,60 m d'ouverture, inclinée à 27°, dont le bas-toit, d'une épaisseur totale de 1,50 m, était composé de bancs de schiste comprenant des layettes de charbon de 2 à 10 cm de puissance. A 4,50 m en stampe, au-dessus de la couche, se trouve une couche inexploitable, à mur schisteux compact. Cette taille se développait entre une galerie de tête horizontale servant de retour d'air et une voie descendante sur quartier par où s'effectuait l'entrée de l'air et l'évacuation des charbons.

Comme le pied de taille suivait la voie descendante, cette taille s'allongeait progressivement à mesure de son avancement ; au moment de l'accident, elle avait 40 m de longueur et se trouvait à environ 45 m de la communication de départ. Elle était boisée au moyen de bêles demi-rondes de 1,20 m de longueur, placées au toit perpendiculairement au front de taille, posées sur deux bois et espacées entre elles de 1 m.

(7) Cette notice a été diffusée sous le n° 30.

helpers nog aan het werk waren, over een lengte van 3 m naar beneden op de pantser ; één van de helpers kwam hierbij om.

Enige tijd vóór de instorting had men in de omgeving van de plaats van het ongeval een waterinspuiting onder een druk van 100 kg/cm² gedaan. Op de plaats van het ongeval zelf had de inspuiting over een lengte van 12 m niet plaatsgehad.

Advies van het Afdelingscomité.

Het Comité is de mening toegedaan dat sommige lagen wegens hun samenstelling niet goed geschikt zijn voor bepaalde vormen van mechanisatie.

Het meent ook dat het toezichtspersoneel er andermaal moet op gewezen worden dat het er speciaal dient voor te zorgen dat de arbeiders die de mechanische tuigen moeten onderhouden, tegen het vallen van kolen en stenen beschermd worden.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ik keur het advies van het Afdelingscomité goed.

Nu meer dan ooit dient de alledaagse steenval bestreden te worden, ten einde het overdreven hoog aantal slachtoffers van zulke ongevallen te verminderen.

Brussel, 17 april 1957.

Nota nr M. 25 (7).

Massale instorting van laag dak van 1,50 m dikte in een pijler van 40 m lengte en 0,60 m opening. — 2 doden. (IIIb/1956/17).

Omstandigheden.

Een langspijler was in bedrijf in een laag van 0,60 m opening en 27° helling, waarvan het laag dak, van 1,50 m dikte, bestond uit schieferbanken met kolenriffels van 2 tot 10 cm dikte ; 4,50 m boven de laag bevindt zich een onontginbare laag met vaste schieferachtige muur. Deze pijler werd gedreven tussen een vlakke kopgalerij die als luchtkeer diende en een dalende diagonale galerij langs waar de verse lucht aangevoerd en de kolen afgevoerd werden.

Daar de voet van de pijler vooruitgedreven werd langsheen de dalende galerij, werd de pijler steeds langer naarmate de vordering ; op het ogenblik van het ongeval was hij 40 m lang en de voet 45 m van het vertrekpunt verwijderd. Hij was ondersteund door middel van halfronde dwarskappen van 1,20 m lengte rustend op twee houten stijlen en geplaatst op 1 m onderlinge afstand.

De dakcontrole geschiedde door middel van opvullingsmassieven van 7 m breedte, aangelegd tot

(7) Deze nota werd verspreid onder nr 30.

Le contrôle du toit s'effectuait au moyen de massifs de remblais de 7 m de largeur, édifiés jusqu'à 2,40 m du front. Les remblais provenaient de cinq fausses-voies en direction, creusées au toit et boisées au moyen de bêles demi-rondes transversales, placées à couronne et soutenues chacune par un montant central.

La galerie de tête et la voie montante étaient soutenues par des cadres métalliques coulissants espacés de 1 m et solidarisés entre eux par des poussards en bois.

Vers la fin du poste du matin, consacré à l'abattage et au remblayage, le bas-toit se détacha sur 1,50 m d'épaisseur et sur une grande partie de la surface déjà déhouillée. Il renversa le soutènement, glissa vers l'aval-pendage et déforma les cadres métalliques de la voie montante sur une longueur approximative de 30 m.

Deux remblayeurs, qui se trouvaient à ce moment dans la taille, furent écrasés sous les éboulis.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

L'absence d'éléments de renfort tels que piles de bois équarris ou de rails, capables de résister aux poussées additionnelles dues au démarrage de la taille, paraît être une des causes de l'éboulement.

Ce renforcement s'imposait d'autant plus que l'on taillait dans le toit un réseau dense de fausses-voies, méthode par ailleurs peu recommandable, et que de ce fait le chantier subissait, sans contre partie, les inconvénients d'une sorte de foudroyage.

Ces inconvénients étaient dans le cas présent encore accrus par suite de l'insuffisance manifeste du soutènement des fausses-voies, dont les bêles n'étaient soutenues que par un seul étançon.

Enfin, la pente, assez élevée dans le cas présent, constitue une sérieuse cause de danger supplémentaire.

Il convient d'y remédier, dans la mesure du possible, par des moyens tendant, d'une part, à éviter le renversement des piles et, d'autre part, à empêcher le glissement les uns sur les autres des éléments constitutifs de celles-ci.

Bruxelles, le 17 avril 1957.

Notice no M. 30.

Chute d'une longue pierre, non étançonnée, dans une havée partiellement déhouillée. — 1 blessé grièvement. (Ib/1957/8).

Circonstances.

Un abatteur a été atteint, dans la havée en cours de déhouillement, par une pierre de 4 m 10 de longueur, présentant une section triangulaire de 60 à 70 cm de base et 40 cm de hauteur.

op 2,40 m van het front. De stenen kwamen voort van vijf blinde galerijen uitgesneden in het dak en ondersteund door middel van halfronde dwarskappen rustend op een enkele middenstijl.

De twee galerijen waren ondersteund door middel van ijzeren schuiframen, geplaatst op 1 m van elkaar en onderling verbonden door houten schoren.

Tegen het einde van de morgendienst, die aan de afbouw en de opvulling besteed werd, kwam het laag dak los over een dikte van 1,50 m en over een groot gedeelte van de oppervlakte die reeds ontkoold was. Het stootte de ondersteuning omver, gleed bergafwaarts en vervormde de ijzeren kaders van de dalende galerij over een lengte van ongeveer 30 m.

Twee vullers, die zich op dit ogenblik in de pijler bevonden werden onder het puin bedolven.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

De afwezigheid van verstevigingselementen, zoals hout of railbokken, om de bijkomende drukking op te vangen die door het aanzetten van de pijler veroorzaakt wordt, schijnt één van de oorzaken van deze instorting te zijn.

Deze versteviging was des te meer vereist, dat men in het dak een dicht net van blinde galerijen uitsneed, methode die overigens niet aan te bevelen is, en dat de werkplaats hierdoor, zonder compensatie, de nadelen van een soort breukbouw onderging.

Deze nadelen werden in dit geval nog vergroot door de klaarblijkelijk ontoereikende ondersteuning in de blinde galerijen, waar de kappen slechts op één enkele stijl rustten.

Ten slotte wordt het gevaar verhoogd door de helling, die in dit geval tamelijk groot was.

Men dient er in de mate van het mogelijke aan te verhelpen door middelen aan te wenden, enerzijds om het omverwerpen van de bokken te vermijden, anderzijds om te beletten dat de bestanddelen er van over elkaar zouden schuiven.

Brussel, 17 april 1957.

Nota nr M. 30.

Val van een lange, niet ondersteunde steen, in een gedeeltelijk ontkoold pand. — 1 zwaar gekwetst. (Ib/1957/8).

Omstandigheden.

In een in afbouw zijnd pand werd een houwer getroffen door een steen van 4,10 m lengte, met een driehoekige doorsnede van 60 à 70 cm basis en 40 cm hoogte.

Il n'y avait ni garnissage, ni soutènement provisoire sous la pierre meurtrière ; les parois de l'excavation étaient rugueuses.

La couche, de 60 cm d'ouverture, avait une pente de 6°. Le toit était schisteux et de bonne qualité.

Le soutènement était chassant, sans garnissage, suivant havées de 90 cm de largeur.

Mesures préconisées par le Comité de Division.

Le Comité a estimé que, étant donné l'orientation des cassures, il y avait lieu de croiser celles-ci par un garnissage approprié avec étançons provisoires.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Je *rappelle* combien il peut être dangereux de laisser subsister, sans soutènement, de grandes surfaces de toit, même lorsque ce dernier paraît être de très bonne qualité.

Bruxelles, le 22 juin 1957.

Notice n° M. 31.

Eboulement en masse dans une taille foudroyée sur étançons métalliques. — 1 tué. (Ib/1957/5).

Circonstances.

Un abatteur a été surpris par un éboulement en masse dans une taille de 52 m de longueur, 1,30 m d'ouverture et 12° de pente. Le bas-toit schisteux, de 0,85 m d'épaisseur, était séparé du haut-toit gréseux par un veiniat de 0,25 m.

Le soutènement montant comportait des bêles métalliques articulées de 0,75 m de longueur, distantes de 0,65 m, chacune soutenue par un étançon métallique.

L'enlèvement progressif des étançons métalliques à l'arrière, auquel les abatteurs procédaient au début du poste, provoquait *immédiatement* le foudroyage.

L'accident, qui a été soudain, et qui s'étendait sur une longueur de 18 m et sur toute la largeur des trois havées libres, n'a pas affecté le haut-toit et a permis de constater que celui-ci n'avait pas participé au foudroyage.

Il a été constaté que le soutènement s'était renversé.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Ainsi que l'a souligné le Directeur Divisionnaire au Comité de Division, le renforcement de la charnière de foudroyage par des piles de bois équarris ou des piles métalliques est recommandable dans les cas où la stabilité du soutènement peut être mise en cause.

Bruxelles, le 19 juin 1957.

Er was noch bekleding, noch voorlopige ondersteuning onder de dodende steen ; de wanden van de uitgraving waren ruw.

De laag had 60 cm opening en 6° helling. Het dak bestond uit schiefer van goede hoedanigheid.

De ondersteuning geschiedde met langskappen, zonder blekleding, volgens panden van 90 cm breedte.

Door het Divisiecomité aanbevolen maatregelen.

Het Comité was van oordeel dat het, gelet op de richting van de breuklijnen, paste deze laatste te kruisen met een passende bekleding met voorlopige stempels.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ik wijs er *nogmaals* op hoe gevaarlijk het is grote gedeelten van het dak zonder ondersteuning te laten, zelfs indien het van zeer goede hoedanigheid lijkt.

Brussel, 22 juni 1957.

Nota nr M. 31.

Massale instorting in een pijler met dakbreuk op ijzeren stijlen. — 1 dode. (Ib/1957/5).

Omstandigheden.

In een pijler van 52 m lengte, met 1,30 opening en 12° helling, werd een houwer door een massale instorting verrast. Het schieferachtig laag dak was 0,85 m dik en door een kolenriffel van 0,25 m van het zandsteenachtig hoog dak gescheiden.

De stijgende ondersteuning bestond uit ijzeren gearticuleerde kappen van 0,75 m lengte, geplaatst op een onderlinge afstand van 0,65 m, en die ieder op een ijzeren stijl rustten.

Bij de aanvang van de dienst gingen de houwers over tot het geleidelijk roven van de ijzeren stijlen achteraan, wat *onmiddellijk* dakbreuk veroorzaakte.

Het ongeval, dat zich plotseling over een lengte van 18 m en over heel de breedte van de drie vrije panden voordeeld, heeft het hoog dak niet aangetast en heeft doen uitschijnen dat dit laatste niet bij de dakbreuk betrokken was.

Men heeft vastgesteld dat de ondersteuning omver gevallen was.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Zoals de Divisiedirecteur er in het Divisiecomité op gewezen heeft, verdient het aanbeveling de breuklijn met houten of ijzeren stapels te versterken, telkens wanneer de stabiliteit van de ondersteuning in het gedrang kan gebracht worden.

Brussel, 19 juni 1957.

Notice no M. 41.

Manœuvre tué par éboulement survenu après enlèvement d'étançons en vue du ripage du convoyeur blindé. Transition entre le soutènement en bois et le soutènement métallique à front dégagé. — 1 tué. (Ib/1957/17).

Circonstances.

Dans une taille de 130 m de longueur, en activité dans une couche de 1,20 m d'ouverture et 5° de pendage, on passait du soutènement par bêles montantes en bois de 2,70 m, espacées de 0,80 m et soutenues par 3 étançons, au soutènement métallique avec bêles montantes articulées de 1,25 m, espacées de 0,60 m à 0,80 m.

En vue du ripage du convoyeur blindé sans démontage de celui-ci, les étançons extrêmes des bêles en bois, du côté du front, avaient été enlevés à la fin du poste du matin, après doublage de ces bêles par des files de deux bêles métalliques articulées, l'une reposant sur un étançon, la seconde — vers les fronts — en porte-à-faux.

C'est au début du 2e poste que ce ripage devait être exécuté, mais cette besogne fut retardée par suite de circonstances fortuites.

Le toit, qui était de bonne qualité au moment de l'enlèvement des étançons, se détériora entretemps et le personnel de maîtrise ordonna le placement d'étançons provisoires sous les bêles en porte-à-faux.

C'est pendant l'exécution de ce travail, vers la fin du 2e poste, qu'un éboulement survint, sur une largeur de 2 m et une longueur de 2,50 m, ensevelissant un manœuvre.

L'excavation apparue au toit était limitée par le front de charbon et avait une hauteur de 1,20 m ; ses parois étaient garnies de pholérite.

Avis du Comité de Division.

Après échange de vues, le Comité décida de rappeler à la Direction du Charbonnage que l'enlèvement systématique d'étançons dans les havées en service constitue une pratique peu recommandable, car elle réduit la cohésion naturelle des roches du toit.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

L'accident montre que les recommandations formulées dans ma notice n° M. 6 sont valables aussi lorsque le soutènement de la taille se trouve dans une période transitoire, caractérisée par le fait qu'il existe encore des étançons en bois entre le con-

Nota nr B. 41.

Arbeider door instorting gedood na het wegnemen van stijlen voor het omleggen van de pantserketting. Overgang tussen houten ondersteuning en ijzeren ondersteuning met stempelvrij front. — 1 dode. (Ib/1957/17).

Omstandigheden.

In een pijler van 130 m lengte, gedreven in een laag van 1,20 m opening en 5° helling, ging men van een ondersteuning met houten dwarskappen, geplaatst op een onderlinge afstand van 0,80 m en gedragen door 3 stijlen, over naar een ijzeren ondersteuning met gearticuleerde dwarskappen van 1,25 m, geplaatst op een onderlinge afstand van 0,60 m tot 0,80 m.

Om de pantserketting te kunnen omleggen zonder ze uit elkaar te nemen, had men op het einde van de morgendienst de uiterste stijlen van de houten kappen langs de zijde van het front weggenomen, nadat men naast ieder van deze kappen twee gearticuleerde ijzeren kappen geplaatst had, waarvan de ene op één stijl rustte en de andere, naar het front toe, in oversteek was.

De omlegging moest bij de aanvang van de tweede dienst uitgevoerd worden, doch zij werd door toevallige omstandigheden vertraagd.

Het dak, dat bij het wegnemen van de stijlen van goede hoedanigheid was, werd ondertussen slechter en de toezichters gaven bevel voorlopige stijlen onder de kappen te plaatsen.

Terwijl dit werk in uitvoering was, rond het einde van de tweede dienst, deed zich een instorting voor over een breedte van 2 m en een lengte van 2,50 m. Een arbeider werd onder het puin bedolven.

De holte in het dak was begrensd door het kolenfront en was 1,20 m hoog ; de wanden ervan waren bezet met foleriet.

Advies van het Divisiecomité.

Na een gedachtenwisseling besloot het Comité de directie van de mijn er nogmaals op te wijzen dat het stelselmatig wegnemen van stijlen in panden die nog in gebruik zijn niet aan te bevelen is, omdat deze handelwijze de natuurlijke cohesie van het dakgesteente vermindert.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Het ongeval toont aan dat de aanbevelingen vervat in mijn nota nr M. 6 ook gelden wanneer de ondersteuning van de pijler zich in een overgangsperiode bevindt, die gekenmerkt wordt door het feit dat tussen de transporteur en het front nog houten stijlen staan terwijl anderzijds de rijen ijzeren kap-

voyeur et le front et que, d'autre part, les files de bêles métalliques ne comportent encore que deux éléments, l'un en porte-à-faux, l'autre ne prenant appui que sur un seul étançon métallique.

Bruxelles, le 22 novembre 1957.

Notice no M. 43.

Abatteur tué par la chute d'un bloc du bas-toit dans la havée de travail. — (IIIa/1957/16).

Circonstances.

Un ouvrier à veine a été tué par la chute d'un bloc de bas-toit de 0,20 m d'épaisseur dans un marquage d'une taille de 84 m de longueur en activité dans une couche de 0,85 m d'ouverture et 18° de pente.

Le soutènement provisoire au droit du bloc consistait en une série de 6 sclimbes (« wades ») en direction, potelées d'une part dans la veine en place et posant d'autre part sur les bêles chassantes en bois placées la veille.

Les sclimbes, dont trois étaient brisées, furent retrouvées sous l'éboulement.

Les havées avaient une largeur de 1,10 m.

A front le charbon était consistant et assez dur.

Les abatteurs avaient pour consigne de poteler les sclimbes dans le charbon des fronts, sauf ci celui-ci n'avait pas une consistance suffisante, auquel cas ils devaient en assurer la stabilité au moyen d'avant-bois.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

J'estime qu'il vaut mieux munir systématiquement les sclimbes (« wades) d'un avant-bois à front plutôt que de les poteler dans le charbon en place.

Bruxelles, le 3 décembre 1957.

Notice no M. 51.

Ouvrier surpris par un éboulement au pied d'une taille. — 1 tué. (Ia/1957/15).

Circonstances.

L'accident est survenu au pied d'une taille chassante de 80 m de longueur en activté dans une couche de 1,35 à 1,50 m d'ouverture, inclinée à 10°, où un ouvrier a été surpris par un éboulement du toit.

Cinq jours auparavant, un éboulement s'était produit dans la voie de base de la taille, à proximité des fronts, à la suite du minage.

pen nog maar twee elementen omvatten, het ene in oversteek en het andere slechts op één enkele ijzeren stempel rustend.

Brussel, 22 november 1957.

Nota nr M. 43.

Houwer gedood door een blok gevallen uit het laag dak in het werkpand. — (IIIa/1957/16).

Omstandigheden.

In een pijler van 84 m lengte, gedreven in een laag van 0,85 m opening en 18° helling, werd een houwer gedood, in de insnijding waar hij werkzaam was, door een blok van 0,20 cm dikte gevallen uit het laag dak.

Op de plaats van het blok bestond de voorlopige ondersteuning uit zes knuppels in dwarsrichting, die aan het front in de kolenlaag staken en aan de andere zijde rustten op de daags te voren geplaatste houten langskappen.

De knuppels werden onder het puin teruggevonden. Drie ervan waren gebroken.

De panden waren 1,10 breed.

Aan het front waren de kolen stevig en tamelijk hard.

De houwers hadden als onderrichting gekregen dat zij de knuppels in de kolen van het front moesten inwerken, behalve indien deze laatste niet stevig genoeg waren ; in dit geval moesten zij een voorstijl plaatsen om de stevigheid te verzekeren.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ik ben van oordeel dat het beter is de knuppels aan het front stelselmatig met voorstijlen te ondersteunen, liever dan ze in de kolen van de laag in te werken.

Brussel, 3 december 1957.

Nota nr M. 51.

Arbeider door instorting verrast aan de voet van een pijler. — 1 dode. (Ia/1957/15).

Omstandigheden.

Het ongeval heeft zich voorgedaan aan de voet van een langspijler van 80 m lengte, gedreven in een laag met een opening van 1,35 tot 1,50 m en een helling van 10°. Een arbeider werd door een instorting van het dak verrast.

Vijf dagen tevoren had zich ten gevolge van het schietwerk, in de voetgalerij van de pijler, dichtbij het front, een instorting voorgedaan.

Cet éboulement gagna en amplitude pour atteindre finalement, 3 jours avant l'accident, 6,9 m de longueur, 1,86 m de largeur et 1,30 m de hauteur dans le toit.

Un matelas de lambourdes et de pierres, de 40 cm d'épaisseur, avait été édifié dans le vide, au-dessus des cadres de la voie.

Le soutènement du pied de taille se composait, en ordre principal, de 3 poutrelles Grey de 4,50 m de longueur, disposées sensiblement de montage, à une distance moyenne de 1 m l'une de l'autre. Posées sur étançons métalliques, ces poutrelles étaient d'autre part soutenues par d'autres pièces métalliques mises de chassage. Pour contrecarrer le glissement vers la voie, la première poutrelle était maintenue par deux entretoises en bois qui prenaient appui contre des cadres de la voie.

La taille était équipée d'un rabot rapide et d'un convoyeur blindé.

Pour permettre le déplacement de la tête motrice du convoyeur, un ouvrier abatteur retira l'un des étançons soutenant la poutrelle inférieure. A ce moment, le toit s'éboula sur une surface d'environ 12 m² et une hauteur de 1,45 m.

L'ouvrier fut atteint mortellement. Le vide formé par éboulement était contigu à celui qui existait dans l'axe de la voie avant l'accident. Les deux poutrelles inférieures avaient glissé vers le bas.

La densité de soutènement à l'aplomb de la zone éboulée correspondait à 0,66 étançons par m².

Des traces de pholérite apparaissaient dans certaines cassures du pied de la taille, ainsi que dans les parties effondrées.

Le haut-toit, limite supérieure de l'éboulement, semblait sain et compact.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

1°) En cas d'éboulement dans une voie, le vide qui en résulte en couronne devrait être entièrement comblé à l'aide notamment, de lambourdes, pierres, piles de bois ou sacs remplis de schiste.

2°) Le pied de taille devrait toujours être suffisamment dégagé, de manière à faciliter la retraite des ouvriers.

3°) La densité de soutènement devrait être judicieusement adaptée aux circonstances ; il est recommandable de ne descendre en aucun cas en dessous d'un étançon par m².

Pour le surplus, je rappelle ma notice n° M. 6 dans laquelle j'exprimais l'avis que, lorsqu'il est absolument nécessaire de retirer des étançons, il convient de prendre toutes mesures utiles pour suppléer à l'absence, même momentanée, de ces éléments.

Bruxelles, le 18 mars 1958.

Deze instorting breidde zich hoe langer hoe meer uit om ten slotte, drie dagen vóór het ongeval, een lengte van 6,90 m, een breedte van 1,86 m en een hoogte van 1,30 m in het dak te bereiken.

Boven de ramen van de gang had men in die holte door middel van balken en stenen een laag van 40 cm dikte aangebracht.

De ondersteuning van de voet van de pijler bestond hoofdzakelijk uit drie ijzeren balken Grey van 4,50 m lengte, gemiddeld 1 m van elkaar in de dwarsrichting geplaatst. Zij rustten op ijzeren stijlen en werden bovendien ondersteund door andere metalen balken in de langsrichting. Om een verschuiving naar de galerij te beletten werd de eerste ijzeren balk weerhouden door twee schoren die tegen de ramen van de galerij steunden.

De pijler was uitgerust met een snelschaaf en een pantserketting.

Om het aandrijfstation van de ketting te kunnen verplaatsen, nam een houwer één van de stijlen weg, waarop de onderste ijzeren balk rustte. Op dit ogenblik stortte het dak in over een oppervlakte van ongeveer 12 m² en een hoogte van 1,45 m.

De arbeider werd dodelijk getroffen. Door de instorting was een holte ontstaan juist naast deze die reeds vóór het ongeval in de as van de galerij bestond. De onderste twee ijzeren balken waren naar beneden geschoven.

Op de ingestorte plaats bedroeg de ondersteuning 0,66 stempels per m².

Sommige breuken aan de voet van de pijler en in het ingestort gedeelte vertoonden sporen van foleriet.

Het hoog dak, grens van de instorting, scheen vast en gezond te zijn.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

1. Wanneer een instorting in een gang plaats heeft, zou de hierdoor gevormde holte in het dak volledig moeten opgevuld worden, o.m. door middel van balken, stenen, houtstapels of zakken schiefer.
2. De voet van de pijler zou altijd in voldoende mate moeten vrij gelaten worden, om de terugtocht van de arbeiders te vergemakkelijken.
3. De dichtheid van de ondersteuning zou op oordeelkundige wijze moeten aangepast zijn aan de omstandigheden ; het is aan te bevelen in geen enkel geval minder dan één stempel per m² te plaatsen.

Bovendien herinner ik nogmaals aan mijn nota nr M. 6 waarin ik van oordeel was dat, indien het volstrekt nodig is stijlen weg te nemen, alle nuttige maatregelen dienen genomen te worden om aan de zelfs tijdelijke afwezigheid van deze ondersteuningsmiddelen te verhelpen.

Brussel, 18 maart 1958.

Notice n° M. 53.

Abatteur atteint par la chute d'une pierre. — 1 tué. (IIa/1957/22).

Circonstances.

Une taille chassante de 70 m de longueur et 27° d'inclinaison était en activité dans une couche de 85 cm d'ouverture, comportant un faux-toit de 20 cm.

Le soutènement consistait en bêles de chassage en bois, de 3,80 m de longueur, portées par 4 étançons en bois. Le garnissage était constitué par 5 à 6 sclimbes par bêle, placées au fur et à mesure du déhouillement et potelées, à front, dans le faux-toit.

La distance entre bêles était de 1,40 m.

Un ouvrier à veine avait déhouillé une longueur de front de 5 m et placé 9 sclimbes, lorsqu'un bloc de toit, pesant environ 1.000 kg, s'abattit sur lui, le tuant.

Ce bloc était limité par des cassures préexistantes.

Six sclimbes avaient été abattues par l'éboulement. De ces six éléments, qui étaient en chêne, 3 étaient brisés, les 3 autres intacts.

Avis du Comité de Division.

Le Comité se rallie à la mesure prise par la direction de la mine et qui consiste à placer des avant-bois aux sclimbes lorsque celles-ci ne peuvent être suffisamment potelées.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Je rappelle ma notice n° M. 43 dans laquelle j'ai exprimé l'avis selon lequel il est préférable de munir systématiquement les sclimbes d'un avant-bois à front plutôt que de les poteler dans le charbon en place.

Le présent accident montre que cet avis reste valable même lorsque la composition de la couche permet de poteler les sclimbes dans un faux-toit.

Cette notice a notamment pour but de rappeler une fois de plus à l'attention de chacun les ravages causés par la banale chute de bloc, ravages qu'il convient de combattre avec une ardeur redoublée.

Bruxelles, le 18 mars 1958.

Notice n° M. 54.

Abatteur surpris par la chute d'un banc de bas-toit. — 1 tué. (IIIa/1957/25).

Circonstances.

Une taille chassante de 120 m de longueur, menée dans une couche de 0,36 à 0,42 m d'ouverture et 14° de pente, était restée inactive pendant trois mois.

Nota nr M. 53.

Houwer door een vallende steen getroffen. — Een dode. (IIa/1957/22).

Omstandigheden.

In een laag van 85 cm opening en met een vals dak van 20 cm werd een langspijler ontgonnen van 70 m lengte en 27° helling.

De ondersteuning bestond uit houten langskappen van 3,80 m lengte, die elk op 4 houten stijlen rustten. De bekleding bestond uit 5 of 6 knuppels per kap ; deze knuppels werden geplaatst naarmate de ontkoling vorderde en waren aan het front in het vals dak gewerkt.

De afstand tussen de kappen bedroeg 1,40 m.

Een houwer had een kolenstock van 5 m ontkoold en 9 knuppels geplaatst, toen een blok van ongeveer 1.000 kg uit het dak op hem viel en hem doodde.

Dit blok was door reeds bestaande scheuren begrensd.

Door de instorting waren zes knuppels neergestort. Van deze zes, alle in eik, waren er drie gebroken ; de andere drie waren ongeschonden.

Advies van het Divisiecomité.

Het Comité sluit zich aan bij de maatregel welke de directie van de mijn genomen heeft en die erin bestaat voorlopige stijlen te plaatsen onder de knuppels die niet ver genoeg in het gesteente kunnen worden gewerkt.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ik breng mijn nota nr M. 43 in herinnering, waarin ik het advies uitdrukte dat het beter is de knuppels aan het front stelselmatig van een voorlopige stijl te voorzien, dan ze in de kolenlaag te werken.

Dit ongeval toont aan dat dit advies ook geldt zelfs wanneer het ingevolge de samenstelling van de laag mogelijk is de knuppels in het vals dak te werken.

Deze nota heeft o.m. tot doel nogmaals eenieders aandacht te vestigen op het onheil dat door de alledaagse val van blokken aangericht wordt en dat met de grootste hardnekkigheid moet bestreden worden.

Brussel, 18 maart 1958.

Nota nr M. 54.

Houwer getroffen door val van steenbank in het werkpand. — 1 dode. (IIIa/1957/25).

Omstandigheden.

Een langspijler van 120 m lengte, gedreven in een laag van 0,36 tot 0,42 m opening en 14° helling, had gedurende drie maanden stilgelegen.

Le soutènement en bois consistait en bêles montantes demi-rondes de 1,50 de longueur, distantes de 0,90 m à 1 m et supportées par deux étançons.

En vue de la reprise de l'exploitation de la taille avec une bande transporteuse à brin unique, un surveillant fut chargé de faire déhouiller une nouvelle havée. Il enleva avec l'aide d'un abatteur les montants côté front de neuf bêles consécutives et en plaça de nouveaux de telle manière que les bêles se trouvaient en porte-à-faux sur 1,05 m de longueur. L'abatteur enleva ensuite le charbon sur une profondeur de 0,20 à 0,30 m.

Environ deux heures après la modification du boisage, un banc de bas-toit de 8 à 15 cm d'épaisseur se détacha sur 7 m de longueur et 1,20 à 1,60 m de largeur au-dessus des bêles en porte-à-faux, cassa trois de celle-ci et en déplaça quatre autres.

L'abatteur fut retrouvé tué sous l'éboulement.

Le toit était réputé très solide.

Avis du Comité de Division.

Le Comité estime que la remise en activité d'une taille après un arrêt prolongé nécessite des précautions spéciales, même lorsque le toit de la couche est reconnu comme étant très résistant lors d'une exploitation normale.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

J'approuve la mesure préconisée par le Directeur Divisionnaire, selon laquelle il est indispensable d'attirer à nouveau l'attention du personnel sur le danger de déforcer un soutènement existant sans avoir établi un soutènement compensatoire adéquat, particulièrement dans les tailles restées inactives pendant un certain temps, même si la qualité du toit est réputée excellente.

Ceci confirme les recommandations que j'ai formulées antérieurement dans mes notices n° M. 6 et M. 11.

La présente notice a notamment pour but de rappeler une fois de plus l'attention de chacun sur le fait que la banale chute de blocs est un accident extrêmement meurtrier contre lequel il faut lutter avec une ardeur redoublée.

Bruxelles, le 18 mars 1958.

Notice n° X.

Effondrement brutal, sur une grande surface, du faux toit laissé en place dans une taille chassante en plateure. — 6 tués et 2 blessés grièvement. (IIb/1962/7).

Circonstances.

L'accident s'est produit dans une taille de 92 m de longueur.

De houten ondersteuning bestond uit halfronde dwarskappen van 1,50 m lengte, die 0,90 tot 1 m van elkaar, op twee stijlen rustten.

Met het oog op de hervatting van de ontginning met een transportband met enkele band, werd een opzichter ermede belast een nieuw pand te doen ontkolen. Met de medewerking van een houwer nam hij bij negen opeenvolgende kappen de stijlen langs de zijde van het front weg en plaatste er nieuwe zodanig dat de kappen over een lengte van 1,05 m in oversteek waren.

Vervolgens werden de kolen over een diepte van 0,20 tot 0,30 m door de houwer afgebouwd.

Ongeveer twee uur na de wijziging van de ondersteuning, kwam een bank van het laag dak boven de in oversteek liggende kappen los, over een lengte van 7 m, een breedte van 1,20 tot 1,60 m en een dikte van 8 tot 15 cm ; drie kappen braken, terwijl vier andere verplaatst werden.

De houwer werd dood onder het puin aangetroffen.

Het dak had de naam zeer stevig te zijn.

Advies van het Divisiecomité.

Het Comité is van oordeel dat de hervatting van het werk in een pijler die gedurende enige tijd stilgelegen heeft, bijzondere voorzorgsmaatregelen vereist, zelfs wanneer het dak van de laag bij een normale ontginning zeer stevig bevonden wordt.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ik betuig mijn instemming met de maatregel welke de divisiedirecteur aanbevolen heeft en volgens dewelke het noodzakelijk is opnieuw de aandacht van het personeel te vestigen op het gevaar verbonden aan het verzwakken van een bestaande ondersteuning zonder vooraf een andere passende ondersteuning te hebben aangebracht, vooral in de pijlers die gedurende enige tijd stilgelegen hebben, zelfs wanneer het dak de naam heeft van zeer goede hoedanigheid te zijn.

Dit bevestigt de aanbevelingen die ik vroeger in mijn nota's nr M. 6 en M. 11 gedaan heb.

Deze nota heeft o.m. tot doel nogmaals eenieders aandacht erop te vestigen dat de alledaagse val van blokken zeer moorddadig is en met de grootste hardnekkigheid moet bestreden worden.

Brussel, 18 maart 1958.

Nota nr X.

Plotse instorting, over een grote oppervlakte, van het vals dak in een langspijler in een vlakke laag. — 6 doden en 2 zwaar gekwetsten. (IIb/1962/7).

Omstandigheden.

Het ongeval heeft zich voorgedaan in een pijler van 92 m lengte.

La couche avait une ouverture et une composition très variables d'un point à l'autre de la taille.

Dans le tiers inférieur de celle-ci, la couche avait une puissance de 1,00 à 1,50 m. Elle était surmontée d'un banc de 0,75 à 1,00 m de schiste à stratification irrégulière.

Dans le tiers médian, c'est-à-dire dans la région où s'est produit l'éboulement, la composition de la couche était la suivante :

Toit : schiste extrêmement résistant
0,06 à 0,08 m de schiste charbonneux
1,20 à 1,70 m de schiste résistant, régulièrement stratifié
sillon de charbon de 1,50 à 2,00 m.

Mur : schiste de résistance moyenne.

La pente de la couche était également très variable. Dans le tiers inférieur de la taille, elle variait de 0 à 22° pied sud ; une contre-pente locale de 10° se présentait en outre dans cette zone. Dans la partie médiane de la taille (zone de l'éboulement), la pente était régulière, de 15 à 18° pied sud.

Immédiatement au-dessus de la zone éboulée, la pente s'adoucissait à 11° pied sud.

L'abattage se faisait au marteau-piqueur.

Dans le tiers inférieur de la taille, on abattait simultanément le charbon et le faux-toit. Dans le tiers supérieur de la taille, on n'abattait que le sillon de charbon et on boisait en conséquence sous le faux-toit.

Ce tiers supérieur de la taille avait été arrêté par suite de l'ennoyage de la couche. On y avait pratiqué un remontage au-delà d'un stot de charbon laissé en place.

Dans la partie médiane de la taille, on avait d'abord abattu simultanément le charbon et le faux-toit comme dans le tiers inférieur. Mais le faux-toit s'étant progressivement épaissi pour atteindre l'épaisseur signalée plus haut de 1,20 à 1,70 m, on avait décidé, vu la bonne qualité de ce faux-toit, de limiter l'abattage au sillon de charbon, en passant sous le faux-toit et en boisant sous celui-ci.

Cette opération, dite « rapissage », devait concerner la trentaine de mètres de taille située immédiatement sous le remontage.

Conformément à l'usage, le rapissage fut réalisé par tronçons successifs en allant de l'amont vers l'aval de la taille.

Il en résulta que le matin du jour de l'accident, la zone rapissée présentait en projection horizontale une forme trapézoïdale.

La largeur de cette zone rapissée était de 6 havées de 1,25 m, soit 7,50 m à l'amont, tandis qu'à l'aval sa largeur n'était que de 3 havées de 1,25 m, soit 3,75 m.

De opening en de samenstelling van de laag waren zeer verschillend van de ene plaats van de pijler tot de andere.

In het onderste derde van deze laatste had de laag een dikte van 1,00 m tot 1,50 m. Daarop lag een bank onregelmatig gelaagde leisteen van 0,75 tot 1,00 m.

In het middelste derde, d.w.z. daar waar de instorting gebeurd is, was de laag als volgt samengesteld :

Dak : zeer vaste leisteen
0,06 tot 0,08 m koolachtige leisteen
1,20 tot 1,70 m vaste, regelmatig gelaagde leisteen
kolenlaag van 1,50 tot 2,00 m.

Muur : middelmatig vaste leisteen.

Ook de helling was zeer veranderlijk. In het onderste gedeelte van de pijler wisselde zij af van 0 tot 22° naar het zuiden toe ; in dat gedeelte kwam bovendien een plaatselijke tegenhelling van 10° voor. In het middelste gedeelte van de pijler (waar de instorting gebeurd is) was de helling regelmatig, nl. van 15 tot 18°, naar het zuiden toe.

Juist boven het ingestorte gedeelte daalde de helling tot 11° naar het zuiden toe.

De winning geschiedde met persluchthamers. In het onderste gedeelte van de pijler werd het vals dak tegelijk met de kolen afgehouwen. In het bovenste derde van de pijler werd alleen de kolenlaag verwijderd, zodat de ondersteuning onder het vals dak geplaatst werd.

Dit bovenste gedeelte van de pijler had men ten gevolge van de induiking van de laag stopgezet. Men had er een kolenmassief laten zitten en daarachter een ophouw gedolven.

In het middelste gedeelte van de pijler had men eerst, zoals in het onderste gedeelte, de kolen en het vals dak tegelijk afgehouwen. Maar omdat dit laatste geleidelijk dikker werd en ten slotte de hierboven vermelde dikte van 1,20 m tot 1,70 m bereikte, had men wegens de goede hoedanigheid van dat vals dak besloten enkel de kolenlaag onder het vals dak af te houwen en de ondersteuning onder dit laatste te plaatsen.

Deze verrichting, « rapissage » genaamd, moest uitgevoerd worden over een dertigtal meter juist onder de ophouw.

Zoals dat gebruikelijk is, werd dit werk in opeenvolgende stukken van boven van de pijler naar beneden uitgevoerd.

Het gevolg hiervan was dat de aldus bewerkte zone er 's morgens van de dag van het ongeval in horizontale projectie als een trapezium uitzag.

Aan de bovenkant was deze zone 6 panden van 1,25 m, d.i. 7,50 m breed en aan de onderkant slechts 3 panden van 1,25 m of 3,75 m.

Etant donné l'irrégularité de la couche, le soutènement était entièrement en bois : bêles chassantes de 3 m de longueur, avec méplat côté toit, soutenues chacune par 4 montants de 15 cm de diamètre moyen.

Les bêles soutenaient un garnissage comportant en moyenne 6 sclimbes par bêle.

La largeur des havées était de 1,25 m.

Le mode de contrôle du toit était variable suivant l'endroit de la taille.

Les 20 m inférieurs étaient remblayés avec des pierres provenant de la couche.

Les 27 m supérieurs étaient remblayés au moyen des pierres de coupage du pilier.

Dans le restant de la taille, le contrôle du toit était assuré par foudroyage sur une charnière constituée par deux files de piles de bois disposées en quinconce, à 3 m de distance l'une de l'autre d'axe en axe dans chaque file et laissant une havée libre à front au début du poste d'abattage.

Ces piles de bois devaient être avancées au fur et à mesure du déhouillement. Toutefois dans la zone de l'accident, les piles de bois construites sous le faux-toit rapissé n'avaient pas encore été déplacées. Il y en avait sur 5 havées à la partie supérieure.

Vers l'arrière, le haut-toit tombait difficilement. On avait dû miner dans ce haut-toit et entamer les montants du soutènement.

Le matin de l'accident, 6 abatteurs avaient été préposés à l'abattage sous le faux-toit rapissé.

Tout à coup, sans aucun signe avant-coureur, la quasi totalité du faux-toit rapissé se décolla du toit et s'effondra, détruisant le soutènement et les piles de bois ainsi que les stots de charbon compris entre les tâches des divers ouvriers.

Les six travailleurs furent ensevelis sous l'éboulement et retirés à l'état de cadavre au cours du sauvetage qui dura 17 heures.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

L'opération dénommée « rapissage » et qui consiste à maintenir en place le faux-toit, présente de très sérieux aléas lorsqu'elle comporte une solution de continuité en pleine taille, ce qui est toujours le cas lorsque, comme ici, l'opération en est à ses débuts et est limitée à une portion de taille.

Pratiquement, rien ne peut résister à la mise en charge brutale d'un faux-toit découpé en forme de parallélépipède par le rapissage.

Dans un cas analogue survenu en 1943, l'éboulement du faux-toit était survenu dans une zone

Wegens de onregelmatigheid van de laag was de ondersteuning gans in hout : langskappen van 3 m lengte, met de platte kant naar het dak gekeerd, die elk op vier stijlen met een gemiddelde doormeter van 15 cm rustten.

De bekleding die op de kappen lag bestond uit gemiddeld 6 knuppels per kap.

De panden waren 1,25 m breed.

De wijze van dakcontrole was niet overal in de pijler dezelfde.

Het onderste gedeelte van 20 m werd met stenen uit de laag opgevuld.

Het bovenste gedeelte van 27 m werd opgevuld met stenen die voortkwamen van de luchtgalerij.

In het overige gedeelte van de pijler werd dakbreuk toegepast op een scharnier die gevormd werd door twee rijen in verband geplaatste houtstapels, die in elke rij van as tot as 3 m van elkaar stonden en bij het begin van de winningsdienst een pand aan het front vrijlieten.

Deze houtstapels moesten naar voren verplaatst worden naarmate de ontkoling vorderde. Maar op de plaats van het ongeval waren de onder het vals dak geplaatste houtstapels nog niet verplaatst. Aan het bovenste gedeelte waren er nog in vijf panden.

Aan de achterkant kwam het hoog dak niet gemakkelijk naar beneden. Men had in dat hoog dak mijnen moeten afschieten en de stijlen van de ondersteuning moeten uitkappen.

De morgen van het ongeval waren 6 houwers belast met de afbouw onder het hangende vals dak.

Zonder enig voorteken kwam dat vals dak plots haast volledig los van het dak en stortte naar beneden ; de ondersteuning, de houtstapels en de kolenmassieven tussen de stukken die de verschillende arbeiders te ontkolen hadden, werden verbrijzeld.

De zes arbeiders werden onder de instorting bedolven en bij de reddingswerken, die 17 uren duurden, dood weergevonden.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

De zg. « rapissage-verrichting », waarbij het vals dak niet afgehouwen wordt, is een zeer onzekere werkwijze wanneer zij in volle pijler continu toegepast wordt, wat steeds het geval is wanneer de verrichting, zoals in dit geval, pas aanvangt en tot een gedeelte van de pijler beperkt is.

Praktisch is geen enkel middel in staat een plots belast vals dak, dat door de « rapissage »-verrichting in de vorm van een blok uitgesneden is, tegen te houden.

In 1943 is het vals dak in een gelijkaardig geval naar beneden gekomen in een gebied met een dicht

à réseau dense de piles constituées par des bois équarris avec effondreurs et dans des épaisseurs de couche et de faux-toit de 50 % inférieures à celles du cas actuel.

En ce qui concerne cet accident, l'Inspecteur Général en fonction à l'époque écrivait ce qui suit :

« Pour empêcher le glissement en masse d'un » faux-toit, il faut éviter de couper ce faux-toit à la » base et couper, si c'est nécessaire, la voie de fond » dans le mur.

» C'est là un principe couramment appliqué en » pendage raide, qui peut recevoir son application » dans le cas présent ».

C'est ce qui a été réalisé à l'époque par le charbonnage en question : la partie non rapissée qui occupait le tiers inférieur de la taille a été abandonnée et une nouvelle voie de base, creusée en majeure partie dans le mur de la couche, a été créée.

La conclusion à tirer de ces accidents est que le rapissage, lorsqu'il n'est pas continu tout le long du front de taille, présente de sérieux dangers auxquels il peut être fait face, notamment en ramenant la longueur de la taille à la zone rapissée et en coupant la voie de base dans le mur de la couche (8).

Bruxelles, le 24 juillet 1962.

Notice n° X.

Eboulement massif en taille. — 3 tués. (IIIb/1962/13).

Circonstances.

Dans une taille inclinée sur quartier, ouverte dans une couche assez fortement inclinée, un éboulement massif du toit, sur 20 m de longueur, a causé la mort de trois ouvriers.

Avis du Comité de Division.

Les membres du Comité préconisent l'utilisation de piles de bois abandonnées et la réduction de la vitesse d'avancement.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Il s'agit dans le cas présent d'une taille inclinée sur quartier ouverte dans une couche à fort pendage.

Lorsque, comme c'est le cas ici, le front de taille fait en projection horizontale un angle aigu avec la voie de base, la méthode classique de contrôle du toit consiste à remblayer massivement par terres rapportées les vides de l'arrière, de manière telle que les remblais s'établissent en un talus parallèle au front et à une distance qui ne dépasse généralement pas deux ou trois havées à la fin du poste d'abattage.

(8) Certains préconisent de procéder par « remontage » dans le sillon de charbon au delà de la zone où le faux toit est abattu en même temps que le charbon.

net stapels van vierkante houten balken met roofwiggen, waar de laag en het vals dak half zo dik waren als in dit geval.

Over dat geval schreef de toenmalige Inspecteur-Generaal : « Om een massale verschuiving van het » vals dak te verhinderen, moet men vermijden dat » vals dak aan de basis weg te snijden en, als het » nodig is, de grondgalerij in een vaste muur del- » ven. Dit beginsel, dat in steile hellingen veel toe- » gepast wordt, kan in dit geval toepassing vinden ».

Dat heeft men destijds in de betrokken mijn gedaan : het onderste derde van de pijler waar geen « rapissage » toegepast werd, werd prijsgegeven en een nieuwe grondgalerij werd voor het grootste gedeelte in de muur van de laag gedolven.

Het besluit dat uit deze ongevallen moet getrokken worden is dat de « rapissage »-verrichting groot gevaar oplevert wanneer zij niet over de ganse lengte van het front onafgebroken uitgevoerd wordt. Om dat gevaar tegen te gaan kan men onder meer de lengte van de pijler tot het « gerapisseerde » gebied beperken en de grondgalerij in de muur van de laag delven (8).

Brussel, 24 juli 1962.

Nota nr X.

Massale instorting in een pijler. — 3 doden. (IIIb/1962/13).

Omstandigheden.

In een hellende pijler, gedreven in een vrij sterk hellende laag werden drie arbeiders door een massale instorting van het dak over een lengte van 20 m gedood.

Advies van het Afdelingscomité.

De leden van het comité raden aan houtstapels te gebruiken die zullen achtergelaten worden en bovendien de snelheid van de vooruitgang te verminderen.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Het gaat in dit geval om een hellende pijler gedreven in een sterk hellende laag.

Wanneer het pijlerfront, zoals in dit geval, in horizontale projectie een scherpe hoek vormt met de grondgalerij, bestaat de klassieke methode van dakcontrole in een massieve vulling van de holten achter het front met aangevoerde stenen, derwijze dat de opvulling een dam vormt die evenwijdig met het front loopt op een afstand die op het einde van de winningsdienst meestal niet meer dan twee of drie panden bedraagt.

(8) Sommigen stellen voor een heropbouw in de kolenriffel te delven, voorbij de streek waar het vals dak samen met de kolen afgehouwen werd.

En raison de leur compacité, ces remblais constituent, indépendamment du soutènement abandonné, une excellente assise pour le toit dont la tendance au glissement suivant la droite de plus grande pente est d'autant plus à craindre que la pente est forte.

Or, dans le cas de l'accident, le toit, demeuré à nu sur une surface considérable en raison même du « pseudo-foudroyage », ne s'appuyait, indépendamment du soutènement abandonné, que sur deux rangées de piles de bois qui d'ailleurs se sont révélées totalement inefficaces, comme aussi les bêles de renfort placées contre le mur.

Autre chose eut été si la taille avait formé un angle obtus en projection horizontale avec la voie de base. En pareil cas, en effet, les terrains surincombants s'appuient sur le massif en place et les glissements en masse sont moins à craindre.

Sans doute, la mesure préconisée par le Comité de Division et consistant dans l'abandon des piles de bois est-elle de nature à améliorer l'appui du massif surincombant dans le cas actuel, mais il n'en reste pas moins qu'il s'agit là d'une demi-mesure, impropre à augmenter la sécurité de façon satisfaisante, même en réduisant la vitesse d'avancement et ce, en raison de la forte pente et des vides importants inhérents au « pseudo-foudroyage ».

En bref, cette méthode d'exploitation me paraît devoir être repensée complètement.

Bruxelles ,le 19 décembre 1962.

Omdat deze dammen zo dicht zijn, vormen zij buiten de prijsgegeven ondersteuning om, een uitmuntende steun voor het dak, dat des te gemakkelijker volgens de lijn van de grootste helling dreigt te verschuiven naarmate de helling groter is.

In dit geval nu, steunde het dak, dat door de « pseudo-dakbreuk » over een aanzienlijke oppervlakte bloot gebleven was, buiten de achtergelaten ondersteuning, nog slechts op twee rijen houtstapels, die trouwens volstrekt ondoeltreffend gebleken zijn, juist zoals de tegen de muur geplaatste versterkingskappen.

Anders zou het geweest zijn indien de pijlers in horizontale projectie een stompe hoek met de grondgalerij gevormd had. In dat geval zouden de hogerliggende gronden immers op het onontgonnen massief steunen en zouden massale verschuivingen minder te vrezen zijn.

De door het Afdelingscomité aangeprezen maatregel, namelijk het prijsgeven van de houtstapels, is in onderhavig geval wellicht van zulke aard dat het hoger liggende massief hierdoor een betere steun vindt, maar toch is dat maar een halve maatregel die de veiligheid niet op bevredigende wijze kan doen toenemen, zelfs als men de vooruitgang vertraagt, omdat de helling te groot is en de « pseudo-dakbreuk » onvermijdelijk aanzienlijke holten laat.

Kortom, deze ontginningsmethode moet mijns inziens volledig herzien worden.

Brussel, 19 december 1962.

RUBRIQUE 11.
ACCIDENTS SURVENUS EN TAILLE, LORS DES TRAVAUX EFFECTUES EN VUE DU CONTROLE DU TOIT (FOUDROYAGE, REMBLAYAGE, ETC...)

Notice no M. 56.

Ouvrier blessé lors de la chute du toit au cours des opérations de foudroyage. — 1 blessé grave. (IV/1957/37).

Circonstances.

Deux ouvriers étaient occupés au foudroyage dans une taille en activité dans une veine de 2,25 m à 2,40 m d'ouverture, inclinée à 22°.

Après avoir enlevé les 7 dernières bêles, qui subsistaient de la veille, le bas-toit de schiste, de 1 m d'épaisseur, s'éboula dans la havée en foudroyage. L'éboulement ne se propagea pas dans la havée de circulation, mais 1 pile métallique et 9 étançons y furent renversés. Un des ouvriers fut grièvement atteint par la chute de pierres et d'éléments du soutènement.

RUBRIEK 11.
ONGEVALLEN IN PIJLERS VOORGEVALLEN, GEDURENDE DE MET HET OOG OP DE DAKCONTROLE UITGEVOERDE WERKEN (DAKBREUK, OPVULLING, ENZ...)

Nota nr M. 56.

Arbeider bij het instorten van het dak tijdens dakbreuk gekwetst. — 1 zwaar gekwetste. (IV/1957/37).

Omstandigheden.

In een pijler gedreven in een laag van 2,25 m tot 2,40 m opening en 22° helling waren twee arbeiders bezig met het breken van het dak.

Nadat zij de 7 laatste kappen, die de vorige dag overgebleven waren, hadden weggenomen, stortte in het dakbreukpand het laag dak in, uit schiefer van 1 m dikte. De instorting zette zich niet voort tot het verkeerspand, maar een metalen stapel en 9 stijlen werden er omvergeworpen. Eén van de arbeiders werd zwaar gekwetst door vallende stenen en ondersteuningselementen.

Celui-ci était constitué par des bêles de montage de 2,20 m, type Ougrée, posées sur 3 étançons Schwartz. La ligne de cassage était renforcée par des étançons et par des piles métalliques placées tous les 3 m.

Avis du Comité de Division.

Le Comité estime que, pour les veines de plus de 2 m d'ouverture, le foudroyage n'est pas indiqué et recommande le remblayage pneumatique.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

J'approuve l'avis du Comité de Division.

Bruxelles, le 1er avril 1958.

Notice no M. 84.

Foudroyeur tué par la chute d'une pierre. — (IIb/1958/32).

Circonstances.

Dans une taille de 158 m de développement, en activité dans une couche de 75 cm d'ouverture et de 5° de pente, le soutènement était réalisé au moyen de bêles chassantes en bois, espacées de 1,15 m, et soutenues chacune par 4 étançons métalliques.

Le contrôle du toit y était assuré par foudroyage dirigé, opération comportant l'enlèvement systématique des dits étançons.

Au cours de ce travail, l'un des étançons décalés par le préposé ne tomba pas parce que les pointes du plateau étaient enfoncées dans la bêle en bois.

Après avoir fixé une corde au dit étançon, l'ouvrier se mit à frapper au pied de celui-ci, dans le mur, à l'aide d'un marteau-pic, quand une pierre de 3,50 m de longueur, 0,50 m de largeur et 0,50 m d'épaisseur moyenne s'abattit brusquement sur lui, le tuant sur le coup.

Cette pierre avait brisé 2 planches placées en guise de sclimbes.

C'est le troisième accident survenu en 1958 dans des circonstances en tous points semblables.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

Le risque professionnel accompagnant les travaux de foudroyage à la main paraît plus grand avec le soutènement chassant qu'avec le soutènement montant. C'est pourquoi j'estime que, lorsqu'on a recours à cette méthode de foudroyage, il est à conseiller d'appliquer le soutènement montant chaque fois que les circonstances le permettent.

De ondersteuning bestond uit dwarskappen van 2,20 m lengte, type Ougrée, geplaatst op 3 Schwartz-stempels. De breuklijn was versterkt door stijlen alsook door metalen stapels op 3 m van elkaar geplaatst.

Advies van het Divisiecomité.

Het Comité is van oordeel dat dakbreuk in lagen van meer dan 2 m opening niet aangewezen is en raadt de opvulling met perslucht aan.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Ik keur het advies van het Divisiecomité goed.

Brussel, 1 april 1958.

Nota nr M. 84.

Dakbreker door steenval gedood. — (IIb/1958/32).

Omstandigheden.

In een pijler van 158 m lengte, gedreven in een laag van 75 cm opening en 5° helling bestond de ondersteuning met houten langskappen die, 1,15 m van elkaar verwijderd, ieder op 4 ijzeren stijlen rustten.

Als dakcontrole werd geleide dakbreuk toegepast, waarbij de genoemde stijlen stelselmatig werden weggenomen.

Tijdens dit werk bleef één van de stijlen die door de aangestelde losgemaakt werden rechtstaan, omdat de punten van de kopplaat in de houten kap staken.

Nadat de arbeider een koord aan deze stijl vastgemaakt had, begon hij aan de voet van deze laatste met een afbouwhamer in de muur te steken ; plotseling stortte een steen van 3,50 m lengte, 0,50 m breedte en 0,50 m gemiddelde dikte op hem ; hij was op slag dood.

De steen had twee planken, die als vertrekhouten dienst deden, gebroken.

Het is het derde ongeval dat zich in 1958 in volledig gelijkaardige omstandigheden heeft voorgedaan.

Nota van de Inspecteur-Generaal.

Bij dakbreukverrichtingen met de hand schijnt het beroepsgevaar groter te zijn bij ondersteuning met langskappen dan bij ondersteuning met dwarskappen. Daarom vind ik dat het bij dakbreuk aan te raden is, telkens wanneer de omstandigheden het toelaten, dwarskappen te plaatsen.

Deze maatregel lijkt mij vooral geboden wanneer de ondersteuning metalen stijlen of kappen omvat, die moeten teruggewonnen worden.

Cette mesure me paraît s'imposer particulièrement lorsque le soutènement comporte des éléments métalliques qui doivent être récupérés.

Si, pour des motifs spéciaux il est malgré tout fait application de soutènement chassant, il est pour le moins indiqué de prévoir dans les consignes l'obligation de réaliser un étançonnage provisoire de la havée à foudroyer avant de procéder à l'enlèvement des étançons de la dernière file de bêles (côté foudroyage), comme le préconisent le Comité de Sécurité et d'Hygiène ainsi que l'ingénieur qui a procédé à l'enquête.

Bruxelles, 11 avril 1959.

Notice no X.

Eboulement en taille sur 22 m de longueur au cours du foudroyage. — 2 tués. (Ia/1963/).

Circonstances.

Dans une taille ouverte dans une veine de 35° d'inclinaison et 1 m de puissance, un surveillant et un foudroyeur étaient occupés à couper les bois de la file de bêles chassantes située immédiatement derrière les piles de bois qu'on venait de déplacer, lorsque la taille s'éboula sur 22 m de longueur, ensevelissant 2 manœuvres qui étaient préposés aux barrages destinés à contrôler la descente des bois sur les tôles fixes.

Avis du Comité de Division.

L'accident paraît devoir être attribué à un défaut de serrage du soutènement à l'endroit de l'éboulement. L'emploi de bêles rondes est de nature à permettre, en cas de pression, la rotation des bêles sur leurs étançons.

A cet égard, le remplacement des bêles par des bêles de même résistance, mais présentant une face plane appliquée au toit, est une mesure recommandable.

Note de l'Inspecteur Général des Mines.

S'il résulte de l'enquête que le soutènement paraissait être satisfaisant, le fait que tous les éléments du soutènement étaient culbutés et intacts permet néanmoins de déduire que le serrage de ce soutènement devait être insuffisant. L'avis émis par le Comité de Division me paraît par conséquent pertinent.

Mais j'estime cependant qu'une erreur a été commise en coupant prématurément les bois de la file de bêles située immédiatement derrière les piles de bois, opération au cours de laquelle se produisit l'éboulement et qui en fait le provoqua. En effet, cette file de bêles était probablement la seule qui fût en serrage. Elle avait pour fonction de provoquer la cassure de foudroyage et d'empêcher l'ex-

Indien de ondersteuning om bijzondere redenen toch met langskappen geschiedt, is het op zijn minst genomen aan te raden in de voorschriften de verplichting op te leggen in het te roven pand voorlopige stutten te plaatsen alvorens de stijlen van de laatste rij kappen (langs de kant van de dakbreuk) weg te nemen, zoals het Comité voor Veiligheid en Hygiëne en de met het onderzoek belaste ingenieur hebben aangeprezen.

Brussel, 11 april 1959.

Nota nr X.

Instorting in een pijler over 22 m lengte tijdens de dakbreuk. — 2 doden. (Ia/1963/2).

Omstandigheden.

In een pijler gedreven in een laag met 35° helling en 1 m dikte waren een opzichter en een houtrover de balken van de langskappen die op een rij juist achter de net verplaatste houtstapels stonden aan het omhakken, toen de pijler plots over een lengte van 22 m instortte, waardoor twee arbeiders bedolven werden, die aangesteld waren aan de versperringen waarmede het neerlaten van het hout op de vaste goten geregeld werd.

Advies van het Afdelingscomité.

Het ongeval schijnt aan een gebrek aan spanning van de ondersteuning op de plaats van de instorting te wijten te zijn. Als men ronde kappen gebruikt, kunnen deze in geval van drukking op hun stijlen wentelen.

In dit opzicht is de vervanging van de ronde kappen door even sterke kappen met een platte kant tegen het dak een aanbevelenswaardige maatregel.

Nota van de Inspecteur-Generaal der Mijnen.

Hoewel het onderzoek uitgewezen heeft dat de ondersteuning toereikend scheen te zijn, kan uit het feit dat al de ondersteuningselementen omgevallen en onbeschadigd waren, toch afgeleid worden dat de spanning van deze ondersteuning ontoereikend moest zijn.

Het advies van het Afdelingscomité lijkt mij derhalve gegrond.

Maar toch vind ik dat men een vergissing begaan heeft door de stempels van de rij kappen juist achter de houtstapels om te hakken, verrichting tijdens welke de instorting zich voordeed en die deze laatste in feite veroorzaakt heeft. Deze rij kappen was immers waarschijnlijk de enige die gespannen was. Zij moest dienen om de breuklijn te veroorzaken

tension du foudroyage dans les havées du front, double fonction que les piles de bois, fraîchement déplacées, ne pouvaient pas remplir. En retardant l'enlèvement de cette file de bêles, on aurait probablement amélioré le foudroyage mais, en contrepartie, l'enlèvement de ces bois, après un nouveau déplacement des piles, serait devenu plus délicat, en particulier si cette opération devait se faire à la main. C'est pourquoi d'ailleurs, j'ai toujours estimé préférable d'effectuer le foudroyage des tailles boisées à l'aide d'un treuil d'arrachage.

Bruxelles, le 2 juillet 1963.

en de uitbreiding van de dakbreuk tot de panden van het front te verhinderen, een dubbele rol die de net verplaatste houtstapels niet konden vervullen. Door het roven van deze rij kappen uit te stellen zou men waarschijnlijk een betere dakbreuk bekomen hebben, maar daarentegen zou het wegnemen van deze rij, na een nieuwe verplaatsing van de stapels, een groter risico geboden hebben, vooral als dat met de hand moest geschieden. Daarom heb ik het trouwens altijd beter gevonden voor dakbreuk in de met hout ondersteunde pijlers een rooflier te gebruiken.

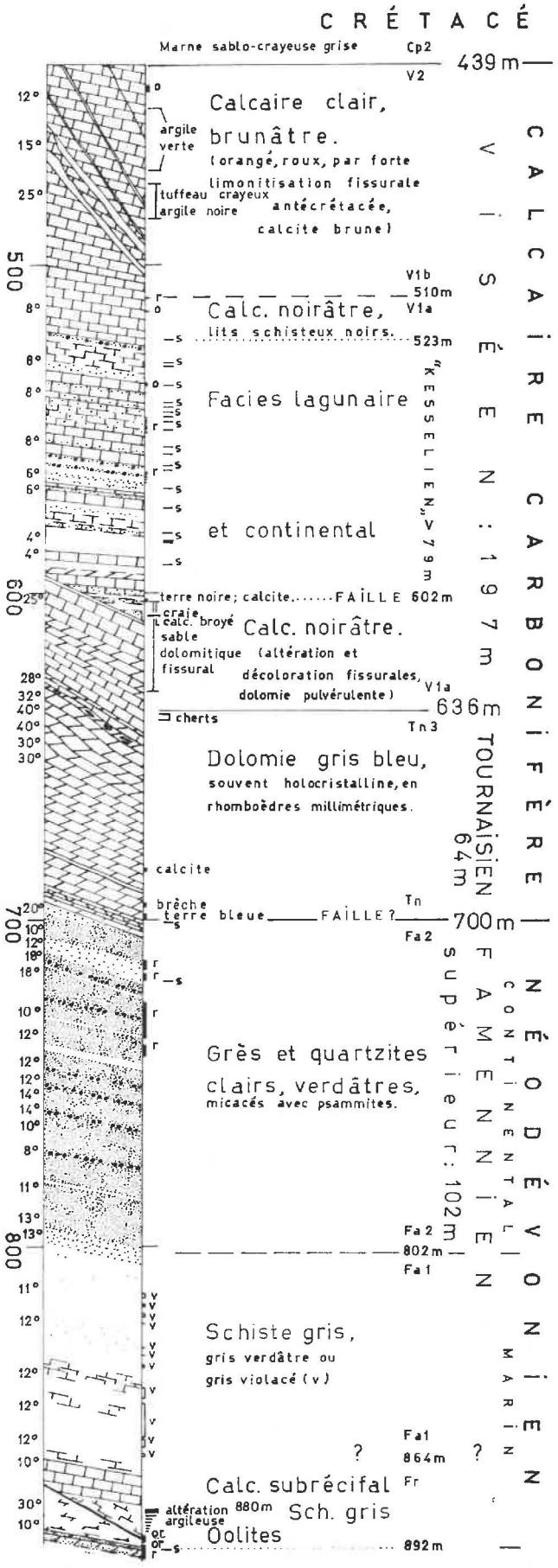
Brussel, 2 juli 1963.

Sondage de Booischot

S. H. 132 — **SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE**

R. LEGRAND — **Décembre 1963**

Cotes : Orifice + 12,6 — Crétacé — 287 — Primaire — 426

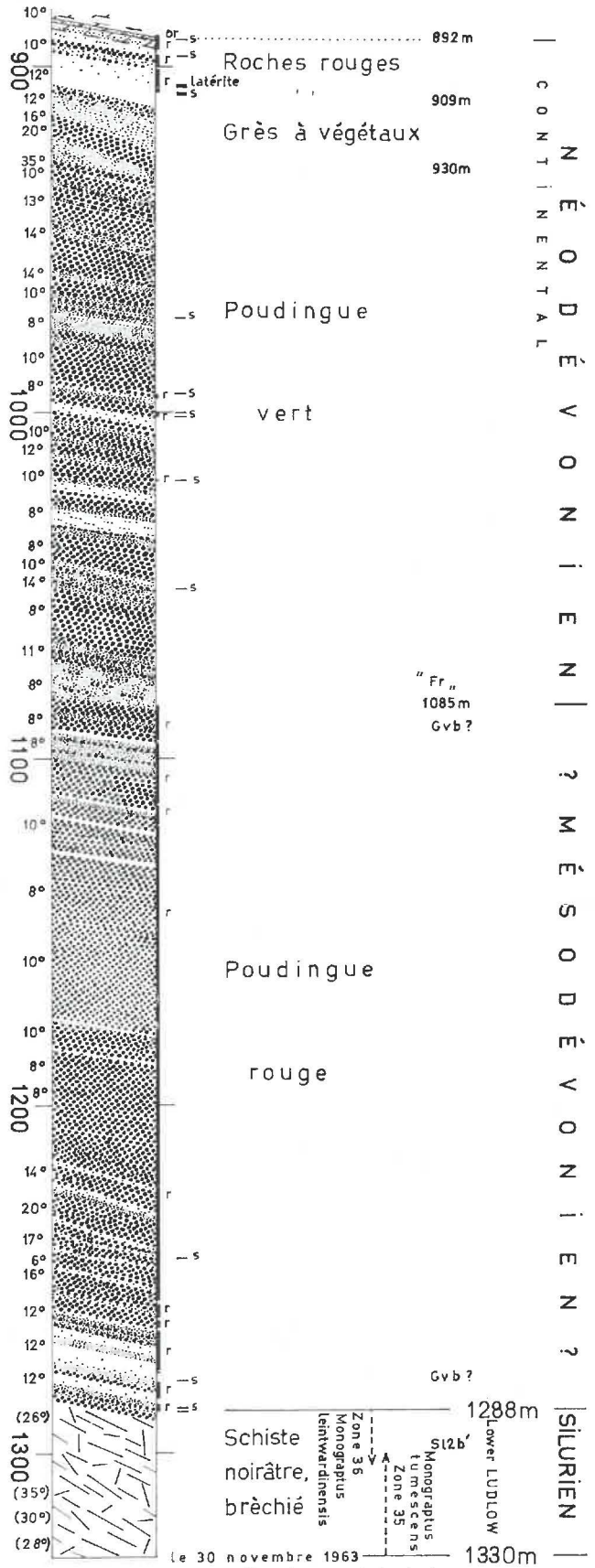


Sondage de Booischot

S. H. 132 — SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE

R. LEGRAND — Décembre 1963

Cotes : Orifice + 12,6 — Crétacé — 287 — Primaire — 426



Température à 1327m : 42°

Rendement total en carottes : 98%

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES
ET DE L'ENERGIE

ADMINISTRATION DES MINES

PERSONNEL

Situation au 1er janvier 1964

I. — CORPS DES INGENIEURS DES MINES

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Date de prise de rang	Affectation de service
	A. SECTION D'ACTIVITE				
	Directeur général des mines				
	Vandenheuvel (A.), C. ♔, O. ♗, ✠, MC 1re cl., ☆ D. 1re cl., MC D. 1re cl., (40), C. Ordre « Au Mérite de la République italienne » .	19-10-1906	1-11-1930	1-12-1955	Administration centrale
	Inspecteurs généraux des mines				
1	Logelain (G.), C. ♗, O. ✠, ♔, MC 1re cl., MC D. 2e cl., (40), D.S.P. 2e cl., C. Ordre Etoile Noire, O. Ordre « Au Mérite de la République italienne », O.C.C.L.	4- 4-1907	1-11-1931	1- 5-1956	Inspection générale
»	Fréson (H.), C. ✠, C. ♔, ☆ 1re cl., D.S.P. 2e cl.	28-10-1900	1- 1-1925	1-10-1959	Admin. centrale
	Directeurs divisionnaires des mines				
1	Gérard (P.), C. ♗, O. ✠, ☆ 1re cl., MC D. 2e cl., (40)	7- 7-1902	28- 8-1926	1-11-1950	Div. Campine
»	Grosjean (A.), C. ♗, O. ✠, MC 1re cl. . . .	18- 6-1903	1- 4-1928	1- 4-1955	*
2	Laurent (J.), C. ♗, ✠, ♔, MC 1re cl., (40), (P.G.)	12- 9-1905	1- 8-1930	1- 4-1955	Div. Ht
»	Demelenne (E.), O. ✠, ♔, MC 1re cl., MC D. 2e cl., MC D. 2e cl. avec barette	28- 9-1904	1- 1-1931	1- 2-1956	**
»	Cools (G.), O. ✠, O. ♗, ♔, MC 1re cl. . .	18- 9-1904	1- 1-1931	1- 7-1957	Admin. centrale
3	Linard de Guertechin (A.), C. ♗, ✠, MC 1re cl.	3- 7-1907	1- 1-1931	1- 7-1957	Div. Ht
»	Sténuit (R.), C. ♗, ✠, ♔, MC 1re cl., (40), (P.G.), D.S.P. 2me cl., Ch. Ordre « Au Mérite de la République Italienne » . . .	10-12-1907	1-11-1934	1- 6-1959	Admin. centrale
»	Dehing (I.), O. ✠, ♔, MC 1re cl.	15- 6-1907	1- 3-1937	1- 6-1959	Admin. centrale (Explosifs)
4	Delrée (H.), O. ♗, ✠, MC D. 1re cl. . . .	1-11-1911	1- 5-1942	1- 6-1959	Div. Lg.
	Ingénieurs en chefs-directeurs des mines				
1	Janssens (G.), C. ♗, O. ✠, ♔, ☆ 1re cl., (40)	13-10-1900	1- 1-1925	1- 1-1948	Div. Ht
2	Corin (F.), O. ✠, ☆ 1re cl., Chevalier de l'Ordre royal du Lion, Médaille de service en argent (Congo)	18- 3-1899	1- 4-1928	1-11-1950	Div. Ht (1)

* Chef du Service géologique de Belgique.
** Directeur de l'Institut national des Minse.
(1) Détaché au Service Géologique de Belgique.

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Date de prise de rang	Affectation de service
3	Tréfois (A.), O. ✠, O. ⚜, ♔, MC 1re cl., (40)	5-11-1906	1- 1-1931	1- 4-1955	Div. Ht
4	Pasquasy (L.), O. ✠, ♔, ☆ 1re cl., MC D. 2e cl., (40)	8-12-1902	1- 9-1926	1- 8-1955	Div. Lg.
5	Van Malderen (J.), O. ⚜, ✠, MC 1re cl., C. Ordre du Phénix. C. Ordre « Au Mérite de la République italienne »	13- 2-1913	1-12-1937	1- 5-1956	Inspection générale
6	Durieu (M.), O. ✠, MC 1re cl., (40), (P.G.)	24- 2-1907	1-11-1931	1-11-1956	Div. Lg.
7	Anique (M.), ✠, ♔, (40), (R.)	10- 1-1915	1- 5-1942	1- 7-1957	Div. Ht
8	Médaets (J.), (R.)	1-12-1922	1-12-1946	1- 1-1959	Div. Campine
9	Radelet (E.), C. ⚜, O. ✠, ♔, ☆ 1re cl., MC 1re cl., (40)	14- 3-1899	1- 1-1926	1- 5-1959	Div. Ht
10	Delmer (A.), ✠, ♔	18- 3-1916	1- 5-1942	1- 5-1959	Div. Lg. (1)
11	Callut (H.), O. ✠	20- 3-1908	1- 7-1943	1- 5-1959	Div. Ht (2)
12	Stassen (J.)	24- 7-1922	1-12-1946	1- 1-1960	Div. Lg.
13	Grégoire (H.), (40), (R.)	19-12-1922	1- 1-1948	1- 1-1962	Div. Campine
	Ingénieurs principaux divisionnaires des mines				
1	Ruy (L.)	26- 7-1924	1-12-1946	1- 2-1956	Div. Ht
»	Tondeur (A.), O. ⚜, ✠, ♔, MC D. 3e cl., (40), (R.), Croix du Prisonnier Politique	15- 3-1908	1-12-1942	1-11-1956	Admin. centrale
2	Perwez (L.), ✠	27- 2-1922	1-12-1945	1- 1-1958	Div. Lg.
3	Laurent (V.)	18- 5-1922	1-12-1946	1- 5-1959	Div. Lg.
4	Snel (M.), ✠	25- 5-1921	1-12-1946	1- 5-1959	Div. Ht
5	Fradcourt (R.), MC D. 2e cl.	10- 3-1923	1- 2-1947	1- 5-1959	Div. Ht
6	Mignion (G.)	23-11-1922	1-11-1947	1- 5-1959	Div. Ht
7	Moureau (J.), ✠	3- 9-1920	1- 1-1948	1- 5-1959	Div. Ht
8	Josse (J.), ✠, ♔	9- 9-1915	1- 7-1948	1- 5-1959	Div. Ht
9	Put (I.)	30- 6-1924	1- 4-1949	1- 5-1959	Div. Lg.
10	Cajot (P.), M.V. (40), (40), (R.)	4- 1-1924	1- 4-1949	1- 5-1959	Div. Lg.
»	Bracke (J.)	17- 5-1926	15- 1-1951	1- 4-1960	Inst. nat. Mines
11	Deckers (F.)	19-11-1925	1- 5-1953	1- 5-1962	Div. Campine
»	Goffart (P.)	2- 3-1929	16- 7-1953	16- 7-1962	Admin. centrale (Explosifs)
»	Laret (J.)	26- 4-1927	1- 4-1953	1- 3-1963	Inst. Nat. Mines
	Ingénieurs principaux et Ingénieurs des mines				
1	Martiat (V.), O. ⚜, ✠, ♔, MC 1re cl., (40), (P.G.), Ingénieur principal	12- 2-1905	1- 1-1931	1- 1-1931	Div. Ht
2	Frenay (Ch.), Ingénieur principal	23- 3-1927	15- 1-1951	1- 4-1951	Div. Lg.
3	Fraipont (R.), Ingénieur principal	16-10-1924	10-10-1949	1- 4-1951	Div. Lg.
4	Cazier (J.), Ingénieur principal	24- 1-1925	1- 3-1952	1- 3-1952	Div. Ht
5	Vrancken (A.), Ingénieur principal	18- 3-1927	1- 3-1952	1- 3-1952	Div. Lg.
6	Petitjean (M.), Ingénieur	19- 2-1927	1- 1-1955	1- 1-1955	Div. Lg.
7	Hakin (R.), Ingénieur	16- 6-1926	1- 6-1955	1- 6-1955	Div. Lg.
8	Dupont (L.), Ingénieur	26- 8-1932	1- 6-1955	1- 6-1955	Div. Ht
»	Mainil (P.), Ingénieur	1- 1-1932	1- 1-1956	1- 1-1956	Admin. centrale
9	Denteneer (A.), Ingénieur	14-12-1929	1- 3-1957	1- 3-1957	Div. Campine (3)
»	Rillaerts (P.), Ingénieur	7- 5-1933	1-11-1957	1-11-1957	Admin. centrale
10	Vandergoten (P.), Ingénieur	17-12-1932	1-10-1958	1-10-1958	Div. Campine
11	Pirmolin (G.), Ingénieur	15- 3-1933	1-11-1958	1-11-1958	Div. Lg.
12	Van Leeuw (P.), Ingénieur	17- 5-1933	1-11-1958	1-11-1958	Div. Ht
13	Verschroeven (J.-B.), Ingénieur	16- 7-1932	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Campine
14	Comilia (M.), Ingénieur	1-11-1934	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Lg.

(1) Détaché au Service géologique de Belgique.
(2) Détaché à l'Institut national des mines.
(3) Ingénieur principal divisionnaire des mines ff.

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Date de prise de rang	Affectation de service
15	Rzonzef (L.), Ingénieur	15-10-1931	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Lg.
16	de Groot (E.), Ingénieur	26- 9-1930	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Campine
17	Van Gucht (G.), Ingénieur	11- 5-1936	1- 2-1960	1- 2-1960	Div. Campine
18	Thonet (P.), Ingénieur	7- 3-1934	1- 2-1960	1- 2-1960	Div. Ht
19	Prive (A.), Ingénieur	11- 6-1935	1- 2-1960	1- 2-1960	Div. Ht
20	Sartenaer (J.), Ingénieur	29- 6-1929	15- 6-1963	15- 6-1963	Div. Lg.

B. SECTION DE DISPONIBILITE

Ingénieurs en chefs-directeurs des mines

Boulet (L.), O. ✠, MC 1re cl., MC D. 2e cl., D.S.P. 1e cl., C. Ordre du Mérite Social de France, C.C.C.L., C. Ordre d'Orange-Nassau, C. Ordre « Au Mérite de la République Italienne », C. Ordre du Phénix	22- 6-1907	1- 1-1931	1- 7-1946	(1)
Leclercq (J.), ✠, ♔, ⚔ (40), (40), MC D. 3e cl.	5- 6-1915	1- 7-1943	1- 5-1959	
Van Kerckhoven (H.), O. ♗, ✠, (40)	17- 3-1914	1- 9-1937	1- 5-1955	

Ingénieurs principaux et Ingénieurs des mines

Brison (L.), ✠, ☆ D. 1e cl., ☆ D. 1e cl. avec barette, (40), (R), Ingénieur principal	22-12-1907	1- 1-1931	1- 1-1931	
Bourgeois (W.), ✠, Ingénieur principal	19- 5-1907	1- 1-1931	1- 1-1931	
Vaes (A.), ✠, MC 1re cl., Ingénieur principal	18- 8-1907	1-11-1931	1-11-1931	
Vanden Berghe (P.), Ingénieur	18- 6-1928	1- 5-1953	1- 5-1953	

C. INGENIEURS DES MINES A LA RETRAITE

Meyers (A.), G.O. ♗, C. ✠, C. ♔, ☆ 1re cl., MC D. 2e cl., ⚔ (14), ⚔ (40), Vict., (14), (F.), (R.), (40), M.V.C., D.S.P. 1re cl., (30), C. Ordre « Au Mérite de la République italienne », Directeur général honoraire des mines.

Anciaux (H.), C. ✠, C. ♔, ☆ 1re cl., O.P.R., C. C.I., D.S.P. 1re cl., Inspecteur général honoraire des mines.

Thonnart (P.), C. ✠, C. ♔, ☆ 1re cl., (14), D.S.P. 1re cl., Directeur divisionnaire honoraire des mines.

Hoppe (R.), C. ✠, C. ♔, ☆ 1re cl., MC D. 2e cl., ⚔ (14), Vict., (14), D.S.P. 2e cl., (30), ✲, Directeur divisionnaire honoraire des mines.

Masson (R.), C. ✠, C. ♔, ☆ 1re cl., ⚔ (14), Vict., (14), Directeur divisionnaire honoraire des mines.

Fripiat (J.), C. ✠, C. ♔, ☆ 1re cl., Directeur divisionnaire honoraire des mines.

Venter (J.), C. ✠, C. ♔, C. ♗, ☆ 1re cl., ⚔ (14), Vict., (14), (F.), Directeur divisionnaire honoraire des mines.

Legrand (L.), C. ✠, C. ♔, ☆ 1re cl., MC D. 2e cl., (30), D.S.P. 2e cl., Ingénieur en chef-directeur honoraire des mines.

Burgeon (Ch.), C. ✠, C. ♔, ☆ 1re cl., ☆ D. 1re cl., ⚔ (14), Vict. (14), (30), Ingénieur en chef-directeur honoraire des mines.

Pieters (J.), G. O. ♗, C. ✠, C. ♔, ☆ 1re cl., Ingénieur en chef-directeur honoraire des mines.

Renard (L.), C. ♔, O. ✠, ☆ 1re cl., Ingénieur en chef-directeur honoraire des mines.

D. INGENIEURS DES MINES CONSERVANT LE TITRE HONORIFIQUE DE LEUR GRADE

Fourmarier (P.), G. O. ♔, C. ✠, ☆ 1re cl., (30), O. Ordre Royal du Lion, C.N., (40), (R), Com. C.I., Com. C.R., ✲, W. M., Officier de l'Instruction publique de France, O.O.A., Ingénieur en chef-directeur des mines.

Dehasse (L.), C. ♔, O. ✠, MC 1re cl., 2 MC D. 1re cl., (30), Croix du Mérite en or de la République polonaise, Ordre du Dragon de Chine, Ingénieur en chef-directeur des mines.

Danze (J.), O. ♔, ✠, Ingénieur en chef-directeur des mines.

Dessalles (E.), O. ✠, Ingénieur principal des mines.

Demeure de Lespaul (Ch.), G. O. ♗, C. ♔, O. ✠, Ingénieur principal des mines.

(1) Directeur général du Fonds national de retraite des ouvriers mineurs.

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Dates de nomination	Affectation de service
FONCTIONNAIRES ET AGENTS				
A. Administration centrale				
Vincent (M.), C. ✠, ♔, MC 1re cl., (40), (P.G.), D.S.P. 1re cl., Directeur	19-11-1910	1- 4-1929	1- 1-1959	Admin. centrale
Legrand (R.), ✠, Géologue principal	27-10-1917	16- 9-1947	1-12-1947	Serv. Géologique
Gulinck (M.), ✠, Géologue principal	27- 9-1917	1- 4-1942	1- 7-1951	Serv. Géologique
Graulich (J.M.), ✠, M.V. (40), Médaille militaire de 2e cl., Géologue principal	4- 5-1920	1-11-1952	1- 6-1953	Serv. Géologique
Bouckaert (J.), Géologue	8- 3-1930	1- 1-1959	1- 4-1960	Serv. Géologique
Fierens (W.), Chef de bureau	30- 3-1920	16- 4-1941	25- 5-1947	Admin. centrale
Van Hoomissen (J.), MC 1re cl., Contrôleur principal des explosifs	4- 8-1912	1- 2-1936	1- 1-1959	Explosifs
Mosbeux (E)., Sous-chef de bureau	14- 5-1922	11-12-1940	1- 1-1951	Admin. centrale
Lussot (N.), MC 1re cl., (40), Sous-chef de bureau	21- 5-1912	11-10-1934	1- 1-1953	Admin. centrale
Godard (D.), (R), Sous-chef de bureau	15- 2-1923	18- 8-1947	1- 2-1957	Serv. Géologique
Panneels (R.), (40), Sous-chef de bureau	10-10-1909	7-11-1941	1- 3-1960	Serv. Géologique
Glaude (A.), (40), (R), Sous-chef de bureau	27- 6-1918	1- 9-1947	1- 3-1963	Admin. centrale
Molitor (A.), Géomètre des mines	23-12-1934	1- 4-1960	1- 4-1960	Serv. Géologique
Liétar (J.), Contrôleur des explosifs	25- 5-1926	18- 9-1945	1- 8-1959	Explosifs
Vastiau (M.), Dessinateur	27- 7-1920	16- 6-1949	1- 3-1959	Serv. Géologique
Vray (L.), (40), (R), Rédacteur sélectionné	15- 6-1926	6- 5-1946	1-11-1957	Admin. centrale
Van Helleputte (M.), Rédacteur sélectionné	6- 2-1933	28- 6-1958	1-10-1957	Admin. centrale
Theys (A.), Rédacteur sélectionné	13- 7-1917	1- 3-1950	1- 3-1950	Serv. Géologique
Audin (C.), Rédacteur sélectionné	23-10-1924	1- 6-1943	1- 2-1959	Admin. centrale
Boute (M.T.), Rédacteur	7-11-1926	1-10-1947	1- 3-1962	Admin. centrale
Gueur (J.), Rédacteur	28- 7-1932	1- 3-1952	1- 3-1962	Admin. centrale
Mertens (L.), Rédacteur	10- 1-1926	16-10-1961	1- 9-1962	Admin. centrale
Martens (M), Rédacteur	25- 3-1921	8- 5-1963	8- 5-1963	Admin. centrale
De Vulder (I.), Rédacteur en stage	22-11-1938	3- 5-1960	1- 7-1963	Admin. centrale
De Roeck (H.), Sténodactylographe-secrétaire	10-10-1926	1- 9-1944	1- 1-1959	Admin. centrale
Claessens (G.), MC 1re cl., Préparateur-technicien	13- 5-1914	31- 5-1937	1- 1-1946	Serv. Géologique
Pynnaert (L.), (40), M.V. (40), Préparateur-technicien	5- 6-1924	1- 1-1950	1- 1-1950	Serv. Géologique
Vandenplas (J.), Préparateur-technicien	26- 7-1922	18- 6-1945	1- 6-1959	Serv. Géologique
Baptist (M.), MC 1re cl., Sténodactylographe	2- 8-1908	10- 2-1936	10- 2-1936	Serv. Géologique
Cousin (Y.), Sténodactylographe	1- 2-1927	2- 5-1952	1- 2-1963	Admin. centrale
Van De Putte (G.), Sténodactylographe	4- 4-1939	1- 6-1957	16- 5-1960	Admin. centrale
Baudoin (H.), Sténodactylographe	8-11-1938	20- 2-1957	16- 5-1960	Admin. centrale
Fostier (J.), Sténodactylographe	15- 3-1940	2- 5-1959	1- 4-1962	Admin. centrale
Leemans (A.), Commis	10- 5-1929	19- 4-1948	1- 1-1949	Adm. centrale (1)
Verougstraete (W.), (40), M.V. (40), W.M., Commis	17-11-1926	1- 7-1950	1- 7-1950	Admin. centrale
Verdoodt (F.), Commis	12- 6-1928	2- 9-1946	1- 1-1961	Admin. centrale
De Craemer (F.), Commis	3- 4-1939	21- 3-1960	1- 9-1962	Admin. centrale
Dupuis (J.), Commis en stage	5- 5-1942	31-12-1963	31-12-1963	Admin. centrale
Renotte (F.), Dactylographe	20-11-1901	17- 2-1934	25- 5-1947	Explosifs
Stein (H.), Préparateur	21- 5-1921	1- 5-1940	1- 9-1954	Serv. Géologique
Dumont (H.), Préparateur	2- 1-1905	12-12-1944	1- 3-1960	Serv. Géologique
Bastin (G.), Expéditionnaire	22-10-1911	29- 1-1945	1- 5-1959	Admin. centrale
Van Keer (M.), Classeur	28- 3-1926	1- 6-1945	1- 6-1945	Serv. Géologique
Schepens (R.), Garçon de laboratoire	12- 3-1918	16- 4-1947	1- 4-1955	Serv. Géologique
Van Thielen (L.), Garçon de laboratoire	13- 6-1935	8-12-1958	8-12-1958	Serv. Géologique

(1) Détaché au Cabinet du Ministre des Affaires Economiques et de l'Energie.

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Dates de nomination	Affectation de service
B. SERVICES EXTERIEURS				
Géomètres-vérificateurs des mines				
Defoin (G.), ♔, ♗, ☆ 1re cl.	5- 9-1899	1-12-1919	1- 1-1959	Div. Campine
Pere (G.), MC 1re cl.	10-12-1907	1- 2-1931	1- 1-1959	Inspect. générale
Salmon (S.), MC 1re cl.	18-12-1912	1-10-1934	1- 1-1959	Div. Ht
Claude (E.), MC 1re cl., (40), (P.G.)	18- 1-1921	1- 6-1937	1- 1-1959	Div. Ht
Lucas (H.), (40), (P.G.)	6- 8-1919	1- 1-1948	1- 4-1962	Div. Lg.
Géomètres des mines				
Dor (L.),	6- 5-1924	18- 3-1947	1- 3-1954	Div. Lg.
Defoin (E.)	7- 5-1928	1- 6-1954	1- 6-1954	Div. Ht
Moraux (H.)	25-11-1923	1- 9-1955	1- 9-1955	Div. Lg.
Tworowski (G.)	1-10-1933	24-11-1956	24-11-1956	Div. Ht
Suray (G.)	30- 1-1933	1-10-1956	1- 1-1957	Div. Ht
Van Lishout (A.)	24-10-1930	31-10-1950	1- 3-1958	Div. Campine
Van Wichelen (P.)	11-10-1927	1-11-1958	1-11-1958	Div. Ht
Casterman (P.)	4- 1-1929	1- 4-1960	1- 4-1960	Div. Ht
Bertrand (O.)	5- 7-1934	1- 4-1960	1- 4-1960	Div. Lg.
Bernard (J.)	3- 2-1930	1- 8-1961	1- 8-1961	Div. Lg.
Agents techniques des mines				
Burton (G.)	28- 9-1933	1- 1-1960	1- 1-1960	Div. Ht
Briers (F.)	5- 2-1936	1-10-1956	1- 4-1960	Div. Campine
Personnel administratif				
Maquet (L.), Sous-chef de bureau	21- 6-1917	1- 2-1941	1- 1-1951	Div. Lg.
Roseau (R.), Sous-chef de bureau	19- 4-1922	1-10-1949	1- 2-1953	Div. Ht
Lepage (A.), Sous-chef de bureau	6-10-1919	1- 8-1949	1- 1-1954	Div. Ht
Rofessart (A.), Sous-chef de bureau	16- 1-1921	6- 9-1941	1- 5-1959	Div. Campine
Miot (E.), (40), (R), Rédacteur sélectionné	2- 4-1919	9- 6-1942	1- 1-1951	Div. Ht
Warson (D.), Rédacteur sélectionné	2- 8-1927	16- 2-1951	16- 2-1951	Div. Campine
Barbette (R.), (40), (R), Rédacteur sélectionné	2-10-1922	15- 3-1948	1- 8-1957	Div. Lg.
Saudoyez (H.), Rédacteur	7- 8-1922	28- 6-1943	28- 6-1943	Div. Ht
Herbillon (P.), (40), M.V. (40), Rédacteur	16- 1-1926	1- 2-1947	1- 3-1961	Div. Lg.
Toussaint (M.), Commis principal	15- 1-1920	2- 5-1946	1- 2-1956	Div. Ht
Warnier (G.), MC 1re cl., Commis principal	15- 8-1909	15- 2-1931	1- 2-1956	Div. Lg.
Mambourg (G.), Sténodactylographe-Secrétaire	28- 3-1929	2- 9-1946	1- 5-1962	Inspect. générale
Snappe (G.), Sténodactylographe	27- 9-1922	18-11-1948	1- 1-1949	Div. Ht
Marchand (D.), Sténodactylographe	17- 7-1925	8- 5-1950	1-12-1950	Div. Lg.
Haumont (F.), Sténodactylographe	14- 9-1933	1- 4-1958	16- 3-1959	Div. Lg.
Lefebvre (L.), Sténodactylographe	21- 3-1941	9- 5-1960	9- 5-1960	Div. Ht
Frankinet (M.), Commis	22- 3-1927	21- 8-1945	1- 1-1949	Div. Lg.
Blondiaux (H.), Commis	19- 7-1920	16- 7-1945	1- 1-1949	Div. Ht
De Coster (C.), Commis	24- 3-1927	16- 3-1951	16- 3-1951	Div. Campine
Cardon (E.), Commis	16- 1-1924	1- 3-1951	1- 3-1951	Div. Ht
Nijpels (M.), Dactylographe	29- 9-1921	27- 9-1949	27- 9-1949	Div. Lg.
Cheruy (A.), Dactylographe	30- 9-1936	1- 9-1956	1- 9-1956	Div. Ht
Neusy (L.), Dactylographe	13- 9-1927	1- 6-1956	1- 9-1958	Div. Ht
Schnoeck (J.), Dactylographe	25- 6-1941	16- 3-1959	16- 3-1959	Div. Lg.
Puyneers (I.), Dactylographe	26- 1-1940	18- 2-1958	1-11-1959	Div. Campine
Brenez (J.), Dactylographe	6- 9-1941	16- 5-1960	16- 5-1960	Div. Ht
Teuwen (H.), Classeur	6- 8-1906	16- 6-1942	16- 6-1942	Div. Campine
Délégués ouvriers à l'inspection des mines				
Andreatta (E.)	14- 4-1921	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Boeykens (R.), MC D. 3e cl., D.S.I. 2e cl.	8- 2-1923	1-12-1958	1-12-1958 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Lg.

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Dates de nomination	Affectation de service
Bonnet (L.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, Palmes d'Or Ordre Couronne	21- 8-1913	1- 7-1951	1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Lg.
Burgeon (M.), D.S I. 2e cl.	4- 5-1926	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Camal (H.), D.S.I. 2e cl.	13-11-1921	1-10-1955	1-10-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Lg.
Casco Balzera (A.)	8-12-1925	1- 7-1963	1- 7-1963	Div. Ht
Cesaroni (C.)	17- 2-1921	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Claras (N.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, (40), (R.) Palmes d'Or Ordre Couronne	12- 1-1910	1- 7-1951	1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Clukers (H.), D.S.I. 1re cl.	5- 8-1913	1-10-1953	1-10-1953	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Lg.
Colin (R.), D.S.I. 1re cl.	11- 8-1912	1- 7-1951	1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Cresson (H.), D.S.I. 1re cl.	23- 9-1919	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Lg.
De Blauwe (A.), MC D. 3e cl., D.S.I. 1re cl.	4- 2-1919	1- 7-1951	1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Defacq (A.), D.S.I. 2e cl.	4- 3-1913	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
De Geyter (O.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, (40), (P.G.)	8- 7-1912	1- 9-1954	1- 9-1954	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Delheid (G.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, Palmes d'Or Ordre Couronne	25- 6-1908	1- 7-1950	1- 7-1950	
			1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Lg.
Delperdange (F.), D.S.I. 1re cl.	12- 9-1910	1- 7-1954	1- 7-1954	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Lg.
Deltenre (H.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, Palmes d'Or Ordre Couronne	22- 6-1912	1-12-1956	1-12-1956	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Dufrasne (J.), D.S.I. 2e cl.	25-11-1920	1-10-1957	1-10-1957	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Fosse (E.), D.S.I. 2e cl.	24- 1-1921	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
François (A.), D.S.I. 1re cl.	28-11-1913	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Dates de nomination	Affectation de service
Geunes (J.), D.S.I. 1re cl.	2- 1-1921	1- 7-1963	1- 7-1963	Div. Campine
Ghion (L.)	7- 3-1923	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Lg.
Goethals (J.), Médaille d'Or Ordre Léopold II	22- 1-1913	1- 9-1958	1- 9-1958	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Hasselin (F.), D.S.I. 2e cl., (40)	30- 3-1924	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Hauquier (G.), D.S.I. 1re cl.	10- 9-1924	1- 7-1953	1- 7-1953	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Hubeaux (L.)	13- 3-1929	1- 7-1963	1- 7-1963	Div. Lg.
Hubert (A.), D.S.I. 1re cl.	5- 1-1919	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Huysmans (F.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, Palmes d'Or Ordre Couronne	25- 9-1911	1- 7-1950	1- 7-1950	
			1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Campine
Knops (V.), (40), M.V. (40), MC 3e cl.	10- 7-1924	1- 7-1963	1- 7-1963	Div. Campine
Legrand (E.), D.S.I. 1re cl.	18- 6-1921	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Libaers (A.), D.S.I. 2e cl.	4-12-1923	1- 7-1963	1- 7-1963	Div. Campine
Maes (P.), D.S.I. 2e cl.	18-10-1913	1- 7-1959	1- 7-1959	
Marquis (A), Médaille d'Or Ordre Léopold II, (40), Croix du Prisonnier politique, Médaille de la Presse clandestine	22- 2-1913	1- 7-1955	1- 7-1963	Div. Campine
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Melotte (F.), D.S.I. 1re cl.	29- 9-1921	1- 3-1959	1- 3-1959	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Campine
Nerinckx (D.)	28- 2-1918	1- 7-1963	1- 7-1963	Div. Lg.
Petit (T.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, (40), (P.G.)	4- 9-1915	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Lg.
Piet (R.), ⊛ 2e cl.	24-10-1919	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Piscaer (J.), D.S.I. 1re cl., M.V. (40), (40)	8- 3-1918	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
Prouvé (L.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, MC D. 3e cl., Palmes d'Or Ordre Couronne	14- 6-1909	1- 7-1950	1- 7-1963	Div. Lg.
			1- 7-1950	
			1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Renkin (F.), MC 2e cl., D.S.I. 2e cl.	4- 2-1923	1- 8-1956	1- 8-1956	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Lg.
Rivière (F.), Médaille d'Or Ordre Léopold II	3-10-1910	1- 7-1947	1- 7-1947	
			1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Dates de nomination	Affectation de service
Ryckebus (M.), D.S.I. 2e cl.	20-11-1919	1- 7-1951	1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Salvador (A.)	19-12-1920	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Lg.
Sandron (J.), D.S.I. 1re cl.	1- 1-1914	1- 7-1947	1- 7-1947	
			1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Sauvenière (G.), D.S.I. 1re cl.	10- 8-1916	1- 7-1951	1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Soyeur (L.), MC 2e cl. ,(40), (R.)	17-12-1911	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Lg.
Vandeurzen (H.), Médaille d'Or Ordre Léopold II Palmes d'Or Ordre Couronne	17-12-1912	1- 1-1953	1- 1-1953	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Campine
Van Helleputte (A.), Médaille d'Or Ordre Léopold II	9- 5-1910	1- 7-1951	1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Van Wambeke (O.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, (40), (R.)	2- 5-1915	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Vigneron (F.), Médaille d'Or Ordre Léopold II	25- 5-1914	1- 7-1947	1- 7-1947	
			1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Lg.
Vignocchi (E.)	10- 4-1930	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Warnier (A.), D.S.I. 1re cl.	30- 7-1916	1- 7-1950	1- 7-1950	
			1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Lg.
Wauquier (F.), D.S.I. 2e cl.	28- 5-1918	1- 5-1953	1- 5-1953	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Div. Ht
Délégués ouvriers à l'inspection des minières et des carrières				
Bovir (J.)	21- 3-1927	1- 2-1963	1- 2-1963	Div. Lg.
Brisack (J.), D.S.I. 2e cl., (40), (R.)	19- 5-1918	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Ht
Lambion (P.)	5- 5-1921	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Lg.
Lebegge (J.)	12- 9-1921	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Campine
Marcq (M.), D.S.I. 2e cl.	13- 1-1920	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Ht
Martin (A.)	2- 3-1920	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Lg.
Ninane (V.)	10-11-1926	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Lg.
Nys (V.)	7- 3-1924	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Ht
Pinson (A.), (R.)	3- 6-1920	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Lg.
Renard (G.), (40)	15- 3-1922	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Lg.
Ronveaux (R.)	14-11-1926	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Lg.
Stevens (J.)	7- 6-1924	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Campine
Taminiau M.), D.S.I 2e cl.	2- 2-1921	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Ht
Tits (G.)	6- 4-1923	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Lg.

EXPLICATIONS DES ABREVIATIONS ET SIGNES REPRESENTATIFS DES ORDRES ET DECORATIONS

Abréviations.

Administration Centrale	Adm. Centrale
Inspection Générale	Insp. Générale
Division du Hainaut	Div. Ht
Division de Liège	Div. Lg.
Division de Campine	Div. Campine

Décorations nationales.

Ordre de Léopold : Chevalier	✠
— Officier	O. ✠
— Commandeur	C. ✠
— Grand Officier	G. O. ✠
Ordre de la Couronne : Chevalier	♔
— Officier	O. ♔
— Commandeur	C. ♔
— Grand Officier	G. O. ♔
Ordre de Léopold II : Chevalier	⚜
— Officier	O. ⚜
— Commandeur	C. ⚜
— Grand Officier	G. O. ⚜
Croix civique pour années de service	☆
Croix civique pour acte de dévouement	☆ D.
Croix de guerre 1914-1918	⚔ (14)
Croix de guerre 1940	⚔ (40)
Croix du feu	(F.)
Médaille commémorative de la guerre 1914-1918	(14)
Médaille commémorative de la guerre 1940-1945	(40)
Médaille de la Victoire	Vict.
Médaille de l'Yser	Yser
Médaille du Volontaire Combattant 1914-1918	M. V. C.
Médaille du Volontaire de 1940-1945	M. V. (40)
Médaille du Prisonnier de Guerre	(P.G.)
Médaille de la Résistance	(R.)
Médaille du Centenaire	(30)
Médaille civique pour années de service	MC
Médaille civique pour actes de dévouement	MC D.
Médaille commémorative du Comité National de Secours et d'Alimentation	C. N.
Décoration militaire	⊛
Décoration spéciale de prévoyance	D. S. P.
Décoration spéciale (industrielle)	D. S. I.
Décoration spéciale (mutualité)	D. S. M.

Décorations étrangères.

Légion d'Honneur : Chevalier	✲
— Officier	O. ✲
— Commandeur	C. ✲
Ordre de Polonia Restituta (Pologne)	P. R.
Ordre de la Couronne d'Italie	C. I.
Ordre du British Empire	B. E.
Ordre de la Couronne de Chêne (G.-D. Luxembourg)	C. C. L.
Ordre de Charles III (Espagne)	C. III
Ordre de la Couronne de Roumanie	C. R.
Ordre de l'Ouissam Alaouite (Maroc)	O. A.
British War Medal	W. M.

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN
EN ENERGIE

ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN

PERSONEEL

Toestand op 1 januari 1964

I. — KORPS DER RIJKSMIJNINGENIEURS

Rang-nummer	NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte-datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van rangneming	Dienst waartoe zij behoren
	A. IN WERKELIJKE DIENST				
	Directeur-generaal der mijnen				
	Vandenheuvel (A.), C. ♔, O. ♗, ✠, MC 1e kl., ☆ M. 1e kl., MC M. 1e kl., (40), C. Orde « Au Mérite de la République italienne » .	19-10-1906	1-11-1930	1-12-1955	Hoofdbestuur
	Inspecteurs-generaal der mijnen				
1	Logelain (G.), C. ♗, O. ✠, ♔, MC 1e kl., MC M. 2e kl., (40), B.V.Z. 2e kl., C. Orde Zwarte Ster, O. Orde « Au Mérite de la République italienne », O.E.L.	4- 4-1907	1-11-1931	1- 5-1956	Algem. Inspectie
»	Fréson (H), C. ✠, C. ♔, ☆ 1e kl., B.V.Z. 2e kl.	28-10-1900	1- 1-1925	1-10-1959	Hoofdbestuur
	Divisiedirecteurs der mijnen				
1	Gérard (P.), C. ♗, O. ✠, ☆ 1e kl., MC M. 2e kl., (40)	7- 7-1902	28- 8-1926	1-11-1950	Afd. Kempen
»	Grosjean (A.), C. ♗, O. ✠, MC 1e kl. . . .	18- 6-1903	1- 4-1928	1- 4-1955	*
2	Laurent (J.), C. ♗, ✠, ♔, MC 1e kl., (40), (KG)	12- 9-1905	1- 8-1930	1- 4-1955	Afd. Hg.
»	Demelenne (E.), O. ✠, ♔, MC 1e kl., MC M. 2e kl., MC M. 2e kl. met baret	28- 9-1904	1- 1-1931	1- 2-1956	**
»	Cools (G.), O. ✠, O. ♗, ♔, MC 1e kl. . .	18- 9-1904	1- 1-1931	1- 7-1957	Hoofdbestuur
3	Linard de Guertechin (A.), C. ♗, ✠, MC 1e kl.	3- 7-1907	1- 1-1931	1- 7-1957	Afd. Hg.
»	Sténuit (R.), C. ♗, ✠, ♔, MC 1e kl., (40), (K.G.), B.V.Z. 2e kl., R. Orde « Au Mérite de la République Italienne »	10-12-1907	1-11-1934	1- 6-1959	Hoofdbestuur
»	Dehing (I.), O. ✠, ♔, MC 1e kl. . . .	15- 6-1907	1- 3-1937	1- 6-1959	Hoofdbestuur (Springstoffen)
4	Delrée (H.), O. ♗, ✠, MC M. 1e kl. . . .	1-11-1911	1- 5-1942	1- 6-1959	Afd. Luik
	Hoofdingenieurs-directeurs der mijnen				
1	Janssens (G.), C. ♗, O. ✠, ♔, ☆ 1e kl., (40)	13-10-1900	1- 1-1925	1- 1-1948	Afd. Hg.
2	Corin (F.), O. ✠, ☆ 1e kl., Ridder Koninklijke Orde van de Leeuw, Zilvere Dienstmedaille (Kongo)	18- 3-1899	1- 4-1928	1-11-1950	Afd. Hg (1)

* Hoofd van de Aardkundige Dienst van België.
** Directeur van het Nationaal Mijninstituut.
(1) Gedetacheerd bij de Aardkundige Dienst van België.

Rang-nummer	NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte-datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van rangneming	Dienst waartoe zij behoren
3	Tréfois (A.), O. ✠, O. ⚓, ♔, MC 1e kl., (40)	5-11-1906	1- 1-1931	1- 4-1955	Afd. Hg.
4	Pasquasy (L.), O. ✠, ♔, ☆ 1e kl., MC M. 2e kl., (40)	8-12-1902	1- 9-1926	1- 8-1955	Afd. Luik
5	Van Malderen (J.), O. ⚓, ✠, MC 1e kl., C. Ordre du Phénix, C. Orde « Au Mérite de la République italienne »	13- 2-1913	1-12-1937	1- 5-1956	Algem. Inspectie
6	Durieu (M.), O. ✠, MC 1e kl., (40), (K.G.)	24- 2-1907	1-11-1931	1-11-1956	Afd. Luik
7	Anique (M.), ✠, ♔, (40), (W.)	10- 1-1915	1- 5-1942	1- 7-1957	Afd. Hg.
8	Médaets (J.), (W.)	1-12-1922	1-12-1946	1- 1-1959	Afd. Kempen
9	Radelet (E.), C. ⚓, O. ✠, ♔, ☆ 1e kl., MC 1e kl., (40)	14- 3-1899	1- 1-1926	1- 5-1959	Afd. Hg.
10	Delmer (A.), ✠, ♔	18- 3-1916	1- 5-1942	1- 5-1959	Afd. Luik (1)
11	Callut (H.), O. ✠	20- 3-1908	1- 7-1943	1- 5-1959	Afd. Hg. (2)
12	Stassen (J.)	24- 7-1922	1-12-1946	1- 1-1960	Afd. Luik
13	Grégoire (H.), (40), (W.)	19-12-1922	1- 1-1948	1- 1-1962	Afd. Kempen
	Eerstaanwezende divisiemijningenieurs				
1	Ruy (L.)	26- 7-1924	1-12-1946	1- 2-1956	Afd. Hg.
»	Tondeur (A.), O. ⚓, ✠, ♔, MC M. 3e kl., (40), (W.), Kruis van de Politieke Gevangene	15- 3-1908	1-12-1942	1-11-1956	Hoofdbestuur
2	Perwez (L.), ✠	27- 2-1922	1-12-1945	1- 1-1958	Afd. Luik
3	Laurent (V.)	18- 5-1922	1-12-1946	1- 5-1959	Afd. Luik
4	Snel (M.), ✠	25- 5-1921	1-12-1946	1- 5-1959	Afd. Hg.
5	Fradcourt (R.), MC M. 2e kl.	10- 3-1923	1- 2-1947	1- 5-1959	Afd. Hg.
6	Mignion (G.)	23-11-1922	1-11-1947	1- 5-1959	Afd. Hg.
7	Moureau (J.), ✠	3- 9-1920	1- 1-1948	1- 5-1959	Afd. Hg.
8	Josse (J.), ✠, ♔	9- 9-1915	1- 7-1948	1- 5-1959	Afd. Hg.
9	Put (I.)	30- 6-1924	1- 4-1949	1- 5-1959	Afd. Luik
10	Cajot (P.), M.V. (40), (40), (W.)	4- 1-1924	1- 4-1949	1- 5-1959	Afd. Luik
»	Bracke (J.)	17- 5-1926	15- 1-1951	1- 4-1960	Nat. Mijninst.
11	Deckers (F.)	19-11-1925	1- 5-1953	1- 5-1962	Afd. Kempen
»	Goffart (P.)	2- 3-1929	16- 7-1953	16- 7-1962	Hoofdbestuur (Sprinstoffen)
»	Laret (J.)	26- 4-1927	1- 4-1953	1- 3-1963	Nat. Mijninst.
	Eerstaanwezende mijningenieurs en mijningenieurs				
1	Martiat (V.), O. ⚓, ✠, ♔, MC 1e kl., (40), (K.G.), E. a. Ingenieur	12- 2-1905	1- 1-1931	1- 1-1931	Afd. Hg.
2	Frenay (Ch.), E. a. Ingenïeur	23- 3-1927	15- 1-1951	1- 4-1951	Afd. Luik
3	Fraipont (R.), E. a. Ingenieur	16-10-1924	10-10-1949	1- 4-1951	Afd. Luik
4	Cazier (J.), E. a. Ingenieur	24- 1-1925	1- 3-1952	1- 3-1952	Afd. Hg.
5	Vrancken (A.), E. a. Ingenieur	18- 3-1927	1- 3-1952	1- 3-1952	Afd. Luik
6	Petitjean (M.), Ingenieur	19- 2-1927	1- 1-1955	1- 1-1955	Afd. Luik
7	Hakin (R.), Ingenieur	16- 6-1926	1- 6-1955	1- 6-1955	Afd. Luik
8	Dupont (L.), Ingenieur	26- 8-1932	1- 6-1955	1- 6-1955	Afd. Hg.
9	Mainil (P.), Ingenieur	1- 1-1932	1- 1-1956	1- 1-1956	Afd. Luik
10	Denteneer (A.), Ingenieur	14-12-1929	1- 3-1957	1- 3-1957	Afd. Kempen (3)
»	Rillaerts (P.), Ingenieur	7- 5-1933	1-11-1957	1-11-1957	Hoofdbestuur
11	Vandergoten (P.), Ingenieur	17-12-1932	1-10-1958	1-10-1958	Afd. Kempen
12	Pirmolin (G.), Ingenieur	15- 3-1933	1-11-1958	1-11-1958	Afd. Luik
13	Van Leeuw (P.), Ingenieur	17- 5-1933	1-11-1958	1-11-1958	Afd. Hg.
14	Verschroeven (J.-B.), Ingenieur	16- 7-1932	1- 7-1959	1- 7-1959	Afd. Kempen
15	Comilia (M.), Ingenieur	1-11-1934	1- 7-1959	1- 7-1959	Afd. Luik

(1) Gedetacheerd bij de Aardkundige Dienst van België.
(2) Gedetacheerd bij het Nationaal Mijninstituut.
(3) Wd. eerstaanwezend divisiemijningenieur.

Rang-nummer	NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte-datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van rangneming	Dienst waartoe zij behoren
16	Rzonzef (L.), Ingenieur	15-10-1931	1- 7-1959	1- 7-1959	Afd. Luik
17	de Groot (E.), Ingenieur	26- 9-1930	1- 7-1959	1- 7-1959	Afd. Kempen
18	Van Gucht (G.), Ingenieur	11- 5-1936	1- 2-1960	1- 2-1960	Afd. Kempen
19	Thonet (P.), Ingenieur	7- 3-1934	1- 2-1960	1- 2-1960	Afd. Hg.
20	Prive (A.), Ingenieur	11- 6-1935	1- 2-1960	1- 2-1960	Afd. Hg.
21	Sartenaer (J.), Ingenieur	29- 6-1929	15- 6-1963	15- 6-1963	Afd. Luik

B. TER BESCHIKKING GESTELDEN

Hoofdingenieurs-directeurs der mijnen

Boulet (L.), O. ✠, MC 1e kl., MC M. 2e kl., B.V.Z. 1e kl., C. Ordre du Mérite Social de France, C.E.L., C. Orde van Oranje-Nassau, C. Orde « Au Mérite de la République Italienne », C. Ordre du Phénix	22- 6-1907	1- 1-1931	1- 7-1946	(1)
Leclercq (J.), ✠, ♔, ⚔ (40), (40), MC M. 3e kl.	5- 6-1915	1- 7-1943	1- 5-1959	
Van Kerckhoven (H.), O. ♗, ✠, (40)	17- 3-1914	1- 9-1937	1- 5-1955	

Eerstaanwezende mijningenieurs en mijningenieurs

Brison (L.), ✠, ☆ M. 1e kl., ☆ M. 1e kl. met baret, (40), (W), E. a. Ingenieur	22-12-1907	1- 1-1931	1- 1-1931	
Bourgeois (W.), ✠, E. a. Ingenieur	19- 5-1907	1- 1-1931	1- 1-1931	
Vaes (A.), ✠, MC 1e kl., E. a. Ingenieur	18- 8-1907	1-11-1931	1-11-1931	
Vanden Berghe (P.), Ingenieur	18- 6-1928	1- 5-1953	1- 5-1953	

C. OP RUST GESTELDE MIJNINGENIEURS

Meyers (A.), G. O. ♗, C. ✠, C. ♔, ☆ 1e kl., MC M. 2e kl., ⚔ (14), ⚔ (40), O.W., (14), (V.K.), (W.), (40), M.S.V., B.V.Z. 1e kl., (30), C. Orde « Au Mérite de la République italienne», Ere-Directeur-generaal der mijnen

Anciaux (H.), C. ✠, C. ♔, ☆ 1e kl., O.P.R., Ridd. K.I., B.V.Z. 1e kl., Ere-Inspecteur-generaal der mijnen.

Thonnart (P), C. ✠, C. ♔, ☆ 1e kl., (14), B.V.Z. 1e kl., Ere-Divisiedirecteur der mijnen.

Hoppe (R.), C. ✠, C. ♔, ☆ 1e kl., MC M. 2e kl., ⚔ (14), O. W., (14), B. V. Z. 2e kl., (30), ✲, Ere-Divisiedirecteur der mijnen.

Masson (R.), C. ✠, C. ♔, ☆ 1e kl., ⚔ (14), O.W., (14), Ere-Divisiedirecteur der mijnen.

Fripiat (J.), C. ✠, C. ♔, ☆ 1e kl., Ere-Divisiedirecteur. der mijnen.

Venter (J.), C. ✠, C. ♔, C. ♗, ☆ 1e kl., ⚔ (14), O.W., (14), (V.K.), Ere-Divisiedirecteur der mijnen.

Legrand (L.), C. ✠, C. ♔, ☆ 1e kl., MC M. 2e kl., (30), B.V.Z. 2e kl., Ere-Hoofdingenieur-directeur der mijnen.

Burgeon (Ch.), C. ✠, C. ♔, ☆ 1e kl., ☆ M. 1e kl., ⚔ (14), O. W. (14), (30), Ere-Hoofdingenieur-directeur. der mijnen.

Pieters (J.), G. O. ♗, C. ✠, C. ♔, ☆ 1e kl., Ere-Hoofdingenieur-directeur der mijnen.

Renard (L.), C. ♔, O. ✠, ☆ 1e kl., Ere-Hoofdingenieur-directeur der mijnen.

D. MIJNINGENIEURS DIE DE ERETITEL VAN HUN GRAAD BEHOUDEN

Fourmarier (P.), G. O. ♔, C. ✠, ☆ 1e kl., (30), O. Koninklijke Orde van de Leeuw, M.H.V., (40), (W), Com. K.I., Com. K.R., ✲, W.M., Officier van het Frans Openbaar Onderwijs, O.O.A., Hoofdingenieur-directeur. der mijnen.

Dehasse (L.), C. ♔, O. ✠, MC 1e kl., 2 MC M. 1e kl., (30), Gouden Medaille voor Verdiensten van de Poolse Republiek, Orde van de Chinese Draak, Hoofdingenieur-directeur der mijnen.

Danze (J.), O. ♔, ✠, Hoofdingenieur-directeur der mijnen.

Dessalles (E.), O. ✠, Eerstaanwezend mijningenieur.

Demeure de Lespaul (Ch.), G.O. ♗, C. ♔, O. ✠, E.a. mijningenieur.

(1) Directeur-generaal van het Nationaal Pensioenfonds voor Mijnwerkers.

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte-datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van benoeming	Dienst waartoe zij behoren
AMBTENAREN EN BEAMBTEN				
A. Hoofdbestuur				
Vincent (M.), C. ✠, ♔, MC 1e kl., (40), (K.G.), B.V.Z. 1e kl., Directeur	19-11-1910	1- 4-1929	1- 1-1959	Hoofdbestuur
Legrand (R.), ✠, Eerstaanwezend Aardkundige	27-10-1917	16- 9-1947	1-12-1947	Aardkund. Dienst
Gulinck (M.), ✠, Eerstaanwezend Aardkundige	27- 9-1917	1- 4-1942	1- 7-1951	Aardkund. Dienst
Graulich (J.), ✠, M.V. (40), Militaire Medaille 2e kl., Eerstaanwezend Aardkundige	4- 5-1920	1-11-1952	1- 6-1953	Aardkund. Dienst
Bouckaert (J.), Aardkundige	8- 3-1930	1- 1-1959	1- 4-1960	Aardkund. Dienst
Fierens (W.), Bureauchef	30- 3-1920	16- 4-1941	25- 5-1947	Hoofdbestuur
Van Hoomissen (J.), MC 1e kl., E. a. Controleur der springstoffen	4- 8-1912	1- 2-1936	1- 1-1959	Springstoffen
Mosbeux (E.), Onderbureauchef	14- 5-1922	11-12-1940	1- 1-1951	Hoofdbestuur
Lussot (N.), MC 1e kl., (40), Onderbureauchef	21- 5-1912	11-10-1934	1- 1-1953	Hoofdbestuur
Godard (D.), (W), Onderbureauchef	15- 2-1923	18- 8-1947	1- 2-1957	Aardkund. Dienst
Panneels (R.), (40), Onderbureauchef	10-10-1909	7-11-1941	1- 3-1960	Aardkund. Dienst
Glaude (A.), (40), (W), Onderbureauchef	27- 6-1918	1- 9-1947	1- 3-1963	Hoofdbestuur
Molitor (A.), Mijnmeter	23-12-1934	1- 4-1960	1- 4-1960	Aardkund. Dienst
Liétar (J.), Controleur der springstoffen	25- 5-1926	18- 9-1945	1- 8-1959	Springstoffen
Vastiau (M.), Tekenaar	27- 7-1920	16- 6-1949	1- 3-1959	Aardkund. Dienst
Vray (L.), (40), (W), Geselectionneerd opsteller	15- 6-1926	6- 5-1946	1-11-1957	Hoofdbestuur
Van Helleputte (M.), Geselectionneerd opsteller	6- 2-1933	1-10-1957	1-10-1957	Hoofdbestuur
Theys (A.), Geselectionneerd opsteller	13- 7-1917	1- 3-1950	1- 3-1950	Aardkund. Dienst
Audin (C.), Geselectionneerd opsteller	23-10-1924	1- 6-1943	1- 2-1959	Hoofdbestuur
Boute (M.T.), Opsteller	7-11-1926	1-10-1947	1- 3-1962	Hoofdbestuur
Gueur (J.), Opsteller	28- 7-1932	1- 3-1952	1- 3-1962	Hoofdbestuur
Mertens (L.), Opsteller	10- 1-1926	16-10-1961	1- 9-1962	Hoofdbestuur
Martens (M.), Opsteller	25- 3-1921	8- 5-1963	8- 5-1963	Hoofdbestuur
De Vulder (I.), Opsteller op proef	22-11-1938	3- 5-1960	1- 7-1963	Hoofdbestuur
De Roeck (H.), Stenodactylografe-secretaresse	10-10-1926	1- 9-1944	1- 1-1959	Hoofdbestuur
Claessens (G.), MC 1e kl., Amanuensis-technicus	13- 5-1914	31- 5-1937	1- 1-1946	Aardkund. Dienst
Pynnaert (L.), (40), M.V. (40), Amanuensis-technicus	5- 6-1924	1- 1-1950	1- 1-1950	Aardkund. Dienst
Vandenplas (J.), Amanuensis-technicus	26- 7-1922	18- 6-1945	1- 6-1959	Aardkund. Dienst
Baptist (M.), MC 1e kl., Stenodactylografe	2- 8-1908	10- 2-1936	10- 2-1936	Aardkund. Dienst
Cousin (Y.), Stenodactylografe	1- 2-1927	2- 5-1952	1- 2-1963	Hoofdbestuur
Van De Putte (G.), Stenodactylografe	4- 4-1939	1- 6-1957	16- 5-1960	Hoofdbestuur
Baudoin (H.), Stenodactylografe	8-11-1938	20- 2-1957	16- 5-1960	Hoofdbestuur
Fostier (J.), Stenodactylografe	15- 3-1940	2- 5-1959	1- 4-1962	Hoofdbestuur
Leemans (A.), Klerk	10- 5-1929	19- 4-1948	1- 1-1949	Hoofdbestuur (1)
Verougstraete (W.), (40), M.V. (40), W.M., Klerk	17-11-1926	1- 7-1950	1- 7-1950	Hoofdbestuur
Verdoodt (F.), Klerk	12- 6-1928	2- 9-1946	1- 1-1961	Hoofdbestuur
De Craemer (F), Klerk	3- 4-1939	21- 3-1960	1- 9-1962	Hoofdbestuur
Dupuis (J.), Klerk op proef	5- 5-1942	31-12-1963	31-12-1963	Hoofdbestuur
Renotte (F.), Dactylografe	20-11-1901	17- 2-1934	25- 5-1947	Springstoffen
Stein (H.), Amanuensis	21- 5-1921	1- 5-1940	1- 9-1954	Aardkund. Dienst
Dumont (H.), Amanuensis	2- 1-1905	12-12-1944	1- 3-1960	Aardkund. Dienst
Bastin (G.), Expeditionnair	22-10-1911	29- 1-1945	1- 5-1959	Hoofdbestuur
Van Keer (M.), Klasseerder	28- 3-1926	1- 6-1945	1- 6-1945	Aardkund. Dienst
Schepens (R.), Laboratoriumjongen	12- 3-1918	16- 4-1947	1- 4-1955	Aardkund. Dienst
Van Thielen (L.), Laboratoriumjongen	13- 6-1935	8-12-1958	8-12-1958	Aardkund. Dienst

(1) Gedetacheerd bij het Kabinet van de Minister van Economische Zaken en Energie.

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte-datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van benoeming	Dienst waartoe zij behoren
B. BUITENDIENSTEN				
Verificateurs-Mijnmeters				
Defoin (G.), ♔, ♗, ☆ 1e kl.	5- 9-1899	1-12-1919	1- 1-1959	Afd. Kempen
Pere (G.), MC 1e kl.	10-12-1907	1- 2-1931	1- 1-1959	Alg. Inspectie
Salmon (S.), MC 1e kl.	18-12-1912	1-10-1934	1- 1-1959	Afd. Hg.
Claude (E.), MC 1e kl., (40), (K.G.)	18- 1-1921	1- 6-1937	1- 1-1959	Afd. Hg.
Lucas (H.), (40), (K.G.)	6- 8-1919	1- 1-1948	1- 4-1962	Afd. Luik
Mijnmeters				
Dor (L.),	6- 5-1924	18- 3-1947	1- 3-1954	Afd. Luik
Defoin (E.)	7- 5-1928	1- 6-1954	1- 6-1954	Afd. Hg.
Moraux (H.)	25-11-1923	1- 9-1955	1- 9-1955	Afd. Luik
Tworowski (G.)	1-10-1933	24-11-1956	24-11-1956	Afd. Hg.
Suray (G.)	30- 1-1933	1-10-1956	1- 1-1957	Afd. Hg.
Van Lishout (A.)	24-10-1930	31-10-1950	1- 3-1958	Afd. Kempen
Van Wichelen (P.)	11-10-1927	1-11-1958	1-11-1958	Afd. Hg.
Casterman (P.)	4- 1-1929	1- 4-1960	1- 4-1960	Afd. Hg.
Bertrand (O.)	5- 7-1934	1- 4-1960	1- 4-1960	Afd. Luik
Bernard (J.)	3- 2-1930	1- 8-1961	1- 8-1961	Afd. Luik
Technische Mijnbeambten				
Burton (G.)	28- 9-1933	1- 1-1960	1- 1-1960	Afd. Hg.
Briers (F.)	5- 2-1936	1-10-1956	1- 4-1960	Afd. Kempen
Administratief personeel				
Maquet (L.), Onderbureauchef	21- 6-1917	1- 2-1941	1- 1-1951	Afd. Luik
Roseau (R.), Onderbureauchef	19- 4-1922	1-10-1949	1- 2-1953	Afd. Hg.
Lepage (A.), Onderbureauchef	6-10-1919	1- 8-1949	1- 1-1954	Afd. Hg.
Rofessart (A.), Onderbureauchef	16- 1-1921	6- 9-1941	1- 5-1959	Afd. Kempen
Miot (E.), (40), (R), Geselectionneerd opsteller	2- 4-1919	9- 6-1942	1- 1-1951	Afd. Hg.
Warson (D.), Geselectionneerd opsteller	2- 8-1927	16- 2-1951	16- 2-1951	Afd. Kempen
Barbette (R.), (40), (R), Geselectionnerd opsteller	2-10-1922	15- 3-1948	1- 8-1957	Afd. Luik
Saudoyez (H.), Opsteller	7- 8-1922	28- 6-1943	28- 6-1943	Afd. Hg.
Herbillon (P.), (40), M.V. (40), Opsteller	16- 1-1926	1- 2-1947	1- 3-1961	Afd. Luik
Toussaint (M.), Eerstaanwezend klerk	15- 1-1920	2- 5-1946	1- 2-1956	Afd. Hg.
Warnier (G.), MC 1e kl., Eerstaanwezend klerk	15- 8-1909	15- 2-1931	1- 2-1956	Afd. Luik
Mambourg (G.), Stenodactylografe-secretaresse	28- 3-1929	2- 9-1946	1- 5-1962	Alg. Inspectie
Snappe (G.), Stenodactylografe	27- 9-1922	18-11-1948	1- 1-1949	Afd. Hg.
Marchand (D.), Stenodactylografe	17- 7-1925	8- 5-1950	1-12-1950	Afd. Luik
Haumont (F.), Stenodactylografe	14- 9-1933	1- 4-1958	16- 3-1959	Afd. Luik
Lefebvre (L.), Stenodactylografe	21- 3-1941	9- 5-1960	9- 5-1960	Afd. Hg.
Frankinet (M.), Klerk	22- 3-1927	21- 8-1945	1- 1-1949	Afd. Luik
Blondiaux (H.), Klerk	19- 7-1920	16- 7-1945	1- 1-1949	Afd. Hg.
De Coster (C.), Klerk	24- 3-1927	16- 3-1951	16- 3-1951	Afd. Kempen
Cardon (E.), Klerk	16- 1-1924	1- 3-1951	1- 3-1951	Afd. Hg.
Nypels (M.), Dactylografe	29- 9-1921	27- 9-1949	27- 9-1949	Afd. Luik
Cheruy (A.), Dactylografe	30- 9-1936	1- 9-1956	1- 9-1956	Afd. Hg.
Neusy (L.), Dactylografe	13- 9-1927	1- 6-1956	1- 9-1958	Afd. Hg.
Schnoeck (J.), Dactylografe	25- 6-1941	16- 3-1959	16- 3-1959	Afd. Luik
Puyneers (I.), Dactylografe	26- 1-1940	18- 2-1958	1-11-1959	Afd. Kempen
Brenez (J.), Dactylografe	6- 9-1941	16- 5-1960	16- 5-1960	Afd. Hg.
Teuwen (H.), Klasseerder	6- 8-1906	16- 6-1942	16- 6-1942	Afd. Kempen
Afgevaardigden werklieden bij het Mijntoezicht				
Andreatta (E.)	14- 4-1921	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Boeykens (R.), MC M. 3e kl, B.N.E. 2e kl.	8- 2-1923	1-12-1958	1-12-1958 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Luik

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte-datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van benoeming	Dienst waartoe zij behoren
Bonnet (L.), Gouden Medaille Orde Leopold II, Gouden Palmen van de Kroonorde	21- 8-1913	1- 7-1951	1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Luik
Burgeon (M.), B.N.E. 2e kl.	4- 5-1926	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Camal (H.), B.N.E. 2e kl.	13-11-1921	1-10-1955	1-10-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Luik
Casco Balzera (A.)	8-12-1925	1- 7-1963	1- 7-1963	Afd. Hg.
Cesaroni (C.)	17- 2-1921	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Claras (N.), Gouden Medaille Orde Leopold II, (40), (W), Gouden Palmen van de Kroonorde	12- 1-1910	1- 7-1951	1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Clukers (H.), B.N.E. 1e kl.	5- 8-1913	1-10-1953	1-10-1953	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Luik
Colin (R.), B.N.E. 1e kl.	11- 8-1912	1- 7-1951	1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Cresson (H.), B.N.E. 1e kl.	23- 9-1919	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Luik
De Blauwe (A.), B.N.E. 1e kl., MC M. 3e kl.	4- 2-1919	1- 7-1951	1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Defacq (A.), B.N.E. 2e kl.	4- 3-1913	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
De Geyter (O.), Gouden Medaille Orde Leopold II, (40), (K.G.)	8- 7-1912	1- 9-1954	1- 9-1954	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Delheid (G.), Gouden Medaille Orde Leopold II, Gouden Palmen van de Kroonorde	25- 6-1908	1- 7-1950	1- 7-1950	
			1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Luik
Delperdange (F.), B.N.E. 1e kl.	12- 9-1910	1- 7-1954	1- 7-1954	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Luik
Deltenre (H.), Gouden Medaille Orde Leopold II, Gouden Palmen van de Kroonorde	22- 6-1912	1-12-1956	1-12-1956	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Dufrasne (J.), B.N.E. 2e kl.	25-11-1920	1-10-1957	1-10-1957	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Fosse (E.), B.N.E. 2e kl.	24- 1-1921	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
François (A.), B.N.E. 1e kl.	28-11-1913	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte-datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van benoeming	Dienst waartoe zij behoren
Geunes (J.), B.N.E. 1e kl.	2- 1-1921	1- 7-1963	1- 7-1963	Afd. Kempen
Ghion (L.)	7- 3-1923	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Luik
Goethals (J.), Gouden Medaille Orde Leopold II	22- 1-1913	1- 9-1958	1- 9-1958	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Hasselin (F.), B.N.E. 2e kl., (40)	30- 3-1924	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Hauquier (G.), B.N.E. 1e kl.	10- 9-1924	1- 7-1953	1- 7-1953	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Hubeaux (L.)	13- 3-1929	1- 7-1963	1- 7-1963	Afd. Luik
Hubert (A.), B.N.E. 1e kl.	5- 1-1919	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Huysmans (F.), Gouden Medaille Orde Leopold II, Gouden Palmen van de Kroonorde	25- 9-1911	1- 7-1950	1- 7-1950	
			1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Kempen
Knops (V.), (40), M.V. (40), MC 2e kl.	10- 7-1924	1- 7-1963	1- 7-1963	Afd. Kempen
Legrand (E.), B.N.E. 1e kl.	18- 6-1921	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Libaers (A.), B.N.E. 2e kl.	4-12-1923	1- 7-1963	1- 7-1963	Afd. Kempen
Maes (P.), B.N.E. 2e kl.	18-10-1913	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Kempen
Marquis (A.), Gouden Medaille Orde Leopold II, (40), Kruis van de Politieke Gevangene, Medaille van de Sluikpers	22- 2-1913	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Melotte (F.), B.N.E. 1e kl.	29- 9-1921	1- 3-1959	1- 3-1959	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Kempen
Nerinckx (D.)	28- 2-1918	1- 7-1963	1- 7-1963	Afd. Luik
Petit (T.), Gouden Medaille Orde Leopold II, (40), (K.G.)	4- 9-1915	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Luik
Piet (R.), ⊛ 2e kl.	24-10-1919	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Piscaer (J.), B.N.E. 1e kl., M.V. (40), (40)	8- 3-1918	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Luik
Prouvé (L.), Gouden Medaille Orde Leopold II, MC 3e kl., Gouden Palmen van de Kroonorde	14- 6-1909	1- 7-1950	1- 7-1950	
			1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Renkin (F.), MC 2e kl, B.N.E. 2r kl.	3- 2-1923	1- 8-1956	1- 8-1956	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Luik
Rivière (F.), Gouden Medaille Orde Leopold II	3-10-1910	1- 7-1947	1- 7-1947	
			1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte-datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van benoeming	Dienst waartoe zij behoren
Ryckebus (M.), B.N.E. 2e kl.	20-11-1919	1- 7-1951	1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Salvador (A.)	19-12-1920	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Luik
Sandron (J.), B.N.E. 1e kl.	1- 1-1914	1- 7-1947	1- 7-1947	
			1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Sauvenière (G.), B.N.E. 1e kl.	10- 8-1916	1- 7-1951	1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Soyeur (L.), MC 2e kl., (40), (W.)	17-12-1911	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Luik
Vandeurzen (H.), Gouden Medaille Orde Leopold II Gouden Palmen van de Kroonorde	17-12-1912	1- 1-1953	1- 1-1953	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Kempen
Van Helleputte (A.), Gouden Medaille Orde Leopold II	9- 5-1910	1- 7-1951	1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Van Wambeke (O.), Gouden Medaille Orde Leopold II. (40), (W.)	2- 5-1915	1- 7-1955	1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Vigneron (F.), Gouden Medaille Orde Leopold II	25- 5-1914	1- 7-1947	1- 7-1947	
			1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Luik
Vignocchi (E.)	10- 4-1930	1- 7-1959	1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Warnier (A.), B.N.E. 1e kl.	30- 7-1916	1- 7-1950	1- 7-1950	
			1- 7-1951	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Luik
Wauquier (F.), B.N.E. 2e kl.	28- 5-1918	1- 5-1953	1- 5-1953	
			1- 7-1955	
			1- 7-1959	
			1- 7-1963	Afd. Hg.
Afgevaardigde-werklieden bij het toezicht in de groeven en graverijen				
Bovir (J.)	21- 3-1927	1- 2-1963	1- 2-1963	Afd. Luik
Brisack (J.), B.N.E. 2e kl., (40), (W.)	19- 5-1918	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Hg.
Lambion (P.)	5- 5-1921	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Luik
Lebegge (J.)	12- 9-1921	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Kempen
Marcq (M.), B.N.E. 2e kl.	13- 1-1920	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Hg.
Martin (A.)	2- 3-1920	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Luik
Ninane (V.)	10-11-1926	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Luik
Nys (V.)	7- 3-1924	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Hg.
Pinson (A.), (W.)	3- 6-1920	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Luik
Renard (G.), (40)	15- 3-1922	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Luik
Ronveaux (R.)	14-11-1926	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Luik
Stevens (J.)	7- 6-1924	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Kempen
Taminiau (M.), B.N.E. 2e kl.	2- 2-1921	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Hg.
Tits (G.)	6- 4-1923	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Luik

VERKLARING DER AFKORTINGEN EN DER HERKENNINGSTEKENEN VAN RIDDERORDEN EN DECORATIES

Afkortingen

Algemene Inspectie	Alg. Inspectie
Afdeling Henegouwen	Afd. Hg.
Afdeling Luik	Afd. Luik
Afdeling van de Kempen	Afd. Kempen

Nationale Eretekens

Leopoldsorde : Ridder	✠
— Officier	O. ✠
— Commandeur	C. ✠
— Grootofficier	G. O. ✠
Kroonorde : Ridder	♔
— Officier	O. ♔
— Commandeur	C. ♔
— Grootofficier	G. O. ♔
Orde van Leopold II : Ridder	⚜
— Officier	O. ⚜
— Commandeur	C. ⚜
— Grootofficier	G. O. ⚜
Burgerlijk kruis (dienstjaren)	☆
Burgerlijk kruis voor daden van moed en zelfopoffering	☆ M.
Oorlogskruis 1914-1918	⚔ (14)
Oorlogskruis 1940	⚔ (40)
Vuurkruis	(V.K.)
Herinneringsmedaille van de Oorlog 1914-1918	(14)
Herinneringsmedaille van de Oorlog 1940-1945	(40)
Overwinningsmedaille	O. W.
Yzerkruis	Yz.
Medaille van de Strijder-Vrijwilliger 1914-1918	M. S. V.
Medaille van de Vrijwilliger 1940-1945	M. V. (40)
Medaille van de Krijgsgevangene	(K.G.)
Weerstandsmedaille	(W.)
Herinneringsmedaille van het Eeuwfeest	(30)
Burgerlijke Medaille (dienstjaren)	MC
Burgerlijke Medaille voor daden van moed en zelfopoffering	MC M.
Herinneringsmedaille van het Nationaal Hulp- en Voedingscomité	M. H. V.
Militair ereteken	✠
Bijzonder Voorzorgsereteken	B. V. Z.
Bijzonder Nijverheidsereteken	B. N. E.
Bijzonder Mutualiteitsereteken	B. M. E.

Buitenlandse eretekens

Frankrijk Erelegioen : Ridder	✲
— Officier	O. ✲
— Commandeur	C. ✲
Orde van Polonia Restituta	P. R.
Orde van de Kroon van Italië	K. I.
Orde van het Britse Rijk	B. E.
Orde van de Eikenkroon (Luxemburg)	E. L.
Orde van Karel III (Spanje)	K. III
Orde van de Kroon van Roemenië	K. R.
Orde van Oeïssam Alaoeïte (Marokko)	O. A.
Britse Oorlogsmedaille	W. M.

REPARTITION DU PERSONNEL ET DU SERVICE DES MINES

Noms et adresses des fonctionnaires

(1er janvier 1964)

ADMINISTRATION CENTRALE

6-8, rue de la Science, Bruxelles 4 — Tél. : 13.61.35

MM. VANDENHEUVEL, A., directeur général des mines, avenue P. Curie, 84, Bruxelles 5.

FRESON, H., inspecteur général des mines, avenue Hansen-Soulie, 119, Bruxelles 4.

COOLS, G., directeur divisionnaire des mines, avenue E. Plasky, 75, Bruxelles 4.

STENUIT, R., directeur divisionnaire des mines, Bevrijdingslaan, 66, Rhode-St-Genèse.

TONDEUR, A., ingénieur principal divisionnaire des mines, avenue des Frères Goemaere, 71, Bruxelles 16.

MAINIL, P., ingénieur des mines, avenue Charles Quint, 73 A, Ganshoren.

RILLAERTS, P., ingénieur des mines, avenue du Fusain, 26, Bruxelles 2.

VINCENT, M., directeur, rue Joseph Schuermans, 5, Bruxelles 9.

FIERENS, W., traducteur-reviseur ff., Koning Albert square, 33, Kessel-Lo.

MOSBEUX, E., chef de bureau ff., avenue des Dix Arpents, 52, Bruxelles 15.

LUSSOT, N., chef de bureau ff., avenue des Cerisiers, 161, Bruxelles 15.

Service des Explosifs.

35, rue Belliard, à Bruxelles 4 — Tél. : 11.21.20

MM. DEHING, I., directeur divisionnaire des mines, Drève du Château, 45, Ganshoren.

GOFFART, P., ingénieur principal divisionnaire des mines, avenue Brugmann, 262, Bruxelles 18.

Service géologique de Belgique.

13, rue Jenner, à Bruxelles 4 — Tél. : 49.20.94

MM. GROSJEAN, A., directeur divisionnaire des mines, avenue de l'Horizon, 41, Bruxelles 15.

VERDELING VAN HET PERSONEEL EN VAN DE DIENST VAN HET MIJNWEZEN

Namen en adressen der ambtenaren.

(1 januari 1964)

HOOFDBESTUUR

Wetenschapsstraat, 6-8, Brussel 4 — Tel. : 13.61.35

de HH. VANDENHEUVEL, A., directeur-generaal P. Curielaan, 84, Brussel 5.

FRESON, H., inspecteur-generaal der mijnen, Hansen-Soulielaan, 119, Brussel 4.

COOLS, G., divisiedirecteur der mijnen, E. Plaskylaan, 75, Brussel 4.

STENUIT, R., divisiedirecteur der mijnen, Bevrijdingslaan, 66, St-Genesius-Rode.

TONDEUR, A., e.a. divisiemijningenieur, Gebroeders Goemaerelaan, 71, Brussel 16.

MAINIL, P., mijningenieur, Keizer-Karellaan, 73 A, Ganshoren.

RILLAERTS, P., mijningenieur, Papenhoutlaan, 26, Brussel 2.

VINCENT, M., directeur, Joseph Schuermansstraat, 5, Brussel 9.

FIERENS W., wd. vertaler-revisor, Koning Albertsquare, 33, Kessel-Lo.

MOSBEUX, E., wd. bureauchef, Tien Dagwandlaan, 52, Brussel 15.

LUSSOT, N., wd. bureauchef, Kerselarenlaan, 161, Brussel 15.

Dienst der Springstoffen.

Belliardstraat, 35, te Brussel 4 — Tel. :11.21.20

de HH. DEHING, I., divisiedirecteur der mijnen, Kasteeldreef, 45, Ganshoren.

GOFFART, P., e.a. divisiemijningenieur, Brugmannlaan, 262, Brussel 18.

Aardkundige Dienst van België.

Jennerstraat, 13, te Brussel 4 — Tel. : 49.20.94

de HH. GROSJEAN, A., divisiedirecteur der mijnen, Horizontlaan, 41, Brussel 15.

DELMER, A., ingénieur en chef-directeur des mines, avenue Colonel Daumerie, 16, Auderghem (Bruxelles 16) (1).

LEGRAND, R., géologue principal, rue des Taxandres, 4, Bruxelles 4.

GULINCK, M., géologue principal, Prinsendreef, 5, Kortenberg.

GRAULICH, J.M., géologue principal, rue de Campine, 180, Liège.

BOUCKAERT, J., géologue, Livingstonelaan, 7, Tervuren.

CORIN, F., ingénieur en chef-directeur des mines, rue du Trône, 131, Bruxelles 5 (2).

DELMER, A., hoofdingenieur-directeur der mijnen, Kolonel Daumerielaan, 16, Oudergem (Brussel 16) (1).

LEGRAND, R., e.a. aardkundige, Taxanderstraat, 4, Brussel 4.

GULINCK, M., e.a. aardkundige, Prinsendreef, 5, Kortenberg.

GRAULICH, J.M., e.a. aardkundige, rue de Campine, 180, Luik.

BOUCKAERT, J., aardkundige, Livingstonelaan, 7, Tervuren.

CORIN, F., hoofdingenieur-directeur der mijnen, Troonstraat, 131, Brussel 5 (2).

Institut National des Mines

60, rue Grande, à Pâturages — Tél. : La Bouverie 343

MM. DEMELENNE, E., directeur divisionnaire des mines, rue des Canadiens, 63, Nimy.

CALLUT, H., ingénieur en chef-directeur des mines, rue Grande, 60, Pâturages (2).

BRACKE, J., ingénieur principal divisionnaire des mines, rue du Commerce, 18, Pâturages.

LARET, J., ingénieur principal divisionnaire des mines, chaussée de Binche, 220, Saint-Symphorien.

Nationaal Mijninstituut

60, rue Grande, te Pâturages — Tel.: La Bouverie 343

de HH. DEMELENNE, E., divisiedirecteur der mijnen, rue des Canadiens, 63, Nimy.

CALLUT, H., hoofdingenieur-directeur der mijnen, rue Grande, 60, Pâturages (2).

BRACKE, J., e.a. divisiemijningenieur, rue du Commerce, 18, Pâturages.

LARET, J., e.a. divisiemijningenieur, chaussée de Binche, 220, Saint-Symphorien.

(1) Détaché de la Division de Liège.

(2) Détaché de la Division du Hainaut.

(1) Gedetacheerd van de Afdeling Luik.

(2) Gedetacheerd van de Afdeling Henegouwen.

SERVICES EXTERIEURS

INSPECTION GENERALE DES MINES

6-8, rue de la Science, Bruxelles 4 — Tél. : 13.61.35

MM. LOGELAIN, G., inspecteur général des mines, chaussée de Roodebeek, 574, Bruxelles 15.
VAN MALDEREN, J., ingénieur en chef-directeur des mines, avenue L. Van Gorp, 7, Bruxelles 15.

BUITEN DIENSTEN

ALGEMENE INSPECTIE DER MIJNEN

6-8, Wetenchapsstraat, Brussel 4 — Tel. : 13.61.35

de HH. LOGELAIN, G., inpecteur-generaal der mijnen, Steenweg op Roodebeek, 574, Brussel 15.
VAN MALDEREN, J., hoofdingenieur-directeur, L. Van Gorplaan, 7, Brussel 15.

I. DIVISION DU HAINAUT

149, Grand'Rue à Charleroi - Tél. 32.67.51 - 32.67.57 - 31.42.58.
32, place du Parc à Mons - Tél. 331.74 - 331.75.

MM. LAURENT, J. directeur divisionnaire des mines, rue Lambillotte, 72, à Jumet. Tél. 35.07.57.
LINARD DE GUERTECHIN A., directeur divisionnaire des mines, rue des Compagnons, 11 à Mons. Tél. 318.22.
CALLUT H., ingénieur en chef-directeur des mines, rue Grande, 60, à Pâturages. (1).
FRADCOURT R., ingénieur principal divisionnaire des mines, avenue de la Taille, 12, à Mons. Tél. 337.53.

Délégués-ouvriers à l'inspection des minières et des carrières

MM. BRISACK F., rue du Croly, 24, à Quenast. Tél. 36.586.
MARCQ M., rue du Thiarmont, 30, à Ecaussines d'Enghien. Tél. 42.852.
NYS V., Place du Préau, 11, à Antoing. Tél. 42.622.
TAMINIAU M., rue P.J. Wincqz, 36, à Soignies. Tél. 32.857.

1. — ARRONDISSEMENT MINIER DE MONS

MM. ANIQUE M., ingénieur en chef-directeur des mines, rue de la Grosse Pomme, 12, à Mons. Tél. 363.79.
RADELET E., ingénieur en chef-directeur des mines, Chemin de la Vallière, 34, à Mons. Tél. 373.67.

Ingénieurs des mines en service de district

MM. RUY L., ingénieur principal divisionnaire des mines, Grand-Place, 3, à Ciply. Tél. 370.69.
DUPONT L., ingénieur de mines, rue des Canadiens, 23, à Obourg. Tél. 316.75.
THONET P., ingénieur des mines, rue d'Eugies, 65, à Frameries. Tél. 616.57.
VAN LEEUW P., ingénieur des mines, rue des Canadiens, 140, à Hyon. Tél. 375.70.

(1) Détaché temporairement à l'Institut National des Mines, à Pâturages.

Délégués-ouvriers à l'inspection des mines

MM. LEGRAND E., rue de Chièvres, 35, à Bernissart. Tél. 760.09.
DUFRASNE J., rue Neuve, 29, à Pâturages. Tél. 611.33.
HUBERT A., rue des Canadiens, 111, à Elouges. Tél. 532.77.
RIVIERE F., rue A. Delattre, 205, à Quaregnon. Tél. 630.99.
BURGEON M., rue N.D. de Grâce, 63, La Bouverie. Tél. 620.51.
VIGNOCCHI E., rue Jean Jean, 18, à Wasmes. Tél. 617.73.

2. — ARRONDISSEMENT MINIER DE CHARLEROI-OUEST

MM. TREFOIS A., ingénieur en chef-directeur des mines, rue Carena, 22, à Charleroi. Tél. 32.94.28.
JOSSE J., inégnieur principal divisionnaire des mines, rue de Thuin, 236, à Anderlues. Tél. 52.34.43.

Ingénieurs des mines en service de district

MM. CAZIER J.B., rue Jules Henin, 22, à Charleroi. Tél. 31.21.65.
PRIVE A., rue du Moulin, 52, Montignies le Tilleul. Tél. 51.64.03.

Délégués-ouvriers à l'inspection des mines

MM. DELTENRE H., rue Pouplier, 4, à Maurage. Tél. 69.29.35.
SAUVENIERE G., rue Omer Thiriar, 20, à St-Vaast. Tél. 226.55.
RYCKEBUS M., rue Royale, 53, Chapelle-lez-Herlaimont. Tél. 411.34.
CLARAS N., chaussée de Mons, 113, à Anderlues. Tél. 52.39.42.
CASCO BALZERA A., rue des Ladres, 266, à Châtelineau.
FOSSE E., rue J. Monnoyer, 16, à Strépy-Braquegnies. Tél. 626.75.
VAN HELLEPUTTE A., rue des Fonds Gaillards, 52, à St-Vaast. Tél. 229.31.
DE FACQ A., rue Pouplier, 9, à Maurage. Tél. 626.76.
HAUQUIER G., rue Ferrer, 5, à Houdeng Aimeries. Tél. 259.13.
HASSELIN F., rue Haute, 58, à Souvret. Tél. 55.09.56.
COLIN R., rue St-Vaast, 54, à La Louvière. Tél. 259.21.
MARQUIS A., chaussée de Mons, 123, à Bray. Tél. 274.37.
WAUQUIEZ F., rue J. Volders, 78, à Quaregnon. Tél. 74.587.

3. — ARRONDISSEMENT MINIER DE CHARLEROI-EST

MM. JANSSENS G., ingénieur en chef-directeur des mines, allée N.D. de Grâces, 1, Loverval. Tél. 36.35.52.
SNEL M., ingénieur principal divisionnaire des mines, avenue Elisabeth, 14, Tervueren.

Ingénieurs des mines en service de district

MM. MIGNION G., ingénieur principal divisionnaire des mines, rue de la Station, 211, à Ransart. Tél. 35.27.69.
MOUREAU J., ingénieur principal divisionnaire des mines, rue Delval, 28, à Trazegnies. Tél. 55.08.58.
MARTIAT V., ingénieur principal des mines, rue Grande, 69, à Charleroi. Tél. 31.07.15.

Délégués à l'inspection des mines

MM. FRANÇOIS A., place Jean Jaurès, 5, à Pâturages. Tél. 62.938.
CESARONI C., rue de la Libération, 70, à Souvret. Tél. 55.13.70.
DEBLAUWE A., rue de l'Aurore, 14, à Jumet. Tél. 31.53.81.
DE GEYTER O., chaussée de Lodelinsart, 365, à Gilly. Tél. 32.42.03.
PROUVE L., rue Sart Allet, 105, à Châtelineau. Tél. 38.04.90.
GOETHALS J., rue Hector Denis, 114, à Dampremy. Tél. 31.33.94.
VAN WAMBEKE O., Cité Germinal, avenue Centrale, 1, à Gilly. Tél. 32.97.52.
SANDRON J., rue de Farciennes, 6, à Roselies. Tél. 77.30.73.
PIET R., rue des Ladres, 83, à Châtelineau. Tél. 38.32.53.
ANDREATTA E., Cité de Brouckère, 16, à Farciennes. Tél. 38.39.65.

II. DIVISION DE LIEGE

10, avenue Rogier à Liège - Tél. 23.58.71 - 23.58.72.

16, rue du Collège à Namur - Tél. 200.24.

MM. DELREE H., Directeur divisionnaire des mines, rue Eracle, 24, à Liège. Tél. 26.31.28.
PERWEZ L., ingénieur principal divisionnaire des mines, rue Joseph Bovy, 2, Embourg. Tél. 65.17.09.

Délégués-ouvriers à l'inspection des minières et des carrières

MM. LAMBION P., rue d'Ogné, 7, à Sprimont. Tél. 72.14.21.
MARTIN A., rue du Poilsart, 6, à Seilles. Tél. 218.08.
NINANE R., rue du Châlet, 84, à Aywaille. Tél. 72.48.57.
PINSON A., rue Dozin, 13, Andenne. Tél. 22.221.
RENARD G., rue de Liège, 13, à Comblain-Fairon. Tél. 383.15 (Hamoir).
BOVIR J., rue de Gribaumont, 18, à St-Médard. Tél. 41.153.
TITS G., rue Fonds de Chavée, 2, à Couthuin. Tél. 715.53.
RONVAUX R., rue Bois d'Ohey, 306, à Ohey. Tél. 612.92.

1. — ARRONDISSEMENT MINIER DE LIEGE-OUEST

MM. STASSEN J., ingénieur en chef-directeur des mines, rue des Augustins, 49, à Liège. Tél. 23.61.25.
PUT I., ingénieur principal divisionnaire des mines, rue de Spa, 13, à Liège. Tél. 43.54.89.

Ingénieurs des mines en service de district

MM. FRAIPONT R., ingénieur principal des mines, Allée du Beau Vivier, 86, à Ougrée. Tél. 34.31.36.
FRENAY C., ingénieur principal des mines, avenue W. Grisart, 8, Chaudfontaine. Tél. 65.31.72.
VRANCKEN A., ingénieur principal des mines, avenue de la Rousselière, 49, à Jupille. Tél. 65.31.76.
COMILIA M., ingénieur des mines, Quai de Rome, 25, à Liège. Tél. 52.79.04.

Délégués-ouvriers à l'inspection des mines

MM. BOEYKENS R., rue E. Solvay, 112, Seraing sur Meuse. Tél. 34.45.34.
DELPERDANGE F., rue Vaniche, 21, Grâce Berleur. Tél. 33.65.15.
GHION L., rue Mandeville, 242 A, à Liège. Tél. 52.39.63.
PISCAER J., rue E. Vandervelde, 251, à Glain. Tél. 26.42.59.
RENKIN F., rue E. Remouchamps, 85, à Hollogne-aux-Pierres. Tél. 33.71.55.
SOYEUR L., rue J. Donneaux, 5, Rocourt. Tél. 63.63.08.
NERINCKX D., rue de Haccourt, 57, à Heure-le-Romain. Tél. 76.16.99.

2. — ARRONDISSEMENT DE LIEGE-EST

MM. PASQUASY L., ingénieur en chef-directeur des mines, Quai du Roi Albert, 14, à Bressoux. Tél. 43.26.58.
CAJOT P., ingénieur principal divisionnaire de mines, av. du Cardinal Mercier, 11, à Bressoux. Tél. 43.38.80.

Ingénieurs des mines en service de district

MM. HAKIN R., ingénieur des mines, Thier des Critchions, 12, à Chênée. Tél. 65.01.50.
PETITJEAN M., ingénieur principal des mines, Chaussée de Tongres, 22, à Juprelle. Tél. 68.53.14.
PIRMOLIN G., ingénieur des mines, Quai Bonaparte, 57, Liège. Tél. 43.52.03.
RZONZEF L., ingénieur des mines, rue de Chaudfontaine, 4, Liège. Tél. 43.93.02.

Délégués-ouvriers à l'inspection des mines

MM. CAMAL H., rue Neuville, 177, à Beyne-Heusay. Tél. 68.40.85.
CLUKERS H., rue Lambotte, 76, Milmort. Tél. 68.55.26.
CRESSON H., rue des Piétresses, 193, à Jupille. Tél. 62.82.06.
DELHEID G., rue Cherra, 95, à Vaux-sous-Chèvremont. Tél. 65.42.19.
PETIT Th., rue de l'Enseignement, 21, à Melen. Tél. 77.11.12.
SALVADOR A., rue L. Wislet, 13, à Fléron. Tél. 68.32.08.
WARNIER A., Fond de Gotte, 99, Ayeneux. Tél. 77.13.92.

3. — ARRONDISSEMENT MINIER DE NAMUR

MM. DURIEU M., ingénieur en chef-directeur des mines, Boulevard de la Meuse, 129, à Jambes. Tél. 311.58.
LAURENT V., ingénieur principal divisionnaire des mines, Chaussée de Dinant, 356, à Namur. Tél. 248.34.

Ingénieurs des mines en service de district

SARTENAER J., ingénieur des mines, avenue Reine Astrid, 3, à Wavre.

Délégués-ouvriers à l'inspection des mines

MM. BONNET L., rue des Bourgeois, 5, à Wanfercée-Baulet. Tél. 73.22.33.
HUBEAUX L., rue de la Chapelle, 18, à St-Servais.
VIGNERON F., rue de Falisolle, 340, à Auvelais. Tél. 77.24.19.

III. AFDELING VAN DE KEMPEN

Luikersteenweg, 62, te Hasselt - Tel. 211.21 - 211.22.

de HH. GERARD P., divisiedirecteur der mijnen, Luikersteenweg, 68, te Hasselt. Tel. 233.15.
DECKERS F., eerstaanwezend divisiemijningenieur, Trekschurenstraat, 9, te Hasselt. Tel. 224.04.

Afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de groeven en graverijen

de HH. LEBEGGE J., Willem Eckelersstraat, 7, te Niel. Tel. 78.09.75.
STEVENS J., Kapelstraat, 27, te Stokkem. Tel. 594.60.

1. — MIJNARRONDISSEMENT VAN HET WESTEN VAN DE KEMPEN

de H. GREGOIRE H., Hoofdingenieur-directeur der mijnen, Van Dijcklaan, 9, te Hasselt. Tel. 217.95.

Mijningenieurs in districtdienst

DE GROOT E., mijningenieur, Casterstraat, 83, te Hasselt. Tel. 224.60.
DENTENEER A., mijningenieur, Langveldstraat, 44, te Hasselt. Tel. 228.90.

Afgevaardigden-werklieden bij het mijntoezicht

de HH. HUYSMANS F., Meerstraat, 23, te Paal. Tel. 328.19.
MELOTTE F., Helzoldstraat, 48, te Helchteren. Tel. 375.77.
GEUNES J., Broeseinderdijk, 57, Neerpelt. Tel. 43.036.

2. — MIJNARRONDISSEMENT VAN HET OOSTEN VAN DE KEMPEN

de H. MEDAETS J., Hoofdingenieur-directeur der mijnen, Van Dijcklaan, 11, te Hasselt. Tel. 210.31.

Mijningenieurs in districtdienst

de HH. VANDERGOTEN P., mijningenieur, Toekomststraat, 22, te Hasselt. Tel. 242.68.
VAN GUCHT G., mijningenieur, Bergbeemdstraat, 57, te Genk. Tel. 536.79.
VERSCHROEVEN J.B., mijningenieur, Herebaan-West, 30, te Houthalen. Tel. 37.994.

Afgevaardigden-werklieden bij het mijntoezicht

MAES P., Boogstraat, 10, te Genk. Tel. 531.08.
VANDEURZEN H., Weg naar Zwartberg, 54, te Opglabbeek. Tel. 581.88.
KNOPS V., Heidriesstraat, 48, te Waterschei. Tel. 53.920.
LIBAERS A., steenweg op Diest, 74, te Paal.

CONSEILS, CONSEILS D'ADMINISTRATION, COMITES ET COMMISSIONS

Composition au 1er janvier 1964

CONSEIL NATIONAL CONSULTATIF DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Siège : 6-8, rue de la Science, Bruxelles 4.

Président :

M. DE JONGHE, Eugène, de Heverlee, présenté par le Ministre des Affaires économiques et de l'Energie;

Membres

MM. CULOT, Paul, de Bruxelles;
LIGNY, Jean, de Marcinelle;
PAQUOT, Guy, de Liège;
VESTERS, Paul, de Waterschei-Genk,
présentés par les organisations les plus représentatives des entreprises charbonnières;

MM. BALESSE, Robert, de Châtelineau ;
HUSSON, Auguste, de Beringen;
THOMASSEN, Mathieu, de Beringen;
VAN DEN DRIESSCHE, Emile, de Courcelles ;
présentés par les organisations les plus représentatives des travailleurs occupés dans les entreprises charbonnières;

MM. de la VALLEE POUSSIN, Charles, de Boitsfort;
THYS, Albert, de Grimbergen;
HUYSSENS, Robert, de Dilbeek;
VAN BIERVLIET, Gaston, de Bruges,
présentés par les organisations les plus représentatives des utilisateurs et négociants de charbon;

MM. MAJOR, Louis, d'Anvers;
LECLERCQ, Oscar, de Bruxelles;
CLEUREN, Bart, de Itterbeek,
JAVAUX, René, de Wemmel,
présentés par les organisations syndicales interprofessionnelles les plus représentatives;

M. VANDENHEUVEL, André, de Bruxelles, désigné par le Ministre des Affaires économiques et de l'Energie.

M. WOESTYN, Etienne, de Bruxelles, désigné par le Ministre des Finances.

M. DENIS, Frans, de Kortenberg, désigné par le Ministre de l'Emploi et du Travail.

RADEN, BEHEERRADEN, COMITE'S EN COMMISSIES

Samenstelling op 1 januari 1964

NATIONALE ADVISERENDE RAAD VOOR DE KOLENNIJVERHIED

Zetel : 6-8, Wetenschapsstraat, Brussel 4.

Voorzitter :

de H. DE JONGHE, Eugeen, te Heverlee, voorgedragen door de Minister van Economische Zaken en Energie;

Leden :

de HH. CULOT, Paul, te Brussel;
LIGNY, Jean, te Marcinelle;
PAQUOT, Guy, te Luik;
VESTERS, Paul, te Waterschei-Genk,
voorgedragen door de meest representatieve organisaties der kolenbedrijven;

de HH. BALESSE, Robert, te Châtelineau ;
HUSSON, Auguste, te Beringen;
THOMASSEN, Mathieu, te Beringen;
voorgedragen door de meest representatieve werknemersorganisaties der kolenbedrijven.
VAN DEN DRIESSCHE, Emile, te Courcelles ;

de HH. de la VALLEE POUSSIN, Charles, te Bosvoorde;
THYS, Albert, te Grimbergen;
HUYSSENS, Robert, te Dilbeek;
VAN BIERVLIET, Gaston, te Brugge,
voorgedragen door de meest representatieve organisaties der kolenverbruikers en handelaars;

de HH. MAJOR, Louis, te Antwerpen;
LECLERCQ, Oscar, te Brussel;
CLEUREN, Bart, te Itterbeek ;
JAVAUX, René, te Wemmel,
voorgedragen door de meest representatieve interprofessionele vakorganisaties;

de H. VANDENHEUVEL, André, te Brussel, aangewezen door de Minister van Economische Zaken en Energie.

de H. WOESTYN, Etienne, te Brussel, aangewezen door de Minister van Financiën.

de H. DENIS, Frans, te Kortenberg, aangewezen door de Minister van Tewerkstelling en Arbeid.

M. POPPE, Marcel, de Berchem-Sainte-Agathe, désigné par le Ministre des Communications.

Secrétaire :

M. FRENAY, Charles, ingénieur principal des Mines.

de H. POPPE, Marcel, te Sint-Agatha-Berchem, aangewezen door de Minister van Verkeerswezen.

Secretaris :

de H. FRENAY, Charles, eerstaanwezend mijningenieur.

CONSEILS CONSULTATIFS PROVINCIAUX

A. Pour les Bassins du Hainaut.

Siège : 149, Grand'rue, Charleroi.

M. LAURENT, Jean, de Jumet, désigné par le Ministre des Affaires économiques et de l'Energie;

MM. DENIS, Arthur, de Roux;
GOSSART, Maurice, de Houdeng-Aimeries;
JACQUES, Albert, de Châtelineau;
VERDONCK, Albert, de Cuesmes ;
MICHAUX, Joseph, de Tamines,
présentés par l'organisation représentative de la direction des entreprises charbonnières;

MM. LAURENT, Georges, de Hornu;
DUBOIS, Evariste, de Leval-Trahegnies;
BALESSE, Robert, de Châtelineau;
RASSENEUR, Julien, de Boussu-Bois,
présentés par les organisations les plus représentatives du personnel ouvrier, employé et cadres des charbonnages;

MM. TOUBEAU, Roger, de Frameries;
JENNARD, Evence, de Houdeng-Goegnies ;
MICHAUX, Léon, de Lodelinsart,
désignés par la Députation permanente du Hainaut.

Secrétaire :

M. MOUREAU, Jean, ingénieur principal divisionnaire des Mines.

B. Pour le Bassin de Liège.

Siège : 10, avenue Rogier, Liège.

M. DELREE, Henri, de Liège, désigné par le Ministre des Affaires économiques et de l'Energie;

MM. BRACONIER, Léon, de Liège;
CAMBIER, Maurice, de Micheroux ;
DECAT, Etienne, de Ans;
DESSARD, René, de Beyne-Heusay;
BIGEY, Raymond, de Liège,
présentés par l'organisation représentative de la direction des entreprises charbonnières;

PROVINCIALE ADVISERENDE RADEN

A. Voor de Bekkens van Henegouwen.

Zetel : 149, Grand'rue, Charleroi.

de H. LAURENT, Jean, te Jumet, aangewezen door de Minister van Economische Zaken en Energie;

de HH. DENIS, Arthur, te Roux;
GOSSART, Maurice, te Houdeng-Aimeries;
JACQUES, Albert, te Châtelineau;
VERDONCK, Albert, te Cuesmes ;
MICHAUX, Joseph, te Tamines,
voorgedragen door de representatieve organisatie van de leiding der kolenmijnen;

de HH. LAURENT, Georges, te Hornu;
DUBOIS, Evariste, te Leval-Trahegnies;
BALESSE, Robert, te Châtelineau;
RASSENEUR, Julien, te Boussu-Bois,
voorgedragen door de meest representatieve organisaties van het arbeiders-, bedienden- en kaderpersoneel van de kolenmijnen;

de HH. TOUBEAU, Roger, te Frameries;
JENNARD, Evence, te Houdeng-Goegnies ;
MICHAUX, Léon, te Lodelinsart,
aangewezen door de Bestendige Deputatie van Henegouwen.

Secretaris :

de H. MOUREAU, Jean, eerstaanwezend divisiemijningenieur.

B. Voor het Bekken van Luik.

Zetel : 10, avenue Rogier, Luik.

de H. DELREE, Henri, te Luik, aangewezen door de Minister van Economische Zaken en Energie;

de HH. BRACONIER, Léon, te Luik;
CAMBIER, Maurice, te Micheroux ;
DECAT, Etienne, te Ans;
DESSARD, René, te Beyne-Heusay;
BIGEY, Raymond, te Luik,
voorgedragen door de meest representatieve organisatie van de leiding der kolenmijnen;

MM. THOMAS, Léonard, de Grâce-Berleur;
NEULENS, Jules, de Herstal;
COLPIN, Joseph, de Fléron;
BOULANGER, Antoine, de Liège;
OESTGES, Freddy, de Magnée ;
présentés par les organisations les plus représentatives du personnel ouvrier, employé et cadres des charbonnages;

MM. LATIN, Joseph, de Seraing;
PAQUE, Simon, de Grâce-Berleur;
HENCKAERTS, Emile, de Alleur,
désignés par la Députation permanente de Liège.

Secrétaire :

M. PERWEZ, Lucien, ingénieur principal divisionnaire des Mines.

C. Pour le Bassin de la Campine.

Siège : 62, Luikersteenweg, Hasselt.

M. GERARD, Paul, de Hasselt, désigné par le Ministre des Affaires économiques et de l'Energie;

MM. BASTIN, Lucien, de Koersel;
DELTENRE, Robert, de Houthalen;
LYCOPS, Louis, de Zolder;
RUELLE, Louis, de Winterslag;
BROUWEZ, Auguste, de Eisden,
présentés par l'organisation représentative de la direction des entreprises charbonnières;

MM. LUYSMANS, Jacques, de Winterslag;
OLYSLAEGERS, Jan, de Houthalen;
OOMS, Jozef, de Genk;
BIJNENS, Frans, de Beringen;
COSEMANS, Jan, de Mechelen-sur-Meuse,
présentés par les organisations les plus représentatives du personnel ouvrier, employé et cadres des charbonnages;

MM. CLAESSEN, Albert, de Neerpelt;
NEESSEN, Victor, de Tongres;
MOONS, Hendrik, de Hasselt,
désignés par la Députation permanente du Limbourg.

Secrétaire :

M. DECKERS, Frans, ingénieur principal divisionnaire des Mines.

CONSEIL SUPERIEUR DE LA SECURITE MINIERE

Siège : 6-8, rue de la Science, Bruxelles 4

Président :

Le Directeur général des Mines.
(M. VANDENHEUVEL A.).

de HH. THOMAS, Léonard, te Grâce-Berleur;
NEULENS, Jules, te Herstal;
COLPIN, Joseph, te Fléron;
BOULANGER, Antoine, te Luik;
OESTGES, Freddy, te Magnée,
voorgedragen door de meest representatieve organisaties van het arbeiders-, bedienden- en kaderpersoneel van de kolenmijnen;

de HH. LATIN, Joseph, te Seraing;
PAQUE, Simon, te Grâce-Berleur;
HENCKAERTS, Emile, te Alleur,
aangewezen door de Bestendige Deputatie van Luik.

Secretaris :

de H. PERWEZ, Lucien, eerstaanwezend divisiemijningenieur.

C. Voor het Kempens Bekken.

Zetel : 62, Luikersteenweg, Hasselt.

de H. GERARD, Paul, te Hasselt, aangewezen door de Minister van Economische Zaken en Energie;

de HH. BASTIN, Lucien, te Koersel;
DELTENRE, Robert, te Houthalen;
LYCOPS, Louis, te Zolder;
RUELLE, Louis, te Winterslag;
BROUWEZ, Auguste, te Eisden,
voorgedragen door de representatieve organisatie van de leiding der kolenmijnen;

de HH. LUYSMANS, Jacques, te Winterslag;
OLYSLAEGERS, Jan, te Houthalen;
OOMS, Jozef, te Genk;
BIJNENS, Frans, te Beringen;
COSEMANS, Jan, te Mechelen-aan-Maas,
voorgedragen door de meest representatieve organisaties van het arbeiders-, bedienden- en kaderpersoneel van de kolenmijnen;

de HH. CLAESSEN, Albert, te Neerpelt;
NEESSEN, Victor, te Tongeren;
MOONS, Hendrik, te Hasselt,
aangewezen door de Bestendige Deputatie van Limburg.

Secretaris :

de H. DECKERS, Frans, eerstaanwezend divisieingenieur.

HOGE RAAD VOOR VEILIGHEID IN DE MIJNEN

Zetel : 6-8, Wetenschapsstraat, Brussel 4

Voorzitter :

De Directeur-Generaal der Mijnen.
(De Heer VANDENHEUVEL A.).

Secrétaires :

CALLUT, H., Ingénieur en chef-directeur des Mines;
HAUSMAN, A., Directeur du Centre de coordination des Centrales de sauvetage de Campine;
TONDEUR, A., Ingénieur principal divisionnaire des Mines;

Rapporteur :

COOLS, G., Directeur divisionnaire des Mines;

Membres :

BALESSE, R., délégué de la Centrale syndicale des Travailleurs des mines de Belgique;
BIJNENS, F., Délégué de la Centrale des Francs-Mineurs;
BOULANGER, A., Délégué de la Centrale des Francs-Mineurs;
BRISON, P., Directeur gérant de la S.A. des Houillères d'Anderlues;
DAVIN, G., Directeur des Travaux à la S.A. des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul;
DE CONINCK, L., Directeur du Centre national belge de Coordination des Centrales de sauvetage;
DELREE, H., Directeur divisionnaire de la division de Liège;
DEMELENNE, E., Directeur divisionnaire des Mines, Directeur de l'Institut national des Mines;
DUBOIS, E., Délégué de la Centrale Syndicale des Travailleurs des Mines de Belgique;
FIEVEZ, V., Délégué de la Centrale Syndicale des Travailleurs des Mines de Belgique;
FRANCOTTE, X., Ingénieur en chef à la S.A. Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune;
GERARD, P., Directeur divisionnaire de la division de Campine;
GILBERT, J., Délégué de la Centrale des Francs-Mineurs;
GOSSART, M., Vice-président de l'Association Charbonnière du Centre, Administrateur-Directeur Général de la S.A. Charbonnages du Bois-du-Luc;
HUSSON, A., Secrétaire de la Centrale syndicale des Travailleurs des Mines du Limbourg;
LAPAILLE, H., Délégué de la Centrale syndicale des Travailleurs des Mines de Belgique;
LAURENT, J., Directeur divisionnaire de la division du Hainaut;
LINARD de GUERTECHIN, A., Directeur divisionnaire des Mines;
LOGELAIN, G., Inspecteur général des Services extérieurs de l'Administration des Mines;
OOMS, J., Délégué de la Centrale des Francs-Mineurs;

Secretarissen :

CALLUT, H., Hoofdingenieur-Directeur der Mijnen;
HAUSMAN, A., Directeur van het Coördinatiecentrum van de Kempense Reddingscentrales;
TONDEUR, A., Eerstaanwezend Divisiemijningenieur;

Verslaggever :

COOLS, G., Divisiedirecteur der Mijnen;

Leden :

BALESSE, R., Afgevaardigde van de Vakbondcentrale der Mijnwerkers van België;
BIJNENS, F., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;
BOULANGER, A., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;
BRISON, P., Directeur-Gerant van de N.V. « Houillères d'Anderlues »;
DAVIN, G., Directeur der werken van de N.V. « Charbonnages d'Hensies-Pommerœul »;
DE CONINCK, L., Directeur van het Belgisch Nationaal Coördinatiecentrum van de Reddingscentrales;
DELREE, H., Divisiedirecteur van de afdeling Luik;
DEMELENNE, E., Divisiedirecteur der Mijnen, Directeur van het Nationaal Mijninstituut;
DUBOIS, E., Afgevaardigde van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België;
FIEVEZ, V., Afgevaardigde van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België;
FRANCOTTE, X., Hoofdingenieur bij de N.V. « Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune »;
GERARD, P., Divisiedirecteur van de afdeling van de Kempen;
GILBERT, J., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;
GOSSART, M., Ondervoorzitter van de « Association Charbonnière du Centre », Administrateur-Directeur-Generaal van de N.V. « Charbonnages du Bois-du-Luc »;
HUSSON, A., Secretaris van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van Limburg;
LAPAILLE, H., Afgevaardigde van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België;
LAURENT, J., Divisiedirecteur van de afdeling Henegouwen;
LINARD de GUERTECHIN, A., Divisiedirecteur der Mijnen;
LOGELAIN, G., Inspecteur-Generaal van de buitendiensten van de Administratie van het Mijnwezen;
OOMS, J., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;

PEETERS, M., Directeur général de la Fédération charbonnière de Belgique;

ROYER, R., Ingénieur en Chef, directeur des relations industrielles à la S.A. des Charbonnages de Houthalen;

RUELLE, L., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de Winterslag;

SCHOEMANS, A., Administrateur-directeur des Ardoisières de Warmifontaine;

STASSEN, P., Directeur de l'Institut national de l'Industrie charbonnière ;

STENUIT, R., Directeur divisionnaire des Mines;

VANDENDRIESSCHE E., Délégué de la Centrale des Francs-Mineurs;

VERHAEGHE, F., ingénieur à la S.A. des Charbonnages André Dumont, à Waterschei.

WOUTERS, J., Directeur de l'Union des producteurs belges de chaux, calcaires, dolomies et produits connexes.

PEETERS, M., Directeur-Generaal van de Belgische Steenkool Federatie;

ROYER, R., Hoofdingenieur, Directeur van de industriële betrekkingen in de N.V. « Charbonnages de Houthalen » ;

RUELLE, L., Directeur-Gerant van de N.V. Kolenmijn van Winterslag;

SCHOEMANS, A., Administrateur-Directeur van de «Ardoisières de Warmifontaine » ;

STASSEN, P., Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid ;

STENUIT, R., Divisiedirecteur der mijnen;

VANDENDRIESSCHE, E., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;

VERHAEGHE, F., ingenieur bij de N.V. Kolenmijn André Dumont, te Waterschei.

WOUTERS, J., Directeur van de Vereniging der Belgische voortbrengers van kalk, kalksteen, dolomiet en aanverwante producten.

CONSEIL GEOLOGIQUE DE BELGIQUE

Siège : 13 rue Jenner, Bruxelles 4

Président :

Le Directeur Général des Mines :

(M. VANDENHEUVEL A.)

Membre-secrétaire :

GROSJEAN, A., Directeur Divisionnaire des Mines, Directeur du Service Géologique de Belgique.

Membres :

de BETHUNE, P., Professeur à l'Université de Louvain ;

DELMER, A., Ingénieur en chef-directeur des Mines, attaché au Service Géologique de Belgique;

de MAGNEE, I., Professeur à l'Université de Bruxelles;

FOURMARIER, P., Membre titulaire de l'Académie Royale de Belgique, professeur émérite de l'Université de Liège ;

HACQUAERT, A., Professeur à l'Université de Gand ;

KAISIN, F., Professeur à l'Université de Louvain;

LECOMPTE, M., Directeur de laboratoire à l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique ;

LOGELAIN, G., Inspecteur Général des Mines;

MARLIERE, R., Professeur à la Faculté Technique de Mons ;

AARDKUNDIGE RAAD VAN BELGIE

Zetel : 13, Jennerstraat, Brussel 4

Voorzitter :

De Directeur-Generaal der Mijnen :

(De H. VANDENHEUVEL A.)

Lid-secretaris :

GROSJEAN, A., Divisiedirecteur der Mijnen, Directeur van de Aardkundige Dienst van België.

Leden :

de BETHUNE, P., Hoogleraar aan de Universiteit te Leuven;

DELMER, A., Hoofdingenieur-Directeur der Mijnen, verbonden aan de Aardkundige Dienst van België;

de MAGNEE, L., Hoogleraar aan de Universiteit te Brussel ;

FOURMARIER, P., Werkend lid van de Koninklijke Akademie van België, Hoogleraar-emeritus aan de Universiteit te Luik;

HACQUAERT, A., Hoogleraar aan de Universiteit te Gent;

KAISIN, F., Hoogleraar aan de Universiteit te Leuven;

LECOMPTE, M., Laboratoriumdirecteur bij het Koninklijk Instituut voor Natuurwetenschappen van België ;

LOGELAIN, G., Inspecteur-Generaal der Mijnen;

MARLIERE, R., Hoogleraar aan de « Faculté Technique de Mons » ;

MICHOT, P., Professeur à l'Université de Liège;
MORTELMANS, G., Professeur à l'Université de Bruxelles;
TAVERNIER, R., Professeur à l'Université de Gand, Membre correspondant de l'Académie flamande - Classe des sciences ;
VAN LECKWIJCK, W., Directeur du Centre National de Géologie houillère;
VAN STRAELEN, V., Membre titulaire de l'Académie Royale de Belgique, professeur à l'Université de Gand, directeur honoraire de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.

MICHOT, P., Hoogleraar aan de Universiteit te Luik;
MORTELMANS, G., Hoogleraar aan de Universiteit te Brussel;
TAVERNIER, R., Hoogleraar aan de Universiteit te Gent, briefwisselend lid van de Koninklijke Vlaamse Akademie - Klasse der wetenschappen ;
VAN LECKWIJCK, W., Directeur van het Nationaal Centrum voor Geologie der Steenkolenformaties;
VAN STRAELEN, V., Werkend lid van de Koninklijke Akademie van België, Hoogleraar aan de Universiteit van Gent, ere-directeur van het Koninklijk Instituut voor Natuurwetenschappen van België.

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE L'INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Siège : 7, boulevard Frère-Orban, Liège

Président :
VANDENHEUVEL, A., Directeur général des Mines;

Vice-Présidents :
LYCOPS, L., Directeur général de la S.A. Charbonnages de Helchteren-Zolder;
WIBAIL, A., Directeur général au Ministère des Affaires économiques;

Rapporteur :
STASSEN, P., Directeur de l'Institut national de l'Industrie charbonnière ;

Membres :
BOULANGER, A., Délégué de la Centrale des Francs-Mineurs ;
BRISON, L., Professeur à la Faculté Polytechnique de Mons;
CAMBIER, M., Directeur général adjoint des Charbonnages du Centre;
DEHING, I., Directeur divisionnaire des Mines, chef du Service des Explosifs;
DE MAGNEE, J., Professeur à l'Université de Bruxelles ;
DEMELENNE, E., Directeur divisionnaire des Mines, Directeur de l'Institut national des Mines;
D'OR, L., Professeur à l'Université de Liège;
DUVIEUSART, J., Administrateur-délégué de la S.A. Charbonnages du Centre;
GILLOT, L., Délégué de la Centrale syndicale des Travailleurs des Mines de Belgique;
HACQUAERT, A., Professeur à l'Université de Gand ;

BEHEERRAAD VAN HET NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

Zetel : 7, boulevard Frère-Orban, Luik

Voorzitter :
VANDENHEUVEL, A., Directeur-Generaal der Mijnen;

Ondervoorzitters :
LYCOPS, L., Directeur-Generaal van de N.V. der Kolenmijnen van Helchteren en Zolder;
WIBAIL, A., Directeur-Generaal bij het Ministerie van Economische Zaken;

Verslaggever :
STASSEN, P., Directeur van het Nationaal Instiuut voor de Steenkolennijverheid ;

Leden :
BOULANGER A., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;
BRISON, L., Hoogleraar aan de « Faculté Polytechnique » te Bergen;
CAMBIER, M., Adjunct-Directeur-Generaal van de « Charbonnages du Centre »;
DEHING, I., Divisiedirecteur der Mijnen, Hoofd van de Dienst der Springstoffen;
DE MAGNEE, J., Hoogleraar aan de Universiteit te Brussel ;
DEMELENNE, E., Divisiedirecteur der Mijnen, Directeur van het Nationaal Mijninstituut;
D'OR, L., Hoogleraar aan de Universiteit te Luik;
DUVIEUSART, J., Afgevaardigde-beheerder van de N.V. « Charbonnages du Centre »;
GILLOT, L., Afgevaardigde van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België;
HACQUAERT, A., Hoogleraar aan de Universiteit te Gent ;

HELLINCKX, L., Professeur à l'Université de Louvain;

HENRY, L., Directeur de l'Institut pour l'encouragement de la recherche scientifique dans l'industrie et l'agriculture (I.R.S.I.A.) ;

HOUBERECHTS, A., Professeur à l'Université de Louvain ;

LEFEBURE, A, Directeur délégué de la S.A. des Charbonnages du Borinage à Cuesmes;

LOGELAIN, G., Inspecteur général des Mines;

MEILLEUR, P., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de Bonne-Espérance, à Lambusart;

Commissaire du Gouvernement :

FRESON, H., Inspecteur général des Mines;

Reviseur .

KIRSCHEN, E.S., Professeur à l'Université de Bruxelles.

HELLINCKX, L., Hoogleraar aan de Universiteit te Leuven;

HENRY, L., Directeur van het Instituut tot Aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (I.W.O.N.L.) ;

HOUBERECHTS, A., Hoogleraar aan de Universiteit te Leuven;

LEFEBURE, A., Afgevaardigde-Directeur van de N.V. « Charbonnages du Borinage » te Cuesmes;

LOGELAIN, G., Inspecteur-Generaal der Mijnen;

MEILLEUR, P., Directeur-Gerant van de N.V. «Charbonnages de Bonne-Espérance », te Lambusart;

Regeringscommissaris :

FRESON. H., Inspecteur-Generaal der Mijnen;

Revisor :

KIRSCHEN, E.S., Hoogleraar aan de Universiteit te Brussel.

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE L'INSTITUT NATIONAL DES MINES

Siège : 60, rue Grande, Pâturages

Président :

Le Directeur Général des Mines :

(M. VANDENHEUVEL A.)

Membre-secrétaire :

Le Directeur de l'Institut National des Mines :

DEMELENNE, E., Directeur divisionnaire des Mines.

Membres :

BOURGEOIS, W., Professeur à l'Université de Bruxelles;

CHAPELLE, R., Ingénieur à Charleroi;

DEMEURE de LESPAUL, Ch., Ingénieur principal des Mines, Professeur à l'Université de Louvain;

DESSARD, R., Administrateur-Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de Wérister à Beyne-Heusay;

DUBOIS, E., délégué de la Centrale syndicale des Travailleurs des mines de Belgique ;

GILLOT, L., Secrétaire National de la Centrale Syndicale des Mines de Belgique, à Bruxelles;

JADIN F., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de Bernissart;

LABASSE, H., Professeur à l'Université de Liège;

LAURENT, J., Directeur divisionnaire des Mines, à Charleroi;

BEHEERRAAD VAN HET NATIONAAL MIJNINSTITUUT

Zetel : 60, rue Grande, Pâturages

Voorzitter :

De Directeur-Generaal der Mijnen :

(De H. VANDENHEUVEL A.)

Lid-secretaris :

De Directeur van het Nationaal Mijninstituut :

DEMELENNE, E., Divisiedirecteur der Mijnen.

Leden :

BOURGEOIS, W., Hoogleraar aan de Universiteit te Brussel;

CHAPELLE, R., Ingenieur te Charleroi;

DEMEURE de LESPAUL, Ch., Eerstaanwezend Mijningenieur, Hoogleraar aan de Universiteit te Leuven;

DESSARD, R., Administrateur-Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages de Wérister », te Beyne-Heusay;

DUBOIS, E., afgevaardigde van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België ;

GILLOT, L., Nationaal Secretaris van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België, te Brussel;

JADIN, F., Directeur-Gérant van de N.V. Charbonnages de Bernissart;

LABASSE, H., Hoogleraar aan de Universiteit te Luik;

LAURENT, J., Divisiedirecteur der Mijnen, te Charleroi;

LOGELAIN, G., Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles;
MEDAETS, J., Ingénieur en Chef-Directeur des Mines à Hasselt;
MEILLEUR, P., Directeur-Gérant des Charbonnages de Bonne-Espérance, à Lambusart;

RASKIN, E., Président de l'Association des Fabricants Belges d'Explosifs, à Bruxelles;
RUELLE, L., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de Winterslag;
TELLE, A., Directeur Général de la S.A. des Charbonnages du Centre, à Ressaix;
THOMAS, L., Secrétaire régional de Liège de la Centrale Syndicale des Travailleurs des Mines de Belgique;
THOMASSEN, M., Président de la Centrale des Francs-Mineurs, à Bruxelles;
VANDENDRIESSCHE, E., Délégué de la Centrale des Francs-Mineurs;
VENTER, J., Directeur divisionnaire honoraire des Mines, Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, à Liège.

Commissaire du Gouvernement :

GERARD, P., Directeur Divisionnaire des Mines.

Reviseur :

KIRSCHEN, E.S., Professeur à l'Université de Bruxelles.

LOGELAIN, G., Inspecteur-Generaal der Mijnen, te Brussel;
MEDAETS, J., Hoofdingenieur-Directeur der Mijnen te Hasselt;
MEILLEUR, P., Directeur-Gerant van de kolenmijn « Charbonnages de Bonne-Espérance », te Lambusart;
RASKIN, E., Voorzitter van de Vereniging der Belgische Springstoffabrikanten, te Brussel;
RUELLE, L., Directeur-Gerant van de N.V. der Kolenmijnen van Winterslag;
TELLE, A., Directeur-Generaal van de N.V. « Charbonnages du Centre », te Ressaix;
THOMAS, L., gewestelijk Secretaris voor Luik van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België;

THOMASSEN, M., Voorzitter van de Centrale der Vrije Mijnwerkers, te Brussel;
VANDENDRIESSCHE, E., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;
VENTER, J., Ere-divisiedirecteur der Mijnen, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid.

Regeringscommissaris :

GERARD, P., Divisiedirecteur der Mijnen.

Revisor :

KIRSCHEN, E.S., Hoogleraar aan de Universiteit te Brussel.

CONSEIL D'ADMINISTRATION DU FONDS NATIONAL DE GARANTIE POUR LA REPARATION DES DEGATS HOUILLERS

Siège : 30, avenue Marnix, Bruxelles 5

Président :

Le Ministre des Affaires économiques et de l'Energie.

Secrétaire :

POURTOIS, R., Conseiller au Ministère des Affaires économiques et de l'Energie.

Membres :

ANDRE, A., Directeur administratif de la S.A. des Charbonnages du Borinage;
DARGENT, M., Directeur général honoraire de la S.A. des Charbonnages de Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis;
DERUELLES, H., Membre de la Chambre des Représentants;
DESTENAY, M., Membre de la Chambre des Représentants;

RAAD VAN BEHEER VAN HET NATIONAAL WAARBORGFONDS INZAKE KOLENMIJNSCHADE

Zetel : 30, Marnixlaan, Brussel 5

Voorzitter:

De Minister van Economische Zaken en Energie.

Secretaris :

POURTOIS, R., Adviseur bij het Ministerie van Economische Zaken en Energie.

Leden :

ANDRE, A., Administratief Directeur van de N.V. Charbonnages du Borinage;
DARGENT, M., Ere-Directeur-Generaal van de N.V. « Charbonnages de Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis »;
DERUELLES, H., Volksvertegenwoordiger;

DESTENAY, M., Volksvertegenwoordiger;

DUVIEUSART, J., Administrateur-délégué de la S.A. Charbonnages du Centre.
GALAND, G., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages du Bonnier;
MEYERS, A., Directeur général honoraire des Mines;
MICHAUX, J., Directeur général de la S.A. des Charbonnages Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau;
VANDENHEUVEL, A., Directeur général des Mines;
VERDEYEN, J., Directeur-Gérant honoraire de la S.A. des Charbonnages de Limbourg-Meuse à Eisden;
VINCK, F., Directeur à la Haute Autorité de la C.E.C.A.;
WIRIX, P., Membre de la Chambre des Représentants.

DUVIEUSART, J., Afgevaardigde-Beheerder van de N.V. « Charbonnages du Centre »;
GALAND, G., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages du Bonnier »;
MEYERS, A., Ere-Directeur-Generaal van het Mijnwezen;
MICHAUX, J., Directeur-Generaal van de N.V. « Charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau »;
VANDENHEUVEL, A., Directeur-Generaal der Mijnen;
VERDEYEN, J., Ere-Directeur-Gerant van de N.V. Kolenmijnen Limburg-Maas te Eisden;
VINCK, F., Directeur bij de Hoge Autoriteit van de E.G.K.S.;
WIRIX, P., Volksvertegenwoordiger.

COMITE PERMANENT DES DOMMAGES MINIERS

Siège : 30, avenue Marnix, Bruxelles 5

Président :
VANDENHEUVEL, A., Directeur général des Mines.

Secrétaire :
TONDEUR, A., ingénieur principal divisionnaire des Mines ;

Membres :
ANDRE, A., Directeur administratif de la S.A. des Charbonnages du Borinage;
COTON, M., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis.
DELTENRE, R., Directeur-Gérant de la S.A. Charbonnages de Houthalen;
de VILLENFAGNE de VOGELSANK, baron Jean, à Zolder;
FAYT, M., Architecte-Expert;
GALAND, G., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages du Bonnier;
GOSSART, M., Directeur-Gérant de la S.A. Charbonnages du Bois-du-Luc;
LABARRE, A., Ingénieur Civil;
MEILLEUR, P., Directeur gérant de la S.A. des Charbonnages de Bonne-Espérance;
MEULENBERGS, M., Architecte-Géomètre;
PLATEUS, F., Notaire;
URBAIN, H.;

VAST COMITE VOOR MIJNSCHADE

Zetel : 30, Marnixlaan, Brussel 5

Voorzitter :
VANDENHEUVEL A., Directeur-Generaal der Mijnen.

Secretaris :
TONDEUR, A., eerstaanwezend divisiemijningenieur ;

Leden :
ANDRE, A., Administratief Directeur van de N.V. Charbonnages du Borinage.
COTON, M., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages de Mambourg, Sacré-Madame et Poirier-Réunis ».
DELTENRE, R., Directeur-Gerant van de N.V. Kolenmijn van Houthalen;
de VILLENFAGNE de VOGELSANK, baron Jean, te Zolder;
FAYT, M., Deskundige-Bouwmeester;
GALAND, G., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages du Bonnier »;
GOSSART, M., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages du Bois-du-Luc »;
LABARRE, A., Burgerlijk Ingenieur;
MEILLEUR, P., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages de Bonne-Espérance »;
MEULENBERGS, M., Bouwmeester-Landmeter;
PLATEUS, F., Notaris;
URBAIN, H.;

Sélection des fiches d'Inichar

Inichar publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet*, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet*, donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 33 Fiche n° **35.945**

D.H. MERKEL. Betriebserfahrungen mit dem Einsatz des Continuous Miner im Streckenvortrieb. *Expériences pratiques d'utilisation du mineur continu pour le creusement des voies en charbon.* — **Glückauf**, 1963, 20 novembre, p. 1321/1326, 8 fig. - **Schlägel und Eisen**, 1963, septembre, p. 610 (Résumé).

Etude exposée le 27 juin 1963 à Essen devant les membres du Comité du SKBV pour la rationalisation et la mécanisation des charbonnages.

Caractéristiques du mineur continu Joy, type 3 JMC. 5 : dimensions 9 m × 2,3 m × 1 m ; poids 16 t ; puissance installée : 175 kW. Elle travaille par l'intermédiaire d'une tête de havage capable d'une passe de coupe de 460 mm d'épaisseur. Le transport du charbon abattu s'opère par un petit transporteur à raclettes intégré à la machine et qui la traverse. Il transfère le produit, soit sur un convoyeur blindé de 30 à 40 m de longueur, tracté par la machine (monté sur roues ou suspendu à un rail placé à la couronne de la galerie), soit sur un transporteur Joy extensible à bande, déplaçable avec le C.M.

Organisation du travail : le soutènement de la voie s'effectue en 2 phases : 1) à front, placement des bêles de couronne de cadres trapézoïdaux (largeur 3,8 m à 4,5 m) sur étançons isolés (hydrauliques ou à friction) ; 2) après passage de la machine, remplacement des étançons par des montants rigides. Importance primordiale pour le rendement du C.M. de disposer d'une desserte parfaite. Normalement le C.M. est actif à 2 postes/jour, le 3e étant consacré à l'entretien. Dans ce cas, attelage de 55 hommes + 4 surveillants. Consommation moyenne de pics en charbon : 1,71/m. En 1962, il y avait dans la Ruhr 12 machines en service qui ont creusé au total 36.800 m de voies. Avancement journalier maximum réalisé en 3 postes : 51,4 m ; pour l'ensemble des machines de la Ruhr : avancement moyen de l'ordre de 20 m/jour. Les possibilités d'emploi rationnel sont limitées : 1) par l'ouverture de la couche : 1,25 m à 2,30 m ; 2) par la pente : de 0 à 8° ; 3) par l'importance de la brèche en terre : — de 0,40 m à 0,50 m — et par la résistance de la roche : inférieure à 400 kg/cm^2. Inconvénient : prix d'achat élevé. Pour que son application soit justifiée, elle doit réaliser au moins 24 m d'avancement/jour.

IND. **B 410** Fiche n° **35.910**

S. FORRAI et J. PATVAROS. Möglichkeiten für die Bildung gekoppelter Schachtfelder im heimischen Lias-Bergbau. *Possibilités d'établissement de champs jumelés impartis aux puits dans les exploitations du Lias de Hongrie.* — **Publication de l'Institut hongrois des Recherches minières, n° 6,** 1962, p. 15/30, 6 fig.

Dans la présente étude, les auteurs procèdent à la détermination des dimensions optimales du champ d'exploitation imparti au puits Hosszuheteny. Les dimensions d'un tel champ et les relations entre les dépenses d'investissement et d'exécution des travaux sont examinées analytiquement et graphiquement. On remarque que les dimensions optimales d'un tel champ ne sont pas essentiellement influencées par le montant de ces dépenses, même lorsque celles-ci varient dans de larges limites. La ligne de démarcation optimale entre les champs de la mine Pecs et celle de Komlo est déterminée par un travail analytique détaillé. Les auteurs discutent les possibilités d'inclure le champ voisin situé entre les limites déterminées par des critères techniques et économiques, du puits Hosszuheteny d'une part et de l'ensemble des puits Pecs-Komlo d'autre part. Il est prouvé qu'incorporer le champ voisin ainsi défini au champ d'exploitation optimale du puits Hosszuheteny est plus raisonnable que de l'exploiter comme un champ isolé indépendant. Les auteurs examinent également les possibilités d'incorporer le stot de protection du puits, situé dans le voisinage du champ d'exploitation optimale de Hosszuheteny et du bloc n° 15 Vasas-Eszak. Pour élaborer leur étude, les auteurs suivirent la ligne de conduite exposée dans les travaux analytiques similaires du Prof. Zambo, mais s'inspirèrent également de la littérature technique étrangère.

C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. **C 2352** Fiche n° **34.477**

T.M. BULLOCK et A. SMEE. Some developments in pulsed infusion air blasting. *Quelques nouveautés dans le tir à l'air comprimé avec injection d'eau.* — **Traduction Cerchar** n° 74/63. - **Steel and Coal,** 1963, 29 novembre, p. 1075/1084, 9 fig.

Le procédé a été mis au point au charbonnage de Coppice, Area n° 2, division des West Midlands. Le tir avec cartouches Armstrong était utilisé depuis mai 1956. A partir de 1960, la mise en exploitation de la couche Eight Feet amena une forte dégradation de la granulométrie. On eut l'idée d'introduire des bourres à l'eau dans les cartouches ; la meilleure dose s'avéra être de 2 bourres par cartouche (soit 0,85 litre). L'eau a pour effet de réduire le nombre de surfaces libres créées au moment du tir et d'abattre les poussières, ce qui s'est traduit par une réduction de 25 % de la quantité de poussières, surtout entre 1 et 5 μ (calcul statistique) et par un accroissement du pourcentage en gros charbon (3,5 % en 40 mm). On a réussi ensuite à se passer de l'enveloppe des bourres, c'est-à-dire à introduire directement l'eau dans la cartouche, en modifiant celle-ci et la conduite d'air comprimé. Le mélange intime air-gouttelettes d'eau est obtenu en faisant passer l'air au travers d'un tube perforé. Finalement, on trouva un dispositif convenable d'injection d'eau automatique, capable de suivre la cadence des tirs : 0,6 litre suffit avec 23 % de fourneaux en moins, on obtient la même efficacité de tir qu'avec le procédé Armstrong. Des études ont montré que : 1) la pression à l'orifice de décharge croît rapidement vers un maximum (pour 0,6 litre d'eau) puis diminue progressivement avec le pourcentage d'eau utilisé. La pression dans le fourneau reste plus stable - 2) la pression maximale à l'orifice de décharge est augmentée de 32,5 kg/cm^2, soit 12 %, par rapport au procédé Armstrong, d'où efficacité de tir améliorée. Par contre, avec les bourres à eau, la pression est plus faible, à cause de l'enveloppe - 3) le rapport optimum en poids air/eau reste compris entre 15 et 30, 0,6 litre par cartouche semblant l'idéal quels que soient la longueur de la cartouche ou le diamètre du disque de rupture.

IND. **C 240** Fiche n° **35.691**

K.F. LEISINGER. Ein oszillographisches Verfahren zur Messung der Detonationsgeschwindigkeit an Sprengstoffen. *Un procédé par oscillographe de mesure de la vitesse de détonation des explosifs.* — **Nobel Hefte,** 1963, 15 septembre, p. 209/218, 15 fig.

On peut enregistrer électriquement la propagation d'une détonation en produisant dans le front de la détonation un court-circuit qui se déplace, toujours à la hauteur du front, le long d'un fil de résistance. Tant que le courant qui parcourt le fil reste constant, la variation de la tension en fonction du temps, sera proportionnelle à la vitesse de détonation D. L'auteur décrit un système réglé à l'aide de transistors qui permet de maintenir constante l'intensité du courant avec une précision dépassant 99 %, et ceci malgré l'énorme vitesse des phénomènes de détonation. Deux types de sonde, de construction différente, sont utilisés pour faire les mesures, l'un pour explosifs de faible brisance, l'autre de haute brisance, le premier exploitant la pression, le second l'ionisation dans l'onde de choc pour créer le court-circuit. La limite d'application de l'un ou l'autre type se situe à une valeur de D égale à environ 5.500 m/s. A la lumière des résultats obtenus sur plusieurs sortes d'explosifs, l'auteur démontre l'applicabilité de la méthode et surtout sa valeur pour l'observation de phénomènes non stationnaires dans les explosifs confinés.

IND. C 241 Fiche n° **35.664**

G. DEGUELDRE. Le bourrage des fourneaux de mine au moyen d'ampoules d'eau. — **Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines,** 1963, n° 2, p. 80/89, 5 fig.

L'auteur passe en revue les procédés de prévention aptes à réduire les empoussiérages dus à la fracturation des roches et au soulèvement des particules par le souffle de l'explosion, lors du tir des mines. La première méthode consiste en l'usage de rideaux de pulvérisation d'eau. On peut ainsi atteindre un taux de suppression des poussières de 80 à 95 % en poids et de 40 à 55 % en nombre, à condition d'employer des quantités d'eau relativement importantes. Les batteries de filtration à manchettes et les dépoussiéreurs (rotoclone, venturi DV3,...) insérés dans une file de canars aspirant le bouchon de fumée, peuvent donner d'excellents résultats, mais la ventilation aspirante n'est efficace que moyennant brassage supplémentaire de l'air à front. Enfin, l'utilisation d'ampoules d'eau comme bourrage constitue un moyen de réduire la formation des poussières lors de la fracturation de la roche ou du charbon. A cet égard, on relate les contrôles d'empoussiérage effectués par l'Institut d'Hygiène des Mines d'abord dans la galerie de tir de la S.A. Explosifs d'Arendonck, ensuite lors du tir en charbon dans un montage des Charbonnages de Gosson-Kessales, puis dans un taille des Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Ste-Aldegonde et Genck et enfin pendant le tir au rocher dans un bouveau du Charbonnage de Zwartberg. Ces divers essais montrent que l'emploi d'une ampoule d'eau de 250 cm^3 par trou permet de réaliser lors du tir une réduction d'empoussiérage de l'ordre de 30 % en nombre et de 65 % en poids (particules de 0,5 à 5 μ).

IND. C 241 Fiche n° **35.665**

W.A. WOOD. Les bourrages à l'eau pour le tir des mines. — **Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines,** 1963, n° 2, p. 89/96, 4 fig. et p. 101/104 (discussions).

Cette communication justifie d'abord l'intérêt de l'eau comme matériel de bourrage de fourneaux de mine et fait un historique de différents modes d'application de cette idée. Ensuite sont relatées des recherches britanniques ayant conduit à un système de sachets de plastique pouvant être remplis au fond. Le modèle actuel, pourvu d'une fermeture automatique, est décrit en détail ainsi que son dispositif de remplissage ; une variante permet d'entourer entièrement d'eau les cartouches d'explosif. Des essais effectués en Grande-Bretagne ont montré que l'emploi des ampoules d'eau provoque une réduction d'empoussiérage de 50 à 70 % (en nombre) lors du tir. Avec cette technique de bourrage, les fumées sont moins denses, le risque d'inflammation du grisou est significativement réduit ; la fracturation est plus régulière et les projections moindres. Avantages économiques du bourrage à l'eau, en particulier lorsque le remplissage des ampoules a lieu sur place. Les applications de cette technique en dehors de la Grande-Bretagne sont sommairement décrites.

IND. C 241 Fiche n° **35.666**

E. DEMELENNE. La sécurité du bourrage au moyen d'ampoules d'eau. — **Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines,** 1963, n° 2, p. 96/98.

On envisage spécialement le risque d'inflammation du grisou ou de poussières lors d'un tir avec bourrage à l'eau. A ce point de vue, la supériorité de ce bourrage sur celui à l'argile est nettement établie, pour autant que l'eau soit présente dans le trou de mine au moment de l'explosion. Il peut ne pas en être ainsi lors de tirs avec détonateurs à retard : soit que la bourre d'eau soit éjectée par suite d'une traction exercée sur les fils du détonateur par les projections d'un tir antérieur, soit que l'explosion d'une mine ait amputé le fourneau d'une mine plus tardive. Pour pallier ces risques, on impose en Belgique, lors de tirs avec détonateur à court retard, que l'ampoule d'eau soit calée dans le fourneau, que le retard ne dépasse pas 70 millisecondes et que la distance minimum entre fourneaux de mine soit de 40 cm. Avec les détonateurs à long retard (demi-seconde), on recommande d'intercaler une ampoule d'eau entre une cartouche-amorce de sûreté et le reste de la charge. Les raisons de la supériorité du tir avec bourrage à l'eau sont brièvement discutées, l'accent étant mis sur la réduction du risque de « déflagration ». Risques du tir en mines en présence de grisou, du fait des détonateurs, lignes de tirs, exploseurs, etc...

IND. C 40 Fiche n° **35.674**

H.R. SANDER. Die Entwicklungstendenzen in der Mechanisierung der Gewinnungsbetriebe im britischen Steinkohlenbergbau. *Tendances évolutives de la mécanisation de l'abattage dans les charbonnages britanniques.* — **Glückauf,** 1963, 23 octobre, p. 1225/1235, 24 fig. - **Schlägel und Eisen,** 1963, août, p. 495/496.

En 1962, le charbon abattu mécaniquement, atteignait 59 % comme, en Allemagne, pour 1963, on espère atteindre 68 %. En même temps le rendement d'abattage s'accroît constamment. Fin 1962, il y avait 1.389 longues tailles mécanisées, 80 % du charbon abattu provenaient d'Anderton Trepanner et rabots (en croissance). Le rendement fond atteint 2,2 t. Isleworth Bretby et l'industrie privée sont en compétition. Concernant les nouveautés l'auteur signale : le guidage automatique des câbles divers des abatteuses : fin 1963, 250 tailles seront pourvues de cet accessoire. Le Dawson Miller pour niches est très apprécié ; plusieurs dizaines seront installés en

1963, un exemplaire de cette machine est déjà dans la Ruhr. Joy vient en concurrence avec une machine à 2 tambours verticaux. Isleworth a effectué des recherches sur les vitesses optimales d'avancement et de coupe. L'abattage des poussières à la pointe des pics est à l'étude. L'abatteuse à tambour à 2 sens de marche intéresse les mines allemandes. La télécommande électrique ou complètement hydraulique du soutènement marchant est à l'étude. Actuellement, 170 tailles en Grande-Bretagne ont le soutènement marchant. On a développé des machines pour le creusement mécanique des galeries, les pierres sont remises immédiatement en taille par fronde ou pneumatiquement. A signaler le convoyeur bunker Crawley régulateur du débit de transport. La mécanisation s'introduit aussi dans les couches de 50 cm : avec l'abatteuse-chargeuse semi-automatique à tambour trepan vertical contrôlé par isotope. Le Collins Miner à passes télécommandées de 90 cm a déjà subi des essais, avec 5 haveuses on obtient des rendements de 30 t/hp et à 3 postes 800 à 900 t/jour. Un nouveau rabot activé est aux essais. La commande hydraulique pour convoyeur de taille est aux essais ainsi que la télécommande intégrale en taille. L'auteur termine par une vue sur l'exploitation de l'avenir.

IND. **C 4213** Fiche n° **35.725**

M.J. GAVELLE et A. BLANC. Haveuse à tambour - Soc de chargement muni d'un petit convoyeur à raclettes. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1963, octobre, p. 787/804, 16 fig.

Il s'agit d'aménagements apportés à la haveuse à tambour S 16. On s'est proposé d'améliorer le havage sur les points suivants : 1) Accroissement de la profondeur de passe, entraînant un gain sur la durée du cycle, sur le rendement taille et sur la sécurité. 2) Suppression du recyclage des produits entre soc et tambour en passe de havage. 3) Amélioration de l'évacuation des produits dans les zones de contrepente et de « cessage » important. 4) Augmentation de la production des produits chargés dans le convoyeur en passe de havage pour régulariser le déblocage et faciliter la passe de déchargement. Le soc à raclettes et le tambour allongé : les objectifs précédents imposent au soc activé les caractéristiques suivantes : a) être situé bas par rapport au plan diamétral du tambour et être constitué d'une ossature de hauteur aussi réduite que possible, de façon à opposer un obstacle de faibles dimensions aux produits projetés par le tambour - b) être entraîné par la tête de havage - c) posséder un point d'appui sur le mur, pour donner à l'ensemble de la machine assez de stabilité - d) permettre à moindres frais son adaptation aux profondeurs optimales de havage. Le soc à raclettes, en service au groupe de Béthune, se compose essentiellement : d'une prise de force débrayable incorporable dans la tête de havage, d'un réducteur, d'un petit convoyeur et d'un tambour allongé formé de l'empilage de 3 éléments, de longueurs 430 et 350 mm, côté haveuse et, côté massif, de longueur complémentaire pour obtenir les profondeurs de passe de 600, 800, 1.000 et 1.120 mm. Résultats acquis : dans une taille du groupe de Béthune qui en 2 postes d'extraction réalisait l'avancement maximum de 3 m/jour en 5 passes effectuées avec la haveuse standard à tambour de 600 mm, on a pu obtenir le même avancement journalier, en ayant recours à une haveuse à tambour allongé (porté à 1 m) mais avec seulement 24 ouvriers, réalisant ainsi un gain de rendement de 25 %.

IND. **C 4220** Fiche n° **35.678**

H. KERSTEN. Betrachtungen zum Ausnutzungsgrad des Systems Hobel-Förderer. *Considérations sur l'efficacité du système rabot/convoyeur.* — **Schlägel und Eisen,** 1963, octobre, p. 684/687, 6 fig.

Compte tenu des efforts déployés par les exploitants afin d'utiliser d'une manière optimale les équipements de rabotage existants, l'auteur examine : 1) les rapports à respecter entre la vitesse et la profondeur de coupe ; 2) les valeurs absolues des paramètres les mieux appropriés au but. Après avoir établi les relations théoriques entre les différentes variables, l'auteur, en considérant un taux pratique d'utilisation du rabot, élargit la représentation générale à l'aide d'une constante, celle-ci permettant de traduire l'influence de la largeur de coupe. L'auteur exprime le souhait qu'on puisse montrer comment une modification de la vitesse et de la profondeur de coupe peut modifier le comportement du rabot et la productivité du rabotage.

IND. **C 4220** Fiche n° **35.679**

F. KUNZE. Die Leistungsfähigkeit der Hobelbetriebe im Ruhrbergbau. *La capacité de l'exploitation par rabotage dans l'industrie minière de la Ruhr.* — **Bergfreiheit,** 1963, octobre, p. 385/391, 9 fig.

L'examen des données statistiques relatives à l'utilisation du rabotage dans les charbonnages de la Ruhr fait apparaître que tant le tonnage produit que la surface déhouillée par rabot et par poste, lorsque le rabot n'est actif qu'à un seul poste/jour, sont supérieurs (jusqu'à 75 %) aux chiffres correspondants d'un rabotage s'effectuant à 2 ou 3 postes. L'auteur explique les raisons de cette différence des résultats techniques. Seules des considérations économiques (prix de revient/t) résultant du mode d'amortissement des dépenses consacrées à l'acquisition des engins de mécanisation onéreux peuvent motiver un travail de production à 3 postes ; mais pour le rabot ce n'est pas le cas, puisque son acquisition n'exige guère de gros investissements. Le rabotage à un seul poste a ceci d'avantageux, qu'il

laisse un ou deux postes disponibles par jour pour effectuer un entretien préventif systématique et les réparations dans un climat de sécurité et avec tout le soin désirable. On obtient ainsi la certitude d'une marche sans incidents et du même coup un haut degré d'utilisation de l'équipement productif. Les statistiques montrent que le rendement par rabot en m^2/poste ne descend plus lorsque l'ouverture de la couche est supérieure à 1,30 m : ceci s'explique par le fait que les difficultés d'organisation qui surgissent dans les couches moins ouvertes peuvent être écartées. En effet, ce ne sont pas les incidents techniques des installations mécanisées qui font diminuer le taux d'utilisation du rabot, mais bien plus, des questions d'organisation. Cette constatation est nettement apparente dans l'étude statistique des arrêts de production classés selon leur nature, que donne l'auteur et qui porte sur 3.211 postes d'abattage avec rabot.

IND. **C 4222** Fiche n° **35.673**

J. KRAAK. Die Entwicklung des Räumhobels bei den Staatsmijnen. *Le développement du rabot à soc de déblaiement dans les Mines d'Etat néerlandaises.* — **Glückauf,** 1963, 23 octobre, p. 1220/1225, 11 fig. - **Schlägel und Eisen,** 1963, août, p. 495.

L'auteur, directeur du service de la mécanisation aux Mines d'Etat néerlandaises, signale une nouveauté prometteuse aux Mines d'Etat : le rabot glissant. Le rabotage y est déjà très perfectionné, mais la situation de la concurrence exige une concentration plus poussée de 340 ch. Ceci a fait qu'on s'est demandé où allait cette puissance ; la station de recherches des Staatsmijnen fut chargée d'élucider ce problème, ce qu'elle fit au moyen de modèle, à la surface. On a constaté que le travail de rabotage ne prend que 20 % de l'énergie dépensée, une partie importante passe dans les frottements sur le convoyeur et le front de charbon et surtout sur le mur de la couche, souvent c'est le charbon étalé dans l'allée du rabot qui absorbe les plus grandes pertes. De là est né le rabot glissant dont la caractéristique principale est la rampe de glissement disposée tout le long du côté charbon du convoyeur. Il est constitué d'une rampe oblique sur le mur avec un tuyau à la partie supérieure ; c'est sur cette rampe que glisse le patin du rabot réglé en hauteur par des griffes qui enserrent le tuyau. La partie supérieure du rabot pourvue d'un couteau de préhavage peut se fixer à une certaine hauteur sur le patin au moyen de broches. Les couteaux sont du type long. La chaîne flottante de traction est attachée aux deux extrémités du patin, le brin de retour de la chaîne passe dans des douilles fixées sur le côté interne de la rampe. Le plus grand avantage de ce rabot glissant est la réduction des pertes de la force de traction à peu près au tiers des anciennes. Ceci permet de l'installer là où le travail de rabotage était trop élevé pour l'énergie effective de traction et permet d'en installer plusieurs pour un seul ancien. Le rabot à soc de déblaiement est en service dans 7 tailles des Staatsmijnen et 7 autres sont plus ou moins installés ; de nouveaux progrès sont attendus.

IND. **C 4231** Fiche n° **35.941**

F.K. BASSIER. Möglichkeiten der Betriebekonzentration durch die neue Entwicklung bei den schneidenden Gewinnungsmaschinen. *Possibilités de la concentration de marche au moyen de nouveaux développements dans le domaine des abatteuses coupantes.* — **Schlägel und Eisen,** 1963, septembre, p. 581/593, 31 fig.

L'auteur ayant rappelé la structure du prix de revient total de la t nette de charbon montre comment certains facteurs exercent une influence déterminante sur celui-ci, parmi lesquels il cite : 1) le rendement ou la consommation des postes, c'est-à-dire les frais de main-d'œuvre ; 2) la concentration de marche, le volume de la production par poste, l'avancement journalier, le degré de mécanisation, c'est-à-dire les frais de premier établissement des équipements mécaniques (service du capital, amortissement), les frais matériels, consommation d'énergie, entretien et maintien en état, etc... Le degré de mécanisation de l'exploitation est certes subordonné à certains facteurs physiques tels : l'ouverture, l'inclinaison et la composition de la couche, sa régularité, la présence de stériles intercalaires, la dureté du charbon, la nature et le comportement des épontes et la tenue des terrains, la présence d'accidents géologiques, etc. L'auteur montre comment l'adoption d'un type de la mécanisation de l'abattage et du chargement dépend des dits facteurs, et comment rationnellement se détermine le choix judicieux entre le rabotage et l'abattage coupant. Après avoir retracé l'historique et le développement de ce dernier mode en Allemagne au cours des dernières années, il passe en revue les différentes abatteuses-chargeuses couramment utilisées ; il en retrace les caractéristiques techniques essentielles, leur mode d'action, les conditions appropriées de leur emploi et leur champ d'application, en particulier dans les longues tailles chassantes. Toutefois, mention est faite des essais qui ont été effectués ou qui sont en cours dans la Ruhr pour l'introduction de la méthode américaine des chambres et piliers avec mineur continu. Une comparaison sur les aspects technique (rendement en m^2 déhouillés/poste) et économique des abatteuses-chargeuses et des rabots termine l'étude.

IND. **C 4231** Fiche n° **35.671**

H. KUHLMANN. Erfahrungen mit dem Dosco Miner im Ruhrbergbau. *Expérience d'utilisation du mineur Dosco dans la Ruhr.* — **Glückauf,** 1963, 23 octobre, p. 1210/1217, 12 fig. - **Schlägel und Eisen,** 1963, août, p. 493/494, 2 fig.

La proposition de l'installer à l'essai dans la Ruhr vint du Canada où la machine avait travaillé d'abord en 1949. Le prototype diffère des machines actuelles par la plus grande largeur du berceau oscillant, par le plus grand nombre de chaînes à pics et par le mode d'évacuation du charbon, les commandes hydrauliques y étaient déjà très développées. Comme son mode de travail correspondait bien avec les exigences de la mécanisation totale de l'abattage en couche Hermann-Gustav, avec l'aide du programme de concentration du SKBV, on a commandé en 1957 un mineur Dosco pour la mine Pattberg. Il pèse 16 t, a 5,40 m de longueur et 1,25 m de largeur, l'ouverture abattue est comprise entre 1,40 m et 2,25 m ; la largeur de passe est de 1,50 m. Les premières machines avaient une puissance de 150 kW, elle est actuellement de 200 kW ; l'ancien dispositif à 7 chaînes a été remplacé par un Bretby à 2 chaînes seulement, mais plus larges avec tambours latéraux pouvant prendre ainsi 2 m de largeur. Le soutènement provisoire est avec étançons hydrauliques, le définitif sous lequel passe la machine est avec longues bêles légères et aussi étançons hydrauliques ; pour les changements d'orientation de la machine, il faut ménager un espace dégarni de 6,50 m × 8 m. Avec une production journalière de 900 t, on a atteint un rendement de 14 t/hp. Une machine semblable a été installée depuis fin 1961 à la mine Ewald ; avec des conditions aussi difficiles, on a cependant obtenu de bons résultats comme à Pattberg. La machine coûte 400.000 DM ; en bons terrains elle n'est pas compétitive avec les rabots et autres machines, elle convient pour les terrains des 2 exemples cités. A Ewald, elle est payante à partir de 760 t/jour de production. En montages, elle peut prendre 3,30 m de largeur, avancer de 20 m/jour avec 1,79 m/hp et 14 t de rendement.

IND. **C 4232** Fiche n° **35.712**

X. Lee-Norse Miner at Easington. *Le mineur Lee-Norse à Easington.* — **Colliery Guardian,** 1963, 24 octoble, p. 515/518, 5 fig.

Rapport de l'essai expérimental d'une machine à tracer les voies en charbon, effectué au charbonnage d'Easington (Division Durham du N.C.B.) ; essai qui dure 20 semaines dans une couche de 1,97 m d'ouverture, exploitée entre les profondeurs 300 et 330 m. Description technique de la machine. La machine proprement dite est montée sur un bâti muni de 2 chenilles. Le charbon est abattu par 2 têtes coupantes, consistant chacune d'elles en 2 disques tournant autour d'un axe horizontal, à l'extrémité de 2 bras solidarisés et orientables. Ils peuvent effectuer un balayage dans les plans tant horizontal que vertical sous l'action de vérins hydrauliques. Diamètres des disques à la pointe des pics : 813 mm - vitesse de rotation des disques 72 tr/min - vitesse périphérique des pics : 180 m/min - nombre total de pics : 80 (soit 20 par disque). La vitesse de déplacement de l'extrémité des bras peut varier de 0 à 1,35 m/min et la vitesse de déplacement de la machine sur chenilles de 25 à 30 m/min. La puissance de la machine est fournie par 3 moteurs électriques de 60 ch ; 2 mettent en mouvement les outils de coupe et le 3me actionne trois pompes hydrauliques. Le flux hydraulique ainsi fourni sous pression sert : 1) à orienter les bras - 2) à actionner les chaînes d'un convoyeur horizontal à raclettes - 3) à alimenter le moteur de commande des chenilles - 4) à fournir le flux aux vérins de calage et de levage de la machine. Quinze tuyères à eau disposées au voisinage des outils de coupe luttent contre la formation des poussières. Description du chantier. Section de voie à creuser : 4,80 m de largeur - 2 m de hauteur - profondeur de coupe : 0,90 m. La machine effectue d'abord une coupe sur la moitié gauche de la section, recule et attaque ensuite la moitié de droite. Soutènement provisoire à front réalisé par poutrelles métalliques maintenues au toit par des étançons hydrauliques isolés ; à quelques mètres en arrière du front, placement des cadres définitifs en bois. Ventilation à front assurée par un ventilateur auxiliaire (capacité de débit : 330 m³/min) soufflant dans des canars souples de 720 mm de Ø. Résultats des essais : moyenne de 20 semaines : avancement total : 1.900 m - tonnage brut produit 27.225 t (soit 23.969 t nettes) - rendement homme-poste : 28,88 t - Bonne granulométrie des produits.

IND. **C 4232** Fiche n° **35.672**

ADLER. Betriebserfahrungen mit dem Longwall-Trepanner der Firma Anderson Boyes and Co. *Expérience pratique en longues tailles avec le trepanner.* — **Glückauf,** 1963, 23 octobre, p. 1218/1220, 3 fig. - **Schlägel und Eisen,** 1963, août, p. 494/495, 1 fig.

Le trepanner a été créé pour les charbons durs, difficiles à abattre. En 1962, en Grande-Bretagne, 252 tailles étaient équipées de cette machine qui donne une granulométrie très intéressante des produits ; les bons résultats obtenus ont incité la mine Walsum à en faire l'essai. Peu après, la mine Fürst Leopold en a aussi installé un dans le cadre du programme de concentration du SKBV. Une vue du trepanner est donnée avec celui-ci sur le mur et le convoyeur blindé dans l'allée en arrière. La couronne de creusement en 2 secteurs et les autres organes d'abattage sont étudiés pour ménager la granulométrie. La machine a 4,60 m de longueur, 87 cm

de hauteur, pèse 4 t et prend une passe d'environ 62 cm de largeur, elle convient pour des couches de 0,95 m à 1,50 m, puissance utile 52 kW. A Walsum on est très satisfait des résultats : la machine fait 4 passes/jour dans une taille de 235 m ; vitesse : 2,50 m/s ; production 850 t ; rendement 14 à 18 t/hp, malgré des ondulations de couche analogues à celles du gisement anglais. Les 2 systèmes hydrauliques à pressions différentes, ainsi que les 4 systèmes de coupe simultanés, rendent la machine compliquée et délicate de sorte qu'il faut une surveillance soigneuse et des déplacements très fréquents. On a aussi eu des difficultés à Walsum pour le guidage le long du convoyeur quand la pente vers le front dépassait 4°. Enfin la puissance de 52 kW paraît un peu faible : en Grande-Bretagne, on en construit actuellement de près du double (125 ch). Il ne faut cependant pas hésiter à l'installer là où les conditions de gisement le recommandent et quand la production de + 6 mm a une importance économique.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. **D 1** Fiche n° **35.748**

L. OBERT. An inexpensive triaxial apparatus for testing mine rock. *Un appareillage triaxial peu coûteux pour les essais sur roches de mine.* — **Bureau of Mines, R.I. n° 6332,** 1963, 10 p., 8 fig.

Le présent rapport décrit un équipement triaxial peu coûteux en vue de soumettre à la compression des cylindres de roches de 54 mm, 102 mm et 143 mm de diamètre, à des conditions comparables à celles rencontrées dans les exploitations minières. Il n'est requis des échantillons qu'un minimum de préparation. La charge maximale axiale qu'on peut appliquer est de 113 t, ce qui correspond à une tension unitaire de 4,9 t/cm² pour l'échantillon de 54 mm de diamètre. La pression radiale maximale qu'il est possible d'appliquer est la même pour chaque diamètre du spécimen, en l'occurrence 0,7 t/cm². Les parties mécaniques de cet équipement sont relativement simples à usiner et à construire. Le coût de toutes les parties, y compris la presse hydraulique de 113 t, sans y inclure les frais de main-d'œuvre, s'élève approximativement à 1.000 $.

IND. **D 1** Fiche n° **35.913**

J. BODONYI et A. SZABO. Untersuchung der durch Bruchbau ausgelösten Gebirgsbewegung an Hand von Modellversuchen. *Recherche du mouvement engendré par le foudroyage en taille, à l'aide d'essais sur modèles.* — **Publication de l'Institut hongrois des Recherches minières, n° 6,** 1962, p. 73/82, 12 fig.

D'après les recherches effectuées sur des modèles-plans, la section circulaire d'une voie de taille (de chassage) creusée dans le toit d'une couche inclinée tend, sous l'action des terrains, à prendre la forme d'une ellipse. L'axe principal de celle-ci s'oriente dans la direction de la partie médiane de l'excavation. Au cours des mouvements, surviennent des déformations qui peuvent amener l'éboulement total de la voie. Lorsque cessent les mouvements de terrains, la voie reprend alors à nouveau sa section circulaire. Les expériences sur modèles avec du sable, ont prouvé que les mouvements de surface causés par les travaux d'exploitation peuvent être influencés de plusieurs manières ; dans le cas d'une exploitation par longue taille avec foudroyage, la valeur de l'affaissement maximum et de la distance influencée est plus petite du côté de la progression de la taille que du côté de l'arrière-taille. Des palplanches placées à la surface à la distance d'influence, exercent également une action sur le mouvement. Dans la zone située derrière ces palplanches, la valeur de l'affaissement aussi bien que l'inclinaison de la surface affaissée sont moindres que dans le cas où l'on n'utilise pas de palplanches. Au droit des palplanches, l'affaissement accuse un escalier.

IND. **D 21** Fiche n° **35.788**

C. DAUNESSE et Y. RAMBAUD. Les affaissements miniers dans le bassin du Nord et du Pas-de-Calais. — **Annales des Mines de France,** 1963, octobre, p. 11/49, 41 fig.

Ce n'est que depuis quelques années qu'une étude de technique approfondie des affaissements miniers a été entreprise dans le Bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais, par l'exploitant et par le Service des Mines. La présente étude fait le point des connaissances actuelles et donne des indications sur les voies de recherche les plus prometteuses. Elle comprend trois parties : 1) Description très générale et essentiellement qualitative des phénomènes, illustrée par quelques exemples récents. II) Les auteurs indiquent comment on peut calculer, à partir des données expérimentales, les mouvements provoqués par une taille et l'évolution dans le temps de ces mouvements jusqu'au moment où les terrains sont à nouveau stabilisés. III) Les auteurs évoquent deux méthodes très différentes l'une de l'autre dont le but est de retrouver, à l'aide de quelques hypothèses sur le comportement des terrains, certaines des données expérimentales de la deuxième partie. Ces deux méthodes sont dues, l'une à deux auteurs anglais : MM. Berry et Sales, et l'autre à différents auteurs polonais, principalement M. Litwinsizyn. Pour être complet, cet exposé aurait dû comporter une 4^{me} partie sur les précautions à prendre dans les constructions pour limiter les effets des affaissements miniers. Ceci fera l'objet d'un exposé complémentaire lorsqu'auront été achevées les importantes études en cours sur la question.

IND. **D 234** Fiche n° **35.730**

M. KIRCHMAYER. Die Tektonik listricher Schlechten, ein Kennzeichen strebbruchgefährdeter Bergwerksbereiche. *La tectonique des clivages surimposés - caractéristique des tailles menacées d'éboulement, en matière minière.* — **Berg- und Hüttenmännische Monatshefte,** 1963, août, p. 283/293, 11 fig.

Parmi les accidents du fond, ceux causés par des chutes de pierres ou de charbon qui surviennent tant dans les tailles que dans les voies, sont relativement les plus fréquents. Les éboulements qui causent ces accidents sont en relation étroite avec la tectonique des terrains concernés. Les mesures des joints de clivage récoltées dans les chantiers du fond et représentées sous forme de diagrammes sphériques (réseau de Schmidt) se présentent fréquemment suivant une surface courbe à 3 dimensions, d'allure hélicoïdale. L'axe de cette surface résultant de la direction des sollicitations représente la direction de la pression et du mouvement qui également se trouve en relation avec le champ des efforts et avec le plan de sollicitation des roches exposées aux éboulements dans les tailles et les voies. Comme la répartition quantitative et qualitative des axes hélicoïdaux ne peut résulter que de l'action de la macrostructure de la tectonique des joints de clivage listriques, la représentation par diagrammes sphériques procure au géologue un moyen auxiliaire d'investigations en temps voulu de l'état des roches des tailles et voies exposées aux éboulements. Pour le mineur, les clivages listriques ne traduiront qu'à peine une faible aptitude à la chute de charbon ou de roches ; néanmoins, on a souvent constaté que des éboulements de tailles surviennent le long de telles surfaces. D'autre part, du fait que la représentation par diagrammes sphériques fait apparaître le développement du réseau des surfaces listriques matérialisant ainsi la menace de chutes possibles de charbon ou de pierres ainsi que des éboulements en taille ou en voie, des dispositions préventives de sécurité pourront être prises en temps opportun et celles-ci contribueront ainsi à la diminution du nombre d'accidents.

IND. **D 63** Fiche n° **35.912**

J. HORVATH. Die Tragfähigkeit von Mauerungen in Kreisprofil. *La portance de revêtement en maçonnerie de galerie à section circulaire.* — **Publication de l'Institut hongrois des Recherches minières, n° 6,** 1962, p. 63/71, 6 fig.

En raison de la répartition radiale symétrique et uniforme de la charge à l'extrados du cylindre que constitue le soutènement en maçonnerie d'une galerie de section circulaire, les forces résistantes qu'oppose le soutènement sont également axiales et symétriques par rapport aux axes principaux. Un mouvement radial résulte des déformations. Par augmentation de la charge qui agit de l'extérieur, le matériau du revêtement en maçonnerie dépasse la limite de fluage à l'intérieur des terrains enveloppants. Si la charge continue à croître, la zone de déformation plastique est limitée par une circonférence de rayon ρ. A chacune des valeurs qui dépasse la charge critique correspond une zone plastique déterminée. Dans le cas de maçonneries constituées de blocs de béton (claveaux), l'état plastique s'établit au sein du revêtement, le long des plans des joints en mortier de séparation entre blocs. De cette situation il résulte que l'effort résistant à la pression extérieure, c'est-à-dire la portance, est moindre que dans le cas de construction monolithe. Les essais effectués par l'auteur sur différentes roches ont montré que les roches amenées à l'état plastique sous une charge constante subissent des variations permanentes de forme et finalement se fracturent sans l'intervention d'un accroissement de la charge. C'est la raison pour laquelle une mise en charge permanente n'est à recommander que dans la zone élastique.

IND. **D 53** Fiche n° **35.774**

L. KIS-TAMAS. Comparative study of solid stowing methods. *Etude comparative des méthodes de remblayage compact.* — **Colliery Guardian,** 1963, 31 octobre, p. 547/552, 1 fig. et 7 novembre, p. 586/590, 1 fig.

Communication qui obtint le 5e prix au concours pour étudiants de mines organisé par le Colliery Guardian. L'auteur y expose en détail une série de propositions pour l'exploitation et pour le remblayage par matériaux rapportés de deux couches voisines. Les considérations techniques exposées concernent différentes méthodes de remblayage et des dispositions à prendre (organisation du transport, installations de surface, etc.). Brève description des équipements et des méthodes de remblayage actuellement disponibles, ainsi que des performances possibles de chacune d'elles. Les moyens et modes de transport concernent : les conduites d'amenée du remblai (par chute libre ou par gravité), les convoyeurs et les transports par voie hydraulique. Relativement à ce dernier mode, difficultés spéciales auxquelles on doit faire face et dispositions à prendre pour les éviter (par exemple : égouttage, dispositions pour l'alimentation, caractéristiques particulières à respecter lors de l'élaboration du projet d'installation. Les considérations relatives à la surface concernent : 1) la possibilité de mélange des terres issues des travaux du fond et des déchets de terril ; 2) l'inventaire des réserves de matériau de remblayage dont la mine dispose en surface. L'auteur propose un schéma type pour le remblayage d'une taille au charbonnage Ellistown (division des Midlands Est) et discute les aspects financiers des différentes alternatives qui se présentent. En prin-

cipe deux solutions de base sont considérées : 1) remblayage hydraulique à basse pression, avec transport conventionnel ; 2) remblayage à haute pression avec transport hydraulique. Les frais d'exploitation et d'installation sont moins élevés pour cette dernière version et, pour la mine en question, le schéma type proposé semble justifié.

L'auteur examine successivement les différentes solutions techniques qui sont applicables pour le remblayage massif par matériaux solides rapportés de la surface des longues tailles du siège d'Ellistown. Les résultats de l'étude comparative, au point de vue économique, des 3 solutions retenues par l'auteur en raison du montant moins élevé du prix de revient du remblayage rapporté à la t de charbon, sont récapitulés dans le tableau suivant :

Méthode	conventionnelle à 3 voies	conventionnelle à 2 voies	hydraulique à 2 voies
Remblayage à air comprimé	à basse pression	à haute pression	à haute pression
Amenée du remblai	par voie médiane	par voie de tête	par transport hydr.
Salaires + charges soc.	Sh. den.	Sh. den.	Sh. den.
Fond	2.0	1.7	1.1
Surface	0.3	0.3	0.2
Matériel	1.11	0.11	0.8
Energie	0.3	0.3	0.6
Entretien	0.6	0.6	0.4
Amortissement	0.9	0.9	0.7
Prix de revient total/t	5.7	4.1	3.3

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 0** Fiche n° **35.677**

F. KUNZE. Betriebsstudien in Förderung unter Tage. *Etudes d'organisation dans le transport au fond.* — **Schlägel und Eisen,** 1963, octobre, p. 675/684, 12 fig., 9 tabl.

Parmi les tâches principales de la division qui s'occupe des études d'organisation figurent les recherches relatives au transport dans les voies et galeries. Les difficultés relatives au transport doivent être l'objet de la part de celle-ci d'un examen et d'une analyse sérieuse. Sur la base de trois études d'organisation, citées à titre d'exemples, effectuées dans les transports de charbon et de terres dans un charbonnage de la Ruhr, l'auteur expose les problèmes d'organisation qui se posent et qui, à l'aide des études de méthodes et leur traitement graphique ou numérique, ont pu trouver des solutions satisfaisantes. La connaissance des paramètres et du mécanisme du transport permet de formuler la conclusion pratique suivante : la capacité d'un réseau de transport du fond ne peut être améliorée toute proportion gardée, que : 1) par des « tampons » compressibles judicieusement localisés dans les différentes mailles du circuit de transport ; 2) par l'établissement approprié de points de chargement ; 3) par des silos de stockage d'efficacité éprouvée.

IND. **E 1310** Fiche n° **35.675**

E. MUELLER. Das Zugkräftediagramm als Planungsgrundlage für Bandförderanlagen. *Le diagramme des efforts de traction comme base de la planification pour les installations de transporteur à bande.* — **Bergbau,** 1963, octobre, p. 339/346, 6 fig.

Cette étude expose un nouveau mode de calcul qui présente, sur la répartition des efforts de traction dans la bande, un aspect meilleur et plus précis que la méthode habituellement utilisée. Il nécessite les calculs suivants : 1) détermination de la vitesse utile de bande ; 2) établissement du diagramme d'efforts de traction sur la bande pour un chargement normal de la bande, ainsi que pour les formes de tas donnant un maximum ou un minimum de charge ; 3) relevé des forces tangentielles agissant à la périphérie du tambour de commande (pour charge normale, minimale et maximale) ; 4) puissances transmises du tambour d'entraînement à la bande dans les trois cas de chargement ; 5) puissance et rendement du moteur ; 6) calcul de la tension de la bande due aux poids ou aux tendeurs ; 7) contrôle de la flèche du brin supérieur de la bande à l'endroit où elle est la plus relâchée ; 8) preuve de sécurité à l'égard du patinage de la bande ; 9) fixation définitive du mode de fabrication de la bande et de la composition de son âme ; 10) sécurité de non rupture de la bande sous l'effort maximal de tension dans une section de bande non affaiblie et au droit des raccords vulcanisés de liaisons inter-tronçons de bande, ainsi que dans les plis de bords de bande lors du passage dans la tête motrice. L'auteur montre comment utiliser efficacement les données énumérées ci-dessus en vue du calcul de la bande.

IND. **E 42** Fiche n° **35.722**

R.D. FITZPATRICK et B.A. MAGUIRE. A theoretical investigation into the arresting of friction winders in the event of an overwind. *Recherche théorique pour la mise à l'arrêt des machines d'extraction à friction dans le cas où la cage dépasse le plancher de recette.* — **S.M.R.E. Research Report** n° 214, 1963, juillet, 52 p., 20 fig.

L'utilisation croissante des machines d extraction à frottement a motivé le développement de nouvelles méthodes d'arrêt de la machine dans le cas où la cage dépasse le niveau de recette qui lui est assigné (= mise à molette). Les différents types de

dispositifs de blocage des cages qu'on a imaginés appliquent une force prédéterminée à la cage, en cas de dépassement par celle-ci d'un niveau imposé. Le système d'arrêt de cages décrit dans la présente étude est l'appareil S.M.R.E. Aluminium Honey Comb (G.K. Greenough 1960) basé sur le principe d'utilisation de l'énergie des masses en mouvement. à la déformation d'un métal approprié, en l'occurrence l'aluminium. L'engin est conçu pour appliquer aux cages une force prédéterminée de désaccélération qui n'entre en action que progressivement au-delà d'un certain point de la course de la cage, et pour se maintenir dès lors à une valeur constante. L'auteur étudie théoriquement les effets de l'application de telles forces : 1) sur les câbles d'extraction à la suite des oscillations engendrées, 2) sur le tambour du treuil d'extraction. Il suggère une méthode de calcul des amplitudes et les caractéristiques désirables des forces d'arrêt à mettre en jeu en vue de minimiser les dégâts et dommages qui peuvent survenir tant aux hommes qu'aux installations en cas d'intervention. Les arrêts de cages peuvent être installés, soit uniquement dans l'infrastructure du puits située au-dessus de la recette, soit à la fois à cet endroit et dans le bougnou. L'auteur discute des mérites relatifs de ces deux formules.

IND. **E 54** Fiche n° **35.697**

O. WIESE. Systèmes électroniques de téléopération. — **Bulletin Scientifique A.I.M. 1963,** juin-juillet, p. 685/704, 20 fig.

Un système de téléopération se trouve devant les tâches suivantes : dans le sens de la commande ; il doit effectuer la fermeture d'un contact à l'endroit correct de la sous-station et transmettre la télécommande soit « fermer » ou « ouvrir » par un signal adjoint correspondant, et, dans le sens signalisation, transmettre la position des contacts ouverts ou fermés à la station centrale dans des conditions analogues. Il est indispensable que les informations fournies ne puissent être élaborées du côté réception qu'après avoir été reconnues comme dépourvues de toute erreur. Cette exigence absolue requiert des dispositifs de sécurité adéquats, afin que les informations falsifiées par des perturbations de transmission ne donnent lieu ni à fausse manœuvre de disjoncteurs, ni à l'affichage erroné de signalisation. L'ensemble du système doit par conséquent posséder une sécurité très élevée, qui ne peut être réalisée rationnellement et économiquement qu'avec la technique digitale. L'introduction des éléments de construction électronique, tels transistors, diodes à cristal, tores magnétiques et transfluxors, a permis de développer, pour la technique des téléopérations, des circuits qui travaillent avec sécurité et rapidité. L'auteur décrit deux systèmes de transmission couramment utilisés : la première méthode consiste à ne transmettre une information codée que si un changement d'état se présente ; le second procédé est cyclique, il interroge et transmet les positions de contact dans un ordre successif. Les deux systèmes ont pour caractéristique commune de présenter à la ligne de transmission des impulsions sous forme de signaux télégraphiques à double courant. Le synchronisme de l'émetteur et du récepteur au cours de la transmission d'un télégramme est obtenu ,dans les deux systèmes, par le procédé « start-stop ».

IND. **E 54** Fiche n° **35.682**

K. REPETZKI. Fernüberwachung und Automation. Neue Wege zu erhöhter Produktivität im Grubenbetrieb. *Télécontrôle et automation - nouvelles voies vers une productivité accrue dans l'exploitation minière.* — **Montan Rundschau,** 1963, septembre, p. 242/247, 9 fig.

Dans tous les secteurs d'activité de l'exploitation minière, la technique du télécontrôle gagne du terrain d'une façon continue. Elle permet de voir tout ce qui se passe simultanément à un instant donné dans l'exploitation. En cas de dérangements ou d'incidents techniques survenant aux installations, elle permet d'intervenir pour le dépannage, d'une manière rapide et efficace en informant les gens de métier qualifiés, en leur indiquant les outils et pièces de rechange dont ils doivent se munir. Les conséquences les plus spectaculaires et les plus méritoires de l'application des télécommunications sont les suivantes : 1) une amélioration du climat de l'exploitation, des rendements et des résultats financiers et ce, en conséquence du déroulement harmonieux des opérations d'exploitation, avec une réduction du nombre de pannes et de l'incidence néfaste de celles-ci sur la production ; 2) une amélioration de la sécurité ; 3) elle pose les premières bases d'une surveillance à distance et d'une marche automatique des opérations, selon des séquences imposées et sans personnel dans les chantiers. La technique de la télécommande et de l'automation non seulement rend possible mais exige, pour la planification et la direction de l'exploitation, un tour d'esprit qui ne peut qu'être favorable à la productivité. Pour la première fois sont fournis : a) un coup d'œil d'ensemble de la série des événements de l'exploitation ; b) de nombreuses données sur le déroulement des opérations productrices qui aident la Direction à motiver des décisions pour la sécurité et le travail du mineur.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. **F 21** Fiche n° **35.779**

G. WESTON. The occurrence of methane on mechanized coal faces. *L'occurrence de méthane dans les tailles mécanisées des charbonnages.* — **Steel and Coal,** 1963, 25 octobre, p. 826/830, 3 fig.

Dans les tailles mécanisées, des concentrations dangereuses de grisou peuvent être rencontrées aux endroits localisés suivants : 1) dans le comparti-

ment inférieur des convoyeurs blindés dans lequel se déplacent les brins de retour des chaînes à raclettes ; 2) dans les tas de fin charbon provenant du creusement manuel des niches ; 3) au sein des accumulations de charbon frais éparpillées le long du front et qui viennent d'être produites par les abatteuses au cours de leur passe de coupe. On a dénombré plusieurs sources possibles d'allumage de tels amas de grisou ; deux d'entre elles ont récemment provoqué des combustions de grisou qui heureusement furent neutralisées avant qu'elles n'aient atteint des proportions dangereuses ; toutes deux survinrent dans des circonstances qu'on peut qualifier de normales. L'élimination des fines entraînées par le brin inférieur de retour des chaînes à raclettes de convoyeurs doit être contrairement visée, pas seulement lorsque les quantités transportées sont telles qu'elles entravent la marche ou le ripage du convoyeur mais en toutes occasions. En vue de coopérer à la réalisation de cet objectif, dans les tailles où le charbon est sec et poussiéreux, on pratiquera l'injection d'eau en veine de préférence aux pulvérisations massives d'eau. Des prélèvements réguliers d'échantillons de l'atmosphère dans le compartiment inférieur des couloirs de convoyeurs devraient être systématiquement opérés. Le charbon fraîchement abattu, laissé dans l'allée derrière les abatteuses au cours de la phase de coupe, devrait être éliminé aussitôt que possible et en particulier dans les tailles où le charbon collant au toit doit être miné avant que le soc de déblaiement de l'abatteuse, en course de retour, ne le transfère au convoyeur. Le charbon des niches devrait être éliminé au fur et à mesure de sa production et l'emploi des explosifs pour le creusement des niches réduit autant que faire se peut ; c'est une sage précaution de disposer des appareils de lutte contre l'incendie à chacune des extrémités d'une longue taille.

IND. **F 21** Fiche n° **35.785**

S.J. LEACH et L.P. BARBERO. Experiments on methane roof layers : The dispersal of layers by mixing baffles and compressed air ejectors. *Expériences sur les nappes de toit de grisou. La dispersion des nappes à l'aide d'écrans de mélange et d'éjecteurs à air comprimé.* — **Safety in Mines Research Establishment,** Research Report n° 217, 1963, août, 23 p., 14 fig.

L'étude décrit les deux méthodes d'investigation utilisées pour disperser les nappes stratifiées de méthane situées à la couronne d'une galerie inclinée (pente 2°) de 2,40 m × 2,40 m de section, soutènée par cadres métalliques, dans laquelle circule un aérage montant. La première méthode expérimentale utilise une plaque rigide (barrage, chicane) disposée verticalement à partir du sol et obturant la moitié inférieure de la section, provoquant ainsi une augmentation locale du courant d'air et, par là même, un brassage de celui-ci. Les résultats se traduisent par le nombre N caractéristique de ce mode de gisement gazeux stratifié (air + CH_4) à savoir : $N = U/37 \cdot \sqrt[3]{V/D}$ où U est la vitesse moyenne du courant gazeux dans la section (en pieds/min), V le débit du dégagement de CH_4 alimentant la nappe (en pieds cubes/min), D la largeur moyenne de la galerie (en pieds). Les expériences ont montré que les nappes stratifiées sont efficacement mélangées par la ventilation pour des nombres N supérieurs à 5. L'auteur étudie aussi l'augmentation de résistance offerte au courant gazeux et dû aux barrages chicanes. La seconde méthode utilise un éjecteur à air comprimé opérant en conjugaison avec une « cavité de toit » en vue d'amener vers le bas la couche de méthane du toit et de la rabattre au mur. Les expériences montrèrent que, si la vitesse du flux induit était approximativement 8 V, la dispersion de la couche de CH_4 était totale à une courte distance à l'aval de l'éjecteur. L'auteur préconise une vitesse de courant d'air d'au moins 20 V pour des applications souterraines.

IND. **F 21** Fiche n° **35.786**

S.J. LEACH et L.P. BARBERO. Experiments on methane roof layers : free streaming layers. *Expériences sur des nappes de toit de grisou : nappes à écoulement libre.* — **S.M.R.E. Research Report n° 219,** 1963, août, 15 p., 9 fig.

L'auteur expose les résultats d'expériences effectuées dans deux tunnels inclinés (l'un à 2°, l'autre à 6°) en vue de permettre l'étude du mélange et de l'écoulement de nappes stratifiées de méthane dans l'air. Les résultats recueillis présentent une concordance satisfaisante avec la théorie. L'auteur discute brièvement de l'établissement d'un courant d'air et de méthane dans des galeries de mine inclinées, obturées à leur extrémité de niveau inférieur.

IND. **F 21** Fiche n° **35.734**

A. RIMAN. Theoretische Begründung und praktische Bedeutung der Flözentgasung. *Base théorique et importance pratique du dégagement du gaz des couches.* — **Berg- und Hüttenmännischen Monatshefte,** 1963, août, p. 309/314, 2 fig.

L'auteur souligne l'importance du gisement de gaz du district d'Ostrava-Karwina et la signification du dégagement de ce gaz pour la sécurité et l'économie de l'exploitation. A l'aide de calculs et de courbes nomographiques, il prouve que la dilution d'une émission de CH_4 de 1 m^3/min par l'aérage nécessite, pour amener la teneur du courant d'air à 0,75 %, un débit d'air de 2,22 m^3/s. Une telle opération de ventilation s'avérerait extrêmement onéreuse et chargerait d'une façon prohibitive le prix de revient de la tonne de charbon produite. L'auteur en conclut que, pour des raisons de sécurité et d'économie, la neutralisation du danger de

grisou uniquement en ayant recours à des débits accrus d'air de ventilation n'est pas suffisante et que d'autres moyens préventifs doivent être appliqués.

IND. **F 231** Fiche n° **35.951**

W.G. THOMAS et U.W. DATEY. The incendivity of frictional sparks. Rubbing friction between steel and rock. *Le danger d'inflammation par étincelles de frottement. Frottement entre acier et roche.* — **Colliery Engineering,** 1963, novembre, p. 459/464, 5 fig.

Dans le type de contact que l'auteur a étudié, les principaux facteurs influençant la probabilité d'inflammation par les roches sont la dureté et la fragilité de celles-ci. Dans le cas des métaux, ces deux caractéristiques sont reconnues comme étant des fonctions des propriétés élastiques. Il semble dès lors qu'il en serait de même pour les minéraux et les roches. Dans le type de contact de friction roches-acier étudié par l'auteur, les propriétés élastiques des roches (dureté, fragilité, résistance à la traction, résistance à la compression) semblent jouer un rôle plus important que leurs propriétés pétrologiques dans la détermination du risque d'inflammation par étincelles de frottement. De la série d'essais effectués en vue de déterminer l'influence : 1) de la teneur en CH_4 de l'atmosphère ; 2) de la charge (= pression de contact) ; 3) de la vitesse de contact par frottement. L'auteur tire les conclusions suivantes : 1) des mélanges air-méthane à faible concentration de CH_4, sont plus facilement inflammables que ceux à teneur élevée en CH_4 : la teneur en CH_4 la plus favorable à l'inflammation se situe entre 6,6 et 6,7 %. 2) L'augmentation du poids augmente l'énergie dissipée au contact : il semble donc que la probabilité d'inflammation augmente avec le poids. 3) Des poids plus élevés furent nécessaires pour obtenir l'inflammation à des vitesses plus basses.

IND. **F 24** Fiche n° **35.731**

J.G. BROMILOW et R.A. SWIFT. Der Fortschritt in der Schlagwetterabsaugung und -verwertung in Grossbritannien. *Les progrès réalisés en Grande-Bretagne dans le captage et la valorisation du grisou.* — **Berg- und Hüttenmännischen Monatshefte,** 1963, août, p. 293/300, 9 fig.

I) Introduction : en septembre 1962, 107 puits procédaient au captage du grisou et la production de 30 d'entre eux était valorisée. Quantité globale captée en 1962 : 250 M de m^3 bruts dont 112 M furent valorisés. II) Technique du captage - méthodes utilisées : a) forage classique de trous à sonde à travers les terrains - b) trous de sonde dans le massif de charbon - c) aspiration sur vieux travaux - d) aspiration sur mines arrêtées. III) Contrôle et surveillance du captage - utilisation du méthanomètre acoustique : a) en vue de la télémesure de la concentration en CH_4 - b) pour le contrôle en surface de l'extraction de gaz - c) pour le contrôle de la dépression appliquée sur les vieux travaux - d) en chambre de pression pour le contrôle de la dépression par verrouillage à l'aide de barrage des vieux travaux. IV) Matériel de forage et accessoires : a) foreuse rotopercutante (genre foreuse Type DK-9-685) - b) foreuse rotative (genre Turmag P IV/6 et Edeco-Hydrak - c) outils de forage : diamètres habituels varient de 65 mm à 115 mm - couronnes de diamant - outil à 2 molettes (créé par le N.C.B.) - d) buselure pour capter le grisou qui se dégage pendant le forage - e) tank séparateur gaz-eau-débris de forage - f) scellement et procédés utilisés pour assurer l'étanchéité du sondage. V) Valorisation du grisou capté : livraison à l'industrie privée à l'aide d'un réseau de distribution qui comprend : conduite des Galles du Sud (116 km), conduite du Nord Stafforshire (54,4 km) - réseau du Yorkshire (34,7 km) - usages divers (gaz de ville, alimentation de four, alimentation de chaudière ; comprimé, alimente loco Diesel). VI) Perspectives d'avenir ; en 1965, on prévoit capter entre 400 et 500 M de m^3 brut dont 70 % environ seront valorisés.

IND. **F 31** Fiche n° **35.579**

H. SCHULTZE-RHONHOF, K. FISCHER et H. MEERBACH. Untersuchungen über den Verlauf und die Bekämpfung von Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen - II : Grundlegende Betrachtungen und Versuche zur Erprobung von Sperren und Dämmen. *Recherches sur le déroulement des coups de grisou et de poussières et sur la façon de les combattre - II : Considération de base et recherches sur l'essai des arrêts-barrages pour arrêter les explosions.* — **Heft I Berichte der Versuchsgrubengesellschaft,** Essen, 1963, Verlag Glückauf, 96 p., 45 fig., 5 pl. en couleurs, 28,80 DM.

Cette brochure analyse les nombreux travaux qui ont été suscités par le sujet, aspects historiques compris, depuis la création de la mine expérimentale en 1927. Les auteurs s'attachent plus particulièrement aux progrès récents, comme les auges à eau, plates-formes en plastique, barrages en gypse... ; les « directives de la Direction des mines de Dortmund pour l'établissement des arrêts en poussières de schiste » sont rappelées. Des vues et des schémas explicatifs facilitent la compréhension des caractéristiques de construction des nombreuses réalisations actuelles. Pour comprendre le but de ces réalisations, la théorie est donnée des coups de grisou et de poussières et de leur association ou non. A l'aide de diagrammes en couleur, on en distingue les caractères différentiels. Pour la compréhension des recherches, des vues isométriques sont données des mines de recherche Hibernia et Tremonia. L'ouvrage est un guide utile à tous ceux qui s'intéressent à la lutte contre les explosions dans les mines, ainsi qu'aux praticiens chargés de la prévention de ces sinistres.

IND. **F 31** Fiche n° **35.942**

M. JUNOWICZ. Rationalisierung des Gesteinstaubtransportes und technische Verbesserungen bei der Durchführung des Gesteinstaubverfahrens. *Rationalisation du transport de la poussière inerte et perfectionnements techniques de la neutralisation des poussières de charbon par celle-ci.* — **Schlägel und Eisen,** 1963, septembre, p. 593/599, 19 fig.

L'auteur souligne d'abord toute l'importance économique de la rationalisation du transport et de la manutention des poussières inertes de roche pour arrêts-barrages anti-explosion et neutralisation des poussières de charbon au fond. Après avoir décrit les installations de stockage, d'expédition et de chargement à la surface d'un siège moderne de la Ruhr, il montre tout l'intérêt d'un type de silo-wagonnet, bien conçu qui constitue la base d'un transport rationnel. Parmi les usages souterrains multiples de ce wagonnet container, il cite : 1) empoussiérage des voies ; 2) injection pour étanchement de serrement et remplissage de cavités de toit ; 3) remplissage des « bidons » contenant les poussières de schiste pour les empoussiérages locaux de chantiers ; 4) recharge des étagères et bacs d'arrêt-barrage. Comme autre élément de modernisation et de rationalisation, l'auteur signale, pour les arrêts-barrages, l'utilisation de bacs à déversement latéral en matière plastique, contenant la poussière de roche. Comme conclusion : il publie à titre d'exemple, relativement à une opération de modernisation et de rationalisation récemment effectuée dans le service des poussières de neutralisation d'un siège : 1) le montant des dépenses d'investissement effectuées ; 2) le montant annuel des économies réalisées compte tenu des gains de poste. L'auteur signale qu'il en est résulté, en plus des économies substantielles, un progrès technique sur le plan de la sécurité.

IND. **F 40** Fiche n° **35.711**

P. WARD. The present dust problem. *Le problème actuel des poussières.* — **Colliery Guardian,** 1963, 17 octobre, p. 490/498.

Etude qui obtint le 4^{me} prix au concours pour étudiants de mines, organisé par le Colliery Guardian. Il s'agit en l'occurrence d'un exposé synthétique de la question des poussières dans les charbonnages britanniques. L'auteur y passe en revue les différentes sources de production de poussières ; il commente quelques-unes des recherches qui ont été effectuées au Royaume-Uni et à l'étranger, en vue de réduire le danger de celles-ci tant au point de vue santé des ouvriers que risque d'explosions. Les chapitres successivement traités comportent : 1) Danger des poussières pour la santé - 2) Danger d'explosion - 3) Mesures préventives de formation des poussières : a) en taille - b) en bouveaux et voies - c) influence de la ventilation - 4) Mesures de suppression des risques de poussières : a) injection d'eau en veine - b) influence de l'eau, des agents atmosphériques et de la mousse - c) épandage de poussières neutres (schistes pulvérisés), et de sels déliquescents (genre chlorure de calcium) - d) moyens de filtrage et d'extraction - 5) Détermination de la concentration des poussières dans l'air à l'aide du précipitateur thermique, de la pompe à main PRU, d'autres instruments de prélèvement et d'analyse des poussières - 6) Conclusions.

IND. **F 440** Fiche n° **35.681**

K. EMBER et H. VEKENY. System der Staubmessung in der ungarischen Grubenbetrieben, die Aufgaben der Entwicklung und erzielte Ergebnisse auf Grund der Angaben von Staubmessungen. *Système de mesure des poussières dans les exploitations minières de Hongrie, les tâches du développement et les résultats acquis sur la base des données numériques.* — **Montan Rundschau,** 1963, septembre, p. 225/230, 8 fig.

Les mesures de routine comportent dans les mines de Hongrie les détermiations suivantes : 1) de la concentration des poussières c'est-à-dire le nombre de particules de 0 à 5 μ par cm^3 ; elle s'effectue à l'aide du conimètre Sartorius, tandis que l'évaluation numérique est faite par éclairage latéral, à l'aide du projecteur E. Leitz et avec le compteur de particules, semi-automatique VEB ; 2) du pourcentage de silice libre par rapport à la quantité totale de poussières en suspension, cette dernière étant obtenue par filtrage à l'aide du filtre intégral Paul Gothe, suivie d'une attaque à l'acide phosphorique. Ces mesures de routines opérées dans les sièges ne fournissent que des valeurs relatives et sont complétées par des mesures spéciales, plus précises qui, elles, fournissent des valeurs absolues. Celles-ci sont exécutées par les instituts spécialisés de recherche de poussières, à l'aide d'appareils dont les principaux sont : le microscope électronique (Teslawerke), le précipitateur thermique (Cassellawerke), l'appareil à rayons X pour la détermination des fines structures. L'auteur discute la justesse, la précision de ces mesures, la corrélation et l'équivalence qui existe entre deux groupes de mesures. Il expose la mission de l'organisation du service spécialisé de lutte anti-poussière ; il montre comment les différents chantiers étant classés au point de vue empoussièrage, les ouvriers sont répartis dans ceux-ci en fonction du stade de développement de la silicose que présentent leurs poumons. L'auteur retrace comment, de 1956 à 1962, a évolué l'efficacité des mesures systématiques de lutte anti-poussière ; elles se traduisent par une amélioration notable de la salubrité des chantiers et par une diminution du nombre et de la gravité des cas de silicose.

IND. F 442 Fiche n° 35.937

V. BALASHOV. et G.W. RIPLEY. Electron microscopy of airborne mineral dust. *Examen à l'aide d'un microscope électronique d'un air chargé de poussières minérales.* — **Journal of South African Institute of Mining and Metallurgy,** 1963, octobre, p. 82/89, 7 fig.

Le réglage précis des différents organes de la tête du précipitateur thermique Standard (Casella) assure une densité uniforme des poussières dans les deux bandes disposées symétriquement de chaque côté du filament de chauffe. Une augmentation de la température de combustion de 550 °C à 600 °C assure une perte plus consistante (moins de 10 %) des particules au cours du traitement d'immersion. Une application de la méthode « réplique » élimine les difficultés de traitement et permet une évaluation du même échantillon avec le microscope électronique et avec le microscope ordinaire à éclairage latéral.

IND. F 60 Fiche n° 35.735

T. LASEK et H. BYSTRON. Brandbekämpfung im polnischen Steinkohlenbergbau. *Lutte contre les incendies dans les mines de charbon polonaises.* — **Berg- und Hüttenmännischen Monatshefte,** 1963, août, p. 314/322, 5 fig.

Etude basée sur les statistiques annuelles du nombre d'incendies et feux souterrains. Les tableaux et graphiques résumant les chiffres de chacune des années de la période 1947-1962 présentent une classification des cas selon la nature des feux, soit : a) *feux endogènes :* comprenant ceux survenant en espace accessible (feux nus), ceux survenant en espace inaccessible (feux de remblais, de stots de protection, derrière revêtement de galeries, dans des voies éboulées, etc.) ; b) *feux exogènes.* Les statistiques font apparaître depuis 1953 une diminution régulière du nombre annuel d'incendies ; 1953 accuse une fréquence maximale avec 6,8 incendies/M de t, contre 1,5 en 1962. Cette dernière année, on dénombre 167 incendies dont 80,8 % endogènes, 19,2 % exogènes ou 21 % en endroits accessibles et 79 % en endroits inaccessibles. L'auteur commente et justifie l'évolution chronologique favorable du nombre de feux et expose les mesures de protection tant collectives qu'individuelles, mises en jeu pour en réduire la fréquence et leur incidence économique.

IND. F 63 Fiche n° 35.688

A. BERTHMANN. Ueber die Explosionsschwaden von Sprengstoffen. *Concernant les fumées d'explosion d'explosifs.* — **Nobel Hefte,** 1963, septembre, p. 169/182, 3 fig.

Chaque détonation d'un explosif conduit fatalement à la formation de CO et de gaz nitreux, produits de réactions chimiques bien connues entre le carbone, l'azote et l'oxygène. L'auteur examine le degré de toxicité des constituants des fumées et calcule le degré de dilution que les fumées doivent atteindre pour perdre leur caractère dangereux. Des essais au laboratoire sur l'influence du bilan d'oxygène, du papier des cartouches et d'autres facteurs sur la teneur en CO ont abouti à une méthode qui permet de déterminer la teneur en CO des fumées concentrées à partir des valeurs obtenues par l'analyse des fumées diluées. De cette façon nous sommes en mesure de comparer exactement les fumées produites par des explosifs différents indépendamment du degré de leur dilution. Une analyse des fumées de tir dans plusieurs traçages a montré que la teneur en CO et gaz nitreux était à peu près égale aux valeurs trouvées au cours des essais au laboratoire. En outre, on a constaté que la turbulence des fumées au moment de leur émission dans l'espace libre de la voie se traduit par une dilution rapide et très forte.

H. ENERGIE.

IND. H 402 Fiche n° 35.926

K. SCHAEFF. Das Steinkohlenkrafwerk und seine Entwicklung im Rahmen der Stromerzeugung. *La centrale thermique au charbon et son développement dans le cadre de la production d'électricité.* — **Glückauf,** 1963, 6 novembre, p. 1282/1293, 22 fig.

Au cours des 10 dernières années, les centrales thermiques au charbon ont subi de la part des huiles minérales, du gaz naturel et même du combustible nucléaire, une concurrence qui n'est pas négligeable. Pour s'y opposer, les centrales n'ont qu'un seul moyen à engager dans le combat : l'augmentation du rendement du cycle thermodynamique classique d'utilisation de la vapeur d'eau. En vue de préciser la situation actuelle des centrales au charbon, il s'avère nécessaire de caractériser d'une part les développements prévisibles de l'énergie nucléaire et d'autre part la situation de la République Fédérale au sein de la Communauté Européenne. Ce dernier aspect est particulièrement important du fait que les proportions et les fluctuations du marché en Europe et conséquemment l'acuité de la concurrence sont éminemment variables d'un pays à l'autre. Quant au prix de revient du kWh, il s'affirme que certains éléments constitutifs de celui-ci peuvent être fortement influencés suivant l'importance relative accordée à des facteurs tels que les services du capital et les durées d'amortissement. Si un certain nombre d'années sont encore nécessaires pour permettre aux procédés de remplacement proposés pour l'amélioration du cycle thermodynamique d'utilisation de la vapeur d'eau d'être efficacement appliqués, en contrepartie un temps non moins

court est requis pour que les centrales nucléaires soient techniquement au point et en état d'exercer une concurrence réellement menaçante sur les premières. Les conclusions de l'auteur en ce qui concerne l'avenir du charbon au cours des prochaines décennies restent optimistes. Elles sont fondées, d'une part, sur les possibilité d'ordre thermodynamique encore inutilisées dans le cycle de la production de la vapeur et, d'autre part, sur l'accroissement continu des besoins futurs en énergie électrique dont la couverture exigera une large contribution du charbon.

IND. **H 403** Fiche n° **35.960**

X. Les centrales thermiques minières. — **L'Equipement Mécanique,** 1963, novembre, p. 37/42, 17 fig.

Les centrales thermiques minières ont pour objectifs : 1) la fourniture de l'énergie électrique consommée par la mine et ses activités annexes ; 2) d'assurer un débouché aux combustibles difficilement vendables (bas produits). L'auteur esquisse un tableau d'ensemble des centrales du Nord et du Pas-de-Calais particulièrement vues sous l'angle de la manutention des produits. Les installations de manutention de charbons comprennent : la station de déchargement des wagons, la station de mélange, le parc de stockage, l'alimentation de la chaufferie. Pour la manutention des cendres et déchets de la combustion, on dénombre les installations assurant les opérations qui suivent : a) l'extraction et la manutention à l'intérieur de la centrale ; b) le stockage intermédiaire ; c) le chargement en wagons et camions ; d) la mise à terril. L'auteur illustre son texte par une série d'exemples d'installations caractéristiques judicieusement choisis parmi 11 des centrales du bassin du Nord et du Pas-de-Calais, totalisant 1.422 MW de puissance nette.

IND. **H 5313** Fiche n° **35.724**

SCHWEITZER et BRONNER. Nouveaux dispositifs de fonctionnement rapide de câbles électriques. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1963, octobre, p. 777/786, 15 fig.

Ces organes doivent satisfaire à un certain nombre de conditions. Ils doivent être moulés sur le câble, être antidéflagrants et étanches à l'eau, raccorder les connexions dans un ordre bien défini pour que les contacts auxiliaires ne se forment qu'en dernier lieu, se manipuler aisément etc... Conformément à ces exigences, la Silec en collaboration avec les Houillères du Bassin de Lorraine vient de réaliser : la fiche FSL 200 pour le raccord de 2 câbles ; l'assemblage se fait en un seul temps, après l'application de deux fiches l'une contre l'autre par une rotation. En bout de course, les fiches sont encliquetées grâce à un verrouillage automatique. Les contacts électriques sont réalisés successivement pendant l'opération et dans l'ordre suivant : continuité du circuit de terre, puis celle des conducteurs des phases et enfin celle des conducteurs auxiliaires. A l'ouverture qui se fait en 2 temps, les contacts auxiliaires sont d'abord séparés, puis les contacts principaux se séparent et le conducteur de terre est interrompu à l'ouverture de la fiche. Ces principes sont également maintenus pour l'assemblage entre la fiche FSL 200 et le socle SLS 200. Les fiches actuelles sont agréées pour 1.000 et 500 V et une intensité de 200 A. Un détrompeur ajouté sur la fiche 1.000 V interdit le raccordement entre une fiche 1.000 V et une fiche 500 V. Vu le succès remporté par ces appareils, des fiches et des socles 32 A et 500 V de plus petites dimensions ont été construits ; ils sont actuellement à l'essai au bassin de Lorraine.

IND. **H 543** Fiche n° **35.687**

WESTFALIA. Le démarrage des convoyeurs blindés. — **Bulletin Westfalia,** Informations techniques, 1963, août, 17 p., 5 fig.

Sur les têtes motrices de convoyeurs blindés entraînées par moteur électrique, le coupleur hydraulique est un organe important assurant la liaison entre le moteur triphasé en court-circuit et le réducteur du convoyeur. Le fonctionnement correct de ces trois éléments conditionne la sécurité d'exploitation et la marche sans incident du convoyeur blindé proprement dit. Le présent article étudie le fonctionnement de l'unité constituée par le moteur électrique et le coupleur hydraulique équipant une tête motrice de convoyeur blindé PF.1 ; on peut évidemment transposer les résultats pour les convoyeurs des types PFO et PFOO. L'auteur donne également des indications pour le remplissage optimal des coupleurs pour les moteurs de diverses fabrications et, en particulier, analyse l'influence de la chute de tension sur le remplissage du coupleur hydraulique. Il termine par l'analyse du cas du démarrage successif de têtes motrices à plusieurs moteurs.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. **I 340** Fiche n° **35.718**

M. SOKASKI, P.F. SANDS et M.R. GEER. Use of a sieve bend and a scalping deck with a vibrating screen in dewatering and draining dense medium from fine coal. *Utilisation d'un tamis incurvé et d'un étage de criblage préliminaire avec crible à vibrations dans le liquide dense d'égouttage de fines de charbon.* — **Bureau of Mines, R.I. 6311,** 1963, 13 p., 6 fig.

Le but de la présente recherche était de déterminer l'avantage d'utilisation : 1) d'un tamis incurvé fixe placé en tête d'un crible à vibrations ; 2) d'un tamis incurvé associé au crible à vibrations et vi-

brant avec lui et ce, pour servir d'étage de criblage préliminaire en vue d'égoutter et éliminer la liqueur dense des fines de charbon. Pour le crible vibrant, dans les deux formules envisagées : a) la capacité d'égouttage est augmentée 10 fois, tandis que la récupération des fines de calibre inférieur à 0,5 mm est augmentée de 3 fois, sans toutefois concéder aucun sacrifice dans la teneur en humidité du refus ; b) question de récupération de la liqueur dense, le montant de magnétite retenue dans le produit du crible vibrant est réduit, particulièrement quand le liquide était de même densité que celui soutiré des cyclones à liqueur dense. Le tamis incliné fixe s'est avéré légèrement supérieur au tamis vibrant dans l'opération d'égouttage, mais le second était manifestement supérieur dans l'élimination du milieu dense. Comme autres avantages du tamis courbe vibrant, on cite : son prix d'installation moins élevé et une économie substantielle dans le local de tête.

IND. I 42 Fiche n° **35.695**

K. HEINRICH et I. ZIEGFELD. Neuzeitliche Filtertechnik für Flüssigkeiten. *Technique moderne de filtrage pour liquides.* — **Glückauf,** 1963, 17 juillet, p. 782/790, 15 fig.

L'article traite des progrès de filtration pour l'épuration des liquides. Une nouvelle construction, le filtre Immedium, filtre en courant ascendant ; cette construction permet un plus grand contre-courant d'eau pure entre deux alimentations en boues que dans les filtres classiques. Le Immedium-drainage est un filtre sous pression, le Immedium à grille est de construction ouverte. L'amélioration de la filtration alluviante aussi bien du filtre lui-même que de la méthode correspond aussi à une amélioration du filtrat comparativement à celui du filtre classique. Les impuretés entraînées par l'alluvionnement peuvent s'éliminer presque à sec, ce qui correspond à une économie d'eau importante. On recourt aussi au filtre alluviant dans le cas de grand débit.

IND. I 61 Fiche n° **33.756III**

D.A. HALL. Automatic sampling of coal. *L'échantillonnage automatique du charbon.* — **Colliery Engineering,** 1963, avril, p. 143/146, 2 fig.

On donne une description sommaire avec schéma explicatif de l'appareil d'échantillonnage automatique au charbonnage de Horden, comportant raclette opérant sur la bande transporteuse à son point de déversement dans la trémie, chute, broyeur, sélecteur, piston pousseur à air comprimé commandé par l'arbre du tambour du convoyeur par une boîte d'engrenages. Un tableau des résultats complète la description. Calibre des échantillons en dessous de 25 mm. Divers autres types d'échantillonneurs automatiques sont brièvement mentionnés. On remarque que, dans nombre d'installations, l'échantillonnage automatique conduit à une régularité de qualité de production beaucoup plus grande que l'échantillonnage à la main. On peut y voir un effet psychologique produit par la sûreté et la régularité inhérente à un appareillage automatique. L'article se termine par quelques indications sur le prix de revient de ces installations et des considérations sur le dimensionnement des fentes de prise d'échantillons, dont la largeur est environ le triple du diamètre de la plus grosse particule de charbon.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE

IND. J 17 Fiche n° **35.782**

W.H. ROLL. Methods of coal storage. *Méthodes de stockage de charbon.* — **Mechanization,** 1963, octobre, p. 27/31, 10 fig.

Le stockage du charbon à l'extérieur, donc exposé aux influences atmosphériques, pose en principe l'existence d'un planning correct et le constant souci d'empêcher les combustions spontanées au sein des tas et les pertes par oxydation. Dans cette ligne de conduite, l'auteur passe en revue les différents modes de stockage pratiqués aux USA, en vue de réaliser une mise en tas sous les conditions optimales. Trente années d'expérience dans la profession lui ont permis de concrétiser ses idées en la matière sous la forme qui suit : 1) tous les charbons, quelle que soit leur origine, peuvent être stockés avec succès ; 2) la combustion spontanée est causée par l'oxydation et n'est pas due à certains constituants du charbon ; 3) lors du stockage, on doit essayer de réaliser une compacité maximale de la masse, excluant ainsi la circulation de l'air au sein de celle-ci ; 4) le stockage par catégorie exige une circulation uniforme de l'air à travers le tas en vue de dissiper la chaleur ; 5) le charbon correctement stocké perd chaque année environ 1 % de son pouvoir calorifique, stocké d'une façon incorrecte la perte au cours de la première année peut atteindre 3 à 5 % ; 6) la formation des fines et poussières de charbon, au cours des manipulations, devrait être contrôlée ; 7) prélèvements systématiques d'échantillons, mesures des dimensions des tas et possibilité de reprise au tas sont des opérations nécessaires dans un charbonnage ; 8) les dépenses de mise au tas et de reprise varient de 10 à 12 cents par t ; 9) les mesures les plus adéquates pour traiter un feu de tas sont essentiellement basées : a) sur la suppression de l'alimentation du tas en air ; b) sur l'augmentation de la compacité du tas.

P. MAIN-D'OEUVRE — SANTE, SECURITE QUESTIONS SOCIALES.

IND. **P 131** Fiche n° **35.286**

A. HAUSMAN. Die Hauptstelle für das Grubenrettungswessen der Campine - Kohlengruben (C. C. R.) *Centre de Coordination des Centrales de Sauvetage du Bassin houiller de la Campine.* — **Dräger-Hefte n° 251,** 1963, avril-juin, p. 4/11, 9 fig.

En 1957, les charbonnages du bassin houiller de la Campine ont créé le « Centre de Coordination des Centrales de Sauvetage du Bassin Houiller de la Campine » (C.C.R.), qui rassemble sous sa direction les centrales de sauvetage des charbonnages du Limbourg sans toutefois les supprimer. Ses missions sont les suivantes : A) Donner aux sauveteurs l'entraînement qu'on ne peut leur donner au charbonnage. B) Donner aux sauveteurs l'enseignement théorique et pratique concernant tous les appareils respiratoires et le matériel de sauvetage. Ce matériel reste la propriété des charbonnages du bassin et est mis en dépôt au C.C.R. C) Coordonner tout ce qui a rapport au sauvetage dans le bassin de la Campine. D) Effectuer des recherches concernant le matériel de sauvetage et diffuser les renseignements recueillis. De nouveaux bâtiments ont été construits pour rendre l'exploitation aussi fonctionnelle que possible. Ils sont divisés en 4 blocs : Bloc I : Chantiers d'exercice. Le chantier d'exercice pour sauveteurs a été conçu de façon à pouvoir y réaliser les températures sèches et humides désirées. Il existe une liaison bilatérale constante entre sauveteurs et moniteurs. Bloc II : Bains-douches et locaux pour l'entretien et le dépôt des appareils respiratoires. Bloc III : Laboratoires, garages, dépôt de matériel de sauvetage. Bloc IV : Administration, cabinet médical, appartement du concierge.

IND. **P 53** Fiche n° **35.663**

L. BRASSEUR. Fonction pulmonaire de houilleurs pneumoconiotiques invalides et au stade terminal de leur évolution. — **Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines,** 1963, n° 2, p. 71/79, 6 fig.

Les stades terminaux de la pneumoconiose des houilleurs sont illustrés par 6 cas de sujets invalides. Ils se caractérisent par le développement de plus en plus marqué de l'emphysème et l'apparition, d'abord à l'effort puis au repos, d'une hypoventilation alvéolaire et d'une hypertension artérielle pulmonaire. Alors que les pneumoconiotiques pseudotumoraux encore au travail montrent une désaturation oxyhémoglobinée isolée sans rétention de CO_2, c'est un tableau d'hypoventilation alvéolaire voisin de celui constaté chez les bronchitiques emphysémateux, quoique généralement moins marqué, qu'on rencontre au moment où la pneumoconiose pseudotumorale se complique d'insuffisance ventriculaire droite.

IND. **P 53** Fiche n° **35.662**

L. BRASSEUR. Comparaison entre les troubles ventilatoires et les modifications des gaz du sang chez des houilleurs pneumoconiotiques en instance de pension. — **Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines,** 1963, n° 2, p. 63/70, 4 fig.

Un groupe de 65 houilleurs pneumoconiotiques d'un âge moyen de 44 ans, ayant cessé le travail et comportant un pourcentage appréciable de bronchitiques et d'emphysémateux, a permis d'étudier la relation entre le VEMS et les valeurs de la S_a,O_2 et de la p_a,CO_2 au repos et à l'effort, aux divers stades radiologiques de la pneumoconiose. Quelle que soit l'image radiologique, il n'y a pas d'hypercapnie au repos et au cours d'efforts modérés, lorsque le VEMS dépasse 1.200 cm^3 ; par contre l'hypoventilation alvéolaire est fréquente au repos, quasi la règle à l'effort, lorsque le VEMS est inférieur à 1.200 cm^3. En ce qui concerne les modifications isolées de la S_a,O_2, leur rapport avec le VEMS est beaucoup moins étroit. Au repos, il n'est pas rare de trouver des désaturations oxyhémoglobinées avec des VEMS supérieurs à 1.200 cm^3 et ce comportement paraît assez indépendant du degré de la pneumoconiose. A l'effort, on trouve fréquemment des désaturations artérielles isolées, dans les pneumoconioses condensées à VEMS encore satisfaisant.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. **Q 110** Fiche n° **35.759**

G. DORSTEWITZ et K. SCHWANTAG. Stand und Aufgaben der betriebswirtschaftlichen Forschung im Bergbau. *Situation et tâches de la recherche sur la gestion économique de l'exploitation dans l'industrie minière.* — **Bergbau Archiv,** 1963, octobre, p. 1/3.

Coup d'œil d'ensemble sur l'aspect actuel, les tendances et les perspectives d'avenir de la gestion économique et financière des entreprises minières. Enumération des techniques et méthodes modernes du contrôle de la production du calcul des prix de revient et de la détermination de la rentabilité. Standardisation des modes de calcul (selon normes à fixer à l'échelon international). Méthodes d'investigations mathématiques ou analytiques - recherches opérationnelles - optimisation - moyens de tenir compte des risques (calcul statistique et des probabilités). Méthodes de planification - questions des rapports entre la direction de l'entreprise et le personnel (relations humaines) ; entre l'entreprise et

les pouvoirs publics (public relations). En annexes, bibliographie sur ces questions à l'ordre du jour (34 titres d'ouvrages cités).

IND. Q 110 Fiche n° **35.760**

M. LENNINGS. Die Wirtschaftlichkeit von Investitionen im Bergbaubetrieb bei gleichbleibender Produktionkapazität. *Rentabilité des investissements dans l'exploitation minière dans le cas d'une capacité de production constante.* — **Bergbau Archiv,** 1963, octobre, p. 5/22.

L'auteur expose les méthodes théoriques et pratiques de calcul de rentabilité et montre comment elles sont adéquates. Il s'avère, en effet, que, souvent encore, les études de rentabilité comparatives qu'on établit ne reposent sur aucune base valable, car l'appréciation des investissements, entre autres, est effectuée selon des principes par trop simplistes. En particulier, le calcul des amortissements n'est guère apte à donner une évaluation de la rentabilité d'un équipement. Pour illustrer ses points de vue, l'auteur reproduit quelques cas typiques tirés de l'exploitation des mines. En particulier, il développe les principes de méthodes de détermination du taux d'utilisation économique des machines à air comprimé du fond. Les relations pour déterminer la durée et le taux d'utilisation optimal sont uniquement des formules approchées. L'auteur montre que les calculs de rentabilité relatifs aux machines ne sont pas seulement à établir quand la machine accuse des signes de vétusté ou d'usure tels que son remplacement s'avère inévitable, mais également à tout moment de l'âge de tout équipement afin d'en éprouver l'économie de son fonctionnement. L'auteur montre que, dans de tels cas, la « valeur intrinsèque actuelle » ou résiduelle de l'équipement ne doit pas peser sur la décision du remplacement éventuel, si celui-ci s'avère une opération rentable. L'auteur expose également sous quelles conditions la substitution de la mécanisation à la force manuelle s'effectue d'une façon appropriée conforme à l'économie.

IND. Q 110 Fiche n° **35.761**

R. TILLESSEN. Die technische Kapazität von Grubenbetrieben im Steinkohlenbergbau und ihre Messung. *La capacité technique des installations minières dans l'industrie houillère et sa mesure.* — **Bergbau Archiv,** 1963, octobre, p. 23/34, 2 fig.

Sortant des principes qu'énonce l'enseignement général dogmatique de l'économie industrielle, l'auteur énonce les différents facteurs de la production qui exercent une influence sur la capacité d'une exploitation minière : 1) main-d'œuvre et travail - 2) gisement - 3) moyens et phases d'exploitation (production du charbon, transports principaux, extraction, travaux préparatoires, ventilation, etc...). En pratique, il s'avère que c'est à ce troisième facteur qu'échoit la part prépondérante.

C'est donc par la mesure des « moyens » existants qu'il sera possible de déterminer la capacité d'une mine. La mesure de la capacité propre d'un élément partiel du complexe des moyens résulte de la formule générale suivante : Volume global de la production = Capacité nominale pendant l'unité de temps × Vitesse possible de production × Durée de marche possible au cours de l'unité de temps, c'est-à-dire, à une constante près, le taux d'utilisation d'un équipement égale le produit du coefficient de charge par le coefficient d'utilisation horaire de l'équipement.

L'auteur montre, par un exemple réel, comment la capacité de l'ensemble de la mine est établie en partant de « l'arbre généalogique » structurel et des capacités de chacune des « souches » ou étages élémentaires de celui-ci.

IND. Q 110 Fiche n° **35.762**

D. GRANER. Das Wesen der kostenfunktionalen Struktur eines Bergbaubetriebes und ihre Bedeutung für die Produktionsabstimmung. *La nature de la structure de la fonction des dépenses d'une exploitation minière et son importance pour la coordination de la production.* — **Bergbau Archiv,** 1963, octobre, p. 35/49, 6 fig.

L'auteur commence par décomposer l'exploitation en combinaisons élémentaires des facteurs de production et par représenter avec ces unités fondamentales les relations existant entre les dépenses et la vitesse de production. Cette étude montre l'influence déterminante de l'énergie sur l'allure des dépenses et de l'utilité de faire de la forme d'emploi de l'énergie un indice important de discrimination entre les combinaisons fondamentales. Etude de l'allure des dépenses de divers types de combinaisons fondamentales. Application à quelques exemples.

(Résumé Cerchar, Paris).

IND. Q 110 Fiche n° **35.911**

K.SIMON. Investigation of relationship between mining depth and costs of production. *Recherche de la dépendance entre la profondeur d'exploitation et les coûts de production.* — **Publ. de l'Institut Hongrois des Recherches Minières,** n° 6, 1962, p. 31/37, 2 fig.

Plusieurs méthodes de recherches et d'investigation ont été développées pour établir la relation qui existe entre la profondeur d'exploitation et le coût de la production. Certaines de celles-ci sont basées sur l'analyse régressive des données réelles, alors que d'autres utilisent les éléments fournis par des calculs préliminaires basés sur un schéma de projet théorique. Dans la pratique, on rencontre des applications particulières de chacune de ces mé-

thodes : la 1re de celles-ci permet de comparer entre elles des mines en activité, alors que la 2e contribue à supputer les avantages économiques d'une exploitation future fictive. Généralement, une combinaison de compromis entre les 2 méthodes est la véritable façon d'obtenir une approximation satisfaisante du problème.

A la lumière des quelques exemples décrits par l'auteur, les questions qui se posent au cours de la recherche pratique et qui ont trait aux deux concepts de base, à savoir la profondeur d'exploitation et le prix de revient/t, devraient être résolues et seulement alors, en seconde phase, devrait être traitée la méthode d'investigation de certaines relations concrètes.

Le premier exemple est relatif aux conditions d'exploitation du bassin de Pecs où un approfondissement des travaux de 60 m existant sous un niveau d'étage conduisit à une augmentation de 17 % des coûts de production. Le second exemple a trait à une exploitation de lignite en Hongrie dans laquelle une augmentation de 100 m de la profondeur d'exploitation entraîna un accroissement de 5 % du prix de revient.

IND. **Q 110** Fiche n° **35.764**

S. von WAHL. Zur Bewertung ganzer Bergbau-Unternehmungen. *De l'évaluation de l'ensemble d'entreprises minières.* — **Bergbau Archiv,** 1963, octobre, p. 65/81, 6 fig.

Etude de mathématique financière. Examen de divers procédés d'évaluation anciens et modernes et interprétation mathématique de ces procédés permettant de les comparer. Application aux entreprises minières en y ajoutant l'élément de risque inhérent à toute affaire minière. Evaluation des travaux miniers, problèmes posés par cette question. Relations entre la valeur du gisement et celle de l'exploitation minière. Problèmes à résoudre.

(Résumé Cerchar, Paris).

IND. **Q 110** Fiche n° **35.726**

P. AUDIBERT. Les jeux de la mine et du hasard. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1963, octobre, p. 805/820, 8 fig.

Le hasard joue un rôle important dans la vie d'une mine. L'auteur passe en revue les divers domaines où interviennent le hasard et le calcul des probabilités. 1) La recherche minière fait intervenir le calcul des probabilités pour mettre en parallèle les dépenses de la prospection et la probabilité de la réussite. 2) De même l'estimation de la teneur moyenne par des prélèvements de sondage sera tributaire du calcul des probabilités. Le nombre des sondages sera choisi en fonction du coût, et selon ce nombre, le passage de la teneur moyenne expérimentale à la teneur moyenne du gisement se fera après le choix d'une hypothèse concernant la loi de répartition de la minéralisation dans le gisement. 3) L'enrichissement des minerais conduit à établir des courbes : rendements poids-teneur du concentré ; l'analyse statistique de leur fluctuation sert à juger de la qualité d'un appareil ou à contrôler la marche d'un atelier. 4) L'échantillonnage des lots de minerais dérive encore du calcul des probabilités. Les concentrés marchands peuvent être considérés comme formant des populations continues. Les lois statistiques conduisent à la conclusion qu'au-delà d'un certain poids d'échantillon, mieux vaut augmenter leur nombre que leur poids. 5) Dans la conjoncture actuelle où un gisement est exploité très vite, en un temps inférieur à la période des cycles économiques, il faut prévoir l'époque où l'on devra commencer judicieusement l'exploitation pour que celle-ci se déroule dans une partie favorable du cycle. 6) Dans des domaines qui ne sont pas spécifiquement miniers, interviennent le hasard et le calcul des probabilités dans : les statistiques d'accidents, dans l'établissement des salaires rationnels, dans les problèmes d'attente, dans les transports etc...

IND. **Q 1132** Fiche n° **35781**

X. Grimethorpe and Houghton Main Reconstruction Scheme. *Esquisse de la reconstruction des charbonnages Grimethorpe et Houghton Main. (Division du Yorkshire du NCB).* — **Steel and Coal,** 1963, 1er novembre, p. 856/861, 6 fig.

La réalisation intégrale du programme de reconstruction prévu permettra à ces deux mines regroupées de produire 1,5 M de t nettes par an, avec un personnel total de 3.500, soit un rendement général de 2.235 kg. Les opérations essentielles de la rénovation sont les suivantes : 1) approfondissement des 2 puits à Grimethorpe ; 2) liaison souterraine par bouveaux, à établir entre les 2 sièges, à 2 niveaux différents de base d'étages ; 3) établissement d'équipement de roulages et de transports principaux dans ces 2 liaisons de base d'étages ; 4) à Grimethorpe aménager les puits pour permettre d'effectuer, à ces 2 niveaux de base d'étages, l'extraction, la desserte en matériel et le service du personnel ; 5) installation en surface de 3 ventilateurs électriques (2 à Grimethorpe, 1 à Houghton Main) et réorganisation totale de l'aérage du fond ; 6) installation de machines d'extraction électriques à tous les puits (4) ; 7) construction de nouvelles recettes de surface à Grimethorpe ; 8) construction de nouvelles installations de traitement du charbon à Grimethorpe (capacité 900 t/h). Le coût total prévu pour tous ces travaux serait de l'ordre de 7 M de £. L'auteur procède à une revue sommaire des aspects techniques de chacune de ces opérations de rénovation et de modernisation.

IND. Q 1155 Fiche n° **35.683**

B. VRBICKY, J. MAJZLIK et K. WECKER. Probleme des gefahrlosen Abbaus der Kohlen unter dem Detrit im Ostrava-Karviner Kohlenrevier. *Problème de l'exploitation sans danger du charbon sous le Détritique dans le district charbonnier d'Ostrava-Karvina.* — **Montan Rundschau,** 1963, septembre, p. 248/261, 10 fig.

L'auteur passe en revue les résultats des expériences qui, dans le district de OKR, ont été effectuées avec succès au cours des dernières années en vue du dégazage et de l'assèchement des horizons aquifères de la base du Détritique. Afin de garantir la sécurité du travail et de rendre possible l'exploitation économique des réserves de charbon, les terrains détritiques doivent être asséchés préalablement à l'exploitation du charbon pendant un laps de temps approprié. C'est selon ces principes de base que les projets d'exploitations semblables futures sont actuellement élaborés dans le district de OKR. Néanmoins l'auteur reste conscient que certains problèmes, qui sont en liaison étroite avec une exploitation sans danger du charbon situé sous ces formations détritiques, attendent encore leur solution. C'est aussi, par exemple, le cas du traitement de l'eau de mine, à haute salinité, provenant des formations aquifères des terrains détritiques, avant son déversement en surface dans les cours d'eau publics. Une partie de l'eau des couches de sable du Miocène peut également être utilisée, soit pour l'extraction de l'iode du brome et éventuellement d'autres éléments qu'elle peut contenir, soit destinée à des fins curatives. L'auteur pense que les expériences qui seront couronnées de succès pour le dégazage et l'assèchement des horizons aquifères détritiques dans le district de OKR apporteront une contribution utile également dans la pratique minière des autres pays et constitueront un apport à l'augmentation de la sécurité du travail dans les mines.

IND. Q 30 Fiche n° **35.763**

J. KNOTH. Preispolitik bei Gemeinschaftsverkauf. Ein Beitrag zur Diskussion über die Frage : Monopolpreispolitik bei zentralisierten Absatz. *Politique des prix dans le cas d'un syndicat de vente. Contribution à la discussion de la question d'une politique de monopole des prix dans le cas de débouchés centralisés.* — **Bergbau Archiv,** 1963, octobre, n° 3/4, p. 51/63, 15 fig.

Etude économique théorique générale. Nature d'un syndicat de vente, traits essentiels d'une formation de prix de monopole, fonction des frais dans le cas d'un syndicat de vente, fonction des frais de vente, maximum de profit dans le cas d'allures différentes des frais limites, maximisation du profit dans le cas de production couplée, syndicat de vente et comportement monopolistique.

(Résumé Cerchar, Paris).

IND. Q 32 Fiche n° **35.728**

H.P. JAMME. Voraussetzungen einer gemeinsamen Energiepolitik. *Conditions préalables d'une politique énergétique commune.* — **Glückauf,** 1963, 23 octobre, p. 1238/1241.

Le revirement du marché de l'énergie en 1957/58 a trouvé les membres des Communautés diversement préparés. La prompte réaction de certains de ceux-ci, en vue de protéger leurs charbonnages contre l'éviction par les énergies importées, leur assura une position privilégiée ou tout au moins de refuge contre les excès de la crise. Alors que cette dernière trouva les dirigeants des 3 Communautés tout à fait impréparés : après 6 ans, les 3 sont encore indécises, si après les premiers désastres, des charbonnages ont survécu, c'est grâce aux conditions climatiques et aussi aux privations qu'ils se sont imposées chacun à sa façon. Les observateurs désintéressés en viennent à s'interroger sur l'aptitude des Communautés à défendre une thèse logique. L'auteur examinera les causes de cette carence, ainsi peut-être verra-t-on les moyens de sortir l'Europe de ce cul-de-sac évident. Causes principales : 1) imperfections de la CECA ; 2) coexistence de 3 Communautés avec organisations et méthodes diverses ; 3) destin non fixé d'organismes crées par les Etats membres sous le couvert des traités européens ; 4) désaccord entre les directions des Etats sur le but commun et le sacrifice d'intérêts particuliers qu'ils sont disposés à consentir. L'auteur se demande successivement pourquoi une politique commune de l'énergie est-elle essentielle ? Jusqu'à quel point une politique commune de l'énergie a-t-elle échoué ? Les 4 imperfections ci-dessus sont développées. Résultat : jusqu'à présent, les projets d'accord diffèrent essentiellement.

Bibliographie

GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN — Die Aufschlussbohrung Münsterland 1. Ein Symposium. Le sondage de reconnaissance Münsterland 1, par un collège d'auteurs. **Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen.** — Krefeld, 1963, 568 p., 48 planches, 131 fig., 64 tabl. - In-8° broché - 54 DM.

Les 42 auteurs des 43 communications que comporte l'ouvrage ont consacré leur activité chacun dans la spécialité qui lui est propre, illustrant ainsi les différents sujets d'étude qu'a offert le sondage de recherche Münsterland 1. Commencé le 10 juillet 1961, lorsqu'il fut arrêté le 5 décembre 1962, il avait atteint la cote moins 5956 m, détenant ainsi, à l'époque, le record européen de profondeur. Parmi les buts que les promoteurs lui avaient assignés, figuraient, outre l'exploration du Carboniférien en tant que source du charbon, la recherche de pétrole et de gaz naturel dans les terrains de couverture (Crétacé) et du substrat (Dévonien).

Depuis longtemps, on avait été frappé par l'analogie existant entre les gisements houillers des Appalaches et de la Ruhr et de là à supposer que le Westphalien inférieur et le Dévonien de la région de Münster, comme les terrains correspondants de Pennsylvanie, pouvaient comprendre des roches mères d'hydrocarbures, il n'y avait qu'un pas. L'exemple du sondage de Gröninge n'incitait-il pas à le franchir ? Des indices favorables avaient d'ailleurs été décelés par l'étude géophysique préalable au moyen de procédés sismiques.

Comme objectifs bien définis, le sondage visait aussi à déterminer :

1) L'épaisseur de la couverture des morts-terrains du Houiller dans la région s'étendant au nord de la Ruhr - l'extension verticale des formations à eau salée et à eau douce du Crétacé.
2) La puissance des diverses formations du Carboniférien (Westphalien B, A, Namurien et Dinantien). - Etude stratigraphique, tectonique du Houiller productif : nombre des couches - stampes - puissances. Pétrologie des houilles, composition, structure physique et chimique et autres propriétés spécifiques de celles-ci. Degré de houillification et variation de la teneur en matières volatiles (loi de Hilt) sous l'effet de la température et de la pression - étude du degré géothermique, etc.
3) Etude hydrologique - régime des eaux - des différentes formations de terrains.

L'analyse, le dépouillement et l'exploitation des données recueillies et que reflète sous une formation synthétique le présent recueil ont permis de formuler « grosso modo » les principales constatations ci-après.

Aucun élément probant n'autorise à affirmer la présence certaine, en quantité exploitable, ni de pétrole ni de gaz naturel, les indices sont généralement négatifs. L'étude diagénétique du profil stratigraphique du sondage a permis d'établir qu'à la profondeur de 3.000 et plus, il ne subsiste aucun espoir d'y trouver des hydrocarbures combustibles. En conséquence, les chances de réussite de sondages subséquents plus profonds restent minimes. A cet égard, les résultats de la reconnaissance sont assez décevants. Par contre, en ce qui concerne l'étude du Houiller productif, il a précisé les caractéristiques de l'ennoyage du Houiller vers le nord. Il a montré que la coupe stratigraphique du Carboniférien supérieur ne diffère pas essentiellement de celle de la Ruhr. Il contribua largement à rectifier certaines lois généralement admises pour la variation du degré de houillification et de la teneur en matières volatiles sous l'influence de la pression et de la température, c'est-à-dire en fonction de la profondeur.

D'autre part, les connaissances en micro- et macro-paléontologie (faune et flore) se sont enrichies de nombreux enseignements.

En résumé, cette étude monumentale peut servir de modèle à l'exploitation des données d'un sondage qui serait effectué en Belgique dans des conditions comparables et avec des buts similaires. Elle sera consultée avec fruit par les géologues et les ingénieurs appelés à rechercher du pétrole et du gaz naturel chez nous.

ANNALES DES MINES DE FRANCE

Avril 1964

M. J. Tezenas du Montcel, dans son article « *Suggestions pour la concentration des tailles en plateures* » cherche des méthodes qui conduiraient, à l'aide d'une concentration et d'une mécanisation plus poussées, à l'amélioration des résultats, dans

l'exploitation des gisements houillers en plateures de régularité suffisante.

Dans son article sur « *Le coke et le haut fourneau* », C.S. Finney évoque les progrès récents réalisés aux Etats-Unis principalement par de meilleures caractéristiques physiques et chimiques du coke et par une grande régularité de celles-ci.

M. R. Duval, nous donne un « *Aperçu des travaux en cours pour l'établissement d'une recommandation ISO sur l'échantillonnage du charbon dur* ». Il analyse pour cela le projet de recommandation de l'International organisation of Standards qui aborde la question de façon conforme à la théorie scientifique de l'échantillonnage.

Les deux séries de petits sondages en cours d'exécution dans le Limbourg d'une part et dans la province de Liège d'autre part feront l'objet d'une prochaine revue d'ensemble

Présentations de travaux.

A la séance de la Société Belge de Géologie du 18 février, M. F. Corin a présenté une note « Sur la nature des eurites et de quelques autres roches éruptives de Belgique » et M. R. Legrand a donné la description complète du forage de Lichtervelde sous le titre : « Le forage de Lichtervelde - La coupure faunique entre Silurien et Ordovicien dans l'unité géologique de l'Ashgillien ».

Enfin, le 28 février, M. M. Gulinck était invité par la Nederlandsch Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap pour exposer quelques données relatives à l'hydrogéologie belge.

Une erreur s'est glissée dans le bilan 1963. Il faut créditer la Belgian Shell de 12 équipe-mois/gravimétrie en Flandres.

De plus, le permis en Condroz de la B.P.M. a été transféré à la Belgian Shell.

De twee reeksen boringen ten uitvoer in Limburg, enerzijds, en in de provincie Luik, anderzijds, zullen eerlang het voorwerp uitmaken van een gezamenlijk overzicht.

Voorstelling van werken.

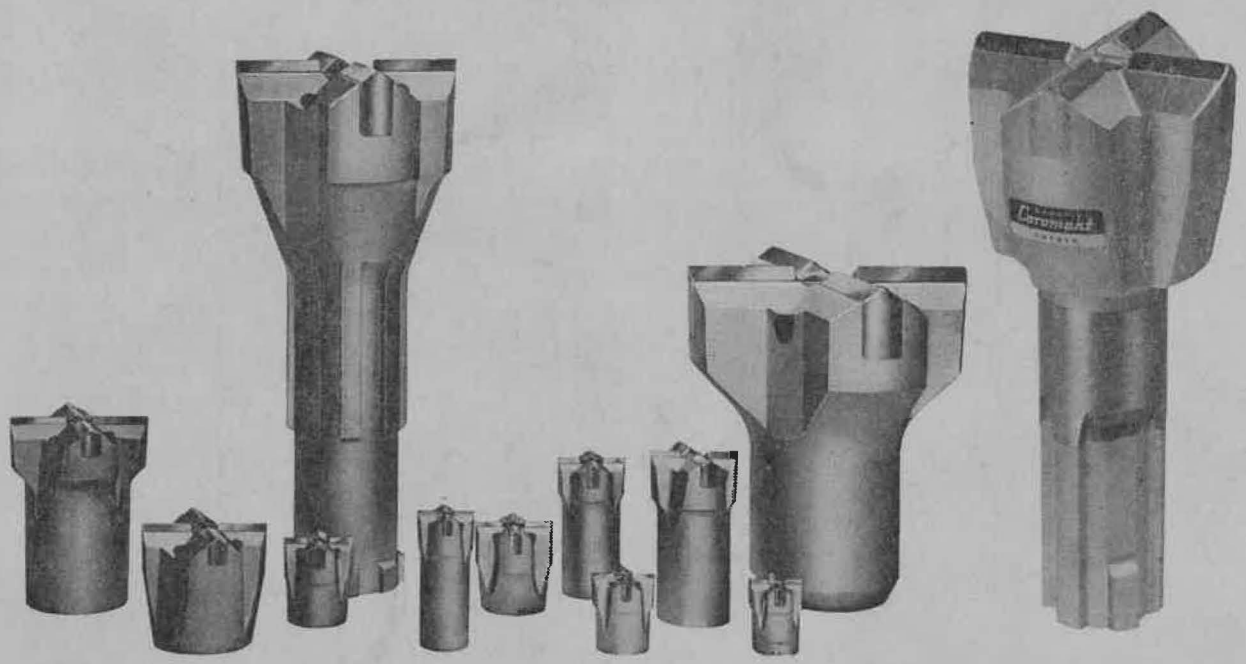
Gedurende de zitting van de « Société Belge de Géologie » van 18 februari heeft M. F. Corin een nota « Sur la nature des eurites et de quelques autres roches éruptives de Belgique » voorgesteld en M. R. Legrand gaf de volledige beschrijving van de boring te Lichtervelde onder de titel : « Le forage de Lichtervelde - La coupure faunique entre Silurien et Ordovicien dans l'unité géologique de l'Ashgillien ».

Op 28 februari werd M. M. Gullinck door het Nederlandsch Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap uitgenodigd een uiteenzetting te geven met betrekking tot de hydrogeologie van België.

Een vergissing werd begaan in het bilan 1963. Belgian Shell moet gekrediteerd worden met 12 ploeg-maand/gravimetrie in Vlaanderen.

De vergunning van B.P.M. in Condroz werd overgedragen aan Belgian Shell.

DU PLUS PETIT AU PLUS GRAND



FORATION COROMANT = FORATION ÉCONOMIQUE
UN ESSAI VOUS CONVAINCRA !

SANDVIK **Coromant** vous offre :

- une gamme très étendue de taillants amovibles avec filetage de tous types ;
- des taillants pour marteaux descendant dans le trou, dits "Down the hole" ;
- un assortiment complet de fleurets monoblocs ;
- une gamme complète de rallonges pour la foration de longs trous avec accouplement à filetage Coromant.

LE MATÉRIEL SANDVIK COROMANT EST VENDU EN EXCLUSIVITÉ PAR :

Atlas Copco Spécialistes de l'air comprimé

ATLAS COPCO BELGIQUE S.A., 44-46, chaussée d'Anvers
BRUXELLES 1 - Tél. 02/18.45.45.

AGENCES : ANVERS, CHARLEROI, IZEGEM, LIÈGE, LUXEMBOURG.

5174

Imprimerie R. LOUIS, s.p.r.l., 37-41, rue Borrens, Bruxelles 5