

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

**INSTITUT NATIONAL DE
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

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

Directie - Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

Renseignements statistiques. — Fédéchar-Inichar : 7^e Session Commission de Technique minière de la C.E.C.A. — Matériel minier. — E. Dessalles : Creusement des puits. — D. Blomme : Soc de chargement avec haveuse électrique. — H. Haumont et L. Nechelput : Nouveaux bains-douches au Charbonnage de Monceau-Fontaine. — J. Josse : Couches à dégagements instantanés. — Bibliographie.

COMITE DE PATRONAGE

- MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
- L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gérant de la S. A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
- L. CANIVET, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Bruxelles.
- P. CELIS, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
- E. CHAPEAUX, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
- P. CULOT, Délégué à l'Administration des Charbonnages de la Brufina, à Hautrage.
- P. DE GROOTE, Ancien Ministre, Président de l'Université Libre de Bruxelles, à Uccle.
- L. DEHASSE, Président de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Mons.
- A. DELATTRE, Ancien Ministre, à Paturages.
- A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
- L. DENOEL, Professeur à l'Université de Liège, à Liège.
- N. DESSARD, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
- P. FOURMARIER, Professeur à l'Université de Liège, à Liège.
- L. GREINER, Président d'Honneur du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
- M. GUERIN, Inspecteur général honoraire des Mines, à Liège.
- E. LEBLANC, Président de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
- P. MAMET, Président de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
- A. MEILLEUR, Administrateur-Délégué de la S. A. des Charbonnages de Bonne Espérance, à Lambusart.
- A. MEYERS, Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
- I. ORBAN, Administrateur-Directeur Général de la S. A. des Charbonnages de Mariemont-Bascoup, à Bruxelles.
- O. SEUTIN, Directeur-Gérant honoraire de la S. A. des Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Bruxelles.
- E. SOUPART, Administrateur-Délégué de la S. A. des Charbonnages de Taminés, à Taminés.
- E. STEIN, Président d'Honneur de la Fédération Charbonnière de Belgique, à Bruxelles.
- R. TOUBEAU, Professeur d'Exploitation des Mines à la Faculté Polytechnique de Mons, à Mons.
- P. van der REST, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
- J. VAN OIRBEEK, Président de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.
- O. VERBOUWE, Directeur Général Honoraire des Mines, à Uccle.

BESCHERMEND COMITE

- HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur generaal der Mijnen, te Wemmel.
- L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gerant van de N. V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.
- L. CANIVET, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.
- P. CELIS, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel.
- E. CHAPEAUX, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
- P. CULOT, Afgevaardigde bij het Beheer van de Steenkolenmijnen van de Brufina, te Hautrage.
- P. DE GROOTE, Oud-Minister, Voorzitter van de Vrije Universiteit Brussel, te Ukkel.
- L. DEHASSE, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Bergen.
- A. DELATTRE, Oud-Minister, te Paturages.
- A. DELMER, Ere Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
- L. DENOEL, Hoogleraar aan de Universiteit Luik, te Luik.
- N. DESSARD, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
- P. FOURMARIER, Hoogleraar aan de Universiteit Luik, te Luik.
- L. GREINER, Ere-Voorzitter van de « Groupement des Hauts-Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
- M. GUERIN, Ere Inspecteur generaal der Mijnen, te Luik.
- E. LEBLANC, Voorzitter van de Kolenmijn-Vereniging van het Kempisch Bekken, te Brussel.
- P. MAMET, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
- A. MEILLEUR, Afgevaardigde-Beheerder van de N. V. « Charbonnages de Bonne Espérance », te Lambusart.
- A. MEYERS, Ere Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
- I. ORBAN, Administrateur-Directeur Generaal van de N. V. « Charbonnages de Mariemont-Bascoup », te Brussel.
- O. SEUTIN, Ere Directeur-Gerant van de N. V. der Kolenmijnen Limburg-Maas, te Brussel.
- E. SOUPART, Afgevaardigde-Beheerder van de N. V. « Charbonnages de Taminés », te Taminés.
- E. STEIN, Ere Voorzitter van de Belgische Steenkool Federatie, te Brussel.
- R. TOUBEAU, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Polytechnische Faculteit van Bergen, te Bergen.
- P. van der REST, Voorzitter van de « Groupement des Hauts-Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
- J. VAN OIRBEEK, Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro Metalenfabrieken te Brussel.
- O. VERBOUWE, Ere Directeur Generaal der Mijnen, te Ukkel.

COMITE DIRECTEUR

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

BESTUURSCOMITE

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

ANNALES
DES MINES
DE BELGIQUE

N° 9 — Septembre 1957

ANNALEN
DER MIJNEN
VAN BELGIE

Nr 9 — September 1957

Direction-Rédaction :
**INSTITUT NATIONAL
DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

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

Directie-Redactie :
**NATIONAAL INSTITUUT
VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID**

Sommaire — Inhoud

STATISTIQUES

- Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes 852
- FEDECHAR-INICHAR** : 7^e session de la Commission de Technique minière de la C.E.C.A., en Haute-Bavière — Compte rendu 857

NOTES DIVERSES

- MATERIEL MINIER** — Forage à grand diamètre pour le creusement des puits (V. ZENI et T. N. WILLIAMSON) — Exploitation d'une couche très mince au siège Diegardt (H. MID-DENDORF et O. SINGER) — Les charges électrostatiques sur les courroies de convoyeurs (J. T. BARCLAY et P. J. BECQUE) — Téléphone « Généphone » avec dispositif d'appel — Raccordement intermédiaire pour téléphone Fernsig — Appareil d'injection d'eau en veine Hausherr — Le « Microdyne » dust collector — Pompe portative électrique Flygt — Le câble à « masse emprisonnée » (K. BRINKMANN). 890
- E. DESSALLES** — Creusement des puits à grande vitesse d'avancement 906
- D. BLOMME** — Note relative à l'emploi d'un soc de chargement combiné avec une haveuse électrique 912
- H. HAUMONT et L. NECHELPUT** — L'équipement des nouveaux bains-douches et bureaux du siège n° 19 du Charbonnage de Monceau-Fontaine 917
- J. JOSSE** — L'exploitation des couches à dégagements instantanés de grisou 923

BIBLIOGRAPHIE

- INICHAR** — Revue de la littérature technique 935
- Divers 947

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

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

MENSUEL - Abonnement annuel ; Belgique : 450 F - Etranger : 500 F
MAANDELIJKS - Jaarlijks abonnement : België : 450 F - Buitenland : 500 F

PERIODE	Quantités reçues m ³			Consommat. totale y compris les exportations (m ³)	Stock à la fin du mois (m ³)	Quantités reçues t			Consommation totale t	Stock à la fin du mois t	Exportations t
	Origine indigène	Importation	Total			Origine indigène	Importation	Total			
1957 Juin . . .	75.406	8.407	83.813	76.091	600.523	6.828	1.504	8.332	10.866	27.950	(1)
Mai . . .	80.850	5.315	86.165	79.452	593.716	8.009	4.677	12.686	10.705	79.921	(1)
Avril . . .	70.068	5.662	75.730	78.816	587.762	5.864	10.965	16.829	11.980	78.587	1.599
1956 Moy. mens. .	72.377	17.963	90.340	78.246	655.544 ⁽¹⁾	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022 ⁽²⁾	1.281
1955 Moy. mens. .	68.136	20.880	89.016	88.300	521.160 ⁽²⁾	6.395	3.236	9.631	9.941	33.291 ⁽²⁾	391,6
1954 Moy. mens. .	67.128	1.693	68.821	87.385	428.456 ⁽²⁾	4.959	4.654	9.613	8.868	37.023 ⁽¹⁾	2.468
1953 Moy. mens. .	66.994	1.793	68.787	91.430	703.050 ⁽²⁾	4.156	3.839	7.995	8.769	28.077 ⁽¹⁾	3.602
1952 » »	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695 ⁽²⁾	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357 ⁽¹⁾	2.014
1951 » »	64.936	30.131	95.067	93.312	643.662 ⁽²⁾	6.394	5.394	11.788	12.722	20.114 ⁽¹⁾	208
1950 » »	62.036	12.868	74.904	90.209	570.013 ⁽²⁾	5.052	1.577	6.629	7.274	31.325 ⁽¹⁾	1.794
1949 » »	75.955	25.189	101.144	104.962	727.491 ⁽²⁾	2.962	853	3.815	5.156	39.060 ⁽¹⁾	453

(1) Chiffres non disponibles. (2) Stock à fin décembre. (3) Sans les exportations. (4) Chiffres rectifiés résultant de l'incorporation de certains stocks non comptabilisés antérieurement.

PERIODE	Produits bruts							Demi-produits		Ouvriers occupés	
	Cuivre t	Zinc t	Plomb t	Etain t	Aluminium t	Antimoine, Cadmium, Cobalt, Nickel, etc. t	Total t	Argent, or, platine etc. kg	A l'exception des métaux précieux t		Argent, or, platine, etc. kg
1957 Juin (1)	13.648	19.642	8.820	764	156	380	43.450	25.583	12.974	1.832	15.751
Mai (2)	13.948	20.973	8.859	785	193	507	45.265	27.511	16.658	2.060	15.981
Avril . . .	12.669	20.197	8.490	818	211	571	42.956	28.081	16.251	1.847	16.044
1956 Moy. mens. .	14.072	19.224	8.521	871	228	420	43.336	24.496	16.604	1.944	—
1955 Moy. mens. .	12.942	17.603	6.789	914	192	366	38.807	22.888	16.211	1.736	15.635
1954 Moy. mens. .	12.809	17.726	5.98	965	140	389	38.017	24.331	14.552	1.850	15.827
1953 Moy. mens. .	12.152	16.594	6.143	794	526	—	36.209	24.167	11.530	1.000	14.986
1952 Moy. mens. .	12.035	15.956	6.757	850	557	—	36.155	23.833	12.729	2.017	16.227
1951 Moy. mens. .	11.541	16.691	6.232	844	597	—	35.905	22.750	16.675	2.183	16.647
1950 Moy. mens. .	11.440	15.057	5.209	808	588	—	33.102	19.167	12.904	2.042	15.053

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

Pour les demi-produits : valeurs absolues.

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

PERIODE	Hauts fourneaux en activité	Produits bruts			Produits demi-finis (1)		Produits			
		Fonte	Acier Total	Fer de masse	Pour relamineurs belges	Autres	Aciers marchands	Profils et zores (1 et U de plus de 80 mm)	Rails et accessoires	Fil machine
1957 Juin (2)	50	414.228	458.902	4.010	43.188	30.366	134.157	26.741	6.270	33.873
Mai . . .	51	506.635	565.055	4.827	53.239	37.586	151.924	25.471	8.680	40.845
Avril . . .	51	498.197	557.362	4.734	49.053	29.432	152.810	28.236	8.500	42.329
1956 Moyenne mens.	—	480.045	531.794	5.278	53.394	20.695	155.427	23.971	6.054	40.194
Juin . . .	50	492.865	561.174	5.936	63.576	19.719	168.446	26.662	8.834	38.521
				Fers finis						
1955 Moy. mens. .	50	449.196	491.693	5.353	53.976	27.027	142.821	20.390	6.536	40.662
1954 Moy. mens. .	47	315.424	414.378 ⁽³⁾	3.278	109.959	—	113.900	15.877	5.247	36.301
1953 Moy. mens. .	50	350.819	374.720	2.824	92.175	—	99.964	16.203	8.291	34.414
1952 Moy. mens. .	50	399.133	422.281	2.772	97.171	—	116.535	19.939	7.312	37.030
1951 Moy. mens. .	49	405.676	415.795	4.092	99.682	—	111.691	19.483	7.543 ⁽⁶⁾	40.494
1950 » »	48	307.898	311.034	3.584	70.503	—	91.952	14.410	10.668	36.008
1949 » »	48	312.441	315.203	2.965	58.052	—	91.460	17.286	10.370	29.277
1948 » »	51	327.416	321.059	2.573	61.951	—	70.980	39.383	9.853	28.979
1938 » »	50	202.177	184.369	3.508	37.839	—	43.200	26.010	9.337	10.603
1913 »	54	207.058	200.398	25.363	127.083	—	51.177	30.219	28.489	11.852

(1) Qui ne seront pas traités ultérieurement dans l'usine qui les a produits. (2) Chiffres provisoires. (3) Y compris tôles à être 1957, les tôles galvanisées et plombées sont déjà reprises dans la rubrique « Tôles fines noires ».

IMPORTATIONS					EXPORTATIONS			
Pays d'origine Périodes Répartition	Charbons t	Cokes t (1)	Agglomérés t	Lignite t (2)	Destination	Charbons t	Cokes t	Agglomérés t
France	23.315	251	10	—	France	119.379	38.565	55.034
Pays-Bas	27.513	5.147	3.504	—	Italie	600	—	—
Pays de la CECA . .	160.836	11.317	7.066	294	Luxembourg	3.054	19.262	660
					Pays-Bas	127.979	3.738	1.380
					Pays de la CECA . .	275.659	61.565	59.608
Irlande	456	—	—	—	Danemark	—	1.439	—
Royaume-Uni	50.191	4.413	—	—	Finlande	10.728	—	—
Etats-Unis d'Amérique	115.523	—	—	—	Norvège	2.038	2.302	—
U.R.S.S.	9250	—	—	—	Royaume-Uni	22.316	—	—
Maroc	2.650	—	—	—	Suède	968	24.159	—
Pays tiers	178.080	4.413	—	—	Suisse	26.799	253	280
Ensemble	338.916	15.670	7.066	294	Congo belge	532	—	—
1957 Mai	439.829	12.636	8.434	137	Autres pays	10	50	—
Avril	449.065	19.254	8.962	150	Pays tiers	63.391	28.203	280
Mars	559.868	28.644	9.610	—	Ensemble	339.050	89.768	59.888
1956 Moyennes mens	398.929	11.387	6.038	184	1957 Mai	360.456	75.182	51.824
Juin	391.988	11.332	4.109	281	Avril	373.170	74.836	48.826
Répartition :					Mars	362.825	73.166	55.492
1) Secteur domestique	83.907	1.772	7.410	8.032	1956 Moyennes mens.	371.895	83.215	68.717
2) Secteur industriel .	226.090	15.178	—	1.144	Juin	456.038	77.133	53.467
Réexportations . . .	22.214	—	—	—				
Mouvement des stocks	+17.458	—	— 344	—				

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

URGIE

JUIN 1957

TION (t)

finis									Ouvriers occupés
Tôles fortes 4,76 mm et plus	Tôles moyennes 3 à 4,75 mm	Larges plats	Tôles fines noires (3)	Tôles galvanisées, plombées et étamées (5)	Feuillards, bandes à tubes, tubes sans soudure	Divers	Total	Tubes soudés (4)	
49.525	5.575	1.684	49.524	—	17.033	3.370	327.752	7.556	55.554
60.567	8.957	2.697	69.170	—	29.329	7.976	405.416	10.923	55.713
59.391	7.956	2.149	69.243	—	27.208	6.329	401.151	9.513	55.438
53.455	11.514	2.718	41.084	23.758	27.968	5.232	397.096	4.416	54.850
59.211	9.638	2.673	43.461	27.291	31.974	5.474	422.188	49916	55.117
43.119	10.508	2.544	46.871	21.681	27.600	3.180	365.872	3.621	54.843
37.473	8.996	2.153	40.018	3.070	25.112	2.705	290.852	3.655 ⁽²⁾	41.904
43.418	8.451	3.531	32.180	9.207	20.613	3.767	280.109	1.647	42.820
39.357	7.071	3.337	37.482	11.943	26.652	5.771	312.429	2.959	43.263
			Tôles minces tôles fines, tôles magnétiques						
36.489	5.890	2.628	42.520	15.343	32.476	8.650	323.207	3.570	43.640
24.476	6.456	2.109	22.857	11.096	20.949	2.878	249.859	1.981	36.415
30.714	5.831	3.184	22.419	9.154	23.096	3.526	247.347	—	40.506
			Tôles fines	Tôles galva- nisées	Feuillards et tubes en acier				
Grosses tôles	Tôles moyennes		18.194	10.992	30.017	3.589	255.725	—	38.431
28.780	12.140	2.818	14.715	—	13.958	1.421	146.852	—	33.024
16.460	9.034	2.064							
19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	35.306

étamées, galvanisées et plombées. (4) A partir de janvier 1957, augmentation du nombre de déclarants. (5) A partir de janvier

1. — Bezoek aan de mijn « Peissenberg » van de « Bayerische Berghütten und Salzwerke A.G. ». Verwelkoming en inleiding door Bergassessor IBEL, Bergwerksdirektor, Peissenberg. Uiteenzetting over de winning in hellende dunne lagen door middel van de ram Peissenberg door dipl. ing. HEISSBAUER, Peissenberg. Bezoek aan 3 ontginningswerkplaatsen uitgerust met ram en bezichtiging van de bandwagentrein, die het afvoermiddel vormt voor de producten in de voetgalerijen van pijlers in steile lagen.
2. — Bezoek aan de mijn « Penzberg » van de « Oberbayerische A.G. für Kohlenbergbau ». Verwelkoming en inleiding door de Heer LUDWIG, Bergwerksdirektor, München. Kommentaar over de ontginning van vlakke dunne lagen door middel van lange pijlerfronten (tot 1100 m) en organisatie van het vervoer vanaf een centraal laadpunt tot aan de kolenzeverij door de Heer BALTHASAR, Directeur, Penzberg.

Bijkomende bezoeken waren eveneens voorzien in de mijn Marienstein voor de bezichtiging van de transporteurs met glijdende band en aan de mijn Hausham, onder begeleiding van Dr BOEHM, om de verwezenlijkte concentratie bij de ontginning van dunne lagen na te gaan.

Huidig verslag, volledig gewijd aan de ontginning van dunne lagen, handelt over :

- A. Tuigen voor mechanische winning en lading en hun toepassingsvoorwaarden ;
- B. Pijlervoer ;
- C. Stutting ;
- D. Dakbeheersing ;
- E. Diversen ;
- F. Bibliografie betreffende de toepassing ;
- G. Bijlage bij Bulletin Technique « Mines » n^o 55 : Mijntonginning in Hoog-Beieren ;
- H. Cijfer-gegevens verstrekt tijdens de 7^e zitting.

INTRODUCTION

Une Commission Internationale d'Experts de Technique minière a été créée en avril 1953 à Luxembourg, à l'initiative de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier.

La Commission a pour objectif de coordonner dans les pays de la C.E.C.A., notamment l'échange d'informations sur les nouveaux engins et les nouveaux procédés, les résultats pratiques et les possibilités d'application technique selon les différentes conditions géologiques, en vue d'accroître le rendement et la productivité des entreprises minières, de rendre moins pénible le travail physique du mineur et de diminuer les risques d'accident.

La Commission est composée de représentants de la Division des Problèmes Industriels de la Haute Autorité et d'experts des bassins houillers d'Allemagne, Belgique, France, Pays-Bas et Sarre. Des représentants du National Coal Board de Grande-Bretagne participent aux travaux.

La première session de travail de la Commission a eu lieu du 27 au 29 octobre 1953 dans le bassin de la Ruhr, à l'invitation du Steinkohlenbergbauverein d'Essen.

La deuxième session a eu lieu en Lorraine et en Sarre, fin janvier 1954, à l'invitation de Charbonnages de France.

La troisième session a eu lieu dans les bassins de Liège et de Campine, du 8 au 10 novembre 1954, et fut organisée en collaboration par la Fédération Charbonnière de Belgique (Fédéchar) et l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar).

La quatrième session a eu lieu dans le Limbourg néerlandais du 12 au 14 mai 1955, à l'invitation de « Gezamenlijke Steenkolenmijnen in Limburg ».

La cinquième session a eu lieu en Grande-Bretagne, du 7 au 11 novembre 1955, à l'invitation du National Coal Board.

La sixième session a eu lieu à Luxembourg, le 20 novembre 1956, à l'invitation de la Haute Autorité, pour entendre trois exposés, à savoir :

1. — L'industrie minière en Union Soviétique par MM. REID, LANSDOWN et METCALF, membres d'une mission envoyée par le N.C.B. en U.R.S.S.
2. — Projet d'un nouveau procédé de fonçage de puits à travers les morts-terrains par M. de HAART, Inspecteur Général des Mines aux Pays-Bas.
3. — Creusement de puits à avancement rapide par M. DESSALLES, Administrateur de la S. A. des Charbonnages André Dumont.

La septième session a eu lieu à Munich et en Haute-Bavière, du 28 mai au 1er juin 1957, à l'initiative du Steinkohlenbergbauverein d'Essen.

Haute Autorité :	MM. SCHENSKY, BERDING, DRESEN,	Division des Problèmes Industriels. Division des Problèmes Industriels. Division des Problèmes Industriels.
Allemagne :	MM. ANDERHEGGEN, ERNST, LANGE, SCHLUETTER, VAHLE,	Steinkohlenbergwerk Friedrich Heinrich A.G., Kamp-Lintfort (Krs. Moers), Niederrhein. Steinkohlenbergbauverein, Essen. Steinkohlenbergwerk Hannover Hannibal, Bochum. Steinkohlenbergbauverein, Essen. Gewerkschaft Karl Alexander, Baesweiler (Bez. Aachen).
Belgique :	MM. BRISBOIS, DESSALLES, GUEUR, MEILLEUR, STASSEN, VENTER,	Charbonnage d'Ans-Rocour, Ans (en remplacement de M. DESSARD). Inspection des Charbonnages de la Société Générale. Charbonnage de Maurage, Maurage. Charbonnage de Bonne Espérance, Lambusart. Institut National de l'Industrie Charbonnière, Liège. Institut National de l'Industrie Charbonnière, Liège.
France :	MM. BIHL, CCEUILLET, DUFAY, PAUC, REY,	Houillères du Bassin de Lorraine, Merlebach. Charbonnages de France, Paris. Houillères du Bassin du Nord et Pas-de-Calais, Douai. Houillères Centre-Midi, Saint-Etienne. Charbonnages de France, Paris.
Pays-Bas :	MM. HELLEMANS, RAEDTS,	Staatsmijnen, Heerlen. Orange-Nassau-Mijnen, Heerlen.
Sarre :	MM. LABROUSSE, MOENCH,	Saarbergwerke, Saarbrücken. Saarbergwerke, Saarbrücken.
Grande-Bretagne :	M. KIMMINS,	National Coal Board, Service Production.

Cette 7^{me} session était spécialement consacrée à l'étude des couches très minces et, au cours de la réunion du 29 mai qui eut lieu à Munich à l'hôtel « Bayerischer Hof », plusieurs exposés ont été présentés sur l'exploitation des couches très minces dans les différents bassins miniers d'Europe occidentale.

Ces exposés s'intitulent :

1. — « Erfahrungen beim Abbau dünner Flöze » — Expériences acquises dans l'exploitation des couches minces, par K. BLANK, Bergwerksdirektor, Essen — Président du comité allemand pour l'exploitation des veines minces dans la Ruhr.
2. — « Thin seam mining in Great Britain » — Exploitation des couches minces en Grande-Bretagne, par M. E.J. KIMMINS, N.C.B.
3. — « Méthodes utilisées en France pour l'exploitation des couches minces », par la délégation française. Cette note se rapporte principalement au Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, ainsi qu'au groupe Nord des Cévennes.
4. — « L'exploitation des veines minces dans le bassin minier néerlandais et un exemple d'application du rabot à la mine Willem Sophia ».
5. — « L'exploitation des couches minces au charbonnage André Dumont (Campine) », par M. DESSALLES, Administrateur de ce charbonnage.
6. — Un résumé d'un ensemble de notes parues ces dernières années en Belgique sur l'exploitation des couches minces. Rapport présenté par INICHAR ; ces notes s'intitulent :
 - a) « Vingt-deux années d'emploi généralisé du scraper au siège José de la S.A. des Charbonnages de Wérister », par J. BINDELLE, Ingénieur principal. — A.M.B., septembre 1954, p. 599/607, et mars 1955, p. 232/235.

- b) « Exploitation en couches minces (50 cm et moins) avec étançons métalliques au siège de Rom-sée de la S.A. des Charbonnages de Wérister », par P. LEMOINE, Ingénieur divisionnaire. — A.M.B., novembre 1956, p. 951/961.
- c) « Exploitation des couches minces en plateure au charbonnage André Dumont. Mécanisation des tailles par rabot adaptable PFO et creusement des montages avec transport par scraper », par F. NELLISSEN, Ingénieur principal. — A.M.B., avril 1957, p. 273/282.
- d) « Exploitation par rabotage d'une couche mince en plateure au charbonnage de Monceau-Fontaine », par M. ALEXIS, Directeur des travaux. — A.M.B., mai 1957, p. 407/419.
- e) « Exploitation en dressant de couches minces par longue taille oblique au Charbonnage de Bonne Espérance, Batterie, Bonne Fin et Violette », par M. THOMAS, Ingénieur en Chef. — A.M.B., mars 1955, p. 216/218.

7. — « Abbau dünner Flöze auf der Zeche « Friedrich Heinrich », Kamp Linfort ». — Exploitation des couches minces au siège « Friedrich Heinrich », par M. ANDERHEGGEN.

Les deux autres journées du vendredi 31 mai et du samedi 1^{er} juin étaient réservées aux visites des mines de Haute-Bavière.

1. — Visite à la mine de « Peissenberg » de la Bayerische Berghütten und Salzwerke A.G.
Accueil et introduction par Monsieur le Bergassessor IBEL, Bergwerksdirektor, Peissenberg.
Exposé sur l'abatage en veines minces pentées par le bélier de Peissenberg par le Dipl. Ing. HEISSBAUER, Peissenberg.
Visite de 3 chantiers d'abatage équipés de bélier et vue du train à bande, engin de déblocage pour couches en dressants.

2. — Visite à la mine de « Penzberg » de l'Oberbayerische A.G. für Kohlenbergbau.
Accueil et introduction par M. LUDWIG, Bergwerksdirektor, Munich.
Commentaires sur l'exploitation des veines minces en plateure par longs fronts de taille (jusque 1100 mètres) et organisation des transports depuis un point de chargement central jusqu'au triage-lavoir par M. BALTHASAR, Directeur, Penzberg.

Des visites supplémentaires étaient également prévues à la mine de Marienstein pour voir les convoyeurs à bande glissante et à la mine Hausham, sous la direction du Dr. BOHM, pour voir également la concentration réalisée dans l'exploitation des veines minces.

L'ensemble des exposés et de la documentation mis à la disposition des experts constitue une littérature très abondante qu'il nous paraît difficile de publier intégralement.

Pour présenter rapidement aux exploitants belges un document de travail utile, il nous a paru plus opportun :

- 1. — de renvoyer le lecteur au Bulletin technique « Mines » n° 55, publié par Inichar en décembre 1956, pour la partie descriptive traitant des mines de Haute-Bavière et du nouveau procédé d'abatage par bélier.
- 2. — de publier ci-après une synthèse des documents relatifs à l'exploitation des couches minces avec une abondante bibliographie.
- 3. — de faire connaître les réalisations nouvelles dans les mines de Haute-Bavière depuis la visite des délégués d'Inichar en juin 1956, en annexant deux chapitres intitulés (complément au Bultec 55) :
 - a) Le train navette à bande sur rails conçu et réalisé à la mine de Peissenberg pour le déblocage des exploitations en dressant :
 - b) L'organisation des transports généraux à la mine de Penzberg depuis les tailles jusqu'au triage-lavoir. — Mise en service du nouvel étage de 650 m et des nouvelles installations d'extraction.
- 4. — de faire connaître les renseignements chiffrés présentés au cours de la session.

* * *

Dans la terminologie houillère mondiale, on considère en général comme couches minces, des couches dont l'ouverture est inférieure à 1 mètre.

En Belgique, le qualificatif « mince » est généralement réservé à des couches beaucoup moins épaisses.

Pour éviter toute confusion avec la littérature étrangère, il nous a paru opportun de subdiviser les couches inférieures à 1 mètre en trois catégories :

1. — Les couches extra-minces de 30 à 50 cm d'ouverture ;
2. — Les couches très minces de 50 à 70 cm d'ouverture ⁽¹⁾ ;
3. — Les couches minces de 70 à 100 cm d'ouverture.

Il n'existe encore que très peu d'engins mécaniques d'abatage adaptés aux couches extra-minces (30 à 50 cm), sauf dans les gisements en dressant. Par contre au cours de ces dernières années, on a intensifié fortement l'abatage mécanique dans les couches très minces (50 à 70 cm).

Ce rapport ne vise que l'exploitation des couches très minces et extra-minces et dont l'exploitation présente des difficultés particulières par suite de la faible hauteur disponible. La faible ouverture oblige souvent à prendre des tailles plus courtes et, pour un avancement journalier identique, les tonnages des unités productives sont réduits par suite de l'épaisseur moindre de la veine et des fronts courts.

La rentabilité de l'exploitation des veines très minces pose donc des problèmes bien particuliers à ce genre de chantiers.

Leur exploitation peut être justifiée pour plusieurs raisons :

1. — En vue de pallier l'amenuisement des réserves de charbons de qualité dans de nombreux gisements d'Europe occidentale (anthracite en Belgique, Hollande, Allemagne, etc., charbons à coke dans le Durham et le West Yorkshire).
2. — En vue de prolonger la durée de vie d'une mine ou d'un étage.
3. — En vue de réduire l'incidence des frais à la tonne des travaux préparatoires d'accès au gisement.

Comme ces travaux sont de toute façon exécutés pour l'exploitation des couches plus épaisses, l'exploitation des couches très minces permet de répartir ces frais sur un tonnage plus élevé.

Ce rapport, entièrement dévolu aux couches minces comporte :

A. Engins d'abatage et de chargement mécaniques et leurs conditions d'application ;

B. Transport en taille ;

C. Soutènement ;

D. Sécurité de l'arrière-taille ;

E. Divers ;

F. Bibliographie relative aux cas d'application ;

G. Annexe au Bulletin technique « Mines » n° 55 : Exploitation charbonnière de Haute-Bavière ;

H. Renseignements chiffrés présentés au cours de la 7^e session.

Nous n'avons pas repris dans cet exposé les machines telles que

le Gloster Getter

le Trepanner

la haveuse à disques

la chargeuse Huwood,

le Dauerwühler, etc.

qui s'appliquent plus spécialement à des couches dont l'ouverture est supérieure à 70 cm et même à 90 cm.

(1) En Europe Occidentale, beaucoup d'auteurs adoptent 60 cm comme limite supérieure des couches minces. Nous avons intentionnellement reporté cette limite de 60 à 70 cm parce que c'est au voisinage de 60 cm d'ouverture que l'on trouve actuellement des exemples nombreux d'abatage mécanique dans les ouvertures les plus faibles.

A. — ENGIN D'ABATAGE ET DE CHARGEMENT

Engins	Description sommaire de l'engin et servitudes d'emploi	Ouverture	Pente	Qualité des épontes	Nature du charbon	Granulométrie et qualité des produits obtenus
1) Marteaux-piqueurs	Marteaux légers de 6 à 7 kg avec poignée en aluminium.	> 30 cm	0 à 90°	Toit de qualité moyenne. Les veines à mauvais toit de 0,30 m à 0,50 m d'ouverture sont difficilement exploitables	Tendre et moyennement dur. En plateure, les charbons très durs se prêtent difficilement à l'abatage au marteau-piqueur vu l'impossibilité d'exercer un effort physique soutenu	Bonne. Quand la couche s'y prête, le rendement en gros peut être élevé
2) Rabot rapide et Rabot adaptable Westfalia	Soc armé de pics halé par chaîne marine le long du front. Son emploi est lié à l'utilisation d'un convoyeur à raclettes blindé dans le chantier. Vitesse de déplacement du rabot : 38 à 40 cm/sec. Poids du rabot : 450 kg.	> 50 cm	0 à 20°	Toit : doit pouvoir supporter un découvert de 1,10 m à 1,20 m sans soutènement Mur : bon Faux-mur : de 10 à 20 cm, favorable car il peut être enlevé par le rabot, ce qui augmentera l'ouverture de la taille	Tendre et moyennement dur. On peut étendre la gamme des charbons rabotables par les artifices suivants : a) couteau de préhavage placé sur la face frontale du soc à hauteur d'un sillon tendre b) injection d'eau en veine sous forte pression 100 à 120 kg/cm ² c) tir dans l'eau sous pression	Dans de nombreuses applications, on estime qu'il n'y a pas de dégradation de granulométrie des produits obtenus. On constate en général un pourcentage en stérile plus élevé (arrachage du mur ou du faux-mur - chute de toit ou de bas-toit)
			cas exceptionnel : 30 à 40°	Bon toit - bon mur	Injection d'eau en veine à une pression de 120 kg/cm ² à 4 m de profondeur	
3) Rabot multiple Gusto Mijnbouw	Le rabot unique est remplacé par une série de rabots légers également répartis le long du front de taille et fixés à un câble unique ou à une chaîne animée d'un mouvement de va-et-vient. Dimensions d'un rabot : long. 1 m; larg. 0,20 m; haut. 0,35 m; poids 100 kg. Distance entre les rabots 18 à 20 m. L'emploi de cet engin est lié à l'emploi d'un convoyeur à raclettes blindé en taille. Les rabots multiples répartissent mieux la charge sur le convoyeur.	> 50 cm	0 à 20°	Le toit doit pouvoir supporter un découvert de 800 mm sans soutènement (environ 30 à 40 cm de moins que le rabot rapide)	Charbon tendre	Vu la faible épaisseur des copeaux enlevés (4 à 5 cm d'épaisseur), on constate une augmentation des produits de fines granulométries
4) Rabot scraper à câble avec contre-guidage Haarmann, Kema, Gusto-Mijnbouw	Une file de bacs-scrapers, portant des couteaux sur la face côté charbon, se déplacent le long de la veine dans un mouvement aller et retour et reçoivent en même temps une pression latérale vers les fronts exercée par des cylindres pousseurs qui agissent sur des poutres de contre-guidage. Le treuil de commande très puissant (250 ch) est placé à demeure dans une salle de machine aménagée d'avance et qui sert pour l'exploitation de l'ensemble du panneau ou même de plusieurs panneaux et de plusieurs couches. Les câbles reliant le treuil aux scrapers ceinturent le massif. Diamètre des câbles 31 mm, charge de rupture 50 t. Vitesse de translation 1 m/sec.	> 50 cm	0 à 30°	Le toit doit pouvoir supporter un découvert de 1150 mm sans soutènement	Charbon tendre et moyennement dur. Quand le charbon est dur, on atteint des efforts de traction très élevés et il faut veiller tout spécialement à l'ancrage des poulies d'angle. En vue de raboter des charbons durs, on a équipé les faces frontales des scrapers rabots de couteaux de havage qui font une saignée préalable et diminuent les efforts de traction. Des essais encourageants sont actuellement en cours en Grande-Bretagne	L'application du procédé entraîne une augmentation du pourcentage de fines granulométries. On a constaté une augmentation d'environ 10 % des fines inférieures à 10 mm.
5) Rabot scraper à câble sans contre-guidage (Porte et Gardin)	Ce procédé utilise un matériel simple et léger. Il comporte 1 treuil de 30 ch disposé dans la voie de tête ou de pied du chantier et progresse avec la taille : 1 bac-scrapers armé de pics. Le câble de retour traverse la caisse dans laquelle il est guidé par des rouleaux. Les poulies de renvoi des câbles dans les galeries de tête et de pied sont légèrement en avance sur le front de taille et la flèche du câble de retour applique la caisse contre la veine. Pour supprimer le guidage, on donne au front de taille une forme légèrement convexe. Vitesse de translation 1 m/sec à 1,20 m/sec.	30 à 60 cm (Hauteur de la caisse 250 mm)	0 à 35° Pentes les plus favorables 15 à 25°	Le toit doit pouvoir supporter un porte-à-faux de 1100 mm. Le mur peut être de qualité moyenne quand le pendage est suffisant	Charbon tendre du fait que la poussée sur les outils de coupe est toujours faible	Pourcentage élevé de fines
6) Le rabot scraper à chaîne sans contre-guidage (Westfalia)	Dans ce procédé, le câble est avantageusement remplacé par une lourde chaîne marine. Celle-ci est actionnée par 2 têtes motrices de 50 ch relativement peu encombrantes, identiques à celles des rabots adaptables. En tête et au pied de taille, la chaîne marine passe sur 2 roues à empreintes. Le brin de retour de la chaîne traverse des bouts de tubes fixés aux caisses des scrapers. Pour supprimer le guidage, on donne au front de taille une forme légèrement convexe.	40 à 80 cm	0 à 30°	Toit et mur bons. Le toit doit pouvoir supporter un porte-à-faux de 1 m à 1,25 m.	Charbon de dureté moyenne	Pourcentage élevé de fines
7) Rabots activés (Huwood et N.C.B.)	Différents essais sont actuellement en cours en Grande-Bretagne avec des prototypes de rabots activés. En général, le mouvement de percussion n'entre en action que quand l'effort de traction sur le câble ou sur la chaîne dépasse une valeur prédéterminée. Grâce à cela, la vitesse de déplacement de l'outil de coupe le long du front peut être maintenue égale à celle des rabots rapides.	> 50 cm	0 à 20°		Charbon dur. Les essais sont spécialement avancés en Grande-Bretagne où les charbons sont en général plus durs que dans les mines du continent. Les Britanniques y attachent beaucoup d'intérêt	

MECANIQUES ET LEURS CONDITIONS D'APPLICATION

Longueur de la taille	Régularité du gisement	Avancement	Remarques	Bibliographie
pas de restrictions spéciales		2 m/jour	Il est souhaitable d'employer des pelles en aluminium, spécialement étudiées pour l'exploitation en couches minces. Dans les dressants, on procède en général par tailles à front oblique	1 2 3 4
150 à 200 m de préférence exceptionnellement 275 m	Gisement plus ou moins régulier. Il faut une longueur de chassage suffisante pour justifier le placement d'une installation de rabot (plus ou moins 200 m) Dérangement: le rabot adaptable permet le passage d'un dérangement. Pour maintenir l'abatage mécanique sur tout le front, il suffit de placer 2 rabots indépendants de part et d'autre de la faille et de maintenir un seul convoyeur. Le rabot ordinaire permet le passage d'un dérangement de 30 cm à 1 m.	2 m à 2,50 m/jour En exploitation rabattante on a atteint un avancement journalier de 6,50 m	Procédé parfaitement au point qui a déjà de multiples applications dans tous les gisements houillers d'Europe Occidentale	5 6 7 8 9 10 11 12 13
70 mètres	Longueur de chassage: 150 mètres, avec nécessité de remonter la taille derrière les dérangements	2,84 m	Convoyeur PFo. Une seule TM de 50 ch en tête	14
170 m	Gisement assez régulier. Dérangement: 1) l'installation permet le franchissement de zones dérangées: il suffit d'enlever le rabot qui passe dans le dérangement et d'effectuer temporairement l'abatage au marteau-piqueur 2) Il est possible de franchir les fonds de bassin par une astuce dans la liaison du rabot qui parcourt le fond en question (voir rapport 4 ^{me} session de technique minière)		Le câble fixant le dernier rabot au treuil est rapidement détérioré par les mouvements alternatifs et saccadés On emploie une chaîne, mais il faut alors enrouler cette chaîne en brins parallèles sur un cadre garni de poulies et placé dans les galeries	15 16
200 à 250 m	Gisement régulier et bon mur. En cas de mauvais toit ou de chutes locales du toit, il est beaucoup plus difficile d'évacuer les pierres avec les bacs-scrapers qu'avec un convoyeur à raclettes blindé	2 m à 2,50 m par poste	L'absence d'engin de transport continu en taille complique l'amenée du matériel en taille, ainsi que le remplacement et l'évacuation des pièces de soutènement détériorées (étançons, bèles, bois, etc). Par contre, une seule installation peut desservir plusieurs tailles à des postes différents. Le matériel étant fixe et installé une fois pour toutes dans une salle spacieuse, l'entretien mécanique et électrique est aisé et sûr	17 18 19 20 21
50 à 60 m maximum	Cet engin convient bien pour exploiter des panneaux courts dans un gisement dérangé. Il peut être aisément retiré temporairement du chantier et remis en place au delà d'une zone dérangée. Il ne nécessite aucune manipulation coûteuse pour son transport. Il n'y a pas de matériel en taille.		Les tailles doivent être courtes, car la poussée sur le bac-scrapers n'est efficace que s'il n'y a qu'un seul bac en taille. Les tailles étant courtes, le procédé n'est économique que si les voies intermédiaires ont une bonne tenue et si on y installe des engins de transport économiques (on utilise généralement des scrapers glissant sur tôle). Ce procédé pourrait conduire à la taille sans hommes.	22 23 24
130 m (2 caisses en série maximum)	Le procédé est applicable dans les gisements réguliers. On peut aisément sortir le matériel temporairement de la taille pour traverser un dérangement, mais le remontage du chantier nécessitera un matériel différent. Le passage des fonds de bassin est plus facilement réalisable avec le scraper à chaîne qu'avec le scraper à câble. Le poids de la chaîne maintient mieux le scraper sur le mur de la couche		Le procédé paraît intéressant, mais est encore dans une phase de développement. Comme le précédent, il pourrait conduire à la taille sans homme	25 26
			Procédé en période de développement et de mise au point	27 28

Engins	Description sommaire de l'engin et servitudes d'emploi	Ouverture	Pente	Qualité des épontes	Nature du charbon	Granulométrie et qualité des produits obtenus
8) Bélier de Peisenberg (Westfalia)	L'engin est constitué d'une masse frappante armée de cornes à l'avant et à l'arrière et halée à grande vitesse le long du front de taille au moyen d'une lourde chaîne marine, identique à celle du rabot scraper à chaîne Westfalia. La vitesse de déplacement est de 1,80 m/sec. La réaction du brin de retour de la chaîne a tendance à ramener le bélier contre le front. Celui-ci rebondit sur les aspérités de la veine et agit par chocs. A chaque impact contre les saillies, les cornes arrachent plus ou moins de charbon. L'expérience acquise semble indiquer qu'il est plus important d'animer l'engin d'une grande vitesse que d'augmenter la masse.	A partir de 25 cm dans les tailles non boisées à partir de 35 cm dans les tailles boisées	25 à 70°	Le toit doit pouvoir supporter un porte-à-faux de 1,20 m, car on ne peut circuler en taille pendant l'abatage. Le boisage peut s'effectuer tous les 0,80 m si c'est nécessaire. Quand le toit s'infléchit régulièrement sans cassure, on peut conduire des tailles sans soutènement.	Spécialement conçu pour l'abatage mécanique des charbons durs et très durs.	Pourcentage élevé de fines par suite du frottement de la chaîne, des chocs du bélier et de l'écoulement des produits par gravité
9) Scie Neuenburg	La scie se compose d'une table plate en acier de 5 cm d'épaisseur, 1,80 m de longueur et 0,50 m de largeur, constituée de 7 éléments assemblés par charnières sans saillie. La table est donc articulée pour suivre aisément les ondulations du mur. Le bord de la table côté front est garni de portepics mobiles qui font une saignée dans la veine. Ils sont orientés pour travailler dans les 2 courses. La table est halée par un câble actionné par un treuil à 2 tambours placés dans la voie de tête. La poussée sur les outils de coupe est obtenue par la réaction du câble de retour. La poulie de retour fixée au 1 ^{er} gradin au-dessus du pied de taille est montée sur un chariot mobile qui suit la progression de la scie.	> 35 cm	35 à 70°	Bon toit et bon mur Le toit doit pouvoir supporter un porte-à-faux de 2 m	Charbon tendre et moyennement dur.	
10) Rabot pour dressant	Appareil à l'essai		50 à 90°			
11) Convoyeur-haveur Valantin	La machine comprend une chaîne de havage qui glisse le long des parois latérales d'un convoyeur blindé. Elle fait une saignée de 160 mm à partir du mur (les bacs n'ont que 90 mm de hauteur). Pour éviter le creusement des niches au marteau-piqueur, l'engin comporte de plus des chaînes de havage et des tambours d'arrachage qui découpent dans la veine l'emplacement de la tête métrique et de la poulie de retour. La poussée sur les outils de coupe et le ripage de l'installation sont assurés par pousseurs hydrauliques (diam. 80 mm). Ceux-ci donnent une avance pulsée géométrique et assurent une poussée absolument régulière sur l'installation (Hauteur totale 45 cm).	> 50 cm	0 à 20°	La portion de toit en porte-à-faux est réduite au minimum vu la faible largeur de l'engin	Charbon moyennement dur	Proportion importante de fines dans la saignée, mais proportion élevée de grains en provenance du sillon supérieur qui ne se détache qu'après
12) Haveuse avec éjecteur de havrit	Il s'agit d'une haveuse puissante capable de haver dans le mur de la couche. Les havrits, stériles dans ce cas, sont immédiatement rejetés aux remblais grâce à l'éjecteur projecteur.	Puissance > 40 cm (l'ouverture est artificiellement augmentée par la haveuse)	0 à 15°	Bon toit - mur de dureté moyenne qui peut être attaqué par les pics de haveuses	Charbon dur - pelletage manuel	Très bonne granulométrie quand on fait la saignée de havage dans le mur. Le charbon de la couche se détache en gros blocs
13) Haveuse surbaissée et palettage	La machine have en montant. En tête de taille, après havage, la chaîne est équipée de palettes Lambton et le bras de havage est calé obliquement à 45°. En redescendant la taille, on fait tourner la chaîne en sens inverse et le charbon est ramené sur le convoyeur. Il est possible d'utiliser 2 machines en série distantes de 25 mètres et qui effectuent simultanément les opérations. Arrivées en tête de taille, les 2 machines sont redescendues à vide dans l'allée qu'elles viennent d'ouvrir.	> 60 cm	0 à 15°	Bon toit - mur assez lisse pour éviter l'accrochage des palettes	Le charbon peut être dur, mais une fois havé, il doit se décoller aisément du toit, sinon il faut miner pour abattre le sillon supérieur	Les opérations de havage et de palettage donnent lieu à une certaine fracturation du charbon
14) Haveuse à bras multiples avec éjecteurs de havrits ou transporteur auxiliaire	Haveuse dont les bras sont empilés horizontalement les uns sur les autres pour découper la veine sur toute sa hauteur. Il y a un éjecteur de havrit qui projette le charbon sur la bande à brin inférieur porteur. Quand l'ouverture est suffisante, la machine traîne une petite chargeuse à raclettes commandée par la haveuse.	> 45 cm (essai vu dans une couche de 45 cm)	0 à 20°	Bon toit - bon mur	Charbon dur	Toute la production se classe dans les fines granulométries

Longueur de la taille	Régularité du gisement	Avancement	Remarques	Bibliographie
120 mètres	Cet engin convient bien au gisement à pendage régulier compris entre 25 et 70°. Il permet de traverser des étrointes quand la roche de remplissage n'est pas trop dure. Il ne permet pas de franchir un dérangement tectonique	Abatage continu à 3 postes quand le creusement des galeries peut suivre l'avancement de la taille ou en exploitation rabat-tante. Il n'y a pas de cycle: quand on a réalisé l'avancement voulu pour mettre une nouvelle file d'étauçons, on arrête l'engin et les 4 hommes desservant une taille assurent le boisage	Le procédé est parfaitement au point pour les charbons durs (ou tendres) dans les gisements dont la pente varie de 25 à 70°. Il nécessite certaine mise au point pour des pentes comprises entre 15 et 25°, car l'écoulement du charbon n'est plus assuré par gravité. Pour appliquer le principe du bélier en plateau inférieure à 15°, il faudrait étudier un dispositif amortisseur pour éviter les chocs sur le convoyeur et empêcher les sauts pour éviter les chocs sur le soutènement Dans des conditions favorables, plusieurs tailles de la mine de Peissenberg équipées de cet engin ont été conduites sans soutènement et sans homme	29
75 mètres	Le gisement doit être régulier. L'engin ne peut pas franchir de dérangement tectonique	L'abatage peut être continu à 3 postes avec arrêt dès que l'avancement a atteint l'écart admis entre 2 files d'étauçons	Engin en service depuis plus de 7 ans dans quelques mines de la Ruhr. Le procédé paraît cependant offrir de belles perspectives et conduire à la taille sans hommes	30 31 32
				33-34
40 m maximum Tailles montantes ou chassantes	Possibilité d'exploiter des panneaux courts entre des dérangements. Il est bien entendu que le front de taille exploité doit être régulier	7 à 10 m par poste Possibilité de réaliser un tonnage acceptable grâce aux très grands avancements	Procédé encore peu appliqué. Quelques prototypes à l'essai dans le Nord de la France. La faible longueur de taille entraîne le creusement d'un grand nombre de voies, ce qui n'est compatible que dans les gisements où les épontes sont bonnes, où l'entretien des galeries ne se pose pas et où le fractionnement du courant d'air est possible, c'est-à-dire peu grisouteux	35
100 m en couches très minces peut atteindre 200 m quand l'ouverture est voisine de 70 cm	Gisement assez régulier	1,30 m	La haveuse en couche mince implique nécessairement l'emploi d'une bande à brin inférieur porteur comme convoyeur. Elle doit nécessairement circuler à côté du convoyeur	36
150 à 200 m	Gisement assez régulier		Même remarque que pour l'engin précédent	37 38 39
60 à 70 m en couches très minces	Couche d'ouverture très régulière pour abattre la totalité de la couche	1 m à 1,25 m à chaque passe	Procédé encore peu développé	40

Engins	Description sommaire de l'engin et servitudes d'emploi	Ouverture	Pente	Qualité des épontes	Nature du charbon	Granulométrie et qualité des produits obtenus
15) Haveuse pour dressant	La haveuse glisse sur le mur de la couche. Elle est suspendue à deux câbles appelés respectivement le câble de havage et le câble de sécurité, reliée à 2 treuils de 10 ch placés dans la voie de tête du chantier.	> 60 cm	30 à 50°	Bon toit - bon mur	Charbon dur	La production de ces chantiers renferme beaucoup de fines par suite de la chute libre du charbon dans la taille. Cette chute donne lieu également à un fort empoussiérage
16) Abatteuse-chargeuse Korfmann type Cuylen	Machine à attaque frontale qui travaille par brèche montante. Le principe est analogue à celui de la Colmol. La tête comprend 4 fraises et une chaîne de havage qui entoure la section de coupe balayée par les fraises et parachève le débitage. C'est le mouvement de rotation des fraises qui assure le chargement dans un convoyeur placé dans l'allée voisine. La machine se hale sur le mur à l'aide d'un câble et se guide en s'appuyant sur un convoyeur blindé ou sur un convoyeur à raclette spéciale Cuylen. Largeur de la machine 1,10 m. Hauteur 0,42 m. Quand l'ouverture de la couche est supérieure à celle de la machine, on utilise un bras rouilleur qui tranche le sillon de toit. Le charbon est alors chargé par un soc en tôle. La machine est équipée de deux têtes coupantes pour effectuer l'abatage dans les deux sens. Vitesse de coupe 0,70 m/min. Vitesse de retour 3 m/min.	> 65 cm	0 à 12°	Le toit doit pouvoir se supporter dans la nouvelle allée sur une largeur de 1,10 m et une longueur d'une dizaine de mètres. Le mur doit être bon	Utilisable en charbon dur	Proportion élevée de fines
17) Abatage à l'explosif ou au Cardox	a) Par courtes mines perpendiculaires au front. b) Par tirs d'ébranlement. Mines de 1,50 m distantes de 1 m chargées de 200 g de grisou dynamite couche n° 1. c) Abatage par longs trous de mine parallèles au front. Une machine fore des trous de 50 mm de diamètre sur toute la longueur de la taille à partir de la voie de base et 1 m à 1,40 m en avant du front. Les charges de 450 à 500 g d'Hydrobel ou Infugel sont disposées à intervalles réguliers le long du trou (1,10 m à 1,25 m) et on tire sous une pression d'eau de 17 à 18 kg/cm ² . Les mines sont amorcées au cordeau détonant. L'évacuation du charbon abattu se fait par scraper. d) Une variante dans une taille plus longue consiste à faire des entailles tous les 10 mètres et à forer des trous parallèles au front à 1,40 m dans l'entaille.	intéressant > 40 cm > 35 cm à 40 cm	à partir de 20 à 25°. Les produits s'écoulent dans des tôles, si c'est nécessaire 10 à 15° 0 à 40°	Le toit ne doit pas s'altérer sous l'action du tir et supporter des grandes surfaces dégagées sans soutènement Bon toit Bon toit - bon mur	Charbon dur Charbon à dégagements instantanés. (L'injection d'eau dans le massif est interdite) Charbon dur	Granulométrie acceptable Granulométrie acceptable

Longueur de la taille	Régularité du gisement	Avancement	Remarques	Bibliographie
150 mètres	Couche régulière	1,50 m	Ce procédé donne lieu en général à un fort empoussièrage de l'air. Une injection d'eau en veine préalable peut y remédier dans une certaine mesure mais on est parfois obligé d'adopter un aérage rabat vent dans la taille pour que les haveurs puissent surveiller efficacement la machine	41 42 43 44
150 mètres	Le gisement doit être régulier, il est presque impossible de franchir un dérangement avec la machine. L'ouverture de la veine doit rester assez constante	1,10 m par trajet mais possibilité de réaliser plusieurs trajets en un poste grâce à la double tête coupante	Machine encore à l'état de prototype. La machine à 2 têtes permet de riper le convoyeur immédiatement après le passage de la machine, ce qui permet alors de poser le soutènement définitif rapidement	45
100 mètres	Le procédé peut s'adapter à tous les gisements même faillés.	1,25 m		46 47 49 48
190 mètres	Gisement à dégagements instantanés	Limité à 1 m à 1,25 m par jour	La taille est équipée d'une bande à brin inférieur porteur pour l'évacuation des produits.	50 51 52
30 mètres	Le gisement peut être dérangé, mais la couche doit avoir une inclinaison régulière sur la longueur de la taille	1,40 m par tir	Les premiers essais sont encourageants. La machine permet de forer des trous de 30 m. On espère atteindre 50 m. On étudie une machine qui permettrait de forer simultanément 7 à 8 trous parallèles au front de taille à 1,40 m les uns des autres, au diamètre de 50 mm. Ce procédé permettrait alors de très grands avancements en taille courte et en exploitation rabattante. Grâce à cela, on obtiendrait une bonne concentration au chantier.	53 54 55 56 57 58 59 60

B. — TRANSPORTS EN TAILLE

1. — Scraper.

Le scraper convient particulièrement bien aux tailles courtes de 50 à 60 mètres de longueur dans lesquelles il n'y a qu'un seul bac en service. Cet engin de transport peut être utilisé dans les couches très minces à partir de 30 cm d'ouverture, mais il débloque encore facilement des tailles de 50 à 60 m de longueur, même quand l'ouverture atteint 60 à 70 cm.

L'installation peut être changée très rapidement en 15 à 20 minutes, même pendant le poste si c'est nécessaire. On peut donc travailler par allée de 1 mètre, par exemple, et en faire deux par jour (une par poste) si on le désire. Au siège José du Charbonnage de Wérister, toutes les tailles débloquées par scraper dans une veine de 50 à 50 cm progressent de 2 m par jour. La pente doit être régulière et il faut éviter les fonds de bassin.

2. — Bande glissante à brin unique.

C'est au siège Franz Ott de la Société Diergardt Mevissen, dans la Ruhr, que les premières installations de convoyeur à courroie à un seul brin ont été mises au point en 1951.

La courroie qui a la longueur de la taille est enroulée sur le tambour d'une tête motrice installée

dans la voie de base. Le déploiement de la courroie en taille est assuré par un câble de retour qui passe sur deux poulies en tête de taille et est actionné par un treuil situé à côté de la tête motrice (fig. 1). La courroie glisse sur le mur; elle est alternativement déployée en taille à l'aide du câble et rebobinée dans la voie sur le tambour moteur. Le déblocage est donc intermittent, mais il suffit amplement en veines minces. La charge de charbon emportée à chaque trajet est immédiatement déversée sur le convoyeur de voie. Une installation de ce genre peut desservir une taille de 150 m. Elle est commandée à l'air comprimé dans le but de faciliter le réglage de la vitesse qui varie du fait des variations du diamètre du tambour d'enroulement.

Deux installations électrifiées fonctionnent en Belgique. Pour remplacer l'air comprimé par l'électricité sans trop de complication, une firme belge a adopté un diamètre originel plus grand du tambour vide. Mais dans ce cas, pour éviter un encombrement exagéré de la machine, on a réduit à 120 mètres la longueur de la bande et par conséquent la longueur de la taille. Les variations de vitesse restent dans des limites admissibles et un indicateur de position indique à chaque instant l'emplacement de l'extrémité de la bande en taille.

Les 3 ou 4 abatteurs de la tête de taille sont moins bien desservis qu'avec un engin de transport continu, mais il suffit d'arrêter quelques minutes lors de l'inversion du sens de marche pour faciliter le déblocage.

Ce transporteur se prête peu au passage des fonds de bassin ou aux changements de pente. Quand le charbon est humide, il colle au mur, et le tapis finit par circuler sur un lit de charbon de plus en plus épais, ce qui réduit d'autant la hauteur libre.

Par contre, l'engin est très souple, le pelletage est aisé et le déplacement d'une allée à l'autre s'effectue rapidement et aisément puisqu'il suffit de faire glisser la tête motrice dans la voie et de réenfiler le câble dans la nouvelle allée. L'approvisionnement du chantier en matériel est aisé. L'engin permet en outre le transport du personnel en taille.

3. — Convoyeur à bande à brin inférieur porteur.

Ce convoyeur est difficilement utilisable dans des couches dont l'ouverture est inférieure à 50 cm, mais il est particulièrement bien adapté aux tailles plus longues, dans les ouvertures de 50 à 70 cm. Il est l'engin de transport habituellement utilisé avec des haveuses en couches minces.

Quand l'ouverture est voisine de 50 cm, la haveuse doit circuler à côté du convoyeur.

Quand l'ouverture est plus grande (voisine de 70 cm), la haveuse peut circuler au-dessus du brin

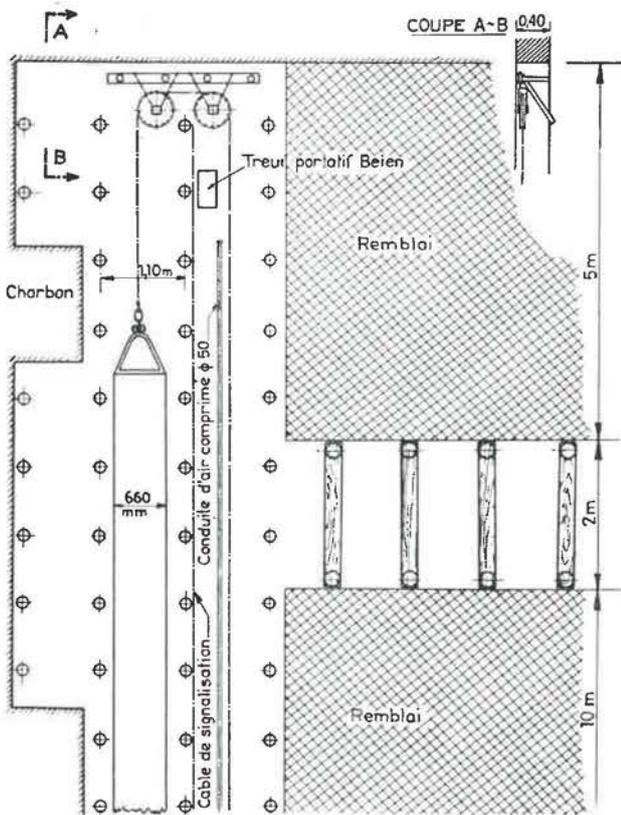


Fig. 1. — Convoyeur à bande va-et-vient à un seul brin. La traction dans la course montante est assurée par un câble. La figure montre la disposition des poulies de renvoi du câble en tête de taille.

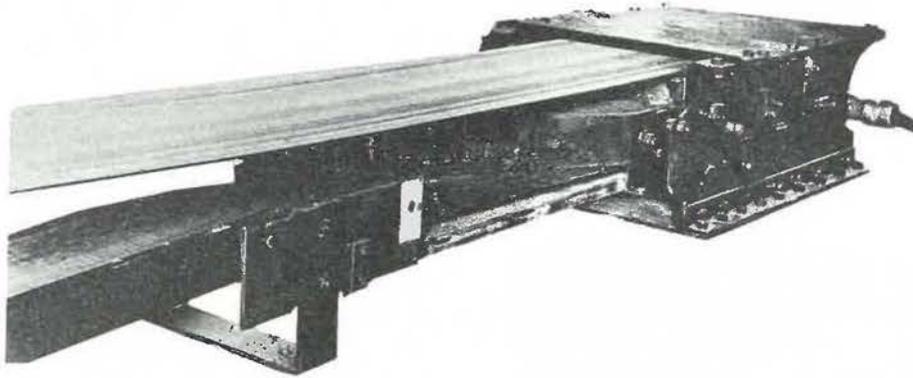


Fig. 2. — Convoyeur à bande à brin inférieur porteur. Tête motrice Huwood.

porteur. Ce mode de transport est souple, peu encombrant, aisément déplaçable à l'aide de câbles et de treuils. En cas de pelletage manuel, il exige un minimum d'effort pour le chargement sur le convoyeur. Il a l'inconvénient de donner lieu à une usure et une consommation élevées de bande.

Les frais d'acquisition d'un convoyeur à courroie sont environ la moitié du coût d'un convoyeur blindé de même puissance.

Le choix et la disposition de la tête motrice jouent un rôle important, car il faut réduire le plus possible l'encombrement.

Il existe de nombreuses variantes :

a) la plus simple consiste à placer la machine sur un châssis qui se déplace dans la galerie et à déverser les produits sur le convoyeur de voie à l'aide d'un racloir oblique (fig. 2). Dans ce cas, le bossement dans le mur de la voie de base doit précéder le front de taille ;

b) dans le cas d'une double unité, en vue d'aligner les deux fronts et pour éviter une trop grande surface découverte au pied de taille (fig. 3 a) on peut :

1) soit utiliser une tête motrice double. Celle-ci est montée sur un châssis commun et glisse au-dessus du convoyeur collecteur. Les produits y sont amenés par un racloir à 45° posé sur chacune des bandes et par 2 trémies inclinées (fig. 3). Ce dispositif exige un bossement dans le toit sur la largeur de la voie en avant du front de taille ;

2) soit amener le brin inférieur sur le haut du tambour de déversement comme dans un convoyeur

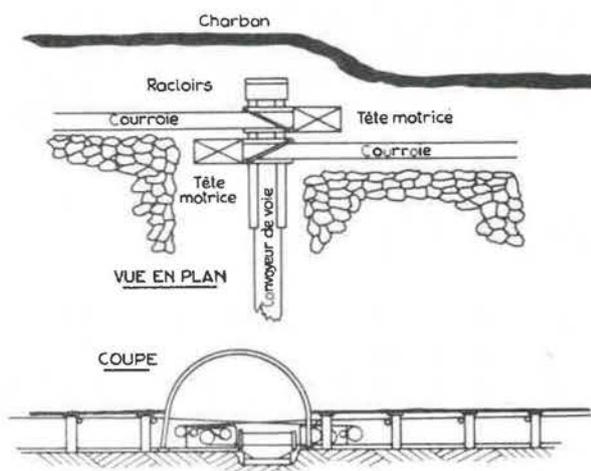


Fig. 3a. — Double unité desservie par bande à brin inférieur porteur. Les deux têtes motrices sont décalées l'une par rapport à l'autre, ce qui conduit à un grand encombrement au pied de taille.

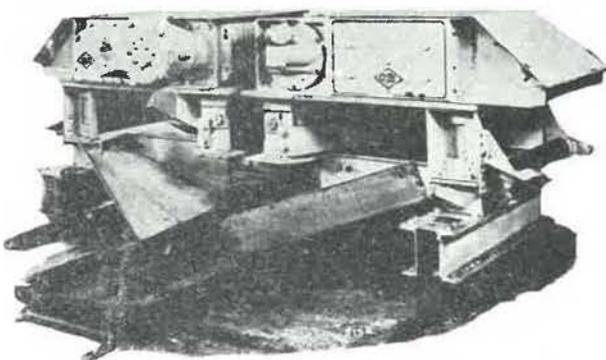


Fig. 3b. — Tête motrice double desservant une double unité. Les deux têtes motrices sont montées sur un châssis commun et glissent au-dessus du convoyeur collecteur.

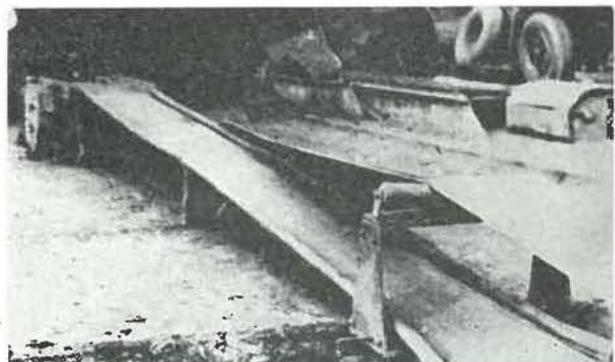


Fig. 4. — Le brin inférieur passe sur le haut du tambour de déversement et revient au niveau du toit par torsion latérale de 180°.

ordinaire et faire pivoter le brin de retour de 180° latéralement, pour le ramener du niveau du mur au niveau du toit (fig. 4).

En Haute-Bavière pour diminuer l'usure des bandes et assurer la commande des convoyeurs de grande longueur (avec une seule installation, on peut atteindre 350 m), le brin inférieur est supporté



Fig. 5. — Couroie à brin inférieur porteur supportée de distance en distance par de petites batteries de rouleaux en augets.

par de petites batteries de rouleaux en augets dont les chevalets sont posés directement sur le mur à une distance moyenne de 3 m (fig. 5).

4. — Convoyeur à brin supérieur porteur de construction très basse.

Dans ce convoyeur, l'infrastructure est composée de bacs très légers (10 kg) et très surbaissés. Ils n'ont que 8 cm de hauteur côté front et 15 cm côté remblai.

Ces bacs comportent, soit une seule tôle sur laquelle glisse le brin porteur (le brin inférieur ou de retour glisse alors sur le mur), soit deux tôles et, dans ce cas, le brin inférieur glisse également sur une tôle et est maintenu dans un guidage fermé.

Ces installations ne comportent aucun rouleau, elles sont utilisées dans des tailles ayant au maximum 120 m de longueur.

Quand le charbon est humide, on constate une accumulation de fines dans le logement du brin de retour et on s'expose à des blocages éventuels.

L'installation est très légère et peut être, soit rippée, soit démontée.

5. — Convoyeur à raclettes blindé.

Dans les tailles équipées de rabots rapides ou de rabots multiples, c'est évidemment le seul moyen admissible puisqu'il doit s'opposer à la réaction latérale de l'engin d'abatage. On ne peut utiliser pour cela que les convoyeurs du type lourd ou moyen.

Dans les couches de 40 cm d'ouverture avec abatage au marteau-piqueur, on peut employer le convoyeur de construction légère (PFOO par exem-

ple) dans des tailles de 120 à 150 de longueur quand le gisement est ondulé (changements de pente, fonds de bassin) ou quand le charbon est humide.

Le pelletage dans ce convoyeur est plus difficile que sur une bande à brin inférieur porteur. Pour éviter des pertes au remblai, on peut équiper le panzer de hausses en caoutchouc. Il y a intérêt à travailler par allée étroite et à adopter une architecture de soutènement qui permette le ripage du convoyeur, soit en réalisant le front dégagé, soit en déplaçant systématiquement la file d'étauçons côté front.

Pour le ripage en couche mince, on utilise des cylindres pousseurs plats de 15 cm de hauteur et, si possible, très courts pour laisser une allée de circulation derrière les cylindres.

En couches très minces, la présence permanente de cylindres pousseurs en taille est à déconseiller et il y a intérêt à utiliser à côté du panzer un « convoyeur tapis » d'une dizaine de mètres de longueur halé en taille à l'aide d'un câble et d'un treuil à air comprimé, comme cela a été réalisé au siège Diergardt dans la Ruhr. Pour riper le convoyeur blindé, deux hommes prennent place sur le tapis avec deux cylindres pousseurs légers en aluminium. Ils arrêtent le tapis tous les 10 mètres et ripent l'installation de proche en proche.

Ce tapis caoutchouté sert également au transport du personnel en taille (4 hommes peuvent y prendre place), à la surveillance et à l'approvisionnement en matériel.

6. — Convoyeur à raclettes Soest Ferrum à une seule chaîne.

La chaîne unique porte des palettes de raclage qui se rabattent le long de la chaîne dans la course retour. Le brin de retour est enfermé dans une gaine en tôle formée d'éléments emboîtés dans le bâti. Leur enlèvement aisé permet d'atteindre rapidement la chaîne en tous points, en cas de nécessité (fig. 6).

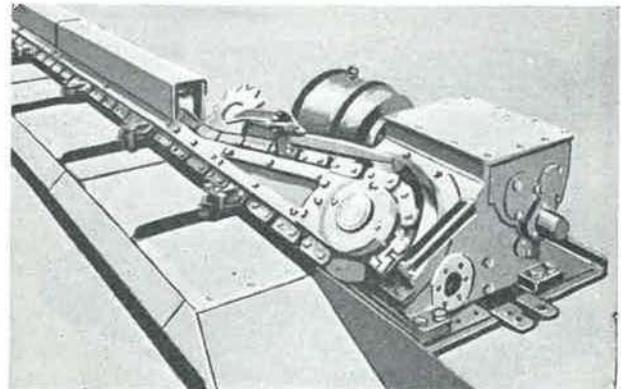


Fig. 6. — Tête motrice du convoyeur à raclettes éclipables Cuylen (Soest-Ferrum) à un seul brin. On remarque le dispositif qui fait rabattre les raclettes avant leur entrée dans la gaine de retour.

La tôle de fond du convoyeur repose sur le mur de la couche et est bordée du côté front par une petite cornière posée en triangle. Le convoyeur est ouvert de ce côté et le chargement des produits n'exige aucun effort de soulèvement.

La chaîne est à guidage forcé, ce qui permet à l'installation d'admettre des déviations locales et momentanées. Le convoyeur est conçu pour être ripé en bloc.

Avec 2 moteurs de 20 ch, l'un en tête et l'autre au pied, on peut desservir une taille de 140 m.

L'inclinaison de la taille peut varier de -12° en contrepente à $+20^\circ$.

Ce convoyeur est plus cher qu'un convoyeur blindé de même puissance. Il est encore en période de mise au point.

7. — Treillis métallique pour le transport du charbon en dressants.

Normalement, dans les tailles à front incliné, le charbon abattu glisse directement sur le talus de



Fig. 7. — Treillis métallique pour le transport du charbon dans la couche « Sarnsbank » de 0,45 m de puissance, inclinée à 60° . Le treillis est placé parallèlement au talus des remblais.

stériles ou sur des couloirs jusqu'à la trémie de chargement. Au siège Alter Hellweg, on se sert, depuis deux ans environ, d'un tapis pour l'évacuation du charbon même dans les veines de faible puissance. Le tapis est constitué par un treillis métallique suspendu par des chaînes au soutènement de la taille, parallèlement au talus de charbon et de stériles. La figure 7 montre le montage de ce treillis et sa fixation dans une taille en dressant de 60° , avec soutènement en étaçons légers en alliage d'aluminium. Les figures 8 et 9 montrent la suspension du treillis sous les étaçons dans un dressant presque vertical.



Fig. 8. — Suspension du treillis sous la dernière rangée d'étaçons métalliques dans un dressant presque vertical.

Dans les tailles inclinées avec couloirs ou talus de stériles, les pertes de charbon sont inévitables car, même si l'on emploie des stériles de fine granulométrie, une partie du charbon fin pénètre dans les stériles au début du poste d'abatage. La proportion de charbon perdu peut atteindre environ 10 % du charbon produit.

D'autre part, lors du nettoyage du talus, à la fin du poste d'abatage, des terres sont mélangées au charbon recueilli sur le talus et envoyées au triage-lavoir.

Dans les veines minces, ces pertes de charbon sont particulièrement importantes par rapport à la puissance de la veine. L'emploi du tapis à charbon permet de les éviter presque complètement. De plus, le charbon en glissant sur le tapis ne se brise pas et la granulométrie est plus favorable.

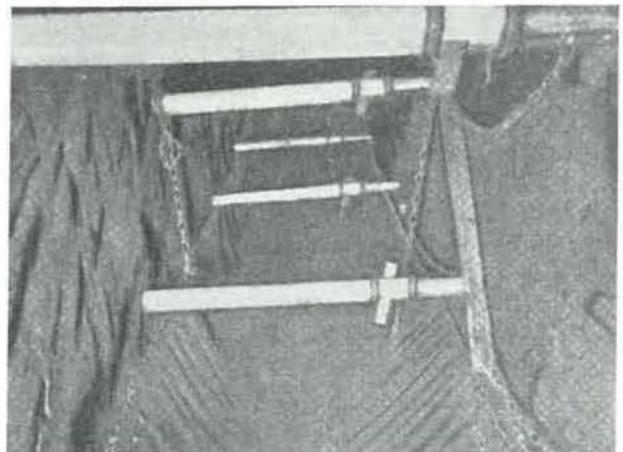


Fig. 9. — Vue du treillis métallique de bas en haut dans la taille. Soutènement avec étaçon Alco I en alliage léger et plate-belle placée suivant la pente,

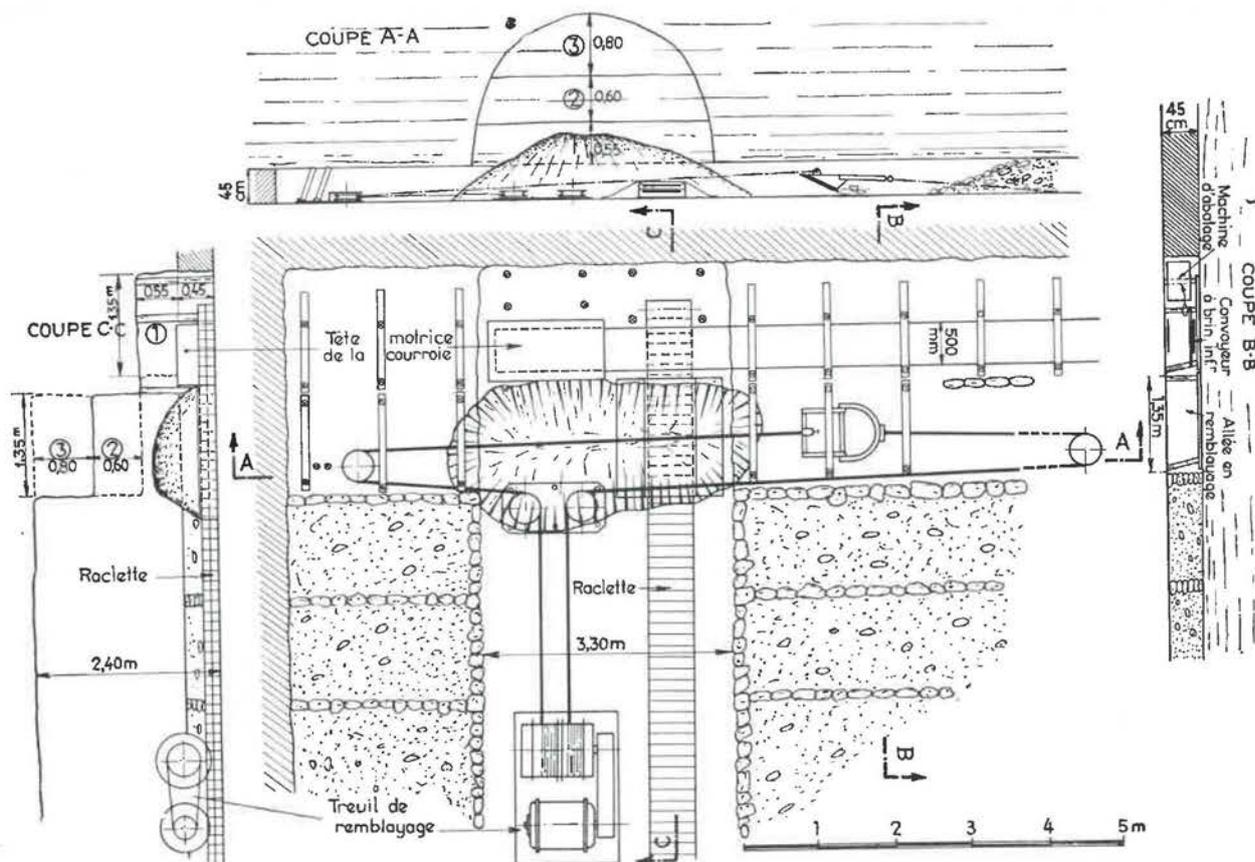


Fig. 11. — Siège « Sacriston ». Chantier dans la veine « Brockwell ». Vues en plan et coupes de la taille et du bossement dans la voie de transport.

Coupe A A : coupe en long de la taille
 Coupe B B : coupe en travers de la taille

Coupe C C : coupe en travers de la taille suivant l'axe de la voie de transport.

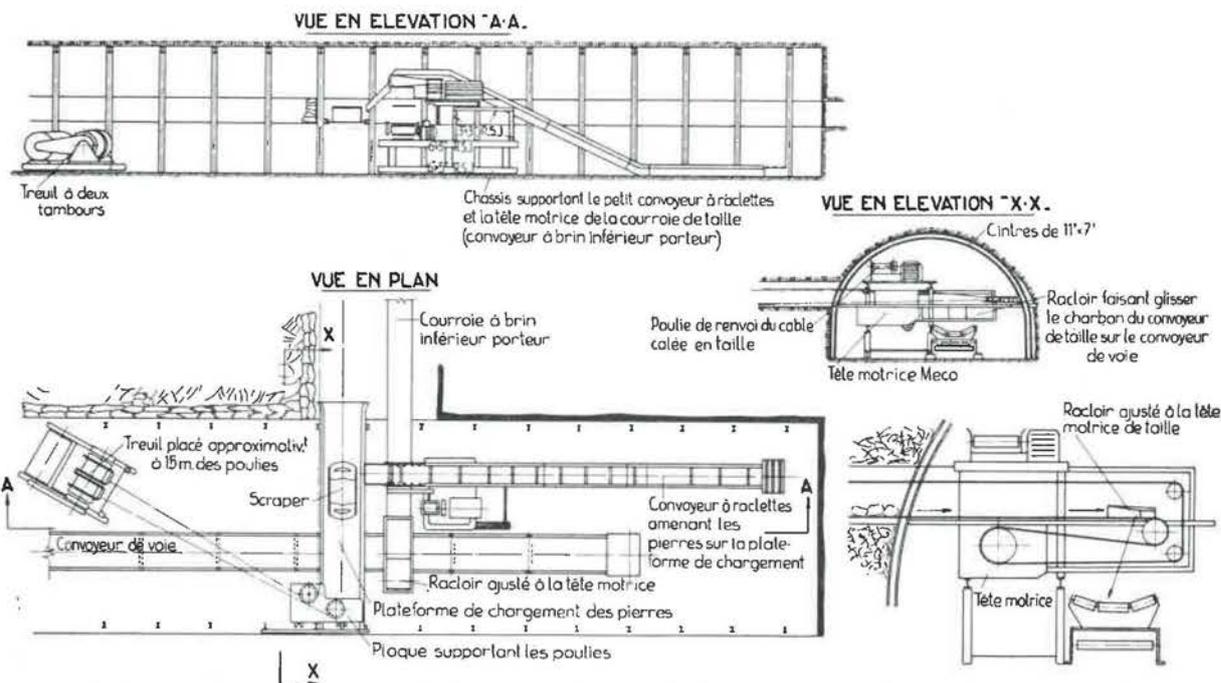


Fig. 12. — Remblayage par scraper des pierres du bossement d'une voie de base avec coupage du mur. On remarque la disposition des installations de transport et de l'estacade pour ramener les pierres en taille.

4. — Remblayage par scraper-bac.

Dans les tailles en couches minces où le scraper est utilisé pour le transport du charbon, on peut utiliser le même matériel pour la mise en taille des pierres provenant du creusement des galeries.

Dans ce cas, le bosseyement peut être pris dans le mur ou dans le toit, mais les pierres doivent être pelletées manuellement à l'entrée de la taille.

M. Kimmins a donné un exemple de bosseyement dans le mur et dans le toit d'une voie de transport, pris en avant de la taille. Les pierres sont ramenées à l'arrière, à l'aide d'un convoyeur auxiliaire, et déversées sur une passerelle établie au niveau du mur de la couche, en face de l'allée à remblayer et au-dessus du convoyeur d'évacuation du charbon. Le scraper-bac, dont l'arrière est muni d'un volet, prend les pierres sur cette passerelle et les entraîne en taille (fig. 12).

Les procédés de remblayage par scraper en veines minces et tailles courtes (50 à 60 cm) ont le grand avantage d'éliminer les pierres de bosseyement des voies et d'assurer en même temps la sécurité de l'arrière-taille. Le procédé est très économique, car c'est le même personnel qui effectue les deux travaux. De plus, on économise les frais de transport et d'extraction de ces pierres.

5. — Remblayage par concasseur et remblayeuse pneumatique.

La firme Markham construit une petite remblayeuse pneumatique à cellules qui fait en même

temps office de concasseur. Les bords des cellules et du bâti, les paliers et les organes de commande ont été renforcés et les pierres sont broyées aux dimensions requises entre les parois des cellules tournantes et du bâti fixe.

La machine, commandée par un moteur de 15 ch, peut remblayer 12 à 15 t/h, à 70 mètres dans une conduite de 150 mm de diamètre présentant un coude à 90°. La consommation d'air comprimé est élevée (3600 m³/h), mais la pression effective nécessaire n'est que de 0,5 atm. La machine concasse des roches moyennement dures dont les dimensions peuvent atteindre 40 × 25 × 13 cm. Elle ne peut broyer le grès très dur (fig. 13).

Comme pour le remblayage par scraper, il convient d'adopter un schéma de tir qui assure une fragmentation suffisante des pierres du bosseyement.

Des essais ont lieu en Grande-Bretagne et en Belgique avec ce matériel. Des essais analogues se poursuivent dans le bassin d'Ibbenbüren avec un petit concasseur et une remblayeuse indépendante.

6. — Remblayage par terres rapportées en dressants.

Les matériaux les mieux appropriés aux couches minces sont les schistes de lavoïr ou les pierres concassées pour éviter les ancrages par de grosses pierres.

Dans les tailles à fort pendage, à plus de 50°, des essais ont actuellement lieu avec des treillis mé-

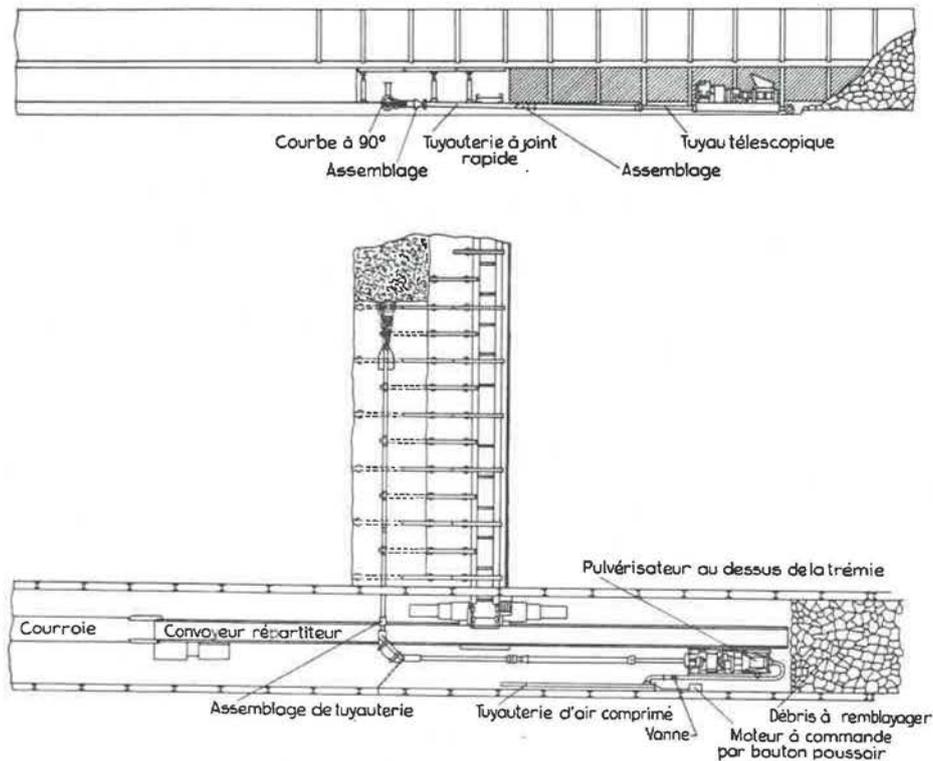


Fig. 13. — Remblayage pneumatique des pierres de bosseyement d'une voie de base. La remblayeuse Markham assure également le concassage.

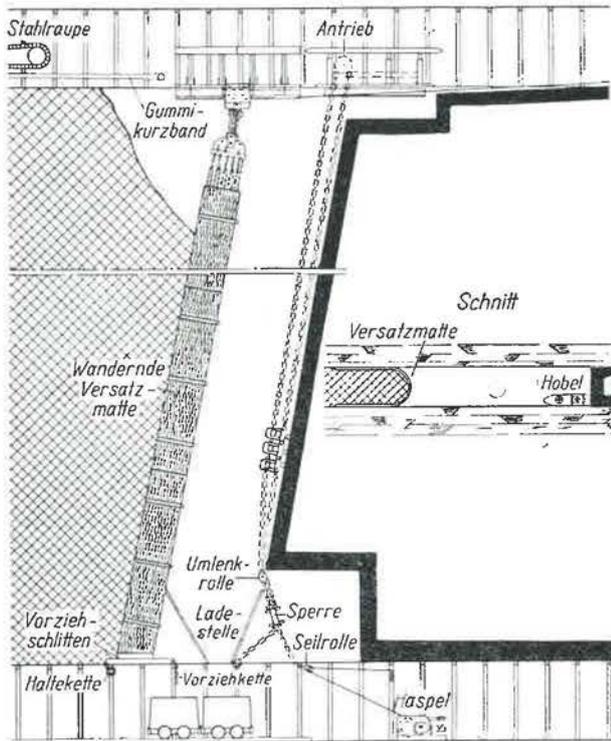


Fig. 14. — Treillis métallique mobile retenant le remblai dans des tailles en dressant sans hommes.

talliques mobiles qui retiennent le remblai et qui peuvent être avancés à mesure de la progression du front. Le front est orienté suivant la plus grande pente.

Lors du déplacement du treillis, les pierres s'écoulent vers le bas et le vide est continuellement comblé en tête par culbutage de pierres (fig. 14).

Pour appliquer ce procédé, les roches des éponges doivent être bonnes. Des essais sont actuellement en cours au siège « Consolidation » (Ruhr).

Stahlraupe	=	convoyeur métallique
Gummikurzband	=	courte bande en caoutchouc
Antrieb	=	tête motrice du rabot
Wanderrnde Versatzmatte	=	treillis métallique mobile
Vorziehschlitten	=	traîneau pour l'avancement du treillis
Vorziehkette	=	chaîne pour l'avancement du traîneau
Haltekette	=	chaîne de retenue
Schnitt	=	coupe
Hobel	=	rabot
Versatzmatte	=	treillis à remblai
Haspel	=	trcuil
Umlenkrolle	=	poulie de renvoi
Ladestelle	=	trémie de chargement
Seilrolle	=	poulie du câble pour traction sur rabot
Sperre	=	dispositif d'arrêt.

E. — DIVERS

1. — Lutte contre les poussières.

La lutte contre les poussières en couches très minces présente des difficultés du fait que, pour travailler ou pour circuler en taille, le personnel doit ramper sur le mur. Toute fuite aux canalisations, tout emploi exagéré d'eau donnent lieu à des conditions de travail encore plus pénibles.

La lutte contre les poussières dans ces couches très minces pose des problèmes spéciaux qui n'ont pas encore tous été résolus.

2. — Signalisation.

La sécurité des exploitations en veines très minces exige l'emploi d'installations de signalisation parfaitement au point.

Aux Pays-Bas, la réglementation exige que la signalisation en couches minces soit assurée par lampes dont la distance maximum ne peut excéder 6 mètres. Dans ce but, on a placé deux séries de lampes alternées de telle façon que la distance entre 2 lampes n'est que de 3 mètres.

Si une série de lampes est en panne, l'exploitation peut être poursuivie puisque la distance réglementaire de 6 m entre les lampes reste observée.

De plus, si l'éclairage vient à être coupé et que les deux séries de lampes sont éteintes, un relais temporisé inséré dans le circuit de commande du convoyeur blindé l'arrête automatiquement si l'éclairage vient à manquer pendant plus de 2 secondes.

Une ligne téléphonique avec prises intermédiaires assure une liaison continue entre la tête et le pied de taille.

On ne saurait trop insister sur la nécessité d'utiliser des appareillages de ce genre en couches très minces et de ne pas se contenter de la signalisation par câble et sonnette.

Les téléphones sans batteries Funke, Généphone et Fernsig sont à recommander dans ces installations, ainsi que les lampes de signalisation Friemann Wolff combinées avec ces téléphones pour assurer l'appel d'un correspondant et pour transmettre les signaux.

Le soutènement des voies de chantier et le planing d'exploitation doivent être étudiés de façon à maintenir des galeries de section convenable pendant toute la durée des chantiers et éviter des travaux d'entretien onéreux qui rendraient ces exploitations non rentables.

F. — BIBLIOGRAPHIE RELATIVE AUX CAS D'APPLICATION

A. Abatage et chargement.

Marteaux-piqueurs :

1) Abbau eines sehr dünnen flachgelagerten Flözes mit einem neuartigen Bandförderer. Exploitation d'une couche très mince avec un nouveau type de convoyeur par A. SCHEER et O. CRIS-TOPI. *Glückauf* 1952 - 2 août, p. 779-782.

2) Vingt-deux années d'emploi généralisé du scraper au siège de José de la S.A. des Charbonnages de Wérister par J. BINDELLE. *Annales des Mines de Belgique* septembre 1954, p. 599 à 607, mars 1955, p. 232 à 235.

3) Exploitation de dressant par longue taille oblique à la S.A. des Charbonnages de Bonne Espérance, Batterie, Bonne Fin et Violette. *Annales des Mines de Belgique* mars 1955, p. 216 à 218.

4) Abbau eines dünnen Flözes auf der Zeche Diergardt. Exploitation d'une couche très mince au siège Diergardt par H. MIDDENDORF et O. SINGER. *Glückauf* 1957, 19 janvier, p. 79 et 80. Traduction dans *Annales des Mines de Belgique* septembre 1957.

Rabots rapides :

a) en plateau :

5) Exploitation par rabot rapide de la couche Ernestine (puissance 0,58 m — longueur de la taille 275 m) à la mine Friedrich Heinrich (Ruhr). Rapport de la 1^{re} session de Technique Minière de la C.E.C.A. 27 au 29 octobre 1953, p. 12 à 15.

6) Erfahrung beim erstmaligen Einsatz eines « Westfalia Anbaubobels System Löbbe » in halbstetiger Lagerung. Expérience acquise lors de la première mise en service du rabot Westfalia en semi-dressant par B. LUDMANN. *Bergbau Rundschau* 1954, nov., p. 567/578.

7) Exploitation par rabot rapide de la couche « Finefrau » à la mine Willem Sophia (Limbourg Hollandais). 4^{me} session de Technique Minière de la C.E.C.A. *Annales des Mines de Belgique* septembre 1956, p. 759/795.

8) Exploitation des couches minces en plateaux au charbonnage André Dumont. Mécanisation des tailles par rabot adaptable PFO (Campine - Belgique) par F. NELLISSEN. *Annales des Mines de Belgique* avril 1957, p. 275 - 282.

9) Exploitation par rabotage d'une couche mince en plateau au charbonnage de Monceau-Fontaine (Charleroi - Belgique) par M. ALEXIS. *Annales des Mines de Belgique* mai 1957, p. 407-419.

10) Exploitation d'une couche d'anthracite par rabot rapide à la mine Sophia Jacoba (Aix-la-Chapelle) (Voir « Erfahrungen beim Abbau dünner Flöze ») par K. BLANK. Rapport présenté à la 7^{me} session de Technique Minière de la C.E.C.A. Munich, mai 1957. *Glückauf*, 31 août 1957, p. 1069/1084.

11) Das Einbauen der Löbbe Hobelanlage in den Streb. La mise en place d'un rabot Löbbe dans une taille par G. SIRUNK. *Glückauf* 1953, 9 mai, p. 475/476. Traduction dans *Annales des Mines de Belgique* 1954, mars, p. 232, 1 fig.

12) Neue Wege für schälende Kohलगewinnung. Nouveautés dans l'abatage par rabotage par K. BRANDT. *Glückauf* 1953, 11 avril, p. 545/555. Traduction dans *Annales des Mines de Belgique*, 1954, septembre, p. 645/649.

13) L'utilisation du rabot rapide en Belgique par H. MARCHANDISE. *Annales des Mines de Belgique*, 1954, janvier, p. 25/38.

b) en dressant :

14) Exploitation d'une couche mince en taille pentée (30 à 40°) par rabot rapide. Couche Lefrançois de la Fosse Notre-Dame du Groupe de Douai. Rapport présenté par la délégation française à

la 7^{me} session de Technique minière de la C.E.C.A. Munich, mai 1957.

Rabot multiple Gusto-Mijnbouw :

15) Rabot multiple Gusto. Essais dans le bassin de Durham à la mine Waterhouses (couche de 0,50 m d'ouverture) par J. BRIGHTON et T. HILL. *Iron and Coal Trades Review* 1955, 18 novembre, p. 1223/1232.

16) Applications du rabot multiple aux Staatsmijnen (Limbourg hollandais). Rapport de la 4^{me} session de Technique Minière de la C.E.C.A. *Annales des Mines de Belgique*, septembre 1956, p. 759/795.

Rabot-scraper à câble avec contre-guidage

(Haarmann, Kema, Gusto-Mijnbouw).

17) Betriebsergebnisse mit Schalschapperanlagen. Résultats d'exploitation avec le scraper rabot par H. MERKEL. *Glückauf* 1949, 1^{er} janvier, p. 5/16.

18) Le rabot-scraper « Gusto-Mijnbouw ». Application au charbonnage André Dumont à Waterschei. Inichar. *Bulletin Technique « Mines »* n° 19, 1950, 15 mars.

19) Le rabot-scraper Gusto-Mijnbouw au charbonnage André Dumont à Waterschei par DEHEM. *Bulletin technique de l'Union des Ingénieurs de Louvain*, 1950, 1^{re} Série, n° 12, p. 23/34.

20) Essais de rabot-scraper dans le bassin de Durham. *Colliery Guardian* 1952, 23 octobre, p. 491/495.

21) Exploitation par rabot-scraper Gusto, par Y. MULLER. Communication Td5 présentée au Congrès du Centenaire de la Société de l'Industrie Minérale. Paris, juin 1955. *Revue de l'Industrie Minérale, numéro spécial 1 T*, 1956, juillet, p. 275/284.

Rabot-scraper à câble sans contre-guidage (Porte et Gardin) :

22) Le scraper rabot sans contre-guidage à l'exposition de Béthune. Inichar. *Annales des Mines de Belgique* 1954, septembre, p. 611/614.

23) Le scraper rabot au groupe de Béthune par M. VALENTIN. *Revue de l'Industrie Minérale* 1955, 15 octobre, p. 1083/1090.

24) Application du rabot-scraper Porte et Gardin au siège de Romsée de la S.A. des charbonnages de Wérister (texte pas encore publié).

Rabot scraper à chaîne sans contre guidage :

25) Le rabot scraper à chaîne Westfalia. *Annales des Mines de Belgique* 1955, janvier, p. 72/75.

26) Installations de rabot scraper à chaîne Westfalia aux mines « Heinrich » et « Minister Achenbach ». (Voir « Erfahrungen beim Abbau dünner Flöze » de K. BLANK). Rapport présenté à la 7^{me} session de Technique Minière de la C.E.C.A. Munich, mai 1957. *Glückauf*, 31 août 1957, p. 1069/1084.

Rabot activé :

27) The Huwood slicer loader at Easington Colliery. Le rabot activé Huwood à la mine Easington. *Colliery Guardian* 1956, 30 août, p. 249/253. *Iron and Coal* 1956, 14 septembre, p. 679/683.

28) Huwood slicer loader at Dinnington Colliery. Installation and trials par J.T. JONES. Emplot d'un rabot à couteaux activés Huwood au charbonnage de Dinnington. Installation et essais. *Iron and Coal Trades Review* 1957, 17 mai, p. 1133/1145.

Bélier de Peissenberg :

29) Le bélier de Peissenberg, voir « Exploitation charbonnière de Haute-Bavière ». Inichar. *Bulletin Technique « Mines »* n° 55, décembre 1956, p. 1098 à 1103.

Scie Neuenburg :

30) Betriebserfahrungen mit Schrämmaschinen und einem neuen Seilschrämgerät in steiler Lagerung auf der Zeche Centrum - Morgensonne. Expériences acquises dans l'abatage mécanique en dressant au siège Centrum Morgensonne avec haveuses et avec la nouvelle scie à charbon par H. BUSS. *Glückauf*, 86^{me} année, n° 21/22, 1950, 27 mai, p. 395 à 406.

31) Mécanisation de l'abatage en couches fortement inclinées. Inichar. *Bulletin Technique « Mines »* n° 21, 1950, 1^{er} juillet, p. 387 à 395.

32) Neuere Betriebserfahrungen mit den Seilschrämgerät Neuenburg in steiler Lagerung. Récents essais en dressants avec la scie à charbon Neuenburg, par R. MUELLER. *Glückauf* 1954, 27 février, p. 253/260.

Rabot pour dressant :

33) Die Mechanisierung des Abbaus in steiler Lagerung, par F. KOEPE. La mécanisation de l'exploitation des dressants. *Glückauf* 1949, 24 septembre, p. 697/709.

34) Mécanisation de l'abatage en couches fortement inclinées. Inichar. *Bulletin Technique « Mines »* n° 21, 1950, 1^{er} juillet, p. 395 à 400.

Convoyeur haveur Valantin.

35) Le convoyeur haveur « Valantin » à l'exposition de Béthune. *Annales des Mines de Belgique* 1954, septembre, p. 608/611.

Haveuse avec éjecteur de havrit :

36) British Jeffrey Diamond P 15 gum flinger, a new automatic kerf cleaner for floor cutting. L'éjecteur de havrit B.J.D. P 15, un nouveau nettoyeur automatique de saignée pour les havages dans le mur. *Colliery Guardian* 1954, 3 juin, p. 671. *Iron and Coal* 1954, 25 juin, p. 1565. *Annales des Mines de Belgique* 1954, juillet, p. 539/540.

Haveuse et palettage :

37) Haveuse se déplaçant sur une courroie à brin inférieur porteur. *Annales des Mines de Belgique* 1955, janvier, p. 224 à 226.

38) Essai de havage et palettage mécanique en taille (couche Malgarnic) à la S.A. des Charbonnages de Gosson Kessales. Rapport de la 3^{me} session de Technique Minière de la C.E.C.A. *Annales des Mines de Belgique*, mars 1955.

39) Flight loading. Chargement par palettage. National Coal Board. *Bulletin d'information* 56/164. *Colliery Guardian* 1956, 16 août, p. 191-194.

Haveuse à bras multiples :

40) Abatteuses-chargeuses par saignées multiples. *Colliery Guardian* — overseas supplement 1956. *Strata* — Bulletin technique de la firme Joy, 1956, décembre, p. 8-11. Brochure publicitaire de la firme Mavor and Coulson.

Haveuse pour dressant :

41) Die Mechanisierung des Abbaus in steiler Lagerung, par F. KOEPE. La mécanisation de l'exploitation des dressants. *Glückauf* 1949, 24 septembre, p. 697/709.

42) Betriebserfahrungen mit Schrämmaschinen und einem neuen Seilschrämgerät in steiler Lagerung auf der Zeche Centrum - Morgensonne. Expériences acquises dans l'abatage mécanique en dressant au siège Centrum Morgensonne avec haveuses et avec la nouvelle scie à charbon, par H. BUSS. *Glückauf*, 86^{me} année, n° 21/22, 1950, 27 mai, p. 395 à 406.

43) Mécanisation de l'abatage en couches fortement inclinées. Inichar. *Bulletin Technique « Mines »* n° 21, 1950, 1^{er} juillet, p. 381/387.

44) Schrämen in der halbsteilen Lagerung. Haver dans les semi-dressants. *Eickhoff Mitteilungen* n° 1, 1956, avril. Traduction française dans *Bulletin Eickhoff*, 1956, août, p. 17/38.

Abatteuse chargeuse Korfmann.

45) Abatteuse chargeuse BSL 60 Korfmann. Application à la mine Preussag en Basse-Saxe. *Annales des Mines de Belgique* 1955, janvier, p. 85/84. Inichar — *Bulletin Technique « Mines »* n° 41, 1955, janvier, p. 818-819.

46) L'abatage à l'explosif au Charbonnage de Monceau-Fontaine par J. LIGNY. *Explosifs* 1953, n° 2, p. 62/66.

47) L'abatage à l'explosif. Résultats obtenus en couches minces par P. BERNIER. *Explosifs* 1953, n° 2, p. 67/72.

48) Tir en veine dans la couche « Bouxharmont » (0,45 m à 0,60 m) au siège de Romsée des Charbonnages de Wérister par J. DUVIVIER. *Explosifs* 1953, n° 4, p. 127/130.

49) Abatage à l'explosif au siège n° 6 des Charbonnages de Monceau-Fontaine par P. BERNIER et J.P. de BOUNGNE. *Explosifs* 1953, n° 4, p. 151/137.

50) Abatage à l'explosif dans la couche « Veine de 0,90 m » au siège Crachet Picquery par J. TAHON. *Explosifs* 1954, n° 2, p. 43/50.

51) Abatage à l'explosif en couche mince par G. MIGNION. *Annales des Mines de Belgique*, 1954, janvier, p. 20/24.

52) Exploitation des couches en dressant à dégagements instantanés avec tirs d'abatage par bouchon canadien à la Société John Cockerill, Division Charbonnages Belges et Hornu et Wasmes, par R. DUFRASNE et R. FRADCOURT. *Explosifs* 1954, n° 4, p. 139/146.

53) Havage, minage au Cardox, transport par bande à brin inférieur porteur ripée dans une taille aux Charbonnages de Beerlingen par P. HANSROUL. *Annales des Mines de Belgique* 1954, mars, p. 177 à 186.

54) Abatage à l'explosif ou par fluide sous pression (Cardox Airdox). Inichar. *Annales des Mines de Belgique*, 1955, novembre, p. 921/946.

55) Les différentes méthodes employées à ce jour dans l'abatage du charbon à l'explosif par R. LEFÈVRE. *Explosifs* 1956, n° 1, p. 23/50.

56) Abatage du charbon à l'explosif par M. POULET. Communication Ta 1 au Congrès du Centenaire de la Société de l'Industrie Minière, Paris, 1955, juin. *Revue de l'Industrie Minière*, numéro spécial 1 T, 1956, juillet, p. 5/12.

57) Drilling long shotholes in coal. Combined blasting water infusion technique. Abatage par longs trous de mines parallèles au front dans la couche « Low Main » à la mine Bowburn dans le Durham par T.H. ADAMS. *Iron and Coal Trades Review* 1956, 10 août, p. 331 à 339.

58) Colliery blasting. Study of british and continental methods. Tir des mines dans les charbonnages. Etudes des méthodes anglaises et continentales par Mc CORMICK et R. WESTWATER. *Colliery Guardian* 1956, 28 juin, p. 771/778, 5 juillet, p. 6 à 9. *Transactions of the Institution of Mining Engineers* 1957, janvier, p. 307/348.

59) Abatage par tir d'ébranlement dans une couche à dégagements instantanés (couche Ste Mathilde) au siège de Molières (Nord des Cévennes). Rapport présenté par la délégation française à la 7^{me} session de Technique Minière de la C.E.C.A. Munich, mai 1957.

60) Exploitation des couches minces en Grande-Bretagne. Rapport présenté par J. KIMMINS (National Coal Board) à la 7^{me} session de Technique Minière de la C.E.C.A., Munich, mai 1957.

B. Transport en taille.*Scraper :*

61) Vingt-deux années d'emploi généralisé du scraper au siège de José de la S.A. des Charbonnages de Wérister, par J. BINDELLE. *Annales des Mines de Belgique*, 1954, septembre, p. 599 à 607; 1955, mars, p. 252 à 255.

Bande glissante à brin unique :

62) Un nouveau mode de transport en couches minces et très minces. Le convoyeur à courroie à un seul brin. Inichar. *Bulletin Technique « Mines »* n° 51, 1952, 1^{er} mars.

63) Abbau eines sehr dünnen flachgelagerten Flözes mit einem neuartigen Bandförderer. Exploitation d'une couche très mince avec un nouveau type de convoyeur par A. SCHEER et O. CRISTOPH. *Glückauf* 1952, 2 août, p. 779-782.

64) Le convoyeur navette à courroie glissante, un transporteur pour couches très minces par F. GROBE. *Bergfreiheit* 1954, septembre, p. 371-375.

65) Convoyeur à bande à brin va-et-vient (Demag). *Fördern und Heben*, 1954, septembre, p. 594-595. Traduction *Annales des Mines de Belgique*, 1955, mars, p. 287/288.

Convoyeur à brin inférieur porteur :

66) Havage, minage au Cardox, transport par bande à brin inférieur porteur ripée dans une taille aux Charbonnages de Beringen par P. HANSROUL. *Annales des Mines de Belgique*, 1954, mars, p. 177 à 186.

67) Exploitation des couches minces en Grande-Bretagne. Rapport présenté par J. KIMMINS (National Coal Board) à la 7^{me} session de Technique Minière de la C.E.C.A. Munich, mai 1957.

Convoyeur à raclettes blindé :

68) Abbau eines dünnen Flözes auf der Zeche Diergardt. Exploitation d'une couche très mince au siège Diergardt par H. MIDENDORF et O. SINGER. *Glückauf* 1957, 19 janvier, p. 79 et 80. Traduction dans *Annales des Mines de Belgique*, 1957, septembre.

Convoyeur à raclettes Soest Ferrum à une seule chaîne :

69) Inichar. *Bulletin Technique « Mines »* n° 45, p. 847/848.

Treillis métalliques :

70) Die Wandermatte, ein Hilfsmittel zur Mechanisierung des Abbaus in steiler Lagerung par G. SCHULZE. Le treillis mobile, un accessoire de la mécanisation totale en dressant. *Glückauf* 1955, 18 juin, p. 688/705.

71) Die Kohlenfördermatte, ein neuartiges Strebfördermittel für steilgelagerte Flöze par G. SCHULZE. Les treillis métalliques de déblocage, un moyen de transport moderne pour couche en dressant. *Glückauf* 1957, 30 mars, p. 353/368.

C. Soutènement.

72) Abbau eines sehr dünnen flachgelagerten Flözes mit einem neuartigen Bandförderer. Exploitation d'une couche très mince

avec un nouveau type de convoyeur par A. SCHEER et O. CRISTOPH. *Glückauf* 1952, 2 août, p. 779-782.

73) Exploitation en couches minces (50 cm et moins) avec étançons métalliques au siège de Romsée du Charbonnage de Wérister par P. LEMOINE. *Annales des Mines de Belgique*, 1956, novembre, p. 951 à 961.

74) Abbau eines dünnen Flözes auf der Zeche Diergardt. Exploitation d'une couche très mince au siège Diergardt par H. MIDENDORF et O. SINGER. *Glückauf*, 1957, 19 janvier, p. 79 et 80. Traduction dans *Annales des Mines de Belgique*, 1957, septembre.

75) Exploitation des couches minces en plateures au Charbonnage André Dumont. Mécanisation des tailles par rabot adaptable PFO (Campine - Belgique) par F. NELLISSEN. *Annales des Mines de Belgique* 1957, avril, p. 275-282.

76) Exploitation par rabotage d'une couche mince en plateure au Charbonnage de Monceau-Fontaine (Charleroi - Belgique) par M. ALEXIS. *Annales des Mines de Belgique* 1957, mai, p. 407-419.

D. Sécurité de l'arrière-taille.*Remblayage par scraper pelle :*

77) Power packing par A. NAYLOR et J. THOMPSON. Remblayage par scraper. *The Transactions of the Institution of Mining Engineers*. Vol. III, part 9, 1951. Traduction dans *Annales des Mines de Belgique*, 1952, mai, p. 367/370.

78) Le remblayage par raclage. Inichar. *Bulletin Technique « Mines »* n° 38, 1953, 1^{er} avril, p. 739 à 749.

79) Power stowing at a Durham colliery. Effect on roadway stability and roof control par J. SNAITH. Remblayage mécanique dans une mine du Durham (couche de 56 à 72 cm). Résultats au point de vue stabilité des voies et contrôle du toit. *Iron and Coal Trades Review*, 1953, 10 juillet, p. 69/76.

80) Mechanical packing of bottom caunches in a thin seam. Experiment at Langley Park colliery par J. REAY. Le remblayage mécanique d'un bosseyement de mur en couche mince. Essai à la mine Langley Park. *Iron and Coal Trades Review*, 1956, 5 octobre, p. 845/847.

81) Pulley frames for scraper bucket packing par H. BRANDON. Châssis à poulies pour le remblayage par scraper. *Colliery Guardian*, 1956, 20 septembre, p. 363. *Iron and Coal Trades Review* 1956, 2 novembre, p. 1095.

Remblayage par scraper bac :

82) Vingt-deux années d'emploi généralisé du scraper au siège de José de la S.A. des Charbonnages de Wérister par J. BINDELLE. *Annales des Mines de Belgique*, 1954, septembre, p. 599 à 607; 1955, mars, p. 252 à 255.

Treillis :

83) Die Kohlenfördermatte, ein neuartiges Strebfördermittel für steilgelagerte Flöze par G. SCHULZE. Les treillis métalliques de déblocage, un moyen de transport moderne pour couche en dressant. *Glückauf* 1957, 30 mars, p. 353/368.

G. — ANNEXE AU BULLETIN TECHNIQUE « MINES » N° 55 EXPLOITATION CHARBONNIERE DE HAUTE-BAVIERE

I. — La chenille sur rails en service au siège de Peissenberg pour le déblocage des tailles en dressants aux niveaux intermédiaires.

En vue de la mise en service du nouvel étage à 1.000 m de profondeur et du remplacement des ber-

lines de 1.000 litres par des berlines de 3.000 litres, les ingénieurs du siège ont conçu un nouvel engin de transport pour la desserte des niveaux intermédiaires et la concentration du roulage par berlines de grande capacité au niveau d'étage.

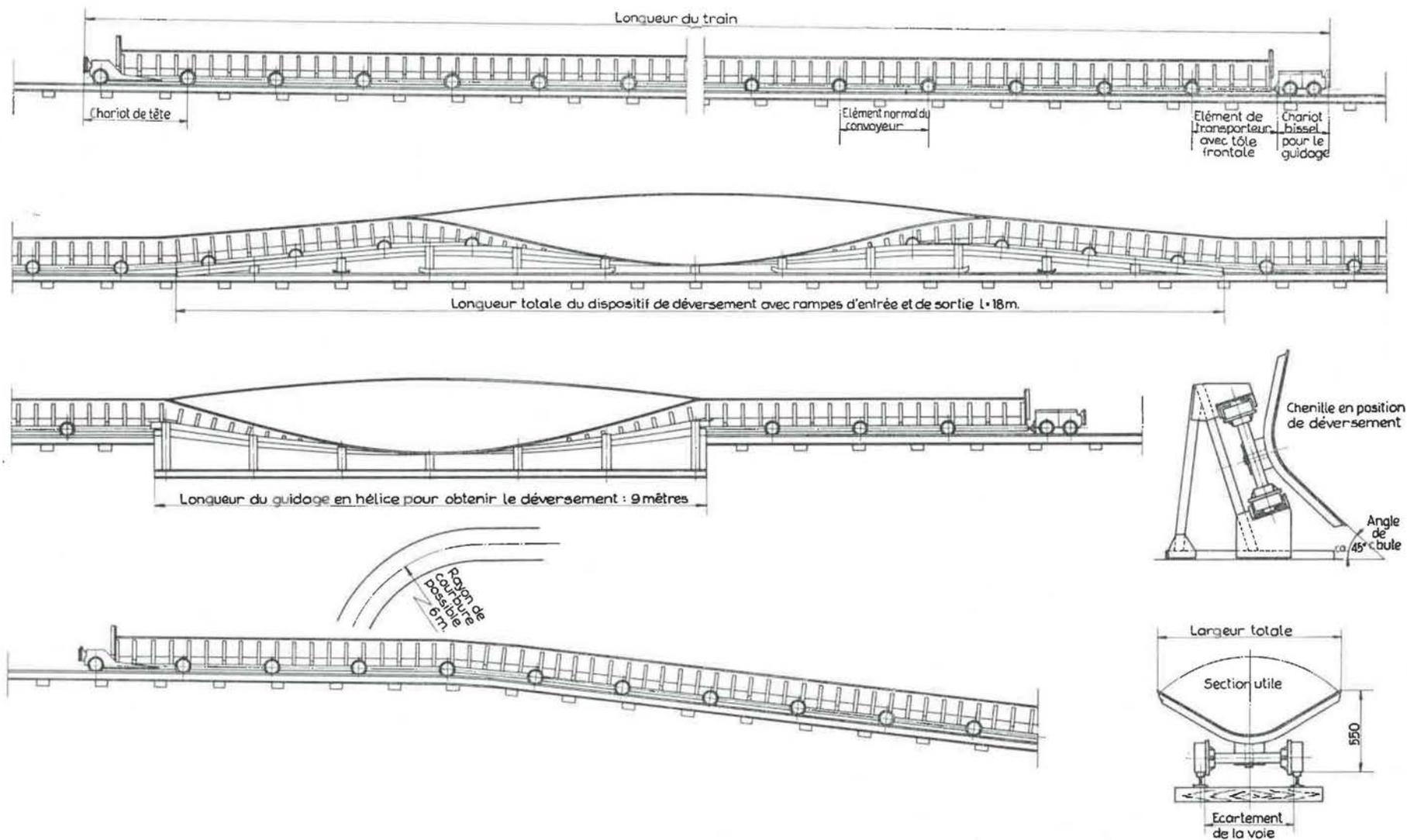


Fig. 15. — Transporteur navette à bande circulant sur rail. Chenille Becker Prunte (représentant en Belgique Léopold Dehez). On remarque la largeur de la chenille et sa grande section utile ainsi que le rayon de courbure minimum de 6 m. Au centre : la station de déversement latéral.

Ce transporteur *navette* d'un nouveau genre offre un grand intérêt pour les mines belges, car il présente l'avantage de pouvoir être installé sur un raillage ordinaire et d'être halé, soit par treuils, soit par locomotives (fig. 15). Grâce à sa flexibilité, ce convoyeur peut être installé dans des galeries sinueuses (rayon de courbure minimum 6 m). L'emploi de treuils avec corde-tête et corde-queue permet l'utilisation de l'engin dans des galeries ondulées ou inclinées.

La chenille sur rails convient bien au déblocage des tailles desservies par niveaux intermédiaires dans les gisements en dressants et semi-dressants, là où le charbon peut être accumulé dans la taille et où le déblocage peut être intermittent.

Dans ce cas, le charbon du sous-étage est transporté par le convoyeur *navette* vers un burquin équipé d'un descenseur, par exemple, et les berlines restent au niveau de roulage principal, ce qui évite les manutentions dans les burquins.

Ce transporteur est constitué d'un tapis caoutchouté continu porté par des fers U cintrés, les uns fixes et les autres mobiles. L'infrastructure supportant les fers U comprend une série de chariots de 1,50 m de longueur, montés chacun sur un train de roues de berlines et attachés les uns aux autres par un accouplement à rotule.

Ce transporteur comporte (2) :

1) Un chariot de tête de 0,92 m de longueur, monté sur deux essieux et constitué de deux demi-chariots pouvant osciller autour d'un robuste pivot d'attelage longitudinal.

A l'extrémité avant, le chariot porte un butoir en acier coulé fixé par rivets, avec pattes d'attache pour placement à bonne hauteur d'un crochet d'attelage de wagonnet normal.

2) Un tronçon à bout fermé de 1,50 m de longueur avec tôle frontale soudée à un arceau fixe porté par un longeron constitué d'un tube sans soudure. Ce longeron porte en outre 4 arceaux oscillants et se termine, à l'avant, par un attelage monté sur rotule pour le raccordement au chariot à essieux et, à l'arrière, par une pièce d'appui pour le raccordement à l'attelage d'un tronçon normal avec intercalation d'un train de roues.

3) Des tronçons normaux de 1,50 m de longueur chacun comprenant un longeron central portant chacun un arceau fixe et 4 arceaux oscillants en fers U cintrés. Ce longeron se termine, à l'avant, par un attelage à rotule et, à l'arrière, par un appui pour la rotule du tronçon suivant. Chaque tronçon est porté par un train de roues.

4) L'arrière du train est constitué d'un chariot bisserl de 1,77 m de longueur, portant une tôle frontale soudée à un arceau fixe et 3 arceaux oscil-

(2) Entretemps, la construction a évolué et les tronçons sont constitués d'une tôle cintrée en acier de 4 mm d'épaisseur, galvanisée. La liaison entre les tronçons est assurée par des morceaux de caoutchouc.

lants. L'arrière du bisserl porte aussi un butoir avec un crochet d'attelage.

5) La chenille est entièrement recouverte d'un tapis caoutchouté flexible en plusieurs tronçons de 1,40 m de largeur. Les bords et les points de fixation aux arceaux sont spécialement renforcés.

Le déversement des produits est obtenu par une station de vidange latérale, ripable, qui donne à la chenille une inclinaison de 72° . L'angle de chute des produits atteint ainsi 45° (fig. 16).

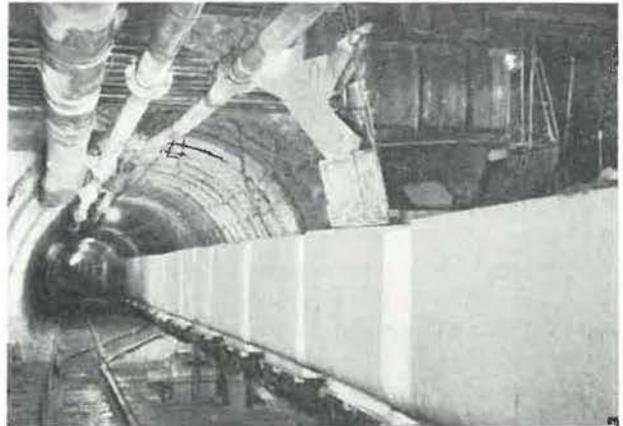


Fig. 16. — Point de chargement central et berlines de 3.500 litres.

La station proprement dite a 9 mètres de longueur, mais elle est précédée de deux rampes d'accès qui ont chacune 4,50 m de longueur. La longueur totale de la station de déversement et de ses rampes atteint donc 18 mètres. Les éléments de cette station sont aisément démontables et transportables au fond.

La longueur totale de la chenille-*navette* peut toujours être adaptée aux conditions d'emploi. Grâce à sa forme en auge très accentuée et à la grande largeur du tapis caoutchouté, la capacité de transport de l'engin est très élevée. Elle est de 1 t pour 2 mètres de bande.

Le brevet de cette installation a été cédé à la firme « Becker Prunte » qui y a apporté les modifications suivantes.

Le chariot de tête à 2 essieux a maintenant 1 m de longueur. Le tronçon de tête à tôle frontale a 0,75 m de longueur et est constitué d'une tôle galvanisée cintrée de 4 mm d'épaisseur boulonnée aux bouts à 2 arceaux cintrés fixes.

Les tronçons normaux n'ont plus que 1 m de longueur au lieu de 1,50 m et sont aussi constitués d'une tôle cintrée portée à chaque bout par deux arceaux fixes. Il n'y a plus d'arceaux mobiles. Le chariot de queue n'a plus que 1,25 m de longueur.

Les éléments en tôle sont reliés par des pièces en caoutchouc souple qui facilitent l'inscription en courbe du convoyeur.

La rampe de déversement est aussi simplifiée et plus courte.

II — Mine de Penzberg. Organisation des transports depuis la taille jusqu'au triage-lavoir.

Le transport en galeries est assuré par des convoyeurs à courroie de 650 ou de 800 mm de largeur, circulant à la vitesse de 1,80 m/s, le transport dans les boueux inclinés, par des convoyeurs métalliques à écailles (3).

Tous les engins sont suspendus au soutènement des galeries et actionnés par moteurs électriques à commande asservie.

Remarque. Il y a lieu de signaler l'emploi de feuilles plastiques très souples comme revêtement interne des cadres pour dévier des venues d'eau vers les parois des galeries et protéger ainsi les convoyeurs. Ce dispositif s'est révélé très solide et très pratique à l'usage.

Les produits de tous les chantiers sont concentrés à un point de chargement central d'une capacité de 600 t/h. Le chargement s'effectue en berline de 3.300 litres dans un grand boueau à double voie à l'étage de 650 m. Cette station est desservie par deux hommes :

- 1 homme actionne la vanne de la trémie et de l'avanceur de rames
- 1 homme s'occupe des manœuvres des rames
 - du marquage des berlines
 - du nettoyage
 - du téléphone

Le point de chargement central est prévu pour une durée de 15 ans (fig. 16).

Le transport vers les puits est assuré par locomotives Diesel de 50 ch remorquant des rames de 35 berlines, soit 130 tonnes de charge utile.

La longueur du transport est de 1.600 mètres.

Le parc total comprend 250 berlines de 3.300 l et 18 locomotives. Celles-ci servent également au transport du matériel à l'étage de 500 mètres. On utilise à cet effet les anciennes berlines de faible capacité.

Le puits principal d'extraction ou d'entrée d'air.

Ce puits a 684 m de profondeur et un diamètre utile de 5,10 m. Il est revêtu de béton de 0,60 m d'épaisseur.

Le puits était anciennement équipé de cages à 3 paliers de 2 berlines parallèles (soit au total 6 berlines de 750 litres, $750 \times 6 = 4500$ kg).

La capacité d'extraction était à ce moment de 200 t/h pour une profondeur de 500 m.

Pour porter la capacité d'extraction à 300 t/h au nouvel étage de 650 mètres, on a modifié les

(3) Un des convoyeurs à courroie est une bande Hörstermann de 340 t/h, de 700 m de longueur utile et commandée par 2 moteurs de 33 kW. Le convoyeur à écailles est un convoyeur métallique Eickhoff de 340 t/h, de 160 m de longueur utile, incliné à 29° et freiné par deux moteurs intermédiaires de 33 kW.

cages et la machine d'extraction ainsi que les berlines. Le nouveau guidonnage frontal a été placé sur les 500 mètres supérieurs pendant que l'ancienne cage était encore en service.

Ce travail a duré 18 mois ; il a été exécuté à l'aide d'un treuil et d'une cage auxiliaires.

Les cages comportent 2 paliers pour les berlines et 1 palier supérieur pour le transport éventuel de personnel et de matériel qui peut donc se faire à tout instant sans perte d'extraction. Chaque palier de la cage contient 1 berline de 3.300 litres. La charge utile est de $3.300 \text{ litres} \times 2 = 6.600$ litres contre 4.500 litres antérieurement. On a aussi gagné $\frac{1}{3}$ du temps dans les manœuvres aux accrochages (2 paliers au lieu de 3).

On n'a pas installé de skip pour éviter la dégradation de la granulométrie des charbons. En effet, le charbon domestique (> 12 mm) se vend 10 à 12 DM/t plus cher que le charbon industriel.

Le puits comprend trois compartiments :
celui des cages avec latéralement les câbles électriques
celui des tuyauteries
celui des échelles.

Les cages ont un guidage frontal et sont équipées de mains courantes à pneus du type G H H.

Le puits est équipé d'une machine d'extraction Koepe G H H de 5 m de diamètre. La vitesse de translation est de 16 m/sec.

La machine est actionnée par deux moteurs à courant continu, accouplés directement de part et d'autre de la poulie (au total 2300 kW) et alimentés par deux convertisseurs Léonard. Les moteurs et convertisseurs sont accouplés en croix (d'après Punga) de telle sorte que, si un moteur vient à faire défaut, la moitié de la charge peut être extraite à la vitesse normale et, si c'est un convertisseur qui fait défaut, on peut extraire toute la charge, mais à une vitesse réduite de moitié.

La machine est commandée manuellement, mais tout est prévu pour la rendre entièrement automatique en 1958.

Le câble d'extraction a 54 mm de diamètre et une charge de rupture de 196 t. La charge utile maximum s'élève à 7,2 t.

Le châssis à molettes en acier a 41 mètres de hauteur.

Le remplacement de l'ancienne machine par la nouvelle, y compris les fondations, a duré 14 jours.

L'accrochage de l'étage de 650 m.

L'accrochage a un revêtement bétonné de forme ogivale pour mieux résister aux poussées des terrains. La chaise du puits est totalement indépendante du revêtement (fig. 17).

Il n'y a pas de contour. Du côté sud (côté des pleins), l'accrochage est relié au boueau de chassage par un boueau de 350 mètres dont 100 mètres à 3 voies et 250 m à 2 voies. Du côté nord, les 2

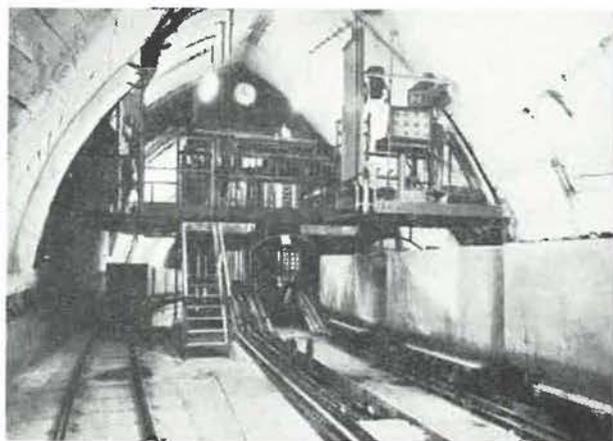


Fig. 17. — Nouvel accrochage à l'étage de 650 m. On remarque le revêtement ogival en béton et la cabine surélevée et confortable de l'encageur. Tous les appareils d'encagement et l'ouverture des portes sont actionnés à distance par boutons poussoirs.

berlines vides d'une cage passent sur une plate-forme mobile équipée d'un frein. Cette plate-forme assure le rebroussement sur la voie de formation des rames de vides.

On peut ne pas utiliser la plate-forme et la faire franchir normalement par les berlines. C'est le cas habituellement pour les berlines de matériel que l'on peut ainsi rassembler en vue de former des rames de matériel. Le tronçon au delà de la plate-forme a 100 m de longueur. L'accrochage est desservi par 3 hommes :

- 1 placé dans une cave sous la voie des pleines pour décrocher les berlines. Les attelages défilent au-dessus de sa tête ;
- 1 signaleur, encageur placé dans une cabine qui domine l'accrochage ;
- 1 pour reconstituer les rames de berlines vides et de matériel.

Il y a également un surveillant qui s'occupe du transport général et des annexes de l'accrochage (la salle de pompe, ateliers électrique et mécanique, garage pour locomotives, etc.).

Pour les translations de personnel au changement de poste, on utilise les 3 paliers de la cage avec accès simultané aux 3 paliers.

La recette de surface.

Cette recette est conçue également avec rebroussement des deux côtés, comme cela se développe principalement en Grande-Bretagne. Les rebroussements sont assurés par des pousseurs pneumatiques. Les berlines pleines reviennent à côté du puits et sont aiguillées, soit vers le culbuteur à charbon, soit vers le culbuteur à pierres. Elles descendent vers un deuxième rebroussement et sont ramenées au niveau d'encagement par une chaîne releveuse. Il y a au total 6 berlines dans le circuit de surface (fig. 18).



Fig. 18. — Nouvelle recette de surface au siège Penzberg. On remarque également les postes de commande surélevés de l'encageur et du préposé à la manœuvre des aiguillages et du culbuteur.

L'accrochage est desservi par 3 hommes :

- 1 homme pour la signalisation et l'encagement ;
- 1 homme pour la manœuvre des aiguillages et des culbuteurs ;
- 1 homme pour le graissage, la surveillance et l'entretien des appareils. Il remplace également les autres en cas d'absence temporaire.

Toutes les commandes des appareils sont rassemblées dans deux cabines vitrées qui dominent la recette. Les préposés aux manœuvres sont confortablement installés, surveillent aisément l'ensemble de la recette et sont plus ou moins isolés des bruits causés par les berlines qui s'entrechoquent.

Toutes les commandes se font à distance, l'ouverture et la fermeture des portes, l'encagement, les aiguillages, le culbutage, etc. Les portes à la recette et aux différents étages sont équipées d'un verrouillage électrique et le démarrage de la machine d'extraction ne peut avoir lieu avant que toutes les portes ne soient correctement fermées.

Transport en surface.

Le siège Nonnenwald est situé à 2,2 km du lavoir. A la sortie du culbuteur, le charbon brut passe sur un crible et le + 120 mm est trié à la main en 2 catégories (le charbon et les barrés qui passent alors dans un concasseur et les pierres franches). Ce triage, qui élimine environ 15 % de la production, soit 500 t de pierres, a pour but d'enlever les grosses pierres (dont certaines ont 800 mm de côté) pour éviter l'écrasement des produits au cours des manipulations ultérieures.

Le rendement du triage à main est 20 à 25 t par homme/poste. Le charbon brut 0/120 mm est transporté dans des wagons à vidange latérale de 35 t de charge utile. Le trafic est assuré par 6 wagons (fig. 19) :

- 2 en chargement au siège Nonnenwald ;
- 2 en mouvement ;
- 2 en vidange au lavoir.

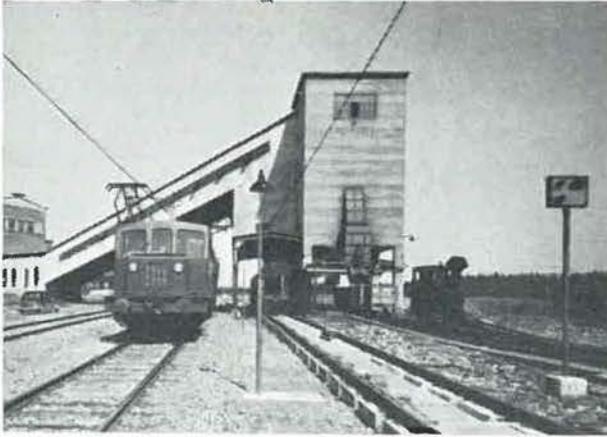


Fig. 19. — Transport du charbon brut entre le puits et le triage lavoir. Le trafic est assuré par locomotive à trolley de 270 kW et des wagons à vidange latérale de 35 tonnes.

La traction est réalisée par locomotives à trolley de 270 kW, à courant continu de 750 volts.

Le charbon et les déchets sont pesés d'une façon continue par des installations de pesée montées sur les convoyeurs.



Fig. 20. — Camion Diesel de 200 ch et d'une capacité de 22 tonnes utiles, employé pour la mise à terril.

Le triage-lavoir et l'installation de mise à terril par camion Diesel de 22 tonnes de charge utile ont déjà été décrits dans le Bulletin technique n° 55, p. 1113 (fig. 20).

H. — RENSEIGNEMENTS CHIFFRES PRESENTES AU COURS DE LA 7^e SESSION

Allemagne.

A. — Au cours de son exposé sur l'expérience acquise dans l'exploitation en veines minces, M. BLANK a présenté une série de tableaux très intéressants reproduits ci-dessous et intitulés :

- 1) Tonnage net contenu dans une allée de 1 mètre quand la puissance de la couche varie de 40 à 80 cm et la longueur de la taille de 100 à 700 m (On considère que $1 \text{ m}^3 = 1 \text{ tonne}$ nette).
- 2) Production réalisée dans les couches de faible ouverture, dans les différents bassins allemands, en novembre 1956.
- 3) Production réalisée dans des couches de faible ouverture dans différents sièges allemands, en novembre 1956.

- 4) Caractéristiques des chantiers en couches très minces en plateure, avec abatage au marteau-piqueur.
- 5) Caractéristiques des chantiers en couches très minces en plateure, exploitées par rabotage.
- 6) Caractéristiques des chantiers en couches minces en plateure avec haveuses.
- 7) Caractéristiques des chantiers en couches minces en dressant avec abatage au marteau-piqueur.

B. — La direction de la mine Friedrich-Heinrich a présenté un rapport détaillé sur l'exploitation mécanisée des veines minces et a signalé les résultats obtenus au cours des dernières années. Les principaux éléments de ce rapport sont repris ci-dessous.

Au siège Friedrich-Heinrich, les réserves en couches minces existant en 1953 au-dessus de l'étage de 350 mètres s'établissaient comme suit :

TABLEAU I.

Tonnage net contenu dans une allée de 1 mètre quand la puissance de la couche varie de 40 à 80 cm et la longueur de la taille de 100 à 700 m. (On considère que $1 \text{ m}^3 = 1 \text{ tonne}$ nette).

Allée de 1 m	Puissance en cm	Tonnage net pour un front de taille de				
		100 m	150 m	200 m	250 m	700 m
1	2	3	4	5	6	7
1	40	40	60	80	100	280
1	50	50	75	100	125	350
1	60	60	90	120	150	420
1	70	70	105	140	175	490
1	80	80	120	160	200	560

TABLEAU II.

Production réalisée dans les couches de faible ouverture, dans les différents bassins allemands, en novembre 1956.

I	Production nette en t nov. 1956	Couches dont la puissance est inférieure à 60 cm		Couches comprises entre 60 et 80 cm		Somme des colonnes 3 et 4	
		t	%	t	%	t	%
		3		4		5	
Ruhr	10 079 891	90 661	0,90	511 583	5,08	602 244	5,98
Aix-la-Chapelle	596 888	7 282	1,22	37 391	6,26	44 673	7,48
Basse Saxe	189 268	41 084	21,71	48 748	25,75	89 832	47,46
Haute Bavière	152 068	130 077	85,54	15 882	10,44	145 959	95,98

TABLEAU III.

Production réalisée dans des couches de faible ouverture dans les différents sièges allemands, en novembre 1956.

I Désignation des mines	Production nette en t nov. 1956	Couches dont la puissance est inférieure à 60 cm		Couches comprises entre 60 et 80 cm		Somme des colonnes 3 et 4	
		t	%	t	%	t	%
		3		4		5	
Siège Anna 2 (Aix la Ch.)	75 560	3 140	4,16	13 242	17,52	16 382	21,68
Siège Diergardt 1/3 (Ruhr)	49 499	14 313	28,92	5 820	11,76	20 133	40,68
Siège Peissenberg (Hte Bav.)	47 842	25 851	54,03	15 882	33,20	41 733	87,23
Siège Theodor (Ruhr)	46 097	24 228	52,55	13 312	28,88	37 540	81,43
Siège Obernkirchen (B. Saxe)	27 493	25 493	92,14	2 000	7,86	27 493	100,00

TABLEAU IV.

Caractéristiques des chantiers en couches très minces en plateure, avec abatage au marteau-piqueur.

Siège	Couche	Puissance cm	Ouverture cm	Pente en °	Longueur de taille m	Avancem. journalier m	Product. nette en t/j	Rendement taille p. homme et p. poste	Engin de transport	Remblai
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Diergardt-Mev.	Mausegatt	40—50	40—50	0—6	86	2,44	115	3,75	courroie va-et-vient	foudroyage
Diergardt-Mev.	Mausegatt	40—50	40—50	0—6	280	2,44	220	3,18	»	»
Diergardt-Mev.	Kreftenscher 3	50	66	10—18	216	1,80	344	3,60	convoyeur blindé PF 0	»
Diergardt-Mev.	Kreftenscher 3	70	70	18—35	196	1,25	200	4,90	» PF 00	»
Diergardt-Mev.	Geitling	60	70	15—22	185	2,70	400	3,90	» PF 0	»
Gouley-Laurweg	Kl.-Athwerk	75	75	22	308	1,25	352	4,80	convoyeur léger Beien	»
Gouley-Laurweg	Kl.-Athwerk	75	75	24	159	2,50	348	5,00	»	»

TABLEAU V.

Caractéristiques des chantiers en couches très minces en plateure, exploitées par rabotage.

Siège	Couche	Puissance cm	Ouverture cm	Pente en °	Longueur de taille m	Avancem. journalier m	Prod nette en t/j	Rendement taille p. homme et p. poste	Abatage	Engin de transport	Mode de remblayage	Augmentation du rend. en % par rapp. à l'abatage manuel
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ibbenbüren	Theodor	58	58	2	164	2,20	250	3,90	rabot-scrapers à câble avec contre- guidage	scrapers	foudroyage	100
Heinrich	Finefr.-Nbk.	50	60	6—10	150	2,80	180	3,40	rabot-scrapers à chaîne	scrapers	»	80
Friedrich- Heinrich	Ernestine	58	58	6—8	275	2,50	507	6,50	rabot rapide	convoyeur blindé PF 1	»	65
Sophia- Jacoba	Rauschen- werk	62	62	3—8	170	3,60	400	4,20	rabot Löbbe	»	»	100
Anna 2	Couche 9	50	50	6	200	1,85	306	6,00	rabot ajouté	» PF 0	»	100

TABLEAU VI.
Caractéristiques des chantiers en couches minces en plateure avec haveuses.

Siège	Couche	Puissance cm	Ouverture cm	Pente en °	Longueur de taille m	Avancem. journalier m	Prod nette en t/j	Rendem. taille p. homme et p. poste	Abatage	Engin de transport	Mode de remblayage	Remarques
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Gottfried Wilhelm	Finefrau (anthracite)	50	55	0—12	180	1,25	163	3,30	haveuse SK 40 à côté du conv. blindé	conv. blindé PF 00	foudroyage	
Prosper	Hugo (charbon gras)	65	75	3	260	0,96	203	4,00	haveuse SSKE 40	» PF 1	»	
Augusta Victoria	O (charbon à à longue flamme)	78	78	8	232	1,90	251	3,10	haveuse SL 2	» PF 1	reml. par fausses voies	Nettoyage dans la cour- se retour en faisant tour- ner la chaîne de havage en sens inverse
Scholven	Gudrun 2 (charbon à longue flamme)	80	80	18—25	240	1,09	262	3,70	haveuse SEKE 40	» PF 0	foudroyage	convoyeur blindé à 3 chaînes

TABLEAU VII.
Caractéristiques des chantiers en couches minces en dressant avec abatage au marteau-piqueur.

Siège	Couche	Puissance cm	Ouverture cm	Pente en °	Longueur de taille m	Avancem. journalier m	Product. nette en t/j	Rendem. taille p. homme et p. poste	Méthode d'exploitation	Remblayage
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Heinrich	Sarnsbank	50	55	68	137	1,92	118	4,60	taille oblique	remblayage total
Gouley-Laurweg	Ley	63	63	87	152	2,13	106	3,50	»	»
Gouley-Laurweg	Ley	75	75	85	116	2,08	112	4,70	»	»
Diergardt-Mev.	Finefrau	80	80	57	150	1,70	270	7,00	»	»

couche	puissance	réserves
Ernestine	57—65	1 454 000
Röttgersbank	48—60	1 298 000
Präsident obb	50—60	1 276 000
Präsident utb	65—68	1 625 000
Hugo	68—75	462 000
	Total :	6 095 000

Depuis 1953, 16 tailles ont été exploitées avec rabot rapide adaptable et ont donné une production nette de 1.204.000 tonnes, dont près de 800.000 t dans la couche Ernestine et 265.000 dans la couche Hugo.

Pour augmenter l'avancement journalier et par

conséquent la concentration au chantier, on envisage la préparation de panneaux pour l'exploitation rabattante.

Dans les panneaux exploités, on a rencontré de nombreux dérangements dont le rejet est supérieur à l'ouverture de la couche. Ceux-ci constituent une difficulté importante à franchir en couche mince. Pour maintenir la production en veines minces, il est indispensable de disposer d'une réserve de fronts de taille prêts à produire une capacité de 50 %, ce qui entraîne des investissements élevés, mais cependant indispensables si on veut maintenir la continuité de la production en veines minces.

En novembre 1956, la couche Ernestine est intervenue pour 27 % de la production du siège (soit 2200 tonnes nettes par jour) contre 7 % en 1953.

Caractéristiques moyennes pour l'ensemble des tailles exploitées en veines minces de 1953 à 1956.

Caractéristique	Exploitation en couches minces	Moyenne pour toutes les tailles
Ouverture moyenne (avec stérile)	0,70	1,28 m
Puissance en charbon	0,61	1,13 m
Production journalière par tailles	484 t	548 t
Avancement journalier moyen	2,34 m	1,66 m
Rendement quartier	3,36 t/h poste	3,27 t/h poste
Coût à la tonne pour le quartier	12,32 DM/t	11,93 DM/t

Remarque. L'avancement journalier moyen est plutôt freiné dans les grandes couches, ce qui donne des rendements quartiers et des coûts de production à peu près équivalents dans les couches minces et dans les grandes couches.

La comparaison des résultats, montre que, dans des conditions presque identiques de gisement, l'exploitation par rabotage a permis d'améliorer considérablement les rendements (voir tableau VIII).

L'augmentation de rendement à l'abatage

s'élève	à 53 %
en taille	à 65 %
en taille + voies	à 46 %
en quartier	à 26 %

Ces accroissements ont pu être atteints malgré une réduction de la durée du poste de travail de 8 $\frac{3}{4}$ h à 7 $\frac{1}{2}$ h.

Belgique.

M. DESSALLES a donné quelques chiffres sur les exploitations mécanisées en veine mince au charbonnage André Dumont.

Entre 1950 et 1955, 10 tailles ont été exploitées par rabot scraper Gusto Mijnbouw et ont donné 700.000 tonnes avec un rendement moyen de 2547 kg.

En 1956, l'exploitation mécanisée s'est concentrée dans des tailles équipées de rabots Westfalia (rabots ajoutés). Ces tailles ont donné 174.000 tonnes nettes, soit 13,03 % de la production totale, dans des couches inférieures à 0,60 m.

La production entièrement mécanisée du siège atteignait au total 31,39 % en 1956 (y compris les couches supérieures à 0,60 m).

Pays-Bas.

En mars 1957, la production provenant de tailles ayant une ouverture inférieure à 70 cm et moins s'est élevée à 3 % de la production totale ou environ 1100 tonnes par jour :

0,23 % provenant de tailles dont l'ouverture est inférieure à 50 cm ;

1,13 % provenant de tailles dont l'ouverture est comprise entre 50 et 60 cm ;

2,07 % provenant de tailles dont l'ouverture est comprise entre 60 et 70 cm.

En ne tenant compte que du charbon et des intercalations stériles sans les faux-toits et les faux-murs éventuels, le pourcentage de la production nette est le suivant :

épaisseur de veine < 50 cm	0,23 %
épaisseur de veine comprise entre 50 et 60 cm	2,64 %
épaisseur de veine comprise entre 60 et 70 cm	6,20 %

TABLEAU VIII.

Comparaison des résultats obtenus en couche Ernestine dans une taille avec abatage manuel et dans une taille exploitée avec rabot.

	Abatage manuel	Rabot
<i>Date</i>	octobre 1941	avril 1954
couche	Ernestine	Ernestine
ouverture	60 cm	58 cm
pente	4°	6 à 8°
longueur de la taille	210 m	275 m
abatage à	Exploitation avancante	Exploitation avancante
avancement journalier	1 poste	1 poste
production	2,36 m	2,30 m
durée du poste	357 t	507 t
abatage	8 3/4 heures	7 1/2 heures
transport en taille	maroteaux-piqueurs	rabot rapide
changement des installations	couloirs oscillants manuel	convoyeur à raclettes blindé PF 1 cylindres pousseurs - course 800 mm
sécurité de l'arrière taille	foudroyage	foudroyage
soutènement	étançons métalliques piles de rails (2,20 m d'axe en axe)	Étançons légers Wiemann Alco ou Schwarz universels et bèles ondulées de 0,40 m de longueur piles de rails (distance 2 m)
<i>Postes par 100 tonnes</i>		
à l'abatage	17,8	11,7
sécurité arrière-taille	3,5	2,8
transport en taille	4,1	0,8
taille	25,4	15,3
taille + creusement des voies	29,1	19,9
<i>Rendements.</i>		
abatage	5,60 t/h poste	8,55 t/h poste
taille	3,94 t/h poste	6,54 t/h poste
taille + voies	3,44 t/h poste	5,03 t/h poste
quartier	3,06 t/h poste	3,81 t/h poste

Matériel minier

Notes rassemblées par INICHAR

FORAGE ROTATIF A GRAND DIAMETRE POUR LE CREUSEMENT DE PUIITS

par V. Zeni et T. N. Williamson (1)

La société de fonçage de puits Zeni Corp. a mis récemment au point une machine qui a réalisé avec succès le forage de sept puits de ventilation dans l'Etat de Virginie. Ces puits furent creusés au diamètre de 1,80 m et à une profondeur de 140 m.

En pratique, on espère que le nouvel équipement permettra de forer des puits de 2,40 m de diamètre à une profondeur beaucoup plus grande que celle réalisée jusqu'à présent.

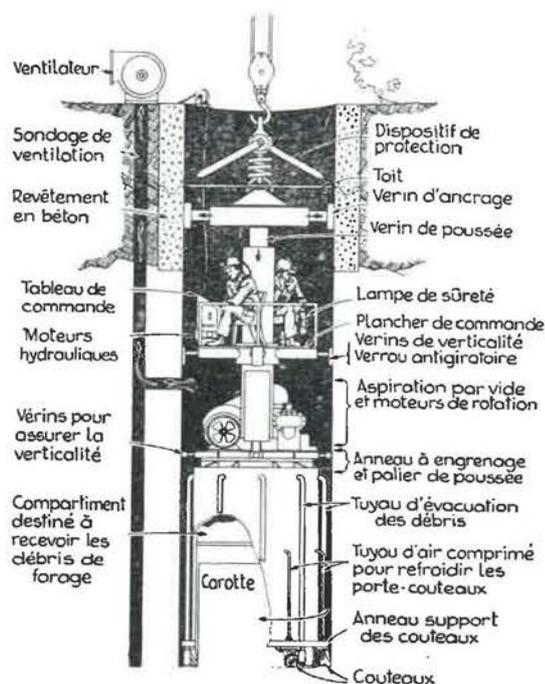


Fig. 1. — Machine de forage Zeni. — Schéma montrant le principe de fonctionnement de la machine.

Le procédé consiste à utiliser le carottage par rouleaux coupants.

Le principe de fonctionnement de la machine est le suivant (fig. 1). Un vérin hydraulique est calé horizontalement contre les parois du puits et sert d'appui à un poussoir vertical hydraulique agissant sur le tube carottier. Ce poussoir est un cylindre de 0,40 m de diamètre, qui peut exercer sur la roche une poussée d'au moins 50 t.

Tube carottier (fig. 2).

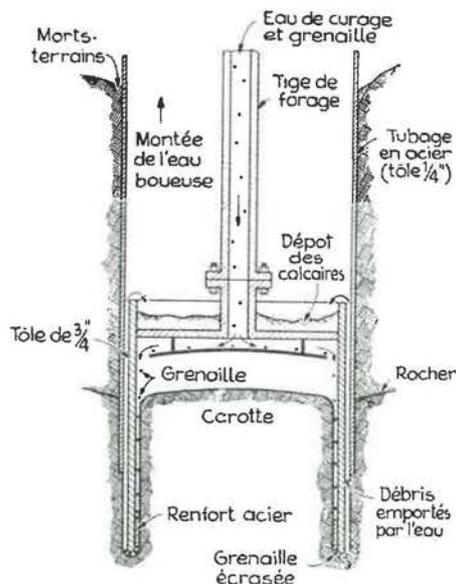


Fig. 2. — Foreuse Calyx. — Schéma du carottier forant au diamètre de 1,85 m.

Ce tube, de 3 m de longueur et de 1,75 m de diamètre, est fabriqué en tôles de 12 mm renforcées par cornières et raidisseurs soudés longitudinalement. Un plancher délimite dans la partie supérieure un compartiment destiné à recevoir les débris de forage. Une tête de sonde à double voie permet à la fois l'évacuation des débris par aspiration et le passage de l'air comprimé nécessaire au

(1) Traduit de « Mining Engineering », avril 1957.

nettoyage et au refroidissement des couteaux. Le carottier se termine à la base par un anneau porte-couteaux et au sommet par un engrenage de grand diamètre. Cet engrenage reçoit son mouvement de rotation de deux moteurs électriques antidéflagrants de 25 ch, chaque moteur possédant son arbre vertical propre. Une robuste transmission du type camion sert d'intermédiaire entre les moteurs et l'engrenage de tête du carottier. Les vitesses de rotation possibles varient entre 0,9 à 15 tours par minute, l'expérience a conduit à adopter une rotation de 7 tours par minute jugée suffisante pour les terrains rencontrés.

Les couteaux (fig. 3).

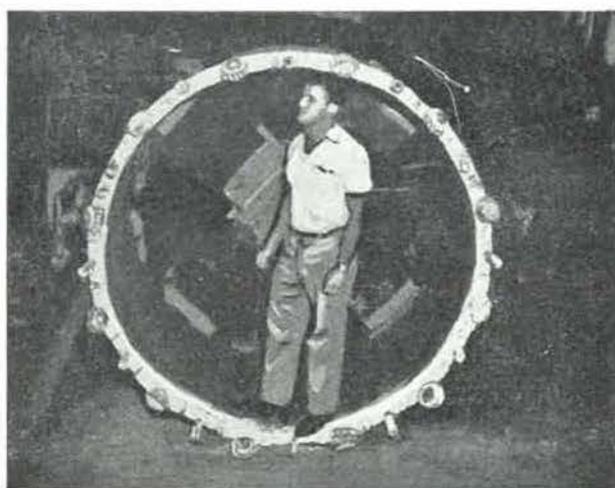


Fig. 5. — Vue des couteaux et de l'anneau porte-couteaux du tube carottier.

Afin de diminuer la valeur du couple de rotation, les couteaux sont constitués par des rouleaux coupants semblables à ceux des trépanis rotary en service pour les sondages au pétrole.

Les couteaux sont montés sur un porte-taillant du type tricône et boulonnés à l'anneau porte-couteaux du tube carottier. La rainure circulaire de forage a 0,10 m de largeur, laquelle est nécessaire pour laisser un certain jeu au carottage. L'angle fait par la tige du porte-taillant est tel que, s'il y a usure, le couteau se porte vers l'extérieur. De cette façon, la réduction de diamètre due à l'usure est évitée et le placement de couteaux neufs n'offre pas de difficultés.

La machine est prévue pour être équipée de deux jeux de six couteaux chacun. En pratique, un seul jeu suffit. Des six couteaux, trois coupent le diamètre intérieur de la rainure et trois le diamètre extérieur. Afin d'obtenir une rainure régulière, le nombre de dents de chaque rouleau coupant diffère. En terrain de dureté moyenne, un jeu de six couteaux creuse environ 15 mètres. Une gamme étendue de couteaux permet de les adapter à la nature des roches rencontrées.

Evacuation des déblais (fig. 4 et 5).

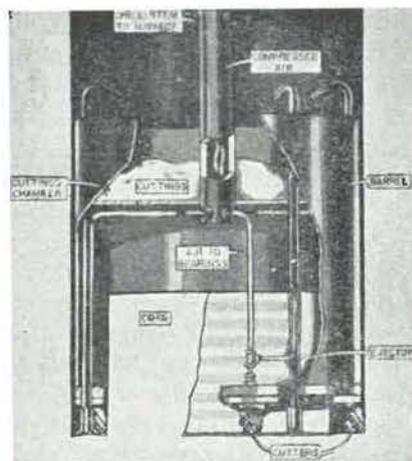


Fig. 4. — Dispositif de circulation par le vide.

- | | | |
|-----------------------|---|--------------------------------------|
| Drill stem to surface | = | tige de forage |
| Compressed air | = | air comprimé |
| Cuttings chamber | = | chambre des déblais |
| Cuttings | = | déblais |
| Barrel | = | carottier |
| Air to bearings | = | amenée d'air vers les porte-couteaux |
| Core | = | carotte |
| Cutters | = | couteaux. |

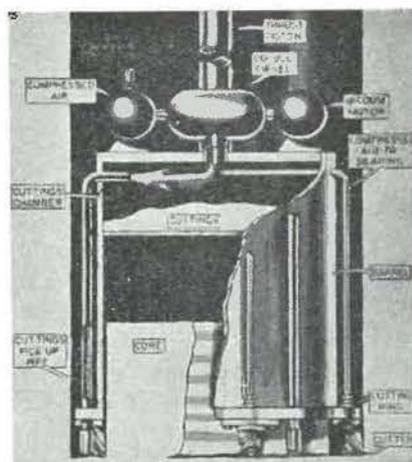


Fig. 5. — Dispositif de circulation par pression.

- | | | |
|----------------------------|---|----------------------------------|
| Thrust piston | = | piston poussant |
| Double swivel | = | robinet à double voie |
| Compressed air | = | air comprimé |
| Vacuum motor | = | moteur à vide |
| Compressed air to bearings | = | air comprimé pour porte-couteaux |
| Cuttings chamber | = | chambre des déblais |
| Barrel | = | carottier |
| Cuttings pick up pipe | = | aspiration des déblais |
| Core | = | carotte |
| Cuttings ring | = | anneau de support des couteaux. |

Le nettoyage de la rainure se fait, soit par air comprimé, soit par eau boueuse. A cet effet, la machine est équipée d'une pompe à vide de 7 1/2 ch.

Dans le cas du curage à l'eau, l'eau boueuse est aspirée dans la chambre de déblais où elle se purifie par décantation. Cette chambre est munie d'une valve se rabattant sur l'extérieur du carottier. L'opérateur arrête la pompe à vide par intermittence pour permettre à l'eau purifiée de sortir par cette valve et de retourner vers le trou. Au moment de l'extraction de la carotte, un ouvrier racle et évacue à la pelle les déblais décantés.

Lorsque le forage rencontre une nappe d'eau, le nettoyage des couteaux à l'air comprimé est inutile tant que le niveau de l'eau les recouvre.

En cas de nécessité de forage à sec, une double vanne permet l'arrivée d'air comprimé venant d'une source extérieure vers des conduites dirigées séparément vers chaque couteau. Le débit d'air est suffisant pour assurer le curage du trou et le refroidissement des couteaux.

Plancher de commande.

Ce plancher qui contient tous les appareils de commande et de contrôle est arrimé au-dessus du carottier au centre du dispositif. Des petits vérins horizontaux fixés au sommet du carottier et au plancher de commande empêchent la rotation des éléments autres que le carottier et assurent, de façon peu efficace d'ailleurs, la verticalité du forage.

Un couvercle circulaire muni de portes à charnières protège les hommes et la machine de la chute éventuelle de débris ou objets.

L'ancrage horizontal supérieur est surmonté d'un crochet de levage muni d'un dispositif à ressort qui s'accroche au revêtement du trou en cas de rupture du câble de manœuvre de la machine.

Treuil de halage de la machine.

Aux États-Unis, les puits ont été forés à partir de la surface. Une grue montée sur camion s'est révélée mieux adaptée, par sa mobilité, aux derricks légers.

Toutes les connexions électriques sont raccordées sur la grue. L'opérateur de surface peut, à l'aide d'un panneau de contrôle, diriger les opérations du fond et de la surface. Cet opérateur commande le ventilateur, le compresseur, le treuil de levage et surveille la marche de la foration.

Extracteur de carotte.

Il est formé de deux grands anneaux séparés par plusieurs plaques de tôle longitudinales un peu plus longues que la carotte. Des rouleaux logés dans des encoches de l'anneau de base sont introduits dans la carotte à l'aide de cames lorsqu'on tire l'extracteur. Les cames sont elles-mêmes fixées à cet anneau de base.

Opérations préliminaires.

Avant la mise en service de la machine, on creuse dans les morts-terrains un avant-puits de

9 m environ de profondeur. On y introduit un anneau préfabriqué, en béton, au diamètre voulu.

À côté du puits, un trou de sonde de 20 cm de diamètre est foré puis injecté d'un lait de ciment. Après cimentation, ce trou, qui servira de retour d'air au puits en creusement, est reforé et raccordé au ventilateur aspirant installé en surface. Des communications d'aéragé vers cette conduite peuvent alors être établies aisément à partir d'un niveau quelconque.

Main d'œuvre et mode opératoire.

Le personnel comprend quatre hommes, dont deux en surface et deux dans le puits, ils ne sont guère tous occupés que lorsqu'on retire la carotte. La translation du personnel dans le puits se fait par cuffat et câble spécial.

— Forage.

La machine, mise en place par le treuil de surface, est bloquée par le vérin horizontal. Le poussoir vertical mis sous pression et la pompe à vide enclenchée, on démarre le moteur de rotation et l'opération de carottage débute.

Les hommes dans le puits communiquent par téléphone avec les opérateurs de surface qui notent les observations et les résultats tous les 5 cm. Cette liaison téléphonique assure en outre une sécurité supplémentaire.

— Carottage.

Après environ 1,50 m de forage, la machine est retirée (fig. 6) et on descend l'extracteur de carotte.

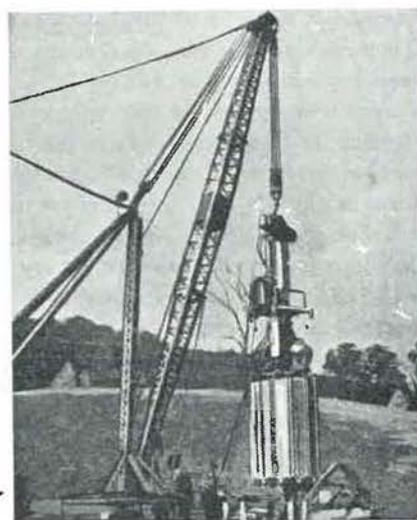


Fig. 6. — Vue de la machine remontée en surface par la grue avant l'extraction de la carotte.

Un trou central préalablement foré au marteau perforateur est chargé à l'aide d'une faible charge

d'explosif. En général, une demi cartouche suffit à détacher la carotte.

La carotte est alors remontée en surface par le treuil (fig. 7).

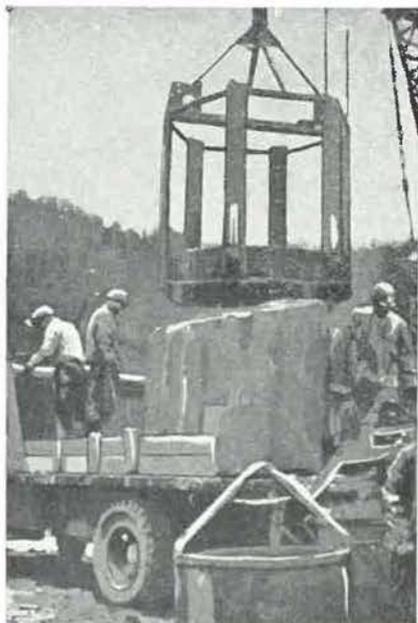


Fig. 7. — Extracteur de carotte en fin d'opération.

Résultats obtenus.

Un puits de 120 m de profondeur peut être achevé en 30 jours, l'avancement horaire moyen étant de 0,90 m, soit 2,40 m par poste.

Données et avancements obtenus au puits n° 6 à la mine Bunker n° 2, Trotter Coal C° (W. Va.).

— Diamètre	1,85 m
— Profondeur	140 m
— Profondeur forée	135 m
— Nombre de jours (à 1 poste, jours fériés compris)	79
— Jours de forage	55
— Avancement horaire (arrêt compris)	0,28 m
— Avancement horaire (en forage)	0,96 m
— Avancement par poste de 8 h	2,45 m
— Avancement pour 1 jeu de couteaux	15 m

Prix de la machine.

Le prix de la machine et de ses accessoires est d'environ \$ 100.000. Son poids est de 12 tonnes.

Conclusions.

Ce système de forage rotatif permet le fonçage rapide de puits jusque 2,40 m de diamètre, si toutefois l'approvisionnement en eau reste suffisamment économique : ceci dépend des régions.

Cette technique nécessite une gamme étendue de couteaux, fonction du diamètre des trous à forer

(à partir de 43,2 cm) et de la nature des roches recoupées. La facilité de transport du matériel, de rupture et de manipulation des carottes, limite principalement les dimensions de la machine.

L'allure ramassée de l'équipement le rend adaptable au fonçage de puits intérieurs.

Avantages principaux du système.

- Rapidité et économie dans le cas de fonçage de puits de petit diamètre.
- Minimum d'ébranlement des parois du puits.
- Condition optimum de ventilation.
- Sécurité du travail assurée entre autres par la liaison téléphonique constante et les panneaux de contrôle.

EXPLOITATION D'UNE COUCHE TRÈS MINCE AU SIEGE DIERGARDT

par H. Middendorf et O. Singer (2)

La couche Geitling 1 a une ouverture qui varie entre 35 et 70 cm. Le toit et le mur sont constitués d'un schiste ferme et solide. Localement, on rencontre un faux toit de 10 cm d'épaisseur.

Le charbon est un anthracite de grande valeur à faible teneur en cendres, il se laisse abattre assez facilement.

Dans le panneau considéré, l'ouverture moyenne de la couche est de 0,42 m.

Ce panneau est compris entre la voie intermédiaire n° 3 (à la profondeur de 370 m) et l'étage de 270 m. Le montage a une longueur totale de 230 m ; il a été creusé à l'aide du scraper (fig. 8).

L'inclinaison varie de 24 à 46 degrés, ce qui complique le choix d'un transporteur de taille.

Le convoyeur à bande à brin unique (convoyeur va-et-vient) mis au point au siège ne pouvait être utilisé dans ce cas pour deux raisons (3) :

1°) la forte pente dans la portion supérieure de la taille ;

2°) la trop grande longueur de la taille.

La partie supérieure à moyen pendage (soit 70 mètres) a été équipée de chenaux fixes, la partie inférieure, plus plate (soit 160 mètres), d'un convoyeur à raclettes blindé P Foo.

(2) Extrait de « Abbau eines dünnen Flözes auf der Zeche Diergardt » par H. Middendorf et O. Singer — Glückauf, 19 janvier 1957, p. 79/81.

(3) Voir Bulletin technique « Mines » n° 31 du 1^{er} mars 1952. Un nouveau mode de transport en couches minces et très minces. Le convoyeur à courroie à un seul brin.

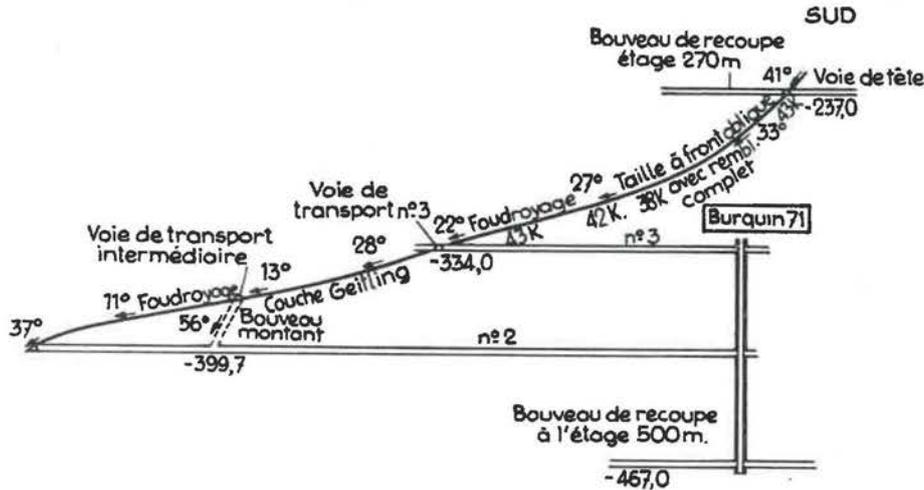


Fig. 8. — Coupe montrant l'allure de la couche.

On a cependant constaté que, dans une taille avec brin unique, le rendement est de 27 % plus élevé qu'avec le PF₀₀ du fait qu'il n'est pas nécessaire de pelleter le charbon, mais simplement de le pousser.

Pour éviter des pertes au remblai, on place, en guise de haussettes, des morceaux de bande transporteuse de 25 cm de hauteur (ces morceaux sont boulonnés au panzer). Les haussettes métalliques sont trop rigides et peu pratiques dans ces ouvertures.

Tous les 4,50 m, on laisse un vide pour permettre le passage éventuel de l'allée de circulation vers les fronts, et vice-versa.

Le convoyeur est commandé par deux moteurs électriques de 8 kW en pied et deux moteurs à air comprimé de 7 ch en tête.

La poulie de retour est disposée dans une cavité creusée dans le mur de la couche pour faciliter le déversement du charbon de la partie supérieure inclinée de la taille.

L'éclairage du chantier et la signalisation sont assurés par lampes électriques de 42 V fixées au convoyeur de 10 en 10 m.

En plus du câble de signalisation, un relais temporisé est intercalé dans le circuit de telle sorte qu'en poussant plus de 3 secondes sur le bouton poussoir d'une des lampes, on provoque le déclenchement du moteur et l'arrêt de l'installation.

L'alimentation de la taille en air comprimé est assurée par des conduites flexibles caoutchoutées Flexadix de la firme « Schauenburg », déjà décrites dans les Annales des Mines de Belgique (4) (fig. 9).

Les tronçons ont une longueur de 40 mètres. Les prises sont serties par vulcanisation dans la conduite même, de façon à éviter toute fuite. Les prises d'air sont protégées par deux surépaisseurs en caoutchouc faisant corps avec le flexible.

(4) Conduites à air comprimé flexibles pour couches de faible ouverture. *Annales des Mines de Belgique*, mai 1954, p. 354.

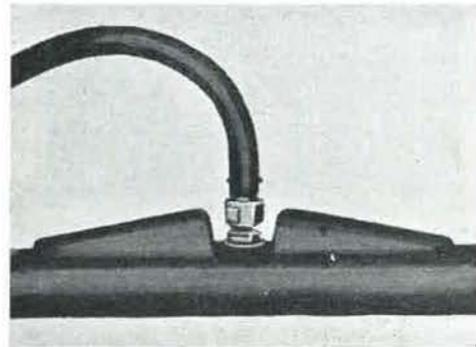


Fig. 9. — Épaisseur en caoutchouc protégeant les prises.

La conduite flexible est fixée au convoyeur blindé côté front.

Dans la partie à fort pendage, le flexible est retiré à l'aide d'un petit treuil dans la voie de tête et redescendu dans la nouvelle allée.

Abattage.

L'abattage est réalisé au marteau-piqueur. On emploie :

- des marteaux-piqueurs Hauhinco A5 avec poignée en aluminium pesant au total 5,7 kg ;
- des pelles en aluminium spécialement étudiées pour les couches minces où la hauteur libre au-dessus du convoyeur blindé n'est que de 25 à 30 cm.

Soutènement.

Le soutènement est assuré au moyen d'étauçons métalliques Schmidt à double clavette ayant une longueur de 330 mm rentrés et de 480 mm déployés. La faible ouverture de la veine ne permet pas l'emploi de bèles et, pour augmenter la surface de contact au toit, on a utilisé des plateaux de

250 × 85 × 15 mm. Le poids total d'un étauçon avec plateau est de 14,6 kg.

La sécurité de l'arrière-taille est assurée par foudroyage dans la plateure. Dans le semi-dressant, le soutènement est réalisé avec des étauçons en bois (bois de récupération des autres chantiers) et l'arrière-taille est remblayée par terres rapportées.

Les allées journalières ont 1,25 m de largeur et, dans la plateure, il reste deux allées ouvertes derrière le convoyeur, soit trois files d'étauçons.

Suivant la pente, la distance entre étauçons dans une file est de 0,80 m. La ligne de cassure au foudroyage est renforcée par des étauçons placés dans les intervalles, ce qui réduit leur distance à 0,40 m.

Du côté front, chaque abatteur doit préparer un passage et une entaille pour commencer aisément le travail le lendemain. Ce passage est soutenu par des étauçons placés à 2 mètres l'un de l'autre suivant la pente.

Dans l'entaille, chaque abatteur dispose de quatre étauçons de réserve pour soutenir la nouvelle allée à front. Avant de riper le convoyeur, il enlève les quatre étauçons placés la veille (fig. 10).

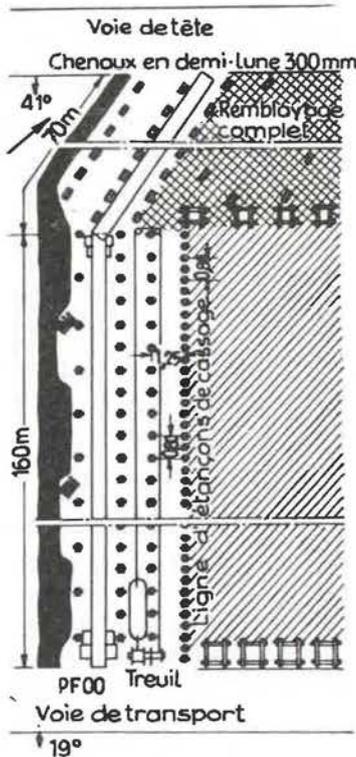


Fig. 10. — Vue de l'architecture du soutènement laissant une allée libre en arrière pour le passage du tapis.

Après ripage, les étauçons de renfort sont enlevés à l'arrière et replacés le long du convoyeur ; le foudroyage complet de la dernière file n'a lieu qu'après avoir assuré la nouvelle allée.

Au démarrage de la taille, on avait placé, derrière la dernière file d'étauçons, des blocs de bois dur de 0,20 m × 0,50 m × 0,38 m, à 5 mètres l'un

de l'autre dans le sens de la pente pour amortir la première chute du haut-toit et préserver la taille.

Ces blocs de bois étaient très difficiles à reprendre et entravaient la chute du toit ; ils ont été rapidement abandonnés.

Le foudroyage commença à se faire localement entre 15 et 25 m ; le haut-toit ne se rompit qu'après 28 mètres.

Les étauçons métalliques côté foudroyage tinrent le coup, mais coulissèrent à fond de course et pénétrèrent dans le mur. Leur reprise fut très difficile, mais le toit à front ne subit pas de dommages appréciables.

Depuis le premier coup de charge, la rupture du haut-toit se fait plus régulièrement.

Au cours de l'exploitation du panneau (la taille a chassé 250 m), la perte s'est élevée en moyenne à 0,4 % par mois, ce qui paraît très faible pour une couche d'ouverture aussi mince.

Déplacement du personnel en taille et ripage du convoyeur.

Pour permettre le transport du personnel en taille, il n'y a pas de cylindres pousseurs en taille. L'allée derrière le convoyeur est donc entièrement libre.

L'engin de transport du personnel est constitué d'un tapis caoutchouté (vieux morceau de courroie) de 10 m de longueur, qui peut être halé en taille à l'aide d'un petit treuil à air comprimé et d'une poulie de renvoi fixée au pied de la partie à fort pendage (fig. 11).

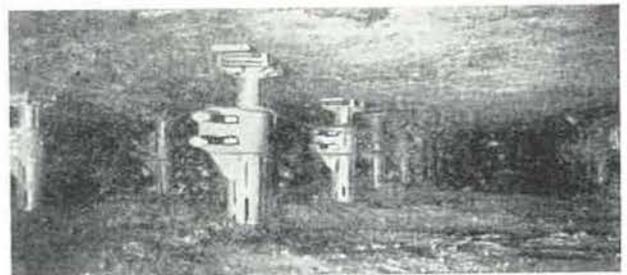


Fig. 11. — Tapis en taille ; à l'avant-plan, le câble de signalisation.

L'aménée du personnel en taille se fait à l'aide de cet engin ; il peut transporter 4 hommes simultanément.

L'engin peut être arrêté instantanément de n'importe quel point de la taille à l'aide d'une signalisation électrique à contact.

Pour riper le convoyeur, deux hommes prennent place sur le tapis avec chacun un cylindre pousseur en aluminium très léger fonctionnant à l'air comprimé. Ils arrêtent tous les 10 m et ripent l'installation de proche en proche.

Equipement, personnel et rendements.

Longueur de la taille	230 m	
Ouverture de la couche	0,35 à 0,50 (en moyenne 0,42 m)	
Largeur d'allée	1,25 m	
Inclinaison	21 à 47°	
160 mètres en plateau avec convoyeur blindé P _{Foo} équipé de :	1 tête motrice en pied et 2 moteurs électriques de 8 kW	
	1 tête motrice en tête et 2 moteurs à air comprimé	
70 m à moyen pendage avec chenaux fixes de 0,30 m de diamètre		
230 m de conduite flexible à air comprimé		
160 m avec transport du personnel sur tapis caoutchouté		
960 étauçons métalliques à plateau		
2 cylindres pousseurs		
32 marteaux piqueurs		

Personnel

Abatteurs	32	140 t/jour
Surveillants	2	
Ripage du convoyeur P _{Foo}	3	
Foudroyage et pose du soutènement dans la plateaux ainsi que nettoyage	10	4 t/jour
Déplacement du câble de signalisation et du tapis-ajusteurs	2	
Remblayage de la partie inclinée et déplacement des chenaux et flexibles	2	
Electricien	1	

Total en taille 52 hommes 144 t/jour

rendement à l'abattage	4,37 t
rendement en taille sans le creusement des voies	2,77 t

Les frais de creusement des voies sont faibles du fait qu'il n'existe que deux galeries pour 230 mètres de front de taille. L'entretien des galeries est nul grâce à la faible ouverture de la veine et à la bonne qualité des terrains encaissants.

LES CHARGES ELECTROSTATIQUES SUR LES COURROIES DE CONVOYEURS

par J. T. Barclay et P. J. Becque (5)

Les deux objectifs principaux des recherches étaient les suivants :

1°) L'étude des phénomènes électrostatiques sur les courroies de convoyeurs ;

2°) Les moyens d'éliminer leurs effets indésirables.

Les recherches ont été poussées simultanément dans les deux directions suivantes :

a) sur les installations de convoyeurs à courroie de dimensions courantes (660 et 730 mm de largeur).

La courroie circule sur des batteries de rouleaux analogues à celles en service dans les mines pour en tirer des enseignements immédiatement transposables dans la pratique ;

b) sur des essais en laboratoire. On étudie diverses propriétés électriques de différents types de courroie et leurs composants.

Les recherches ont porté principalement sur les courroies en P.V.C. dont l'usage est rendu obligatoire dans les mines anglaises, mais ces courroies ne sont pas les seules à être sujettes à des charges électrostatiques.

Essai sur un convoyeur de dimensions normales.

Dans l'installation d'essais, on a réalisé les conditions suivantes :

1°) possibilité de mettre à la terre ou d'isoler les batteries de rouleaux ;

2°) possibilité de modifier le nombre et la position des rouleaux ;

3°) possibilité de faire varier la vitesse de la bande dans de larges limites.

L'installation a 15 m de longueur - 3 poulies - batteries en auge de 3 rouleaux de 100 mm de diamètre. Les batteries sont distantes de 1,35 m et les rouleaux inférieurs de 2,70 m.

La distance entre les brins était de 37,5 cm, mais la mesure du potentiel sur le brin supérieur était affectée par la présence d'une charge éventuelle sur le brin inférieur et, pour éviter les effets perturbateurs, les deux brins ont été séparés par des tôles en aluminium mises à la terre.

Pour comparer les charges électrostatiques, on a fait des essais sur trois types de courroies :

1°) une courroie standard en caoutchouc ;

2°) une courroie A en P.V.C. d'une mine du Pays de Galles, sur laquelle on avait déjà observé des étincelles lors de son emploi ;

(5) Traduit de « Colliery Guardian », 1957, 2 mai, p. 589/592.

3°) des courroies B en P.V.C. qui n'avaient jamais montré de signes d'étincelles.

La courroie en caoutchouc retient de faibles charges positives (le voltage mesuré a atteint 200 à 400 V à la vitesse de 330 pieds). La courroie en P.V.C. (Pays de Galles) a retenu des charges négatives d'un voltage élevé, 25.000 V, tandis que les autres en P.V.C. ne retenaient que de faibles charges négatives ou pas du tout.

Etudes de différents facteurs.

Frottement de glissement. Les rouleaux d'une batterie sont bloqués. On a constaté que les charges engendrées par une batterie de rouleaux tournants étaient plus grandes que celles produites par les rouleaux calés. Ceci démontre que la présence des charges n'est pas due simplement à un effet de frottement.

Effet d'une flexion latérale. Effet d'un rouleau plat et d'un rouleau en auget. La courroie se charge aussi bien dans les deux cas ; ceci prouve que le phénomène n'est donc pas particulier aux courroies en auge.

Effet de l'isolement d'une batterie de rouleaux. La batterie est isolée par une feuille de polythène de 12 mm d'épaisseur. On ne constate pas de grande différence dans les charges électrostatiques mesurées sur la courroie, même quand l'isolement est particulièrement soigné. On a même pu mesurer une charge positive élevée sur la batterie de rouleaux dans ces conditions.

En employant des blocs de bois au lieu de polythène pour le support des rouleaux, la charge disparaît de la batterie.

Effet de la vitesse de la courroie. Variation de la vitesse de 10 m à 330 m/minute. Les mesures montrent que la charge n'est pas proportionnelle à la vitesse mais pour la courroie A, elle monte rapidement dès qu'on dépasse la vitesse de 15 à 18 m/min (trop basse pour utilisation sur les convoyeurs du fond) ; pour la courroie B moins sujette aux charges électrostatiques, l'accroissement rapide se produit pour une vitesse beaucoup plus grande, jamais atteinte en pratique.

Effet du sens de marche de la courroie. L'inversion du sens de marche ne modifie rien de la distribution des charges sur la courroie. Ceci montre que les voltages et les charges sont dus à des effets de surface bien particuliers et que la position de ces surfaces entre elles ou par rapport aux joints est de peu d'importance.

Effet de l'humidité. Quand l'humidité augmente les voltages diminuent rapidement

Humidité relative (en %)	Voltage (en kV)
56	22
60	21
65	20
70	18
75	12
85 à 90	3

Charges engendrées par des batteries de rouleaux et par les tambours terminaux. Quand les conditions sont favorables, chaque rouleau engendre des charges électrostatiques. Les tambours terminaux et les batteries de rouleaux isolées engendrent de fortes charges par suite du poids concentré en ces points.

Charges mesurées sur les deux faces de la courroie. D'après les expériences, les charges sont environ les mêmes et de même signe sur les deux faces. En général, elles ont tendance à être un peu plus élevées sur la face inférieure que sur la supérieure.

Recherches en laboratoire.

Quant on sépare deux échantillons de matériaux différents, on constate la présence de charges électriques mutuelles dues au transfert d'électrons et d'ions.

La charge est donnée par la formule $Q = V.C.$

Q = la charge

V = la différence de potentiel

C = la capacité

La capacité est en général élevée quand l'écart entre les deux corps est faible, mais décroît à mesure qu'on les écarte. Pour maintenir l'équilibre quand il n'y a pas de perte, la différence de potentiel augmente et on peut ainsi obtenir des potentiels élevés.

Donc une courroie de convoyeur, en passant sur un tambour ou sur une batterie de rouleaux, donne lieu après contact, à un effet de séparation de deux matériaux différents.

Le fait de relier les rouleaux à la terre ne peut empêcher la charge électrostatique causée par la séparation des deux corps. On constate que la bande se charge d'autant moins que la fuite en retour vers les rouleaux est suffisamment grande.

En conséquence, il apparut que le moyen d'éviter ces charges était d'étudier la résistance de fuite des courroies. Tous les essais pour la mesure de cette résistance sont effectués d'après un test de routine standard, établi par le centre de recherches minières de Isleworth et donné ci-après.

Test de routine

établi par le Centre de recherches de Isleworth pour déterminer la résistivité des courroies.

On forme deux électrodes en peignant ou en étendant sur un petit échantillon, prélevé sur la courroie à essayer, une solution colloïdale de graphite dans de l'alcool. On applique cette solution sur une surface en forme de cercle de 1 pouce de diamètre et sur une autre en forme d'anneau concentrique à la première, ayant respectivement 5 et 6 pouces de diamètre intérieur et extérieur. La connexion électrique des électrodes de graphite est réalisée par le contact superficiel d'un cylindre de cuivre et d'un anneau ayant exactement les mêmes dimensions que les électrodes et reposant sur elles. La procédure consiste à nettoyer l'échantillon de courroie (avec un linge légèrement humecté de pétrole) et d'appliquer les électrodes de graphite par peinture manuelle ou à l'aide d'un crayon. Une feuille de polythène de 1/2 pouce d'épaisseur est placée sous la courroie et les pièces de cuivre poli sont mises en place.

Les conducteurs venant de ces pièces de contact sont directement reliés à un ohmmètre qui doit couvrir la gamme des résistances depuis 10^5 à 10^{10} ohms, avec une précision de $\pm 5\%$.

Dans cette gamme, le potentiel appliqué à l'échantillon ne doit pas dépasser 500 V et doit être appliqué pendant un temps de 1 minute au moins avant la mesure de résistance. On a constaté que l'humidité relative, pourvu qu'elle soit inférieure à 80 %, avait peu d'influence sur les mesures effectuées de cette façon. Par contre, la température a une influence considérable sur les valeurs obtenues et, à cet effet, il est recommandé actuellement d'effectuer le test à 65 ° Fahrenheit (avec une tolérance de $\pm 5^\circ$) en attendant des indications complémentaires à ce sujet.

Relations entre les essais en laboratoires et les essais sur convoyeurs.

Toutes les courroies qui présentaient des signes de charges électrostatiques étaient toutes du type à haute résistivité. Dans l'étude des moyens d'éliminer ces charges, on est arrivé à la conclusion qu'il était pratiquement impossible de s'opposer à leur formation puisqu'elles étaient produites par un effet de séparation.

Pour éliminer les charges produites, les procédés externes à la courroie (tels que brosses métalliques, sources radioactives, etc) n'ont pas paru pratiques. Il fallait essayer de créer dans la courroie elle-même des chemins d'écoulement rapides des charges, donc diminuer leur résistivité.

Dans l'éventualité où la couverture conductrice est arrachée, le coton de la trame absorbera l'humidité et devient conducteur.

Moyens pour éliminer les charges.

Courroies antistatiques. Pour qu'une courroie soit antistatique d'une façon permanente, elle doit être fabriquée avec des matériaux qui ont une résistivité suffisamment faible. Le National Coal Board a accepté ce point de vue et toutes les courroies qui seront fournies aux mines après le 31 mars 1957 seront antistatiques. Pour satisfaire à cette exigence, la résistance de fuite mesurée suivant le test d'Isleworth doit être inférieure à 3×10^8 ohms.

Pour obtenir des courroies antistatiques, on peut:

1°) Mélanger du noir de carbone ou d'acétylène dans la couverture en P.V.C. Plusieurs fabricants ont obtenu des courroies dont la résistance de fuite est inférieure à 10^4 à 10^7 ohms.

L'une d'elles a même donné la faible résistance de 3.000 ohms. De telles courroies sont absolument antistatiques et aucune charge n'a jamais pu être mesurée au cours des essais.

2°) Incorporation des agents chimiques. Les agents sont mélangés, soit au revêtement de couverture, soit même à l'ensemble de la bande pour augmenter sa conductibilité et avoir la certitude que, même si le revêtement est arraché, la courroie conserve ses propriétés antistatiques en conservant sa conductibilité.

Les produits utilisés à cet effet appartiennent généralement à quatre groupes :

- a) les polyglycols et leurs dérivés ;
- b) les longues chaînes des produits aminés ou des bases quaternaires ;
- c) les acides sulphoniques et les sulphonates ;
- d) les alcools polyhydriques et leurs dérivés.

Il faut éviter les produits qui ont une tendance à migrer vers la surface pour former un film conducteur qui peut être facilement enlevé en service ou qui peut provoquer du glissement.

Courroies en P.V.C. standard avec propriétés antistatiques. La résistivité de la couverture des courroies en P.V.C. dépend du type de polymère et de la proportion de plastifiants utilisés. Il existe déjà dans le commerce des bandes qui satisfont au test d'Isleworth et qui ne présentent aucune manifestation électrostatique lors des essais sur le convoyeur type. Du fait qu'il existait déjà dans le commerce des courroies antistatiques, il n'y avait pas de danger de compromettre l'approvisionnement en envisageant que toutes les courroies fournies aux mines après mars 1957 soient antistatiques.

Moyen pratique pour éviter les charges électrostatiques sur les courroies non antistatiques en service actuellement.

Le moyen le plus simple et le plus efficace est l'emploi de pulvérisateurs qui existent en général déjà à toutes les installations pour la lutte contre les poussières.

Lors d'essais au Mining Research Establishment, on a trouvé que des courroies sur lesquelles on avait mesuré des différences de potentiel de 25.000 V perdaient toute leur charge environ 3 minutes après la mise en marche d'un pulvérisateur dont le jet était dirigé sur la face supérieure.

Quand on arrose la face inférieure, la charge disparaît immédiatement dès que la surface mouillée atteint une batterie de rouleaux. En aucun cas, il n'est jamais resté de charges électrostatiques lors de l'emploi de pulvérisateurs.

Conclusions.

Les conclusions à tirer de ces essais peuvent se résumer comme suit :

1°) l'apparition de charges électrostatiques sur une courroie de convoyeur est essentiellement un phénomène de séparation dû au passage de la courroie sur les rouleaux et les tambours. Le frottement et les flexions ne jouent pour ainsi dire aucun rôle. Seules les courroies fabriquées avec des matériaux très isolants y sont sujettes.

La rétention des charges n'est pas affectée ni en isolant ni en mettant à la terre les rouleaux. Pratiquement, le mal ne peut être combattu en modifiant la vitesse de la courroie.

2°) La solution du problème consiste à créer des voies d'écoulement suffisamment rapides des charges électriques dans l'infrastructure du convoyeur immédiatement après leur génération. Cette fuite doit exister dans la courroie elle-même. Les procédés extérieurs tels que les brosses à fils métalliques, les sources radioactives, etc... sont d'une efficacité douteuse et peuvent être dangereux.

3°) Le moyen le plus pratique de créer des chemins de fuite dans les courroies pour dissiper les charges électriques est d'employer des courroies antistatiques dans lesquelles on a créé dans la couverture, ou mieux encore dans la courroie elle-même, des possibilités d'écoulement rapide des charges.

4°) Les courroies en P.V.C. peuvent être rendues antistatiques de trois façons (en incorporant dans le mélange des produits adéquats) et il existe actuellement suffisamment de types agréés.

Le test convenable pour déterminer les propriétés antistatiques d'une courroie a été mis au point par le Mining Research Establishment (Isleworth) et la plupart des nouvelles courroies en P.V.C. satisfont aux exigences du Département Production du National Coal Board.

TELEPHONE « GENEPHONE » AVEC DISPOSITIF D'APPEL PREVU POUR ETRE UTILISE DANS LES MINES

Cet appareil est construit par la Société d'Electronique et d'Automatisme à Courbevoie.

Rappelons que ce type d'appareil, appelé « Généphone », est un téléphone autogénérateur fonctionnant sans aucune source extérieure d'énergie. Il permet des liaisons bilatérales indépendantes de toute alimentation. La seule énergie nécessaire à la transmission du son est l'énergie acoustique fournie par la voix de l'utilisateur. (Cet appareil est décrit dans les Annales des Mines de Belgique de janvier 1953, p. 84/87) ; il est de sécurité intrinsèque. Depuis lors, un appareil d'un type nouveau a été mis sur le marché par le constructeur. Son principe de fonctionnement est rigoureusement identique, il complète et élargit le champ d'application de la série d'appareils existants. Il est caractérisé par le fait que tous les organes : téléphone, hurleur et commande du hurleur, sont rassemblés dans le manche même du combiné, qui devient donc un véritable poste portatif (fig. 12).



Fig. 12. — Poste portatif Généphone.

La magnéto d'appel est commandée par un bouton d'entraînement à main protégé par un couvercle à ressorts. Pour manœuvrer le bouton, on rabat le couvercle. La magnéto peut délivrer un signal d'appel à 1500 Hz sous une puissance de l'ordre de 0,5 W. Le signal est reçu directement par les capsules émettrices et réceptrices de l'appareil appelé. Celui-ci fonctionne alors en hurleur et produit un bruit très caractéristique perçu même en milieu très bruyant.

Sur la ligne de liaison, on peut brancher des raccords Généphone type Mines (fig. 13). Ces prises sont de sécurité. L'appareil décrit ci-dessus peut être muni d'une prise adaptable aux raccords de circuit.



Fig. 15. — Raccord Généphone et combiné d'appel muni de sa prise adaptable.

Quelques cas d'application. En taille, on peut disposer des prises tous les 20 mètres, le long d'un convoyeur par exemple, le surveillant muni d'un combiné d'appel peut communiquer directement avec les machinistes de pied et tête de taille.

En galerie de transport : si des prises sont branchées tous les 200 ou 300 mètres sur la ligne, un conducteur de locomotive muni d'un combiné d'appel peut entrer en relation avec le poste central.

Dans les burquins et dans les puits en creusement ou achevés, ainsi que dans les plans inclinés, il permet d'établir une liaison directe entre les préposés situés aux deux extrémités et avec le machiniste. Lors des visites de puits, le personnel d'entretien peut entrer en liaison avec le machiniste de surface.

Ce matériel présenté à la Foire de Liège en mai 1957, a fait l'objet en France d'un Arrêté Ministériel d'agrément, autorisant son emploi en milieu grisouteux.

PRISE DE RACCORDEMENT INTERMEDIAIRE POUR TELEPHONE « FERNSIG »

L'installation téléphonique « Fernsig », combinée aux lampes de signalisation portatives électriques de la firme Friemann et Wolff, a été décrite dans

les Annales des Mines de Belgique de janvier 1957 (p. 63/64).

La firme Fernsig ajoute au matériel existant une prise de raccordement spéciale qui peut s'intercaler en série sur le circuit (fig. 14). Ces prises peuvent être branchées de distance en distance et sont destinées à recevoir la fiche du petit appareil téléphonique portatif (à la fois microphone et écouteur).

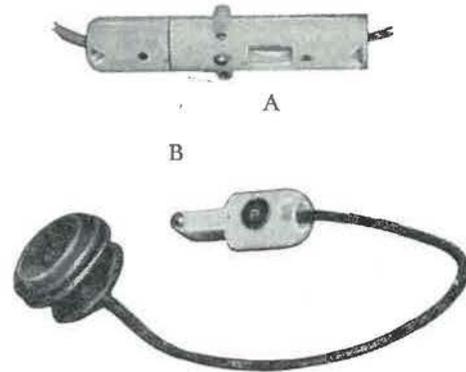


Fig. 14. — Prise Fernsig de raccordement branchée en série sur le circuit et microphone écouteur avec sa fiche de raccordement. En A, l'évidement où s'introduit l'extrémité B de la fiche.

Cette prise, fabriquée en plastique, est très petite et d'un maniement très simple. Elle est également équipée d'une micropile de 1,5 V et d'un bouton poussoir qui permet le fonctionnement du dispositif d'appel, en l'occurrence l'allumage des lampes disposées en série dans le circuit de tous les appareils téléphoniques raccordés.

L'appareil téléphonique muni de sa fiche étant petit et léger, peut être facilement glissé dans la poche de l'utilisateur et est susceptible de rendre des services très appréciables, principalement au personnel chargé de la conduite des tailles mécanisées.

Les lampes Friemann Wolff et le téléphone Fernsig avec prise intermédiaire étaient présentés dans le chantier modèle d'Inchar, à la Foire Internationale de Liège de mai 1957.

APPAREIL D'INJECTION D'EAU EN VEINE HAUSHERR

L'appareil se compose de deux éléments distincts, la pompe et la canne d'injection.

A. *La pompe.* Elle est représentée en coupe sur la figure 15.

Elle comporte :

1^o) un piston P à double effet actionné à l'air comprimé ;

2^o) 2 pistons p_1 et p_2 pour le refoulement de l'eau.

Le raccordement aux tuyauteries d'air comprimé du chantier se fait par un flexible branché sur l'orifice 1. L'ouverture de la vanne 2 permet l'admission d'air comprimé au distributeur principal 3 qui di-

rige l'air sur l'une ou l'autre face du piston P. A chaque fin de course, ce piston actionne les cliquets 4 de commande du tiroir de distribution.

Le piston P entraîne dans son mouvement alternatif les pistons p_1 et p_2 des cylindres E et D. Les pistons P, p_1 , p_2 ont même course.

Admission et refoulement de l'eau. La canalisation d'eau se divise en deux parties. Le circuit basse pression, situé sous l'axe horizontal A B, est branché sur les tuyauteries de chantier par flexible raccordé à l'orifice C. Le circuit haute pression situé au-dessus de l'axe A B, communique avec la canne d'injection par le raccord 5. Ces deux circuits sont séparés à la sortie des cylindres E et D par des soupapes à billes.

Lorsque l'air comprimé est envoyé sur une face du piston P, face gauche par exemple, le piston p_1 comprime l'eau du cylindre E, la soupape d'admission 6 se ferme, celle de refoulement 7 s'ouvre et l'eau sous pression est expulsée dans la canne. Le piston p_2 aspire l'eau dans le cylindre D, la soupape d'aspiration 8 étant ouverte. L'inverse se produit dans la course en sens contraire du piston P.

Les surfaces des pistons différentiels sont dans le rapport de 22 à 1, donc de l'air comprimé à 6 atm engendre une pression d'eau au refoulement haute pression de 132 atm. Le poids de la pompe est de 12 kg, son encombrement réduit la rend très maniable.

B. La canne d'injection système automatique Hausherr. Cette canne est branchée au raccord 5 (fig. 15) de la pompe par l'intermédiaire d'un flexible à haute pression. Elle se différencie des cannes existantes par le fait que le serrage des joints de caoutchouc dans les trous forés est rendu automatique.

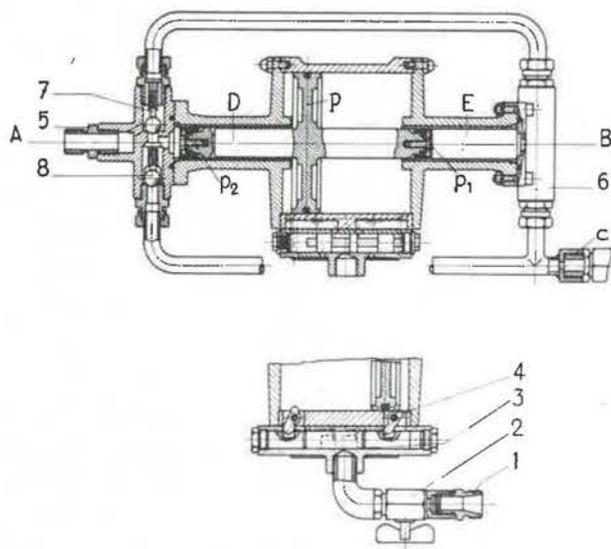


Fig. 15. — Coupe de la pompe Hausherr montrant son mécanisme différentiel.

Une coupe est donnée à la figure 16. Comme organes essentiels, notons le couvercle a, le cylindre b, le piston c, le tube extérieur d, le tube intérieur e, et la manchette en caoutchouc f.

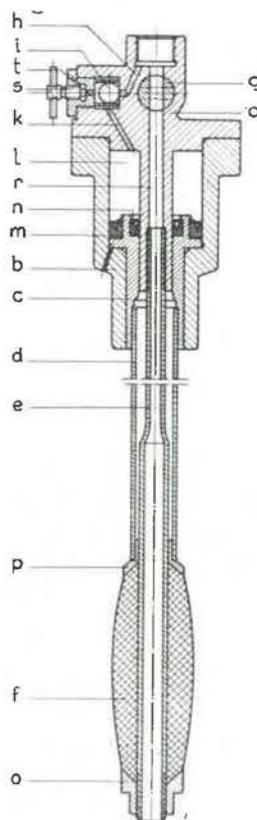


Fig. 16. — Coupe de la canne d'injection d'eau en veine Hausherr à serrage automatique des joints de caoutchouc.

Le fonctionnement est le suivant.

Lorsque l'on a branché la canne sur la pompe, le robinet g est fermé (position en pointillé sur la figure). L'eau sous pression venant de la pompe pénètre dans la canne par le conduit h, refoule la bille i et arrive dans la chambre l par le petit canal k. Sous l'action de l'eau sous pression, le piston c muni des joints d'étanchéité m et n est poussé vers l'avant. La manchette f est encastrée entre la pièce de butée o fixe et solidaire du tube, et la pièce p solidaire du piston c. Ainsi, la progression du piston c entraîne un gonflement de la manchette qui vient s'appliquer automatiquement contre les parois du trou et forme bouchon étanche.

On ouvre alors le robinet g, la bille i retombe sur son siège et obture le conduit h, ce qui maintient l'eau sous pression emprisonnée dans la chambre l. L'eau de refoulement de la pompe passe alors directement par le conduit g à travers la canne, d'où elle s'échappe à travers les parois du trou foré.

Après injection, la manœuvre du papillon s décomprime l'appareil, l'eau s'écoulant par le conduit

t. Le piston *c* revient en arrière et libère la manchette *f*. La canne peut alors être retirée sans difficulté.

Ce matériel a été présenté à la Foire de Liège en mai 1957.

Injecteur surpresseur Jerusel. Cet appareil a été décrit en détail dans les Annales des Mines de Belgique de janvier 1956, p. 30/31. Nous y renvoyons le lecteur.

LE « JOY MICRODYNE » DUST COLLECTOR

Le problème du captage des poussières n'est pas seulement un problème humain. Les poussières n'affectent pas seulement les individus, mais ont également un effet destructeur sur les immeubles et terrains. Aux Etats-Unis par exemple, on estime à 100 milliards de francs belges par an les dégâts causés aux propriétés (individus exclus) par les poussières.

La firme Joy vient de construire un appareil appelé « Microdyne » dust collector qui est un perfectionnement de l'appareil imaginé par Anaconda Cie et expérimenté dans ses mines métalliques. L'appareil est beaucoup moins encombrant que les unités de puissance correspondante actuellement en service et dont l'efficacité est très favorable.

Le « Joy Microdyne » est un collecteur qui élimine les fines poussières par séparation dynamique. L'appareil est compact, du type humide à inertie et peut être intercalé directement dans une canalisation d'air. Il est de forme cylindrique.

L'unité standard comprend quatre sections : un mélangeur, un séparateur, un intermédiaire et un ventilateur à pales réglables (fig. 17).

Le *mélangeur* comprend un pulvérisateur d'eau à l'entrée et un mélangeur proprement dit à l'autre extrémité.

et il tourne sur un roulement à billes graissé à vie. Cette section tourne d'elle-même sous l'action du courant d'air passant dans le séparateur.

En dessous du séparateur se trouve un collecteur amovible qui recueille les boues descendant par gravité le long du serpentin de la paroi intérieure.

La *partie intermédiaire* a pour but de conduire le flux d'air au ventilateur avec le minimum de perte de charge.

Le *ventilateur* aspire l'air chargé de poussière et le distribue, purifié, soit dans une conduite d'air, soit à l'air libre. Ce ventilateur a des pales réglables et peut être mû par n'importe quel moteur, y compris des moteurs externes à courroies en V. Sa puissance et son débit sont fonction des données du problème d'épuration de l'air ou des exigences de la ventilation.

Principe de fonctionnement. Sous l'effet de l'aspiration du ventilateur, l'air chargé de poussières pénètre dans l'appareil par la section dite « mélangeur ». Il traverse la zone de pulvérisation d'eau et vient buter contre le tamis.

On utilise ici le principe général d'impact existant dans le « Greenberg - Smith Impinger » employé comme instrument de mesure standard par le Service de Santé Publique des Etats-Unis.

Le tamis n'agit que comme un filtre proprement dit, c'est-à-dire qu'il ne retient pas les poussières. Sa disposition géométrique est telle que l'air ne peut le traverser en ligne droite. L'air doit, au contraire, contourner les fils fins du tamis, heurtés par les poussières du fait de leur inertie. Dans ce tamis, la pulvérisation d'eau joue un double rôle : servir de point d'impact et de fixation pour les poussières et remuer en permanence le tamis pour l'empêcher de se colmater.

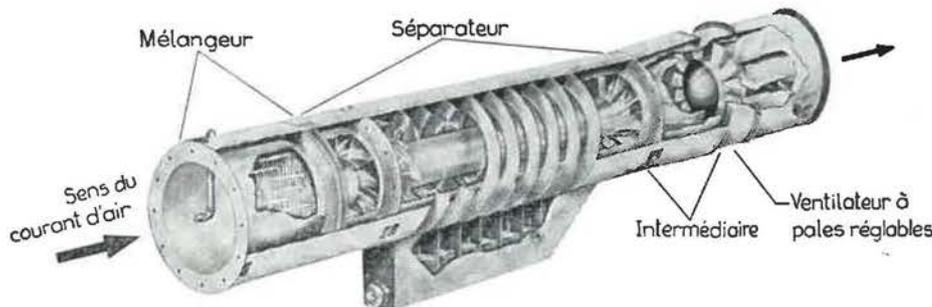


Fig. 17. — Collecteur de poussière Microdyne (Joy Sullivan).

Le *séparateur* est de section cylindrique et est muni d'ailettes ayant la forme d'un serpentin sur la paroi intérieure. A l'entrée, on remarque un jeu d'aubes directrices hélicoïdales fixes, tandis qu'à la sortie, il existe un autre jeu d'aubes droites qui redressent le courant d'air. L'axe central est fixe, sauf sur une section très courte se trouvant immédiatement à l'arrière des pales hélicoïdales fixes. A cet endroit, l'axe comprend des aubes soudées

Il a été calculé et constaté que, pour qu'il y ait fixation des poussières sur un film d'eau, l'air qui les contient doit avoir une vitesse linéaire de 1380 à 1830 m/min. C'est ce que le Microdyne réalise.

Quand sous l'action du courant d'air, les poussières quittent le tamis, leur masse réelle est fortement augmentée par l'humidité qui les enrobe. Les gouttelettes d'eau ainsi chargées de poussière passent alors dans le cyclone et sont projetées sur les

parois du collecteur (contre le serpentín) par la force centrifuge créée par le premier jeu d'aubes directrices.

Les particules fines qui n'ont pas touché le tamis passent par les orifices dans le tourbillon d'air où se trouve également de l'eau pulvérisée. Ces particules se chargent alors d'humidité et sont séparées de l'air par la force centrifuge tout comme les premières. La partie rotative de l'axe, ses pales et le serpentín, ainsi que les pales fixes redresseuses, ont pour but de collecter au maximum les gouttelettes chargées de poussières qui auraient échappé à la première séparation.

L'air ainsi redressé passe dans la section intermédiaire vers le ventilateur et peut être redistribué propre dans un circuit quelconque de ventilation.

La partie collectrice proprement dite ou réservoir peut être reliée à une canalisation quelconque dirigeant les boues, vers l'égoût ou vers une station de récupération des éléments qui y sont contenus.

Le « Microdyne » est d'encombrement extrêmement réduit, son efficacité est remarquable, tant au point de vue du nombre que des dimensions des poussières retenues, et il peut pratiquement s'adapter sur toute installation de ventilation et utiliser les types les plus courants de ventilateurs.

Quelques exemples d'applications :

- Installations de concassage ;
- Points de chargement ou de transfert de convoyeurs ;
- Culbuteurs ;
- Tamis vibrants ;
- Trémies de stockage de surface ou souterraines ;
- Nettoyage de l'air dans les mines en vue de son emploi dans les chantiers ;
- Poches à minerais ;
- Evacuation des poussières hors des sécheurs ;
- Elévateurs à godets ;
- Meuleuses polisseuses. Sableuses ;
- Halls d'emballage ;
- Manipulation de sables de fonderie ;
- Conditionnement d'air, etc...

Bibliographie :

- 1) 6^{me} Conférence sur le contrôle des poussières et la ventilation ;
- 2) Association pour la prévention des accidents miniers. - Ontario Canada 15 mai 1957 ;
- 3) Annales de l'American Medical Association ;
- 4) Procès verbaux d'essais Georges Clayton and Associates. Air Pollution and Industrial Health consultants, Detroit, Mich. ;
- 5) Notes de M. Albert Tihon, Directeur des ventes Cie Joy-Sullivan, Bruxelles, Mining Congress Journal, février 1957, page 51.

POMPE PORTATIVE ELECTRIQUE FLYGT

Cette petite pompe, légère, maniable et de faible encombrement semble être un outil très utile pour l'assèchement de certains travaux du fond. Elle s'amorce automatiquement et peut fonctionner à sec sans danger, elle ne nécessite donc qu'un minimum de surveillance.

Sa construction hermétique et l'emploi dans sa fabrication d'aciers spéciaux inoxydables la rendent immerisible et utilisable pour l'épuisement d'eaux chargées de boue et de poussières abrasives.

Description (fig. 18). La pompe se présente extérieurement sous forme de cloche, l'aspiration se fait par la base à travers la crépine 1 et le refoulement par l'orifice 2 sur lequel vient se brancher le flexible de raccordement aux tuyauteries.

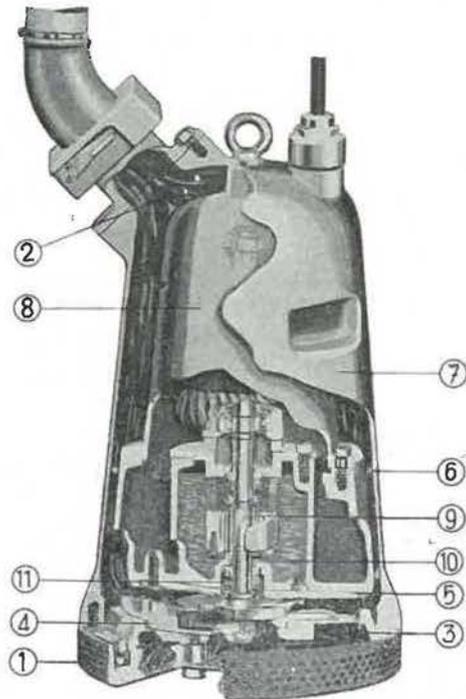


Fig. 18. — Pompe portative électrique Flygt type B 80.

Le groupe électro-pompe est essentiellement constitué par une pompe centrifuge à arbre vertical, une double garniture d'arbre avec réservoir d'huile intermédiaire et un moteur électrique monté sur roulements à billes.

L'eau est aspirée à travers la crépine 1 par la roue à aube 3 usinée en acier spécial inoxydable. De là, l'eau passe dans le diffuseur 4 et 5 fabriqué en métal léger et recouvert d'une couche de caoutchouc de 5 mm d'épaisseur. L'emploi d'acier spécial et de caoutchouc confère à ces éléments une bonne résistance aux substances abrasives entraînées par l'eau.

A la sortie du diffuseur, l'eau est refoulée entre le corps de pompe 6 et l'enveloppe extérieure 7 vers

l'orifice de refoulement. Cette circulation d'eau assure un refroidissement efficace du carter intérieur 8 contenant le moteur.

L'axe de la pompe est supporté par un palier muni de coussinets en métal spécial. L'accouplement moteur-pompe et le palier 9 sont enfermés dans un réservoir d'huile intermédiaire 10. A la sortie de celui-ci, le joint d'étanchéité 11 empêche l'entrée d'eau dans ce réservoir.

Ce bain d'huile lubrifie le palier et sert de joint étanche pour le moteur. En cas d'usure, seule l'huile peut éventuellement pénétrer dans le moteur sans danger pour les roulements à billes ni pour l'isolement.

Il existe différents modèles fonctionnant suivant le même principe et dont la puissance varie de 1,5 à 56 ch.

Caractéristiques de 2 types de pompes.

	Pompe B 80				Pompe B 38				
Puissance du moteur	5 ch				1,5 ch				
Nombre de tours	2800 tr/min				2800 tr/min				
Courant alternatif	220, 380 ou 500 V				220, 380 ou 500 V				
Poids	50 périodes/sec 75 kg				50 périodes/sec 30 kg				
Hauteur de refoulement en mètres	28	25	15	5	20	15	10	5	3
Débit correspondant en litres	150	300	650	900	30	110	155	190	200

Si la hauteur de refoulement est élevée, il est possible de brancher deux pompes en série.

LE CABLE A « MASSE EMPRISONNEE »

K. Brinkmann

Fabrique de câble Vohwinkel.

Les câbles armés avec isolement au papier sont bien connus. On les réalise pour des tensions de service diverses pouvant atteindre 60.000 V, généralement du type supporté. Dans une position

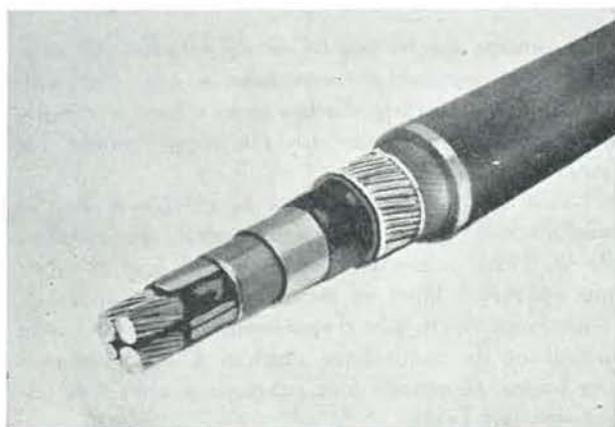


Fig. 19. — Câble à masse emprisonnée NKRY 3 × 70/35 1 kV.

horizontale où légèrement inclinée, ils ont une longue durée de vie. En situation très inclinée ou verticale par contre, ils peuvent se dégrader rapidement. Cela provient d'une tendance de la masse isolante à s'écouler vers le bas sous l'action de la

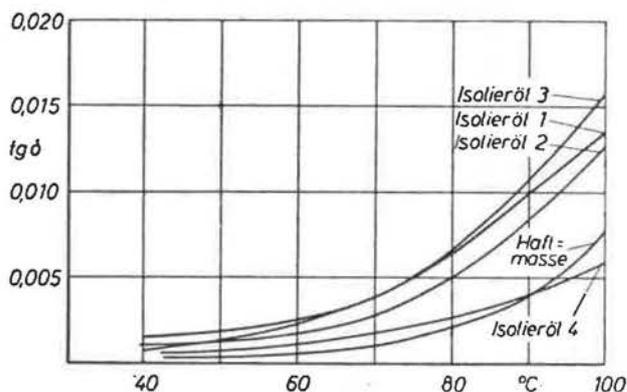


Fig. 20. — Variations du facteur de perte diélectrique en fonction de la température pour différentes espèces de masses isolantes.

pesanteur. Ce processus, qui est normal à haute température, n'est pas complètement exclu à la température ordinaire. Cet écoulement de la masse a pour effet de causer un excès de pression dans

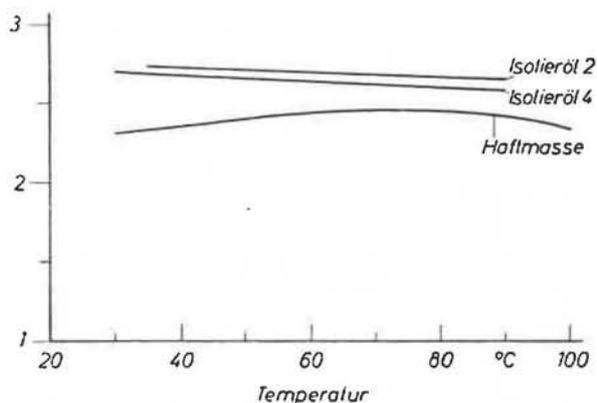


Fig. 21. — Variations de la constante diélectrique ϵ en fonction de la température pour différentes masses isolantes.

les boîtes de jonction et boîtes terminales qui, dans certaines conditions défavorables, peuvent se briser. En outre, aux endroits où la masse est partie, il se crée des vides favorables aux décharges disruptives perçant l'isolement.

Pour répondre à cet inconvénient, des recherches fructueuses ont été effectuées à l'étranger, dont les usines Wipperfürth ont profité pour réaliser un câble imprégné d'une masse particulière qui supporte

sans difficulté une exposition verticale de longue durée à température élevée. La composition du câble est pour le reste identique à celle des câbles armés avec isolement au papier et convient sans restriction pour les mêmes usages (fig. 19).

Propriétés physiques et électriques de la masse. Le diagramme figure 20 donne l'évolution du facteur de perte en fonction de la température pour le câble à « masse adhérente » et pour diverses autres paraffines.

Le diagramme figure 21 donne la même comparaison pour la constante diélectrique.

La qualité principale de la masse adhérente est sa viscosité. Alors que la masse ordinaire a une viscosité de 150° Engler à 50° C et peut donc fluer à cette température, la masse adhérente a encore la consistance d'une cire molle. D'après Ubbelohde, le point de fusibilité est de 90°.

L'emploi de ce câble est spécialement recommandé là où la masse est sujette à fluer, comme par exemple dans les puits où les câbles sont disposés verticalement sur plusieurs centaines de mètres et également dans les endroits où la température est élevée.

Creusement des puits à grande vitesse d'avancement

par E. DESSALES

Inspecteur des Charbonnages
patronnés par la Société Générale de Belgique.

SAMENVATTING

De Belgische zending die verleden jaar een studiereis ondernomen heeft in Zuid-Afrika, kwam diep onder de indruk van de bezoeken die ze gebracht heeft aan de goudmijnen van Western Reef en Vaal Reef, op ongeveer 100 à 150 km ten Z.W. van Johannesburg. Deze bezoeken lieten de zending toe zich de visu rekenschap te geven van de middelen en methoden aangewend om uiterst snelle vooruitgang te verwezenlijken in de schachtdelvingen en waarover de Zuid-Afrikaanse ingenieurs terecht fier zijn.

Dank zij het gebruik van krachtige ophaalmachines en lieren voor de werkvloeren, van afdieptonnen en griepers met grote capaciteit, van zware boorhamers gecombineerd met de methode van gelijktijdige delving en bekleding, met gebruik van Galloway-vloeren, is men er in geslaagd vooruitgangen te bereiken die ongeveer vier maal groter zijn dan in België, bij een kostprijs die ongeveer dezelfde bedraagt als onze laagste huidige kostprijzen.

Verbeteringen kunnen nog aangebracht worden aan de uitrusting, namelijk door het gebruik van jumbo's.

Dank zij deze laatste verbeteringen zal men er toe komen de kostprijs nog te verminderen en de vooruitgang nog te vergroten.

RESUME

Au cours d'un voyage d'étude fait par une mission belge en Afrique du Sud l'an dernier, nous avons été vivement impressionnés par les visites que nous avons faites aux Mines d'Or de Western Reef et de Vaal Reef, à 100-150 km au sud-ouest de Johannesburg, afin de nous rendre compte de visu des moyens et des méthodes employés pour obtenir les avancements rapides des puits en fonçage, dont les ingénieurs S/A sont fiers à juste titre.

Depuis notre visite, M. Brink, Ingénieur-Directeur à Vaal Reef, a publié une note sur cette question dans une revue sud-africaine, note qu'il nous avait déjà communiquée et qui a été traduite par M. A. Clérin, Directeur des Etudes des Charbonnages André Dumont.

D'autre part, au Congrès de Paris fin juin dernier : MM. J. S. Hay, B Sc, président de l'Association des Mines Managers S/A, et M. A. J. Cundill, ancien président de la même association, ont fait des communications intéressantes sur le sujet en question. Enfin, à Paris, M. Seldenrath, professeur à Delft, a fait des suggestions dont il faut tenir compte.

De nos visites et des notes de MM. Brink, Hay et Cundill, nous essayons de dégager les caractéristiques techniques des méthodes et engins employés et d'en tirer un enseignement pour nos fonçages futurs.

I. — Introduction.

Nous n'avons pas à attirer l'attention de nos directeurs sur l'intérêt d'un avancement du creusement des puits, en particulier dans les mines nouvelles. Celles-ci exigent des investissements énormes et il faut pouvoir rémunérer au plus tôt les capitaux engagés.

Nous avons vu dans les publications qu'à Blijvoortzicht, avant la guerre 1940, on faisait moins de 3 m d'avancement par jour, dans un puits rectangulaire, desservi pendant le creusement par 3 machines.

M. Hay donne cependant un avancement record de 129 m par mois, dans un puits rectangulaire, en 1936 avec chargement à la pelle.

Il signale comme record, en mai 1953, un avancement de 178 m, à Vlakkfontein, avec chargement mécanique.

A Vaalreef, M. Brink, avec chargement à la main, a réalisé 180 m d'avancement.

Le puits de Vlakkfontein, de 2.060 m de profondeur, a été creusé et revêtu de béton en deux ans ; dans ce délai est compris le temps nécessaire au creusement de deux recettes principales et d'une station de chargement de skips. Dans les terrains supérieurs, l'avancement a été ralenti par la nécessité de faire des injections de ciment, les roches étant fissurées et aquifères.

Ces grands avancements ont pu être atteints, comme nous le verrons :

- 1°) grâce à l'emploi d'un outillage très puissant,
- 2°) en utilisant la méthode du creusement et du revêtement simultanés,
- 3°) par une étude attentive du forage comme nous le montrons pour Vaal Reef,
- 4°) par le chargement mécanique ou encore par l'étude détaillée du chargement à la pelle,
- 5°) par l'emploi du béton assez liquide distribué par tuyaux à l'arrière des coffrages,
- 6°) avec, lors du chargement à la main, une main d'œuvre très nombreuse.

II. — Creusement de Vlakkfontein.

Le puits a 7,35 m de diamètre intérieur, à terre nue il a 8 m, l'épaisseur de béton n'est donc que de 32,5 cm ; dans cette région, la dureté des terrains qui sont constitués par des quartzites ou des schistes gréseux métamorphisés et durs, permet ces revêtements minces ; dans les anciens puits rectangulaires, à revêtement par cadres en bois, il n'y avait bien souvent pas de garnissage en planches.

Le diamètre du puits 7,35 m est nécessité par le volume d'air qui le traversera, environ 375 m³ par seconde, et on compte avoir une perte de charge de 36 mm d'eau par 1.000 m.

En Belgique dans un puits de 5,25 m de diamètre, avec 280 m³, la perte de charge, pour une profondeur de 1.000 m, est de 100 mm d'eau.

Il est intéressant de remarquer que l'économie annuelle d'énergie que donnerait un tel puits de 2.000 m de profondeur et de 7,25 m de diamètre par rapport à un puits de 5,25 m de diamètre se chiffrerait probablement par 7 à 10 millions de francs belges.

1. *Le chevalement* définitif était installé avant le fonçage, de même qu'une machine d'extraction de 2 × 2350 ch, système W-L ;

Les *cuffats* de 2,5 m³ étaient suspendus à des câbles antigyratoires, ils étaient guidés par les câbles de suspension des planchers, comme en Belgique ;

2. *Un système de trois planchers superposés*, (fig. 1), écartés de 3 m et réunis entre eux par une charpente, est utilisé comme suit :

Le plancher inférieur sert de protection pour les ouvriers du fond, de support pour la chargeuse qui lui est suspendue et pour les tambours de câbles d'éclairage, de signalisation, de téléphone et de tir.

Le plancher médian sert à déplacer le coffrage et le plancher supérieur sert à prolonger les tuyauteries et à diriger le déversement du béton.

La chargeuse est un appareil suspendu, roulant sur un monorail fixé sous le plancher inférieur ; elle peut tourner autour du puits ; le machiniste qui la commande se trouve dans une petite cabine, comme le pontonnier d'un pont roulant ; le grappin est à 8 branches et il a une capacité de 600 litres, soit plus d'une tonne de minerai, 4 coups de grappin remplissent le cuffat de 2.500 litres. La commande se fait à l'air comprimé. Le constructeur est de Johannesburg.

Le plancher supérieur porte une cuve où des cuffats à béton déversent celui-ci ; de la cuve le béton est envoyé par des tuyaux en caoutchouc derrière le coffrage. A Vaal Reef, au contraire, le béton vient directement de la surface.

Le système de plancher est suspendu à 4 câbles qui sont enroulés sur un treuil à 4 tambours ; nous verrons un système plus ingénieux à Vaal Reef, où il n'y a que 2 tambours pour 4 câbles.

Pendant le travail, le système de planchers est calé contre la paroi par 4 vérins à air comprimé et est suspendu à 6 câbles de sécurité d'une vingtaine de mètres de longueur et amarrés fortement dans la paroi.

Aéragé

L'air est amené par des canars en tôle galvanisée de 1 m de diamètre, suspendus à des câbles ; il est soufflé par un ventilateur centrifuge capable de donner une pression de 300 mm d'eau et 7 m³ par seconde à 2.000 m. Ce débit a été maintenu même à profondeur plus faible pour assurer une évacuation rapide des fumées ; « rapide » c'est une façon de parler, car avec une section de puits aussi grande la vitesse de remonte des fumées n'est que de 0,20 m par seconde et les ouvriers descendant 15 minutes après le tir devaient rencontrer les fumées à 180 m au-dessus du fond du puits.

Dans un puits de l'espèce, il serait tout indiqué d'avoir aussi un aéragé aspirant qui aspirerait une grande partie des fumées de tir, ce ventilateur ne devrait pas marcher en permanence, mais seulement pendant les 15 minutes dont il est question entre le tir et le retour des ouvriers. Pour le fonçage éventuel des grands puits de Campine, il faut penser à cette question.

On sait combien dangereux sont les oxydes NO NO² et le CO qui peuvent résulter d'un tir dé-

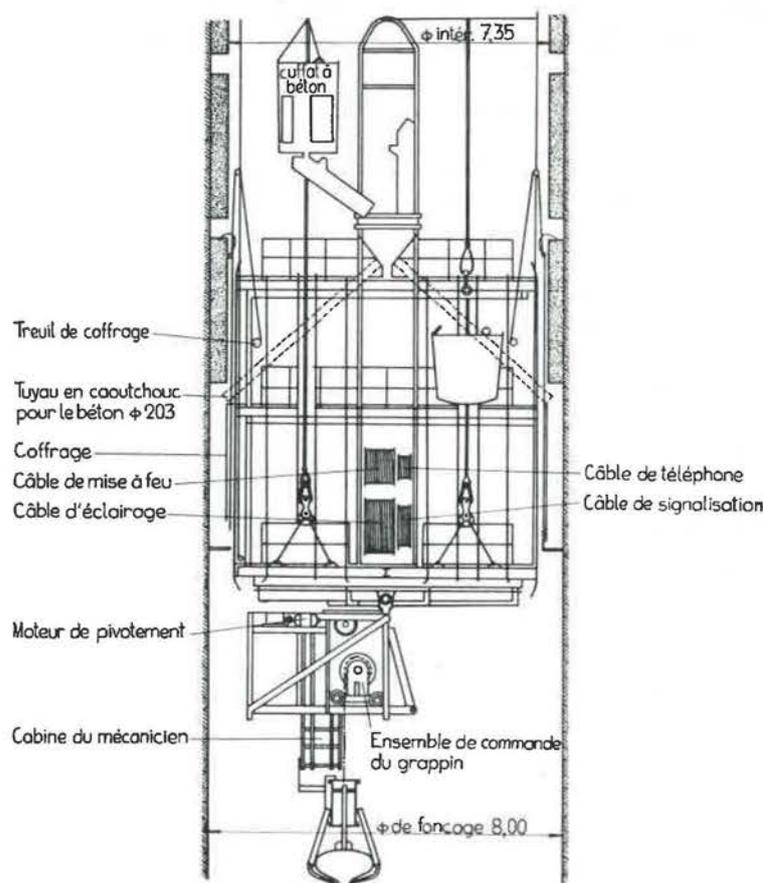


Fig. 1.

fectueux. J'ai vu le cas de deux bouveleurs d'un charbonnage belge trouvés morts après un tir, intoxiqués par les oxydes d'azote d'un explosif de composition probablement altérée.

Le coffrage pour béton

Il est composé d'une couronne de base, fer et planches, de deux anneaux de 3,30 m de hauteur, composés de segments qu'on manœuvre au moyen de treuils placés sur le deuxième plancher.

Matériel de forage. 18 marteaux de 75 mm d'alésage d'environ 45 kg avec fleurets de 2,30 m et taillants au carbure de tungstène.

Tir. L'explosif employé est la dynamite, le tir est électrique avec amorces à retard et s'exécute suivant un plan de tir, à double bouchon.

Cycles de travail.

Durée d'un cycle 8 heures au total.

Après un tir, on attend 15 minutes. Le plancher est remonté de 60 m pour le tir. On le redescend, une partie du personnel s'occupe du démontage des cintres du coffrage pour préparer une nouvelle passe de bétonnage, l'autre partie s'occupe du chargement des pierres, puis du forage et du chargement des mines. Après cela, on tire et le deuxième cycle commence. On achève la mise en place du coffrage, on

coule le béton, on charge des terres, puis on fore, on charge les mines et on tire. On en revient alors au premier cycle.

Le forage se faisant à l'eau, celle-ci est reprise et remontée dans les cuffats de bétonnage.

Pour contrôler la verticalité du puits, il y a 4 fils à plomb suspendus à de petits treuils.

Personnel : il y avait au fond

15 Européens

135 Africains

et à la surface avec tous les employés

47 personnes soit 197 personnes en tout.

On faisait environ 30 mm par ouvrier ; si on ne comptait à la surface que le personnel de la recette, on aurait 40 mm.

La revue belge « Explosifs » donne, dans son n° 2 de 1955, l'exemple d'un creusement de puits du Bassin de Charleroi, où l'avancement par personne est plus grand, mais où l'avancement journalier n'est que de 1,66 m.

Par ouvrier, on a 55 mm contre 40 mm en S/A, seulement les roches du S/A sont beaucoup plus dures que les nôtres et nous verrons plus loin que, pour un diamètre au creusement de 6 m, on fore 94 mines, alors que pour 5,80 m à Charleroi, on fore 45 mines, d'où la nécessité d'avoir beaucoup plus de foreurs. Il faut aussi noter que la main-d'œuvre africaine est médiocre. Dans les mêmes ter-

rains, les avancements par homme seraient, je pense, peu différents; il resterait la différence d'avancement journalier qui résulte uniquement de la puissance des engins. Avec notre personnel, on aurait à la fois: avancement total rapide et avancement par ouvrier plus grand.

Mais au lieu de rester 700 jours pour creuser 1200 m, il n'en faudrait que 200.

Il y a un bilan à faire pour voir l'avantage qu'on pourrait en retirer.

III. — Creusement du Vaal Reef.

Le puits d'air de Vaal Reef est creusé à 6 m de diamètre à terre nue avec section utile de 5,40 m; ces dimensions nous rapprochent de celles des puits de nos anciens bassins.

L'équipement est moins puissant. Au-dessus du puits, on a monté un châssis à molettes métallique, de 33 m de hauteur, avec 4 molettes.

Treuil : Le treuil d'extraction a une puissance de 960 ch. Le treuil de plancher a une puissance de 200 ch et déplace celui-ci à une vitesse de 3 m par minute. Les câbles sont antigiratoires. Le principe de la méthode est le même qu'à Vlakfontein : creusement et revêtement simultanés.

Plancher : Emploi d'un système de 2 planchers appropriés distants de 10 m et reliés entre eux par une charpente. Ce plancher est suspendu de façon intéressante par deux câbles seulement. L'une des

extrémités de ces câbles est attachée à la surface, le câble passe ensuite sur 2 poulies sous le plancher supérieur, (fig. 2) et remonte à la surface s'enrouler sur un tambour.

Cuffats : Cuffats de 2,5 t. Il y avait 4 cuffats, dont 2 au fond.

Jusqu'au moment de notre visite, le chargement était fait à la main, de sorte que, pour avoir de grands avancements, il fallait un nombre de chargeurs considérable, ayant, en fait, un très faible effet utile.

Grappin : Le grappin destiné au chargement mécanique, grappin d'une tonne à 8 segments, était arrivé et se trouvait près du puits pour être monté. Il est construit par les ateliers Fulton de Johannesburg. Ce grappin analogue à celui employé à Vlakfontein a 1 tonne de capacité.

D'après les explications qu'on nous a données, le remplissage d'un cuffat durera moins de 4 minutes et en 4 heures on aura enlevé tous les produits du tir, même durée qu'à présent mais avec une grande économie du personnel.

Récette : Sous la recette qui repose sur de très fortes poutrelles est aménagé un avant-puits d'environ 2,50 m de hauteur, dans lequel arrivent les tuyauteries d'air, d'eau, les câbles électriques, les treuils de fil à plomb, les entonnoirs à béton etc... de manière à dégager le plancher proprement dit.

Celui-ci est très solide; il est fermé par deux trappes manœuvrées par des cylindres à air comprimé.

Sur ces trappes passent les wagonnets de 4 t attelés à une locomotive légère, dans lesquels le cuffat se déverse directement.

Forage : On fore quelques mines de reconnaissance, dans les terrains fissurés, où l'on doit éventuellement faire des injections de ciment. On emploie des marteaux de 90 mm d'alésage et des tiges de 3 m, le taillant est amovible.

Pour les autres trous, on fore avec des fleurets hexagonaux de différentes longueurs à taillants au carbure de tungstène, brasés à la mine, le chauffage se faisant par un four électrique à haute fréquence.

L'emmanchement du fleuret n'est pas limité par un bourrelet forgé, mais par une frette et, entre celle-ci et la tige, il y avait un cylindre en caoutchouc dur.

La frette était fortement pressée à la presse, sur la manchette en caoutchouc.

Il paraît qu'on évite ainsi des bris de tige. Il semble qu'on puisse en trouver l'explication dans les principes de la résistance des matériaux.

Le forage : se fait d'après un plan de tir bien étudié.

Un trou central sert de guide à un gabarit qui donne l'inclinaison des trous de bouchon. La direction des trous de la périphérie inclinés de 2° vers

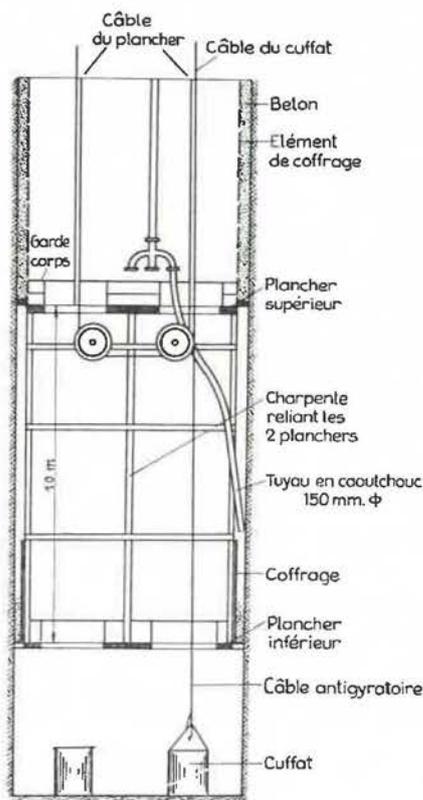


Fig. 2.

l'extérieur est donnée par un autre gabarit de 10 pieds de rayon. Les trous de bouchons sont répartis sur un cercle de 24 pouces de rayon, les trous suivants sur un cercle de 36 pouces, les autres sur 3 cercles concentriques dont les rayons augmentent chaque fois de 28 pouces. L'ordre de forage d'une équipe de 2 ouvriers est indiqué sur le croquis 3

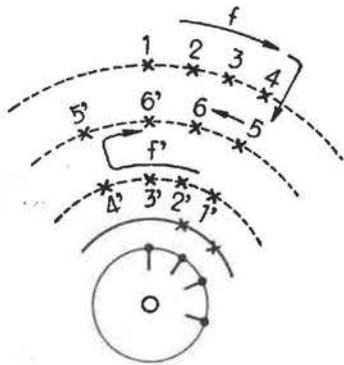


Fig. 3.

et il est tel que les ouvriers ne se gênent nullement. Les uns partent du centre et vont vers la périphérie, les autres viennent de celle-ci vers le centre, comme l'indiquent les flèches f et f' de la figure.

On fore avec 14 ou 18 machines de 76 mm d'alesage, pesant 105 livres.

L'explosif employé est la dynamite, le tir est électrique avec amorces à retard.

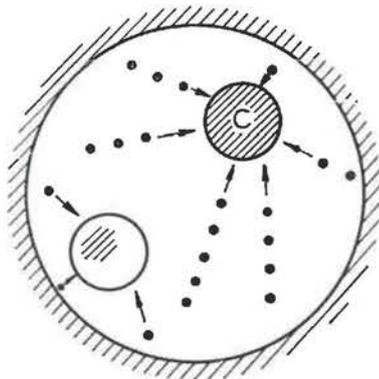


Fig. 4.

Le chargement a été étudié de façon tout à fait spéciale. Il y a toujours 2 cuffats au fond ; l'un en plein chargement, l'autre au début de chargement ; la figure 4 donne une idée de la position des pelleteurs, ainsi que des mouvements qu'ils exécutent, les quantités avancées à chaque pelletée sont relativement petites.

Cimentation du terrain : Antérieurement quand on rencontrait une petite fissure, on n'arrêtait pas le forage de cimentation et on le continuait jusqu'à la longueur imposée. A présent, on cimente dès qu'on a une petite venue. Quand on a ainsi assuré l'étanchéité sur quelques mètres, on arrête l'injection.

Une question se pose : puisque le revêtement en béton n'est pas calculé pour résister à la pression hydrostatique, ne faut-il pas ménager des exutoires dans la paroi, pour le cas où, une fissure du terrain venant à s'ouvrir, la paroi serait exposée à subir la pression hydrostatique.

Dans nos terrains houillers, il n'apparaît pas prudent de faire un revêtement en béton sans armature ; on a connu de graves ennuis, détachement de grands pans de béton, coupés en biseau (45°) et il convient, si on n'adopte pas les claveaux, d'armer le béton pour empêcher la reproduction des accidents dont je viens de parler.

Coffrage : Le coffrage est fait au moyen d'anneaux en acier doux de 75 cm de hauteur, en 8 segments, s'assemblant par cornières et pesant chacun 150 kg ; tôles de 6,35 mm raidies par un fer soudé au milieu. Les éléments du coffrage sont repris en remontant, par les ouvriers se tenant sur le plancher supérieur.

Revêtement : Le béton est préparé à la surface et descend par des colonnes de 300 mm en acier, jusqu'au sommet de l'avant dernière passe bétonnée, là il aboutit à une pièce spéciale dite « marmite » d'où partent deux tuyaux en caoutchouc qui déversent le béton derrière le coffrage. Le béton tombant à grande vitesse détruirait rapidement le fond de la chaudière, aussi le garnit-on d'une pièce d'usure.

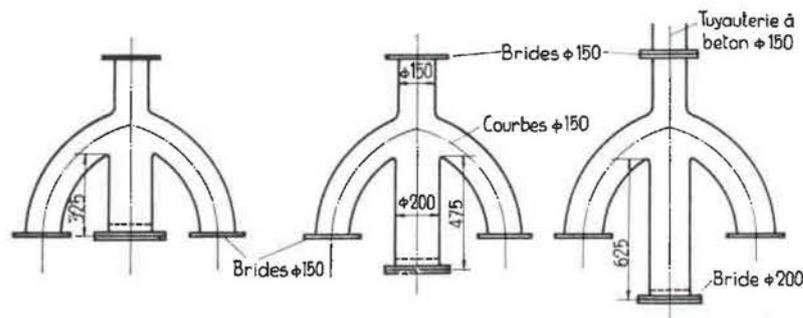


Fig. 5.

A 900 m, cette pièce a 10 cm d'épaisseur et elle est usée après 4 heures.

Au fur et à mesure de l'approfondissement, on allonge le prolongement de la marmite et on augmente l'épaisseur de la plaque d'usure. Quant aux tuyaux en caoutchouc, ils résistent très longtemps.

Le béton a la composition suivante : 3 parties de pierrailles, 2 de sable rude, 1 de ciment. On ajoute un peu de CaCl_2 pour hâter le durcissement.

La figure 2 montre qu'après 1 jour $\frac{1}{2}$, on peut enlever les cintres de la partie bétonnée pour les utiliser au bétonnage de la passe suivante.

Il est évident qu'il n'y a pas de pression de terrain. Normalement, on ne fait pas de garnissage provisoire.

L'avancement moyen par jour depuis janvier était de 6,60 m ; mais l'avancement par homme fond n'est que 25 mm ; beaucoup moins donc que dans le puits de Charleroi décrit dans la revue « Explosifs ».

Il faut remarquer qu'outre la qualité médiocre de la main d'œuvre, la dureté des terrains et la cimentation ralentissent l'avancement.

De plus, dans le cas du Vaal Reef, tout le chargement se faisait à la main. Avec le chargement au grappin, on pourra arriver à environ 55 cm par homme/poste. M. Brink voudrait faire de plus longs trous de mine, mais jusqu'à présent le problème n'est pas résolu.

Enfin, M. Hay estime qu'un autre progrès doit être envisagé, nous y avons pensé naturellement sur place ; on devrait essayer des « jumbo » pour le forage, un ouvrier pourrait conduire aisément 3 marteaux et il ne faudrait que 6 ouvriers, au lieu de 36 pour conduire 18 marteaux ; on pourrait économiser 90 manœuvres, ce qui, combiné avec une réduction de 70 chargeurs, ramènerait le personnel de fond à 90 au lieu de 256, ce qui donnerait un avancement d'environ 70 mm par ouvrier de fond et par ouvrier fond et surface 60 mm.

Le prix de revient est d'environ 20.000 F/m, mais, si l'on comptait le salaire des manœuvres noirs au salaire des ouvriers belges, on devrait majorer le prix de 13.000 à 14.000 F ; par contre, les ouvriers blancs gagnent 50 % de plus que nos ouvriers, de sorte qu'il faudrait retrancher 1.500 F pour établir une comparaison.

On arriverait ainsi à environ 32.500 F (sans guidonage), ce qui est très voisin du prix de revient donné par la revue « Explosifs ».

Si l'on se place au point de vue *prix de revient* seul, notre technique n'est pas mauvaise ; mais si l'on tient compte du temps, et cela aurait une importance particulière pour un nouveau puits en Campine, nous avons à modifier notre technique.

Dans les projets que l'on doit étudier pour le creusement d'un nouveau puits en Campine, l'adoption de la méthode du creusement et revêtement simultanés, nous paraît recommandable.

IV. — Idée nouvelle.

A Paris, M. le Professeur Seldenrath, de Delft, envisage le creusement et le revêtement simultanés en laissant descendre le cuvelage, le long des parois congelées, avec intercalation entre le cuvelage et les sables durcis d'une couche de bitume assez fluide.

Cette idée vaut la peine d'être approfondie pour la traversée des morts-terrains ; elle n'est pas sans présenter de grandes difficultés, car, pour gagner du temps, si l'on fait un cuvelage double, il faut le descendre tout entier, comme on l'a fait à Emma IV (procédé Honigmann) ; on l'a descendu dans l'eau, évidemment, mais on a eu des difficultés (accrochages) dans les argiles.

V. — Conclusions.

Grâce à l'emploi des machines d'extraction et de treuils de planchers puissants, de cuffats et de grappins de grande capacité, de gros marteaux perforateurs, combiné avec la *méthode du creusement et du revêtements simultanés, avec planchers Galloway*, le prix de revient est voisin des meilleurs prix de revient actuels en Belgique, mais avec des vitesses d'avancement 4 fois aussi grandes.

Des perfectionnements sont encore à apporter à l'outillage, notamment par l'emploi de « Jumbo », question qui est à l'étude dans le Sud de l'Afrique et que nous pourrions aborder aussi ; la construction d'un tel « Jumbo » ne nous paraît pas difficile.

Avec ce dernier perfectionnement, on arriverait encore à améliorer le prix de revient et peut-être la vitesse d'avancement.

Pour les grands puits futurs de Campine, nous devons étudier d'une façon approfondie cette question ; il ne faut plus s'en tenir aux méthodes d'il y a 30 ans ; le creusement et le revêtement simultanés s'imposent à notre avis, mais ce qui peut faire hésiter les entrepreneurs s'ils n'ont qu'un puits à creuser, c'est l'importance de l'immobilisation du matériel nouveau nécessaire pour l'application d'une telle méthode.

Il nous plaît de rendre hommage à la valeur des ingénieurs S/A.

Ils ont résolu avec science et méthode les nombreux et difficiles problèmes que présentaient leurs mines profondes.

L'accueil franc et cordial qu'ils ont fait à notre mission leur assure toute notre sympathie et de vifs sentiments de reconnaissance.

Note relative à l'emploi d'un soc de chargement combiné avec une haveuse électrique

par D. BLOMME

Ingénieur civil des mines A.I.G.,
Ingénieur à la S. A. des Charbonnages de Monceau-Fontaine.

A. — Généralités sur le chantier.

I. — Situation.

La taille, ouverte dans la couche Malfaitte, à partir de la méridienne 1.000 m couchant, est située dans le panneau supérieur couchant de l'étage 547-650, entre le niveau de 547 et de mi-tranche (690).

Longueur de la taille : 160 m
Distance des puits : 3 km
Inclinaison : 17° à 25°

II. — Composition moyenne de la couche.

Toit		
Charbon :	0,25	
Terre :		0,05
Charbon :	0,37	
Faux-mur :		0,20
Mur		
	<hr/>	
	0,62 + 0,23 = 0,85	

Le toit est constitué de schistes de qualité moyenne.

Parfois, localement le premier banc de toit (10 à 15 cm), plus tendre et fissuré, se détache lors du havage ; dans ce cas, on n'essaye pas de le retenir. Les deux sillons de charbon sont durs et gailleux. Au mur, existe une fourrure de 0,15 à 0,30 m d'escaille noire, propice au havage ; la haveuse trace sa saignée dans cette fourrure, les deux sillons sont laissés intacts. Le mur est bon et régulier. Quelques petits dérangements affectent la taille ; deux relais de toit, perpendiculaires au front de taille, et une ondulation de mur d'importance variable (0,40 à 1,20 m).

III. — Equipement de la taille.

Le chantier est équipé, depuis fin mars 1956 :
1°) d'un transporteur blindé Westfalia (panzer Pf), avec haussètes amovibles.

Un moteur pneumatique de 40 ch commande la tête motrice supérieure.

Un moteur électrique de 40 ch commande la tête motrice inférieure ;

La vitesse de la chaîne est de 0,58 m/sec.

2°) d'une haveuse Anderson Boyes électrique de 50 ch.

Le bras de havage a 1,80 m de longueur.

3°) de 800 étauçons hydrauliques

Dowty, type standard

Dowty, type Monarch.

4°) de 850 bèles articulées Van Wersch en acier, type 49 modifié.

Pivots et clavettes sont solidaires de la bèle ;

Poids total de la bèle, clavette comprise: 31,5 kg;

Longueur de la bèle : 1,00 m.

IV. — Soutènement.

Le soutènement est du type courant dans les tailles mécanisées, exploitées par front dégagé. Il est complètement métallisé. La figure 1 donne les dispositions des fronts et du soutènement. La distance entre les files de bèles est de 80 cm.

V. — Contrôle du toit.

Foudroyage intégral sur piles de rails.

VI. — Transport.

Les produits abattus passent du panzer sur un transporteur à courroie de 660 mm, installé dans la voie creusée au niveau de mi-tranche.

Ils sont ensuite repris dans la méridienne 1.000 m couchant, sur un convoyeur collecteur de 800 mm, perpendiculaire au premier, qui amène les produits au niveau de base de l'étage, à 650 m. Le collecteur a 500 m de longueur, dont 250 m en galerie inclinée à 14°.

Les produits sont finalement chargés en wagonnets de 600 litres, que des locos Diesel ramènent au puits distant de 2 km, par rames de 60 wagonnets.

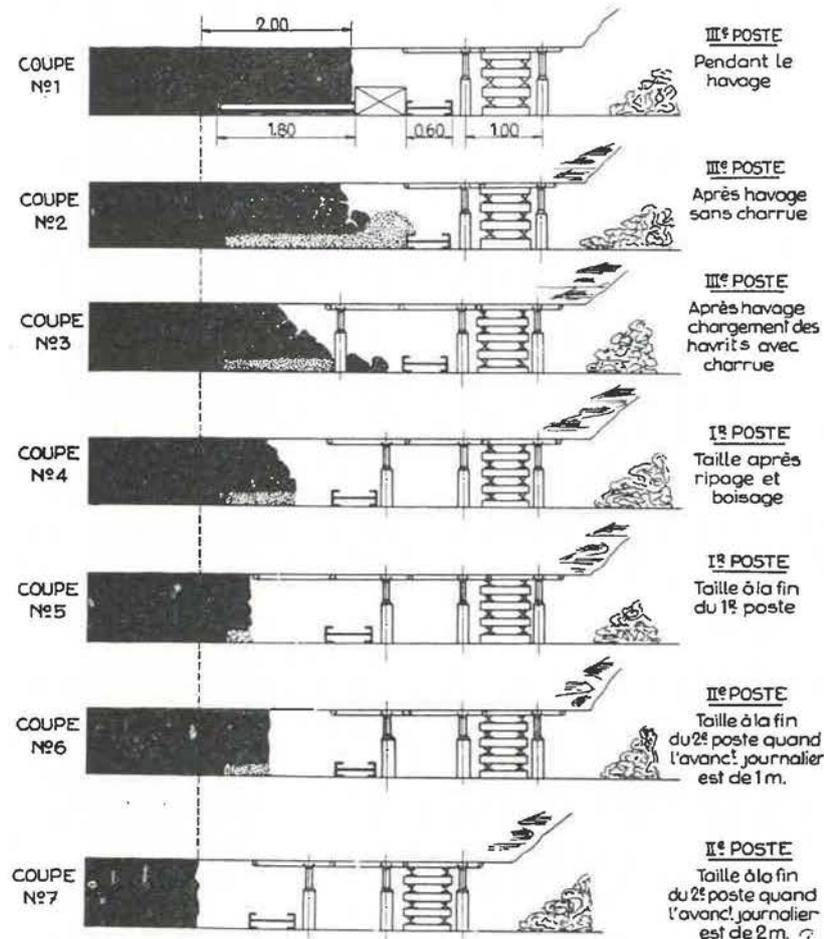


Fig. 1. — Coupes montrant la progression du travail aux 1^{er}, 2^{me} et 3^{me} postes.

La station de chargement en wagonnets, équipée d'un refouleur pneumatique, d'un carrousel et d'un tasseur, est desservie par 2 personnes.

B. — Construction et développement de la charrue.

L'emploi combiné d'une haveuse électrique avec transporteur blindé, a été réalisé dans la couche Malfaite, en raison de sa dureté et de la bonne qualité des terrains encaissants.

La haveuse glisse non pas sur le panzer, mais latéralement, et ceci pour les raisons suivantes :

- faible hauteur libre au-dessus du panzer ;
- intérêt de haver au mur de la couche dans le faux-mur.

Il est par conséquent nécessaire de maintenir à front, en avant du panzer, une allée libre de 0,80 m pour le passage de la haveuse. Le havage s'effectue en montant. Un extracteur de havrits accumulait les havrits dans l'allée ménagée pour le passage de la haveuse (fig. 1 - coupe 2).

Les havrits accumulés dans cette allée, jusqu'à 0,30 du toit, n'exigeaient pas seulement un chargement manuel, mais gênaient en même temps la circulation et le travail à front, au début du poste.

Immédiatement après le démarrage de la taille, notre attention fut attirée sur ce point. Notre but précis fut de charger partiellement ou complètement les havrits par un moyen mécanique quelconque, pendant les opérations de havage.

I. — Première construction.

Elle consistait en un simple coude composé de tronçons de tube de 400 mm coupés en deux suivant une génératrice. Ce coude était soudé à la protection de l'extracteur de havrits et formait ainsi une unité avec la haveuse. Bien que poussée par l'extracteur, les havrits débordaient au lieu de suivre le coude. Ce premier essai fut un échec et donna lieu à un deuxième modèle.

II. — Deuxième construction.

Pendant les essais avec le simple coude, nous avons remarqué la nécessité de laisser glisser l'appareil sur le mur tout en donnant à la base de cet appareil la forme d'un soc de charrue. Ce second modèle était également soudé à la protection de l'extracteur de havrits. Les essais démontrèrent que le système d'attache de la protection de l'extracteur à la haveuse n'était pas assez solide pour supporter

une telle charge et, après avoir parcouru 3 m avec la haveuse, on fut obligé d'arrêter les essais. Nous avons quand même pu remarquer que les havrits montaient sur la base de l'appareil et venaient se charger partiellement sur le panzer.

III. — Troisième construction.

Le soc de charrue qui constituait la base de la deuxième construction ne fut pour ainsi dire pas modifié. Seulement, la rigidité de l'ensemble étant excessive, la liaison charrue-haveuse était ici assurée par câble. La largeur de la charrue, qui n'était que de 45 cm, était insuffisante pour débayer tout le havrit. Les résultats obtenus, bien qu'incomplets, étaient quand même encourageants. Ce modèle, comme les précédents, avait été fabriqué à l'atelier du siège, ne disposant que de moyens modestes. Nous prîmes la décision de construire une charrue de plus grande capacité et de rigidité meilleure à notre atelier central.

IV. — Quatrième construction.

Deux mois après les tous premiers essais, on inaugura avec succès le modèle actuellement en service. Les plans de la charrue furent dressés en collaboration avec le bureau de dessin.

Nous avons cherché à donner à la charrue une forme simple et robuste, peu coûteuse lors de sa fabrication.

La charrue dont le plan est ci-joint est constituée en principe d'un bac en tôles soudées, muni d'une rampe pourvue de couteaux pour prendre les ha-

En raison des difficultés de fixation des couteaux à la base inférieure de celle-ci, nous avons été amenés à choisir une pente légèrement supérieure à la pente moyenne de la taille.

C. — Améliorations et changements apportés à la charrue depuis sa mise en service.

— Lors des premiers postes de travail, l'accrochage du couteau dans les tôles du transporteur blindé était assez fréquent, ce qui causait une perte de temps appréciable.

La pointe du couteau fut arrondie et, depuis lors les accrochements ne se produisent plus.

— Le deuxième ennui était plus grave et son élimination a demandé plus de temps afin de trouver une solution élégante et efficace. Sur la fig. 3, nous avons représenté le mode de chargement des havrits sur le panzer. Avant les modifications relatives au paragraphe C, la partie des havrits représentée par la surface hachurée tombait du panzer et diminuait la capacité de chargement de la charrue. Après quelques tâtonnements infructueux, nous avons adopté la solution suivante :

— Une tôle reposant continuellement sur le bord du panzer est guidée dans des lumières aménagées dans un fer U fixé à l'arrière de la charrue (voir plan de la charrue pièce T, fig. 4). Cette solution a donné entière satisfaction et, dès lors, les havrits ne tombent plus du panzer derrière la charrue.

La figure 5 montre le mode de chargement avec la modification dans la position normale ; panzer et charrue sur le mur.

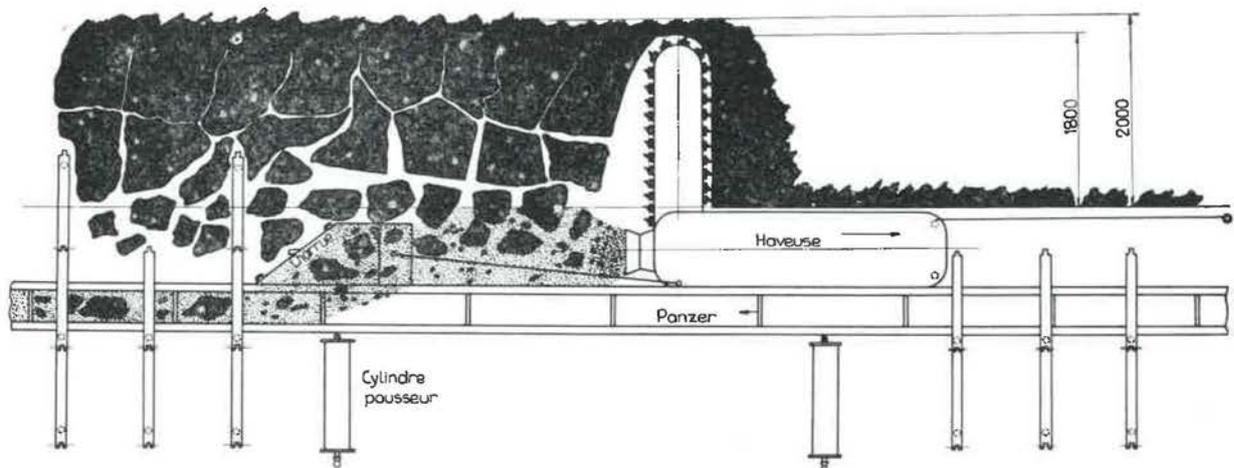


Fig. 2.

vrits du mur et d'un couloir pour les guider dans le panzer.

La charrue glisse tout en montant derrière la haveuse contre le panzer comme indiqué sur la figure 2. En principe, la pente de la rampe devrait être la même que la pente moyenne de la taille pour obtenir, lors du chargement, l'horizontalité de la face supérieure de la rampe.

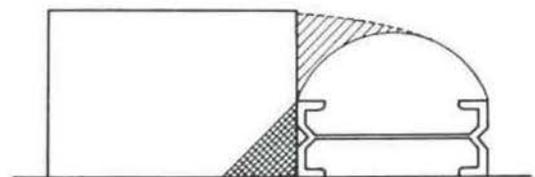


Fig. 3.

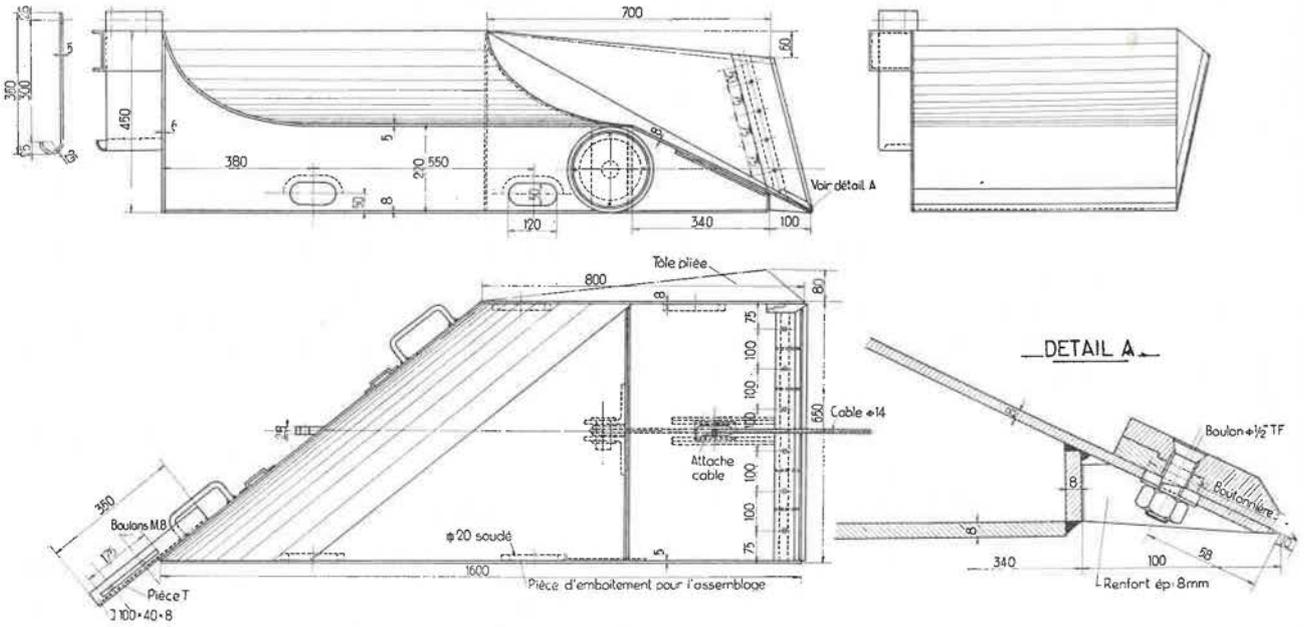


Fig. 4.

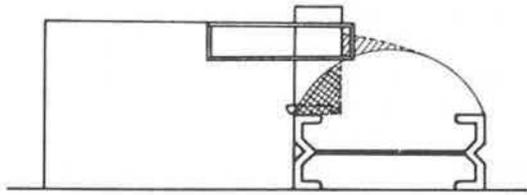


Fig. 5.

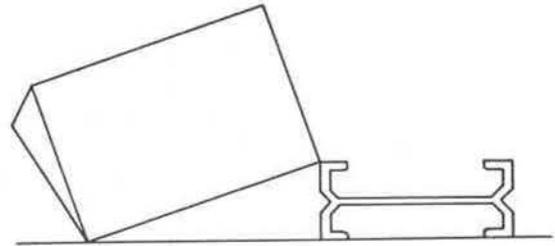


Fig. 7.

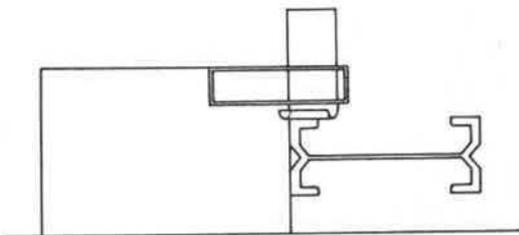


Fig. 6.

La figure 6 représente le chargement dans un fond de bassin.

— Dès que le succès de la charrue fut assuré, nous avons cherché les moyens d'augmenter sa capacité. Deux possibilités se présentaient :

1°) construire une nouvelle charrue de 0,80 m de largeur;

2°) plier la tôle verticale, comme indiqué en traits mixtes sur le plan de la charrue (fig. 4).

Dans l'incertitude du degré d'utilisation du moteur de la haveuse, nous n'avons pas osé augmenter trop sa charge.

En admettant la seconde solution, nous avons augmenté considérablement la capacité de chargement de la charrue. Dans ce cas, on chargeait non seulement les hayrits, mais aussi une partie du charbon gailleteux.

Mais comme suite aux efforts agissant sur la tôle pliée, la charrue avait tendance à basculer et à monter le panzer comme illustré à la figure 7.

Nous étions ainsi ramenés à la position originale de la tôle.

D. — Avantages de la charrue.

- 1°) chargement partiel des hayrits ;
- 2°) le personnel en taille du poste du matin commence dans de meilleures conditions qu'auparavant ; l'espace entre toit et mur dans le couloir à front est presque toujours égal à l'ouverture de la couche ;
- 3°) après passage de la charrue, le charbon gailleteux, retenu à l'origine par les hayrits, glisse dans le couloir à front (fig. 1, coupe 3).

E. — Remarques sur l'organisation du travail.

— Pendant le lavage, la haveuse est suivie d'une équipe de deux boiseurs. Ceux-ci placent les bèles à raison de une sur trois, partout où cela est possible. De plus, ils consolident le toit à front en plaçant des étaçons de distance en distance.

Cette distance peut varier de 3 à 5 m suivant la qualité du toit.

Ces étançons placés provisoirement à front ne sont retirés qu'après ripage du transporteur blindé, au poste du matin.

— Le boisage à front n'est pas systématique au premier poste, sauf dans les parties dérangées de la taille.

— La coupe n° 6 de la fig. 1 représente la taille à la fin du deuxième poste dans la partie où on réalise 1 m d'avancement par jour.

La coupe n° 7 représente la taille à la fin du dernier poste dans la partie où on réalise 2 m d'avancement par jour.

Pratiquement, on réalise un avancement moyen de 1,50 m par jour qui est obtenu par l'avancement alternatif de 1 et 2 m pour chaque moitié de la taille.

— Dans la partie de la taille où l'on réalise 2 m d'avancement, le foudroyage est exécuté à la fin du premier poste ou au début du second. Ensuite, la taille est foudroyée sur toute sa longueur au cours du poste de nuit.

— L'avancement de 1,50 m par jour sur les voies est réalisé en deux postes. Au poste du matin, on effectue le havage; au second poste, on procède au forage, minage, au chargement de pierres et à la mise en place du revêtement.

La voie, qui est revêtue de cintres Toussaint-Heintzmann (section A), est toujours tenue à 8 m en avant du front de taille.

— L'allongement du transporteur à courroie de la voie est effectué à la fin du poste de nuit.

F. — Production - Rendement Attelée du chantier.

Pour montrer l'importance du chargement effectué par la charrue, nous reproduisons ci-dessous quelques résultats obtenus pendant la semaine du 3 au 8 septembre 1956.

— longueur moyenne havée de la taille ...	150 m
— nombre moyen de wagonnets chargés au poste de nuit	140
— nombre approximatif de wagonnets chargés par la charrue	120
— nombre moyen de wagonnets chargés au poste de matin	430
— nombre moyen de wagonnets chargés au poste d'après-midi	155

— nombre de wagonnets chargés pendant

les trois postes 725

Le nombre de wagonnets chargés avec la charrue représenté 16 % d'un ombre total chargé aux trois postes.

Pour la même période, la production moyenne journalière de la taille a été de 261 t, pour un avancement journalier de 1,50 m.

Le rendement à veine s'établit à 5,900 t

Le rendement chantier s'établit à 2,950 t

Par contre, les résultats obtenus pour la semaine précédant la mise en service de la charrue furent :

Avancement journalier 1,00 m

Rendement ouvrier à veine 5,300 t

Rendement chantier 2,313 t

REPARTITION DU PERSONNEL

	Matin	Après-midi	Nuit
<i>Surveillance</i>	2	2	2
Boutefeux		1	1
<i>Ouverture des galeries</i>			
Voie de base	1	2	2
Voie de tête		2	2
Remblayeurs			2
<i>Abattage</i>			
Haveurs + aides			4
Abatteurs	28	14	
<i>Suite à l'abattage</i>			
Machinistes	2	2	1
Serveurs bois	1		
<i>Contrôle du toit</i>			
Boiseurs			2
Foudroyeurs + aides			7
<i>Transport en chantier</i>	1	1	2
<i>Entretien des galeries</i>			1
<i>Travaux divers généraux</i>			
Ajusteurs	1	1	1
Mesureurs-contrôleurs	1		2
Nettoyeurs	1	1	1
	38	26	30

L'équipement des nouveaux bains-douches et bureaux du siège n° 19 des Charbonnages de Monceau-Fontaine à Monceau-sur-Sambre

H. HAUMONT

Ingénieur Civil des Mines A.I.Ms
Ingénieur en Chef des Relations Industrielles

L. NEHELPUT

Ingénieur Civil des Mines U.I.Lv.
Ingénieur-Chef du Service des Etudes.

SAMENVATTING

Na een bezoek aan de nieuwe stortbaden en verdere bovengrondse inrichtingen van de bedrijfszetel n° 19, heeft het Nationaal Instituut voor de Steenkolen nijverheid aan de directie van de Steenkolenmijnen van Monceau-Fontaine voorgesteld een korte nota te wijden aan deze inrichtingen in de « Annales der Mijnen van België ».

Deze vertonen interessante technische kenmerken die een maximum comfort verzekeren aan het personeel.

Daaronder dient namelijk aangehaald :

- 1°) De gesloten loopbrug, die de stortbaden met de losvloeren verbindt ;
- 2°) Het gebruik van afzonderlijke kasten voor stadskledij en werkkledij van de boven- en ondergrondse arbeiders ;
- 3°) De verwarming van de kleedzalen en stortbaden door radiatoren, stralingspanelen in de vloer en gepulseerde lucht met thermostatische regeling.
- 4°) Verwijdering van de damp der stortbaden ;
- 5°) Milk-bar met dubbele bediening, een voor de « witten » en een voor de « zwarten » ;
- 6°) De recuperatie van de calorïën van de perslucht door nakoelers voor de voorverwarming van het water der stortbaden ;
- 7°) De zuivering van het voedingswater der stortbaden, enz.

Tenslotte werd alles ontworpen met een ruime zin voor harmonie en esthetiek.

De algemene toegang tot de bedrijfszetel laat een grootse indruk na.

RESUME

Après une visite des nouveaux bains-douches et autres dépendances de surface du siège n° 19, Inichar a proposé à la Direction des Charbonnages de Monceau-Fontaine de consacrer une brève notice dans les « Annales des Mines de Belgique » à ces réalisations.

Celles-ci comportent des particularités techniques intéressantes et visent à réaliser un confort maximum pour le personnel.

On peut citer notamment :

- 1°) La passerelle fermée, qui relie les bains-douches aux bâtiments de recette ;
- 2°) L'utilisation d'armoires séparées pour les vêtements de ville et de travail des ouvriers du fond et de la surface ;
- 3°) Le chauffage des vestiaires et douches par des radiateurs, des panneaux rayonnants de sol et de l'air pulsé avec thermostats d'ambiance.

Ces dispositions donnent beaucoup de confort, surtout pour la marche pieds nus.

- 4°) L'extraction des buées des douches ;
- 5°) Un milk-bar à double desserte pour « noirs » et « blancs » ;
- 6°) La récupération par after-coolers des calories de l'air comprimé pour le préchauffage de l'eau des douches ;
- 7°) Le traitement de l'eau d'alimentation des douches, etc.

Enfin, le tout a été réalisé avec un vif souci de l'harmonie et de l'esthétique.

L'entrée générale du siège par exemple a grande allure.

En exergue à cette note, nous exprimons notre vive gratitude à M. André HOUBERECHTS, Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Louvain, Directeur de l'Institut d'Hygiène des Mines à Hasselt, qui a bien voulu nous conseiller pour l'étude de l'installation de chauffage et de préparation d'eau chaude.

Nous remercions vivement M. Robert MERCIER, Ingénieur Technicien A.I.T.C. attaché au Service des Etudes qui nous a apporté son précieux concours, tant pour la rédaction de cette note que pour la réalisation de cette installation.

Enfin nous dédions une pensée émue et reconnaissante à notre regretté collègue, M. Jean-Pierre ALLARD, Ingénieur Civil Mécanicien Electricien U.I.L.v., qu'une cruelle maladie est venu frapper mortellement, alors que nous terminions ensemble l'étude de cette installation.

A. — Introduction.

Le siège n° 19 dit « *Bas Longs-Prés* » des Charbonnages de Monceau-Fontaine est situé à Marchienne-au-Pont, le long de la rue Georges Tourneur. Le complexe des nouveaux bureaux et bains-douches de ce siège est sis au sud des bâtiments de recette auxquels il est relié par une passerelle fermée.

Au rez-de-chaussée se trouvent les différents bureaux, les magasins, les lavatories, un garage pour deux autos, le parking pour les motos et les vélos, la sous-station de chauffage, la réserve du milk-bar, la salle de repos, la salle du traitement des eaux, la cave des pompes et un local dont la destination n'est pas encore précisée, mais qui pourra éventuellement abriter la buanderie centrale.

Le premier étage comporte : une salle où se donnent les cours de T.W.I., les bains-douches et la salle de repos pour les ingénieurs, une petite buanderie pour les ingénieurs et le personnel de maîtrise, les vestiaires et douches des porions, ouvriers du fond et adolescents, le milk-bar ainsi que le réfectoire et les vestiaires des ouvriers de surface.



Fig. 1. — Vue d'ensemble de la salle des vestiaires et des douches.

La lampisterie est placée au second étage, à l'entrée de la passerelle qui la relie à la recette.

Dans l'aile ouest, un quartier indépendant est réservé au personnel de maîtrise et employé de la fabrique centrale de béton, qui est installée dans la cour du siège.

L'entrée principale sise à l'aile sud du nouveau complexe, est reliée, à la rue Georges Tourneur, par une piste en béton qui borde d'ailleurs les trois autres ailes.

Devant la façade principale du bâtiment, est installé un plan d'eau à trois étages de distribution par jets réglés, qui agrémente la nouvelle entrée du siège.

L'éclairage de cet ensemble est assuré par des plots lumineux immergés.



Fig. 2. — Façade principale et plan d'eau.

Diverses applications techniques, qui ne visent pas uniquement les aspects économique et financier des problèmes traités mais relèvent également des problèmes humain et social, ont été prévues dans l'équipement du nouveau complexe sommairement décrit ci-dessus. Parmi les solutions adoptées, il convient surtout de noter :

1°) *La passerelle fermée, qui relie les bains-douches aux bâtiments de recette* et soustrait les « noirs » aux intempéries dès leur sortie du puits. Cette passerelle est chauffée par de l'air pulsé de la lampisterie vers le « carré », ce qui empêche normalement toute introduction de poussières dans le bâtiment principal.

2°) *L'utilisation d'armoires séparées pour les vêtements de ville et de travail des ouvriers du fond et de la surface.*

Ces armoires-vestiaires sont posées sur un socle, dont la partie centrale est creuse, avec un ventilateur-extracteur d'air vicié, installé dans la sous-station de chauffage. L'air chaud des vestiaires est ainsi aspiré par la partie supérieure des armoires ; après avoir séché au passage les vêtements en les désodorisant dans une certaine mesure, il est repris au bas des armoires dont l'assise est perforée.

3°) *Le chauffage des locaux.*

Les bureaux et petits locaux sont chauffés par des radiateurs, les vestiaires et douches sont chauffés statiquement, par des radiateurs et des panneaux rayonnants de sol, et dynamiquement par air pulsé. Ces deux réseaux de chauffage statique et dynamique sont sous la dépendance de thermostats d'ambiance qui commandent, au départ du collecteur général d'eau chaude, où la température de l'eau est de l'ordre de 90° C, des électrovannes de sectionnement branchées sur les différents départs vers les utilisateurs. Quelles que soient les conditions climatiques extérieures, on garde pratiquement dans les locaux une température constante.

4°) *L'extraction des buées des douches.*

L'air chargé de buées est extrait à la partie supérieure des douches par des bouches de reprise en aluminium, à disque réglable, logées dans des gaines en tôle galvanisée, raccordées à un ventilateur extracteur installé au-dessus de la toiture.

5°) *Le milk-bar à double desserte*, qui est accessible aux « noirs » par guichet donnant sur les vestiaires, alors que les « blancs » y disposent d'une salle de dégustation très accueillante. Une armoire frigorifique et un poste de radio complètent l'équipement de ce local.



Fig. 5. — Milk-bar.

6°) *Le chauffage à eau chaude, à partir de deux échangeurs-réchauffeurs d'eau* alimentés en vapeur et installés dans la nouvelle centrale électrique, aux abords du poste de réchauffage et de distillation d'eau de la tranche de 27 MW, à quelque 7 ou 800 m, de la sous-station de chauffage du nouveau complexe. La circulation de l'eau réchauffée au passage dans les deux échangeurs est assurée par une pompe centrifuge. Cette pompe est entraînée par un moteur à collecteur, qui permet de réaliser une gamme continue de vitesses depuis 200 jusqu'à 1500 t/min, grâce à un servo-moteur qui déplace mécaniquement les balais du collecteur par simple

impulsion donnée de la sous-station de chauffage. La température de l'eau réchauffée est maintenue constante, quel que soit le débit d'eau refoulé, grâce à un régulateur asservissant la soupape pneumatique réglant l'admission de vapeur aux deux échangeurs.

7°) *La récupération par aftercoolers des calories normalement emportées par l'air comprimé utilisé dans les installations souterraines du siège.*

Cette récupération, dont le mécanisme est détaillé au chapitre C. de cette note, assure le préchauffage de l'eau d'alimentation des douches.

8°) *La distribution d'eau sous pression aux douches* à température réglée automatiquement par vanne thermostatique et modulante. Le rôle de cette vanne est d'assurer aux douches une température constante de l'ordre de 40° C, en répartissant les débits de prélèvement à partir des deux réseaux de prise d'eau, l'un à 40° C comportant trois boilers de 15.000 litres chacun, l'autre à 60° C comportant un seul boiler de 15.000 litres ; cette répartition des débits est réalisée en fonction de la dégradation du potentiel thermique du réseau à 40° C.

9°) *Le traitement de l'eau d'alimentation des bains-douches.*

L'eau d'alimentation des douches est décarbonatée par traitement à la chaux, puis vaccinée par injection d'hypochlorite de soude.

10°) *Le traitement de l'eau du circuit de chauffage.*

L'eau qui circule en circuit fermé dans le réseau de chauffage du nouvel équipement thermique du siège n° 19, est de l'eau décarbonatée qui possède encore une dureté résiduelle et contient des gaz dissous. Pour éviter l'incrustation et la corrosion des tuyauteries, on combat sa salinité et son agressivité à l'aide d'injections contrôlées :

- a) de sulfite de soude, pour réduire l'oxygène ;
- b) de phosphate trisodique, pour précipiter les sels de calcium sous forme de boues non adhérentes ;

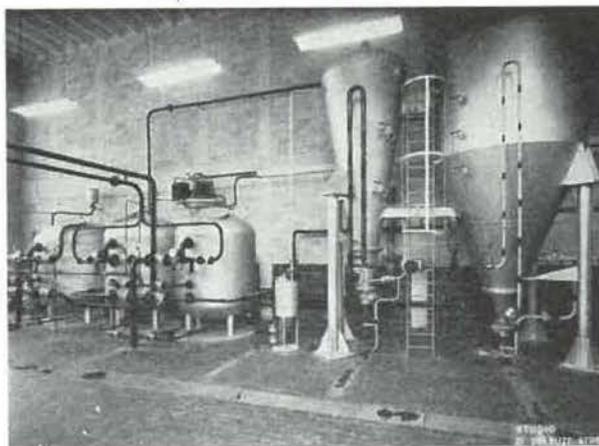


Fig. 4. — Salle de traitement des eaux.

c) de soude caustique pour diminuer la dureté permanente de l'eau et augmenter son pH, afin d'éliminer son acidité.

11^o) La lampisterie qui est conçue pour le self-service.

B. — Besoins calorifiques du nouveau complexe.

Le chauffage des différents locaux que comporte le nouveau complexe et la préparation de l'eau d'alimentation des bains-douches nécessitent, en pointe, pour une température extérieure de -10°C et une température d'eau d'appoint de $+15^{\circ}\text{C}$, un apport de 1.050.000 kcal/h. Ces besoins se décomposent comme suit :

1^o) 350.000 kcal/h pour le chauffage statique des locaux par radiateurs, et de certains planchers aux abords des douches par panneaux rayonnants.

2^o) 250.000 kcal/h pour la préparation de l'eau d'alimentation des bains-douches.

3^o) 450.000 kcal/h pour le chauffage dynamique de l'air pulsé dans les vestiaires, qui complète le chauffage statique précité. Ces besoins sont déterminés dans l'hypothèse où l'on maintient :

1^o) $+20^{\circ}\text{C}$ dans les bureaux ;

2^o) $+25^{\circ}\text{C}$ dans les vestiaires et bains-douches ;

3^o) $+5^{\circ}\text{C}$ dans les magasins et annexes non occupés normalement.

D'autre part, l'eau chaude aux douches est distribuée à 40°C par une vanne mélangeuse thermostatique et modulante.

C. — Disponibilités en calories.

1^o) Il avait été prévu à l'origine, de récupérer, au maximum, les calories contenues dans l'air comprimé. Comme la station de compression se compose principalement de 3 unités, capables ensemble de $190\text{ m}^3/\text{min}$ d'air à 7 kg/cm^2 eff., la puissance électrique absorbée est de l'ordre de 1500 ch. Compte tenu du rendement du moteur, du rendement mécanique du compresseur et du fait que l'air à la sortie de la haute pression n'est pas ramené à la température d'aspiration (en fait, la température de sortie est de l'ordre de 40°C), la puissance calorifique horaire tirée des compresseurs par l'eau de refroidissement est de l'ordre de :

$$0,6 \times 1500 \times 632 = 570.000\text{ kcal/h,}$$

dont 30 % seulement, soit 170.000 kcal/h sont disponibles directement au niveau thermique de 80°C , le solde, soit 400.000 kcal/h étant livré au potentiel de 35°C , utilisable seulement pour préchauffer l'eau d'alimentation des douches. C'est pourquoi l'on avait envisagé initialement de réaliser la valorisation de ces calories à bas potentiel thermique de départ (35°C) en déversant, à la source froide d'une pompe à chaleur comportant un compresseur au fréon ou à l'ammoniaque, l'excédent de ces ca-

lories non utilisées pour le préchauffage de l'eau des douches. Ce procédé aurait permis de récolter, à la source chaude de la thermopompe, 250.000 kcal/h élevées au niveau thermique de 80°C et utilisables pour le chauffage des locaux.

Le complément de puissance calorifique nécessaire pour le chauffage statique par radiateurs et pour la batterie d'air pulsé, soit 400.000 kcal/h environ, aurait été fourni par une chaudière à charbon équipée d'un brûleur automatique.

2^o) Cependant, étant donné la présence de la nouvelle centrale électrique à proximité du complexe des nouveaux bureaux et bains-douches, la solution envisagée ci-dessus, combinant la récupération poussée des calories normalement emportées par l'air comprimé au procédé dit « de la pompe à chaleur », bien que rentable, n'était pas la plus avantageuse.

a) On utilise partiellement la récupération des calories emportées par l'air comprimé au départ de la station de compression du siège, en déversant directement, à la préparation de l'eau des douches, la puissance calorifique tirée de réfrigérants branchés en aval des phases haute pression des compresseurs, mais sans en valoriser le niveau thermique.

b) Les besoins à haut potentiel thermique (80°C à 90°C) du chauffage des locaux et de la batterie d'air chaud sont comblés par deux réchauffeurs d'eau alimentés :

— provisoirement à l'aide de vapeur vive prélevée au barillet des trois chaudières Cockerill de la tranche existante de 27 MW, vapeur qui est détendue et désurchauffée avant son admission aux deux échangeurs précités, et,

— dans l'avenir, par de la vapeur soutirée à la turbine de la tranche monobloc de 115 MW que la Société Coopérative Mixte de Production d'Electricité Intersambre installe actuellement dans les bâtiments de la nouvelle centrale électrique de Monceau-Fontaine.

L'installation comporte donc :

a) à la station de compression du siège, deux « aftercoolers » permettant de récupérer quelque 150.000 kcal/h à 200.000 kcal/h à un potentiel thermique variant de 35 à 45°C . Ces calories sont déversées directement dans le circuit de préparation d'eau des douches du nouveau complexe.

b) à la nouvelle centrale électrique, dans le hall des auxiliaires de la tranche de 27 MW, au plancher du poste d'eau, deux échangeurs par surface capables chacun de réchauffer de 60 à 90°C , un débit d'eau de $40\text{ m}^3/\text{h}$.

Il convient de noter que le surdimensionnement apparent (2.400.000 kcal/h pour les deux appareils) des générateurs se justifie par le fait qu'ils fourniront également les calories nécessaires pour le chauf-

fage, d'une part, des atelier et magasin de la Société Coopérative Intersambre et d'autre part, du bâtiment qui abritera la fabrique centrale de béton de Monceau-Fontaine.

D. — Description sommaire de l'équipement technique du nouveau complexe.

(voir à ce sujet le plan M.F. n° 36.897 ci-annexé)

L'équipement thermique du nouveau bâtiment des bureaux et bains-douches n° 19 comporte les quatre installations suivantes :

I. *L'installation de génération de calories, qui comprend :*

- a) *le groupe n° 1, générateur de calories à haut potentiel thermique (90° C) installé à la nouvelle centrale électrique à proximité du poste de réchauffage et de distillation de l'eau d'alimentation des chaudières de la tranche de 27 MW.*
- b) *Le groupe n° 2, générateur de calories à bas potentiel thermique (40° C) composé de deux aftercoolers insérés dans les tuyauteries de refoulement d'air comprimé à la sortie de la station de compression du siège n° 19.*

II. *L'installation d'accumulation de chaleur, dite sous-station de chauffage, sise au rez-de-chaussée dans la partie centrale du nouveau complexe.*

Cette installation d'accumulation de chaleur se subdivise en deux groupes :

- a) *Le groupe n° 3 de préparation de l'eau d'alimentation des bains-douches, composé de quatre boilers d'une capacité de 15.000 l chacun.*
- b) *Le groupe n° 4, comprenant :*
 - 1°) un collecteur à eau chaude (90°C) qui est alimenté par de l'eau réchauffée au pas-

sage dans les deux échangeurs du groupe n° 1. Sur ce collecteur sont branchés les différents départs vers les utilisateurs qui assurent les chauffages statique et dynamique des locaux ;

- 2°) un collecteur de retour, récoltant, après utilisation, les eaux refroidies lors de leur passage dans les différents réseaux de chauffage

III. *L'installation d'utilisation des calories produites, qui se scinde en deux groupes :*

- a) *le groupe n° 5, de distribution d'eau mitigée aux bains-douches ;*
- b) *le groupe n° 6 qui englobe :*
 - 1°) *L'installation de chauffage statique par radiateurs et panneaux rayonnants de sol ;*
 - 2°) *Le chauffage dynamique des locaux, par air pulsé sur batterie à eau chaude ;*
 - 3°) *L'installation d'extraction des buées et de l'air vicié des bains-douches.*

IV. *L'installation du traitement de l'eau d'alimentation des bains-douches.*

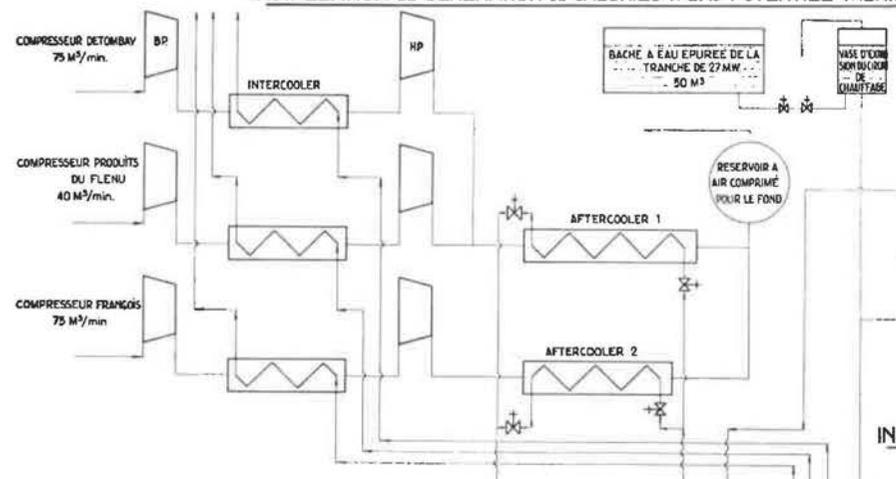
Dans cette installation, on réalise le traitement de l'eau de la Sambre en vue de son utilisation :

- a) *comme correctif thermique du réseau de distribution d'eau chaude ;*
- b) *comme eau d'appoint du groupe accumulateur de façon à compenser automatiquement les pertes résultant du prélèvement pour les bains-douches.*

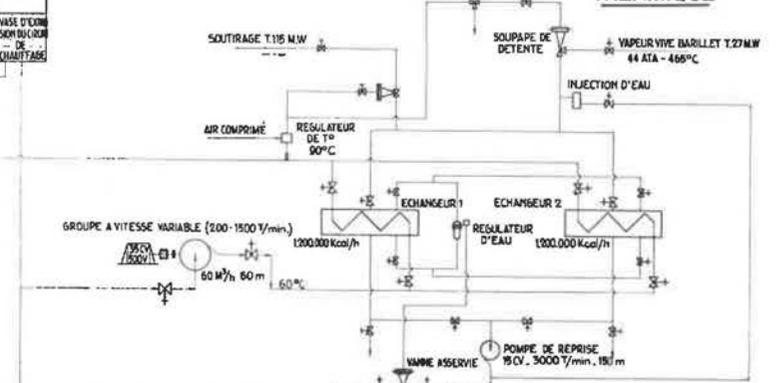
Ce traitement comporte :

- a) *la préfiltration sur silex ;*
- b) *l'épuration à la chaux dans un réacteur à masse catalysante ;*
- c) *la filtration sur silex de l'eau décarbonatée ;*
- d) *la vaccination à l'hypochlorite de soude.*

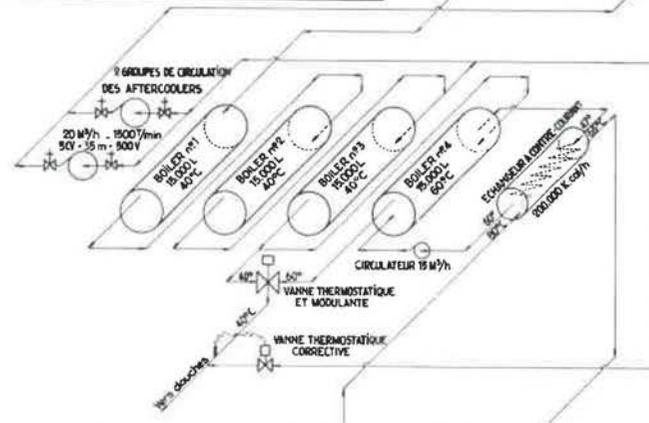
INSTALLATION DE GENERATION DE CALORIES A BAS POTENTIEL THERMIQUE



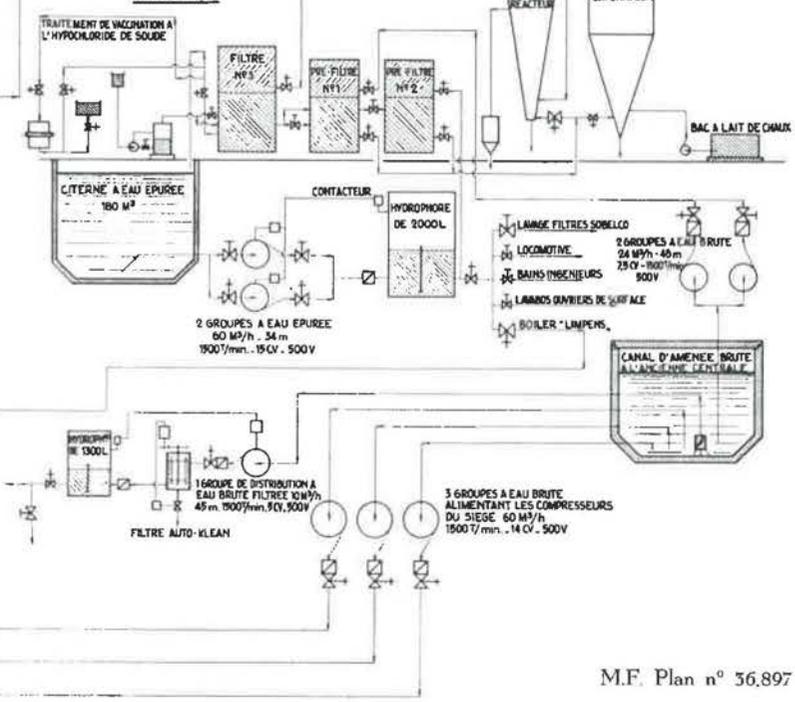
INSTALLATION DE GENERATION DE CALORIES A HAUT POTENTIEL THERMIQUE



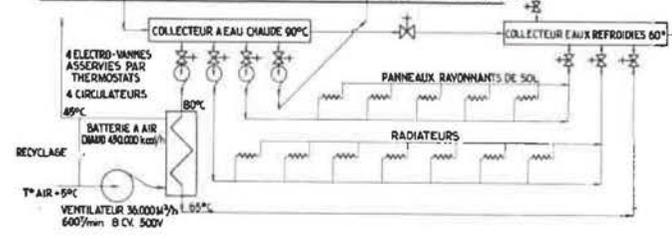
INSTALLATION D'ACCUMULATION DE CHALEUR



INSTALLATION DE TRAITEMENT DE L'EAU



INSTALLATION D'UTILISATION DES CALORIES PRODUITES



M.F. Plan n° 56.897

L'exploitation des couches à dégagements instantanés de grisou

Les méthodes en usage au Charbonnage de Ressaix,
et en particulier une nouvelle technique permettant d'éviter les dégagements

par J. JOSSE

Ingénieur au Corps des Mines.

SAMENVATTING

In 1922 werd voor de eerste maal in België de methode van de schokafvuring toegepast die op punt gesteld werd in het bekken van de « Gard ». De spoedige veralgemening van deze methode heeft haar doeltreffendheid bevestigd.

Rond 1930 werd de ontginning door middel van de dakbreukmethode ingevoerd in de werkplaatsen van de mijnen van 3^e categorie. Deze methode betekende een nieuwe vooruitgang in de strijd tegen mijngasuitbarstingen.

De ervaringen opgedaan met een nieuwe techniek van lange boringen in de laag, die sedert ongeveer 5 jaar beproefd wordt in de kolenmijn van Ressaix, zijn uiterst bemoedigend. Deze methode wordt in de hiernavolgende bijdrage beschreven. De beschrijving wordt voorafgegaan door een uiteenzetting van de theoretische begrippen en van de andere bestrijdingsmiddelen tegen de mijngasuitbarstingen, die toegepast worden in zekere gevaarlijke bedrijfszetels van genoemde kolenmijn.

RESUME

Mise au point dans le bassin du Gard, c'est en 1922 que fut introduite pour la première fois en Belgique la méthode des tirs d'ébranlement. La généralisation rapide du procédé a sanctionné son efficacité.

Vers 1930, l'exploitation par foudroyage fut appliquée dans les chantiers des mines de la troisième catégorie. Elle marqua un nouveau succès dans la lutte contre le dégagement.

Les enseignements d'une nouvelle technique de longs drainages en veine, éprouvée au charbonnage de Ressaix depuis quelque cinq ans, sont des plus encourageants. C'est cette méthode que relate l'auteur qui commence son exposé par un rappel de notions théoriques et des divers autres moyens de lutte contre le dégagement mis en œuvre dans certains sièges si dangereux du charbonnage de Ressaix.

Dans la lutte qu'il dirige depuis quelque cent ans contre le dégagement instantané, l'Ingénieur a mis au point divers dispositifs d'attaque et de défense. Il les utilise séparément ou conjointement. Les résultats obtenus sont appréciables mais incomplets et il faut en chercher la raison dans le mécanisme encore mal connu de ce phénomène.

Il m'a paru intéressant de donner ici une vue d'ensemble des moyens mis en œuvre actuellement au Charbonnage de Ressaix dans la lutte contre cette force brutale et sournoise de la nature et de décrire ensuite une nouvelle technique offensive dont les résultats sont des plus encourageants.

I. — Les causes du dégagement instantané de grisou.

On sait que le dégagement est en relation avec divers facteurs, dont les principaux sont :

a) La pression exercée sur le front d'abatage par les terrains encaissants. Cette pression a diverses origines ; elle provient des terrains sous-jacents, des contraintes latérales et, surtout, des bancs surmontant le toit, qui paraissent exercer sur celui-ci et sur la veine en place l'effort maximum.

Le coup de toit se produit lorsque le taux de compression d'un certain volume de roches dépasse

la limite élastique de celles-ci. L'énergie libérée est communiquée instantanément aux roches voisines ; en taille et dans les travaux préparatoires en veine, c'est le massif du charbon en déhouillement qui absorbe la plus grande partie de cet effort dynamique. Il résiste si sa cohésion est suffisante et il éclate dans l'autre cas, comme la noix enserrée dans les mâchoires du casse-noisettes, en donnant des projections de charbon dont l'importance est très variable.

Il est remarquable de constater que les dégagements instantanés se produisent en ordre principal dans les couches surmontées d'un toit raide, gréseux ou psammitique, à haut coefficient d'élasticité, capable d'accumuler une énergie potentielle élevée.

b) La précontrainte ou tension initiale anormalement élevée qui règne dans certaines plages d'un gisement déterminé, et qui seule ou concurremment avec d'autres causes, est capable d'expulser le charbon en place.

Cette précontrainte est la conséquence de mouvements orogéniques d'amplitudes diverses, qui ont exercé leurs effets dans une direction bien déterminée.

On sait, par exemple, que dans le bassin du sud de la Belgique, les dégagements se situent presque toujours dans les écaillés charriées.

Il apparaît aussi que, dans un massif déterminé, la précontrainte croît avec la proximité des failles qui l'encaissent.

c) La profondeur d'exploitation. La plupart des auteurs qui ont étudié les pressions de terrain admettent actuellement qu'à partir d'un certain niveau, les pressions d'exploitation en taille sont sensiblement indépendantes de la profondeur ; en galeries, au contraire, et sauf quelques exceptions, cette pression croît de façon continue avec la profondeur des travaux.

d) Le gisement de grisou dans la veine en place et les terrains encaissants.

Pour certains, la détente du gaz sous pression a pour conséquence le broyage et l'expulsion du charbon à une distance variable, soit quelques décimètres dans le cas d'un simple recul de veine à plusieurs dizaines de mètres, voire plus de cent mètres dans les cas extrêmes.

D'autres, de plus en plus nombreux, affirment que c'est l'éjection du charbon à la suite de pressions diverses qui déclenche à sa suite une intense émission de gaz, si celui-ci existe.

Le grisou serait l'agent ou l'un des agents moteurs qui entraînent le charbon broyé sur une certaine longueur.

e) Une haute température est favorable à une émission de charbon ; tous les exploitants connaissent le danger que présentent les coins mal ventilés et j'ai le souvenir d'un vieux chef-porion qui recommandait toujours à ses subordonnés de « bien refroidir le charbon » pour éviter le dégagement.

II. — Classification des dégagements instantanés suivant les effets constatés.

On peut ranger ces phénomènes en diverses catégories.

a) Le dégagement instantané de grisou qui peut être une simple bouffée de gaz ou l'expansion brusque de plusieurs dizaines de milliers de mètres cubes de grisou.

Il ne doit pas être confondu avec le soufflard qui est un dégagement de grisou par des cassures apparaissant souvent dans les terrains durs et débitant pendant de nombreux mois.

b) La projection de charbon sans émission de grisou. Ce phénomène a été observé dans des mines allemandes et liégeoises.

c) Le dégagement instantané de grisou accompagné de projections de charbon. C'est le cas le plus courant et, dans les bassins grisouteux du Borinage et de Charleroi, une importante émission de charbons fins s'accompagne toujours d'un abondant dégagement de grisou.

d) Le dégagement instantané d'anhydride carbonique. Il est bien connu, dans les mines du Gard, mais il ne se manifeste jamais dans nos exploitations.

III. — Un critère qui permet de distinguer un éboulement d'un dégagement (1).

Dès que la pente des couches atteint 30°, il est souvent malaisé de préciser si un « attirage » de charbon est la conséquence d'un glissement ou d'un dégagement instantané. Souvent dans ce cas, l'excavation se limite vers l'amont par un dérangement de terrain plus ou moins accentué (relevage du mur ou ennoyage du toit de la couche) et on ne retrouve pas de chenal d'évacuation du grisou. Il est donc impossible de dire si le décollement et le glissement du charbon sont occasionnés par la pesanteur seule ou par l'action conjuguée de celle-ci et des divers facteurs énumérés au paragraphe I ci-avant.

L'examen des épontes, l'aspect du charbon éboulé, notamment sa texture et les folles farines collées aux éléments du soutènement constituent des indices d'un dégagement instantané, mais ils ne peuvent néanmoins être considérés comme déterminants.

Il sera cependant souvent possible de préciser si l'on est en présence d'un dégagement instantané, grâce au relevé de la température au sein de la masse de charbon projeté.

(1) Voir R. Cœuillet. Note technique 7/54, juillet 1954, des Charbonnages de France.

Nous donnons trois exemples ci-dessous :

Exemple I.

Soit un dégagement instantané projetant 200 tonnes de charbon et libérant 200 m³ de grisou à la tonne, ce qui équivaut à une teneur moyenne de 4,6 %, pendant 24 heures, dans un courant d'air de 10 m³/seconde.

Le poids de gaz libéré est de :

$$200 \times 200 \times 0,715 = 28.600 \text{ kg.}$$

Si l'on admet que la détente du gaz est adiabatique, ce qui correspond sensiblement à la réalité, et que sa pression absolue est de 5 kg/cm² avant détente, c'est-à-dire supérieure à toutes celles qu'ont données les mesures que j'ai faites, le travail extérieur effectué s'exprime par la formule :

$$W_e = \frac{Rt_0}{\gamma - 1} \left[1 - \left(\frac{p_1}{p_0} \right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}} \right]$$

par kg, dans laquelle

- R : 52,9 ;
- t₀ : 273 + 20 = 293° ;
- p₀ : 5 kg (pression absolue) ;
- p₁ : 1 kg (pression absolue) ;
- γ : 1,41 (transformation à entropie constante).

On trouve ainsi

W_e : 10188 kgm/kg de méthane.

Le travail extérieur total (énergie libérée par la détente) vaut donc

$$28.600 \times 10.188 = 291.376.800 \text{ kgm.}$$

Cette énergie est énorme et explique notamment un reflux de grisou dans le courant d'entrée d'air et surtout un déplacement de la matière, charbon et pierres, à plus ou moins longue distance.

D'autre part, la détente adiabatique refroidit le gaz à la température absolue t₁, que l'on calcule par la formule :

$$\frac{t_1}{t_0} = \left(\frac{p_1}{p_0} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

On trouve ainsi t₁ = 214 ° ou -59° C.

La chaleur totale perdue par le gaz s'élève à

$$\frac{291.376.800}{427} = 682.380 \text{ cal}$$

Ces calories transformées en travail proviennent du milieu ambiant, c'est-à-dire du charbon mélangé intimement au gaz, qui doit se refroidir.

En fait, le refroidissement est compensé partiellement par l'énergie de frittement lors de l'entraînement des matériaux. Cette compensation n'est pas totale et le bilan thermique de l'opération doit être

un refroidissement, si l'on admet que le gaz provoque seul la projection du charbon.

Exemple II.

Dans la masse de charbon projeté, on constate assez souvent, notamment au Charbonnage de Ressaix, une température de 37 à 40°, qui dépasse notablement celle des roches et du charbon du massif en place qui n'est que de 25°. Il faut en conclure que la partie la plus importante de l'énergie, qui a ébranlé et propulsé le charbon vers l'arrière des fronts, provient d'une cause indépendante de la détente du gaz. Cette énergie trouve sans doute sa source dans la pression exercée sur le front d'abatage par les terrains encaissants et la tension initiale qui y régnait.

Exemple III.

Imaginons maintenant une masse de 25 tonnes de charbon qui s'éboule et supposons que la hauteur verticale moyenne de chute soit de 8 mètres.

Le travail développé par cette opération est de 25.000 × 8 = 200.000 kgm ou 470 cal.

L'échauffement du charbon sera négligeable.

En résumé, la comparaison d'une mesure de température t₁ au sein de la masse de charbon projeté à la température t₂ des roches en place conduit aux conclusions suivantes :

1) Quand t₁ est inférieure à t₂, il y a dégagement instantané et l'influence de la détente de méthane est prépondérante.

2) Quand t₁ est supérieure à t₂, il y a également dégagement instantané, mais il est dû en ordre principal à la pression et à la tension initiale exercée par les roches voisines du front du charbon.

3) Quand t₁ est sensiblement égale à t₂, il n'est pas possible de dire si l'on est en présence d'un éboulement ou d'un dégagement. Dans ce cas, il faut recourir aux critères habituels.

**LA PREVENTION DES ACCIDENTS
DUS AUX DEGAGEMENTS INSTANTANES
DE GRISOU AU CHARBONNAGE DE RESSAIX**

Parmi les cinq sièges en activité actuellement, les quatre cités ci-dessous sont classés dans la troisième catégorie des mines à grisou, qui est celle des couches à dégagements instantanés.

Les sièges Ste-Marguerite, St-Albert et Ste-Aldegonde ont leurs exploitations ouvertes dans le massif du Centre-Poirier. Le siège Ste-Elisabeth dans celui de Masse.

Les coupes 1, 2 et 3 montrent l'allure du gisement et les diverses couches exploitées dans les deux massifs. J'insiste sur le fait qu'il s'agit presque toujours d'exploitations dans des plateaux dont la pente ne dépasse pas 25°.

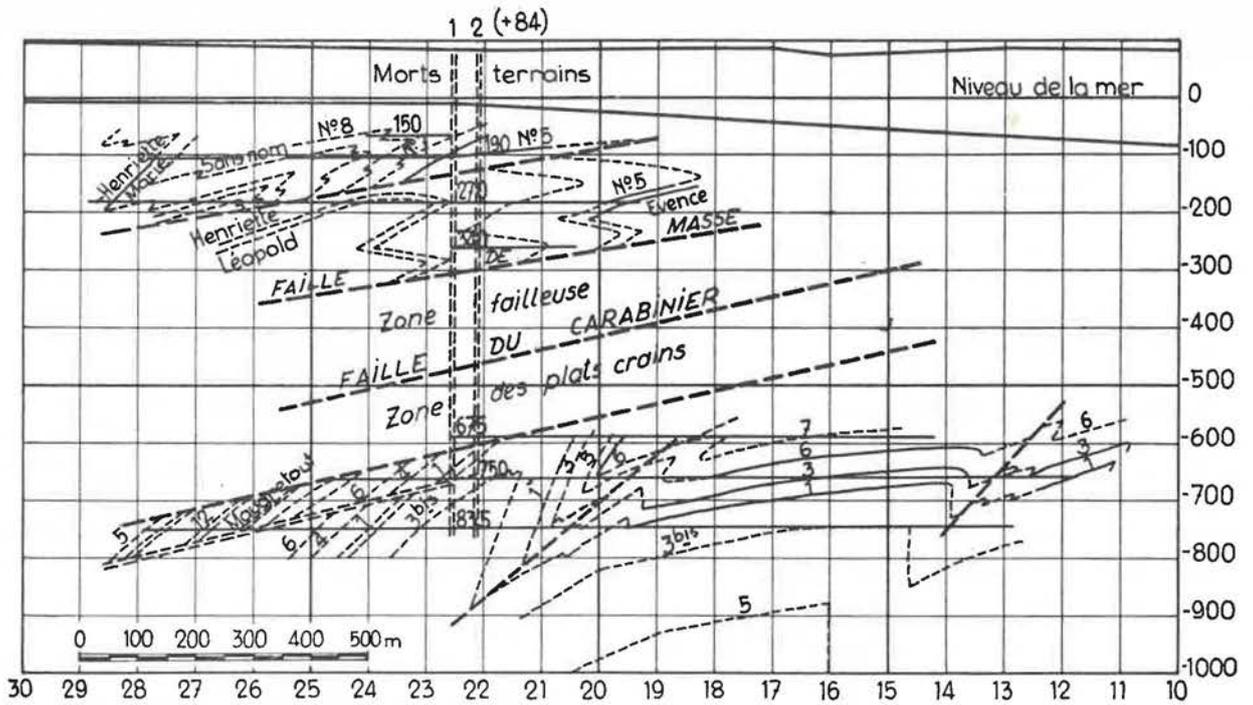


Fig. 1. — Coupe méridienne 20 m à l'est du puits n° 1 Ste-Marguerite.

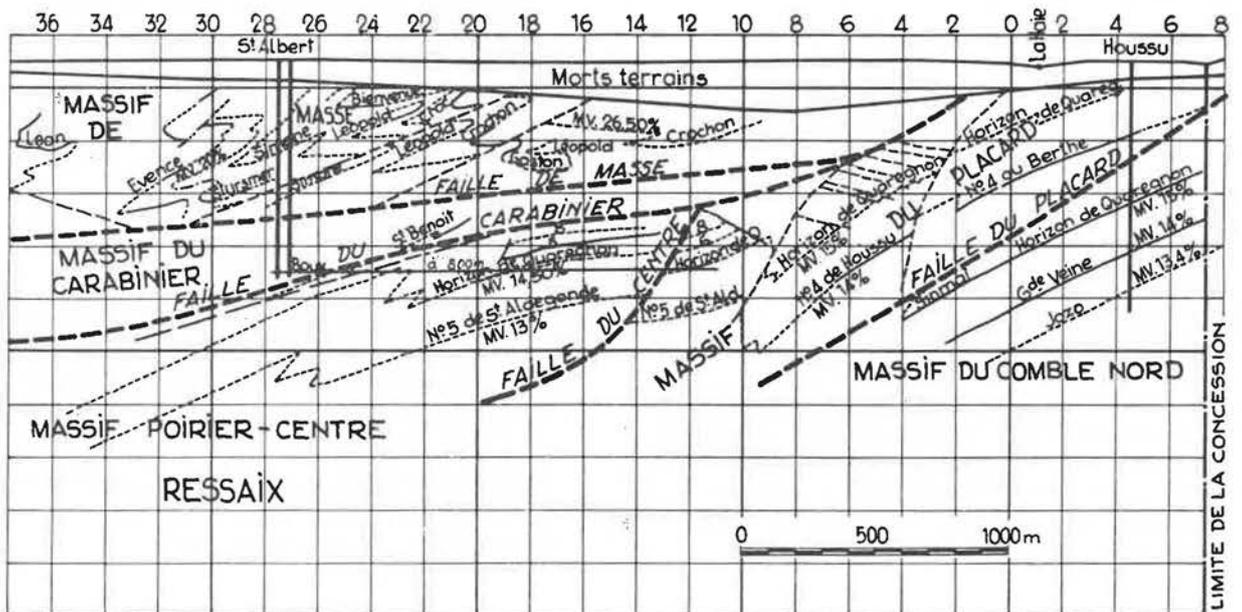


Fig. 2. — Coupe passant par les puits du siège St-Albert.

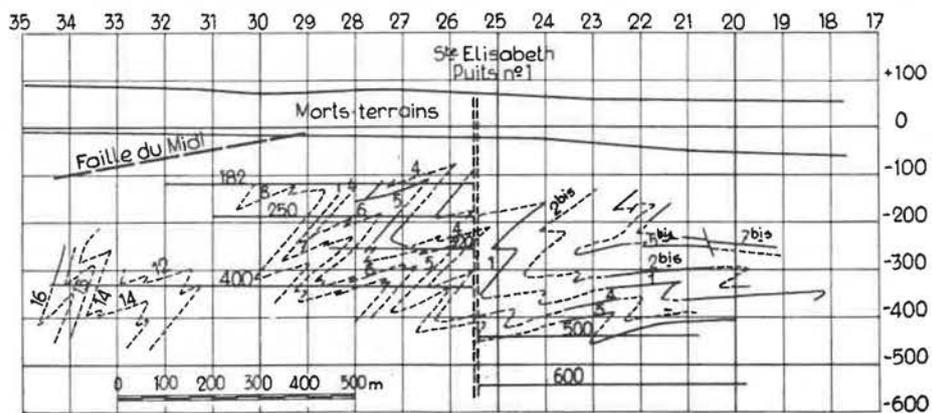


Fig. 3. — Coupe passant 60,59 à l'est du puits n° 1 de Ste-Elisabeth.

De nombreux dégagements se sont produits depuis que les exploitations sont entrées dans ces massifs, sauf au siège Ste-Elisabeth où il n'y en a eu que sous le niveau de 540 m, et qui reste classé en 2^e catégorie au-dessus de celui-ci. La plupart de ces dégagements furent provoqués par des tirs, mais quelques-uns furent inopinés et causèrent la mort de quelques ouvriers.

Pour la direction et l'ingénieur du siège, la lutte contre cette force de la nature est l'impérieux et angoissant problème de tous les jours.

Les dispositifs de conduite des chantiers et la technique du creusement des travaux préparatoires grèvent très lourdement le prix de revient. Si actuellement le captage du grisou fournit de substantiels bénéfices, ceux-ci ne compensent que dans une faible mesure les frais d'exploitation supplémentaires que nécessite la lutte contre les dégagements instantanés.

Je décrirai successivement les mesures prises en chantier d'exploitation, en travaux préparatoires et, enfin un moyen de lutte nouveau mis au point et appliqué pour la première fois au Charbonnage de Ressaix.

A. — La prévention en chantier d'exploitation.

a) Règle générale.

Dans un massif vierge, dont les couches sont connues par d'autres exploitations, on déhouille d'abord les couches les moins aptes aux dégagements instantanés, de façon à détendre celles qui le sont plus. C'est ainsi que dans les plats midi du siège Ste-Marguerite, qui d'après les travaux de reconnaissance actuellement en cours paraissent extrêmement dangereux, le planning des exploitations prévoit le déhouillement de la veine 3 préalablement à celui des autres couches du faisceau. La veine 3 est en effet la seule qui jusqu'ici n'a pas donné lieu à dégagement alors qu'elle est largement exploitée.

Jusqu'à ces dernières années, le charbonnage déhouillait d'abord une couche très dangereuse, la veine 6, parce que sa grande ouverture et sa régularité rendaient son exploitation très intéressante tout en permettant de mettre en œuvre les méthodes de travail modernes des couches à dégagements instantanés. On y fait passer couramment des débits d'air très importants, de 10 à 15 m³ par seconde, ou même plus, et nous verrons que cette abondante ventilation joue un rôle très important.

Il n'est d'ailleurs pas exclu que, si son exploitation précède celle des autres, la veine 3 ne donne lieu à son tour à des dégagements. En tout cas, étant sous-jacente à la veine 6, elle saignera mieux celle-ci.

b) Dispositifs de prévention dans un chantier dit dangereux.

J'ai choisi les chantiers ouverts dans la veine 6 précitée, tant en massif vierge qu'en zone saignée.

Les dispositifs de prévention sont de cinq types.

1°) Le tir d'ébranlement.

La figure 4 donne le schéma d'un tir tel qu'il a été pratiqué chaque matin pendant près de deux ans, dans une taille de 200 m de longueur du siège St-Albert.

La veine avait une puissance et une ouverture de 1,50 m en moyenne. Le toit et le mur étaient gréseux et la pente atteignait 5 à 10°. L'avancement journalier était de une havée de 1,50 m.

Le boisage était constitué de bèles en bois de 3 m de longueur, disposées bout à bout suivant la pente et soutenues chacune par quatre étançons en bois.

Le garnissage du toit était réalisé à l'aide de sclimbes en bois de 1,80 m de longueur.

Le foudroyage était pratiqué sur piles mixtes en bois équarris et rails. La distance entre deux piles successives ne dépassait pas 0,60 m.

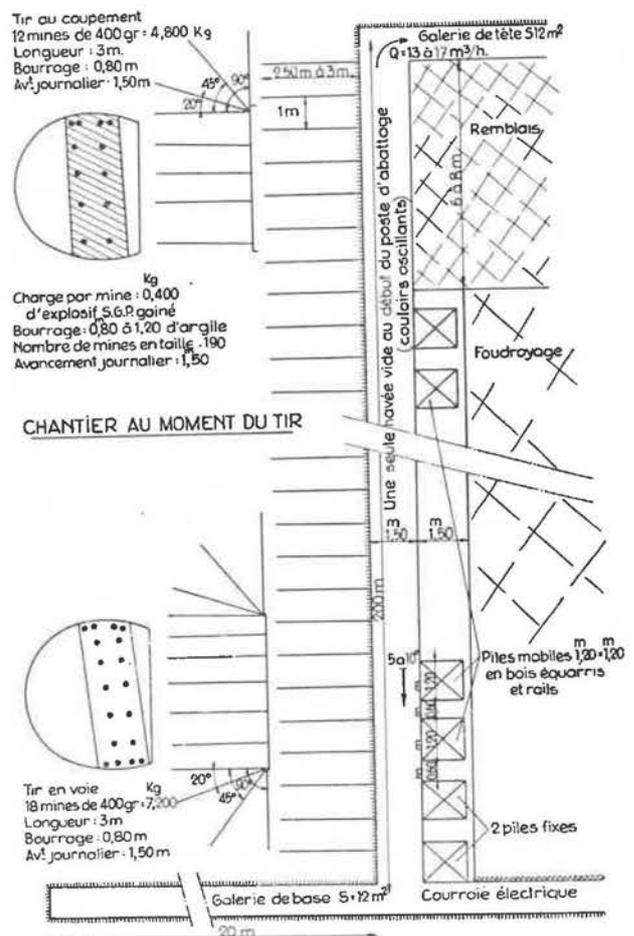


Fig. 4.

Le soutènement à l'arrière des piles était supprimé à l'aide d'un treuil d'arrachage.

Il était parfois nécessaire de miner pour faire tomber le bas-toit sur une hauteur de 0,80 m environ. Le haut-toit se foudroyait toujours très mal. C'est d'ailleurs la raison principale pour laquelle cette couche est spécialement dangereuse. Le nombre de havées vides au début du poste d'abatage était réduit à deux, y compris la havée des piles.

Quatre trains de couloirs oscillants commandés par moteur Flottmann à double effet évacuaient la production. Ils étaient installés en pente régulière sur chemins de roulement à billes et leur marche était assez silencieuse.

Les mines d'ébranlement étaient forcées à l'aide de perforatrices rotatives Victor, équipées de fleurets hélicoïdaux. Le chargement suivait immédiatement le forage.

En taille, les mines étaient disposées perpendiculairement au front, à un niveau situé à peu près à mi-hauteur de l'ouverture et distantes l'une de l'autre de 1 m.

Comme le montre la figure, 18 mines étaient forées en charbon à front de la voie; dix d'entre elles étaient parallèles à l'axe de la voie, tandis que les huit autres divergeaient.

A la voie de retour d'air, 4 mines divergeaient en direction de l'amont pendage et 8 autres étaient creusées perpendiculairement au front.

La charge totale était de 88 kg d'explosif S.G.P. gainé.

Ce tir fut parfois plus important, car à certains moments la distance entre deux mines en taille fut réduite à 0,75 m.

Le tir se faisait en une ou deux volées; le boutefeux se trouvait dans la voie d'entrée d'air à 150 m de la mine la plus proche, le retour étant, bien entendu, évacué par le personnel.

Remarques.

a) On peut se demander si les mines longues doivent être préférées aux mines courtes.

Les arrêtés de dérogation en vigueur à l'époque exigeaient une longueur de fourneau supérieure de 0,20 m au moins à celle de l'avancement subséquent, soit dans le cas présent des mines de

$$1,50 + 0,20 \text{ m} = 1,70 \text{ m.}$$

Des essais effectués par la direction, il ressort que quelle que soit la longueur de la mine, on se retrouve, après abatage du charbon, en présence d'une épaisseur de charbon friable d'environ 1 m, comptée à partir de la face libre de la veine en place. Aussi, pour mettre le bourrage d'argile dans un charbon assez cohérent et éviter le débouillage, est-il nécessaire de loger l'argile 1 m au moins en avant de cette face libre, donc de creuser de longs fourneaux.

b) Quel est le critère d'un bon ébranlement ?

Celui-ci ne doit donner qu'un minimum de projections de charbon. Un abatage important résulte d'un bourrage d'argile mal fait ou insuffisant et est l'indice d'un ébranlement défectueux.

c) Faut-il proscrire les tirs d'abatage ?

Non, à la condition que le marteau-piqueur soit formellement proscrié pour achever l'abatage et que le travail s'effectue exclusivement au pic à main.

d) Contrôle du minage.

Un schéma préalable de minage est établi chaque jour par le directeur des travaux ou l'ingénieur du siège. Après le tir, le boutefeux transcrit ce croquis dans un registre spécial avec ses constatations et observations. Un employé du bureau des plans le reporte également sur le plan général des avancements journaliers, de sorte qu'il est particulièrement aisé de délimiter les plages ébranlées et les surfaces déhouillées.

L'emplacement de chaque mine est repéré sur place par une marque à la craie ou à la couleur, sur les bêtes du soutènement.

En raison de la longueur du bourrage, il arrive qu'après le tir, des mines effectivement sautées gardent l'aspect de mines ratées. Un essai à l'ohmmètre est effectué sur ces mines et, s'il donne une résistance infinie, on en conclut que la mine a sauté et qu'il n'y a aucun danger.

Dans le cas contraire, la mine est ratée, mais on ne tente pas de la faire sauter, car ce tir exigerait les mêmes précautions que le tir principal, au point de vue de l'évacuation du personnel, et retarderait souvent la descente de celui-ci. Ces mines ratées sont dégagées latéralement, au pic à main, en présence du porion.

Il convient cependant de rappeler ici une remarque de Monsieur le Directeur de l'I.N.M., qui signale qu'une mine ratée peut aussi donner à l'ohmmètre une résistance infinie.

2°) *Le foudroyage.*

Celui-ci est exécuté dans toutes les tailles à dégagements instantanés, même quand la pente dépasse 30°, que le soutènement soit métallique ou non, et un soin extrême est apporté à son exécution. C'est à mon sens la meilleure mesure préventive.

Les enquêtes relatives aux dégagements inopinés en taille ont toujours montré que ceux-ci se produisent dans des endroits mal foudroyés. Il est malheureusement souvent impossible de bien foudroyer un toit raide.

3°) *Le soutènement métallique.*

Le charbonnage utilise de plus en plus le soutènement métallique intégral, qui est de nature à diminuer les sollicitations du bas-toit. Dans certains cas, il est fait usage de bêtes en porte-à-faux, mais

elles perdent beaucoup de leur efficacité lorsque le toit n'est pas parfaitement régulier.

4°) Interdiction de l'usage du marteau-piqueur.

Dans les deux seuls chantiers de la veine 6 actuellement en activité à la Société, l'emploi du marteau-piqueur est formellement interdit pendant l'abatage.

Quand la veine est bien ébranlée, le charbon s'abat facilement au pic à main. Le porion du poste d'abatage a donc tout intérêt à ce que l'ébranlement soit exécuté correctement et l'ingénieur du siège connaît immédiatement par ses conséquences toute déficience du tir, et peut alors la corriger.

En 1952, huit ouvriers ont échappé d'extrême justesse à un dégagement instantané qui affecta trente mètres de taille et obstrua celle-ci sur la même longueur. Les signes avant-coureurs du phénomène furent de faibles craquements dans la veine en place. Ils auraient probablement été inaudibles si des piqueurs pneumatiques avaient fonctionné.

5°) Le drainage du grisou à l'aide de longs trous de sonde de grand diamètre.

Cette technique est décrite à la fin de la présente note.

Aux cinq mesures énumérées ci-dessus, on peut en ajouter une sixième imposée par l'Administration des Mines et qui consiste à pousser la voie de base de tous les chantiers à dégagements instantanés en ferme sur une vingtaine de mètres en avant du pied de la taille.

Cette prescription a été motivée par le souci d'éviter une obstruction du pied de la taille par les projections d'un dégagement survenant à front de la voie. La longueur de vingt mètres minimum a été choisie à la lumière de nombreux dégagements étudiés. Elle n'est pas immuable et il est possible que l'on doive l'augmenter si la pratique montre qu'elle est insuffisante. En tout cas, elle a démontré son efficacité dans plusieurs cas.

Cette mesure doit marcher de pair avec une ventilation énergétique capable de frayer à l'air un passage au travers d'une obstruction de taille et de diluer rapidement une importante émission de gaz qui vicie le courant d'air.

A titre indicatif, dans les deux chantiers de la veine 6, le débit d'air est de l'ordre de 9 et 15 m³ par seconde.

Certains prétendent que la longueur de 20 m du « bourre » (cul de sac) de la voie est trop grande, et qu'elle place les fronts de celle-ci dans la zone surchargée qui précède la taille et où se produit la fissuration préalable. Cette suppression serait maximum à quelques mètres en avant de la taille et s'étendrait sur 25 à 50 m de longueur en avant de celle-ci. Elle serait presque nulle au voisinage de la taille. Aussi proposent-ils d'aligner le front de la voie sur celui de la taille, estimant qu'ainsi

plus aucun dégagement instantané ne se produirait.

Il faudrait admettre pour cela que seule la pression des roches encaissant la galerie engendre le dégagement et ne tenir aucun compte ni des tensions orogéniques ni du gisement du grisou.

Or, que montre la pratique de l'exploitation ?

Des dégagements instantanés parfois inopinés se produisent au front de la voie de retour d'air qui est aligné ou en retard sur celui de la taille.

Il est exact que le phénomène est plus rare et de moindre amplitude qu'à la voie de base, mais les projections de charbon suffisent parfois à obstruer le circuit d'aérage. Dans ce cas, heureusement, les conséquences d'un dégagement instantané sont beaucoup moins graves qu'à la voie inférieure, car le grisou ne passe pas sur les ouvriers de la taille.

Signalons aussi que des dégagements inopinés se produisent également en pleine taille, où le front est dégagé sur 180°.

Une bonne pratique consisterait à mon avis à creuser la voie de base en zone non surchargée, soit avec un décalage de 50 à 100 mètres par rapport au front en déhouillement, et de traiter cette galerie comme un chassage en ferme.

Le seul inconvénient de cette méthode est une détérioration accentuée du soutènement au passage de la taille.

On a suggéré aussi de mettre la voie et la taille sur un même front, en prévoyant à quelques mètres à l'amont du pied de la taille, une fausse-voie d'une longueur minimum de 20 mètres et accessible au personnel.

J'ai l'espoir que la nouvelle technique des trous de drainage donnera à ce problème difficile une solution tout à fait pratique.

c) Dispositifs de prévention dans les chantiers moyennement dangereux.

On peut considérer comme types de ces chantiers ceux qui sont ouverts dans la couche Trois Sillons du siège Ste-Aldegonde.

D'importants dégagements se produisent en voie d'exploitation. Ceux qui surviennent en taille, y compris les fronts de la voie de retour d'air, sont exceptionnels et de faible amplitude.

Deux cas sont à distinguer :

1°) Les chantiers avancent en zone vierge.

Les tirs d'ébranlement en voie et au sommet de la taille ont la même densité que dans les chantiers dangereux.

En taille, les mines sont plus distantes. L'intervalle entre deux fourneaux successifs atteint 2 à 3 m. Les charges par fourneau restent les mêmes.

Le foudroyage est de règle, soit sur piliers en bois, soit sur étauçons métalliques.

La voie de base doit comporter un « bourre » de vingt mètres.

2°) Le chantier s'avance en zone détendue.

La méthode de travail diffère peu de celle du cas précédent, mais l'écartement des mines est souvent de 3 m, parfois même certaines zones du front sont simplement percées de sondages de même diamètre et de même longueur que les fourneaux de mines.

Toutefois, le long de la zone remblayée et sur une longueur d'environ 6 m à l'aval, le tir est toujours plus dense ; il en est de même à proximité d'un dérangement. Cette pratique sera précisée ci-après.

d) Chantiers peu dangereux.

Ce sont ceux où l'on n'a constaté qu'exceptionnellement des dégagements instantanés, toujours peu importants.

Ici, on se contente le plus souvent, quand la veine est détendue, d'un tir de 3,200 kg d'explosif en voie et de 2,400 kg au pilier. Comme dans tous les autres cas, le foudroyage est obligatoire et le « bourre » de la voie doit atteindre 20 mètres.

Si le chantier s'avance en zone vierge, il est traité comme un chantier moyennement dangereux, progressant en zone saignée.

e) De quelques précautions à prendre dans tous les cas.

1°) Examen de l'influence des autres travaux sur une exploitation en cours. Cet examen donne bien souvent de précieuses indications.

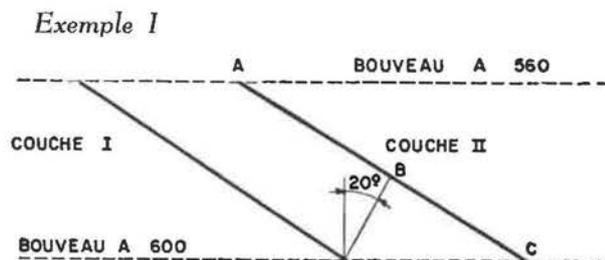


Fig. 5.

Soit deux chantiers ouverts dans les couches I et II. La couche I a été déhouillée d'abord et les cassures d'aval pendage influencent la couche II dans la partie supérieure du chantier. Le point B est un point critique et, sur quelques mètres à l'amont et à l'aval, le tir doit être spécialement soigné et renforcé.

Il va sans dire que l'on doit miner aussi entre B et C.

Exemple II

Si le chantier de la couche II progresse au delà du front arrêté dans la couche I, la cassure d'arrêt des exploitations de celle-ci est une zone extrêmement dangereuse, qui donne fréquemment lieu à

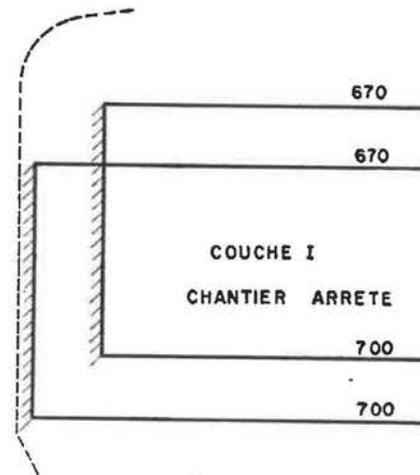


Fig. 6.

des dégagements, et qui a provoqué plusieurs accidents mortels. Pour la traversée de cette zone, le front de la couche II doit être ébranlé au maximum et le piqueur pneumatique devrait être interdit.

Exemple III.

La proximité d'une faille ou d'un dérangement de quelque importance que ce soit, reconnu par les exploitations antérieures ou par des sondages, entraîne la nécessité de procéder à des tirs énergiques.

2°) Disposition du front de taille.

Il doit être rectiligne.

On trouve encore parfois des fronts de taille curvilignes avec enfoncement de la partie médiane, ce qui dénote d'ailleurs un retard dans le creusement des voies de base et de tête. Cette disposition est à proscrire ; elle favorise un dégagement pour diverses raisons, surtout par suite de l'impossibilité de foudroyer efficacement le chantier.

De même, il faut condamner les brèches qui, le plus souvent, camouflent un retard de la voie supérieure.

Le front doit être disposé sur sa plus grande pente ou présenter un léger ennoyage. En aucun cas, sauf accident local et imprévisible, on ne peut tolérer un relevage de toit ou du mur de la couche.

3°) Parties remblayées du front à l'aval de la voie supérieure et parfois sur quelques mètres au pied de taille. Celles-ci ne subissant pas l'action du foudroyage, le tir doit y être plus énergique que dans le reste du front et on doit englober dans cette zone les quelques premiers mètres situés à l'aval, s'il s'agit du remblai de tête de taille, ou à l'amont s'il s'agit du remblai de protection de la voie de base.

4°) Au début du poste d'abatage, il faut un maximum de deux havées vides, y compris celle des piles de foudroyage, pour ne pas augmenter inutilement la pression exercée sur les fronts.

5°) C'est souvent entre 11 et 13 heures qu'un dégagement inopiné se produit en taille. A ce moment, le front d'abatage est entaillé de nombreux marquages et les piliers de charbon résiduels recueillent toute la pression exercée par le toit. En aucun cas, on ne peut tolérer un soutènement incomplet desdits marquages.

6°) On observe parfois, aux fronts des voies, un encombrement tel de matériel qu'il entraverait la fuite du personnel en cas de danger. Bien des fois la position d'un cadavre a permis de constater qu'une seconde gagnée eut pu sauver la victime.

Il faut convaincre le personnel de surveillance qu'une issue largement ouverte doit être maintenue dans tous les cas. Ceci est également vrai le long du front de taille et spécialement au pied de celle-ci et à front de la voie de retour d'air.

B. — Les dispositifs de prévention dans les travaux préparatoires.

Travaux préparatoires en veine.

Outre les prescriptions réglementaires, les précautions suivantes sont prises :

1°) Creusement à grande section des galeries plates et inclinées et soutènement à l'aide de cadres métalliques.

2°) Les tirs d'ébranlement sont toujours très importants et comparables à ceux qui sont exécutés dans les voies des chantiers considérés comme dangereux.

Les fronts restent toujours au moins 1 m en arrière du fond des fourneaux d'ébranlement.

3°) Le creusement des galeries inclinées se fait presque toujours par vallée. C'est seulement pour les couches peu dangereuses que le montage est parfois toléré.

Comme la fuite en montant est malaisée, le charbonnage établit, outre la chambre-abri réglementaire, une autre chambre-abri située à une distance variant entre 15 et 30 m des fronts.

4°) Si une communication horizontale ou inclinée est creusée en veine dérangée, elle est traitée comme un bouveau et l'on procède à des tirs successifs de mise à découvert avec dynamite et détonateurs à court-retard.

Cette pratique est également appliquée dans les voies d'exploitation, mais ici l'on remplace la dynamite par de l'explosif S.G.P. gainé.

5°) Le débit d'air des canars n'est jamais inférieur à 1,5 m³ par seconde.

Travaux préparatoires au rocher.

1°) Pour éviter la rencontre inopinée d'une couche de houille, le creusement est précédé, en terrains réguliers, d'au moins deux sondages, l'un

dans l'axe de la galerie, l'autre perpendiculaire à la stratification. Ces trous ont une longueur telle qu'il reste après minage une zone explorée de 1,50 m, dans les deux directions du sondage.

En zone dérangée, le nombre de sondages est porté à 5 au moins.

2°) La mise à découvert des couches se fait à la dynamite suivant la méthode classique.

Il n'est peut-être pas inutile de signaler ici qu'il est le plus souvent utopique de vouloir « remener la couverture » sur toute la hauteur du bouveau. Ce qu'il faut, c'est que le tir découvre la veine sur une surface suffisante, soit 4 m² au moins. On continue alors le creusement en ébranlant et en déhouillant la veine préalablement au tir au rocher, ou mieux en procédant à de nouveaux tirs semblables à celui de la mise à découvert, sans s'inquiéter de la présence du charbon.

3°) Dans les bouveaux plantants, on aménage outre la chambre-abri réglementaire, d'autres chambres-abris, à une distance variant entre 15 et 30 m des fronts.

4°) La ventilation est énergique et atteint toujours un débit de 2 m³ par seconde.

C. — Les longs sondages en veine.

1°) En 1951, au siège Ste Marguerite, un bouveau sud en creusement au niveau de 675 m devait probablement rencontrer un crochon ou une queue de la veine 6. L'emplacement du dérangement n'était pas connu exactement et l'on ignorait s'il atteignait le niveau de 675 m, s'il restait au-dessus de ce niveau ou s'il se formait sous celui-ci.

J'ai demandé au charbonnage d'arrêter le creusement du bouveau à une dizaine de mètres de l'endroit présumé de la recoupe et, à l'aide d'une sondeuse Nüsse et Gräfer, de forer des fourneaux de reconnaissance au diamètre de 130 mm, l'un dans l'axe de la galerie et deux en montant comme indiqué à la figure 7. Il fut ainsi possible de situer

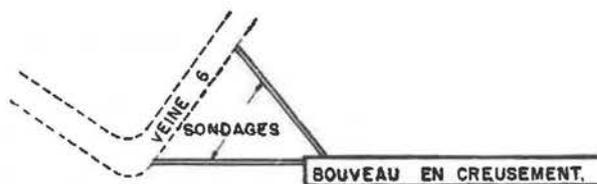


Fig. 7.

exactement la veine et de préciser que le crochon passait dans l'axe de la galerie.

Les fourneaux donnèrent lieu à un dégagement de grisou tel que le travail fut suspendu pendant un mois. Le dégazage fut favorisé par l'influence d'une exploitation proche dans la couche sous-jacente. la veine 5.

Le travail ayant pu finalement être repris, la mise à découvert de la veine 6 eut lieu un dimanche. Chose inattendue, le tir ne donna lieu à aucun dégagement.

2°) En 1954, lors du creusement d'un nouveau midi au même siège, au niveau de 835 m, la mise à découvert de la veine 8 par la méthode classique donna lieu à un très important dégagement instantané sur tir, suivi à quelques jours, au moment où les déblais étaient presque évacués, d'un autre dégagement plus important encore et cette fois inopiné.

Ceci m'incita une nouvelle fois à recommander l'emploi de la sondeuse Nüsse et Gräfer pour la recoupe de la veine 9.

A une distance de 15 m de l'endroit présumé de la recoupe, il fut procédé au creusement de cinq trous de drainage de 130 mm de diamètre, repérés D1 à D5 à la figure 8 (au-dessus). La traversée de la veine 9 par la sonde donna lieu, à chacun des

pour y loger les charges de dynamite. Il ne fut malheureusement pas possible de le faire, les fourneaux s'obstruant après chaque nettoyage.

On fut donc contraint de réduire la couverture avant de procéder à la mise à découvert, qui se fit par la méthode habituelle, après plusieurs jours d'arrêt. Il n'y eut aucun dégagement instantané lors du tir.

3°) En 1954, au siège St-Albert, la couche « Veine 6 » fut mise à découvert à l'abri d'une importante couverture. Huit fourneaux de 130 mm de diamètre et de 5 à 5,50 m de longueur furent creusés parallèlement à l'axe de la galerie, au travers d'un massif de schistes gréseux de 3 à 4 m d'épaisseur, et furent arrêtés dans la veine en place. Des effets de cabrage et des projections semblables à ceux décrits ci-avant se produisirent pendant cette opération.

Six fourneaux reçurent chacun une charge de 6 kg de dynamite, les cartouches étant liées par

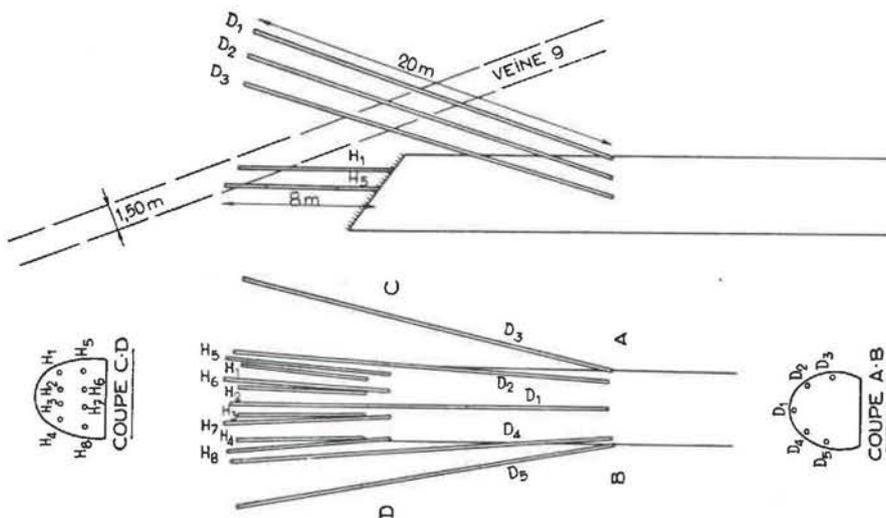


Fig. 8.

trous, à de violents dégagements instantanés qui se traduisirent par un cabrage de la machine, une forte émission de grisou et même des projections de charbon.

Les fourneaux furent tubés et raccordés à une tuyauterie de captage et livrèrent d'abondantes quantités de grisou. Le creusement fut alors repris jusqu'au moment où la couverture fut réduite à 3 mètres. Je fis alors creuser 8 nouveaux fourneaux H1 à H8 qui traversèrent la couche de part en part (fig. 8 en-dessous). Ici aussi, chacun des percements de la veine donna lieu à des dégagements avec des projections de charbon et une violente émission de grisou dont le sifflement était semblable à celui de l'air s'échappant d'un flexible d'air comprimé.

Je désirais procéder à un tir à distance et le charbonnage avait fait préparer des tubes en laiton

bottes de trois. L'amorçage se fit par un détonateur instantané. Les deux autres trous furent laissés libres et servirent de fourneaux de dégagement. Le tir fit éclater la couverture et les projections de charbon furent modérées.

Ce procédé me paraît être le meilleur pour la mise à découvert des couches et il semble qu'on puisse l'étendre au creusement en roches. Ce serait peut-être la solution au problème des grands avancements en nouveau. Malheureusement, le chargement est difficile et la Direction du Charbonnage, craignant surtout des ratés de tirs, ne se montre guère enthousiaste de cette méthode.

4°) Au début de 1956, un violent dégagement sur tir se produisit à front de la voie de base d'un chantier ouvert dans la couche Trois Sillons du siège Ste-Aldegonde. Après chargement des déblais, il fut procédé au forage sur une longueur de

15 m de trois fourneaux en veine, forage qui s'accompagna de projections de charbon et d'un dégagement de grisou. Le creusement subséquent de la galerie se continua sans incident, mais dès que les fronts eurent progressé de 17 m, soit 2 m en avant de l'extrémité des fourneaux, un autre violent dégagement se produisit.

5°) A plusieurs reprises, au cours des deux dernières années, la direction du charbonnage nous fit part de son intention de creuser en montant quelques travaux préparatoires en veine. En principe, notre administration déconseille cette façon de travailler dans les couches à dégagements instantanés. Cependant, elle a marqué son accord sur ces travaux, à la condition que le montage soit de faible longueur, précédé de trois fourneaux de grand diamètre creusés en veine sur toute la longueur du montage. Cette méthode fut adoptée et aucun dégagement ne s'est produit ni sur tir d'ébranlement ni inopinément.

6°) A la suite de ces résultats encourageants, la Direction a imaginé de creuser, à la voie de retour d'air de son chantier de la veine 6, deux à trois fourneaux en veine, d'un diamètre de 135 mm et d'une longueur de 12 à 15 m, supérieure de 3 à 6 m à celle de l'avancement à réaliser en veine pendant une semaine. Ce travail a commencé alors que 4 dégagements sur tir s'étaient produits coup sur coup à cet endroit.

Le creusement a lieu tous les dimanches après troussage du front. Les fourneaux sont creusés entièrement en veine et parallèlement à l'axe de la galerie (fig. 9).

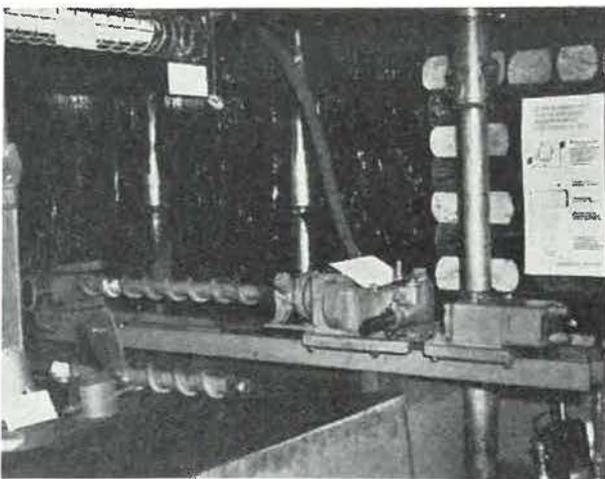


Fig. 9. — Sondeuse Nüsse et Gräfer utilisée pour le forage des fourneaux en veines à front des voies de chantiers.

Presque tous les fourneaux donnent lieu à des dégagements instantanés, dont les effets sont à l'échelle des dimensions des trous, si on les compare à ceux des dégagements qui se produisent dans les galeries à section normale, dès qu'ils atteignent une profondeur de 3,50 m environ. Les effets, comme

dans les autres essais relatés ci-avant, en sont un cabrage de la machine, un dégagement de grisou et des projections de charbon parfois importantes — de 300 à 400 kg, malgré le petit diamètre du conduit du dégagement. L'émission de grisou, lors du creusement des sondages, est très abondante mais elle se tarit et n'empêche pas les tirs d'ébranlements habituels à partir du lundi soir.

Il va sans dire que le front de la veine doit être troussé par un solide soutènement et la sondeuse elle-même doit être équipée d'un bouclier métallique. Deux ouvriers seulement participent à l'opération et ils peuvent battre en retraite dans la taille s'ils l'estiment nécessaire.

L'expérience a duré plus d'une année. Plus aucun dégagement ne s'est produit ni inopinément ni à la suite des tirs d'ébranlement — que nous n'avons pas osé abandonner, — et cependant cette galerie suit de très près un important dérangement qui précède la faille du Centre.

D. — Possibilités de la technique des longs trous de drainage.

1°) Le Charbonnage de Ressaix met au point actuellement un outillage spécial pour procéder au creusement systématique de longs fourneaux de drainage à grande profondeur et à grand diamètre, le long des fronts de tailles sujets à dégagements instantanés. Il envisage le tubage des trous et le captage systématique de tout le grisou d'abatage.

Il n'est pas possible d'utiliser la sondeuse Nüsse et Gräfer en taille, du moins avec le type actuel. Aussi, la direction du charbonnage a-t-elle demandé à un atelier spécialisé de construire une sondeuse de moindre encombrement. Elle est actuellement en service et les premiers résultats se montrent satisfaisants.

2°) La méthode est applicable dans tous les travaux préparatoires tant en veine qu'au rocher. Elle paraît particulièrement bien adaptée au domaine si dangereux des couches à forte pente (30° et plus). Les montages dans de telles veines peuvent être précédés de trous de drainage de très grand diamètre (250 à 400 mm), car il y a évacuation spontanée des produits du forage.

Le creusement des chassages et des voies d'exploitations dans les couches à faible pente peut être précédé de tirs qui ébranlent très fortement la paroi d'amont pendage. Dès que les pentes dépassent 30°, ce tir n'est jamais aussi dense, car il serait suivi le plus souvent de l'éboulement de la veine d'amont pendage sur une hauteur importante et favorisait des dégagements instantanés inopinés. Aussi, me paraît-il particulièrement indiqué dans ce cas de percer systématiquement cette paroi d'un réseau de trous de drainage, qui suppléeront à l'insuffisance du tir.

3^o) En gisement inconnu, le forage des longs fourneaux a déjà donné des indications précieuses sur l'aptitude au dégagement des couches et a permis de définir les moyens de lutte à mettre en œuvre avant tout travail de communication ou d'exploitation.

E. — Conclusions.

La technique des trous de drainage en veine est le fruit des constatations de nos aînés. Elle date d'avant 1900. Je l'ai reprise avec le matériel moderne dont nous disposions et le charbonnage n'a

pas hésité à procéder à de nombreux essais. Les résultats sont assez probants pour que d'autres charbonnages l'aient d'ores et déjà adoptée.

Son champ d'exploitation est vaste et j'insiste sur le fait qu'elle s'indique spécialement dans le cas des couches à forte pente (30 à 50°) où ni le foudroyage ni les tirs d'ébranlement n'ont l'efficacité désirable.

Combinée aux autres moyens de prévention, notamment au captage du grisou dans les terrains encaissants, elle est de nature à diminuer le taux de risque de dégagement instantané.

Sélection de fiches d'Inichar

Inichar publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

- a) Constituer une documentation de fiches classées par objet, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.
- b) Apporter régulièrement des informations groupées par objet, donnant des vues sur toutes les nouveautés. C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. A 21 et A 11

Fiche n° 18.697

C.H. EDELMAÏN. Sedimentology of the Rhine and Meuse delta as an example of the sedimentology of the Carboniferous. *Sédimentologie du delta du Rhin et de la Meuse comme exemple de la sédimentologie du Carbonifère*. — *Verhandelingen van het Koninklijk Nederlandsch Geologisch-Mijnbouwkundige Genootschap*, 1956, octobre. Numéro en mémoire du Prof. H.A. Brouwer. Deel XVI, p. 64/75, 9 fig.

Au cours de ces dix dernières années, la plupart des dépôts fluviaux et marins de Hollande ont été décrits en tant que sols, mais on peut en tirer beaucoup d'informations pour la géologie et la sédimentologie de la région. Au cours d'excursions, les géologues sont tombés d'accord que ces sédiments fournissent une bonne image de la formation des sédiments continentaux du Houiller. L'auteur esquisse l'évolution des dépôts du delta du Rhin, d'abord à l'époque du Pléistocène supérieur, où le Rhin se comporte comme une rivière encaissée, et la Meuse comme un affluent; il passe alors au Quaternaire où le niveau de la mer s'étant relevé, les anciens lits des rivières se sont comblés et le

Rhin trace des méandres dans son nouveau lit, la pente est faible (10 cm/km), les dépôts diffèrent de la phase précédente. Ensuite on arrive à l'époque Subboréale, la pente des fleuves devient de plus en plus faible et leur cours est contrarié par les marées : il se forme de grands bancs de sable, les rives des fleuves sont plutôt resserrées et composées d'argile grossière. Au delà, il se forme des tourbières. A la période Subatlantique, le Rhin a son lit ancien rempli par des sédiments et il se crée un lit nouveau, le Lek. On est arrivé à l'époque historique, assez bien connue, et qui a encore subi des incursions marines. L'auteur brosse alors rapidement la comparaison avec le Houiller d'une part avec ses incursions marines et ses wash-outs, et le Tertiaire supérieur de Sumatra, d'autre part, où l'on trouve également des dépôts de lignite.

IND. A 22, I 63 et I 391

Fiche n° 17.775

C. KROEGER, A. POHL und F. KUTHE. Ueber die Isolierung der Steinkohlengefügebestandteile aus Glanz- und Mattkohlen im Ruhrflözen. *L'isolement des constituants pétrographiques des charbons brillants et mats de couches de la Ruhr*. — *Glückauf*, 1957, février, p. 124/135, 39 fig.

Séparation des constituants pétrographiques en assez grandes quantités. Broyage sélectif dans un

broyeur de laboratoire jusqu'à libération la plus complète possible des constituants, puis séparation en liqueurs denses d'abord statique puis au moyen d'une centrifugeuse. On obtient des vitrinites à 99 % de pureté et des micrinites et exinites à 94-97 % de pureté.

IND. A 23

Fiche n° 18.432

A. PASTIELS. Contribution à l'étude des foraminifères du Namurien et du Westphalien de la Belgique. — *Publ. Ass. Etud. Paléont. Strat. Houill.*, 1956, n° 27, 32 p., 3 pl.

Avant 1940, peu d'observations ont été faites sur la présence de foraminifères dans le Carbonifère supérieur d'Europe. En Belgique, en 1930, J. de Dorlodot et G. Delépine en ont découvert dans les terrains de l'Assise d'Andenne à Oignies-Aiseau. Le chanoine F. Demanet en a reconnu en 1943 dans l'horizon de Petit Buisson. Depuis, l'auteur en a trouvé dans une vingtaine de gisements. Les paléontologues allemands ont montré qu'en Westphalie les foraminifères sont peu nombreux à fréquents au Namurien C et au Westphalien A (zones d'Oupeye et de Beyne), plus rares dans la zone de Genk. Ils ne réapparaissent qu'aux niveaux marins de Quaregnon et Maurage. La petite taille des foraminifères est propice au transport de leurs corps par les courants aquatiques; il n'est pas exclu que le décalage de la position des foraminifères au-delà des lingules, observé parfois, soit un effet de translation hors de leur biotope d'origine.

IND. A 25413

Fiche n° 18.431

L. LAMBRECHT, P. CHARLIER, F. DEMANET, A. PASTIELS et Y. WILLIERE. Le Westphalien inférieur et le Namurien de la région Cheratte-Argenteau. — *Publ. Ass. Etud. Paléont. Strat. Houill.*, 1956, n° 25, 98 p., 8 pl.

En aval de Wandre, la Meuse a creusé sa vallée obliquement au bord Nord-Oriental du synclinal houiller de Liège. La partie méridionale des affleurements est sans intérêt, le Westphalien A est mieux connu par les études dans les puits. Par contre, les formations namuriennes sont largement observables sur la commune d'Argenteau et, comme reconnaissance au fond, on n'a que les travaux de recherche d'Abhooz et Bonne-Foi-Hareng. Le présent travail établit l'échelle stratigraphique détaillée du Westphalien inférieur et du Namurien de la région. La coupe de la rive droite de la Meuse laisse quelques hiatus, comblés par l'examen des stampes dans le vallon du ruisseau de Sainte Julienne. Les différents fossiles rencontrés sont décrits et représentés.

IND. A 25413

Fiche n° 18.699

W.P. VAN LECKWIJCK. Tableaux d'une aire instable au paléozoïque supérieur : la terminaison orientale du massif du Brabant aux confins belgo-néerlandais. — *Verhandelingen van het Koninklijk Nederlandsch Geologisch-Mijnbouwkundige Genootschap*, 1956, octobre. Numéro en mémoire du Prof. H.A. Brouwer. Deel XVI, p. 252/273, 2 pl.

Dans l'introduction, l'auteur situe le massif du Brabant avec ses isobathes (assez hypothétiques) et la conception qui en résulte. L'auteur et G. Ubaghs sont à l'origine d'une découverte assez récente (1943) qui a modifié les conceptions admises sur la région. Il s'agit d'une ride famennienne de Booze (près de Barchon) jusqu'au Val-Dieu, au centre de l'aire occupée par les unités tectoniques dénommées synclinal de Liège et massif de Herve. Il en résulte une lacune considérable qui englobe tout le Dinantien, la zone E du Namurien et probablement la partie tout à fait supérieure du Famennien. L'auteur rappelle d'abord les connaissances de paléontologie zoologique et botanique sur la région puis il expose sa conception de l'histoire géologique de la région depuis l'Eodévonien jusqu'au Westphalien. La discordance observée entre les sondages de Chertal et Gulpen est mentionnée. Au sujet de l'orogénie hercynienne, l'auteur note, d'accord avec P. Fourmarier et P. de Béthune, que rien ne justifie l'opinion d'assigner au Siluro-Cambien du Brabant le rôle d'un massif résistant. En récapitulation, au Mésodinantien, la mer contourne le massif du Brabant mais un frémissement orogénique soulève une partie de ce massif et de son prolongement oriental, il se forme une ride passant entre Booze et le Val-Dieu et l'érosion enlève tout le Dinantien, en même temps, la région N bascule vers le Nord. La mer qui, à Visé, présente des facies de mer peu profonde, n'est pas en communication avec la mer au Sud de la ride. Cette conception écarte donc l'intervention d'un charriage.

IND. A 2543 et A 15

Fiche n° 18.419

G. KNEUPER. Zur Petrographie der Sandsteine des flözführenden Ruhrkarbons. *Sur la pétrographie des grès des couches caractéristiques de la Rubr.* — *Mitteilungen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse*, 1957, avril, p. 47/57, 6 fig.

Les travaux de P. Kukuk sont poursuivis par des recherches systématiques sur les types de roches. L'étude pétrographique des grès présente un intérêt particulier pour certains problèmes d'exploitation. Des échantillons et des coupes minces ont été prélevés sur les grès : du toit de la couche Röttgersbank, au mur et au toit de la couche Dickebank, au toit de Girondelle, au toit et au mur de la couche Finefrau et dans le grès qui se trouve à la base du faisceau de Sprockhovel. Des

études ont été faites concernant la composition, la granulométrie, grandeur, forme et liant des grains, la structure d'assemblage et ses irrégularités. D'une façon générale, on trouve quartz, feldspath et mica pour environ 85 %, ensuite des schistes, carbonates, déchets de roches et de végétaux, moins de 1 % d'éléments lourds. Les proportions quantitatives varient peu, les roches mères peuvent être supputées, non les phases de la sédimentation; certains échantillons sont stratifiés, d'autres pas. D'après P. Kukuk, ce sont des « grès impurs » résultant de trois phases : sédimentation - diagénèse - archimétamorphose.

IND. A 45

Fiche n° 18.503

L. RUPRECHT. Neue Möglichkeiten der Reflexionsseismik zur Bestimmung der Mächtigkeit nutzbarer Lagerstätten. *Nouvelles possibilités dans le domaine de la réflexion sismique pour l'estimation de la puissance des gisements exploitables.* — Glückauf, 1957, 11 mai, p. 577/584, 10 fig.

Il est exposé, au moyen d'exemples pris dans les exploitations de pétrole et de sel, comment jusqu'à présent on pouvait déterminer la puissance de gisements exploitables. Ceux-ci n'étant pas réflecteurs, on se basait sur un horizon réflecteur du toit et un du mur. L'auteur signale ensuite que, lorsque le gisement s'amincit, les indications des deux horizons se mélangent, de sorte qu'on ne peut plus estimer la puissance. La limite de gisement ne peut pas non plus se préciser.

Dans la technique utilisée, les gisements doivent être plus épais que la longueur d'onde.

Reprenant les essais sur un gisement bien connu de minerai de fer du crétacé, à Gross Bulten, où on savait d'avance que dans une zone la puissance devait être plus petite que la largeur d'onde, on est arrivé à préciser les puissances et les failles par l'emploi de la vitesse d'onde en trou de sonde, avec un intervalle de 1 m seulement entre l'émission et la réception. Des détails sont donnés sur ce procédé.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 114 et B 117

Fiche n° 18.592

A. WADSWORTH. Recent shaft sinking developments in the East Midlands. *Réalisations récentes en fonçage de puits dans l'Est Midlands.* — Colliery Guardian, 1957, 16 et 23 mai, p. 629/632 et p. 683/687, 4 fig.

Fonçage de deux puits à Bevercotes et Cotgrave, 7,20 m Ø. Congélation (Entreprises Foraky) jusqu'à 244 et 248 m dans les grès aquifères. Cimentation de 246 m à 351 m dans le Permien et derrière le revêtement placé dans toute la hauteur aquifère, un garnissage en tôles séparant le terrain

du béton. Le revêtement est en béton armé y compris dans la zone congelée. Description des particularités de ces opérations. Les puits ont actuellement atteint les profondeurs de 647 et 405 m. Chargement mécanique des déblais : suspendue au-dessous du plancher de protection qui sert également de plancher de bétonnage, une charpente métallique de 9 m de hauteur contient une flèche de grue pivotante de 4,80 m de long qui porte un grappin, ainsi que trois moteurs à air comprimé : un de 18 CV pour le grappin, deux de 5 CV pour la rotation de la flèche et pour ses mouvements verticaux. Capacité du grappin : 0,3 m³; des deux cuffats : 1,73 m³. Dispositif de signalisation et de repérage de la position des cuffats pour le machiniste d'extraction. Bétonnage par bétonnières de 1,5 m³ avec coffrages métalliques à panneaux. Le plancher de bétonnage est surmonté d'une plateforme de basculement et suspendu par deux câbles extérieurs; les deux câbles intérieurs nécessaires pour le guidage supportent simplement des poids tendeurs, égaux au poids de la moitié du plancher, afin d'équilibrer la tension des quatre câbles.

IND. B 116

Fiche n° 18.509

V. ZENI and T.N. WILLIAMSON. Sinking large diameter mine shafts by rotary drilling. *Creusement de puits au diamètre définitif par forage rotatif.* — Mining Engineering, 1957, avril, p. 455/459, 10 fig.

Description d'une machine réalisée et employée avec succès dans l'Etat de Virginie, forant par carottage à des profondeurs quelconques des puits au diamètre normal de 1,80 m et pouvant atteindre 2,40 m. Elle se compose, de bas en haut, de :

1) un tube carottier tournant à 7 tours par minute sous une poussée verticale d'au moins 50 tonnes. La base est munie de sept rouleaux coupants du type tricone, découpant une rainure de 10 cm de largeur.

2) une chambre de dépôt où sont décantés les débris de forage aspirés par des tubes.

3) le mécanisme de rotation, moteur et engrenage, vérins de verticalité appuyés à la paroi et pompe à vide, avec au centre le piston de poussée.

4) un plancher appuyé par vérins à la paroi, avec les moteurs hydrauliques, les organes de contrôle et les deux opérateurs.

5) la poutre d'ancrage, serrée à la paroi par vérins, qui sert de point d'appui au vérin hydraulique central de poussée.

6) les dispositifs de protection et de sécurité empêchant l'ensemble d'être atteint par des objets tombant dans le puits et de descendre intempestivement lors des translations.

Tout cet ensemble est suspendu par câble manœuvré de la surface par une grue sur camion. Hauteur des carottes : environ 1,50 m. On les retire par un extracteur spécial après les avoir dé-

tachées en faisant exploser une petite charge dans un trou central. Avancement du forage : 2,40 m par poste en terrains moyens. Prix de la machine : 100.000 dollars — Poids : 12 tonnes — Force motrice : deux moteurs de 25 CV pour la rotation et deux moteurs de 7,5 CV pour la pression et la circulation. Un jeu de sept rouleaux coupants peut faire en moyenne 15 m.

IND. B 117

Fiche n° 18.517^I

G. TOMKINS. Shaft sinking at Cynheidre - Mucking with cactusgrab. *Fonçage de puits à Cynheidre - Chargement par grappin*. — Iron and Coal T.R., 1957, 10 mai, p. 1079/1081, 2 fig. - Colliery Guardian, 1957, 23 mai, p. 659/663 et suiv. - Trans. of the Inst. of Mining Eng., 1957, mai, p. 672/709, 10 fig.

Description des installations de fonçage de deux nouveaux puits et approfondissement d'un troisième avec trois accrochages par puits et continuation du fonçage en dessous des accrochages en fonctionnement.

Diamètres : 5,40 m, 6 m et 7,20 m.

Le chargement des déblais dans les cuffats se faisait par des grappins de 340 litres capables de remplir un cuffat en 3 minutes. Le grappin était suspendu à une sorte de cage attachée à la base de la dernière passe du revêtement définitif, posé et manœuvré par une flèche attachée à cette cage. Cette méthode de chargement a donné toute satisfaction en terrain schisteux, mais dans les grès le fonctionnement du grappin a laissé à désirer. On a fait cependant des avancements de 3 à 4 m par 24 heures. Le bétonnage, avec des avancements de 9 m/24 heures, se faisait par goulottes descendant de la surface.

IND. B 12

Fiche n° 18.517^{II}

G. TOMKINS. Shaft sinking and inset work at Cynheidre. *Fonçages de puits et accrochages à Cynheidre*. — Colliery Guardian, 1957, 30 mai, p. 691/696, 3 fig.

L'exécution des accrochages à deux niveaux dans chaque puits comportait un élargissement de la section du puits et le revêtement des parois en béton armé raccordant le cylindre du puits avec les deux baies opposées munies de radiers. La descente du béton se faisait de la surface avec goulotte et, aux jonctions d'une passe avec la précédente, au moyen d'une bétonneuse pneumatique. La double armature en portions de paillasse préfabriquées était mise en place préalablement ainsi que les coffrages en panneaux métalliques. Des coffrages en bois ont été employés également au niveau des piédroits des baies d'accrochages. Au puits n° 3, préexistant, les accrochages ont été précédés de l'exécution d'une plate-cuve en acier, dont on donne la construction, sur laquelle ont été reçus les déblais du recarrage précédant le béton-

nage. L'article fournit tous les détails de ces différentes opérations.

IND. B 22 et B 24

Fiche n° 18.631

O. NIEGISCH. Erfahrungen über das Abteufen von Gesenken mit einem Vorbohrloch von 610 mm Durchmesser. *Expérience du procédé de creusement d'avale-resse avec sondage préliminaire de 610 mm*. — Nobel Hefte, 1957, mai, p. 101/128, 58 fig.

Le creusement de puits intérieur avec sondage préliminaire de grand diamètre jouit simultanément des avantages des puits creusés en montant (évacuation facile des pierres) et des puits en descendant (meilleure ventilation). A la mine voisine Blumenthal, on a foré d'abord un avant-trou de 813 mm de diamètre. On s'est décidé pour le même procédé à la mine Bergmannsglück en vue de créer les puits intérieurs à l'étage de 900 m, mais on a adopté un diamètre de 610 mm. Le premier puits de 92 m a été creusé de décembre 1955 à mars 1956 et un deuxième avec également sondage de 610 mm sur une hauteur de 150 m a été mis en creusement. L'article donne les détails sur le coût du sondage et les dispositions de creusement.

Creusement du puits au moyen de sondage - dispositions - forage et tir (section 5,18 m × 3,20 m) - relation entre trou de sonde et section de puits - le travail après le tir : précautions quand le trou de sonde reste ouvert - déblocage au harpon - soutènement - chargement sous le trou de sonde - relation entre la nature de la roche, l'emplacement du trou de sonde, fréquence des blocages.

Circonstances et incidents du creusement - Résultats : puits creusé de juillet à décembre 1956, avancements mensuels : 25; 30; 34,80 et 25 m. Avancement 8,5 cm/homme-poste soit 1,58 m³/homme-poste.

Sondage non compris le prix de revient est de 1540 DM/m, sondage compris : 1854 DM/m.

Avantages et inconvénients du procédé, il y a surtout à regretter jusqu'à présent cinq accidents mortels. Précautions recommandées contre ces derniers.

L'emploi de sondages de plus grand diamètre fera réaliser des avancements mensuels de 50 m.

IND. B 24 et B 31

Fiche n° 18.600

K. JAEGER. Grosslochbohrwerkzeuge für den Streckenvortrieb. *Tarières de grand diamètre pour le creusement des galeries*. — Bergbautechnik, 1957, mai, p. 260/264, 7 fig.

L'introduction d'une méthode de forage avec couronnes de grand diamètre avait tout d'abord pour but d'arriver à des avancements journaliers de 3 à 4 m. Actuellement le procédé a pris une grande importance, spécialement dans les mines de potasse. Il s'agit de couronnes avec taillants étagés en hélice pour les diamètres croissants, soit

de 75 et 150 mm, ou bien 40, 80 et 120 mm, ou encore 40, 100 et 150 mm. L'outillage est décrit pour les mines de potasse et cuivre. Vitesse de coupe, durée d'outil et rendements sont donnés. Les résultats obtenus montrent l'intérêt d'un matériel standardisé avec un diamètre à préciser spécialement pour les mines de potasse.

IND. B 33

Fiche n° 18.538

D. HUDEWENTZ. Arbeitsweise und Organisation beim schnellen Auffahren einer Richtstrecke. *Mode de travail et organisation lors d'un creusement de chassage au rocher à grand avancement.* — Glückauf, 1957, 25 mai, p. 633/644, 13 fig.

Mine Haus Aden (près de Lünen), couche Röttgersbank laissée au mur, pente 23° en moyenne, toit gréseux. Niveau de 745 m, section utile de la galerie cintrée : 5,01 m × 3,73 m, soit à terre nue 17 m².

Matériel de forage : deux perforatrices rotatives Salzgitter V100 S 4 à un bras, sur chariot PW 05; chargement : deux pelles Salzgitter de 300 litres (SMG/HL 400) chargeant en berlines de 1000 litres; trois voies en galerie (plus quelques mètres de voie de garage pour les perforatrices). Le personnel comportait 4 × 8 + 1 × 10 hommes. Après deux mois de mise en train, on a réalisé un avancement de 200 m/mois et un rendement de 2,96 m³/homme-poste. En 1954, à la même mine et au toit de la même couche, on avait réalisé des avancements mensuels de 60 à 65 m/mois.

Une comparaison des prix de revient montre que par rapport à ce travail le grand avancement fait réaliser : 40 % d'économie sur l'énergie - 20 % sur les salaires - 12 % sur l'ensemble des dépenses sans les fournitures - 17 % d'économie générale. Enfin le taux d'amortissement a été réduit de 1 DM/m³.

IND. B 425

Fiche n° 18.556

J. MUELLER. Stossbau in einem mächtigen steilgelagerten Flöz. *Exploitation par stossbau dans une couche puissante en dressant.* — Glückauf, 1957, 13 avril, p. 453/454, 1 fig.

A la mine Kaiserstuhl II, on exploite la couche double : Helene-Luise de 3,20 m à 4,50 m de puissance, pente 75°. Aux niveaux supérieurs on avait essayé diverses méthodes : stossbau, tailles obliques et tailles à gradins renversés. On creusait des puits intérieurs et des bouveaux de recoupe espacés verticalement de 40 à 45 m. On a eu des incendies, des grandes pertes de charbon et des accidents.

A partir du cinquième niveau (distant du quatrième de 150 m en verticale), on prend en horizontale des chantiers de 150 m avec des descenseurs sur la pente : un à chaque extrémité pour l'évacuation du charbon et un troisième au milieu

communiquant avec le quatrième niveau pour l'amenée des remblais.

Les relevées sont de 13 m pris en trois ou quatre gradins descendants : les charbons abattus au moyen de piqueurs Hauhinco cheminent depuis le premier gradin jusqu'au descenseur au moyen de convoyeurs à raclettes (Eickhoff). Le charbon très dur est abattu avec trois ouvriers à quatre postes : soit 21 abatteurs en tout pour le chantier. Le rendement abatteur atteint 12 t, le rendement chantier 6 t. L'inconvénient de la méthode est la faible production journalière. Y compris les travaux préparatoires, le rendement fond atteint 2,7 t.

Le soutènement des cheminées aux deux extrémités du côté remblai se fait en piles de bois imprégné d'isochaume.

C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 122

Fiche n° 18.717

H. RICHTER. Beitrag zur Untersuchung von Durchluftwerkzeugen mit schlagender Wirkung. *Contribution à l'étude des outils percutants à air comprimé.* — Bergbauwissenschaften, 1957, juin, p. 163/174, 17 fig.

Le mouvement libre des pistons frappeurs dans les marteaux-piqueurs a été mesuré directement sans action appréciable sur son mouvement par un procédé nouveau de mesurage, celui-ci se faisant dans des conditions variées de fonctionnement. Il a ainsi été possible de séparer l'action des diverses influences (pression, serrage de l'outil, dureté du banc abattu, etc...) sur la vitesse de frappe du marteau aussi bien à l'aller qu'au retour. Dans ce procédé, on fore deux trous de petit diamètre dans la paroi du cylindre et on y insère des noyaux magnétiques sur le prolongement desquels sont bobinées des spires de fils de cuivre isolé. Le déplacement du piston induit des courants dans les bobines, qui sont amplifiés et envoyés à un oscillographe.

Les essais montrent d'une façon générale que l'énergie cinétique du piston tirée de sa vitesse relative atteint 50 à 70 % de la valeur maximum disponible sur toute la course : on trouve des écarts de 10 % d'un coup à l'autre. La course de retour, particulièrement dans son premier tiers, dépend beaucoup des conditions de travail (grandeur de la force d'application et nature du banc). L'énergie restante du piston immédiatement après la frappe varie entre 0 et 50 %. L'air comprimé intervient encore pendant le reste de la course de retour. Il en résulte que le rendement d'un piqueur d'un type déterminé n'a pas une valeur stable : l'étude doit se faire par la méthode statistique.

IND. C 21 et B 33

Fiche n° 17.876^{II}

E. MORHENN. Das Auffahren von Abbaustrecken im Steinkohlenbergbau ohne Einbruch nach dem Parallelbohrloch-Verfahren. *Le creusement des galeries en couche dans les charbonnages sans tir de bouchon par le procédé des trous de mine parallèles.* — Glückauf, 1957, 11 mai, p. 545/551, 11 fig.

Suite à des essais antérieurs (cf. f. 17.876^I - C 21), le même travail a été repris en chassage avec des explosifs de sécurité de la classe III. En outre, divers plans de forage et de tir ont été essayés à la mine Emil Mayrisch au point de vue économique d'explosifs pour des avancements fixés. Les résultats essentiels sont réunis en trois groupes qui se distinguent principalement par le nombre de tirs, les choix des retards et le nombre de coups par retard.

Les avantages et les inconvénients du procédé sont exposés, la conclusion est que les détonateurs à millisecondes sont à recommander à l'exclusion des détos à retard de 1/2 seconde.

IND. C 2210

Fiche n° 18.247^I

L. HAHN. Untersuchungen zur Frage des optimalen Bohrloch- und Patronendurchmessers. *Recherches sur la question du diamètre optimum du trou de mine et des cartouches.* — Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen, 1957, mars, p. 103/113, 9 fig.

Situation actuelle de l'opinion sur le calibre optimum aux points de vue techniques du forage et du tir. Tableaux de formules tirées de divers ouvrages.

Le problème et la planification de la recherche: détermination exacte des relations entre le diamètre de coupe et les différents résultats de forage d'une part, et les conditions du tir d'autre part, en second lieu essais pratiques pour trouver un compromis économique. Les premières recherches ont eu lieu à la mine métallique de Rammelsberg, en 1954, dans un grès à cassure conchoïdale (Kniest) très dur avec une teneur en quartz d'environ 60 %, ainsi que dans du granite et du schiste.

Les essais sont décrits: dispositif technique - conduite des essais - résultats.

Relation entre la vitesse de forage et le diamètre de coupe (nomogramme).

Comparaison critique avec les formules connues jusqu'à présent.

IND. C 223 et C 2212

Fiche n° 18.491

K. JAEGER. Das drehende Bohren im Kaliberbau. *Le forage rotatif dans les mines de potasse.* — Bergbautechnik, 1957, avril, p. 202/206, 9 fig.

Dans ces dernières années, les mines de potasse ont réalisé certains perfectionnements qui ont entraîné un accroissement de la productivité. Aussi bien dans les travaux préparatoires qu'en exploi-

tation, le minage continue à jouer un rôle déterminant. Les progrès dans la technique du forage et de son outillage offrent donc de nouvelles possibilités économiques. Les différents types de machines sont énumérés, les différents types de mèches à dents sont décrits et représentés. Ici aussi on a trouvé qu'il y a avantage pour le dégagement à aligner le filet de la mèche avec le filet du fleuret torsadé (cf. fiche 12.187 - C 223). La nature variable des minéraux exploités demande des tailants en carbure de tungstène tolérant les sollicitations variables en relation avec la dureté des sels de potasse, spécialement pour le forage à avancement rapide. Pour une bonne évacuation des fines, le pas des fleurets doit atteindre 100 mm. L'introduction d'un affutage standardisé est susceptible d'accroître les avancements et la durée d'utilisation de l'outillage.

IND. C 224

Fiche n° 18.465^I

B. G. FISH and M. J. STEVENS. Studies in coal bursting using a cone wedge. *Etudes sur la fracturation du charbon sous l'action d'un coin conique.* — Colliery Engineering, 1957, mai, p. 188/190, 4 fig. - N.C.B. Rep. 2030, 1956, janvier, 18 p., 13 fig.

Les auteurs étudient en laboratoire un procédé nouveau de désintégration d'une couche de charbon par forage, dans un trou de sonde foré parallèlement au front de taille, d'un coin conique tiré par un câble. Les essais ont été pratiqués sur des échantillons de plusieurs charbons de section plus ou moins carrée: 15 à 37 cm sur 37 à 90 cm de long. Les blocs serrés par vérins avec une ou deux faces libres, de façon à reproduire autant que possible les conditions de la taille, étaient forés d'un trou de 3/4" dans lequel un cône d'acier, de conicité déterminée, était forcé par traction. Dans certains essais, on a employé la percussion.

IND. C 224

Fiche n° 18.465^{II}

B. G. FISH and M. J. STEVENS. Studies in coal bursting using a cone wedge. *Etudes sur la fracturation du charbon sous l'action d'un coin conique.* — Colliery Engineering, 1957, juin, p. 240/244, 5 fig. - N.C.B. Rep. 2030, 1956, janvier, 18 p., 13 fig.

Résumant et coordonnant les données obtenues en laboratoire par l'expérience sur échantillons de charbon, les auteurs ont obtenu par extrapolation les résultats escomptables à l'échelle pratique et les énergies nécessaires.

Leurs conclusions sont que, moyennant l'emploi d'un moyen de dégagement approprié et d'un système de soutènement adapté, le procédé du coin conique peut être intéressant dans les couches tendres et dans les couches dures présentant un clivage très marqué.

L'adjuvant de la percussion, d'un havage préalable ou de l'infusion propulsée pourrait assurer le succès.

IND. C 240 et C 2210

Fiche n° 18.247^{II}

L. HAHN. Untersuchungen zur Frage des optimalen Bohrloch- und Patronendurchmessers. *Recherches sur les diamètres optima des fourneaux de mines et des cartouches.* — *Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen*, 1957, avril, p. 167/175, 13 fig.

Le second article débute par le quatrième chapitre : « Recherches sur le tir pour déterminer les relations entre diamètre de cartouches et résultats du tir ».

Les recherches préliminaires fournirent des valeurs convergentes sur les valeurs optima fonction de l'écart des trous de mines et de leur plus ou moins bon dégagement. Le diamètre optimum grandit avec l'espacement des mines. Dans les conditions des essais, il correspond à 25 mm.

Le cinquième chapitre décrit les essais en galeries pour contrôler les valeurs prédéterminées. Le minimum des dépenses en kniest (grès très dur) pour une section à terre nue de 6 m² correspond à des cartouches de 22 mm; en schiste (section 7,2 m²) à des cartouches de 25 mm.

Dans les galeries de sections plus grandes, le calibre optimum grandit; un certain nombre d'autres facteurs (assortiment des fleurets, espèce d'explosif, densité de chargement) jouent un rôle déterminant.

Ces divers points sont brièvement discutés.

IND. C 241

Fiche n° 18.684

MUELLER und BIERMANN. Verfahren zum Verdämmen von Bohrlochern mit plastischem Besatzgut. *Procédé pour le bourrage des trous de mine avec une matière plastique.* — *Bergbau Rundschau*, 1957, mai, p. 269/270, 1 fig.

Les explosifs modernes, spécialement les explosifs de sûreté, ne donnent leur plein effet qu'avec chambre d'expansion et bourrage bien étanche. L'emploi de sable pour les bourrages insufflés présente certains dangers : étincelles de friction, charge électrostatique. Pour la sécurité, il est recommandable d'employer limon, argile ou terre glaise. Cette matière doit être introduite dans le trou de mine sous pression : hydraulique, air comprimé, ou autre. L'article constitue une demande de brevet pour un dispositif d'injection. Il y a un réservoir avec un piston de poussée dans le fond et un raccord de flexible au sommet du couvercle amovible. A l'autre bout du flexible, il y a une tubulure de diamètre un peu plus petit que le trou de mine. Un robinet d'arrêt peut être installé avant la tubulure. La pâte de terre glaise doit être imbibée d'une quantité d'eau juste suffisante pour être visqueuse.

IND. C 4222

Fiche n° 18.463

A. JACQUES. Power-loading with a Schramhobel - Experiment at Dodworth colliery. *Chargement mécanique avec un rabot à couteaux décalés dans un plan pour faire une saignée de prébavage - Expérience au charbonnage de Dodworth.* — *Iron and Coal T.R.*, 1957, 3 mai, p. 1019/1027, 12 fig.

Brève description avec schéma de la machine qui a 4 m de long et 0,45 m de haut et deux vitesses : 6,75 et 8,7 m/min course d'aller, et 12 m au retour; le coupage est fait à 20 ou 30 cm de profondeur par quatre couteaux de prébavage échelonnés, suivis de deux socs. Le châssis est en trois parties articulées avec des couteaux de havage au mur aux deux extrémités. A Dodworth, la couche Thorncliffe a 1,20 m de hauteur, avec une intercalation de 27 cm à 32 cm du mur. La taille a 180 m, pente 7 à 8 % avec convoyeur blindé. Soutènement aux extrémités par étançons hydrauliques Dobson et bèles articulées Hamman; par ailleurs, étançons coulissants Schwartz et barres GHH avec toit libre sur 1,50 m maximum.

Description de l'organisation du travail, basé sur le cycle de 24 heures : deux postes préparatoires et un poste d'abattage, avancement journalier 1,50 m. Le rabot est plutôt utilisé comme chargeuse, la veine étant minée à l'explosif au cours des deux postes préparatoires. La machine prend 1,50 m en six passages. L'article donne les éléments de la main-d'œuvre employée et du prix de revient, les résultats du contrôle des câbles de traction de la machine, des rendements granulométriques du charbon, et des poussières en suspension.

IND. C 4222

Fiche n° 18.584

M. ALEXIS. Exploitation par rabotage d'une couche mince en plateure au Charbonnage de Monceau-Fontaine. — *Annales des Mines de Belgique*, 1957, mai, p. 407/419, 13 fig.

Expérience en cours depuis deux ans dans la couche 5 Paumes de 0,59 m (dont 0,14 m de faux mur, bas toit 0,40 à 0,80 m, haut toit et mur gréseux), profondeur 1.275 m, longueur de taille 175 m, avancement journalier 1,85 m, production 180 t, rendement chantier 2,57 t.

Contrôle du toit : le soutènement métallique a provoqué des chutes de bas toit à front, on est retourné aux pilotes de bois avec piles de rails tous les 3 m, qui donnent une marche régulière. Détails sur le rabotage : le chantier doit être conduit de façon à assurer un bon comportement du brin libre de la chaîne (front rectiligne et perpendiculaire aux voies). Au point de vue électrique, les chenaux à câbles et la protection des lampes étaient insuffisants (forme et assemblage ont été modifiés). Quant à la commande, il est préférable d'utiliser en tête et en pied de taille des têtes motrices commandées par un seul machiniste. L'installation

actuelle donne toute satisfaction. L'auteur justifie la mécanisation par la comparaison du prix de revient avec la taille non mécanisée (239,10 F/t contre 162,90 F/t pour la taille mécanisée). En outre, les ouvriers sont déchargés du travail pénible d'abattage et de boutage.

IND. C 4225

Fiche n° 18.553

J. T. JONES. Huwood slicer-loader at Dinnington colliery - Installation and trials. *Emploi d'un rabot à couteaux activés et chargeuse Huwood au charbonnage de Dinnington - Installation et essais.* — *Iron and Coal T.R.*, 1957, 17 mai, p. 1133/1145, 11 fig.

Le charbonnage de Dinnington (sud du Yorkshire) a essayé un type modifié du rabot Huwood avec chargement, dans la couche Barnsley de 1,50 m de puissance et très dure, vers 600 m. L'auteur décrit les mesures d'adaptation de la machine et du soutènement avec contrôle du toit, constituant une mise au point assez laborieuse. La machine porte un soc vertical à chaque extrémité, auquel sont fixés des couteaux oscillants. Elle est halée par chaîne avec moteur de 60 CV. Elle pèse 2 tonnes. Le front a environ 180 m et la pente est de 10 %. Le convoyeur blindé SP 80 auquel elle est associée est poussé contre le front de taille par des pistons pneumatiques à 3 m d'intervalle; il est actionné par deux moteurs de 40 CV à 970 tours/min. Un essai d'infusion propulsée préalable a été peu satisfaisant. On a alors recouru à un préhavage avec une haveuse Anderson Boyes coupant de 0,90 m à 1,50 m à 0,45 m du mur : la dimension excessive des blocs abattus a obligé à haver à 0,35 m du toit. On a obtenu un calibrage analogue à celui de l'abattage à la main, mais des blocages de la machine par accumulation de fines et soufflage au mur. On y a obvié en inclinant le convoyeur vers le front par des coins chassés du côté remblai et par l'adjonction d'un soc raclant le mur. On a obtenu une production de 1.000 t/jour, la machine coupant dix tranches de 0,25 m. Le soutènement en taille a demandé quelques changements consistant surtout en remplacement des étaçons Dowty par des étaçons Schwarz, plus robustes, et des Huwood TCR, avec bèles articulées. Données sur la main-d'œuvre employée et l'organisation du travail.

IND. C 4230

Fiche n° 18.532

X. Preparing for continuous mining. *Etude préalable pour l'abattage continu.* — *Coal Age*, 1957, mai, p. 70/77, 8 fig.

Considérations générales visant à servir de guide à un projet d'emploi de mineur continu. On envisage successivement :

— le type de machine, dont le choix dépend des conditions d'emploi, nature de la couche et des terrains encaissants.

- la méthode d'exploitation, à laquelle la machine doit être adaptée, permettant ses évolutions et le dégagement aisé.
- le soutènement et l'aéragé - Plusieurs exemples d'application.
- la puissance à prévoir - l'organisation du transport.
- le personnel à prévoir.
- les approvisionnements et leur comptabilité.
- l'entretien et son organisation.
- l'incidence sur la préparation du charbon : production de plus de fines et humidité généralement accrue.

IND. C 4231 et C 4215

Fiche n° 18.727

R. WESTON. Trepanner chain tensioning device. *Dispositif pour contrôler la tension de la chaîne du trépanneur.* — *Colliery Guardian*, 1957, 20 juin, p. 800.

Le trépanneur se déplace le long de la taille au moyen d'une roue à noix engrenant sur une chaîne tendue dans la taille et qui peut avoir jusqu'à 270 m de longueur. Sous la traction de la machine, la chaîne peut prendre du mou et se caler dans la roue à noix. Il faut donc empêcher la formation de ce mou par une tension élastique de la chaîne. C'est ce qu'a réalisé l'auteur, chef de service des machines à la mine Ormonde.

Le dispositif se compose d'un cylindre hydraulique dont le piston porte en bout de tige une poulie. Soudés le long du cylindre, il y a deux tubes guides dont les axes sont tangents de part et d'autre de la poulie.

A l'extrémité de la chaîne il y a un étrier avec cosse pour un bout de câble qui passe dans un des guides sur la poulie et vient s'amarrer au fond de l'autre tube. Une pompe hydraulique met le cylindre en pression, le jeu du piston reprend un mou de chaîne qui peut atteindre 2,10 m. Il y a deux appareils semblables pour chaque convoyeur blindé auquel ils sont fixés et enfermés dans un solide châssis en fers U.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTÈNEMENT.

IND. D 1

Fiche n° 18.650

J. PLATT. Electron microscope studies of South Wales underclays. *Etude au microscope électronique de schistes de mur du sud du Pays de Galles.* — *Colliery Guardian*, 1957, 6 juin, p. 721/723, 7 fig.

Examinés dans le microscope électronique Metropolitan Vickers EM 3, des échantillons de mur préalablement soumis à une préparation appropriée, montrent des particules de dimension de 1 à 0,05 micron généralement de forme hexagonale

avec clivage basal, parfois en forme de baguettes. Ces cristaux d'argile soumis à la diffraction électronique montrent le réseau cristallin et les espacements des cercles de microdiffraction correspondent aux caractéristiques du groupe minéralogique du kaolin et de l'illite.

IND. D 21

Fiche n° 18.733

S. DRENT. Time-curves and the thickness of overlying strata. *Les courbes affaissements-temps et l'épaisseur des terrains surincombants.* — *Colliery Engineering*, 1957, juillet, p. 271/278, 17 fig.

Reprenant l'étude de K. Wardell (cf. f. 8577 - D 21 ou Ann. des Mines de Belg. 1954, novembre, p. 793/801), l'auteur rappelle les écarts qui ont été signalés déjà au meeting du 5 novembre 1953 à Sheffield. Notamment les courbes différentes obtenues en quatre points pour un même chantier. D'autres courbes (7) sont données pour des profondeurs différentes et avec foudroyage ou remblayage. Pour mieux distinguer les allures, l'auteur trace les diagrammes respectifs des variations.

L'influence des jours de repos est aussi traduite en diagrammes. Quant aux points d'observation, deux cas limites peuvent être envisagés : ils sont dans un alignement perpendiculaire ou parallèle à la trace de la taille. Dans le premier cas, on constate une tension suivie de compression et finalement encore extension. Dans le second cas, on constate soit compression, soit extension, suivant la position.

En résumé, le principe de la méthode de Wardell a été expérimenté dans le Limbourg hollandais. On constate une dépendance entre le moment de l'effet maximum et la profondeur des travaux. Au moment du taux maximum de subsidence, le point est à peu près à 50 % de son affaissement final. Les morts-terrains ont plus d'influence que le terrain houiller sur le taux maximum de subsidence. Le mouvement le long d'une ligne est maximum lorsqu'on passe de l'extension à la compression. L'emploi des courbes de variation dû à Meyers fournit des renseignements intéressants. Les essais en cours sont loin d'être terminés.

IND. D 41 et C 4220

Fiche n° 18.461

J. VAN DEN AKKER. Enige beschouwingen over de ondersteuning in schaaftpijlers. *Quelques considérations sur le soutènement des tailles à rabot.* — *Geologie en Mijnbouw*, 1957, avril, p. 99/109, 16 fig.

Etude de divers types de soutènement en plateaux ou semi-dressants ne dépassant pas 30° avec des étançons métalliques de caractéristiques courantes et bèles qui peuvent être de deux types : a) bèles à accrocher et caler pour soutènement en porte-à-faux, b) bèles simplement accrochées qu'on relève au moyen d'un étançon.

Parmi les diverses dispositions des étançons, on distingue : les files parallèles au front, les étançons en quinconce et le soutènement en dents de scie. Pour les bèles on distingue : le type, la longueur, l'espacement, l'emplacement du ou des étançons sous la bèle, le nombre de ceux-ci. Vues de ces divers types et mathématiques du soutènement. Recommandations. Tableau résumé.

IND. D 50

Fiche n° 18.428

J. E. LONGDEN and H. SAUL. Progress in the underground stowage of dirt. *Progrès en remblayage souterrain.* — *Colliery Guardian*, 1957, 11 avril, p. 471/477, 2 fig. - Résumé dans *Iron and Coal T.R.*, 1957, 19 avril, p. 916.

Rappel des avantages du remblayage : gain de terres cultivables; utilisation sur place des pierres du bosseyement; réduction des poussières aux environs du front de taille; diminution des affaissements à la surface; amélioration de l'aération et de la sécurité.

En contre-partie : organisation plus difficile du cycle de la production aux trois postes. Le remblayage par scraper, s'il est moins efficace, offre à cet égard plus de facilités que le remblayage mécanique ou pneumatique. Les auteurs donnent plusieurs exemples et les commentent. Thornhill colliery : couche d'environ 1 m, avec faux toit : 0,40 m et faux mur : environ 1,50 m, sujet à soulèvements. Middleton Broom : couche de 0,60 m - Bosseyements importants. Nostell colliery : conditions analogues. St John's colliery : couche de 1 m - Remblayage avec voies intermédiaires spécialement aménagées. Skiers Spring colliery : couche de 1,10 m - Emploi de schistes brûlés des cendres de la surface - 200 t de remblai par 24 heures dans une seule taille. Barnsley Main and Monk Bretton collieries : remblayage pneumatique : détails sur la composition des matériaux, la tuyauterie, l'entretien du matériel, la consommation d'air.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 1311

Fiche n° 18.554

TURNER BROTHERS. ASBESTOS Co. Bandes transporteuses incombustibles en chlorure de polyvinyle (P.V.C.) — *Annales des Mines de France*, 1957, mai, p. 329/330.

Propriétés générales des bandes en P.V.C. : 1) la bande est complètement ininflammable par l'action d'un tambour d'acier en rotation; 2) elle n'entretient pas la combustion et s'éteint d'elle-même lorsqu'elle est retirée d'une flamme; 3) résistance à l'abrasion supérieure à celle des bandes en caoutchouc; 4) résistance à l'action des huiles et graisses; 5) le P.V.C. a des propriétés qui varient avec la température ambiante. Les tempé-

ratures limites d'emploi sont -10° et $+45^{\circ}$. En dessous de -10° le produit perd sa flexibilité, au-dessus de 45° il se ramollit progressivement.

Propriétés des bandes Turner : tissu - revêtement - incombustibilité - propriété électrique antistatique - gamme des largeurs et longueurs - emmagasinage - jonction par « Vulcanisation » - utilisation en France.

IND. E 20

Fiche n° 18.545

B. FAVRE-BULLE. Organisation générale du roulage au fond. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1957, avril, p. 301/322, 13 fig.

Avec le développement du convoyage, le roulage est limité au « grand roulage » entre puits et gares de chantiers. Il s'agit de débloquer ces dernières et d'amener charbon et terres au puits; en sens inverse, transporter matériel et éventuellement remblai; assurer le transport du personnel.

Principes d'organisation : éviter le manque à vides - assurer l'arrivée du matériel à temps - réduire le coût du roulage par un minimum de manœuvres - assurer l'élasticité en vue du déplacement des points de production.

L'étude se limite au transport du charbon; la réorganisation présume (sauf dans le cas de neuf, laissé pour finir) un certain nombre de données variables : débit du puits - nombre et débit des points de chargement fixés à un moment donné - type de berlines - type de locos.

Plusieurs schémas sont possibles : roulage en étoile où les convois vont directement des chantiers au puits - roulage par navettes avec des gares intermédiaires. Le premier seul est considéré; le second peut être ramené à une composition du premier.

A) Rappel de définitions et courbes représentatives; B) Composition des trains, nombre de locotracteurs; C) Roulage automatique à la capacité; D) Roulage automatique à l'horaire; E) Roulage par dispatching; F) Détermination de la marge de sécurité; G) Etablissement d'un roulage nouveau; Annexes de calcul.

IND. E 252 et E 253

Fiche n° 18.710

J. CUMBERBATCH. Comparison of battery and Diesel locomotives - Six years of locomotive haulage at Littleton Colliery. *Comparaison entre locomotives à accus et Diesel - Six ans de traction avec locomotives au Charbonnage de Littleton.* — *Iron and Coal T.R.*, 1957, 21 juin, p. 1451/1455, 1 fig.

Comparaison entre deux types :

— *Hunslet Diesel* : poids : 10 t; 70 CV; effort de traction : 2.500 kg en première vitesse; longueur : 4,70 m.

— *Locos à batterie* : 12 t; deux moteurs de 38 ou 30 CV; traction : 30 wagonnets de 2,5 t de capacité; longueur : 5,80 m.

L'article fournit les caractéristiques de ces deux types, leurs détails d'installation, les données de prix de revient, le coût de l'entretien, les renseignements sur les voies. Les Diesel sont plus onéreuses en frais d'entretien mais en revanche, les locos à accus ont un coût d'amortissement plus élevé. Selon que l'on compte l'amortissement habituel des locos électriques ou un taux réduit de 20 %, le coût total de janvier à juin 1956 revient à 1.335 £ 1 sh ou 1.141 £ tandis que la loco Diesel n'a coûté (avec amortissement normal) que 755 £ 7 sh. La tonne-mile (de 1.600 m) coûte respectivement 5,57 d. (de 0,60 f environ) et 4,76 dans les deux premières hypothèses contre seulement 4,71 pence pour le Diesel.

IND. E 253

Fiche n° 15.215

J. FRIPIAT. Recherches sur la sécurité des locomotives électriques à accumulateurs.

H. CALLUT. Etude du dégagement gazeux de batteries de traction pour mines grisouteuses.

Comm. n° 20 à la 9^e Conf. intern. des Directeurs des Stations d'Essais, 1956, juin-juillet, p. 1/25, 4 fig. et note annexe, 25 p., 9 fig. - Analyse dans *Revue de l'Industrie Minérale*, 1957, avril, p. 381/384, 2 fig.

Les études antérieures avaient montré la quasi impossibilité d'arrêter la flamme d'un mélange à 28 % d'hydrogène, à moins de donner aux largeurs de joints des dimensions très importantes qui, pratiquement, interdisaient l'extension des coffres à accumulateurs antidéflagrants. La nécessité de pourvoir au remplacement de la loco Diesel, polluant trop l'atmosphère, la question a été réétudiée pour les batteries alcalines (dégageant moins de gaz) et acides.

L'article concerne l'étude :

- 1) d'un élément alcalin (de la Deutsche Edison Acc. C°);
- 2) d'un coffre d'accumulateur (Akkumulatoren Fabrik);
- 3) de coffres complètement équipés.

Les résultats de ces essais montrent l'efficacité des empilages et la possibilité de réaliser une loco électrique à batterie au Cd-Ni fonctionnant avec sécurité dans une mine grisouteuse.

IND. E 412 et E 47

Fiche n° 18.657

GENERAL ELECTRIC C°. Automatic skip winding. *Machine d'extraction automatique par skips.* — *Colliery Engineering*, 1957, juin, p. 231/234, 4 fig.

La General Electric C° a installé au charbonnage de Cwm (Pays de Galles) une extraction par skips entièrement automatique, courant alternatif 11.000 V, 3.000 CV.

Un tambour cylindrique de 6 m de diam., 3,90 m de largeur, 510 t de charbon par heure à 680 m. Deux skips de 12 t avec portes à guillotine et se faisant équilibrer. Outre le frein à main habituel et

le frein de sécurité à solénoïde, un dispositif de freinage électro-pneumatique fonctionne dans la marche automatique de l'extraction.

L'article décrit le transport par bandes aux deux niveaux d'exploitation réunis par chute en spirale au niveau de chargement des skips où ceux-ci sont remplis automatiquement par trémies peseuses. A la surface, le chargement est réalisé également automatiquement par électro-aimant agissant sur les guillotines.

Inverseur de stator à commande électro-pneumatique.

Dispositif de contrôle avec possibilité de passer du cycle automatique à la commande par le machiniste.

Description des opérations du cycle automatique et du cycle non automatique.

F. AERAGE. ECLAIRAGE.

IND. F 130

Fiche n° 18.587

C. CURBACH. Grubenventilatorüberwachung. *Le contrôle de la ventilation.* — Signal- und Fernmeldepraxis, 1957, mai, p. 54/58, 4 fig.

Le ventilateur assure une fonction essentielle dans la mine : l'alimentation en air frais et l'évacuation des gaz nocifs et explosibles; en outre, il contribue dans les mines profondes à la climatisation. A côté des appareils de surveillance tels que : surveilleurs de débit, de dépression, relais de protection contre la surintensité, l'article décrit une installation de surveillance et d'alarme pour un ventilateur principal au fond et une installation centrale de surveillance pour petits ventilateurs de boueux. Il est montré comment, avec un matériel restreint, on peut augmenter la sécurité par des systèmes automatiques de surveillance d'aérage et pallier les défaillances humaines dont les conséquences peuvent être désastreuses pour un charbonnage.

IND. F 231

Fiche n° 18.534

X. The Bishop explosion. *L'explosion de Bishop.* — Coal Age, 1957, mai, p. 96/98, 2 fig.

A Bishop (Virginie Ouest), 37 hommes ont été tués le 4 février 1957 par une explosion de grisou et de poussières.

La mine occupait 178 hommes. Elle a produit plus de 2 millions de t en 1956.

L'inflammation s'est produite à l'extrémité d'un groupe de piliers formant un carré dont l'air devait longer le pourtour et ventiler les fronts. Les portes à l'entrée du groupe étant restées ouvertes, l'air a suivi un court-circuit et le gaz a pu s'accumuler dans les chantiers. Il a dû être enflammé par un arc ou une étincelle d'une des machines électriques, mineur continu, navettes, chargeuses,

etc., dont les conditions d'étanchéité n'étaient pas réglementaires.

L'explosion s'est propagée sur une distance de 1 km environ dans les chantiers voisins et dans deux directions. Elle n'a pas été plus loin grâce à l'action retardatrice de l'empoussiérement et de l'expansion due à l'augmentation de la section offerte. Parmi les mesures recommandées à la suite de cet accident notons : disposer le circuit d'aérage de chaque section (ou groupe) de piliers de façon à ventiler efficacement les fronts et les chantiers mécanisés; les entrées et retours d'air doivent être séparés de préférence par des muraillements solides et incombustibles, au besoin par des portes doubles assez distantes pour pouvoir contenir entre elles un train de berlines; diverses recommandations concernant les cloisons en toile, l'équipement électrique, les épissures de câbles électriques, le contrôle des chantiers, etc...

IND. F 2321 et F 721

Fiche n° 16.715

W. VERWEIJ. Le mécanisme de l'inflammation des mélanges gazeux explosifs par suite du bris de lampes fluorescentes en non-fonctionnement. — Comm. n° 8 à la 9^e Conf. intern. des Direct. de Stations d'Essais, 1956, juin-juillet, 9 p., 3 fig. - Analyse dans *Revue de l'Industrie Minérale*, 1957, avril, p. 388/391, 3 fig.

Lorsqu'on casse une extrémité d'un tube fluorescent de 20 ou 40 W non relié à une source de courant dans une atmosphère inflammable constituée par 45 % d'hydrogène et 55 % d'air, on peut obtenir dans certains cas une explosion immédiate (observation analogue de White et Price déjà en 1919).

Ces phénomènes ont été étudiés par la méthode du tube à onde de choc. Tube rectiligne fermé à ses deux extrémités et séparé par une membrane en deux compartiments contenant deux gaz à des pressions très différentes. Lors de la rupture de la membrane, le gaz à haute pression comprime l'autre à une pression intermédiaire avec production de chaleur, élèvement accentué de la température et onde de choc qui, arrivée à la paroi, se réfléchit et surélève encore la température. Le gaz à pression élevée se détend et se refroidit mais ce phénomène est sans action immédiate sur le premier.

On notera que plus le gaz rare est léger, plus le domaine d'inflammation est grand.

Application de la théorie aux tubes fluorescents - pressions limites d'inflammation.

IND. F 24

Fiche n° 18.740

J. STUFFKEN. De mijngasafgifte van kolenlagen - Een berekeningsmethode ten behoeve van de ontginning van mijnvelden. *Le dégazage des gisements - Un procédé de calcul pour l'exploitation des chantiers.* — 1957, 121 p., 61 fig.

La planification de l'exploitation nécessite l'évaluation du dégagement de grisou à prévoir afin de

déterminer la quantité d'air compatible avec teneur admissible de l'atmosphère et en déduire la puissance de ventilateur nécessaire. Un certain nombre de facteurs sont étudiés successivement :

Le rang de la couche : la première au gisement vierge est toujours plus grisouteuse parce que l'exploitation produit la fissuration des terrains et les couches supérieures et inférieures se dégagent partiellement - les théories sur la détente des terrains sont rappelées : le système de fissures ouvertes s'étend environ jusqu'à 120 m au-dessus de la couche et 50 m en dessous. À l'aide d'observations et des largeurs de fissures calculées, on est parvenu à déterminer le taux du dégazage pour la couche exploitée et pour les autres veines et passées. Les résultats des calculs sont décrits. En se rappelant le processus de la houillification et en suivant la modification de la teneur en matières volatiles de la houille, on peut déterminer les quantités de grisou dégagées aux différents stades de houillification. L'approfondissement des travaux amène de plus grands dégagements de grisou.

Ainsi, on peut tenir compte numériquement de trois facteurs : dégazage simultané de plusieurs couches, quantité de grisou contenue dans la couche à l'état vierge et migration du grisou vers les affleurements. Les exemples calculés donnent une très bonne concordance avec les observations. Il y a des anomalies dans les zones plissées et disloquées (profils).

IND. F 31

Fiche n° 18.578

I. HARTMANN. Studies on the development and control of coal-dust explosion in mines. *Etudes sur la propagation et la prévention des explosions de poussières de charbon dans les mines.* — Bureau of Mines, Inf. Circ. 7785, 1957, avril, 27 p., 9 fig.

La mine expérimentale de Bruceton, en Pennsylvanie, dont ce rapport fournit la description, a servi à étudier le phénomène de l'explosion des poussières dans les conditions de la réalité. On a produit de nombreuses explosions en faisant varier les conditions afin d'étudier notamment l'influence de la granulométrie des poussières, de leur composition (matières volatiles, cendres, humidité), de la présence de faibles quantités de grisou, de la quantité des poussières, de leur mode de répartition. La cause initiale de l'explosion, son degré de puissance, ont aussi une influence sur les effets de l'explosion elle-même, ainsi que les conditions locales avoisinantes. On a effectué de nombreuses expériences pour déterminer l'effet des dépôts de poussières inertes, des détonateurs à retardement, des explosifs de sécurité, de l'infusion propulsée, des « barrières d'eau » et d'autres moyens de limiter la propagation des explosions dans des situations locales particulières.

IND. F 60 et P 1223

Fiche n° 18.759

X. Commission d'enquête sur les causes de la catastrophe survenue au charbonnage du Bois-de-Cazier le 8 août 1956. Conclusions de la Commission. — *Annales des Mines de Belgique*, 1957, juin, p. 469/493.

Rapport - Arrêté royal instituant une Commission d'enquête et liste des membres - Attributions. Conclusions de la Commission.

Situation antérieure au 8 août 1956 - Récit des événements du 8 août 1956 : décaement imparfait - démarrage intempestif - l'accident.

L'incendie : production et développement de l'incendie - conséquences : fumées toxiques, effets calorifiques.

Difficultés rencontrées au cours des premières opérations de sauvetage - Résumé des conclusions - Notes de minorité.

IND. F 712

Fiche n° 16.740

J. FRIPIAT et L. RUY. Recherches relatives à la sécurité des lampes portatives électriques. — *Comm. n° 45 à la 9^e Conf. intern. des Dir. de Stations d'Essais*, 1956, juin-juillet, 20 p., 7 fig. - Analyse dans *Revue de l'Industrie Minérale*, 1957, avril, p. 394/396, 5 fig.

À deux reprises, dans une mine grisouteuse, des lampes électriques portatives ont été remontées avec leur verre de protection, leur ampoule et son filament brisés, en plus les deux électrodes amenant le courant au filament tordues et en contact. Une d'entre elles équipée d'un accu bien chargé a été introduite dans la cuve à grisou et a provoqué l'inflammation immédiate.

Les auteurs ont étudié la disposition des électrodes en vue de réduire le danger. Des essais faits, il résulte que le bris d'une ampoule en atmosphère grisouteuse peut présenter deux risques d'inflammation : a) quand le filament reste intact et incandescent les possibilités d'inflammation sont grandes dans tous les cas, surtout si l'intensité du courant est importante; b) quand les électrodes sont mises en contact : les risques d'inflammation sont nuls avec des électrodes courtes, beaucoup plus importants avec les électrodes longues, mais ces dernières ont un meilleur rendement lumineux; en outre, leur sécurité est accrue par l'insertion dans leur circuit d'un fil fin faisant fusible et qui ne diminue que de peu le rendement lumineux.

IND. F 721 et F 2321

Fiche n° 16.714

W. VERWEIJ. L'inflammation des mélanges gazeux explosifs par suite du bris de lampes fluorescentes. — *Comm. n° 7 à la 9^e Conf. intern. des Dir. de Stations d'Essais*, 1956, juin-juillet, 6 p., 3 fig. - Analyse dans *Revue de l'Industrie Minérale*, 1957, avril, p. 392/393, 2 fig.

Les tubes à filament chauffé pour l'allumage sont les plus dangereux : si la lampe ne s'allume

pas ou si elle est cassée, le starter répète plusieurs fois la manœuvre de chauffage des électrodes (jusqu'à 1 100° C), elles peuvent alors allumer certains mélanges très explosifs (pas le grisou). Une rupture de filament de chauffage sous tension est encore plus dangereuse, c'est pourquoi on préfère les tubes à allumage instantané. Avec de tels tubes, l'auteur s'est proposé d'étudier le mécanisme de l'inflammation dans une atmosphère très explosive (mélange à 45 % d'hydrogène). En général, en cas de rupture du tube, la température reste trop basse : la poudre fluorescente détachée de la paroi a une influence inhibitrice sauf peut-être vers la fin de vie du tube. Ces lampes ne présentent pas de risque d'inflammation par onde de choc dans le grisou ou même le gaz de ville.

IND. F 720

Fiche n° 18.672

C. HANFLAND. Problemo d'er Beleuchtung in Steinkohlenruben und der derzeitige Stand ihrer technischen Entwicklung. *Problème de l'éclairage dans les mines de charbon et situation actuelle de son évolution technique.* — *Bergbau Rundschau*, 1957, mai, p. 235/242, 3 fig.

Certains critiques allemands estiment qu'on n'attache pas en Allemagne une importance suffisante à ce problème. Depuis la guerre, si on excepte les E.U. et le Canada, l'Allemagne tient une des dernières places dans l'évolution de l'éclairage du fond. On y compte 20 % de lampes au chapeau, alors que dans les autres pays on atteint 79 à 92 %. Au Congrès International de l'éclairage (C.I.E.), il y avait 4 communications sur l'éclairage du fond mais pas d'allemande. L'auteur étudie les bases du problème d'après l'étude de J. Patigny et les données de Luckiesh et Moss. Conditions de visibilité au fond (cf. f. 5883 - F 720). L'adaptation de l'œil se mesure le plus simplement par le passage de la lumière à l'obscurité absolue. On constate que la luminance qui décroît avec la durée du séjour dans l'obscurité présente un point de chute nette après 7 à 8 minutes. La courbe de la variation de la luminance rapportée à elle-même et mise en diagramme avec le logarithme de la luminance en abscisse présente également ce point d'inflexion.

Cette courbe manifeste un certain degré d'aveuglement dans l'obscurité, une seconde cause provient des points lumineux dans le champ de l'œil. Ces causes influent sur l'acuité visuelle. Ainsi, suivant la tâche, on pourra par exemple se permettre un flux plus élevé là où le danger d'éblouissement est moins à craindre, par exemple, à l'accrochage, où l'on utilisera le tube TL. Par contre, au chantier, les lampes au chapeau à verre mat sont recommandables. L'auteur donne ensuite les chiffres de l'évolution de l'éclairage en Angleterre, en France, en Belgique et en Allemagne pour les lampes portatives, les lampes électropneumatiques et les lampes alimentées par le réseau.

H. ENERGIE

IND. H 403 et H 20

Fiche n° 18.704

J. PIMPANEAU. Conception des grandes centrales thermiques modernes. — *Mémoires Société des Ingénieurs civils de France*, 1956, novembre-décembre, p. 448/473, 17 fig.

Exposé des problèmes posés par la conception d'une grande centrale thermique.

1. — Le plan et la puissance thermique : détermination des objectifs du plan et choix des équipements.

2. — L'actualisation et les facteurs principaux de l'économie d'un aménagement thermique.

3. — La recherche du terrain d'implantation : réception du combustible, source froide, évacuation de l'énergie, terrains, etc...

4. — La conception des centrales : frais de combustible et rendement thermique maximum, frais de premier établissement, frais fixes d'exploitation.

5. — Perspectives d'avenir. Aucune amélioration notable du rendement sans augmentation notable des pressions et températures d'admission. Indications relatives aux grandes centrales projetées, qui doivent permettre d'abaisser la consommation spécifique à 2.000/2.200 kcal/kWh.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. H 432

Fiche n° 18.645

H. HENNEBERG. Eine neue Kabel-Brenn- und Prüf-einrichtung. *Un nouveau dispositif pour l'essai d'isolement et le percement à fond des câbles.* — *Siemens Zeitschrift*, 1957, mai, p. 269/274, 5 fig.

Inutile de dire que le procédé n'est pas applicable aux câbles installés au fond. Quand un câble en service ou en cours d'essai a sauté, il reste en général un défaut dont la conductibilité n'est pas stable et le défaut est invisible. Pour localiser ce défaut, on doit soumettre le câble à une plus haute tension pour former un contact franc.

En vue de cette opération qui ne peut pas sans risque se faire au pied-lévé, la firme Siemens a créé un appareil de « brûlage » et essai des câbles. Il comporte essentiellement des transformateurs, redresseurs, potentiomètres et appareils de mesure (schéma). On peut faire varier la tension entre 100, 300, 1.000, 3.000, 20.000 et 40.000 V (schéma). L'appareil sert également à l'essai des câbles à la réception.

IND. H 501

Fiche n° 18.467

W.P.A.J. KEMPEN. Een beschouwing over de economische grenzen van de elektrificatie in het ondergronds mijnbedrijf. *Considérations sur les limites économiques de l'électrification dans les travaux du fond.* — *Geologie en Mijnbouw*, 1957, avril, p. 110/121, 5 fig.

Electrifier est un slogan mais en fait ce n'est pas complètement réalisable, c'est ce que l'auteur dé-

montre en prenant le cas d'une mine néerlandaise : la mine d'Etat Maurits. Production en 1955, nette : 2,58 millions de t, brute : 4,1 millions de t. Tailles en exploitation : 7 avec extraction mécanique, 10 avec convoyeur ripé, 6 avec convoyeur démonté; total : 4.000 m environ. Ouverture moyenne : 1,32 m; puissance : 1,04 m. Longueur du transport par locomotives : 130 km; autres galeries : 63 km. Electrification absolue (rapportée au nombre de kWh plus 10 fois le nombre de m³ aspirés) : 17 %. Electrification à la tonne (sans pompes principales et locos) : 58 %. L'électrification rencontre deux limites : les possibilités techniques et les motifs économiques. Les premières concernent certains éjecteurs de ventilation, les marteaux-piqueurs, les remblayeuses pneumatiques, certaines lampes à air comprimé; les seconds concernent les couloirs oscillants, les poussoirs, certaines pompes à air, etc... Il n'en résulte pas moins que l'analyse montre la possibilité de porter l'électrification relative à 82 % au lieu de 58 et de réaliser ainsi une économie notable (570.000 F ou 330.000 F selon la réalisation).

IND. H 522

Fiche n° 18.696

E. LUDWIG und W. NOWAG. Stromrichter - Die Elektrotechnik auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1957. *Les redresseurs de courant à l'exposition électrotechnique de Hanovre 1957.* — *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1957, 11 juin, p. 408/412, 11 fig.

Parmi les nombreux appareils figurant dans cette section, notons spécialement un redresseur de 5.000 A 800 V avec six éléments monoanodiques. Importance prise par des redresseurs métalliques au silicium et au germanium. Pour ces derniers, un élément de 350 A 24 V avec refroidissement par vent soufflé à 8 m/sec et ailettes est vraiment peu encombrant (127 mm × 77 mm × 83 mm), quant au silicium, on note un redresseur de 100 A à 115 V avec six éléments pour triphasé. Les redresseurs au sélénium sont également bien représentés : 25 firmes environ présentent ce matériel, notamment pour la galvanisation : un redresseur de 1.800 A à 28, 56 ou 84 V, et une autre firme, un de 7.500 A 28 V dont seize éléments semblables sont à fournir pour une installation d'étamage. Dans la même section, figuraient des interrupteurs très rapides pour courants intenses, notamment, un à explosion pour 12.500 A et 1.000 à 2.000 V; le déclenchement enregistré sur oscillogramme demande 1,4 milliseconde; le rechargement est automatique.

IND. H 5341

Fiche n° 17.954

O. TUERSTIG. Einsatz von Schaltern mit Sicherungen und magnetischen Schnellauslösern in Betrieben unter Tage. *Emploi au fond de disjoncteurs avec coupe-circuits et déclencheurs rapides magnétiques.* — *Bergbau Rundschau*, 1957, janvier, p. 23/28, 5 fig.

Durée de déclenchement des fusibles avec ou sans retards en fonction du rapport du courant

nominal, compte tenu des tolérances de fabrication; examen critique de leur emploi comme sécurité vis-à-vis de surintensités ou de courts-circuits, notamment dans des câbles d'alimentation de moteurs. Le fusible à retard a l'avantage de ne pas déclencher en cas de pointes brèves du démarrage. Rapidité plus grande des déclencheurs magnétiques bi-métalliques et surtout des déclencheurs rapides magnétiques pour un courant supérieur ou égal à un chiffre donné pour lequel on peut les régler à volonté; impossibilité de réenclencher avant suppression du défaut; inconvénient de ne pas agir plus vite qu'une certaine limite, même pour un courant de court-circuit très intense que couperait plus vite un fusible sans retard.

Difficultés particulières des disjoncteurs protégés contre survoltages au cas d'emploi de fusibles pour la protection contre courts-circuits. Exemple d'un coffret antidéflagrant de l'A.E.G. Pour un courant normal de 40 A à pointe de 64 A, on trouve par phase un déclencheur bi-métallique réglé de 45 A (coupant après 5 secondes seulement un courant de 300 A), un déclencheur magnétique rapide à temps mort de 0,04 seconde coupant à 300 A et un fusible sans retard qui coupera à moins de 0,04 seconde au-delà de 1.500 A.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES CHARBONS

IND. I 0121

Fiche n° 18.376

X. La politique des houillères dans le domaine de la construction des lavoirs - La construction du lavoir Vendin. — *Mines*, 1956, n° 5, p. 375/378, 1 fig.

Avant la nationalisation, le choix de l'appareil de lavage entraînait le choix du constructeur qui introduisait presque nécessairement tout son matériel, même plus cher et techniquement inférieur.

Actuellement, l'expérience commune des bassins permet de sélectionner le matériel donnant le plus de satisfaction. Dans les demandes de prix aux constructeurs, on impose souvent le type de lavoir pour les différentes granulométries et même souvent les marques de certains appareils.

La société choisie pour la construction doit coordonner les études et assurer la liaison entre les différentes fournitures.

Elle est responsable de la marche de l'ensemble, chaque fournisseur restant responsable du fonctionnement de sa fourniture.

Le lavoir de Vendin, exemple de cette politique, doit traiter 400 t/h de brut 0-20 mm (160 t/h de 1/4 gras et 235 t/h de gras). Les 1/4 gras sont criblés à sec à 6 mm et les gras sous eau à 6 mm. Les 6-20 mm, 1/4 gras et gras, sont traités séparément sur deux cribles préhumidificateurs et dans des tambours Wemco à deux compartiments. Les 0-6

mm dépoussiérés et déschlammés sont lavés sur deux bacs à feldspath Pic. Les schlammes sont flotés, filtrés et séchés thermiquement - les fines lavées sont essorées.

IND. I 0130 Fiche n° 18.508

A. GREEN. Developments in coal preparation practice. *Développements dans la pratique de la préparation du charbon.* — Trans. of the Inst. of Mining Eng., 1957, mai, p. 618/632, 3 fig.

Développement de la préparation mécanique par réduction de la proportion de produits triés à la main.

Perfectionnement du bac Baum qui traite actuellement des grains jusque 150 et 175 mm - Utilisation du cycle Bird.

Les bacs à milieu dense traitent des charbons plus difficiles à laver ou devant être lavés à des densités assez élevées - Développement de la flottation et emploi des filtres presses pour traiter les eaux schisteuses.

IND. I 0130 et Q 1130 Fiche n° 18.679

NATIONAL COAL BOARD. The report for 1956. *Rapport pour l'année 1956.* — Colliery Guardian, 1957, 13 juin, p. 777/779, 20 juin, p. 792/795, 27 juin, p. 821/823.

Production, prix de revient et bénéfice des mines à ciel ouvert.

Préparation du charbon : au cours des dix dernières années, 200 nouvelles installations ont été réalisées, coûtant en tout 37 millions de £ et variant en capacité de 25 t/h à 1.300 t/h (Manvers Main).

Fin 1956, 40 installations nouvelles sont à des états divers d'étude ou d'exécution. Actuellement, 60 % de la production brute est lavée, 19 % est du gros vendu comme houille et 21 % des fines brutes consommées telles quelles dans les centrales. Le N.C.B. a adopté un certain nombre d'inventions étrangères : le Drewboy français pour l'évacuation des schistes en liqueur dense, le cyclone-laveur hollandais pour les fines, et les cribles chauffants pour le classement des fines mouillées. Etude du prix de revient du charbon. Achats et magasins.

IND. I 11 Fiche n° 18.622

R. J. CHARLES. Energy-size reduction relationship in comminution. *Relations entre l'énergie et la réduction de calibre dans le broyage.* — Mining Engineering, 1957, janvier, p. 80/88, 11 fig.

L'auteur critique différentes formules donnant l'énergie nécessaire au broyage en fonction de la réduction de dimension (Kick, Rittinger, Bond). Difficulté d'établir une relation entre ces deux grandeurs. Les formules dérivent d'une équation différentielle générale : $dE = -C(dx/xn)$. Les

essais effectués par l'auteur montrent que n varie suivant les cas de 1,32 à 2,4. Dans la formule de Bond, $n = 1,5$ et dans celle de Rittinger, $n = 2$. Vu la dispersion des valeurs de n , il semble préférable de déterminer expérimentalement dans chaque cas particulier la valeur de n .

IND. I 22 Fiche n° 18.700

E. BURSTLEIN. Progrès récents dans le domaine du tamisage direct des matières humides. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1957, mai, p. 401-421, 17 fig.

Le colmatage des tamis destinés à classer les produits humides est essentiellement un phénomène dépendant de la tension superficielle de l'eau. Si les fils métalliques qui forment les tamis sont chauffés à 40°, le colmatage est supprimé. Le chauffage se réalise le plus économiquement par résistance, la dépense d'énergie électrique étant de l'ordre de 1/2 kWh/t. A partir d'un certain degré d'humidité, (12 % pour certains charbons, 25 % pour le poussier de coke), on est cependant obligé de recourir à des moyens complémentaires : augmentation de l'énergie vibratoire, pulvérisation d'agents mouillants, d'huiles minérales, de chaux vive, ou recyclage, suivant les cas. Les premiers cribles électro-incolmatables ont présenté des inconvénients divers.

On a réussi à les éliminer :

- en réalisant la continuité du potentiel électrique par un chauffage longitudinal, la surface du tamis étant divisée en panneaux disposés en parallèle; au bénéfice de la sécurité.
- en introduisant le chauffage différentiel, diminuant d'amont en aval; au bénéfice de la consommation d'énergie électrique.
- en adaptant un système de tension compensateur de la dilatation et un mode d'isolement de la surface de tamisage; au bénéfice de la durée des toiles de tamis.

IND. I 31 Fiche n° 16.302

A. JOWETT. Performance statements of coal-cleaning operations. *Etablissement des performances du lavage du charbon.* — Colliery Engineering, 1956, juillet, p. 281/284, 2 fig.

L'auteur critique les modes de représentation couramment utilisés à cause d'erreurs sur les cendres et d'erreurs sur le rendement, en se basant sur le fait que ces erreurs sont dues à des coupures faites sur le brut à des densités différentes et, de plus, différentes de la densité de partage définie par la courbe de partage. Il conseille de faire ces différentes déterminations à la même densité et donne un tableau des significations des valeurs ainsi obtenues.

données sur les installations de pompage, sur les installations de déshydratation et de séchage à l'arrivée et sur l'économie du projet.

J. PURSGLOVE. New markets from coal research. *Nouveaux marchés résultant de recherches sur le charbon.* — *Coal Age*, 1957, janvier, p. 70/75, 1 fig.

Transport de charbon sur 180 km, hydrauliquement, sous forme d'un mélange d'eau et de charbon à poids égaux.

P. MAIN-D'ŒUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 1222

Fiche n° 18.501

F. MICKLINGHOFF. Stein- und Kohlenfall auf den Schachtanlagen des Bergamtsbezirks Essen I unter besonderer Berücksichtigung der Streb- und Streckenbrüche. *Chutes de pierres et de charbon dans les mines de la circonscription d'Essen 1, spécialement en ce qui concerne les éboulements de tailles et de voies.* — *Glückauf*, 1957, 11 mai, p. 552/571, 35 fig.

Dans la statistique des accidents, les chutes de pierres et charbon interviennent approximativement pour un tiers. La chute de pierres envisagée provient du détachement d'une pierre du toit, qu'elle soit voulue ou non. Elle n'est possible (que ce soit du charbon ou de la roche) que si le terrain surplombant est suffisamment disloqué pour que la pierre puisse obéir à la pesanteur. Une telle dislocation peut avoir pour cause les joints de stratification, les cassures du terrain, les failles, cassures d'exploitation et cassures d'affaissement, le minage, le défaut de soutènement.

L'examen de 18 cas réels montre qu'il y a toujours plusieurs causes simultanées. Il y a disjonction pour une quelconque des raisons citées ci-dessus alors que les autres causes sont déjà présentes. Pour terminer les précautions nécessaires sont signalées.

Finalement, on peut affirmer que la connaissance précise et l'appréciation des fissurations du terrain fournissent le moyen de contrôler le toit et d'éviter les éboulements.

IND. P 22

Fiche n° 18.520

AGENCE EUROPEENNE DE PRODUCTION DE L'O.E.C.E. La formation des travailleurs à l'intérieur de l'entreprise. — 1957, mars. Projet n° 179, 96 p.

I. Raison d'être et plan général de l'enquête, nature des enseignements recueillis.

II. Facteurs caractéristiques de la situation industrielle : niveau de l'industrialisation, enseignement général et éducation professionnelle, classification des emplois, situation de la main-d'œuvre.

III. Enseignement et formation professionnelle des ouvriers qualifiés en : Autriche - Belgique -

République Fédérale - France - Pays-Bas - Italie - Royaume Uni.

IV. Facteurs qui influent sur le développement de la formation systématique.

V. Etablissements visités - emplois comportant une formation - travailleurs auxquels une formation est donnée.

VI. Organisation de la formation - les instructeurs - formation.

VII. Pratiques suivies en matière d'instruction.

VIII. Passage de la formation à la production.

IX. Formation donnée hors de l'usine.

X. Evaluation des résultats de la formation.

XI. Conclusion : méthodes - principes.

IND. P 24

Fiche n° 18.746

G. WIGHTMAN. Efficient mine management - Aims and art of effective leadership. *Direction de mine compétente - Buts et moyens de direction effective.* — *Iron and Coal T.R.*, 1957, 28 juin, p. 1485/1492.

Meilleure entente pour accroître la production et réduire le prix de revient.

Comment peut-on y arriver ? Actuellement exhortations et menaces sont inefficaces. Les schémas envisagés dans les conseils ne peuvent porter de fruits qu'avec la coopération des syndicats, de la main-d'œuvre et de la direction, l'initiative reste au directeur. Trop souvent il est technicien avant d'être directeur : la direction comme la médecine est un art appuyé sur de solides connaissances et un jugement intègre : elle s'enseigne, contrairement à ce que l'on croit.

But de la direction : utilisation harmonieuse de toutes les ressources en main-d'œuvre, monnaie, matériel, machines. Principes de direction : actuellement il faut plutôt inspirer la confiance par un jugement sain et ainsi entraîner la collaboration.

Principes directeurs : être clair dans ses instructions, inspirer la loyauté, ne pas faire appel inutilement à l'autorité supérieure, user de la punition avec prudence, modération et discrétion. L'industrie est un champ d'expérience pour le caractère des dirigeants comme des dirigés. Il faut juger d'après les faits après en avoir acquis la certitude, après la réprimande il faut un encouragement pour éliminer la rancune. Les conflits peuvent se régler de trois manières : par domination, par compromis ou par intégration. Le premier moyen est souvent peu durable, le deuxième est couramment appliqué depuis 20 ou 30 ans : on donne un peu à ceux qui demandent plus qu'ils n'attendent. Il y a mieux, c'est la troisième façon, où l'on intègre les besoins des deux parties : le résultat est plus durable.

Méthodes et façon de diriger : demander gentiment mais savoir contrôler, ne pas confondre cordialité et familiarité - Self discipline de groupe - Buts de l'industrie - coopération - attitude des sur-

veillants - personnalité - dans les enquêtes : 1) chercher la cause du manquement; 2) questionner et observer l'émotion du sujet; 3) déduire la vérité de l'interrogatoire - traiter le personnel avec logique et compréhension.

Discussion : comment encourager la production avec un salaire imposé.

IND. P 33

Fiche n° 18.655

H. WALTHER. Die Gedingewirtschaft einer Anzahl von Fettkohlenzechen. *Economie des marchés d'un certain nombre de mines des charbons gras.* — Glückauf, 1957, 8 juin, p. 677/684.

Au cours de ces deux dernières années, les inspecteurs de marchés, outre leur tâche habituelle, ont rassemblé une documentation complète sur la routine des marchés dans 14 mines de charbons gras de la Ruhr. Les écarts ne sont pas seulement dus aux conditions géologiques et méthodes d'exploitation, mais proviennent aussi des habitudes acquises par les personnes sans doute, mais aussi, suite aux conditions géographiques et diverses. Les marchés concernent toutes sortes de travaux : parmi ceux-ci le creusement de galeries, l'abattage, le remblayage, le déblocage et service de la taille interviennent pour 72 %.

Caractéristiques des mines étudiées : la production brute journalière se tient entre 2.000 et 7.500 tonnes plus spécialement autour de 5.000 t/j, le personnel est compris entre 1.500 et 4.500, le rendement abattage entre 2.400 et 6.200 kg et le rendement fond entre 1.100 et 2.400 kg. Il y a environ 50 % d'ouvriers à marché dans les travaux du fond. Des tableaux donnent pour les 14 mines : conditions de pente, puissance moyenne, pourcentage du temps consacré à l'abattage : valeur en minutes (moyenne 327 minutes). Caractéristiques générales des lieux de marché au point de vue données d'exploitation, mode de mécanisation, soutienement et cela pour les divers travaux de creusement de voie, abattage, remblayage, transport. Pourcentage moyen de ces travaux, nombre de marchés pour ces divers travaux et par points de travail.

Unités des marchés - A noter : à l'abattage : 70,6 % de piqueurs, machines d'abattage : 27 %, minage : 2,4 %, traitement de l'arrière taille : remblayage, complet : 58 %, partiel : 3 %, foudroyage 39 %. Statistique de la durée des marchés.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1111 et Q 31

Fiche n° 18.691I

J. MOONS. De economische structuur van de kempische steenkolenijverheid. Vol. I : de bedrijfseconomische structuur. *La structure économique de l'industrie charbonnière de la Campine. Vol. I : Technologie.* — 1957, 280 p., 21 graphiques.

La production, le nombre d'ouvriers, le rendement, les salaires, les dépenses ne sont pas les seules grandeurs intervenant dans la mesure de la structure économique des mines. L'ampleur des finances et du capital, le revenu et la rentabilité sont des aspects importants de la structure économique. Pour l'étude de la structure financière de l'industrie charbonnière de la Campine, il y a deux points à considérer. D'abord, de quels fonds dispose-t-on et jusqu'à quel point les a-t-on utilisés ? Ensuite, quel est le résultat de l'emploi de ce capital, le bénéfice et la rentabilité ? Ces points sont largement développés, la productivité est comparée avec avantage à celle des bassins du Sud; les chiffres sont appuyés sur une importante documentation.

IND. Q 1111 et Q 31

Fiche n° 18.691II

J. MOONS. De economische structuur van de kempische steenkolenijverheid. Vol. II : de structuur van de steenkolenmarkt. *La structure économique de l'industrie charbonnière de la Campine. Vol. II : la structure du marché charbonnier.* — 1957, 263 p., 17 graph.

Ce second volume est également divisé en deux parties :

Première partie : l'évolution du marché charbonnier à long et à court terme.

I. — Les caractéristiques générales de l'offre et de la demande du charbon, élasticité et variations de la demande - facteurs de rigidité, remplacement des facteurs rares de production par du capital productif.

II. — L'évolution du marché à long terme : la tension entre l'utilisation et la production du charbon avant l'exploitation des mines de Campine et son élimination après.

III. — Les tensions dans le marché charbonnier à court terme.

Deuxième partie : Les modifications structurelles sur le marché des sources d'énergie et l'avenir de l'industrie charbonnière de Campine.

I. — Les tendances générales de l'utilisation de l'énergie et la position du charbon sur le marché.

II. — Le rétablissement de la concurrence, base de relèvement de l'industrie charbonnière.

III. — La valorisation du charbon, base de l'expansion du bassin de la Campine.

IND. Q 1130

Fiche n° 18.679

NATIONAL COAL BOARD. The report for 1956. *Rapport pour l'année 1956.* — Colliery Guardian, 1957, 13 juin, p. 777/779, 20 juin, p. 792/795, 27 juin, p. 821/823.

1. Tableaux habituels : de la production en mines profondes et à ciel ouvert, du personnel, des présences, des rendements, salaires moyens, résultats financiers, production par bassin avec perte ou profit brut. La production générale est passée à

222 millions de t (+ 455.000 t sur 1955) parmi lesquelles les mines privées (18 en plus qu'en 1955) ont produit 243.000 t de plus qu'en 1955, les exploitations à ciel ouvert ont produit 12,1 millions de t (+ 715.000 t sur 1955). Le rendement s'est accru au chantier et à la surface, ailleurs il est en diminution. Le personnel s'est accru de 3.503 ouvriers mais le personnel occupé moyen est de 703.400 contre 704.100 en 1955.

2. Statistique de la production en 1947, 1952 et 1956 : pour l'ensemble du pays; par groupe de mines d'après leur degré de modernisation ou de vétusté, par division.

3. Reconstruction : plan national de 15 ans en 1949, revu en 1955; en 1956, décision de créer un département de la reconstruction au quartier général. Tableau des dépenses depuis 1947 jusque 1956. Sur les 171 millions de £ engagés depuis 1947, 146 millions sont toujours en souffrance. En 1956, le nombre de projets terminés est passé de 12 à 32.

Origine des capitaux : sur le milliard de £ nécessaire, les 2/3 seront d'origine interne, le reste sera emprunté. La redevance pour nationalisation a été liquidée en 1956, elle atteint 388 millions de £. Les sondages ont atteint 30.000 pieds en 1947, 272.000 en 1955 et 220.000 en 1956.

IND. Q 1132

Fiche n° 18.448

E. BISHOP. Sinking new shafts - Preliminary organization at Bevercotes Colliery. *Le fonçage de nouveaux puits - Organisation préliminaire au Charbonnage de Bevercote*. — *Iron and Coal T.R.*, 1957, 26 avril, p. 961/966.

Création d'un charbonnage nouveau dans la région à l'Est du Yorkshire et Nottinghamshire. — Trois couches exploitables entre 660 et 820 m pouvant donner 1.250.000 tonnes pendant 100 ans. — 360 m de morts-terrains en partie aquifères (210 m de grès triasique). Le fonçage des deux puits à 7,20 m de diamètre utile se fait par congélation avec trou central, carotté dans le houiller, et 34 sondages par puits jusqu'à 246 m. L'extraction des déblais se fait par un seul cuffat et avec un engin de chargement mécanisé suspendu en dessous du plancher mobile de fonçage. La ventilation, 283 m³/minute, est réversible, soufflante pendant 10 minutes après chaque tir et aspirante ensuite. Outre divers détails techniques concernant les installations et la conduite du travail, l'article fournit de nombreux renseignements sur les formalités administratives nécessitées par l'établissement d'une exploitation nouvelle, les devoirs et responsabilités de la direction et les mesures de sécurité les plus recommandables.

IND. Q 1132

Fiche n° 18.470

R. C. DALRYMPLE. Reconstruction of the surface at Kinneil Colliery. *Nouvelles installations de surface au Charbonnage de Kinneil*. — *Colliery Guardian*, 1957, 9 mai, p. 597/604, 3 fig.

Situé au sud du Firth of Forth, ce charbonnage ancien a encore 50 millions de tonnes de réserve, en grande partie de charbon à coke.

Pour obtenir une production de 3.000 tonnes par jour, on réalise de nombreuses installations nouvelles : fonçage de deux puits de 6,60 m de diamètre jusque vers 870 m. Des difficultés sérieuses ont été surmontées pour la traversée de bancs de basalte vers 600 m et à cause de l'agressivité de l'eau. On a employé les injections de ciment, avant le fonçage et après, dans le revêtement. Le puits d'entrée d'air est équipé de quatre cages à trois étages, un wagonnet de 2 tonnes par étage, avec système Koepe. L'article fournit des détails sur le service des puits, la ventilation, l'exhaure, le transport de l'énergie électrique, l'équipement des puits, les machines d'extraction, les cages, leurs attaches, les câbles, les berlines, l'organisation des cycles d'extraction au point de vue du rendement, les dispositifs de sécurité.

IND. Q 31 et Q 32

Fiche n° 18.552

H. ASZKENAZY. Le fonctionnement du marché charbonnier en Belgique et en Hollande. — *Annales des Mines de France*, 1957, mai, p. 319/327.

I. — *En Belgique* : production - subventions accordées aux producteurs avant 1953 - le régime établi par les dispositions transitoires - l'aide conventionnelle - les plus récentes mesures de réorganisation - l'organisation de vente en commun : Cobechar - le rôle laissé au négoce - les courants commerciaux - la répartition des livraisons sur le marché belge (tableau).

II. — *En Hollande* : la situation antérieure à 1954 : le Rijkskolenbureau - le retour à la libre concurrence - répartition de la production hollandaise entre les différentes espèces de charbon - les mines d'Etat et les 3 mines libres (contrôlées essentiellement par des capitaux français et belges) - régression légère de la production - les courants commerciaux : importation de charbons américains (40 florins plus cher à la tonne) - la réorganisation des comptoirs de vente de la Ruhr : la Hollande fait maintenant partie de la Zone I de ces comptoirs (renforcement de la lutte concurrentielle) - industrialisation poussée de la Hollande par suite de la perte de ses colonies - la Hollande n'en soutient pas moins son commerce d'exportation; en 1955 : 871.000 t de charbon et 1.874.000 t de coke.

IND. Q 5

Fiche n° 18.647

COMMUNAUTE EUROPEENNE DU CHARBON ET DE L'ACIER - HAUTE AUTORITE. Cinquième rapport général sur l'activité de la Communauté. — 1957, 13 avril, 362 p.

I. Les institutions et les relations extérieures : les institutions de la C.E.C.A. - la politique d'information de la Haute Autorité - les relations extérieures de la Communauté.

II. Le fonctionnement et la structure du Marché Commun : le Marché Commun de l'acier - celui du charbon - les transports dans le Marché Commun - la structure de celui-ci - les problèmes de la période de transition.

III. Les conditions de vie et de travail dans la Communauté : l'évolution sociale dans la Communauté - les activités sociales de la Haute Autorité - sa politique sociale.

IV. Le développement à long terme du Marché Commun : les objectifs généraux pour le charbon et pour l'acier - la politique charbonnière de la Haute Autorité - les investissements dans les industries de la Communauté - la recherche technique.

— Annexes au cinquième rapport général sur l'activité de la Communauté (9 avril 1956 - 13 avril 1957). — 1957, 13 avril, 72 p.

I. Annexes financières : produit et utilisation du prélèvement général - placement des fonds - emprunts de la Haute Autorité - prêts accordés aux entreprises - compte de péréquation.

II. Annexes statistiques : 54 tableaux.

— Budget de la Communauté pour le 6^e exercice (1^{er} juillet 1957 - 30 juin 1958). — 1957, 27 avril, 16 p.

I. Exécution du budget de l'exercice 1956/1957 (solde positif : 4 millions).

II. Situation des avoirs de la Haute Autorité en fin d'exercice.

III. Prévisions budgétaires pour l'exercice 1957/1958.

IND. R 113

Fiche n° 18.446

X. The safety in mines research Establishment (Sheffield). *Le Centre de recherches de la sécurité minière*. — *Colliery Guardian*, 1957, 2 mai, p. 586/587, 3 fig. - *Iron and Coal T.R.*, 1957, 3 mai, p. 1037/1038.

Ce Centre, nouvellement installé à Broad Lane (Sheffield), pratique les essais d'étauçons et de cadres, les épreuves de câbles métalliques (traction de 6 m de câble jusqu'à 400 t ou de 52 m jusqu'à 200 t), la détection des défauts aux engins et équipements par radiographie ou ultrasons, etc. Le bâtiment couvre 372 m² avec 9 m de hauteur libre. Il possède deux machines à compression de

100 t, un pulsateur de 20 t pour les essais de fatigue des maillons de chaîne. On analyse les efforts développés dans les organes de suspension des cages pour arriver à améliorer leur construction : à cet effet, on peut soit attacher à l'organe essayé des jauges de déformation, soit soumettre à l'effort un modèle en plastique dont les lignes de forces sont observables en lumière polarisée. D'autres départements s'occupent du dessin des équipements, de l'analyse des statistiques d'accident, d'information technique.

La revue *Iron and Coal* publie le discours du ministre à l'occasion de l'inauguration de nouveaux locaux à Sheffield et donne le programme du service des recherches dans les deux sections de Sheffield et de Buxton.

R. RECHERCHES - DOCUMENTATION

IND. R 214

Fiche n° 18.434^I

O. KUHN. Die Internationale Tagung über Gebirgsdruckforschung in Essen am 17 und 18 Oktober 1956. *Les journées internationales sur les pressions de terrain à Essen les 17 et 18 octobre 1956*. — *Glückauf*, 1957, 13 avril, p. 425/446, 45 fig.

Le comité directeur était présidé par A. Wimmelmann pour l'Allemagne, R. Cheradame pour la France, A. Hellemans pour la Hollande, C. Hochstetter pour l'Autriche, J. Venter pour la Belgique, H. Willet pour l'Angleterre, H. Sanders représentant la communauté de recherche Neumuhl et C. Stephan le comité des pressions de terrains du Steinkohlenbergbauverein.

Le conseiller Wimmelmann souligne l'importance qu'on attache actuellement en Allemagne à la recherche sur les pressions de terrains par suite de l'approfondissement continu des travaux. Pour lutter contre ces pressions, le mineur recourt tout d'abord au soutènement qui doit être maniable et installé aussitôt que possible. Il ne peut être efficace que s'il est adapté au terrain et à son comportement et pour autant que les mouvements de terrain soient aussi réduits que possible par un placement et une forme appropriés au vide, mais aussi par une exploitation bien conçue. Le soutènement ne reprend d'ailleurs qu'une faible partie des efforts mis en jeu, c'est le terrain lui-même qui doit se supporter. L'expérience du mineur ne suffit pas, il faut des connaissances s'appuyant sur des mesurages indiscutables. La sécurité et la santé doivent être envisagées en même temps que l'économie de l'exploitation spécialement en ce qui concerne les coups de charge.

Les Drs Stephan et Sanders parlent ensuite de l'activité des organismes respectifs qu'ils dirigent.

Bibliographie

Pr. Dr. Ing. L. ENGEL. Die Maschinen der Eisenhüttenwerke. Les machines de l'Industrie métallurgique. — Bibliothèque Götschen - Vol. 583/583 a (11 x 18 cm) - 156 p., 95 fig. - Prix : 4,80 DM.

Cet ouvrage donne les possibilités d'emploi des diverses sortes de machines. Des considérations théoriques et des exemples chiffrés facilitent au lecteur le choix d'une machine déterminée et son installation dans des conditions déterminées.

Le texte est complété par de nombreuses figures et tableaux, il concerne presque exclusivement la situation actuelle de la technique et donne ainsi au lecteur une image pratique et actuelle de l'aspect technique des usines métallurgiques.

Le premier chapitre concerne les machines de manutention des matériaux. Outre une vue d'ensemble de l'engin décrit et un schéma clair de ses capacités, les conditions économiques d'emploi sont indiquées dans ce chapitre ainsi d'ailleurs que dans les suivants.

Le deuxième chapitre traite des machines génératrices d'énergie. On y trouve, avec des considérations sur la transformation de l'énergie, la description des éléments et le fonctionnement des centrales à vapeur, des génératrices à combustion et des turbines à gaz, spécialement au point de vue de leur emploi dans la métallurgie.

Le troisième chapitre concerne les machines soufflantes. Indépendamment des formules fondamentales, la description comporte deux groupes de machines : les soufflantes à piston et les soufflantes rotatives; pour chaque type de machine, des détails sont donnés sur la construction et sur les conditions optima de fonctionnement.

Le quatrième chapitre traite des installations de pompage : pompes à piston et pompes centrifu-

ges, principes du fonctionnement, influence des conditions locales, types de construction.

L'ouvrage sera bien accueilli par les ingénieurs praticiens, car il leur apporte une vue d'ensemble suffisamment précise sur de nombreux sujets qui les sollicitent chaque jour. Il intéressera aussi l'étudiant parce qu'il lui donne un complément pratique à ses cours théoriques. Le format a été choisi pour en faciliter la consultation et le prix est modique pour en étendre la diffusion.

ANNALES DES MINES DE FRANCE

Juillet-août 1957

Le numéro double de juillet-août des Annales des Mines de France contient, comme les années précédentes, les Eléments statistiques de l'année 1956 pour la France, l'Union française et la Sarre.

Des commentaires émanant des services officiels compétents accompagnent la partie statistique proprement dite. On trouvera ainsi une Revue de la situation des principaux métaux et minerais en France en 1956, une Revue de la situation de l'industrie minière dans les territoires d'outre-mer en 1956 avec indication des perspectives pour 1957.

La livraison contient encore un exposé sur l'évolution récente des mines de fer françaises et leurs perspectives d'avenir, les statistiques sidérurgiques de commerce extérieur pour la France et la Sarre (1^{er} trimestre 1957), des informations sur la Communauté européenne du charbon et de l'acier, la chronique habituelle des minerais et minéraux, quelques notes bibliographiques et une notice biographique sur René DUGAS, récemment décédé.

Communiqués

SEPTIEME SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LA COMBUSTION

Le prochain Symposium international sur la Combustion organisé par le Combustion Institute, se tiendra en Grande-Bretagne (Londres et Oxford) du 28 août au 3 septembre 1958. Ce Symposium sera le premier qui aura lieu en Europe, les six réunions précédentes s'étant tenues aux États-Unis.

La physique et la chimie des flammes formeront les thèmes principaux de ce Symposium. Ils comprendront des sujets tels que l'initiation et la cinétique des réactions de flammes, la spectroscopie appliquée à l'étude des flammes, la distribution de la température et l'extension de la réaction dans les flammes, la turbulence, les propriétés électriques des flammes, les phénomènes d'ondes de choc et de détonation, l'application des con-

naissances sur les flammes de combustion aux problèmes pratiques.

Les résumés des communications (500 à 1 000 mots) et leur texte complet (4 000 mots maximum) devront parvenir respectivement avant le 1^{er} février 1958 et le 1^{er} avril 1958 à l'adresse suivante :

The Chairman, Combustion Institute Committee
c/o The Institute of Fuel,
18, Devonshire Street, Portland Place,
Londres W.1.

ou à

M. L. Deffet, Directeur du Centre de Recherches
pour l'Industrie des Produits Explosifs (Mem-
bre du Comité du Combustion Institute)

Tir National, à Bruxelles,
auprès de qui tous renseignements relatifs à ce
Symposium peuvent être obtenus.
