Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE



Direction - Rédaction:

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE Directie - Redactie:

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

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

Renseignements statistiques. — 3º Journée d'Etude sur l'Abatage mécanique en couches minces par scraper-rabot, organisée par Inichar à Liège, le 11 avril 1960 : Avant-propos par J. Venter - Exposés par MM. Stassen, Crispin, Lemoine, Castin, Martin, Tamo, Garain, Minne, Galand, Randaxhe, Ots, Dieu et Depaille. — Inichar : Revue de la littérature technique.

COMITE DE PATRONAGE

- MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
 - L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
 - L. CANIVET, Président Honoraire de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre.
 - P. CELIS, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz,
 - P. CULOT, Président de l'Association Houillère du Cou-chant de Mons, à Mons.
 - P. DE GROOTE, Ancien Ministre, Président de l'Université Libre de Bruxelles, à Uccle.

 L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houil-
 - lère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
 - A. DELATTRE, Ancien Ministre, à Pâturages.
 - A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
 - N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
 - P. FOURMARIER, Professeur émérite de l'Université de
 - Liège, à Liège. L. GREINER, Président d'Honneur du Groupement des
 - Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles. HOUBART, Président du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie
 - des Carrières, à Bruxelles. E. LEBLANC, Président de l'Association Charbonnière du
 - Bassin de la Campine, à Bruxelles. LIGNY, Président de l'Association Charbonnière des
 - Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Marci-
 - A. MEILLEUR, Administrateur-Délégué de la S.A. des
 - Charbonnages de Bonne Espérance, à Lambusart.

 A. MEYERS (Baron), Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
 - I. ORBAN, Administrateur-Directeur Général de la S. A. des Charbonnages de Mariemont-Bascoup, à Bruxelles.
 - G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.

 O. SEUTIN, Directeur-Gérant Honoraire de la S. A. des
 - Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Bruxelles.

 R. TOUBEAU, Professeur Honoraire 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.

 M. VAN LOO, Président du Comité de Direction de la
 - Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
 - J. VAN OIRBEEK, Président de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.

BESCHERMEND COMITE

- HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur generaal der Mijnen, te Wemmel.
 - L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.
 - L. CANIVET, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de
 - Beneden Samber, te Brussel.
 P. CELIS, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid. te Brussel.
 - P. CULOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Bergen.
 P. DE GROOTE, Oud-Minister, Voorzitter van de Vrije
 - Universiteit Brussel, te Ukkel.
 - L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
 - A. DELATTRE, Oud-Minister, te Pâturages.
 - A. DELMER, Ére Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
 - N. DESSARD, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
 - P. FOURMARIER, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik.
 - L. GREINER, Ere-Voorzitter van de « Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
 - E. HOUBART, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
 - JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
 - E. LEBLANC, Voorzitter van de Kolenmijn-Vereniging van
 - het Kempisch Bekken, te Brussel. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.
 - A. MEILLEUR, Afgevaardigde-Beheerder van de N.V.
 - « Charbonnages de Bonne Espérance », te Lambusart. A. MEYERS (Baron), Ere Directeur generaal der Mijnen, te Brussel.
 - I. ORBAN, Administrateur-Directeur Generaal van de N.V. « Charbonnages de Mariemont-Bascoup », te Brussel.
 - G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolen-mijnen van de Provincie Luik, te Luik.
 - O. SEUTIN, Ere Directeur-Gerant van de N.V. der Kolenmijnen Limburg-Maas, te Brussel.
 R. TOUBEAU, Ere-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.
 M. VAN LOO, Voorzitter van het Bestuurscomité der
 - Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
 - J. VAN OIRBEEK, Vorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro Metalenfabrieken, te Brussel.

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 LESPAUL, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.

 H. FRESON, Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles.

 P. GERARD, Directeur Divisionnaire des Mines, à Hasselt.

 H. LABASSE, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Uni-

 - versité de Liège, à Liège. J.M. LAURENT, Directeur Divisionnaire des Mines, à
 - Jumet. G. LOGELAIN, Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles. P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique,

à Bruxelles.

BESTUURSCOMITE

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

ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

Nº 6 - Juin 1960

ANNALEN
DER MIJNEN

VAN BELGIE

Nr 6 - Juni 1960



Direction-Rédaction:

Directie-Redactie:

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

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

Sommaire - Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes	540
3° JOURNEE D'ETUDE SUR L'ABATAGE MECANIQUE EN COUCHES MINCES PAR SCRAPER-RABOT	
organisée par INICHAR, à Liège, le 11 avril 1960	
J. VENTER — Avant-propos P. STASSEN — Exposé introductif P. CRISPIN — Exploitation par scraper à câbles au Charbonnage du Gouffre P. LEMOINE — Le scraper-rabot à câbles au Charbonnage de Wérister J. CASTIN et J. MARTIN — Le scraper-rabot à câbles type Monceau-Fontaine D. TAMO	545 547 549 567 575
P. TAMO — Vingt mois d'exploitation à l'aide de la 1 ^{re} installation de scraper-rabot à chaîne à commande pneumatique au Charbonnage du Bonnier	590
J. GARAIN — Installation d'un bélier Westfalia au siège Crachet de la S. A. Cockerill-Ougrée,	000
Division des Charbonnages Belges et Hornu et Wasmes	604
J. MINNE — Electrification des têtes motrices de bélier et de scraper-rabot Westfalia, système Peissenberg, par le matériel Siemens	616
Peissenberg, par le matériel Siemens	010
nage du Bonnier	623
I. OTS — Solutions apportées par les A.C.E.C. à l'électrification du scraper-rabot . R. DIEU — Essais de scraper-rabot à chaîne aux Charbonnages de Monceau-Fontaine . A. DEPAILLE — Application du scraper à chaîne au siège no 10 du Charbonnage du Gouffre P. STASSEN — Conclusions .	629 638 645 660 673
Discussion	681
BIBLIOGRAPHIE	
INICHAR — Revue de la littérature technique	686 700
Reproduction, adaptation et traduction autorisées en citant le titre de la Revue, la date et l'auteur.	

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIEN

BRUXELLES 5 • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • BRUSSEL 5
Rue Borrens, 37-39 - Borrensstraat — 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

		opre		(2)						PERSO	NNEL								
BASSINS MINIERS	ction ale nes)	nation prurnitures nersonnel nes) (1)	ck 10s)	ouvrés (2	Nomb	re moyen d'ou	vriers		Indice	(3)		Rende	ment	Prései			d'œuvre		Grisou capté
Périodes	Production totale (Tonnes)	Consommate et four au per (tonnes	Stock (tonnes)	Jours ou	å vaine	Fond	Fond et surface	Veine	Taille e	Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface	Belge	Etrangère	Totale	valorisé (6)
Borinage Centre Charleroi Liège Campine	202.890 169.749 475.011 315.960 768.243	33.979 38.889 59.444 41.564 79.069	1.040.812 794.455 2 416.701 808.188 2.325.400	17,48 17,22 20,67 22,53 20,75	<u>-</u> -	8.530 7.490 15 896 12.305 22.833	11.773 10.021 22.443 16.521 30.691	=	0,293	0,795 0,726 0,893	1,083 1,113 1,054 1,213 0,856	1.259 1.378 1.120	923 899 949 825 1.165	77,80 77,59 77,97	79,65 79,83	- 120 - 58 - 46	- 29 - 24	- 189 - 87 - 70	1.192.106 1.144.239 2.424.313 — 1.653.096
Le Royaume	1.931.853 1.904.360 2.053.461	252.945 268.496 280.908	7.385.556 7.340.747 7.496.188	20,23 19,76 20,35		67.113 69.866 72.218	91.515 95.407 98.117	0,13	0,280 0,285 0,29	0,750	1,01	1.3 3 4 1.366	990 953 9 87	82,77 85,87	84,76 87,68	- 581 - 501	- 406	-1126 -907	6.413.754(8 7.351.292(8 7.286.071(8
Février	1.576.079 1.896 401 2.255 186 2.423.866 2.455.079	229.795 237.056 258.297 233.799 254.456	7.034.970 7.496.188(7 6.928 346(7 1.412.987(7 179.157(7	14,86 18,73 21,27 23,29 23,48	14 541 13.666	84.301 77.816 76.964 90.542 82.537	113.669 105.855 104.669 124.132 112.943	0,14 0,14 0,14 0,14 0,14	0,32 0,31 0.34 0,34 0,35	0,83 0,79 0,87 0,87 0,86	1,19	1 206 1.262 1.153 1.150 1.156	868 907 842 838 838	85,43 85,92 84,86	87,31 87,80 86,49	- 739 - 141 - 44	-825 -802 $+873$	1564 943 829	7 423.978(8 7.122.516 8.153.611 8.284.839 7.443 776
1954	2.437,393 2.532.030 2.276.735 2.224.261	270.01 2 199.149 220.630 229.373	2.806.020(7 1.67 3.2 20(7 1.041.520(7 840,340(7	24,04 24,26 23,44 24,42	17.245 18.796 18.543 19.519	86.378 98.254 94.240 102.081	124.579 135.696 135.851 145.366	0,16 0,18 0,19 0,21	0,38 0,40 —	0,91 0,96 0,99 1,14	1,27 1,34 1,44 1,64	1.098 1.042 1.014 878	787 745 696 610		85,91 81 81 85,88	63 97 418	- 528 - 7	- 591 - 104	4 604.000 3.702.887
1938 * * 1913 * * 1960 Sem. du 13 au 19 juin	2.465.404 1.903.466 419.314	205.234 187.143	2,227.260(7 955.890 7 7,441.022	24,20 24,10 4.67	18.739 24.844 —	91.945 105 921 49.119	131.241 146 0×4 69.099	0,18 0,32	=	0,92	1,33	1.085	753 528 1.001	58,81	62,61	<u>-</u>		- 200 -	=

N. B. — (1) A partie de 1954, cette rubrique comporte: d'une part, tout le charbon utilisé pour le fonctionnement de la mine, y compris celui transformé en énergie électrique; d'autre part, tout le charbon distribué gratuitement ou vendu à prix réduit aux mineurs en activité ou retraités. Ce chiffre est donc supérieur aux chiffres correspondants des périodes antérieures.

(2) A partir de 1954, il est compté en jours ouvrés, les chiffres se rapportant aux périodes antérieures expriment toujours des jours d'extraction.

(3) Nombre de postes effectués divisés par la production correspondante.

(4) A partir de 1954, ne concerne plus que les absences individuelles, motivées ou non, les chiffres des périodes antérieures gardent leur portée plus étendue.

(5) Différence entre les nombres d'ouvriers inscrits au début et à la fin du mois.

BELGIQUE

FOURNITURE DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES (en tonnes)

FEVRIER 1960

PERIODES	Secteur domestique	Administrations publiques	Cokeries	Usines à gaz Fabriques d'agglomérés	Centrales électriques	Sidérurgie	Constructions métalliques	Métaux non ferreux	Produits chimiques	Chemins de fer et vicinaux	Textiles	Industries alimentaires	Carrières et industries dérivées	Cimenteries	Papeteries	Autres Industries	Exportations	Total du mois
1960Février	220.073 295.202 281.117 250.690 255.365 264.116 395.089 420.304 415.609 480.657	19.827 16.625 15.162 13.537 12.348 16.299 15.619		- 107.1 2 - 95.75 306 79.65	243.019 9 174.610 4 263.564 1 256.063	13.465 9.758 10.245 10.228 13.272 20.769 24.211	14.218 11.491 12.038 7.410 8.311 10.496	27.924 26.834 28.475 18.841 24.783 24.203 39.906 40.601 40.485 30.235	19.997 23.043 22.133 18.619 25.216 23.771 37.114 41.216 46.912 37.364	73.452 82.742 69.416 80 447 64.286 72.927 77.292 91.661 114.348 123.398	13.082 14.500	14.661 17.282 15.570 11.954 17.478 22.185 30.247 30.868 30.707 26.645	34.897 35.211 43.347 27.879 38.465 41.446 55.693 64.446 61.361 63.591	37 316 38.762 36.763 20.623 45.588 32.666 69.929 71.682 62.818 81.997	16.474 19.301 9.027 16.553 13.703 14.885 20.749 20.835 19.898 15.475	21.136 31.012 12.767 23.051 26.599 18.030 26.857 31.852 30.012 66.800	158,180 154,962 182,208 171,474 179,876 226,496 312,633 353,828 465,071 209,060	1.632.112 1.790.328 1.994.525 1.395.314 1.612.024 1.537.155 2.996.788 2.224.332 2.189.610 2.196.669

BELGIQUE

>

>

1950 1948 1938

	For	ırs	Ch	arbon (t	1								CO	KE (t)							1	
	en ac	tivité	Reg	u		.s	P	roduction			1				D	ébit						90
GENRE PERIODE	Batteries	Fours	Belge	Etranger	Enfourné	Huiles combustibles	Gros coke de plus de 80 mm	Autres	Total	Consommation propre	Livraisons au personnel de la cokerie	Secteur	Administrations publiques	Sidérurgie	Centrales électriques	Usines à gaz	Chemins de fer	Autres secteurs	Exportations	Total	Stock en fin de mois t	Ouvriers occup
Minières	9		142.083		140.280		79.280		108.947		480	_	- 1	- 1	- 1	-	_	_	_	- 1	40.455	
idérurgiques .	30		421.217			100	336,558		405.000			-	-		-	_	-	_	-		109 917	
Autres	12	296			124.601	985	71 825		96 115	***************************************	865										83.294	_
e Royaume	51	1.684	624.147	196.593	791.697	1.087	487.663	122.399	610 062	12.329	6.288	18.401	3.498	461.191	2.021		1.408	51.929	84 162	622.610	233.666	4.4
960 Janvier	50	1.646	611.920	202.162	831.408	1.040	517.640	128,315	645.955	15.652	6.634	22.152	2.747	485.855	2.437	_	1.627	53.656	81.782	650.256	264.831	4.5
959 Décembre .	50		654.324				512,958					17, 144		499.705	2.173	_		53.856		651.209		
Février	48	1 595	437.074	254.475	690.225	898	427.891				7.545	19.072	3.780	392.268	1.394	_		45.248	59.792	522.546	281,084	4.5
Moy, mens.	50	1.658	551 838	225.035	774.839	454	482.733				5.179	11.064		453.506	2.292	-		45.020	70.516	586.141	291.418(2	4.5
958 » »	47	1.572	504.417				167.739							423.137	2.095	-		41.873		557.097		3.98
957 » »	46	1,574			768.730		488.370				5.512	10.732	3.990	427.044	2.617	-		50.337		571.058		
956 » »	44		601.931				492.676		605.871		5.154	15.538	5.003	433.510	1.918			56,567		591.308		
954 » »	42(1)		479.201				407.062		512.235			14.177	3.327	359.227	3.437	385		42.611		498.608		
952 » »			596.891				421.329	112.605	533.934	12.937	3.215	12.260	4.127	368.336	1.039	279	1.358	48 331	80.250	515.980		
950 » »			481.685				297 005		383.172		-	_	-	_	-	_	-	_	_	_		4.10
948 >> >>	47(1)		454.585				373.488	95 619	469.107		-	_	_	_		_				_		4.49
938 » »	56(1)		399,063				-	_	366.543			_	_		_	_	_	_	_	_		4 13
913 >> >>	-	2.898	233.858	149.621	383.479		-	_	293.583	_						_	_	_	_			4.25

FEVRIER 1960

1.844 13.909 4 764 3.066 - 16.053 5.624 4.978 - 14.172 5.186 4.636

632

		GAZ	(en 1.00	0 m ³) (1)			SOUS-	PRODU	ITS (t)	
		5		Dé	bit				0_		** **
GENRE PERIODE	Production	Consommation	Synthèse	Sidérurgie	Autres	Distributions publiques	Brai	Goudron	Ammoniaque (en sulfate)	Benzol	Huiles légères
Minières	1 48.667	21 650	122 162		677	15.538		3,611	1,367	1.081	
Sidérurgiques	182.949	88.408	44 840	61.996	6.551	48.328	_	15.051	4.830	3 602	-
Autres	49.400	26.650	14.001	-	3.202	18.852	-	3.977	824	1.132	_
Le Royaume	281.026	130.708	81.003	61.996	16.430	82.718		22.639	7.021	5.815	
1960 Janvier	296.482	137.534	85.814	62,379	9.905	88.178	_	23.498	7,338	6.045	
1959 Décembre .	293,804	136,188				84.272	_	23.668	7.375	6.756	_
Février .	243.857	111.685				73.331		18.634	5 699	5.082	-
Moy. mens.	268.514	126.057				73,576		21.541	6.801	5,562	
1958 » »	259,453	120.242				71 249	_	20.867	6.774	5.648	
1957 » »	261.465		73.980			70,071	- 1	20.934	6.827	5.613	_
1956 » »	267,439	132.244			7.424	72.452	-	20.628	7.064	5.569	_
1954 » »	233.182	135 611	69.580	46.279	5.517	68.791		15.911	5.410	3.624	2.565
1952 > >	229.348	134.183	67,460	46.434	3.496	62,714	2,320	17.835	6,309	4.618	747
1000	100 610	100 CAT	101	101	101	101	1 044	10 000	A 761	2 046	200

(2) (2) (2)

COKERIES

BELGIQUE	FARRIOTES	D'AGGLOMERES
THE CHI	T TIDILLY OLD	T TY CONTON

FEVRIER 1960

	Pro	duction ((t)	e		Matiè première				- 00 - 00
GENRE	Boulets	Briquettes	Totale	Consommation propre †	Livraisons au personne!	Charbon	Brai	Ventes et cessions t	Stock (fin du mois)	Ouvriers occupés
Minières	72.376	19.034	91.410	I -	ı —	_	- 1		I 1	ī
ndépend	4.517	_	4.517	_	-	_		_		_
B Royaume .	76.893	19.034	95.927	3.439	15.993	90.049	7.760	76.067	51.266	482
960 Janvier .	98.353	16.603	114.956	3.934	18.222	107.221	9.125	103.346	50 838	491
959 Décembre.	86.156							88 694	61.384	450
Février .	69.038	16.275			13.570			74.920	53.408	493
Moy, mens.	66.246				12.031				61.384 (ı	
958 » »	65.877				12.632		6.335	66.907	62.598 (1	
1957 » »	124.332				12.119			134.742	21,242 (1	571
1956 » »	116.258					142,121	12.353	133.542	4.684 (1	
1954 » »	75.027					109.189		109.304	11.737 (1	
1952 » »	71.262			1.732				119.941	36.580(1	
950 » »	38.898			2.488	377		7 322	85.999	_	552
948 >>	27.014	53.834			- 1	74.702		_	_	563
1938 ≫ ≫	39.742	102.948		_		129.797	12.918	_	_	873
1913 >> >>	_	_	217,387		_	197,274		_	_	1911

193.619 126.601

105.334(³ 75.334(³

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

⁽¹⁾ A 4.250 kcal., 0°C et 760 mm Hg. (2) Non recensé. (3 Non utilisé à la fabrication du coke.

BELGIQUE	BOIS DE MINES	FEVRIER 1960	BELGIQUE	BRAI	FEVRIER 1960
	1		1	1	

	Qu	antités re m³	çues	totale les (m³)	aois'	Qua	ntités reg †	ues	noii	mois	£
PERIODE	Origine indigène	Importation	Total	Consommat. y compris exportations	Stock à la fin du (m3)	Origine indigène	Importation	Total	Consommation totale t	Stock & la fin du	Exportations
1960 Février Janvier 1959 Décembre Février Moy. mens 1958 1956 1954 1952 1950	37.136 28.204 34.481 32.053 46.336 50.713 63.425 72.377 67.128 73.511 62.036	2.771 1.427 2.237 1.505 2.904 7.158 11.815 17.963 1.693 30.608 12.868	39.907 29.631 36.718 33.558 49.240 57.871 75.240 90.340 68.821 104.119 74.904	55.009 52,874 57.870 48.687 56.775 71 192 77.048 78.246 87.385 91.418 90.209	305.736 321.661 346.640 349.240 346.640(1 448.093(1 620.752(1 655.544(1 428.456(1 880.695(1 570.013(1	4.992 5 617 4.003 4.153 3.342 3.834 7.116 7.019 4.959 4.624 5.052	21 176 3.045 6.356 5.040 4.654 6.784 1.577	4.992 5.617 4.003 4.174 3.518 6.879 13.472 12.059 9.613 11.408 6.629	7.760 9.125 7 357 6.443 6.309 6.335 11.584 12.125 8.868 9.971 7.274		2 628 4.524 1.281 2.468 2.014

⁽¹⁾ Stock fin décembre. (2) Chiffre non disponible.

BELGIQUE

METAUX NON FERREUX

FEVRIER 1960

				Produit	s bruts				Demi-p	roduits	
PERIODE	Cuivre	Zinc	Plomb t	Efain t	Aluminium t	Antimoine, Cadmium, Cobalt, Nickel, etc.	Tota? t	Argent, or, platine etc. kg	A l'exception des métaux précieux t	Argent, or, platine, etc. kg	Ouvriers occupés
1960 Février	15.605	20.012	7.934	823 [278	247	44.899	36.480	18.988	1.705	15,166
Janvier	15.077	19 919	7.666	687	273	319	43.941	35.276	19.149	1.973	15 256
1959 Décembre .	15.605	19.786	6.993	5.84	269	338	43.575	37.150	21.870	1.784	15 356
Février	13.654	17,997	8.582	564	202	466	41.465	32.129	14.898	2.546	14.736
Moy. mens	15.474	18.692	7.370	559	228	404	42.727	31.844	17.256	1.853	14.996
1958 » »	13 758	18.014	7.990	762	226	325	40.134	27.750	16.562	2.262	15.037
1957 » »	12.713	19.637	8.272	793	180	404	41.999	23.937	16,150	1 982	15.655(1
1956 » »	14.072	19.224	8 521	871	223	420	43.336	21.496	16 604	1 944	15.919(1
1954 * *	12.809	17.726	5.988	965	140	389	38.018	24.331	14 552	1.850	15 447(1
1952 > >	12.035	15,956	6.757	850	-	557	36 155	23.833	12.729	2.017	16.227
1950 » »	11.440	15.057	5.209	808		588	33.102	19 167	12.904	2.042	15 053

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

(1) En fin d'année.

BELGIQUE

SIDER

										PR	ODUC
		eaux té	Pro	oduits brut	S	Produits d	emi-finis				Produits
PERIOD	E	Hauts fourneaux en activité	Fonte	Acier Total	Fer de masse	Pour relamineurs belges	Autres	Aciers	Profilés et zorès (1 et U de plus de 80 mm)	Rails et accessoires	Fil machine
1960 Janvier 1959 Décembre Novembre Janvier Moy. mer 1958 Moy. mer	o	51 50 59 49 50 49	539.909 554.824 520.256 481.021 497.085 459.927	561.765 603.811 549.332 506.508 536.452 500.950	5.395 6.064 5.428 5.512 5,428 4.939	60.943 73.079 64.859 50.961 57,631 45.141	50.979 55.702 37.875 35.509 39.668 52.052	149.597 155.841 151.093 140.696 148.271 125.502	15 677 19.511 17 709 16.490 16.608 14.668	8.398 6.404 6.771 8.864 6.204 10.536	53.921 56.420 53.106 52.389 49.979 41.913
1956 » » 1954 » »		51 47	480.840 345 424	525.898 414.378	5.281 3.278 Fers finis	60.829 109	2.695 .559	153.634 113.900	23.973 15.877	8.315 5.247	40 874 36.301
1952 » »		50	399.133	422.281 Acier	2.772	97.	. 171	116 535	19.939	7.312 Rails, acces- soires, traverses	37.030
1950 ≯ ≯		48	307.898	311.034	3 584	70	503	91.952 Aciers marchands et rodés	Profilés spéciaux poutrelles	10.668	Verges
1948 >> > 1938 >> x		51 50	327.416 202.177	321,059 184.369	2.573 3.508		951 839	70.980 43.200 Aciers mar- chands	39.383 26.010	9.853 9.337	28.979 10 603 Verges et aciers serpentés
1913 > >	ļ	54	207.058	200.398	25.36 3	127.	083	51.177	30,219	28,489	11.852

⁽¹⁾ Chiffres indisponibles.

⁽²⁾ Pour les années antérieures à 1958, cette rubrique comportait aussi les tubes sans soudure. — (3) Chiffres rectifiés.

	IMPORTA	TIONS			EXPC	PRTATIONS		
Pays d'origine Périodes Répartition	Charbons	Cokes	Agglomérés	Lignites	Destination	Charbons	Cokes	Agglomérés t
Allemagne Occident. France Luxembourg Luxembourg Pays-Bas Royaume-Uni Etats-Unis d'Amérique. Pays tiers Ensemble février 1960 1960 Janvier 1959 Décembre Novembre 1958 Moy. mens Février Répartition : 1) Secteur domestique . 2) Secteur industriel . Réexportations . Mouvement des stocks	169.329 23,567 59.319 252.215 9.368 51.008 60.376 312.591 277.361 397.697 322.246 406.251 485.471 97.506 218.024 2.939	6.186 1.226 12 13.407 20.831 1.130 21.961 16.944 12.783 17.771 15.043 17.811	2.439 5 7.822 10.266 299	5.340 	Allemagne Occident. France Italie Luxembourg Pays-Bas Pays de la CECA Autriche Danemark Grèce Suède Suisse Egypte Divers Pays tiers Ensemble février 1960 1960 Janvier 1959 Décembre Novembre 1958 Moy. mens.	12 885 47.577 16.835 2.526 69.205 149.022 915 180 651 7 412 	4.491 35.298 1.400 19.083 60.272 121 15.556 1.565 6.208 440 23 890 84.162 81.782 73.909 86.519 70.515	7.43 1,55 44 9.42 7:

⁽¹⁾ Y compris coke de gaz

URGIE

JANVIER 1960

ION (†)										
Tôles fortes 4,76 mm et plus	Tôles moyennes 3 à 4,75 mm	Larges plats	Töles fines noires	Feuillards, bandes à tubes, (2)	Ronds et carrés pour tubes	Divers	Total des produits finis	Tôles galvanisées, plombées et étamées	Tubes d'acier sans soudure et tubes soudés	Ouvriers occupés
42.594 46.998 45.935 45,960 44.270 45.488	7.120 7.923 6.701 7.621 7.269 6.967	1 914 2.495 1.901 1.938 2.045 1.925	97.545 105 789 .93.332 81.265 87.333 80.543	26.228 24.020 20.137 17.522 19.679 15.872	1.656 (1) (1) 1.039 581 790	2.870 3.872 2.683 2.144 3.832 5.026	407.520 429.273 399.368 375.928 386.071 349.210	32.343 34.567 31.558 28.455 31.545 24.543	(1) 15.788 14.102 13.082 13.770 12.509	52.456 52.315 52.298 51.032 51.288 42.908(3
53.456 37.473	10 211 8.996	2 748 2.153	61.941 40.018	27.959 25.112	=	5.747 2.705	388.858 307.782 (3)	23.758 20.000(³)	Tubes soudés 4,410 3,655	47.104 41.904
39.357	7.071	3.337	37.482 Tôles minces tôles fines, tôles magnétiques	26.652	-	5,771	312.429	11.943	2 959	43.263
Grosses fôles	6 456 Tôles	2.109	22.857 Tôles fines	20 949 Feuillards et tubes en acier	-	2.878	243.859	Tôles galva- nisées	1 981	36.415
28 780 16.460	12.140 9.084	2.818 2.064	18 194 14 715	30. 0 17 13. 9 58	_	3,589 1.421	255.725 146.852	10.992	=	38.431 33.024
19.672	_	-	9.883	_	_	3.530	154.822	_	_	35.300

Production 1916	Février 1960 (a)	Janvier 1960 (b)	Février 1959	Moyenne mensuelle 1959	Production	Unités	Février 1960 (a)	Janvier 1960 (b)	Février 1959	Moyenne mensuelle 1959
PORPHYRE: Moëllons	1.462 17.900 5.974 23.915 1.009 4.030 77.667 89.233 92.066 56.678 658 124	(c) 179.020 (c) 9 670 3.583 1.079 9 440 184 35.223 1.360 24.245 4.485 26.478 1.210 3.319 64 326 88.431 76.639 47.271 687 78	173 122.940 1.070 9.898 4.516 1.216 12.024 182 35.752 1.408 20.076 8.566 49.998 2.211 4.378 43.741 80.222 63.533 37.760 634 69 2.665	756 296.848 885 10.109 4.432 1.490 15.848 447 37.758 1.760 23.815 18.331 82.244 1,916 6.034 64.940 87.239 150.758 61.002 627 131 3.986	PRODUITS DE DRA- GAGE: Gravier. Sable CALCAIRES CHAUX PHOSPHATES CARBONATES NATUR. Craies, marne, tuf- feau CARBON. DE CHAUX PRECIPITES CHAUX HYDRAULI- QUE ARTIFICIELLE DOLOMIE: Crue . frittée . PLATRE AGGLOM. PLATRE . SILEX : broyé pavés FELDSPATH & GALETS QUARTZ ET QUARTZITES . ARGILES	t t t t t t t t t t t t t t t t t t t	222.582 72.554 244.435 158.388 (c) 36.296 (c) (c) (33.813 25.249 4.081 112.651 39 trim. 1959 3.654 584 138 78.509 47.926 Février 1960 10.773	173 982 47.102 219.043 141.053 (c) 22.877 (c) 474 29.756 24.581 3.761 107.289 2e trim. 1959 2.763 1.165 (c) 87.472 56.570 Janv. 1960 11.035	63.323 15.490 209.760 123.604 1.676 20.529 1.064 177 20.681 19.839 3.861 61.725 3° trim. 1958 390 60.955 48.090 Février 1959 10.762	205.652 49.600 281.556 147.812 1.098 22.350 3.258 577 32.012 21.035 5.158 129.348 Moy.mens. 1958 578 843 86 48.163 53.355 Moy.mens. 1959 10.980

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

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

FEVRIER 1960

	codurte t.)	Nombre of insci (100	its		ent par par poste g	e jours		téisme %	de four par 1000 t	érés ts	Stoc (1000			
PAYS	Houille produite (1000 t.)	Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface	Nombre de ouvrés	Fond et surface		Fond et		Coke de produit par	Agglomérés produits 1000 t	Houille	Cokes
Allemagne 1960 Février (a) 1959 Moy. mens Février	11.721,3 10.465.5 10.351	3 2 2 308,2 321,6	469,5 447,8(ы) 465	2.043 1.846 1.736	1.598 1.438 1.354	21,53		17,19 2 6,88(b		315 416 310	10.817 10.330(²) 9.555	6.520 7.062 5.848		
Belgique 1960 Février 1959 Moy. mens Février	1.93 2 1.896 1.57 6	89,4 91 104,2	119,5 122 139	1.378 1.262 1.206	990 907 868	18,73	19,65(³ 14,57(³ 14,38(³	12,69(3	610 601 534	96 83,4 85,3		234 291 281		
France 1960 Février 1959 Moy. mens Février	4.981,4 4.801 4.871	135 138 141	191 197 200	1.780 1.717 1.710	1.210 1.162 1.159		12,1 11,41 12,25	7,38(4	1.1 2 0 1.091 1.023	523 547 568	11.434 11.049(2) 8.198	547 688 (625		
Italie 1960 Février (1) . 1959 Moy. mens Février .	61 61 59	2,8 2,9 3	(6) 3,6 3,7	1.201 1 164 1.114	(6) (6) (6)	(6) (6) (6)	(6) 21,09 19,32	(6) 19,13 17,39	267 255 251	3 2 3	114 111(²) 36	178 209 351		
Pays-Bas 1960 Février (1) . 1959 Moy. mens Février	979 998 937	29,3 30,2 30 9	(6) 47,1 47,9	1.786 1.617 1.623	(6) (6) (6)	(6) (6) (6)	(6) 19,39 22 ,30	(6) 16,93 19,56	360 340 322	93 89 87	712 864(²) 771	210 301 317		
Communauté 1960 Février (1) . 1959 Moy. mens Février	19.670 19.576 19.113	572,3 608,6 631,4	(6) 831 863,5	1.868 1.724 1.665	(6) (6) (6)	(6) (6) (6)	(6) 27,22 25,76	(6) 25,51 23,93	5.921 5.849 5.529	1.031 1.137 1.053	31.193(2)	7.678 8.583(7.476		
Grande-Bretagne 1960 Sem. du 21 au 27 février	(5) 4.074,0 (5)		623,4	à front 3.974	1.416	_	_	15,61	_	_	33.084	_		
1959 Moy. hebd. 1959 Sem. du 22 au 28 février	3.963,4 (⁵) 4.312,6	_	664,5 681,2	3.729 3.759	1.332	_ _	1 1	14,69 17,20	_	_	35 . 858(°) —	_		

⁽¹⁾ Chiffres provisoires. (2) Stock fin décembre. (3) Absences individuelles seulement. (4) Surface seulement. (5) Houille marchande. (6) Chiffres indisponibles. (a) A partir de janvier 1960 les données relatives à la Sarre sont incorporées aux statistiques de la République Fédérale d'Allemagne Occidentale. (b) Chiffres rectifiés.

3° JOURNEE D'ETUDE SUR L'ABATAGE MECANIQUE EN COUCHES MINCES PAR SCRAPER-RABOT

organisée par INICHAR, à Liège, le 11 avril 1960

AVANT-PROPOS

par J. VENTER

Directeur d'Inichar.

Cette Journée d'Information fait suite à deux autres qui ont eu lieu à Charleroi, le 9 septembre 1958, et à Liège, le 9 mars 1959. Ces Journées rendaient compte des essais effectués au moyen de deux installations acquises par Inichar et mises à la disposition de deux charbonnages. Il s'agissait de matériel à air comprimé. Ces engins, rustiques et souples, ont permis la mise au point du matériel de taille proprement dit.

En conclusion de ces Journées d'études précédentes, il apparaissait que l'extension du procédé était inéluctablement liée à son électrification.

Depuis le 9 mars 1959, l'électrification a fait de grands progrès. Deux procédés ont été conçus et mis au point, l'un par les A.C.E.C., et l'autre par les Firmes Siemens et Westfalia. Les performances se confirment et il paraît opportun de faire connaître au plus tôt les caractères et les possibilités des procédés.

La présente Journée a été suivie par 250 auditeurs, parmi lesquels de nombreux collègues allemands, français et néerlandais. Dans son allocution d'ouverture, M. Venter, Directeur d'Inichar a salué les autorités de l'industrie charbonnière belge, de l'Administration des Mines, de l'Enseignement supérieur et de la Communauté Européenn du Charbon et de l'Acier. Plusieurs étudiants ingénieurs des mines étaient également présents.

La Journée a comporté douze exposés :

- « Exposé introductif » par P. Stassen, Directeur des Recherches à Inichar.
- « Exploitation par scraper à câbles au Charbonnage du Gouffre » par P. Crispin, Ingénieur Divisionnaire.
- « Le scraper-rabot à câbles au Charbonnage de Wérister, siège de Romsée » par R. Lemoine, Ingénieur Divisionnaire.
- « Le scraper-rabot à câbles type Monceau-Fontaine » par J. Castin, Chef de Service des Etudes du Fond aux Charbonnages de Monceau-Fontaine, et J. Martin, Ingénieur Adjoint au Chef de Service.

- «Vingt mois d'exploitation à l'aide de la première installation de scraper-rabot à chaîne à commande pneumatique au Charbonnage du Bonnier» par P. Tamo, Ingénieur à Inichar.
- «Installation d'un bélier Westfalia au siège Crachet de la S.A. Cockerill-Ougrée, Division des Charbonnages Belges et Hornu et Wasmes à Frameries » par J. Garain, Directeur des Travaux.
- « Electrification des têtes motrices de bélier et de scraper-rabot Westfalia, système Peissenberg, par le matériel Siemens » par J. Minne, Ingénieur à la Société C.B.M.
- « Installations de scraper-rabot à chaîne à commande électrique au Charbonnage du Bonnier » par P. Galand, Ingénieur.
- «L'exploitation d'une couche extra-mince au Charbonnage de Patience et Beaujonc» par T. Randaxhe, Directeur Technique.
- « Solutions apportées par les A.C.E.C. à l'électrification du scraper-rabot » par I. Ots, Ingénieur-Chef de Service au « Département Mines » des A.C.E.C.
- « Essais de scraper-rabot à chaîne aux Charbonnages de Monceau-Fontaine » par R. Dieu, Ingénieur Divisionnaire.
- « Application du scraper à chaîne au siège n° 10 du Charbonnage du Gouffre » par A. Depaille, Ingénieur Divisionnaire.
- « Conclusions » par P. Stassen, Directeur des Recherches à Inichar.

En raison de l'abondance des matières, il n'a pas été possible d'achever le programme prévu.

Il a été décidé de compléter cette séance par deux autres, dont l'une a eu lieu à Liège le 25 avril 1960 et l'autre à Charleroi, le 2 mai 1960, avec le même programme. Celui-ci a consisté dans l'exposé des conclusions des Journées par M. Stassen, dans une discussion générale et dans la projection de deux films relatifs au scraper-rabot à chaîne. L'un de ceux-ci a été tourné en partie au Charbonnage de Patience et Beaujonc à Liège.

Exposé introductif

par P. STASSEN

Directeur des Recherches à Inichar.

Au cours des années 1957-1958, le Cercle d'Etudes « Mines » de la Section de Liège de l'A.I.Lg. avait mis à son programme l'étude des procédés d'abatage mécanique en couches minces et extraminces.

A cette occasion, de nombreux exposés ont été présentés à la tribune du Cercle et, parmi les engins dont il a été fait mention à cette époque, il convient de rappeler:

- le rabot rapide Westfalia ;
- le rabot-scraper à câbles Porte et Gardin sans contreguidage;
- la scie Neuenburg;
- le bélier de Peissenberg pour les couches fortement pentées et son dérivé, le rabot-scraper à chaîne pour les gisements plus plats.

La scie Neuenburg, qui n'était applicable qu'aux gisements pentés, semble définitivement détrônée par le bélier et les rabots-scrapers à câbles et à chaîne.

Le rabot rapide est l'engin particulièrement bien adapté aux plateures faiblement inclinées dans des couches de plus de 60 cm d'ouverture (parfois 50 cm). L'engin est capable d'un très gros débit instantané grâce au déblocage continu par le convoyeur blindé et il permet d'atteindre facilement des avancements de 2 m par poste.

Il convient de rappeler à ce sujet les belles applications de ce procédé aux Charbonnages d'André Dumont, de Monceau-Fontaine, de Mambourg, Sacré Madame et Poirier Réunis, qui ont fait l'objet des exposés de MM. Nellissen, Alexis et Denis publiés dans les Annales des Mines de Belgique (1).

Une 4° application, très réussie, a eu lieu au Charbonnage de Bonne-Espérance, Batterie, Bonne-Fin et Violette, mais n'a pas encore fait l'objet d'une publication.

Ce procédé est donc extrêmement attrayant et appelé à se développer encore, mais, dans les couches dont l'ouverture est inférieure à 0,60 m, il a l'inconvénient de nécessiter le creusement de niches importantes en tête et au pied de taille, d'introduire en taille un matériel lourd et encombrant, difficile à contrôler et à entretenir.

Dans les couches extra-minces, c'est plus, semblet-il, vers les rabots-scrapers à câbles et à chaîne et les béliers qu'il faut s'orienter. Leur développement rapide au cours de ces deux dernières années montre la valeur de ces procédés et le programme très chargé de cette Journée en est un témoignage direct.

Ces deux procédés peuvent être utilisés en longue taille et même en très longue taille, ce qui présente un intérêt capital en couches extra-minces, étant donné la grande incidence du creusement des voies sur le rendement chantier.

Ces deux procédés ne mettent en œuvre qu'un matériel simple, peu encombrant; il n'y a en taille que des câbles ou des chaînes, des bacs-scrapers ou un bélier demi-lune. Les têtes motrices sont installées dans les galeries; elles sont aisément accessibles, peu encombrantes, d'entretien facile. L'installation du matériel et le désameublement d'une taille peuvent se faire en très peu de temps, avec un personnel réduit. L'abatage mécanique s'applique sur toute la longueur du front; il n'y a aucune niche à creuser.

Les équipes nécessaires au fonctionnement des installations ne comportent qu'un petit nombre d'hommes (3 à 4), ce qui est très favorable au rendement car une panne n'affecte qu'un personnel réduit.

Cette formule rend à la longue taille les avantages souvent mis en avant pour expliquer les hauts rendements des exploitations par chambres et piliers, c'est-à-dire la petite équipe d'hommes qui se connaissent bien et qui ont l'habitude de travailler ensemble. Les beaux rendements obtenus sont d'ailleurs tout à fait significatifs à cet égard.

F. Nellissen: «Exploitation des couches minces en plateures au Charbonnage André Dumont», A.M.B. avril 1957, p. 273/287.

M. Alexis: « Exploitation par rabotage d'une couche mince en plateure au Charbonnage de Monceau-Fontaine », A.M.B. mai 1957, p. 407/419.

J. Denis: « La pratique du rabotage en couche mince

J. Denis: «La pratique du rabotage en couche mince au siège Blanchisserie de la S.A. des Charbonnages Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis», A.M.B. février 1959, p. 193/204.

Le scraper-rabot à câbles du type Porte et Gardin est né dans le Nord de la France et était spécialement destiné à l'exploitation de courtes tailles. C'est ainsi qu'il a d'abord été employé aux Charbonnages de Wérister et du Bonnier, dans des tailles de 50 à 60 m de longueur. Mais entretemps, divers essais entrepris au Charbonnage du Gouffre montraient que le procédé était applicable à des tailles de plus de 100 m de longueur. Poussant toujours plus loin leurs investigations dans le sens de l'allongement des tailles, les ingénieurs de cette société ont équipé des fronts de 150 m et même de 200 m. Ce sont ces applications qui font l'objet de la conférence de M. Crispin.

D'un autre côté, le service des études fond des Charbonnages de Monceau-Fontaine, également attiré par la simplicité du procédé, y apportait en 1959 des perfectionnements dignes du plus haut intérêt. Ceux-ci font l'objet de l'exposé de MM. Castin et Martin.

Le bélier de Peissenberg et son dérivé le rabotscraper à chaîne sont d'origine bavaroise. Les essais ont débuté dans ce bassin en 1951 et, dès 1955, on pouvait dire que l'engin était parfaitement adapté à l'abatage des charbons durs, farcis de lits stériles, du gisement de Haute-Bavière. A la suite d'un voyage d'études organisé en juin 1956, il apparut immédiatement aux ingénieurs d'Inichar que le procédé avait franchi depuis longtemps le stade des essais et qu'il offrait la possibilité d'être transplanté avec succès dans les gisements difficiles du Sud de la Belgique.

Les deux premières installations furent livrées en Belgique au début de 1958. Les résultats très encourageants, atteints au Charbonnage du Bonnier dès la fin de l'année 1958, ont incité Inichar à organiser une deuxième Journée d'information en mars 1959 pour en faire bénéficier l'ensemble de l'industrie charbonnière belge.

Les rendements mensuels moyens obtenus dans le chantier au cours des trois premiers mois de l'année 1959 étaient compris entre 2.5 et 3 t et, cependant, la couche n'avait qu'une ouverture moyenne de 12 cm. Pendant toute l'année, les résultats sont restés conformes aux prévisions et M. Tamo fait part aujourd'hui du bilan complet de l'exploitation

de ce premier panneau, au cours des 20 mois d'activité.

En mars 1959, le matériel mécanique avait réellement fait ses preuves et le nouvel outil devait être pris très sérieusement en considération pour l'exploitation des couches minces et extra-minces.

Cependant avant de pouvoir étendre l'emploi du procédé en Belgique, il y avait encore un obstacle à surmonter. Il fallait arriver à remplacer la commande à air comprimé par une commande électrique. Cet objectif est maintenant pleinement réalisé. Deux grandes firmes, la Société Siemens et les Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi ont apporté à ce problème diverses solutions et trois d'entre elles au moins donnent entière satisfaction.

Il existe donc maintenant des installations électriques parfaitement au point dont la mise en service ne peut plus donner lieu à aucune surprise. Les six dernières conférences du programme sont consacrées à ces réalisations et font connaître les beaux résultats obtenus dans des conditions d'application très diverses.

En résumé, la mécanisation de l'abatage en couches extra-minces a fait d'énormes progrès au cours de ces deux dernières années et elle est arrivée à un degré de maturité suffisant pour en saisir toute la portée.

Il n'est pas exagéré de dire que l'exploitation d'un gisement à couches minces, encadrées de bonnes épontes, peut donner des rendements nettement supérieurs à ceux auxquels nous sommes habitués dans les exploitations classiques.

Il existe dans les bassins du Sud, et spécialement dans les bassins du Hainaut, beaucoup de veines de 40 à 60 cm d'ouverture qui n'ont pas été exploitées antérieurement parce que trop minces. Les réseaux de bouveaux existent. L'emploi de 4 à 5 installations de rabots-scrapers à câbles ou à chaîne dans un même siège peut donner des productions journalières de l'ordre de 600 à 700 tonnes nettes, avec un rendement chantier voisin de 3,5 t à 4 t et un rendement total fond de 2 t à 2,5 t (c'est-à-dire égal à ceux des bonnes mines de la Ruhr).

Ces nouvelles techniques peuvent donc, sans exagération, être qualifiées de révolutionnaires et c'est dans cet esprit que nous vous invitons à suivre les travaux de cette Journée.

Exploitations par scraper à câbles aux Charbonnages du Gouffre

par P. CRISPIN, Ingénieur Divisionnaire.

SAMENVATTING

Nadat de ontginning, door middel van een kabel-schaafschraper, van een pijler van 0,30 m opening en 100 m lengte op punt gesteld was (Laag Leopold tussen de peilen 855 en 927 van de bedrijfszetel n^r 7 cf. Bulletin technique Mines n^r 71 van Inichar), bleek dat de methode kon uitgebreid worden tot pijlers van grotere lengte.

Hierbij worden de bevindingen medegedeeld betreffende de ontginning van twee lange pijlers.

De eerste ontginning betreft laag « 6 Paumes - 3 sillons - 1^{er} plat » op de verdieping 278 van de bedrijfszetel n^r 7.

Kenmerken van de laag:

Samenstelling: Vals dak 20 à 25 cm Kolen 35 cm Koolschiefer 5 cm

Helling: 30 à 35°.

De pijler is 180 m lang, ondersteund door geïsoleerde houten stijlen, dakbeheersing verzekerd door ochtergelaten houtstapels.

De lier van 55 pk is in de galerij vóór de pijler opgesteld. De schikking van de lier, van de ramen der kabelschijven en van de kabels (\emptyset 19 mm) (fig. 2) is voorzien om het probleem van het overschrijden van de stijlen der ondersteuningsramen mogelijk te maken.

De schrapers van het gewijzigde type «Porte et Gardin» zijn in serie aan elkaar bevestigd.

Het werkplaatsrendement bedroeg ongeveer 3,5 ton, niettegenstaande het geringe netto wagengewicht (320 kg per wagen van 750 l.).

De ontleding van de kostprijs toont het belang aan van de methode.

Onlangs werd de lier van 55 pk vervangen door een van 116 pk. Deze vervanging liet echter niet toe het volle voordeel te halen uit het verhoogde vermogen. Er wordt overwogen de druk van de schrapers op het kolenfront te verhogen. Daartoe werd aan het pijlerfront een meer uitgesproken boogvorm gegeven. Wellicht zullen ook de kabelgeleiders meer naar achter moeten gebracht worden om de nuttige componente te verhogen.

Om meer vermogen te benuttigen en de vooruitgang te verhogen werd een derde schraper aange-

bracht, waarbij het aantal wagens per trek van 3,5 op 5,2 werd gebracht.

De verhoging van de vooruitgang zal een volledige herziening van de organisatie van de werkplaats naslepen.

De tweede ontginning betreft de laag «Leopold - 3^e plat levant » op 815 m, in de bedrijfszetel n^r 10. De opening bedraagt 0,40 m, zuivere kolen, met een helling van 26°. De lengte van de pijler be-

draagt 205 m. Ondersteuning door middel van geïsoleerde houten stijlen, zonder stapels.

De schikking van de inrichtingen in de voetgalerij is nagenoeg dezelfde als in bedrijfszetel n^r 7. De helling is echter kleiner, evenals de opening, hetgeen vaak het vastlopen van de inrichting veroorzaakt. zodat een grotere doormeter voor de kabel moest gekozen worden (\emptyset 22 mm).

Het gemiddeld werkplaatsrendement bedroeg 2.388 kg.

Uit de vergelijking van de kostprijs-elementen voor de beide ontginningen in de zetels 7 en 10, kan men afleiden dat de kosten, die rechtstreeks betrekking hebben op een kabel-schraper, sterk verhogen wanneer de helling onder de 26 à 27° daalt indien men een lange pijler en een voldoende prestatie wil behouden. Het is in dat geval aangewezen over te gaan tot een steviger inrichting (ketting-schraper).

RESUME

Après avoir mis au point une exploitation par scrapers à câbles dans une couche de 0,30 m d'ouverture et de 100 m de longueur (couche Léopold entre les niveaux 855 et 927 du siège n° 7 (*), il apparut que la méthode pouvait s'étendre à des longueurs de taille beaucoup plus grandes.

C'est le compte rendu de deux exploitations en longue taille que nous vous donnons aujourd'hui.

La première au siège n° 7 fut réalisée dans la couche 6 Paumes 3 sillons 1^{er} plat, au niveau de 278 m.

faux-toit 20 à 25

Caractéristiques de la couche : Composition charbon

35

ion charbon ter. charbon.

5

La pente varie entre 30° et 35°.

La taille a une longueur de 180 m. Boisage par pilots. Contrôle du toit par piles de bois abandonnées.

Le treuil de 55 ch est dans la voie en avant de la taille.

La disposition du treuil, des châssis de poulies et de câbles (19 mm \emptyset) (fig. 2) résout le problème du passage des pieds de cadres.

Les scrapers du type Porte et Gardin, mais fortement modifiés, sont en série (2) attachés l'un à l'autre.

Le rendement chantier obtenu (malgré le faible poids de charbon net 320 kg par wagonnet de 750 litres) est de l'ordre de 3,5 t.

Les différents éléments du prix de revient montrent l'intérêt de la méthode.

Le treuil de 55 ch fut récemment remplacé par un treuil de 116 ch. La substitution des deux treuils ne nous a pas permis de tirer tout le parti possible de cette augmentation de puissance. Nous nous proposons d'augmenter la pression des scrapers sur le front de taille, c'est dans cette intention que nous avons entrepris d'arquer plus fort le front de taille. Peut-être devrons-nous aussi reculer les guide-câbles vers l'arrière pour augmenter la composante utile au rabotage.

Pour absorber plus de puissance et augmenter l'avancement, nous avons placé un 3^{me} scraper. Le nombre de wagonnets par voyage est passé de 3,2 à 5,2.

L'augmentation d'avancement nécessitera une revision complète de l'organisation du chantier.

La seconde exploitation d'une longue taille par scraper à câbles eut lieu au siège n^o 10 dans le chantier Léopold 3^{me} plat levant à 815 m.

L'ouverture et la puissance sont de 0,40 m; la pente est de 26°.

La taille a une longueur de 205 m. Boisage par pilots, sans pile de bois.

La disposition dans la voie de base est sensiblement pareille à celle du siège n° 7. La pente étant plus faible et l'ouverture plus petite (ancrages fréquents), le diamètre des câbles est de 22 mm.

Le rendement chantier moyen obtenu a été de 2.388 kg.

Si on compare les éléments du prix de revient de l'exploitation du siège n° 7 et ceux du siège n° 10, il apparaît que les frais dépendant directement de l'installation du scraper à câble augmentent fortement lorsque la pente descend en dessous de 26° et 27°, lorsqu'on veut maintenir une longue taille et un rendement élevé. Il est alors plus intéressant de passer à un système plus robuste (à chaîne).

^(*) Voir Bultec « Mines » Inichar, n° 71.

EXPLOITATION PAR SCRAPER A CABLES AU SIEGE Nº 7 DANS LA COUCHE DE 6 PAUMES 3 SILLONS 1º PLAT LEVANT A L'ETAGE DE 278 M.

Caractéristiques de la couche de 6 Paumes 3 sillons.

Composition:

Toit schisteux

Faux-toit : 20 à 25 cm (le faux-toit se débite en grandes plaques de 5 à 6 cm d'épaisseur)

Charbon: 35 cm (charbon dur, le creusement du montage a été fait entièrement à l'explosif)

Escaille charbonneuse: 5 cm

Mur schisteux : assez régulier et bon.

L'ouverture varie donc entre 50 et 65 cm. La couche est assez sale et les wagonnets de 750 litres contiennent seulement 320 kg de charbon net. La voie à mi-tranche est soutenue par des cadres G. La voie de roulage est équipée de cadres B. Boisage : La taille est boisée avec des pilots.

Ces pilots sont coupés à l'avance en longueur variant de 5 en 5 cm. Les extrémités des pilots sont repérées d'un trait de couleur différente suivant leur longueur de façon que les boiseurs puissent mettre la main directement sur le bois qui convient.

Chaque bois est mis à serrage à l'aide de coins façonnés au jour.

La taille est boisée complètement par deux équipes de 2 hommes. A noter qu'ils effectuent euxmêmes le transport de leurs bois à partir de la voie de tête.

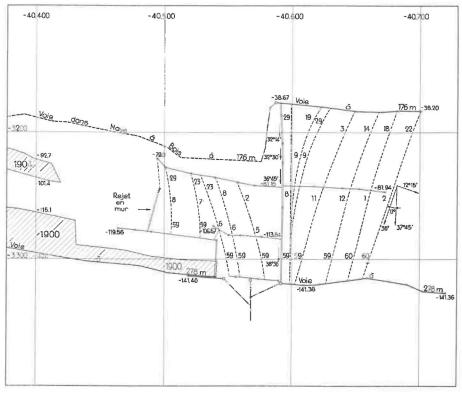


Fig. 1. — Siège nº 7 - Six Paumes 3 sillons. Exploitation par scraper à câble.

Caractéristiques principales du chantier (fig. 1).

La taille est comprise entre les niveaux de 176 m et 278 m.

Sa longueur est de 180 m.

L'accès de la taille est facilité par une voie coupée à mi-tranche.

La voie de tête de 176 m est coupée en cadres E (T.H.).

Les bois sont placés parallèlement au front de taille à une distance de 1 m de celui-ci et à une distance de 0,70 m dans le sens de la pente. L'avancement journalier est de 1 m.

Contrôle du toit : Il se fait par piles de bois disposées en quinconce tous les 6 m (bois de piles de 1,20 m).

C'est un soutènement contrôlé, le foudroyage se fait derrière et entre les piles à environ 10 m du front.

Les terres restent calées entre les piles malgré l'ennoyage du front de taille.

Le piletage est réalisé entièrement par 4 hommes ; ils forment deux équipes de 2 qui font chacune 15 piles de bois. A noter qu'ils descendent eux-mêmes leurs bois. Des essais ont été faits afin de supprimer les piles de bois, tout au moins en partie, mais ces essais n'ont pas donné satisfaction.

Description de l'installation d'abattage.

L'abattage est réalisé par deux scrapers-rabots Porte et Gardin, modifiés et attachés à la suite l'un de l'autre.

Pour augmenter le rendement du scrapage, nous avons en effet préféré mettre les deux scrapers en série plutôt que de placer deux scrapers travaillant chacun dans une demi-taille.

1°) Cette disposition accorde une plus grande facilité et une plus grande souplesse pour régler l'abattage en un point quelconque du front lorsque la couche présente des endroits de dureté variable.

2°) En cas d'ancrage, un seul train de scrapers est vite repéré. La présence de deux scrapers oblige à des déplacements parfois inutiles.

3°) La visite des couteaux, la réparation d'une patte, le remplacement d'un câble sont plus aisés, le train de scrapers étant amené indifféremment à la voie de tête ou de pied.

A. Installation dans la voie de base (fig. 2).

Le treuil est placé dans une niche (4 cadres T.H. type W) à 40 m en avant du front de taille.

Les câbles longent la voie — côté opposé à la taille — jusqu'à un châssis de poulies de voie qui renvoie les câbles suivant une inclinaison de 30° sur un châssis de poulies de taille. Le châssis de poulies de taille est posé sur le mur de la couche et appuyé contre les cintrages de la voie.

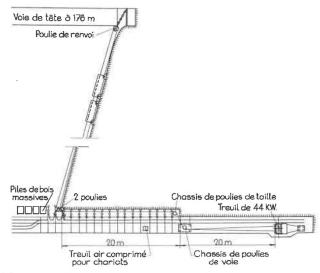


Fig. 2. — Schéma général de l'installation scraper-rabot par câble. Siège n° 7.

Les câbles passent ensuite entre le charbon et les cadres jusqu'aux deux poulies du pied de taille.

Les poulies du pied de taille sont amarrées avec des chaînes de rabot aux pieds des cintrages de la voie.

Ce dispositif nous a donné les avantages suivants :

- 1) Le problème du passage des pieds de cadres est résolu, tout en permettant le passage des wagonnets.
- Le robinage au pied de taille est entièrement dégagé.
- 3) Aux alentours de la trémie, les cadres sont soigneusement troussés à l'aide de planches. Il n'est pas nécessaire de prévoir des ouvertures pour les câbles. Cela permet de se servir du pied de taille comme magasin de charbon pendant le changement de la rame de wagonnets.

Le dispositif reste le même quelle que soit la pente de la couche en exploitation.

Le treuil et les deux châssis de poulies sont avancés tous les 20 à 25 m environ; cela dépend de la direction de la voie et de la réserve du câble sur le tambour du treuil.

La présence du treuil dans la voie de base donne les avantages suivants :

- 1) Le machiniste est à l'abri des poussières.
- Les engins électriques sont dans l'entrée d'air, d'où sécurité plus grande.
- 3) L'évacuation des charbons est assurée même s'il se présente un « fond de bateau » (une diminution locale de la pente).

En effet, lorsque le treuil est dans la voie, dans la course descendante, le câble court est tendu ; le câble long au contraire, qui passe dans les guidecâbles, est détendu et ne soulève pas le scraper, la position du volet de celui-ci le maintient alors en contact avec le mur.

Par contre, lorsque le treuil se trouve à la voie de tête, lors de la course descendante, le câble tendu est le câble long qui passe dans les guide-câbles. Il soulève donc le scraper qui abandonne une partie des produits.

4) Le rendement du rabotage est meilleur avec le treuil dans la voie. C'est dans la course montante que le scraper-rabot subit la plus forte poussée contre les fronts. Le câble long, étant fortement tendu, donne une composante très efficace au rabotage.

Dans la course descendante, la pente de la couche étant supérieure à 50°, le scraper agit plutôt en bélier, le câble long étant très peu tendu.

Par contre, lorsque le treuil est à la voie de tête, dans la course montante, le câble long étant détendu, n'a pas de composante efficace au rabotage. Dans la course descendante, toujours dans le cas d'une pente supérieure à 30°, le câble long n'est quasi pas tendu.

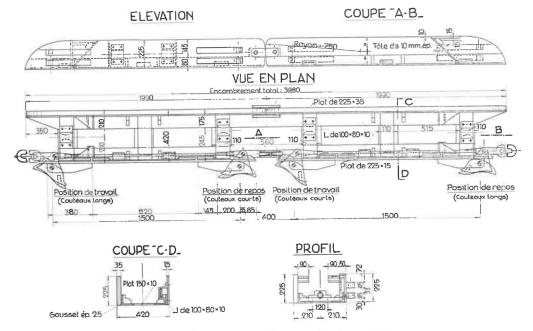


Fig. 3. - Scraper-rabot Porte et Gardin modifié.

Le scraper ne peut donc raboter que si on donne à la taille une forme plus arquée. A ce moment, le câble long se tend fortement parce qu'il agit en scraper pour transporter le charbon sur la partie de taille plus fortement ennoyée.

Une partie de la puissance du treuil est donc perdue en scrapage au détriment du rabotage.

Les constatations précédentes ont pu être observées dans une exploitation par scraper dans la couche Léopold entre 855 et 927 m.

B. Description des modifications et particularités apportées au matériel utilisé.

Scraper (Porte et Gardin modifié) (fig. 3).

Chaque scraper-rabot est en deux pièces; il est constitué de 2 caisses de 1,90 m reliées par une articulation. La hauteur totale est de 25 cm. La largeur a été réduite à 0,60 m pour diminuer le porteà-faux au début du poste et par conséquent permettre un plus grand avancement journalier.

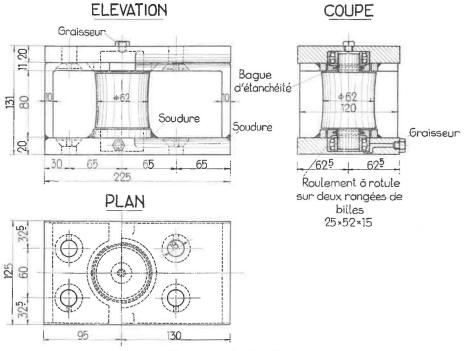


Fig. 4. — Guide-câble.

Nous avons équipé les deux extrémités du scraper d'un dispositif en forme de traîneau permettant au scraper de franchir des irrégularités du mur.

En vue de réduire l'usure des caisses par le mur de la couche, nous avons soudé un plat de 40 mm de hauteur et 30 mm d'épaisseur en acier F.N. Siemens M. à 60/70 kg.

Les rouleaux guide-câbles d'origine ont été remplacés par des tubes en acier coulé à 40 kg/mm², en deux pièces, avec les extrémités évasées (fig. 5).

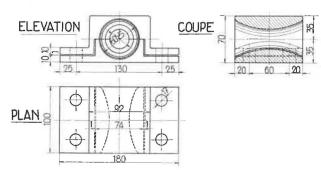


Fig. 5. — Guide-câble.

Tout récemment, nous avons placé de nouveaux guide-câbles (fig. 4), ceux-ci sont constitués d'un diabolo placé du côté des fronts, sur lequel vient normalement s'appuyer le câble. Ce diabolo est monté sur 2 roulements à billes, il a un diamètre minimum de 60 mm et une hauteur de 80 mm.

L'entrée du guide-câble est un rectangle aux coins arrondis, de 80 mm de côté.

Les porte-couteaux sont étudiés de façon à prendre deux passes successives et sont équipés de pics amovibles dont l'extrémité est pourvue de plaquettes en carbure de Tungstène. L'arête coupante est garnie de métal anti-usure. Les porte-couteaux et couteaux sont fabriqués conformément à nos plans, par la firme Colinet.

Treuil.

C'est un treuil électrique Hasenclever, type S r 2 k, d'une puissance de 44 kW - Moteur avec rotor en court-circuit - moteur : 1.000 tr/m - vitesse linéaire : 1,30 m/s.

Le treuil est amarré par une chaîne de rabot à une plaque d'ancrage clouée au sol par 4 pivots de 50 cm de longueur et 40 mm Ø sur lesquels s'appuient des étais de boisage.

Câbles.

Ils sont du type croisé de 19 mm \varnothing : 6 \times 19 fils de 1,25 mm. Charge de rupture : 17,300 t - Prix : 16,10 F/m.

Un essai de câble Lang préformé n'a pas donné lieu à une réduction de l'usure.

A la date du 10-3-60, le prix de revient se chiffrait à 4,66 F/t, soit 5 câbles longs de 400 m et de 2 câbles courts de 220 m pour 8,416 t nettes. Il faut noter qu'un câble long et un câble court ont été perdus et remplacés à la suite d'un éboulement.

D'autre part, le prix de revient à la tonne nette ne devrait pas intervenir pour comparer différentes installations, mais il conviendrait plutôt de comparer à la tonne brute.

Etant donné le faible coefficient (0.46), le prix de revient à la tonne brute scrait de $0.46 \times 4.66 \text{ F}$ = 2.14 F/t brute.

Poulies.

Les poulies du pied de taille et de tête de taille sont des poulies Joy de 350 mm Ø à chape ouvrante.

Fixation de la poulie de tête de taille (fig. 6).

La poulie de tête de taille est amarrée par une chaîne de rabot au pied du cintrage (côté bois de voie) de la voie de tête.

Sur le pied de cintrage vient s'appuyer un étançon hydraulique allongé par un tuyau de 180 Ø.

La tête de l'étançon s'appuie directement au ter-

La poulie de tête de taille est avancée de 1,50 m chaque fois.

L'opération dure 15 minutes et nécessite le service d'un treuil de manœuvre à air comprimé qui se trouve à la voie de tête.

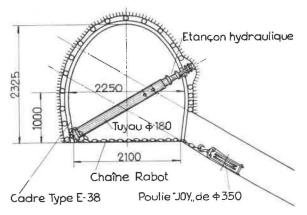


Fig. 6. — Fixation de la poulie au pilier.

Le scraper est amarré d'abord par une chaîne au cintrage de la voie de tête. A l'aide du treuil de manœuvre, on donne du mou au câble long. On ouvre la chape de la poulie, on avance la poulie, on replace le câble sur la poulie, on replace l'étançon hydraulique, on libère le câble long.

Il faut noter que le pilier est coupé toujours 1,50 m en avant du front de taille (cadre E).

Châssis de poulies de voie (fig. 7).

Il est constitué d'une chape pour deux poulies superposées, orientable en inclinaison identique à celle du châssis Neuenburg. Cette chape est fixée sur un châssis maintenu en place :

d'une part, par 2 broches fixées dans le deigne, sur lesquelles s'appuient des étançons hydrauliques avec allonges;

d'autre part, pour équilibrer la composante vers la taille, 2 poussards articulés sur le châssis s'appuient sur les cadres de la voie. Ces poussards che faites sur la réserve de câble des fonds de tam-

Organisation du travail par poste.

Poste I.

Au pilier: 1 ouvrier + 1 manœuvre changent la poulie et font le havage pour le coupage du pilier

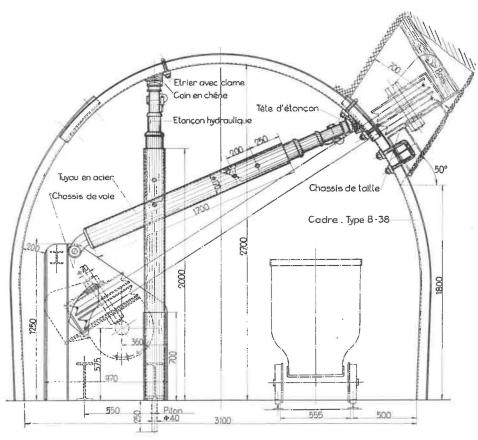


Fig. 7. — Châssis de voie et de taille.

sont aussi constitués d'étançons hydrauliques. Cette fixation s'inspire du calage du treuil Westfalia.

Lutte contre les poussières : réalisée par injection d'eau en veine.

Deux hommes assurent l'injection d'une demitaille par jour (pour une profondeur de 2 havées).

L'injection a une action prépondérante sur l'abattage.

La signalisation Fernsig est utilisée pour des manœuvres spéciales. Pour le travail normal, le machiniste treuil se sert des marques à la couleur blanVoie: 1 machiniste treuil

1 chargeur au pied de taille

1 conducteur de cheval

1 porion

Total: 6

L'abatage n'est interrompu que pour :

- 1º Avancer la poulie du pilier (durée : 15 minutes).
- 2º Désancrer la trémie, car après avoir raboté une heure environ, le havage en charbon est terminé, le faux-toit tombe parfois en longues plaques qu'il faut casser au marteau-piqueur, à la trémie.

Poste		Attelée	Personnel moy par jour de travail
Ι	Voie de tête : 1 ouvrier + 1 hiercheur (avancer la poulie) Voie de pied : Machiniste treuil	2	
	Robineur	1	
	Conducteur cheval	1	
	Porion	1	
		6	6
II	Creusement voie de base : ouvriers	2	
	hiercheur	1	
	(ces 3 personnes sont occupées 2 jours sur 3)		
	Boiseurs en taille	3 4	4
	Décrestage au pied de taille	2	1/2
	(ces 2 personnes sont occupées 1 jour sur 4)		
	Injection d'eau en veine	2	2
	Porion	1,	1
			9 1/2
Ш	Creusement de la voie de tête de 176 : 3 personnes pour		
	1,50 m/poste, soit 2 par jour Creusement de la voie de tête de 90 m : 2 personnes	3	2
	(1 jour sur 3)	2	2/3
	Cresse de taille (trémie - pile de bois - avancer poulies)	1	1
	Pileteurs en taille (30 piles)	4	4
	Porion	1	1
	Boutefeu	1	1
			9 2/3
	Avancer châssis de poulies et treuil (12 personnes tous les 24 jours)		1/2
	Total		25 2/3
	Production : 300 wagonnets de 320 kg : 96 t Rendement théorique : 3,740 t		

TABLEAU II. Treuil Hasenclever de 55 ch

		Temps de		Temps		Production	Pourcentage temps	Nombre de	Nombre d
Dates	mise en route	arrêts de rabotage 2	rabotage 3	de présence Production à front en	en wagonnets par heure de rabotage	de rabotage sur temps de présence à front	voyages aller et retour	par voyag- aller et retour	
19/2/60	16'	70,	res'	444'	267	45	80,5	-	
23/2/60	51'	70 40	355 336'	441 427	280	45 50	78,6	90	3,11
25/2/60	44	62'	331	437	258	46	75.8	_	_
2/3/60	24	88'	332	444	284	51	74.8	93	3,05
3/3/60	24	90'	327	441	312	57	74.2	95	3,29

	TA	BL	EAU	JI	(suite).		
Treuil	Hasenclever	de	116	ch	(Période	de	démarrage).

		Temps de		Temps		Production	Pourcentage temps	Nombre de	Nombre de wagonnets	
Dates	mise en route 1	arrêts de rabotage 2	rabotage	de présence à front 1+2+3	Production en wagonnets	en wagonnets par heure de rabotage	de rabotage voyages sur temps · aller de présence et à front retour		par voyag aller et retour	
9/3/60	90'	86'	250	426'	247	59	58,7	65	3,80	
0/3/60	55	87	294	436'	322	66	67,5	82	3.93	
1/3/60	43	295	119	447	148	74.5	26,8	38	3,90	
6/3/60	70'	91	278	439	299	64,5	63,4	82	3,65	
8/3/60	59	95	290'	444	310	64	65,3	83	3,74	

De nombreux chronométrages effectués à la trémie de chargement ont permis de tracer plusieurs diagrammes de production comme celui représenté à la figure 8.

De tels chronométrages, nous tirons quelques caractéristiques du rabotage : production en wagonnets par heure de rabotage - pourcentage du temps de rabotage sur le temps de présence à front - nombre de wagonnets rabotés par voyage aller et retour.

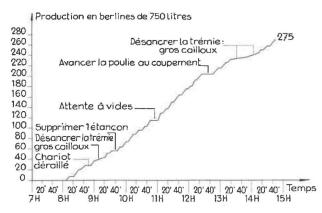


Fig. 8. — 6 Paumes 3 sillons 1^{er} Plat Levant à 278 m - 26 février 1960.

Poste II.

Creusement de la voie en cadres B : 2 ouvriers + 1 manœuvre.

Le creusement de voie est équipé d'une pelleteuse Atlas L.M. 30 et de marteaux-perforateurs Colinet T.C. 22. L'avancement est de 1,50 m/poste, soit 0,50 m/homme-poste.

Boisage de la taille : 4 personnes.

Déhouillement et boisage au pied de taille.

Une avant-brèche de 1,50 m est creusée le long de la voie pour le passage des câbles.

Précédemment, on déhouillait 0,30 m à 0,40 m le long de la voie, uniquement pour permettre le passage des câbles. Ce déhouillement peu important, mais dépourvu de soutènement, avait pour résultat de fissurer le toit et de le rendre mauvais au pied de taille. C'est pourquoi nous avons décidé de déhouiller 1,50 m et de placer un soutènement avec plats en fer profil T.H. de 1,50 m de longueur, soutenus par 3 étançons hydrauliques (soutènement chassant). Les étançons sont munis d'une protection constituée d'un morceau de tuyau de 180 Ø afin de les protéger contre un frottement éventuel des câbles et contre les coups de cailloux (faux-toit descendant avec vitesse du dessus de la taille).

Les étançons hydrauliques, qui ont une tension de pose de 5 t, résistent à ces coups.

Deux ouvriers déhouillent 4 m × 1,50 m/poste. Il suffit donc d'un jour sur 4 pour effectuer ce travail, soit 1/2 personne/jour de travail. Injection d'eau en veine : 2 personnes.

Total: 9 1/2 personnes.

Poste III.

Creusement de la voie de tête de 176. La voie de tête est creusée toujours une longueur de havée (1,50 m) en avant du front de taille:

3 personnes pour 1,50 m/poste, soit 2 personnes par jour de travail en moyenne.

Creusement de la voie de tête de 90 m. 2 personnes font un avancement de 3 m/poste (cadres G) soit 2/3 personne par jour en moyenne.

Pied de taille: 1 personne.

- 1) Faire une pile de bois massive.
- 2) Changer la trémie.
- 3) Avancer les 2 poulies.

Taille: piles de bois: 4 personnes.

Boutefeu: 1.

Porion: 1.

Total/jour pour le poste III : 9 2/3.

L'avancement des châssis de poulies et du treuil se fait tous les 24 m à l'aide de 12 personnes (soit 1/2 personne par jour de travail).

Personnel total:
$$6 + 9 \frac{1}{2} + 9 \frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{25}{2} \frac{2}{3}$$
.

Rendement théorique : 300 wagonnets à 320 kg (soit 96 t)

$$=\frac{96 \text{ t}}{25 \text{ 2/3}} = 3.740 \text{ t}$$

Résultats obtenus.

1) Tonnages et rendements.

TABLEAU III.

Mois	Nombre de jours de travail	Personnel moyen par jour de travail	Personnel total	Tonnage moyen par jour de travail	Tonnage total	Rendements
Août	6	9,66	58	9,16	55	0.948
Septembre	21	18,23	383	36,42	765	1.997
Octobre	21	19,81	416	68,14	1.431	3.439
Novembre	18	22,33	402	83,11	1.496	3.721
Décembre	17	25,82	439	91,—	1.547	3.524
Janvier	16	25,62	410	85,81	1.373	3.349
Février	17	21,94	373	73,64	1.252	3.356

En août et septembre, eurent lieu le démarrage et l'allongement progressif du front.

Dorénavant, nous creuserons les montages directement sur l'ennoyage afin d'éviter cette période progressive du démarrage et de ne pas abîmer la cheminée de communication au départ de laquelle eut lieu le démarrage du front.

2) Décomposition granulométrique.

TABLEAU IV.

Décomposition granulométrique de 17 wagonnets pris à intervalles réguliers pendant 1 poste d'abattage (wag. de 750 litres).

	I	Brut	Ch	arbon	I N	lixtes	Sch	istes
	poids	1 %	poids	1 %	poids	1 %	poids	1 %
> 80	1.393	10,4	50	0,9			1.354	17,8
55 - 80	1.459	10,9	84	1,6			1.375	18,0
35 - 55	1.766	13,2	143	2.7	3	0,6	1.614	21,2
22 - 35	1.435	10,7	404	7,6	39	8,0	1.001	13,1
12 - 22	1.911	14,2	759	14,3	90	18,6	1.064	14,0
6 - 12	1.743	13,0	920	17.4	142	29.3	685	9.0
1 - 6	2.599	19,4	1.825	34,6	210	43.5	527	6,9
0 - 1	1.102	8,4	1.102	20,9	_			
	13.408	100 %	5.287	100 %	484	100 %	7.620	100 %

Poids de charbon net dans un wagonnet : 340 kg > 12 mm : 27,1 %

Prix de vente d'une tonne nette: (barême 16)

900 F

> 6 mm:

47.5 %

- 3) Prix de revient.
- a) Frais de 1^{er} établissement des installations Consommattons.

TABLEAU V.

	Prix d'achat	Durée d'amortissement	Prix de revient/t
Treuil Hasenclever et moteur électrique Appareil de commande électrique D.U.S. 9	283.600	7 ans	3,26
Siemens	74.500	7 ans	0,85
Scrapers (nombre 2)	40.000	1 an	2,80
Châssis de poulies de voie	17.000	3 ans	0,41
2 poulies pour châssis de poulies de voie	6.000	1 an	0,42
Châssis de poulies de taille	7.000	2 ans	0,25
2 poulies pour châssis de poulies de taille	6.000	1 an	0,42
3 poulies de renvoi Joy	30.000	1 an	2,10
Signalisation	35.000	2 ans	1,07
Consommations :			11,58
Pics - Colinet	72	400 t	0,18
Câble 19 mm Ø	6,10 F/m		4,66
Energie électrique			1,25
			17,67

b) Prix de revient salaire à la tonne.

TABLEAU VI.

Périodes	Sal./t	
18 ^e - 19 ^e quinzaine 24/8 au 20/9/59 20 ^e - 21 ^e » 21/9 18/10 22 ^e - 25 ^e » 19/10 15/11 24 ^e - 25 ^e » 16/11 13/12 26 ^e - 1 ^e » 14/12 10/1/60	240,83 169,71 123,70 135,70 127,14	Démarrage du chantier
$2^{e} - 5^{e}$ » $11/1$ $6/2$ $4^{e} - 5^{e}$ » $1/2$ $6/3$	143,51 111,28	La voie est arrêtée parce qu'elle a pris une avance suffisante
Prix de revient salaire moyen du 24/8/59 au 6/3/60	140,42	

Les salaires sont ceux de tout le personnel chantier repris au tableau I.

c) Résumé - Prix de revient/tonne.

TABLEAU VII.

Eléments du prix de revient	Prix de revient/t pour 15.000 t/an
Frais de 1 ^{er} établissement Consommations (pics - câbles -	11,58
énergie électrique)	6,09
Salaires	140,42
Bois et piles de bois	39,40
Revêtement des voies	28,60
Explosifs	16,27

Installation d'un treuil de 116 ch au lieu de 55 ch.

Récemment, nous avons remplacé le treuil de 55 ch par un treuil Hasenclever de 116 ch.

La production horaire est passée de 55 à 70 wagonnets.

Le nombre de wagonnets par voyage est passé de 3,2 à 5,9 (tableau II). Cette dernière augmentation est due à celle de la force-vive (MV 2) car le treuil de 116 ch a une vitesse linéaire de 1,50 m au lieu de 1,50 m (pour le treuil de 55 ch).

La substitution des deux treuils ne nous a pas permis pour autant de tirer tout le profit possible de cette augmentation de puissance. Un wattmètre enregistreur, placé sur l'alimentation du treuil, nous a montré que la puissance absorbée ne dépassait pas la moitié de la puissance utilisable.

Nous nous proposons d'augmenter la pression des scrapers sur le front de taille; c'est dans cette intention que nous avons entrepris d'arquer plus fort le front de taille.

Peut-être, devrons-nous aussi reculer les guidecâbles vers l'arrière pour augmenter la composante utile au rabotage.

Pour absorber plus de puissance et augmenter l'avancement, nous avons placé un 3^e scraper. Le nombre de wagonnets par voyage est passé à 5,2.

L'augmentation de l'avancement du front néces-

sitera une revision complète de l'organisation du chantier : boisage - contrôle du toit - coupage de la voie de tête de 176 m.

Jusqu'à présent, nous avons acquis la certitude que nos installations de voie et de tête sont susceptibles de résister aux efforts qui seront demandés.

Nous avons seulement dû modifier l'attache des poulies au pied de taille. Elles ne seront plus fixées aux pieds de cadres, mais à une poutrelle de 4 m ancrée dans le deigne de la voie à l'aide de 4 boulons d'ancrage, posée contre les pieds de cadres côté taille.

Peut-être devrons-nous remplacer les câbles de 19 mm Ø par des câbles de 22 Ø.

EXPLOITATION PAR SCRAPER A CABLES AU SIEGE N° 7 DANS LA COUCHE DE 6 PAUMES 3 SILLONS 2° PLAT LEVANT A L'ETAGE DE 278 M.

Cette semaine, nous démarrons un autre chantier dans 6 Paumes 3 sillons dans les conditions particulières suivantes.

La taille d'une longueur de 135 m a une forte pente de 45° dans les 100 m supérieurs; dans les 35 m inférieurs, la pente diminue jusque 25°. De plus, le long du front de taille coule un filet d'eau venant des exploitations anciennes supérieures. L'évacuation au pied de taille est donc difficile. C'est pourquoi nous avons pris les dispositions suivantes.

- 1°) Nous avons supprimé les trémies au pied de taille, de façon que les charbons puissent être déversés sans étranglement dans un PF.OO installé dans la voie.
- 2°) Nous avons supprimé les poulies au pied de taille de façon que le scraper puisse venir jusque contre le cintrage de la voie.
- 3°) Nous prévoyons de modifier le scraper de la façon suivante : placer à l'avant du scraper, du côté de l'évacuation, un volet qui jouerait le rôle

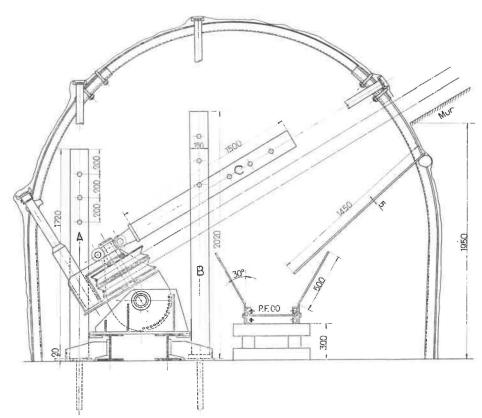


Fig. 9. — Châssis de poulies Neuenburg pour le renvoi des câbles en taille et convoyeur PFoo pour le chargement du charbon.

de bulldozer devant le tas de charbon abandonné au pied de taille. Dans les courses normales, ce volet pourrait être maintenu ouvert.

Occasionnellement, un bras latéral disposé sur le scraper du côté remblai pourrait être ouvert et servir à ramasser le charbon abandonné sur l'arrière dans la partie inférieure de la taille.

Description de l'installation dans la voie de base (fig. 9).

La voie creusée au voisinage d'un crochon de pied, est équipée d'un convoyeur à écailles de 560 mm Eickhoff. Le treuil Hasenclever de 55 ch est placé en avant du front de taille.

Le déversement du charbon au pied de taille se fait dans un PF.OO, ce qui permettra de ravancer le treuil, sans le démonter, étant donné le faible encombrement du PF.OO.

Dans la voie au pied de taille, nous avons placé un châssis de poulies Neuenburg consolidé. Le châssis de poulies Neuenburg est constitué d'une poutrelle caisson de 4.50 m et d'une chape de poulies — avec poulies superposées — orientable en inclinaison. Le châssis de poulie peut coulisser sur la poutrelle. Dans les faibles pentes, il est intéressant de pouvoir avancer progressivement les poulies du pied de taille.

EXPLOITATION PAR SCRAPER A CABLES AU SIEGE Nº 10 DANS LE CHANTIER DE LEOPOLD 3º PLAT LEVANT A 815 M.

Caractéristiques de la couche.

L'ouverture et la puissance sont égales à 0,40 m. Le toit est schisteux, assez bon.

Le mur est psammitique et dur.

La pente suivant la ligne de plus grande pente est de 28 1/2°, elle est de 26° suivant le front de taille.

Caractéristiques du chantier (fig. 10).

La longueur de la taille est de 205 m.

La voie de tête est constituée par l'ancienne voie de 725 m en recarrage partiel.

La taille est divisée en 3 tranches de 70 m par 2 voies intermédiaires soutenues par plats boulonnés.

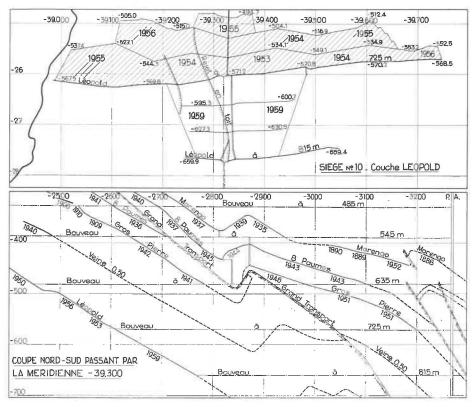


Fig. 10. — Siège n° 10 ~ Couche Léopold. Plan et coupe nord-sud passant par la méridienne — 39.300.

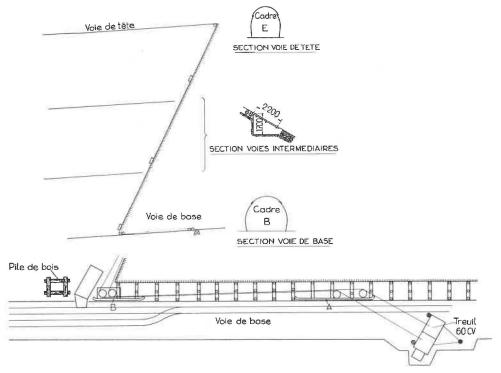


Fig. 11. — Schéma général de l'installation scraper-rabot Porte et Gardin.

La voie de roulage au niveau de 815 m est équipée de cadres B.

Taille: Le boisage et le contrôle du toit se font uniquement par pilots.

Description de l'installation de rabotage.

Schéma général de l'installation (fig. 11).

Le treuil de commande est électrique, du type «La Stéphanoise» F. 60, de 60 ch à 2 tambours débrayables. Il est placé dans la partie creusée en ferme de la voie de base, dans une niche constituée de 4 cadres W.

Le treuil est avancé tous les 45 m.

Les câbles à la sortie du treuil passent sur un châssis A à 2 poulies, amenant ainsi les câbles le long des cadres du côté de la taille, dans une avantbrèche de 1,50 m de hauteur.

Ils atteignent ainsi les 2 poulies du pied de taille montées elles aussi sur un châssis B.

Châssis A (fig. 12).

Le châssis est fixe et ravancé en même temps que le treuil tous les 45 m. La distance entre le châssis A et le treuil est de 7 m; elle respecte les normes nécessaires à un bon enroulement.

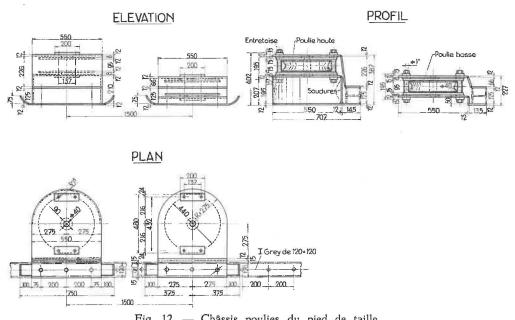
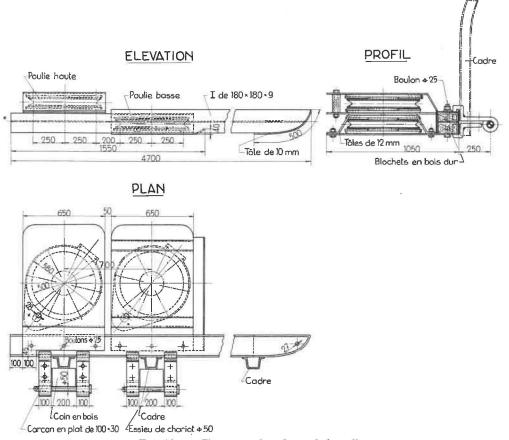


Fig. 12. — Châssis poulies du pied de taille.



Pig. 13. — Châssis poulies du pied de taille.

Châssis B (de pied de taille) (fig. 13).

La poulie — côté remblais — sur laquelle s'enroule le long câble est surélevée par rapport à l'autre.

Les 2 poulies sont solidaires d'une poutrelle maîtresse de 4,70 m. L'avant de la poutrelle a une forme de traîneau, ce qui facilite son avancement à l'aide d'un palan.

La fixation de la poutrelle est réalisée par de grosses griffes — broches de calage en acier de 40 mm Ø et coin en bois dur.

Bacs-scrapers.

Ils sont du type Porte et Gardin, équipés de couteaux amovibles.

La fixation des couteaux sur les porte-couteaux a été modifiée (fig. 14) :

- 1) pour faciliter leur emplacement;
- pour mettre les têtes des goujons de fixation à l'abri des frottements contre les produits du rabotage.

On a pratiqué une encoche A dans le porte-couteaux.

Le nombre de scrapers est de 3 ; ils sont distants de 65 m de façon qu'il y ait un recouvrement de 7 à 10 m sur le trajet de chacun d'eux. Contrairement

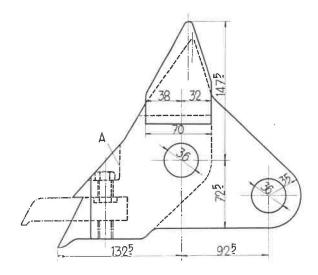


Fig. 14. — Fixation des couteaux sur le porte couteaux.

à l'installation du N° 7, ils n'ont pas été placés l'un contre l'autre et cela pour les motifs suivants :

- La pente est plus faible.
- La réunion des 3 scrapers amènerait un transport de charbon échelonné sur 7 m à la partie inférieure de la taille.

Si l'on compte que le scraper ne peut descendre à moins de 2 m de la voie, le charbon reste donc étalé sur une longueur de 9 m. A la course suivante, le scraper amène un second chargement qui occasionnerait un calage du bac.

L'humidité naturelle du charbon et le détournement des charbons sur l'arrière occasionnent déjà actuellement quelques difficultés au point de vue de l'évacuation bien que les bacs n'ont que 2,20 m et que quelques tôles sont placées sur le mur de la couche.

Câbles utilisés.

Ce sont des câbles croisés de 22 mm \varnothing de 6 \times 19 fils de 1,4 mm (130 kg/mm²) à 19,70 F/m.

Organisation du travail.

Poste 1:

Abattage.

Creusement des voies et piliers.

Poste II.

Boisage de la taille.

Creusement de la voie de base.

Avancement du châssis de pied de taille et des trémies.

Poste III.

Calage du pied de taille.

TABLEAU I. Attelée moyenne du mois de décembre 1959.

	Poste I	Poste II	Poste III	
Avancer poulie supérieure Creuser voie de base Creuser 1 ^{re} voie intermédiaire Creuser 2 ^{me} voie intermédiaire Entretien pilier Machiniste treuil Suite abattage bourreur Suite abattage robineur Transport par chevaux Surveillance Boiseurs Travaux divers (avancer châssispoulies pied de taille) Piles de bois à la partie inférieure de la taille	1,6 2 1 1 0,9 1 1 1 1	2,5 1 3 2,5	1	Pour le mois envisagé Production/jour: 54.85 t Personnel: 22,5 Rendement chantier: 2.442 t Rendement taille: 3.407 t Avancement journalier: 0,50 m 22,5
Total :	11,5	9	2	· ·

Résultats obtenus.

1) Rendements.

TABLEAU II.

	Nombre	Personnel		Tonnage total	Tonnage	Rendement
Mois	de jours de travail	total du mois	Personnel moyen/jour	du mois t	moyen/jour t	moyen du mois
Avril 1959	23	280	12, 1	488	21,2	1.742
Mai	23	403	17,5	854	37,1	2.020
Juin	24	467	19,46	1.183	49,3	2.533
Juillet	24	432	18,-	1.047	43,6	2.423
Août	25	454	18,1	1.284	51,4	2.828
Septembre	25	510	21,2	1.394	58,1	2.732
Octobre	25	.579	23,1	1.357	54.3	2.343
Novembre	23	480	20,8	1.091	47.4	2.272
Décembre	20	451	22,5	1.097	54.8	2.442
Janvier 1960	20	429	21,4	919	46,-	2.141

Remarque: 1) Dans un wagonnet de 750 litres, il y a 460 kg charbon net.

2) Le rendement moyen total d'avril 59 au 31 janvier 1960 = 2.388 kg.

En avril: Le front de taille a été mis progressivement sur ennoyage en commençant par la partie supérieure. Pour ce faire, les bacs-scrapers ont été équipés successivement de leurs couteaux.

En août: La voie de base n'a pas été creusée. En septembre: Elle a été creusée à 1 poste pendant 3 semaines.

La diminution de rendement du mois de janvier provient de la diminution de la puissance et de l'apparition d'un faux-mur. La puissance en certains endroits a été réduite à 0,20 m. Ces circonstances défavorables ont amené des ancrages fréquents.

La taille a ensuite rencontré un dérangement transversal qui l'annulera bientôt complètement.

2) Décomposition granulométrique.

TABLEAU III.

Catégories	Rabotage partie inférieure de taille	Rabotage sur tout le front %	
Categories	%		
> 80 55 - 80 55 - 55 22 - 55 12 - 22 6 - 12 1 - 6 0 - 1	6,6 7.3 8,6 11,9 17,9 17,8 19,1 10,6	3.94 5.— 6.05 4.75 10.— 14.21 29.47 26.57	
	100 %	100 %	

Le tableau III montre les résultats de décomposition granulométrique effectuée dans les deux cas suivants :

- 1°) 8 wagonnets pris au hasard lors d'un rabotage de la partie inférieure de la taille;
- 2°) 8 wagonnets pris au hasard lors d'un rabotage sur tout le front.

Il apparaît donc que l'allongement des fronts de taille équipés de scrapers améliore les rendements mais détériore la granulométrie.

3) Prix de revient (tableaux IV et V).

TABLEAU V. Prix de revient/t.

Eléments du prix de revien	Prix de revient/t pour 15.000 t/an
Frais de 1 ^{er} établissement	17,562
Frais de consommation : p	ics 1,83
Ci	âbles 15,10
k	Wh —
Contrôle du toit (bois)	17,40
Revêtement galeries	16,50
Explosifs	8,70
Salaires	155,00

TABLEAU IV.

Frais de 1^{er} établissement des installations
(pour une production annuelle moyenne de 15.000 t)

	Prix d'achat	Durée d'amortis- sement	Prix de revient/t
Treuil La Stéphanoise F. 60	435.000	7 ans	5,012
Moteur électrique 120 ch	142.000	7 ans	1,636
Rhéostat et ensemble de cde électr.	91.600	7 ans	1,055
Scrapers (3)	66.000	ı an	4,620
Châssis de poulies pied taille	15.000	3 ans	0,367
Poulies pour châssis de poulies pied de			
taille	20.000	1 an	1,400
Châssis de poulies de l'avant-brèche	5.000	3 ans	0,122
Poulies pour châssis de poulies de		030	
l'avant-brèche	20.000	1 an	1,400
1 poulie Joy	10.000	1 an	0,700
Signalisation	35.000	2 ans	1,250
Consommations			17,562
Pics haveuse Eickhoff	40=	400 6	4 D=
Câble	183	100 t	1,83
	19,70 F/m	(15,10
Energie électrique			_

CONCLUSIONS

En comparant les différents éléments du prix de revient des installations des sièges n° 7 et n° 10, on constate :

- 1°) Les frais de 1° établissement s'élèvent à 17,50 F/t contre 11,58 F/t dans l'installation du siège n° 7 décrite précédemment. Cela provient de ce que le treuil « La Stéphanoise » est plus robuste et conçu pour recevoir un moteur de 120 ch il est donc par conséquent plus coûteux.
- 2°) Les frais de consommations sont plus élevés. La puissance utilisée est plus grande parce que la pente de la couche est plus faible.

Le treuil est capable de pointe de 100 ch, ce qui, dans les ancrages et les fréquentes manœuvres de déblocage au pied de taille, sollicitait fortement les câbles. C'est pourquoi on utilisa des câbles de 22 Ø au lieu de 18 mm Ø. La consommation de câble est de 15,10 F au lieu de 4,66 F/t, consommation qui a encore augmenté lorsque la taille a rencontré la zone dérangée.

Il apparaît donc que les frais dépendant directement de l'installation du scraper à câble augmentent fortement lorsque la pente descend en dessous de 26 ou 27° lorsqu'on veut maintenir une longue taille et un rendement élevé.

Il est alors plus intéressant de passer à un système plus robuste (à chaîne).

Le scraper-rabot à câbles au Charbonnage de Wérister

SIEGE DE ROMSEE

par P. LEMOINE Ingénieur Divisionnaire.

SAMENVATTING

Na de eerste aanmoedigende uitslagen van de proeven uitgevoerd in 1956 en 1957, werden in de bedrijfszetel Romsée van de Kolenmijnen van Werister nieuwe proeven ondernomen inzake mechanisatie van de winning door middel van de kabelschaafschraper type «Porte et Gardin» in een laag van 0,40 à 0,55 m opening en 6 à 18° helling.

De wijzigingen die aan het materieel werden aangebracht lieten toe een pijlerrendement te bereiken van 5 netto-ton, met een electrische lier van 32 PK en zulks in tamelijk ongunstige voorwaarden van helling, regelmatigheid van afzetting en van hoedanigheid van het dak. De kostprijs verminderde daarbij met ongeveer 50 F per netto-ton.

Het gebruik van lieren van groter vermogen en de verlenging van de pijlerfronten moeten toelaten deze resultaten verder te verbeteren indien men beschikt over lagen met goed dak.

RESUME

Après les premiers essais encourageants effectués en 1956 et 1957, la mécanisation de l'abatage par scraper-rabot à câbles du type « Porte et Gardin » a fait l'objet de nouveaux essais au Siège de Romsée du Charbonnage de Wérister, en couche de 0,40 à 0,55 m d'ouverture, à pente variant de 6 à 18°.

Les modifications apportées au matériel ont permis, avec un treuil électrique de 32 ch, d'atteindre un rendement du personnel en taille de 5 tonnes nettes, dans des conditions assez peu favorables de pente, régularité d'allure et qualité de toit, avec une amélioration du prix de revient de l'ordre de 50 F par tonne nette

L'utilisation de treuils plus puissants et l'allongement des fronts doivent permettre d'améliorer ces résultats, si l'on dispose de couches régulières avec bon toit.

I. INTRODUCTION

Le fonctionnement du scraper-rabot à câbles, système Porte et Gardin, a déjà fait l'objet de plusieurs exposés et publications et j'ai eu l'honneur de présenter, au début de l'année 1958, à la tribune du Cercle « Mines » de l'A.I.Lg., les résultats obtenus par ce mode d'abatage au cours des essais effectués en 1956 et 1957, au Siège de Romsée du Charbonnage de Wérister (1).

(1) P. Lemoine: « Le scraper-rabot en couche extra-mince au Charbonnage de Wérister », A.M.B., mars 1958,

A. Cochet: « Exposé sur l'abatage mécanique au Charbonnage du Gouffre: scraper-rabot et scie Neuenburg », A.M.B., juin 1958, p. 563.
Bulletin technique « Mines » Inichar n° 71, février 1960.

La présente note a pour but d'exposer les résultats des recherches et des essais effectués au cours des années 1958 et 1959.

A la lumière des enseignements de nos essais antérieurs, nous avons repris, en 1958, l'étude des facteurs susceptibles d'améliorer la rentabilité de l'abatage mécanique par scraper-rabot à câbles, en couches minces ou extra-minces.

Nos études ont principalement porté sur les points suivants :

1) Amélioration de la résistance mécanique et de la facilité de pose des amarrages de pied et de tête de taille, de façon à pouvoir utiliser éventuellement des treuils de plus grande puissance.

- 2) Augmentation de la longueur effectivement rabotée par la diminution, voire la suppression, de l'abatage manuel dans les niches du pied et de tête de taille.
- 3) Extension du procédé, des courtes tailles en plateure aux tailles plus longues à pente plus favorable.

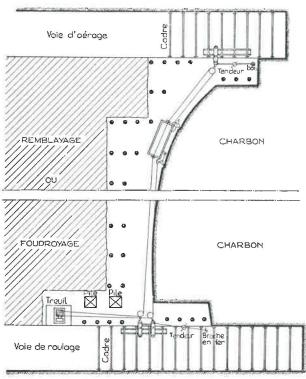


Fig. 1. — Schéma d'une taille équipée d'un scraper-rabot sans contre-guidage.

II. MODIFICATIONS APPORTEES AU MATERIEL

A) Amarrage du pied de taille.

Les amarrages d'origine par étançons à friction et chaînes, disposés en pied de taille dans l'ouverture de la couche, ont été abandonnés dès les premiers essais de 1956.

Ils ont été remplacés en 1957 (fig. 1) par une poutrelle Grey de 12, s'appuyant sur les cadres de soutènement de la voie de base. Deux chariots porte-poulies se déplaçaient sur cette poutrelle par l'action d'un palan de 6 tonnes. Dans cette disposition, le treuil était placé à l'arrière de la taille, dans une niche située à l'amont de la voie (fig. 2).

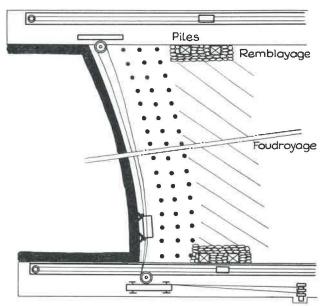


Fig. 2bis. — Plan de la taille. Disposition actuelle.

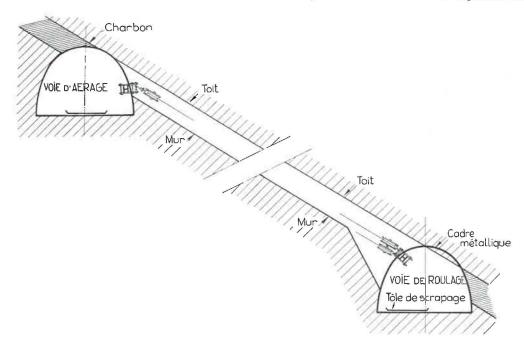


Fig. 2. — Dispositifs de fixation des poulies pour scraper-rabot.

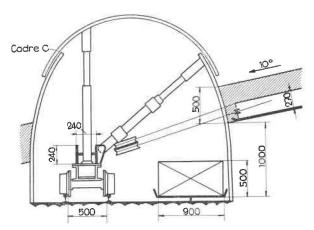


Fig. 3. - Amarrage pied-taille.

Le dispositif actuel (fig. 3 et 4) est placé en aval de la voie de base et se compose d'une poutrelle Grey DIE n° 24 de 2,800 m de longueur, supportée aux extrémités par deux trains de roues.

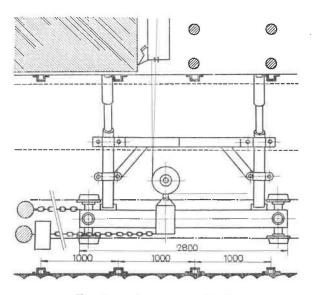


Fig. 4. — Amarrage pied-taille.

Cette poutrelle est munie d'un chariot portant une poulie double de 350 mm Ø à fond de gorge. Le chariot se déplace au moyen d'un palan à air comprimé type J.D.N. de 6 tonnes, relié à un point fixe situé en avant de la taille et constitué par un bois ou un étançon hydraulique calé entre le fond de voie et la couronne de la galerie.

La longueur utile de déplacement de la poulie sur l'amarrage est de 2 mètres.

La poutrelle est maintenue en place par deux étançons hydrauliques « Dowty » inclinés. Ces derniers sont entretoisés et oscillent dans un plan vertical sur deux consoles placées aux extrémités de la poutrelle.

Ces étançons ont une course de 63,5 cm et coulissent sous une charge supérieure à 20 t.

Enfin, la poutrelle est reliée à un point fixe situé à l'avant au moyen d'une chaîne de sécurité : celleci reprend la composante de l'effort dirigée suivant l'axe de la voie.

Dans ces conditions, le treuil de rabotage se trouve placé à l'arrière de la taille, à la paroi aval de la voie. Une section en cadres T.H. type C est suffisante pour placer le raclage de voie ou le convoyeur dans la moitié amont de la section.

Le nouvel amarrage présente les avantages suivants :

- il supprime l'abatage au marteau-piqueur de la niche du pied de taille ;
- il améliore le déblocage des produits puisque le scraper peut sortir partiellement de la taille (appréciable en faible pente);
- il soustrait les poulies aux risques d'échauffement, puisqu'elles ne tournent plus dans le charbon;
- il supprime presque complètement le creusement d'une niche pour le treuil;
- enfin, il conserve tous les avantages du modèle précédent : robustesse, progressivité de l'avancement des poulies, faible encombrement et déplacement aisé.

Par rapport à ce modèle, il présente cependant l'inconvénient d'imposer l'enlèvement des montants amont des cadres de soutènement pour permettre le passage des câbles; à cet effet, les couronnes doivent être supportées par une poutrelle de cora.

B) Amarrage de tête de taille.

L'amarrage de tête de taille était aussi constitué précédemment par une poutrelle Grey de 12 sur laquelle glissait un chariot porte-poulie; cette poutrelle s'appuyait sur les cadres de soutènement (fig. 1 et 2).

Dans le dispositif actuel, le bosseyement de la voie d'aérage est creusé partiellement dans le toit, de façon telle que le montant aval du cadre de soutènement soit posé sur le mur de la couche.

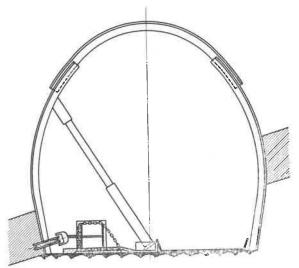


Fig. 5. — Amarrage tête de taille.

Une poutrelle Grey DIE 24, de 2,800 m de longueur, dont les extrémités réposent sur deux traverses, est maintenue en place par deux étançons hydrauliques identiques aux précédents. Le déplacement de la poulie de renvoi s'effectue comme pour l'amarrage du pied de taille (fig. 5 et 6), sur une longueur utile de 2,20 m environ.



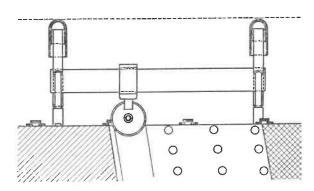


Fig. 6. - Amarrage tête de taille.

La liaison entre la poutrelle et les étançons peut être réalisée de deux façons différentes : le pied des étançons est placé dans un sabot relié à la poutrelle par l'intermédiaire de chaînes, ou mieux, les pieds des étançons sont munis d'une articulation et se posent directement sur la poutrelle dont les extrémités sont usinées (fig. 7).

Cet amarrage présente des améliorations équivalentes à celles qui sont obtenues au pied de taille

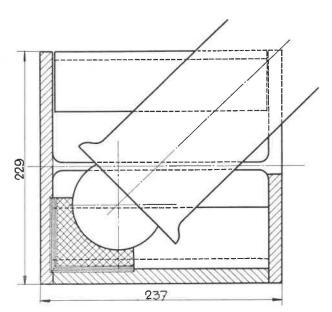


Fig. 7. — Bout de poutrelle. Amarrage tête de taille.

et se place aisément dans une section T.H. type E, permettant le placement de tôles de raclage de 1 m de largeur dans la partie amont de la voie d'aérage.

C) Treuil,

Nous avons poursuivi l'emploi d'un treuil Joy, type B 212 à deux tambours, commandé par moteur électrique de 32 ch à 500 V, 1.500 tours/min; encombrement: 1,65 m de longueur, 0,88 m de largeur et 0,80 m de hauteur; poids: 1.275 kg environ.

Les aménagements suivants y ont été apportés :

- 1) Vitesse moyenne de translation portée de 1,25 à 1,75 m/s, par modification du rapport des pignons d'entraînement.
- 2) Commande pneumatique des bandes d'embrayage.
- 3) Commande pneumatique, réalisée elle-même mécaniquement à distance, de façon à permettre au machiniste du treuil de se poster au pied de taille, à l'avant de l'amarrage, d'où il peut surveiller le débit de l'installation, avancer la poulie double et contrôler la bonne tenue de l'amarrage.

Le treuil est avancé tous les 20 à 30 m suivant les conditions locales : une simple niche suffit pour le moteur et le déplacement est relativement aisé sur les tôles de raclage de la voie.

Le treuil type B 212 a continué à nous donner entière satisfaction dans les courtes tailles à faible pente. Cependant, sa faible capacité d'enroulement de câble (85 m de câble de 16 mm Ø) n'en permet pas l'emploi dans des tailles plus longues.

Dans ce cas, nous envisageons d'utiliser le Joy type C 211 avec moteur électrique de 57 ch, vitesse 1,80 m/s, capacité d'enroulement 190 m de câble de Ø 16 mm ou 135 m de Ø 19 mm.

Signalons en passant que ces treuils sont utilisés couramment au Siège de Romsée pour d'autres applications; une bonne partie sont électrifiés.

D) Scraper-rabot.

La caisse du scraper-rabot « Porte et Gardin » a subi peu de modifications: sa capacité est relativement faible mais correspond à la puissance du moteur de 32 ch. A la fin de la période des essais, nous avons remplacé les deux jeux de rouleaux guides du câble haut par deux poulies de 80 mm Ø, placées horizontalement sous chacune des traverses de la caisse, de manière à permettre le passage d'un câble réparé par un nœud et éviter ainsi de devoir procéder au remplacement immédiat d'un câble brisé (fig. 8).

Les couteaux et pics amovibles ont fait l'objet d'essais plus nombreux. Les pics ont été allongés de 25 à 30 mm pour améliorer le havage et la tige a été munie d'une encoche pour la vis de pression,

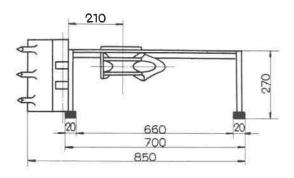


Fig. 8. - Position de la poulie sur le scraper-rabot.

de manière à réduire les pertes résultant d'un serrage défectueux.

Après quatre essais infructueux de pics à plaquette de carbure de tungstène, tous beaucoup trop fragiles, nous avons utilisé des pics rechargés au « triaman Wallram », métal d'apport extrêmement résistant à l'abrasion qui nous a donné entière satisfaction.

Enfin, nous avons, en fin d'essais, évidé la partie centrale de la lame verticale du couteau, de façon à améliorer l'abatage en charbon dur tout en ménageant la granulométrie. Cet essai fut trop court que pour en tirer des conclusions définitives, mais les premiers résultats sont fort encourageants.

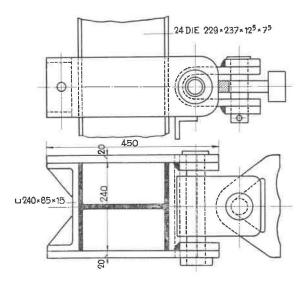


Fig. 9. — Chariot porte-poulie.

E) Poulies.

Au pied de taille, nous utilisons une poulie double de 350 mm Ø à fond de gorge, fabriquée suivant nos plans par les Ets. Noël à Romsée. En tête de taille, la poulie de renvoi est, soit une poulie simple Noël de 350 mm Ø, soit une poulie Joy de 14 pouces Ø. Le chariot porte-poulie est représenté à la figure 9.

F) Câbles.

Câbles de 15,6 mm \emptyset , 6 \times 19 fils, composition « Seale », câblage « croix », âme en chanvre dur, fil de 170/180 kg, charge de rupture de 13 tonnes environ.

III. DESCRIPTION DES CHANTIERS ET RESULTATS OBTENUS

1. Bouxharmont 2e plateure N.E. 650/500.

Le chantier est représenté sur la figure 10.

Dans cette région, la couche Bouxharmont se présente en ouverture de 0,45 m à 0,55 m, à pente de 10 à 25°, en allure assez irrégulière. Le toit à stratification lenticulaire est médiocre; le mur est plus compact mais également irrégulier.

La taille inférieure a été exploitée vers l'ouest avec scraper-rabot, du 20 janvier 1959 au 15 janvier 1960. Elle a rencontré plusieurs dérangements sensiblement parallèles à la direction de la selle des terrains limitant le chantier à l'ouest; sa longueur a varié de 47 à 60 m.

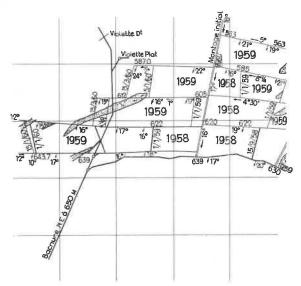


Fig. 10. — Bouxharmont le Plat. N.E. 650/500.

L'organisation du travail était la suivante :

au 1^{er} poste: abatage, avancement des amarrages de pied et de tête de taille, soutènement au moyen d'étançons métalliques Schmidt ZR 1 et foudroyage durant l'abatage, confection des piles au pied et en tête de taille le long des voies et enfin forage des mines et havage du charbon sur les bosseyements.

au 2^e poste : creusement et équipement des voies de roulage et d'aérage et remblayage d'une partie des pierres le long des voies.

3e poste : néant.

En principe donc, toutes les opérations en taille s'effectuaient au 1^{er} poste.

6

Le personnel journalier se répartissait comme suit: $\mathbf{1}^{er}$ poste :

- 1 chef de taille,
- 1 machiniste scraper-rabot, total taille: 6
- 4 boiseurs-foudroyeurs,
- 1 haveur (desserrage sur les voies),
- 1 foreur.
- 1 machiniste raclage voie de base,
- 1 déhourdeur-serveur.

total 1er poste: 10

2e poste:

- 1 surveillant boutefeu,
- 1 bosseyeur,
- 2 manœuvres bosseyement,
- 2 répareurs (équipement et entretien voies)

total 2e poste:

Total journalier: 1

En réalité, le personnel journalier moyen a été de 16,94 unités (4.218 journées prestées pour 249 jours de travail en 1959), la petite différence provient de journées consacrées :

- 1) au montage et au démontage de l'installation ;
- 2) au creusement des voies, renforcé durant la première partie des essais;
- 3) à certaines prestations de mécaniciens et électriciens :
- 4) à l'avancement du treuil de rabotage;
- 5) au transport d'étançons métalliques pour l'équipement de la taille et aux tirs éventuels dans le toit pour provoquer le foudroyage.

Résultats obtenus.

A. Rendements (tableau I).

Commentaires.

- 1) En janvier 1959, la taille n'a été rabotée que les sept derniers jours du mois, après le montage de l'installation et l'introduction des étançons métalliques en taille.
- 2) Au mois de juin 1959, la taille a rencontré la bacnure de recoupe à 650 et a dû être remontée à l'ouest de celle-ci ; l'amarrage de pied de taille et le treuil de rabotage ont été déménagés dans la costresse ouest.
- 3) L'augmentation des rendements des deux derniers mois est due à l'arrêt du creusement des voies, poussées à l'avant jusqu'à la limite d'exploitation.
- 4) En décomptant le personnel et le tonnage des mois anormaux de janvier et juin 1959, nous obtenons un rendement chantier net de :

$$\frac{7.625 - 612}{4.506 - 636} = \frac{7.013}{5.670} = 1.910 \text{ kg}$$

Nous pouvons comparer ces résultats avec ceux de l'ensemble des autres tailles de 55 à 60 m de hauteur du même chantier, en exploitation depuis mars 1958, avec abatage au marteau-piqueur, évacuation en tailles et en voies par scrapage, foudroyage sur étançons métalliques :

Tonnage produit jusqu'en février 1960

inclus: 37.302 t
Tonnage moyen journalier: 78,1 t
Rendement abatteur: 7.038 kg
Rendement chantier: 1.970 kg

Pour comparer le rendement de la taille des essais avec celui des autres tailles du même chantier, il faut évidemment tenir compte de ce que, dans le premier cas, le creusement des deux voies est in-

TABLEAU I.

1959	t/jour	Avancement par poste m	Tonnage mensuel t nettes	Nombre de journées prestées	Rendement chantier kg
Janvier	29,1	0,885	204	279	730
Février	26	0,885	417	264	1.578
Mars	28,9	1,02	626	440	1.425
Avril	38	1,275	760	447	1.700
Mai	39.7	1,21	755	426	1.775
Juin	-	0,92	408	357	1.142
Juillet	27	0,69	433	247	1.760
Août	27,5	0.97	606	334	1.817
Septembre	32,9	0,935	789	411	1.918
Octobre	33.2	0,91	796	413	1.930
Novembre	36,8	0,91	811	371	2.185
Décembre	31,7	0,73	697	229	3.040
Janvier 1960	26,9	0,62	323	88	3.670
Total :	_		7.625 t	4.306	
Moyenne :	30 t	0,935 m	_	_	1.770 kg

clus, tandis que le second chiffre de rendement n'est que faiblement influencé par le creusement de la voie de base au niveau de 650 m.

En soustrayant, dans les deux cas, le personnel affecté au creusement des voies de base, nous obtenons les rendements de :

$$\frac{7.625}{3.402} = 2.241 \text{ kg dans le cas de la taille à scraper-rabot, contre}$$

$$\frac{37.502}{18.643} = 2.001$$
 kg pour la moyenne des autres tailles du chantier,

soit un gain de 240 kg ou 12 % pour la première, montage et démontage de l'installation compris.

B. Eléments du prix de revient.

Etablis pour la période du 15 avril au 15 mai, en comparant la taille à scraper-rabot et la taille immédiatement supérieure, exploitée avec marteaux-piqueurs, raclage ordinaire en taille et foudroyage sur étançons métalliques; creusement de la voie d'aérage inclus et creusement de la voie de base exclu dans les deux cas (tableau II).

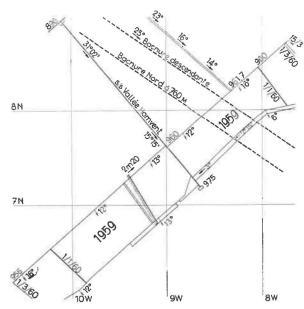


Fig. 11. — s/s vallée Homvent 4° Plat. N.W. s/s 896 m.

Le tableau III donne une comparaison des rendements et des éléments du prix de revient, établie d'une part pour la taille est exploitée d'abord au

TABLEAU II.

	Scraper-rabot	Marteaux-piqueurs
Salaire journalier moyen Main-d'œuvre	324 F	334 F
(charges sociales comprises)	269,50 F/t	317,50 F/t (+ 48 F/t)
Consommations (différences):		
- énergie électrique	+1,60 F/t	
— énergie air comprimé	_	+ 3 F/t
— pics, couteaux	+ 4 F/t	
— câbles	+ 1 F/t	
Amortissements (différence)		
100.000 F en 2 ans	+ 7 F/t	

Total: 51 F — 13,60 F = 37,40 F/t, en faveur du scraper-rabot. Ces résultats ont été améliorés dans la suite jusqu'à 50/60 F à la tonne nette.

2. Homvent 4e plateure N. W. 896/975.

Une installation semblable a fonctionné du 21 septembre au 15 novembre 1959 dans la couche Homvent 4^e plateure N.W., dans une taille d'une quarantaine de mètres de longueur, à pente de 6 à 12° et en ouverture de 50 à 60 cm, au niveau de 975 m (fig. 11).

Les avancements réalisés en un poste ont été respectivement de 1,35 m fin septembre, 1,34 m en octobre malgré un important coup de toit qui a ralenti la progression durant une semaine, et enfin 1,415 m durant la dernière quinzaine de marche.

marteau-piqueur, remblayage par fausses-voies et transport en taille par raclage ordinaire, puis par scraper-rabot et foudroyage sur étançons métalliques et, d'autre part, la taille inférieure ouest du même chantier, de 50 à 55 m de longueur, exploitée au marteau-piqueur, foudroyage sur étançons métalliques et transport en taille par raclage montant vers la voie d'aérage.

Est inclus dans ces résultats: tout le personnel occupé au travail en taille, au creusement de la voie de base et au transport des produits jusqu'au pied du transporteur principal à 960, à l'exclusion du creusement des voies d'aérage à 960.

TABLEAU III.

1959	Taille 1 est Marteau-piqueur Remblayage	Taille 1 est Scraper-rabot Foudroyage	Taille 1 ouest Marteau-piqueur Foudroyage
Quinzaine Nº	16	19	19
Tonnage journalier	27,3 t	31,8 t	28 t
Personnel journalier	16,3	14,35	13,7
Rendement taille	1.678 kg	2.220 kg	2.043 kg
Eléments du prix de revient :			
— Salaires et charges sociales	324,68	253,41	273,91
— Consommations	25,40	14,30	9,11
— Amortissements	14,50	18,80	12,08
Total :	364,58 F/t	286,51 F/t	295,10 F/t
Quinzaine Nº	17	20	20
Tonnage journalier	30,6 t	38,7 t	30,6 t
Personnel journalier	19,95	15,38	14,3
Rendement taille	1.542 kg	2.523 kg	2.137 kg
Eléments du prix de revient :			
— Salaires et charges sociales	334,15	224,33	265,33
— Consommations	22,60	13,20	8,33
— Amortissements	12,95	15,45	11,02
Total :	369,70 F/t	232,98 F/t	284,68 F/t
Quinzaine Nº	_	21	21
Tonnage journalier		36,2 t	31,3 t
Personnel journalier	-	12,15	13,42
Rendement taille	_	2.980 kg	2.330 kg
Eléments du prix de revient :			
— Salaires et charges sociales	-	189,10	249,50
— Consommations	_	14,07	8,15
— Amortissements		16,50	10,80
Total :	_	219,67 F/t	268,45 F/t

Commentaires.

L'analyse de ces éléments du prix de revient montre un gain supérieur à 50 F/t en faveur de l'installation de scraper-rabot, malgré la courte durée de l'essai, confirmant nos résultats antérieurs.

IV. CONCLUSIONS

Nous estimons que le scraper-rabot à câbles de puissance moyenne peut apporter une sérieuse amélioration du prix de revient de nos exploitations enfaible pente et ouverture réduite et nous sommes décidés à poursuivre nos essais en tailles pentées, plus longues, avec des treuils plus puissants.

Nous avons en préparation un chantier de quatre tailles de 0,35 m à 0,50 m d'ouverture : la première de ± 60 m à pente de 7 à 18°, la deuxième de ± 70 m à pente de 18 à 30° et les deux autres de ± 105 m à pente de 28 à 32°, dans lesquelles nous nous proposons de faire des essais d'abatage par scraper-rabot à câbles.

Il faut cependant remarquer que la mécanisation de l'abatage, surtout en couches minces, n'est possible qu'en allure régulière, avec toit de bonne qualité. Quel que soit le matériel utilisé, ces deux facteurs influencent de façon capitale la rentabilité.

Le scraper-rabot à câbles type Monceau-Fontaine

par J. MARTIN, Ingénieur adjoint du Chef de Service des Etudes du Fond.

Introduction par J. CASTIN, Chef du Service des Etudes du fond aux Charbonnages de Monceau-Fontaine.

INLEIDING

De kabel-schaafschraper, type Monceau-Fontaine, is deels afgeleid van het systeem Porte en Gardin, deels van het systeem Westfalia.

Dit type van schaafschraper beantwoordt aan de fundamentele vereisten die gesteld werden bij het ontwerpen van deze nieuwe conceptie van een kabel-schaafschraper.

Er werd naar gestreefd om:

- 1. te beschikken over een eenvoudige mechanische inrichting, die geschikt zou zijn om een productie van 100 netto ton per schaafdienst te verzekeren in een pijler van ongeveer 150 m lengte, bij een helling van ongeveer 20°, in dunne en zeer dunne lagen;
- 2. de electrificatie van de schaafinrichting in alle gevallen te verzekeren, door middel van een eenvoudige uitrusting, zelfs in lagen van derde categorie;
- 3. de uitrusting aan het pijlerhoofd zo weinig mogelijk plats te doen innemen, ten einde de delving van de luchtgalerij achter het pijlerfront te kunnen uitvoeren en aldus de stenen van de uitsnijding gemakkelijk in de pijler te kunnen bergen;
- 4. het geïnstalleerd vermogen zo gering mogelijk te houden, door het aantal keerschijven te verminderen en de kostprijs van de inrichting en het energieverbruik zo laag mogelijk te houden, en de mechanische onderdelen niet overmatig te belasten.

Om aan deze vereisten te beantwoorden moest een schaafinrichting gekozen worden waarvan de enige aandrijving in de voetgalerij kon opgesteld worden en waarvan de motor geen omkeringen, noch herhaalde in- en uitschakelingen moet ondergaan.

De schraperlier voldoet aan deze voorwaarden. De continue werking van de motor laat een eenvoudige electrische uitrusting toe, die in gunstige omstandigheden werkt en maakt het tevens mogelijk de kinetische energie van de continu draaiende organen als vermogen-reserve te benutten.

Dit laatste feit alleen reeds laat een besparing op het geïnstalleerd vermogen toe, die op minstens 20 PK geraamd wordt.

INTRODUCTION

Le scraper-rabot à câbles, type Monceau-Fontaine, s'inspire à la fois des systèmes Porte et Gardin et Westfalia.

Ce type de scraper-rabot répond aux principes de base que nous nous sommes fixés pour introduire cette nouvelle conception du scraper-rabot à câbles. Nous voulions :

- 1. Pouvoir disposer d'une installation mécanique simple, capable d'assurer une production de l'ordre de 100 tonnes nettes par poste de rabotage, dans des tailles d'environ 150 m de longueur, en couches minces et extra-minces et pour une pente favorable de l'ordre de 20°.
- 2. Permettre l'électrification dans tous les cas, même dans un gisement de troisième catégorie, de l'installation de rabotage, et cela, au moyen d'un équipement simple.

- 3. Pouvoir disposer d'une installation peu encombrante en tête de taille, de façon à permettre le creusement de la voie de tête en arrière du front de taille et à faciliter ainsi la remise des terres de bosseyement en taille.
- 4. Ne faire intervenir qu'une puissance installée minimum (notamment en réduisant les renvois) afin de réduire au maximum le prix des installations et de la consommation électrique et de ne pas solliciter, outre mesure, les parties mécaniques et les systèmes d'amarrage.

Pour répondre à ces principes, il fallait choisir un système de rabotage dont la commande unique pouvait être disposée dans la voie de base et dont le moteur électrique ne subirait ni inversion, ni arrêt et remise en marche répétés.

Le treuil de scraper répond à ces conditions. La marche continue du moteur électrique rend possible l'utilisation d'un équipement électrique simple et travaillant dans de bonnes conditions et, de plus, permet de bénéficier de la réserve de puissance que constitue l'énergie cinétique des organes en mouvement continu.

Rien que ce dernier fait permet, suivant nos estimations, une économie de puissance à installer d'au moins 20 ch.

A. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION *

1. Disposition générale.

La figure 1 donne la disposition schématique du matériel dans un chantier. On y voit l'emplacement du treuil dans la voie de base et celui de la « station de retour » dans la voie de tête.

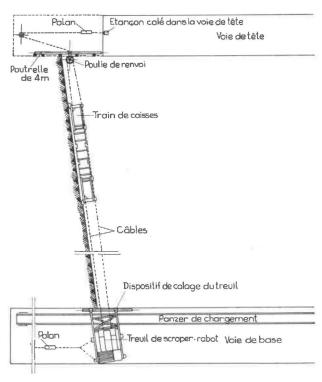


Fig. 1.

L'innovation la plus importante, en ce qui concerne le matériel, se rapporte au treuil de scraper. Ce dernier est placé en voie, dans la direction du

(*) Pour plus de détails, voir l'article intitulé « Méthode inédite d'exploitation par scraper-rabot à câbles », par J. Martin, A.M.B., avril 1960.

front de taille ; il est ripé par passes de 0,70 m à 0.80 m.

Cette façon de procéder présente de multiples avantages :

- a) Elle permet de disposer du maximum de la puissance développée par le treuil grâce à la suppression des poulies déflectrices du pied de taille.
- b) Elle supprime toutes les servitudes que comportent le placement de ces poulies déflectrices (dont le nombre varie de 2 à 6 pour certaines installations type Porte et Gardin) et le creusement et la confection d'une niche en matériaux incombustibles pour le treuil de scraper.
- c) Elle réduit la longueur des câbles nécessaires à l'entraînement du scraper-rabot et fait disparaître certaines causes d'usure, telles que frottements dans le passage réservé aux câbles le long de la voie, frottements et flexions dans les poulies déflectrices, etc.
- d) Elle facilite et accélère les manœuvres des caisses de scraper-rabot au pied de taille, le machiniste travaillant constamment à vue.

Une autre innovation se rapporte aux caisses de rabotage.

Les nouvelles caisses sont inspirées du système Westfalia (articulées et à couteaux fixes), mais elles sont plus légères et conçues pour le contreguidage par câble au lieu du contreguidage par chaîne.

2. Matériel.

L'installation de scraper-rabot de ce type, comprend (fig. 1):

- a) Un treuil de scraper, à deux tambours, équipé d'un moteur électrique et d'un système de calage télescopique réglable et orientable.
- b) Un train de caisses de rabotage articulées et à couteaux fixes.

c) Un dispositif de renvoi, placé en tête de taille, auquel est amarrée la poulie de renvoi du câble « haut ».

d) Deux câbles : le câble long, ou câble « haut », et le câble court, ou câble « bas ». Le câble court relie directement la première caisse de rabotage au treuil. Le câble « haut » passe par le train de caisses, à travers un système de guidage approprié, et revient s'amarrer à la dernière caisse après passage sur la poulie de renvoi en tête de taille.

e) Une installation de signalisation par téléphones dynamiques entre la tête et le pied de taille.

Des essais de communication entre un point quelconque d'une taille et la voie ont eu lieu au moyen de postes émetteurs-récepteurs à transistors Mayday IF 140. Ces essais ayant été concluants, une telle installation pourrait compléter l'équipement, au point de vue signalisation, et permettrait de parer à toute défaillance de la signalisation par téléphones.

f) Deux palans à chaîne Galle, un dans la voie de tête et l'autre dans la voie de base. Le premier sert à riper la poulie de renvoi, le second à riper le treuil de scraper.

B. BREVE DESCRIPTION DU MATERIEL DE RABOTAGE

1. Treuil de scraper (fig. 2).

Le treuil de scraper utilisé est un treuil Escol, type FES/45, modifié par le constructeur de façon à le rendre facilement ripable et à le munir d'un dispositif de calage rapide.

a) Caractéristiques principales (fig. 3).

- Dimensions hors-tout : longueur : 1.960 mm

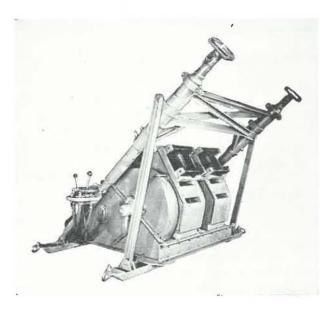


Fig. 2.

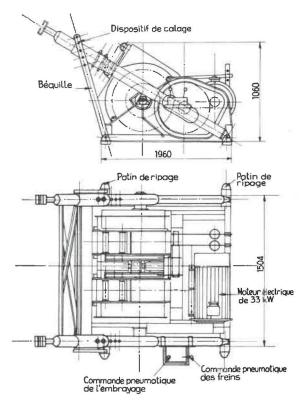


Fig. 3. — Le treuil de scraper FES/45 et son dispositif de calage.

largeur: 1.504 mm hauteur: 1.060 mm

- Dimensions des tambours :

diamètre : 450 mm largeur : 250 mm

 Capacité d'enroulement des tambours : 200 m de câble de 18 mm de Ø.

- Effort de traction à l'enroulement moyen : 2.000 kg pour une puissance nominale de 45 ch.

Vitesse moyenne de traction : 1,5 m/s.

 Frein à bande à commande pneumatique sur chacun des tambours.

 Entraînement des tambours au moyen d'embrayages à friction commandés pneumatiquement par une commande double à position de rappel.

 Moteur électrique de 33 kW, à commande directe, dont le couple nominal est de 22 kgm et le poids de 450 kg.

 Patins de glissement qui facilitent le ripage du treuil.

- Poids du treuil (sans moteur): 2.500 kg.

b) Puissances pouvant être développées par l'ensemble treuil-moteur.

— Puissance nominale: 45 ch

— Puissance pendant 30 minutes : 57 ch

Puissance pendant 2 minutes: 68 ch
Puissance critique: 100 ch

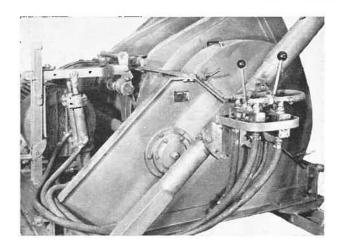


Fig. 4.

c) Points particuliers.

1. Commande pneumatique des freins (fig. 4).

Pour des raisons que nous donnerons plus loin en parlant des câbles, et de manière à faciliter les manœuvres des freins, nous avons demandé au constructeur de prévoir la commande pneumatique de ceux-ci, commande qui serait dépendante de celles des embrayages. Elle a été réalisée à notre entière satisfaction et permet d'éviter certaines manœuvres, préjudiciables aux câbles, qui sont le ré-

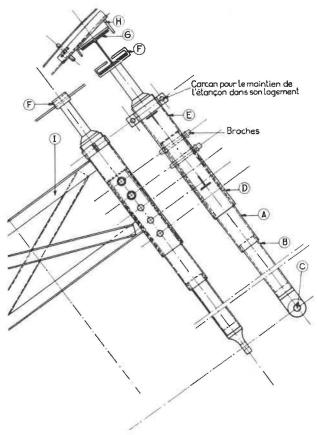


Fig. 5. — Dispositif de calage.

sultat d'une mauvaise utilisation des freins à commande manuelle. Le système est conçu de telle sorte que, les commandes d'embrayage étant au point mort, les freins sont appliqués légèrement sur les 2 tambours du treuil. Lorsqu'un tambour est embrayé, l'action du freinage léger disparaît, sauf sur le tambour libre.

2. Dispositif de calage du treuil (fig. 5).

Il comprend essentiellement:

- 2 tubes (A) reliés au treuil de scraper par des tiges cylindriques (B) soudées à une de leurs extrémités. Ces tiges sont fixées au patin de ripage arrière par l'intermédiaire de pivots (C). Ce mode d'attache permet d'adapter l'inclinaison de tout le système de calage à la pente de la couche, pour des valeurs variant de 0 à 40°.
- 2 tubes télescopiques (D) qui coulissent à l'extérieur des tubes (A) et qui supportent les étançons hydrauliques (E). Ces derniers sont munis d'une tête spéciale (F) destinée à recevoir la poutrelle (G) qui s'appuie sur les cadres par l'intermédiaire de consoles (H). L'ensemble est renforcé au moyen d'un châssis (I) dont les éléments de base sont soudés aux tubes télescopiques.

Les étançons hydrauliques utilisés sont des étançons Dowty, type « $Princess \gg N$: mise en charge : 5 t.

La course totale du système de calage est de 510 mm, soit :

- 300 mm pour les tubes télescopiques;
- 210 mm pour les étançons hydrauliques.

Note: La poutrelle (H) prenant appui contre les cadres est une poutrelle Grey, type DIR 14, de 4 m de longueur.

Poids de l'ensemble: 800 kg.

d) Nouveau type de treuil prévu.

Le treuil décrit ci-dessus n'est pas tout à fait adapté au travail qui en est exigé. Il est en effet difficile de l'orienter dans la direction du front de taille étant donné la conception du système de calage. Or, cette disposition du treuil est primordiale pour obtenir un enroulement correct des câbles sur les tambours. Nous avons donc demandé au constructeur d'étudier et de concevoir un treuil orientable sur son châssis de ripage et dont l'encombrement sera réduit en largeur. De plus, de façon à disposer d'une marge de sécurité suffisante, au point de vue puissance, et à rendre possible l'utilisation d'installations semblables dans des couches peu pentées, le treuil pourra être équipé d'un moteur de 40 ou 42 kW. Les treuils du type E.S.P. 75 (fig. 6), qui ont été proposés et qui doivent être

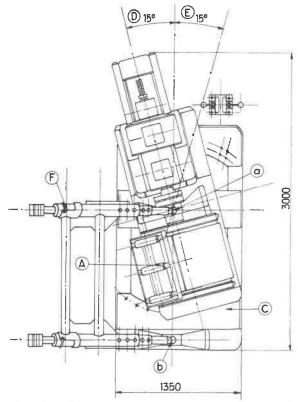


Fig. 6. — Treuil Escol type E.S.P. 75. Vue en plan.

fournis dans peu de temps, répondent à ces normes et leurs caractéristiques principales sont :

- Dimensions hors-tout:

Iongueur:

3.000 mm

largeur:

1.350 mm

hauteur :

1.250 mm

Dimensions des tambours :
 diamètre initial : 450 mm

largeur:

250 mm

- Capacité d'enroulement des tambours : 240 m

de câble de 18 mm de Ø.

- Effort de traction à l'enroulement moyen : 2.400 kg.
- Vitesse de traction moyenne: 1,50 m/s.
- Frein à bande à commande pneumatique sur chacun des tambours.
- Guidage des câbles à la sortie des tambours assuré par rouleaux guide-câbles (A) montés sur châssis spécial. La position de ce châssis est réglable en hauteur suivant l'angle de sortie des câbles.
- Enroulement des câbles par le bas ou par le haut, suivant les nécessités.
- Embrayage à friction identique à celui existant sur le treuil du type FES/45.
- Treuil orientable sur son châssis de ripage (C). Son axe (D) peut faire un angle variant de + 15° à 15° (soit une amplitude totale de 30°) avec l'axe longitudinal (E) du châssis de ripage. Le système de calage télescopique (F) est monté sur rotules au départ du treuil (point a) et du châssis de ripage (point b) ce qui le rend indépendant de l'orientation donnée au treuil proprement dit.
- Moteur électrique de 40 kW, à double cage d'écureuil et à commande directe dont le couple nominal est de 26 kgm.
- Puissances pouvant être développées :
 - Puissance nominale:

54 ch

- Puissance pendant 30 minutes: 68 ch
 - 08 ch 82 ch
- Puissance pendant 2 minutes:
- Puissance critique:

135 ch

2. Train de caisses de rabotage.

a) Description.

Le train de caisses de rabotage est constitué (fig. 7) d'une caisse porte-couteaux de tête (A), d'un certain nombre de caisses de rallonge (B) et d'une

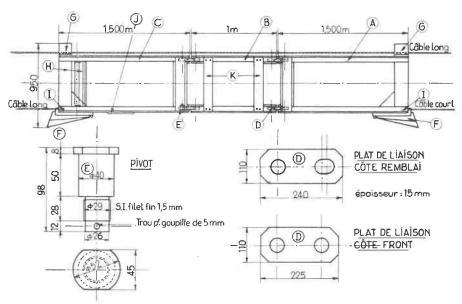


Fig. 7. — Train de caisses de rabotage.

caisse porte-couteaux de queue (C). Ces divers éléments sont assemblés entre eux au moyen de plats de liaison (D) et de pivots (E) qui les rendent articulés, tant dans le plan vertical que dans le plan horizontal.

1. Caisses porte-couteaux.

Elles ont 1,50 m de longueur, 0,65 m de largeur et 0,25 m de hauteur. Leur capacité utile théorique est de 250 litres. Chaque caisse de tête et de queue constitue un ensemble rigide sur lequel sont fixés:

- une plaque porte-couteaux (F).
- Un guide-câble (G).
- Un clapet (H) dont le rôle est d'entraîner les produits rabotés dans la course descendante (sur la caisse de queue).
- Un câble par l'intermédiaire du pivot (I).
- Eventuellement un couteau vertical (J) pour abattre le charbon rognant au toit.

Poids d'une caisse porte-couteaux sans les accessoires : 185 kg.

2. Caisses de rallonge.

Elles sont constituées chacune de 2 flasques ayant 1 m de longueur et 0,25 m de hauteur. Ces flasques sont assemblés entre eux au moyen de deux entretoises métalliques (K).

La capacité théorique d'une caisse de rallonge est de 160 litres.

Poids d'une caisse de rallonge : 125 kg.

3. Guide-câbles.

Les guide-câbles utilisés ont une section utile de 100 × 140 mm (fig. 8). Ils sont constitués chacun d'une plaque de base A, soudée aux extrémités du train de caisses, et d'une « coiffe » B. Celle-ci est rendue solidaire de la plaque de base par l'intermédiaire de 2 pivots C. Ce montage permet de passer le câble long dans le système de guidage sans être détaché du tambour du treuil.

Ces guide-câbles, en acier demi-dur, sont placés à l'extérieur du train de caisses, côté remblais.

Poids d'un guide-câble : 16 kg.

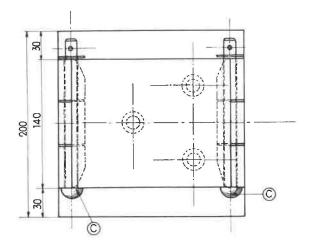
4. Couteaux.

Les couteaux (fig. 9) sont constitués de 2 lames A, de 55 et 135 mm de saillie, soudées sur une plaque porte-couteaux B. Leur angle de dégagement est de 60°, leur épaisseur de 20 mm.

La pointe des couteaux est recouverte d'une couche de soudure au manganèse, puis meulée de manière à la rendre bien tranchante.

Les plaques porte-couteaux sont rendues solidaires des caisses au moyen d'un double épaulement D et d'un pivot avec clavette E. Cette construction permet le remplacement rapide des couteaux.

Poids d'une plaque porte-couteaux complète : 40 kg.



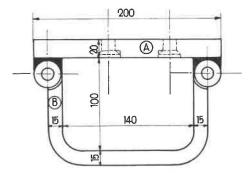
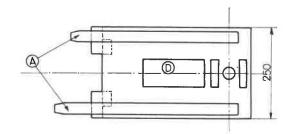


Fig. 8. — Guide-câble.

b) Longueur du train de caisses.

La longueur du train de caisses, tel qu'il est conçu, peut être adaptée rapidement aux conditions du chantier (pente, ouverture, longueur de taille, etc...).

En général, elle varie de 3 m (couches pentées) à 8 m (couches plates).



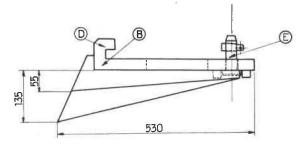


Fig. 9. — Plaque porte-couteaux à 2 lames.

3. Dispositif de renvoi en tête de taille.

a) Description.

Le dispositif choisi (fig. 10) permet le creusement de la voie de tête en arrière du front de taille, au droit de la havée à remblayer.

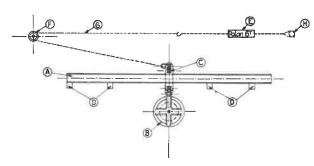


Fig. 10. — Dispositif de renvoi en tête de taille.

Il consiste en une poutrelle Grey, type DIR 15 (A), de 4 m de longueur et pesant 305 kg. Une poulie de renvoi (B) est amarrée à cette poutrelle par l'intermédiaire d'une clame (C). La poulie de renvoi est une poulie simple à chape ouvrante, de 350 mm de diamètre à fond de gorge. Elle pèse 52 kg.

La clame (fig. 11) est constituée de 2 plats (a) assemblés au moyen des 3 pivots (b), (c) et (d). Les plats sont munis, à l'intérieur, de butées (e) qui viennent s'appuyer contre la poutrelle.

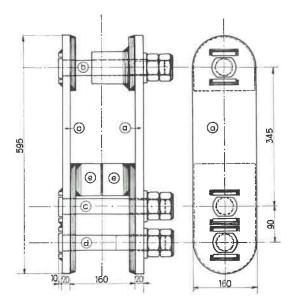


Fig. 11. — Clame d'amarrage pour poulie de renvoi.

La clame complète pèse 75 kg.

La poulie est amarrée au pivot (b).

Le pivot (c) est un pivot de sécurité et le pivot (d) constitue le point d'amarrage du palan destiné à riper l'installation.

b) Utilisation.

La poutrelle est maintenue en place au moyen de 4 étançons métalliques (D) (fig. 10) calés entre toit et mur, et contre lesquels elle glisse lors des opérations de ripage. Elle est en effet ripée en même temps que la poulie de renvoi par un palan à chaîne Galle de 6 tonnes (E). Ce palan est placé en arrière, dans l'ouverture de la couche, et il est amarré à un étançon métallique (H) se trouvant dans la voie de tête.

Cette façon de travailler permet de riper la poulie par passes de 0,20 à 0,25 m sans jamais interrompre le rabotage.

La figure 12 montre le dispositif de calage de la poutrelle réalisé par, au moins, 4 étançons, quelle que soit la position du dispositif de renvoi.

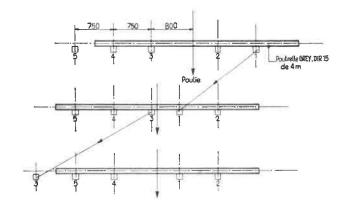


Fig. 12. — Position relative de la poutrelle par rapport aux étançons.

4. Câbles.

Les câbles utilisés actuellement sont des câbles « Seale », préformés, de 18 mm de diamètre. Ils sont constitués de 6 torons de 19 fils et d'une âme métallique. Tous les fils sont en acier à 170/180 kg/mm² et le diamètre des fils extérieurs est de 1,4 mm. Le câblage est du type Lang et la charge de rupture de 22.700 kg environ.

Poids du câble : 1,25 kg/m. Les câbles sont amarrés au train de caisses par l'intermédiaire de cosses automatiques et de pivots.

5. Installation de signalisation.

Il doit exister, entre la tête et le pied de taille, une installation de signalisation simple mais sûre. Elle doit permettre de définir clairement et d'accélérer les manœuvres du rabot en tête de taille. L'installation utilisée comprend 2 « Généphones », type G. 201 M, le câble téléphonique passant par une cheminée et non par la taille où les risques de détérioration sont trop grands.

C. APPLICATION DU PROCEDE AU CHANTIER DE VEINE AL'LAYE COUCHANT 1.400 m LEVANT, ETAGE 530 m, SIEGE Nº 6.

1. Généralités.

La première application du procédé a eu lieu dans le chantier de Veine al'Laye couchant, 1.400 m levant, étage 530 m du siège n° 6.

L'installation a été mise en place dans le courant du mois d'août 1959. Les premiers essais de rabotage ont eu lieu le 26 août.

Jusqu'au mois de juillet, cette taille était exploitée par marteau-piqueur et les produits y étaient évacués par tôles équerres.

La situation du chantier est montrée par la figure 13.

- Distance entre les puits et le front de la voie de tête : 2.540 m.
- Distance entre les puits et le front de la voie de base : 2.140 m.

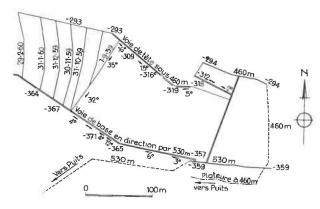


Fig. 13. — Siège n° 6 (Périer) Etage 530 m - Mérid. 1400 m Lt - Veine al'Laye plat E.

2. Caractéristiques du chantier.

La longueur de la taille est actuellement de 135 m, contre 150 m lors du démarrage. L'ouverture moyenne de la couche, qui était de 0,58 m au cours des premiers mois de rabotage, est descendue à 0,40 m. Le degré de propreté gravimétrique est de 61 %.

La pente moyenne de la taille est de 30°, le toit et le mur sont de bonne qualité.

Au moment de l'arrêt de l'exploitation par marteau-piqueur, le front de taille se trouvait sur le relevage. Le soutènement chassant est réalisé au moyen de plates-bêles de 5 m, placées sur 4 pilots, tandis que le contrôle du toit est assuré par une file de piles de bois équarris. Les piles, actuellement au nombre de 45, sont distantes de 2 m d'axe en axe et avancées régulièrement.

3. Equipement du chantier.

La voie est équipée d'un panzer de chargement sur lequel sont déversés les produits provenant du rabotage. Ils sont ensuite amenés par 2 convoyeurs à courroie, en série, jusqu'au point de chargement en wagonnets de 650 litres. Le creusement de la voie de tête, dont la section utile est de 4,5 m², est effectué au droit de la havée à remblayer. Les terres sont remises en taille manuellement. La voie de base est creusée, une quinzaine de mètres en avant de la taille, à la section des cadres T.H., type A.

4. Exploitation du chantier par scraper-rabot.

a) Rectification du front de taille.

Depuis le début des essais, soit depuis le 26 août 1959, jusqu'au 31 décembre de la même année, les opérations de rabotage ont été conduites de façon à mettre la taille sur l'ennoyage. Ceci de façon à donner le maximum d'efficacité au rabotage, à éviter les pertes de charbon dans l'arrière-taille et à permettre la mise en place du soutènement pendant le rabotage. La tête de taille a donc été fortement poussée en avant du pied de taille (son avance est actuellement de 75 m), ce qui a permis de mettre pratiquement toute la taille sur l'ennoyage.

b) Difficultés rencontrées.

Les difficultés rencontrées ont été:

- 1) Au début du mois de novembre, un relèvement du mur de la couche dans la partie supérieure de la taille qui a contrarié les opérations de rabotage et a retardé la mise de la taille sur l'ennoyage.
- 2) Au cours du mois de décembre, la rabotabilité de la couche a été affectée, certains jours, par la présence de relais de toit et de mur. Ces relais, presque parallèles au front de taille, ont fait leur apparition dans les 30 mètres supérieurs de la taille. Il y en a eu 6 en tout, 2 le 10 décembre et 4 le 22. Leur importance était relativement faible (de 5 à 15 cm), mais le charbon est devenu très dur dans cette partie de taille. Il en est résulté, au début, une perte de production. On a cependant remarqué que le remplacement systématique des couteaux, de façon à disposer toujours d'outils de coupe répondant aux normes prescrites, permettait de revenir à la production normale obtenue avant le durcissement du charbon.
- 3) Une diminution de l'ouverture, à partir de la fin du mois de janvier, accompagnée d'une diminution de la qualité du toit. Des précautions supplémentaires ont dû être prises concernant le soutènement.
- 4) Un éboulement assez important (6 m de longueur) est survenu le 15 janvier au début du second poste, à une soixantaine de mètres du pied de la taille, et un autre de 3 m de longueur, au même endroit, le 6 février.

c) Organisation du travail.

Actuellement, le rabotage est effectué durant tout le poste du matin et une bonne partie du poste de midi (environ les 3/4 de ce poste). Le soutènement est réalisé pendant le rabotage, sauf pour les 6 premiers mètres en tête de taille en raison de la proximité de la poulie de renvoi.

Cette manière de procéder n'a jamais présenté de difficultés spéciales, bien que la pente soit assez importante. ces opérations, la couronne est maintenue en place par la poutrelle d'amarrage du treuil.

L'attelée moyenne du chantier est reprise dans le tableau de la figure 14. Les ouvriers à veine sont :

- L'ouvrier à veine de la tête de taille qui assure, à chaque poste de rabotage, le havage préalable de la voie de tête.
- L'ouvrier à veine occupé, un jour sur deux, à la préparation du pied de taille (havage sur un mètre de profondeur en avant de la taille).

	Postes	I	п	III	Total
	Surveillance	1	1	1	3
	Ouvriers à veine	1,5	1		2,5
	Préposés au soutènement	1,5	4	1	6,5
<u>_</u> e_	Machinistes treuil de scraper	1	1		2
Taille	Remblayeurs tête de taille	_		2	2
H	Fausse-voie pied de taille	_		0,5	0,5
	Préposés aux piles		<u></u>	3	3
	Injecteurs			2	2
	Ajusteurs	-		0,5	0,5
	Boutefeux	1	_	1	2
	Machinistes transporteurs	3	3		6
STS	Creusement voie de base	2	2		4
Divers	Creusement voie de tête			2	2
Д	Transport matériel	2,5	-		2,5
	Total	13,5	12	13	38,5

Fig. 14. — Chantier de veine al'Laye couchant. Attelée moyenne.

Le porte-à-faux minimum est de 1 m, maximum de 2 m. L'achèvement du soutènement est effectué à la fin du poste de midi et durant le poste de nuit, pendant l'avancement des piles. Le havage de la voie de tête, ainsi que la préparation du pied de taille, sont effectués au poste du matin.

La voie de tête est creusée au poste de nuit, parfois au poste de midi lorsque l'avancement en tête de taille est important. La voie de base est creusée durant les postes du matin et de midi, tandis que la fausse-voie du pied de taille est attelée au poste de nuit, un jour sur deux.

La poulie de renvoi et la poutrelle sont avancées pendant le poste de rabotage. En principe, le treuil est ripé au début de chaque poste de rabotage. Parfois, il est ripé pendant le poste de rabotage.

Pour passer les 2 câbles au-delà d'un montant de cadres, il suffit de leur donner du « mou », de desserrer les étriers qui retiennent le montant à la couronne, de laisser glisser les étriers plus bas que celle-ci et d'écarter le pied de cadre. Pendant toutes Le total du personnel occupé en taille est de 22, tandis que l'attelée moyenne du chantier est de 38,5 personnes.

5. Résultats.

a) Granulométrie.

Il n'est pas possible de faire une comparaison objective entre la granulométrie des produits obtenus actuellement et celle des produits obtenus antérieurement par abattage au marteau-piqueur.

En effet, les propriétés intrinsèques de la couche ont varié défavorablement depuis la mise en service de l'installation de scraper-rabot.

Le tableau (fig. 15) donne les résultats obtenus au point de vue granulométrie dans le chantier de Veine al'Laye levant qui a démarré il y a deux mois. Il montre que la proportion des produits ayant une granulométrie supérieure à 10 mm a augmenté de 2,55 %. Dans ce cas-ci, le rabotage ne dégrade donc pas la granulométrie du charbon.

Granulométrie	Marteau-piqueur	Scraper-rabot	Différences
en mm	Poids en %	Poids en %	en %
0 - 1	15,25	37,85 % { 14,75	$\left. egin{array}{c} -0.50 \\ -2.25 \\ +0.20 \end{array} ight\} -2.55 \%$
1 - 5	16,75	14,50	
5 - 10	8,40 } 40,40 %	8,60	
10 - 20 20 - 60 60 - 90 + 90	17,60 18,30 9,00 14,70 } 59,6 %	62,15 %	$ \begin{array}{c} -3.80 \\ -2.40 \\ +5.65 \\ +3.10 \end{array}\right\} + 2.55 \% $

Fig. 15.

b) Rendement.

Le poids de charbon par wagonnets de 650 litres varie de 430 à 450 kg suivant le degré de propreté gravimétrique de la couche. Le débit moyen de l'installation est actuellement de l'ordre de 26 m³/h (soit 40 wagonnets).

Il était de 32 m³/h (50 wagonnets) lorsque la couche avait 0,58 m d'ouverture. Le débit maximum atteint a été de 45 m³/h (70 wagonnets). Le tableau (fig. 16) donne les résultats, au jour le jour, obtenus depuis la mise en service de l'installation jusqu'à fin février 1960.

Les rendements chantiers et les productions mensuelles ont varié comme suit :

- Septembre 59: 2.312 kg avec une production moyenne de 59,6 t
- Octobre 59: 3.429 kg avec une production moyenne de 80,7 t
- Novembre 59: 3.602 kg avec une production moyenne de 113 t
- Décembre 59: 3.553 kg avec une production moyenne de 118,5 t
- Janvier 60: 3.610 kg avec une production moyenne de 130 t
- Février 60: 3.141 kg avec une production moyenne de 117,7 t

Le tableau (fig. 17) donne les résultats obtenus en février et à ce jour,

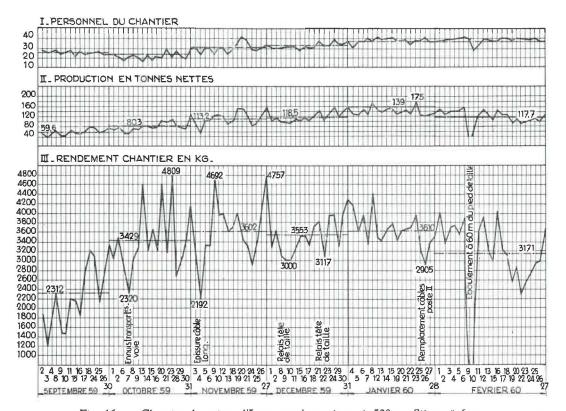


Fig. 16. — Chantier de veine al'Laye couchant, étage à 530 m. Siège n° 6 nc.

	Résulta	ats obtenus
	Février 60	A ce jour
Avancement de la taille :		
sur la voie	34 m	92 m
au pilier	38 m	165.50 m
Nombre de jours de rabotage	23	106
Nombre de postes de rabotage	37	151
Personnel total du chantier	862	3.410
Volume raboté :	4.086 m ³	16.666 m ³
par jour	177 m ⁸	157,20 m ⁸
par poste	110 m ³	110 m ³
Nombre de wagonnets de 650 l chargés	6.287	25.642
Tonnage net réalisé	2.708 t	11.304 t
Avancement moyen par jour:		2000 0020
sur la voie	1,47 m	0,87 m
au pilier	1,65 m	1,56 т
Avancement moyen par poste:		
sur la voie	0,92 m	0,61 m
au pilier	1,00 m	1,10 m
Nombre moyen de wagonnets chargés		
par jour	273	242
par poste	170	170
Tonnage net réalisé:		100
par jour	117,70 t	106 t
par poste	73,20 t	74,8 t
Rendement moyen chantier	3.141 kg	3.314 kg

Fig. 17. — Chantier de veine Al'Laye couchant. Résultats.

c) Remarques.

1) Le rendement et la production ont augmenté sensiblement depuis le démarrage de l'installation, au fur et à mesure de la mise au point du matériel et de l'adaptation du personnel à la méthode.

La baisse de rendement constatée en février est due :

 A l'éboulement survenu le 6 de ce mois et dont nous avons déjà parlé.

— A la diminution de l'ouverture de la couche et à l'accroissement de la dureté du charbon. En ce qui concerne la dureté du charbon, il a fallu apporter des modifications au point d'attache des câbles aux caisses de façon à éviter les ancrages tout en assurant un débit suffisant.

La production maximum réalisée en un jour a été de 406 wagonnets, soit 174 t, avec un rendement chantier de 4.410 kg, tandis que la production maximum réalisée en un poste a été de 291 wagonnets, soit : 125 t.

2) A titre indicatif, signalons que le rendement chantier réalisé avec l'exploitation par marteaupiqueur était de l'ordre de 2.100 kg avec une production journalière moyenne de 149 t, le poids net de charbon par wagonnet étant de 450 kg.

Pour cette production, l'attelée moyenne journalière était de 38,3 personnes en taille, soit un rendement taille de 3.890 kg.

Pour la période du 1^{er} octobre 1959 au 29 février 1960, période normale de fonctionnement du scraper-rabot, le rendement taille du chantier a été de 6.050 kg.

6. Comportement du matériel.

Dans l'ensemble, le matériel s'est très bien comporté. Nous signalerons en passant la réparation d'un bac de tête dont le flasque porte-couteaux avait été arraché, la réparation de 3 étançons hydrauliques (ancien type) dont l'étanchéité était défectueuse et le remplacement, début mars, des 2 engrenages du réducteur du treuil, comme suite à un manque de lubrification.

Il convient surtout de signaler la modification des caisses de rallonge qui sont maintenant rigides. comme les caisses porte-couteaux et qui, précédemment, étaient simplement constituées de 2 flasques indépendants. Actuellement, les couteaux sont remplacés et réparés après avoir assuré une production de 420 tonnes nettes.

Nous parlerons un peu plus longuement des câbles et de leur système de guidage le long du train de caisses.

a) Câbles.

La mise au point la plus délicate et la plus importante a concerné les câbles. Il fallait obtenir un fonctionnement sûr de l'installation, donc éviter au maximum les ruptures de câbles. Enfin, en cas de rupture du câble long, il fallait cependant pouvoir reprendre le rabotage le plus rapidement possible en confectionnant un nœud. Le problème a été résolu en grande partie en choisissant un type de câble approprié et en adaptant le matériel utilisé.

Le type de câble employé actuellement (Seale, 18 mm de Ø et entièrement métallique) n'est cependant pas encore définitivement adopté. Un autre type de câbles (Filler Wire, 18 mm de Ø et entièrement métallique également) doit encore être essayé. Le choix définitif se portera probablement sur une de ces 2 espèces de câbles.

Quoi qu'il en soit, la consommation de câbles depuis le début des essais jusqu'au 14 mars a été de 2.400 m pour une production de 12.050 tonnes nettes. Ce qui représente 200 m de câbles pour 1.000 tonnes nettes, soit $3.48 \ F/t$.

Note: Le câble qui, jusqu'à présent, a donné les meilleurs résultats a été un câble « Filler Wire », de 20 mm de Ø et avec âme en chanvre. Le câble court a assuré une production de 3.780 tonnes nettes et le câble long de 3.550 tonnes nettes. Une épissure avait été faite dans le câble long après une production de 2.000 tonnes environ.

Le prix de revient de ce câble s'était établi à 2,54 F/t, y compris la main-d'œuvre nécessaire pour la confection de l'épissure. Ce prix de revient était fort satisfaisant, mais l'âme en chanvre donnait au câble une aptitude trop grande à l'écrasement. C'est pourquoi les essais sont poursuivis actuellement avec des câbles entièrement métalliques.

Indépendamment des précautions à prendre lors du placement des câbles sur le treuil, certaines conditions doivent être réunies pendant leur utilisation pour en obtenir un rendement optimum.

Il faut:

1) Un enroulement correct des câbles sur les tambours du treuil.

Celui-ci dépend :

— De la disposition du treuil dans la voie.

Il faut que le treuil soit orienté dans la direction de la taille. Ceci est difficilement réalisable avec le trcuil FES/45 (en raison de son mode de calage), mais sera possible avec le treuil ESP 75.

— De la distance existant entre les câbles court et long à l'entrée du train de caisses. Cette distance doit être sensiblement égale à l'écartement entre axes des tambours du treuil.

— Du freinage permanent du tambour libre.

Un manque de freinage du tambour libre (surtout dans la course descendante du train de caisses) provoque le « desserrage » des couches extérieures enroulées sur les tambours et il y a danger de formation de « clés ». Grâce à la commande pneumatique des freins, l'intervention humaine n'est pas requise sur ce point et il suffit de régler correctement les freins au fur et à mesure de leur usure.

2) Un guidage aussi parfait que possible du câble long dans le train de caisses.

D'après les résultats obtenus, le guidage du câble long, tel qu'il a été réalisé avec les guides extérieurs, semble avoir résolu cet aspect du problème.

b) Guide-câbles.

Primitivement, les caisses de rabotage étaient munies de guide-câbles à rouleaux, type Porte et Gardin, placés à l'entrée des caisses de tête et de queue comme indiqué sur la figure 18a.

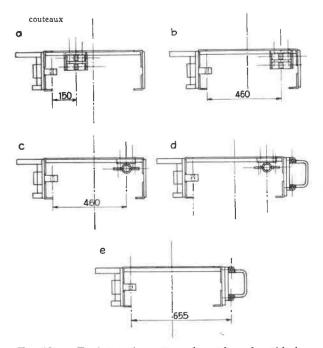


Fig. 18. — Evolution du système de guidage du câble long.

Cette disposition a dû être modifiée dès le démarrage de l'installation, car la distance entre les câles long et court n'était que de 150 mm. Ce qui provoquait un enroulement incorrect du câble long sur son tambour lorsque le train de caisses approchait du pied de taille, l'écartement entre axes des tambours du treuil étant de 650 mm.

Il a alors été décidé de procéder à des essais de rabotage avec les rouleaux guide-câbles placés du côté remblai, mais toujours à l'intérieur des caisses. La distance entre câbles est passée de cette façon de 150 à 460 mm (fig. 18b). Il en est résulté une amélioration de l'enroulement du câble long. Cependant, au bout d'un certain temps, les rouleaux guide-câbles se calaient et étaient « sciés » par le câble long, d'où une usure rapide de celui-ci. En conséquence, les rouleaux guide-câbles ont été remplacés par des tubes en acier demi-dur (fig. 18c) de 10 mm d'épaisseur et de 50 mm de Ø intérieur.

Ces tubes, constitués de 2 parties assemblées par boulons, ont donné satisfaction. Mais il fallait résoudre le problème du guidage du câble long dans le cas où il aurait fallu faire un nœud par suite

de rupture.

Les 2 systèmes ci-dessus n'offraient pas la possibilité de laisser passer un nœud confectionné dans des câbles de 18 mm. Il a donc été décidé de prévoir un système de guidage de secours, placé à l'extérieur des caisses, côté remblai (fig. 18d), dont la section utile serait suffisante pour le passage d'un nœud. Ces guides extérieurs ne devaient être utilisés qu'en cas de rupture du câble long.

L'expérience a cependant montré qu'il était possible de se servir uniquement du nouveau système de guidage (fig. 18e), ce qui présente des avanta-

ges certains dont:

1) Distance accrue entre les câbles long et court. Cette distance passant de 460 à 655 mm est pratiquement identique à l'écartement entre axes des tambours (650 mm).

- 2) Dégagement de la section d'entrée du caisson de tête.
- 3) Suppression du passage du câble long à travers le clapet du caisson de queue.

Inconvénient : Augmentation de la largeur horstout du train de caisses : elle passe de 815 mm à 950 mm, couteaux compris.

L'expérience a encore montré que le passage d'un nœud dans les guides extérieurs ne présentait au-

cune difficulté.

7. Prix de revient.

a) Salaires en taille.

Nous considérons également la période normale de fonctionnement du scraper-rabot (du 1^{er} octobre 1959 au 29 février 1960). Pour cette période, la production journalière moyenne s'établit à 115 tonnes nettes. Les frais de salaires du personnel en taille s'élèvent à F 85,45 par tonne nette.

Lorsque la taille était exploitée par marteaupiqueur, les frais en salaires, du personnel en taille, s'élevaient à F 143,— au moment où le chantier donnait son rendement maximum. La différence par tonne nette est donc de F 57,55 au profit du scraperrabot, soit un gain de 40 %.

Amortissement du matériel et consommations diverses.

Le tableau (fig. 19) permet d'établir le prix de revient par tonne de cette installation de scraper-rabot.

Postes	Valeur en F	Durée d'amortissement	Amortissement journalier		
Treuil Escol FES/45 Appareillage électrique Etançons hydrauliques Calage tubulaire et consoles Caisses de rabotage (train complet de 6 m) Poulie de renvoi de 350 mm Palans à chaîne Galle de 6 t Cosses automatiques Poutrelles d'amarrage (voies de base et de tête) Signalisation (Généphones seuls)	229.500 100.000 5.860 16.050 26.000 3.700 14.860 700 4.818 7.512	5 ans 10 ans 2 ans 10 ans 2 ans 2 ans 4 ans 1 an 1 an 2 ans	194,58 48,53 11,38 6,33 50,50 7,21 15,31 2,65 18,23 14,64		
	409.000 F		369,36 F		
Consommation Energie électrique: 33 kWh pour 22 t (16,5 F/22 t): Câbles Ø 18 mm: 2400 m pour 12.050 t (prix moyen: 17,5 F/m): Couteaux: remise en état après 420 t en moyenne, coût d'une réparation: 420 F: Entretien, réparation, divers:					

Fig. 19. — Amortissement du matériel et consommations diverses.

Remarques:

- 1) Avec le nouveau type de treuil, les frais d'investissement s'élèveront à F 559.000,— au lieu de F 409.000,— les frais d'amortissement journaliers passant de 369,36 F à 496,48 F.
- 2) Câbles : le prix de revient « consommation » considéré est le prix de revient moyen établi depuis le début des essais.
- 3) Dans les frais de réparations et d'entretien, les frais afférents aux modifications réalisées sur le matériel pendant la période d'essais n'ont pas été pris en considération.
- 4) Le prix de revient par tonne nette a été établi en se basant sur la production moyenne réalisée à fin février, et ce. depuis le début des essais, soit 106 t/jour.

D. CONCLUSIONS

Matériel.

Le matériel mis en œuvre est robuste et extrêmement simple. La façon dont le treuil et son moteur travaillent doit leur assurer une grande longévité.



Fig. 20. — Vue montrant la disposition du treuil dans la voie de base. On distingue nettement les commandes pneumatiques des freins et des embrayages, ainsi que le dispositif de calage télescopique du treuil.

Une poulie de 180 mm de Ø à fond de gorge, visible à l'arrière-plan, est destinée à empêcher le câble long de scier le pied de cadre. On distingue également une partie du train de caisses de rabotage qui vient d'amener une charge de charbon.

La puissance utilisée dans le cas d'application décrit ci-dessus (35 kW) est largement suffisante, grâce précisément à la marche continue du moteur et du mécanisme d'entraînement des tambours du treuil et au poids relativement faible des masses mises en mouvement dans la taille (le poids du matériel se trouvant en taille n'est que de 1.400 kg).

Le dispositif de calage, et spécialement les étançons hydrauliques à pompe incorporée, ne donne



Fig. 21. — Vue de la tête de taille. On remarque l'étançon métallique auquel est amarré le palan à chaîne Galle servant à riper la poulie de renvoi. On distingue également une partie de la poutrelle à laquelle est amarrée cette poulie et la partie supérieure du train de caisses.

pas d'ennui. Le système présente l'avantage de ne pas nécessiter d'accessoires extérieurs tels que pompe, tuyauteries, raccords, etc...

Le choix des couteaux est très important et diffère suivant les cas. L'emplacement des couteaux sur les plaques porte-couteaux dépend des caractéristiques de la couche et chaque chantier constitue un cas d'espèce.

Les câbles utilisés donnent satisfaction.

2. Champ d'application de la méthode.

Le procédé est applicable aux couches dont la pente est comprise entre 20 et 35°. Il pourra peutêtre s'appliquer aux tailles dont la pente est inférieure à 20°. Comme les autres systèmes de scraper-

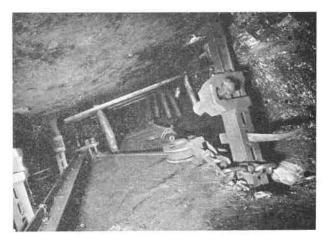


Fig. 22. — Autre vue de la tête de taille. Cette photo a été prise du front du havage de la voie de tête. On distingue : à gauche :

- La poutrelle d'amarrage de la poulie de renvoi du scraper-rabot et les étançons métalliques contre lesquels elle est appuyée.
 La poulie de renvoi et sa clame d'amarrage à la pou-
- trelle.
- à droite:
 L'étançon métallique, calé dans l'ouverture de la couche, auquel est ammarée la poulie de renvoi du câble de traction intermédiaire du palan à chaîne Galle visible à l'arrière-plan.

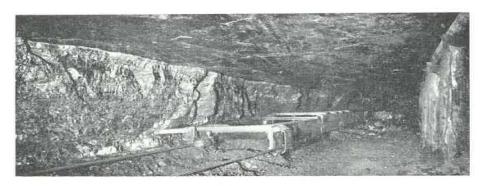


Fig. 23. — Cette photo représente la havée de circulation du scraper-rabot.

On remarque:

- Le guide-câble extérieur de la première caisse porte-couteaux.
- La lame supérieure de la plaque porte-couteaux de cette caisse.

- L'amarrage du câble long à la caisse.

rabot, la couche doit répondre à certaines qualités de toit et de mur.

Les résultats obtenus jusqu'à présent sont très encourageants et ouvrent des perspectives intéressantes pour l'exploitation des couches de faible ouverture présentant un toit solide et un mur résistant. A notre avis, ces perspectives sont d'autant plus intéressantes que l'amélioration des rendements est obtenue avec du matériel peu coûteux (l'amortissement du matériel intervient dans le prix de revient pour moins de 10 F par tonne).

Nous estimons qu'il convient encore d'insister sur le fait que le creusement de la voie de tête d'une taille équipée de ce système de scraper-rabot peut être facilement réalisé à un bas prix de revient. En ce qui concerne l'ouverture des couches susceptibles d'être exploitées avec intérêt par ce procédé, il n'est pas interdit de penser qu'il sera possible de dépasser 60 cm. Il suffira d'adapter les dimensions des caisses et des couteaux pour obtenir des débits horaires plus importants.

En exergue à ce rapport, nous remercions M. France, Directeur des Travaux, et M. Van Roosbroeck, Ingénieur au siège n° 6, qui nous ont apporté leur collaboration sincère lors de l'introduction et de la mise au point de cette nouvelle méthode.

Vingt mois d'exploitation à l'aide de la 1^{re} installation de scraper-rabot à chaîne à commande pneumatique au Charbonnage du Bonnier

par P. TAMO, Ingénieur à Inichar.

SAMENVATTING

Een der vier installaties van ram-schrapers die door Inichar gefinancieerd werden met het oog op de ontwikkeling van deze nieuwe techniek voor de mechanisatie van de winning in uiterst dunne lagen, werd in mei 1958 in dienst gesteld in de Kolenmijn Bonnier. De proef werd zonder onderbreking voortgezet gedurende 20 maanden tot 17 december 1959, datum waarop de pijler de voorziene storing ontmoette, die het einde van de panneelgrens vormde.

De proefpijler was gelegen op de verdieping 664 m, in de laag «Chaineux», waarvan de uiterst geringe opening begrepen was tussen 0,22 en 0,38 m.

De maandelijkse resultaten waren tot december 1958 sterk beïnvloed door de aanwezigheid van een gestoorde zone, die in het bovenste deel van de pijler werd ontmoet en de pijler volledig doorkruiste.

Tijdens deze maand moest bovendien de steengang op 664 m overschreden worden. Deze hindernis werd gemakkelijk overwonnen, dank zij het aanpassingsvermogen van de inrichting. De beste resultaten werden in mei 1959 geboekt.

De gemiddelde dagelijkse vooruitgang bedroeg 1,57 m in de luchtgalerij en 1,30 m in de voetgalerij. De pijler was op dat ogenblik ongeveer 160 m lang. De gemiddelde dagelijkse productie bedroeg 97,6 netto-ton, de totale maandelijkse productie 2.245 ton met een pijlerrendement van 6.017 kg en een werkplaatsrendement van 2.949 kg. Op dat ogenblik had men de hoogte van de schraperbakken verminderd van 0,25 m tot 0,20 m, hetgeen de overschrijding van kleine plaatselijke verwerpingen vergemakkelijkte.

Toen de pijler op 17-12-1959 werd stilgelegd was de pijlervoet 40 m vooruit ten opzichte van de lijn van grootste helling.

De globale resultaten werden gegroepeerd in twee periodes: de eerste omvat de volledige duur van de werkplaats, de tweede gaat van 1 januari 1959 tot 17 december 1959 en verwaarloost de aanvankelijke periode van het aanzetten en het op punt stellen van de inrichting en van de organisatie.

De globale resultaten van deze beide periodes zijn respectievelijk:

Productie: 24.888 netto-ton 17.868 netto-ton
Pijlerrendement: 3.731 kg 4.520 kg
Werkplaatsrendement: 2.240 kg 2.682 kg

Indien men de gemiddelde indexen « arbeider per 100 ton » van het Luikse bekken vergelijkt met deze van de bedoelde werkplaats, dan stelt men vast dat ze gevoelig lager zijn, hetgeen het belang van deze winningsmethode aantoont. Terwijl de gemiddelde index « werkplaats » voor het bekken van Luik tijdens deze periode begrepen is tussen 65 en 55 man/100 ton, bedraagt deze van de normale bedrijfsperiode van de beschouwde werkplaats 33 man/100 t. Beschouwd over de volledige bedrijfsduur van de werkplaats bedraagt de index slechts 57,5 man/100 t, hetgeen nog beduidend lager is dan deze van het bekken.

Dezelfde vergelijking geeft voor de index «pijler» 36 tot 42 man/100 t voor het bekken, tegen 18 man/100 t voor de normale bedrijfsperiode van de pijler en 22 man/100 t voor de volledige bedrijfsduur.

De kostprijs per netto-ton van de installaties werd op twee verschillende wijzen geraamd. In het eerste geval werd het materieel volledig afgeschreven op het ogenblik van de ingebruikstelling, in het

tweede geval werden de afschrijvingen berekend volgens een vermoedelijke duur van afschrijving. Beide methodes leiden tot een kostprijs van 20 à 25 F per netto-ton voor een laag van 0,35 m opening. Indien de macht verhoogt dalen deze cijfers aanzienlijk, zoals blijkt uit de resultaten van andere proeven in een laag van 0,45 m opening.

De kostprijs pijler, zonder de delving van de galerijen, bedraagt 137 F/ton, waarvan 22,40 F/t voor het materieel, 4,75 F/t voor de vervangingstukken, verbruik en onderhoud, 27,50 F/t voor het energieverbruik aan perslucht, 75 F/t voor de lonen (zonder sociale lasten) en 8,35 F/t voor de ondersteuning.

RESUME

L'une des quatre installations de scraper-bélier, financée par Inichar en vue de développer cette nouvelle technique de mécanisation de l'abatage en couche extra-mince, fut mise en service au mois de mai 1958 au Charbonnage du Bonnier. L'essai fut arrêté le 17 décembre 1959, soit après 20 mois de fonctionnement ininterrompu, lorsque le front de taille vint buter contre un dérangement tectonique reconnu et qui constituait la limite naturelle du panneau.

Le chantier d'essai se situait à l'étage de 664 m dans la couche « Chaineux », extra-mince, dont la puissance varie entre 0,22 et 0,38 m.

Les résultats mensuels obtenus furent influencés défavorablement jusqu'au mois de décembre 1958 par la rencontre d'une zone dérangée qui prit naissance dans la partie supérieure de la taille et la traversa entièrement.

Au mois de décembre, on eut à traverser le bouveau d'accès au chantier à l'étage de 664 m; cet obstacle fut aisément franchi grâce à la souplesse de l'installation. Les meilleurs résultats mensuels furent obtenus au cours du mois de mai 1959.

Les avancements journaliers moyens atteignirent 1,57 m en voie de tête et 1,39 m en voie de base. La taille avait à ce moment une longueur d'environ 160 m. La production journalière moyenne atteignit 97,6 t nettes, la production totale du mois fut de 2.245 t nettes, le rendement taille obtenu fut de 6.017 kg et le rendement chantier 2.949 kg. A ce moment, la hauteur des bacs de scraper avait été ramenée de 0,25 m à 0,20 m, ce qui facilita la traversée de petits rejets de veine locaux.

Lorsque la taille fut arrêtée le 17 décembre 1959, le front était sur relevage d'environ 40 m.

Les résultats d'ensemble ont été groupés en deux périodes, l'une englobe la durée totale de l'essai, l'autre fait abstraction de la période de démarrage et va du 1^{er} janvier 1959 au 17 décembre 1959.

Les résultats d'ensemble obtenus pendant ces périodes sont respectivement :

Production: 24.888 t nettes et 17.868 t nettes.

Rendement taille: 3.731 kg et 4.520 kg.
Rendement chantier: 2.240 kg et 2.682 kg.

Si l'on compare les indices moyens en hommes par 100 t du bassin de Liège à ceux obtenus dans ce chantier, on constate que ceux-ci sont nettement inférieurs, ce qui prouve l'intérêt de la méthode. Alors que l'indice moyen chantier du bassin de Liège pendant cette période varie entre 65 hommes/100 t et 55 hommes/100 t, celui du chantier en marche normale est de 33 hommes/100 t; si l'on inclut la période de démarrage, cet indice passe à 37,5 hommes/100 t, encore très inférieur à celui du bassin. Cette même comparaison, appliquée aux indices taille, donne 36 hommes/100 t à 42 hommes/100 t pour le bassin contre 18 hommes/100 t pour le chantier d'essai en marche normale et 22 hommes/100 t, y compris le démarrage.

Le prix de revient du matériel rapporté à la t nette est évalué de deux façons. La première méthode consiste à amortir le matériel dès sa descente, la seconde à choisir des durées d'amortissement probables. Ces deux méthodes conduisent à un prix de revient de 20 à 25 F/t nette et ce, dans le cas d'une couche de 0,35 m de puissance. Lorsque la puissance augmente, ces chiffres diminuent nettement comme il résulte d'autres essais dans une couche de 0,45 m.

Le prix de revient taille (sans creusement des voies) s'élève à 137 F/t répartis en 22,40 F/t pour le matériel, 4,75 F/t pour les frais de pièces de rechange, de consommation et d'entretien, 27,50 F/t pour l'énergie air comprimé, 74 F/t pour les salaires taille sans charges sociales et 8,35 F/t pour le matériel de soutènement en taille.

1. INTRODUCTION

Afin de développer la technique du rabotage en couches extra-minces, Inichar a financé, dès 1958, l'achat de quatre installations de scraper-rabot.

Les deux premières étaient commandées par des moteurs à air comprimé de 32 ch. Les deux autres ont été électrifiées en collaboration avec les Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi. L'une de celles-ci est en service au siège n° 10 du Charbonnage du Gouffre, l'autre au siège n° 4 du Charbonnage de Monceau-Fontaine.

Des deux premières installations à air comprimé, l'une fut mise en service au mois de mai 1958 dans un chantier du Charbonnage du Bonnier à Liège. L'exploitation de ce chantier fut poursuivie jusqu'au 17 décembre 1959.

L'essai a donc duré 20 mois, la taille fut arrêtée, comme prévu, contre un dérangement tectonique qui constituait une limite naturelle du panneau.

Au cours des essais, deux exposés ont été présentés, l'un par M. Loop, à Charleroi au mois de septembre 1958. l'autre par M. Stassen, à Liège au mois de mars 1959 (1).

La présente communication a pour but d'établir le bilan complet des résultats obtenus au cours des vingt mois de fonctionnement de l'engin.

2. MATERIEL

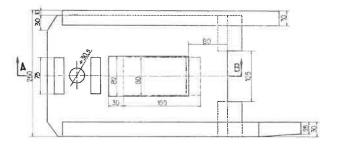
Le matériel a été décrit en détail lors des exposés précédents ; depuis lors, seules quelques modifications ont été apportées. Le dispositif de calage du treuil de tête a été aménagé de façon à diminuer l'encombrement de la tête motrice, ce qui a permis de creuser la voie de tête à la section des cadres Toussaint-Heintzmann du type C.

L'assemblage des plaques porte-couteaux au scraper, anciennement réalisé par quatre boulons, a été remplacé par un système n'utilisant qu'un seul boulon de fixation (fig. 1). Ce dispositif fut étudié et essayé au charbonnage Elisabeth en collaboration avec M. Leparlier.

La plaque porte-couteaux est découpée en son centre et recourbée à l'une de ses extrémités, elle est percée d'un trou par où s'introduit le boulon de fixation.

Sur la paroi latérale du scraper, on a soudé une pièce munie d'une rainure à l'avant. La paroi du bac est également percée d'un trou pour le boulon de fixation.

La plaque porte-couteaux s'emboîte par son centre sur la pièce soudée et par son extrémité sur la



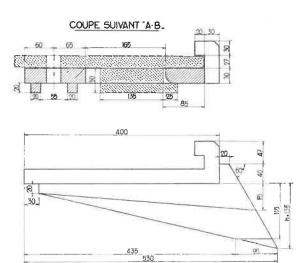


Fig. 1. — Plan du nouveau dispositif de fixation de la plaque porte-couteau au scraper.

paroi du scraper; elle est maintenue en place par le boulon. De cette façon, l'effort principal obtenu lors de la pénétration des couteaux dans le massif se transmet entièrement à la paroi de la caisse; les sollicitations du boulon sont réduites au minimum. La présence de la pièce soudée empêche tout mouvement latéral de la plaque.

Ce système de fixation a depuis lors été généralisé sur toutes nos installations.

Les crochets d'attache de la chaîne aux bacs ont été munis d'une patte de sécurité, ceci pour remédier aux décrochages intempestifs de chaîne, qui se produisent lors des manœuvres sur celle-ci ou lorsque l'on travaille avec la chaîne trop peu tendue. Ce remède n'est pas parfait et l'on en vient actuellement à remplacer ces crochets par des maillons de chaîne soudés qui sont moins encombrants.

En taille, on a utilisé, pendant une période de 5 semaines, un jeu de deux trains de bacs, l'un de 7 éléments, l'autre de 3 éléments. Etant donné les inconvénients rencontrés, principalement au passage des dérangements, cette disposition fut abandonnée et l'on ne conserva qu'un seul train de bacs de 8 éléments. La hauteur des bacs, initialement de 0,25 m, fut ramenée à 0,20 m.

Les chronométrages effectués durant les essais semblent d'ailleurs indiquer qu'en gisement peu penté l'usage de deux trains de bacs n'entraîne

⁽¹⁾ A.M.B., novembre 1958, p. 983/995: «Essais de scraper-rabot à chaîne au Charbonnage du Bonnier» par M. Loop et avril 1959, p. 339/357: «Applications du scraper-rabot à chaîne à la S.A. des Charbonnages du Bonnier» par P. Stassen.

T	ABL	EAU I.
Résultats	des	chronométrages.

Date	Nbre courses	Nbre courses complètes	Temps moyen course montante	Temps moyen course descendante	Temps moyen de vidange des bacs	Temps moyen total	Temps total de fonctionnement	Nbre berlines de 800 litres produites	Temps moyen de remplissage d'une berline	Remarques
13/2/59	61	15	1 15"	1 03"	17"	2' 35"	2 h 37' 50''	54	2'55"	En taille, 1 train de bacs à 6 éléments
15/4/59	93	±95	1 14"	1 09"	35"	2'58"	4 h 36' 55''	150	1'51''	En taille, 2 trains de bacs : 1 de 3 éléments et 1 de 7 éléments
6/5/59	86	22	1' 18"	1 08"	22"	2' 48"	4 h 01	120	2	En taille, 1 train de bacs à 8 éléments

guère d'augmentation de production. Le débit est déterminé par la longueur du train de bacs inférieur, cette longueur doit être toujours portée au maximum compatible avec les possibilités de vidange au pied de taille.

Lorsque la pente est supérieure à 20°, on peut utiliser un train de 8 éléments, les treuils étant équipés de moteur à air comprimé de 32 ch.

Quelques chronométrages caractéristiques sont repris au tableau I; l'usage d'un seul train permet de raboter par passes progressivement allongées, la longueur de front parcourue à chaque passe doit correspondre à la capacité des bacs.

Les temps des courses montante ou descendante du tableau I sont des temps moyens obtenus en divisant le temps consacré à ces courses par le nombre de courses.

Les nombres de courses complètes, jusqu'en tête de taille, sont respectivement de 15 et 22 lorsque l'on rabote avec un seul train, tandis qu'avec 2 trains espacés de 56 m, toutes les courses sont pratiquement complètes.

L'usage de deux trains augmente la productivité quoique le temps de course total soit plus long que lors du chronométrage suivant. Ceci est dû à un meilleur remplissage du bac de pied à chaque course, avec cependant comme inconvénient un risque certain d'augmenter la perte de charbon aux remblais et même de boucher la taille.

Le gain de temps réalisé par la multiplication du nombre de trains est fonction de leur nombre et de la distance entre eux pour une longueur de taille donnée. Toutefois, l'introduction en taille d'un train supplémentaire engendre autant de risques de calage qui, dans des couches aussi minces, se traduisent finalement par une diminution de la production. Dans les conditions de l'essai avec un seul train de bacs de 8 éléments en taille, la production horaire instantanée atteint 24 m³.

3. SITUATION DU CHANTIER

Le chantier est ouvert dans la couche Chaîneux dont les caractéristiques sont les suivantes :

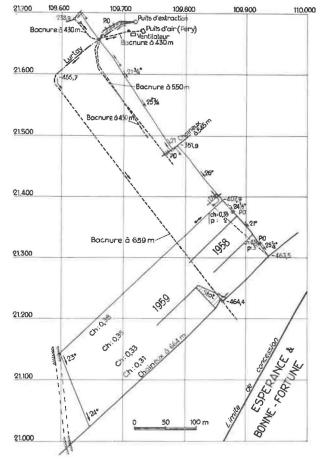


Fig. 2. — Plan de situation du chantier d'essai.

- Puissance: 0,22 à 0,38 m. La puissance moyenne calculée en fonction de la surface déhouillée et de la production en t nettes évaluée est de 0,35 m. Le charbon est assez résistant, très bien clivé.
- L'ouverture de la taille correspond à la puissance, sauf localement.
- Les épontes sont normalement de bonne qualité, toit de schiste gréseux très résistant, mur gréseux très solide.
- La pente de la couche varie entre 21° et 25°.

La taille est située entre l'étage principal d'entrée d'air à 664 m et une voie creusée à mi-tranche entre cet étage et celui de 550 m (fig. 2). Les deux étages sont reliés entre eux à cet endroit par une communication creusée suivant la couche et ayant servi au montage de départ. La longueur de la taille a varié entre un minimum de 130 m et un maximum de 160 m.

Au démarrage, le front de taille était dirigé sensiblement suivant la ligne de plus grande pente, la tête de taille fut poussée en avant, l'avance atteignit environ 60 m. En fin d'exploitation, la taille pivota autour de la tête de taille afin d'abandonner le minimum de charbon contre le dérangement limitant le panneau. Ce dérangement étant mal orienté pour la méthode, la taille fonctionna un certain temps avec le front sur relevage.

L'exploitation a rencontré plusieurs dérangements dont un très important peu après le démarrage. Les dérangements de faible importance influencaient fortement la marche de l'engin de par la très faible ouverture de la veine et la dureté des terrains encaissants.

Le contrôle du toit fut assuré par des pilots de bois calés entre toit et mur à l'aide d'un coin de bois ; ces pilots abandonnés à l'arrière-taille jouent le rôle de remblais. Au début, deux fausses-voies ont été creusées dans le mur de la veine, puis une seule après passage du bouveau de recoupe de 664 m; cette fausse-voie, jugée inutile, fut finalement abandonnée.

Voies.

Seul le creusement de la voie de tête a progressé comme le front de taille; cette voie fut creusée sur une longuer de 340 m. Au début, elle fut creusée à la section de cadres TH type B (7,5 m² de section utile); par la suite, on passa à la section de cadres type C (5,5 m² de section utile).

La voie de base était creusée, elle servit un moment à la desserte d'autres chantiers situés au-delà de la taille, ce transport contraria le déblocage de la taille d'essai.

4. ORGANISATION DU TRAVAIL

La taille est attelée à 3 postes de 5 hommes dont

- 1 chef d'équipe, surveillant du chantier,
- 2 boiseurs-machinistes treuil,
- 2 manœuvres-serveurs taille chargeurs de berlines.

En principe, le travail était continu, chaque équipe étant capable d'assurer l'abatage ou le boisage en taille.

Pour des raisons d'organisation générale du siège, le 1^{er} poste était en général consacré à l'abatage.

Le bosseyement de la voie de tête était attelé aux 2^e et 3^e postes.

5. ANALYSE DES RESULTATS OBTENUS

51. Résultats mensuels.

511. Avancements du front de taille.

Le matériel fut installé en taille au mois d'avril 1958. Les premiers jours de rabotage furent consacrés à rectifier l'alignement du front (fig. 3).

Par enlevures successives au marteau-piqueur, la tête de taille avait été avancée de 15 m par rapport au pied.

Aux mois de mai et juin, on a continué à faire pivoter le front autour du pied de taille, jusqu'à obtenir une avance de 45 à 50 m de la tête par rapport au pied. Les avancements réalisés sont indiqués sur la figure 3.

Les résultats de ces premiers mois ont été influencés défavorablement par toutes les mises au point inhérentes au démarrage d'une nouvelle technique. Le personnel devait s'initier à la conduite de l'engin, le choix des ouvriers était d'ailleurs limité aux hommes dont la carrure s'accordait à la faible ouverture de la taille.

Durant cette période, on eut à supporter le coup de charge dû au démarrage de la taille, celui-ci provoqua la chute d'un banc de toit, mal stratifié, au droit de la première fausse-voie.

Au mois d'août, la partie inférieure de la taille rencontra une série de petits rejets sensiblement parallèles au front, de 10 à 15 cm d'épaisseur; au passage de ceux-ci, le scraper se bloquait entre toit et mur. La traversée de dérangements de ce genre fut facilitée par la suite lorsque la hauteur des bacs fut ramenée de 25 à 20 cm. Le même mois, une zone dérangée d'allure descendante prenait naissance dans la partie supérieure de la taille. A la fin du mois de septembre, cette zone s'amplifia et finit par couvrir

un front de 25 m de largeur au cours du mois d'octobre. Ce dérangement était formé par une suite de rejets qui affectaient principalement le toit, entraînant la chute d'un bas-toit sur une hauteur qui atteignait plus de 1,20 m. Les blocs de toit se coinçaient à l'aval dans une zone où l'ouverture tombait à 25 et même 22 cm.

Cette zone dérangée traversa toute la taille, elle atteignit la voie de base au mois de décembre. Ces difficultés empêchèrent toute progression normale du front, l'engin permit cependant de continuer l'exploitation sans devoir recourir à un remontage de la taille qui eut été très coûteux.

Au mois de janvier, la taille eut à franchir le bouveau d'accès au chantier à 664 m. A cet effet, un montage avait été creusé à l'avance au-delà du bouveau; il vint déboucher dans la taille à environ 70 m du pied; un stot de charbon dut être abandonné à l'aplomb du bouveau. Cet obstacle fut franchi aisément. Ce travail nécessita un arrêt du rabotage qui dura 3 jours. Le treuil de base fut avancé d'un seul coup de 25 m. Au cours des mois suivants, la couche devint plus régulière, la progression du front de taille reprit normalement et permit de juger l'engin à sa juste valeur.

Le creusement de l'unique fausse-voie fut abandonné au début du mois de mai, ce qui permit de récupérer le personnel occupé à ce travail en même temps que celui destiné à l'entretien de la nouvelle cheminée de 70 m.

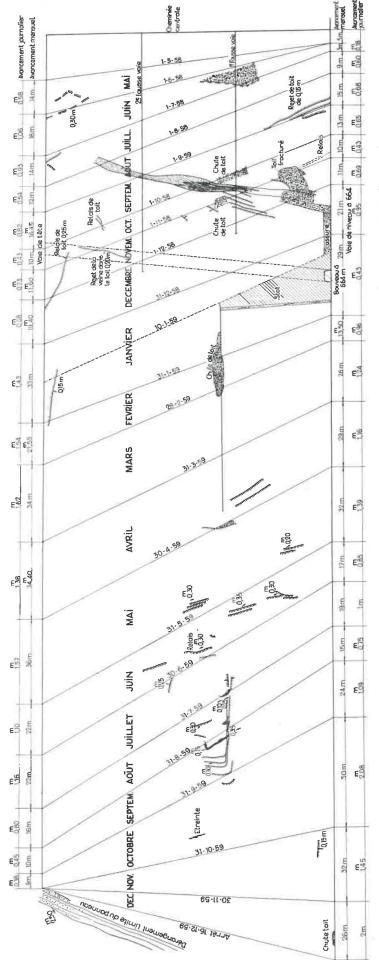
C'est au cours du mois de mai 1959 que l'avancement maximum fut réalisé. Il atteignit 36 m en tête et 32 m en pied. A ce moment, on utilisait en taille des bacs de 0,20 m de hauteur en deux trains, puis en un seul train de 8 éléments.

Aux mois d'août et de septembre, on se heurta de nouveau à une zone dérangée qui prit naissance en juillet et disparut en octobre.

Au mois d'octobre, la tête de taille vint buter contre un dérangement tectonique reconnu, de 2,50 m de rejet et qui limitait le panneau. Le front de taille commença alors à pivoter autour de la tête, il suivit un certain temps la ligne de plus grande pente qu'il dépassa au cours du mois de novembre. Lorsque la taille fut arrêtée le 17 décembre, le front était sur relevage d'environ 40 m; à ce moment, une partie du charbon abattu était perdue aux remblais.

512. Productions mensuelles.

Le tableau II indique pour chaque mois, en t nettes, la production totale du mois et par jour de rabotage. La décomposition par poste de rabotage ne peut se faire avec le type d'organisation de la taille. Du mois de janvier 1959 au mois de juillet de la même année, la production journalière dépasse 70 t nettes : durant 4 mois, de février à mai, elle est de plus de 80 t et atteint près de 100 t au mois de mai.



réalises journaliers et totaux mensuels avancements les et rencontrés dérangements les montrant chantier d'essai du Plan 1 3

TABLEAU II.

Productions mensuelles.

	N. I	Production en	tonnes nettes
Mois	Nombre de jours de rabotage	Totale	Par jour de rabotage
Mai	24	796,50	33,19
Juin	17	652.50	38,38
Juillet	15	786,75	52.45
Août	22	819,75	37,26
Septembre	20	1.024,15	51,21
Octobre	23	720,60	31,33
Novembre	16	834,60	52,16
Décembre	22	1.385,15	62,96
Janvier	23	1.713,95	74.52
Février	14	1.138,80	81,34
Mars	21	2.014,40	95,92
Avril	25	2.052,70	82,11
Mai	23	2.244,45	97,58
Juin	20	1.407,90	70,40
Juillet	19	1.430,65	75,30
Août	20	1.195,35	59,77
Septembre	22	1.217,80	55,35
Octobre	24	1.791,00	74,62
Novembre	22	1.192,80	54,22
Décembre	13	468,00	36,—

Le pivotement de la taille autour de la tête explique la diminution de production au cours des derniers mois.

513. Personnel.

Le personnel occupé chaque mois au chantier est classé sous les différentes catégories définies dans les colonnes verticales du tableau III.

La première colonne groupe l'ensemble des surveillants du chantier, la seconde les abatteurs du bosseyement de la voie de tête. En général, cette voie était creusée comme un bouveau, ce qui explique le petit nombre d'ouvriers ou l'absence totale de ceux-ci sur ce travail.

Les catégories boiseurs, perceurs d'étreinte, machinistes treuil de bélier, manœuvres d'installation sont interdépendantes, étant donné l'organisation même du travail en taille.

Un certain chevauchement existe également entre les boiseurs et perceurs d'étreinte lors de la traversée des dérangements. Les ouvriers ont été répartis en ces différentes catégories suivant que le temps qu'ils consacraient à l'une ou à l'autre de ces tâches représentait plus de 50 % de leur temps de travail effectif.

Les ajusteurs de taille sont intégrés dans la catégorie manœuvres d'installation.

TABLEAU III.

Journées prestées au chantier d'essai du Charbonnage du Bonnier du 1/8/58 au 17/12/59.

	ıts	veine voies	d'étreinte	1	oies	es	d'instal- élier 118	taille	1	sport ntier	ments boutefeu	voies	chantier
Mois	Surveillants	Ouvriers à Coupage de	Perceurs d'é	Boiseurs	Fausses-voies	Machinistes treuil bélier	Manœuvres d'ins lation bélier Ajusteurs	Total tai	Matériel	Charbons	Bosseyements y compris boute	Entretien v Divers	Total char
Août	88	14	48	40	65	98	58	411	33	33	134		611
Septembre	91	5	3	77	120	133	33	462	11	21	99	13	606
Octobre	75	7	6	93	105	140	57	483	27	42	90	_	642
Novembre	бо	12	3	68	66	100	46	355	16	27	56	1	455
Décembre	93	13		99	27	144	56	432	10	65	163	6	676
Janvier	75	7	5	83	82	134	60	446	28	28	106	8	616
Février	45	4		56	94	76	42	317	31	55	105	23	531
Mars	67			72	80	128	35	382	40	84	180	26	712
Avril	77			102	117	148	25	469	50	99	228	40	886
Mai	70			92	63	125	23	373	44	82	201	58	758
Juin	60			80		119	24	283	40	74	148	44	589
Juillet	55			61		110	19	245	32	73	147	40	537
Août	69			84		126	48	327	40	96	167	14	644
Septembre	77			86		141	55	359	48	39	60	17	523
Octobre	71			94		142	41	348	44			16	408
Novembre	66			75		121	42	304	42			11	357
Décembre	39			14		39	8	100				1	101
Totaux	1.178	62	65	1.276	819	2.024	672	6.096	536	818	1.884	318	9.652

Les serveurs taille n'ont pas fait l'objet d'un classement séparé, car ce travail incombait à l'équipe de boiseurs.

L'ensemble des 7 premières colonnes groupe le personnel de taille qui servira de base au calcul des rendements taille. Le personnel occupé dans les voies est groupé dans la seconde partie du tableau et réparti en 4 catégories.

Le personnel occupé au bosseyement a creusé 340 m en voie de tête. L'avancement par homme et par poste correspondant fut de 0,18 cm. Le creusement de cette voie fut arrêté au cours du mois de septembre à la rencontre du dérangement. Etant donné le caractère expérimental de ce chantier, le transport en voie de tête fut équipé avec les moyens du bord, ce qui explique la surabondance de personnel sous les différentes rubriques. Après passage du bouveau à 664 m, la multiplicité des points de chargement en voie de base vint grever le personnel occupé au transport.

A ce moment, les pierres du creusement de la voie de tête étaient ramenées et chargées au pied de la cheminée de départ. Après passage du bouveau d'accès à 664 m, les pierres du creusement de la fausse-voie étant évacuées par la petite cheminée de remontage. Le point de chargement du pied de taille se trouvait en avant de cette cheminée. En outre, la voie de base servit en même temps au transport des terres d'un préparatoire important, puis à la desserte d'une autre taille; ces deux travaux se trouvaient en avant de la taille (fig. 3).

Le personnel entretien voies augmenta aussi après passage de ce bouveau et ce, pour deux raisons : le maintien en état du remontage donnant accès à la fausse-voie et le ripage du raillage dans la voie de base. Ce personnel eut été épargné si la voie avait pu être creusée en tenant compte des impératifs du nouveau procédé, mais elle existait déjà depuis plusieurs années et à petite section (cadres C).

514. Rendements.

A partir de la classification qui vient d'être définie, nous avons calculé les rendements taille et les rendements chantier.

Les rendements « taille » résultant directement de la méthode présentent à notre avis le plus d'intérêt car ils peuvent être transposés aisément à d'autres chantiers. Les rendements « chantier » sont influencés par trop de facteurs indépendants de la méthode pour refléter à eux seuls l'intérêt d'une technique d'abatage.

Sur le diagramme (fig. 4), les rendements ont été portés en ordonnées, les mois en abscisse, la longueur des mois est proportionnelle au nombre de jours travaillés. La classification détaillée du personnel fut appliquée à partir du mois d'août 1958, c'est pourquoi les chiffres des rendements taille ne

figurent pas avant cette date. Les dérangements rencontrés au cours des premiers mois ont influencé défavorablement les résultats. Toutefois, l'engin a progressé malgré tout, évitant un remontage de taille qui eut été très coûteux à cause de la faible ouverture et de la longueur de la taille.

Pendant cette période, les rendements restaient acceptables et supérieurs à ceux obtenus par l'exploitation de cette couche au marteau-piqueur.

Au cours du mois de décembre, lorsque le dérangement arriva au pied de taille, les rendements montent en flèche.

Au mois de février, des essais de scraper modifié, chaîne côté front de taille, ont ralenti la progression durant plusieurs postes.

Au mois de mars, on a essayé de fonctionner en taille avec deux trains de bacs, l'un de 7 éléments et l'autre de 3 éléments séparés par 56 m de chaîne, les nouveaux scrapers avaient une hauteur de 0,20 m.

Au mois d'avril, les faux maillons, très usés, ont été remplacés. Plusieurs déboîtements avaient eu lieu, de même que la rupture d'un crochet de bac. Ces crochets ont été remplacés par d'autres à haute résistance.

Le 27 mai, les deux trains de bacs ont été définitivement réunis en un seul de 8 éléments.

En juillet, août, septembre, une nouvelle zone dérangée provoqua une chute des rendements. Au mois de septembre, un des rejets atteignait une hauteur de 1,20 m; il fallait miner dans le toit et le mur pour permettre le passage du scraper.

A partir du mois d'octobre, la desserte de la taille au 1^{er} poste devint difficile par suite du passage dans la voie de rames de berlines provenant d'une autre taille. Les derniers mois, les rendements taille et chantier se confondent; à ce moment, le creusement des voies était arrêté.

52. Résultats globaux.

Etant donné les difficultés rencontrées au début de l'essai, nous avons cru bon de scinder la période en deux parties. La première considère l'entièreté de cette période, soit 20 mois, la seconde commence au 1^{er} janvier 1959 et se termine au 17 décembre 1959, soit environ un an. Les rendements taille et chantier cumulés sont représentés par les 4 courbes du diagramme (fig. 4).

Période totale : le rendement chantier oscille aux environs de 2.200 kg, le rendement taille se stabilise aux environs de 5.700 kg.

Période partielle d'un an : le rendement chantier oscille autour de 2.600 kg, le rendement taille autour de 4.500 kg, après être passé par un maximum de 4.700 kg au mois de juillet.

Les résultats d'ensemble et toujours séparés en deux périodes sont repris au tableau IV.

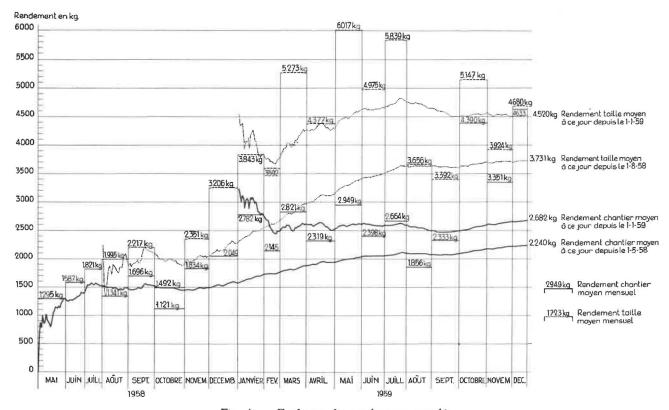


Fig. 4. — Evolution des rendements cumulés.

En trait plein, les rendements chantier ; la courbe inférieure est relative à toute la durée de l'essai, la supérieure à la période du 1-1-1958 au 17-12-1959.

En pointillé, les rendements taille y compris le creusement des fausses-voies. Les rendements taille et chantier moyens mensuels sont indiqués au droit de chacun des mois.

TABLEAU IV. Résultats globaux.

	Pour toute la durée de l'essai	Du 1/1/1959 au 17/12/1959
Avancement du front de taille : en tête	361 m	245,50 m
au pied	399 m	312 m
Surface déhouillée	51.947 m ²	37.084 m ²
Longueur de voie creusée	340 m	206 m
Longueur de fausses voies creusées	105 m	go m
Nombre de pilots placés	du 1/8/58 au 17/12/59 : 50.580	39.926
Production en berline de 800 litres	38.199 (30.560 m ³)	28.018 (22.415 m³)
en tonnes nettes	24.888 t	17.868 t
Nombre de journées de travail	425 İ	253 j
Nombre de journées de rabotage	405 j	246 j
Production journalière par jour de rabotage	61,5 t	72,6 t
Journées prestées en taille :	du 1/8/58 au 17/12/59 : 6.096	3.953
moyenne/jour de travail	14,34	15,62
moyenne/jour de rabotage	15,05	16,07
Journées prestées au chantier :	11.107	6.660
moyenne/jour de travail	26,13	26,52
moyenne/jour de rabotage	27,42	27,07
Rendements moyens chantier	2.240 kg	2.682 kg
taille	du 1/8/58 au 17/12/59 : 3.731 kg	4.520 kg

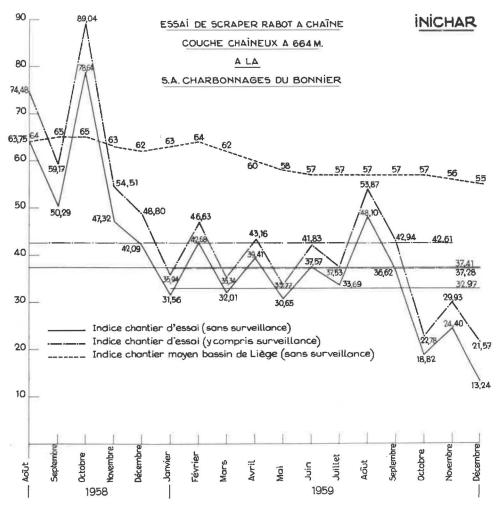


Fig. 5. — Evolution des indices, évalués en hommes par 100 t, du chantier d'essai et de la moyenne des chantiers du bassin de Liège.

Les causes des journées d'arrêt du rabotage se répartissent comme suit :

- 1. Pannes mécaniques (Dispositif de calage du treuil de base, boîte de vitesse, réducteur, roulement du tourteau d'entraînement). Les améliorations apportées à certains organes doivent encore réduire ce chiffre à l'avenir
- 6 jours 2. Modifications en vue d'essais 3 jours 3. Traversée de dérangements 5 jours
- 4. Passage du bouveau d'accès à 664 m 3 jours
- 5. Causes extérieures au chantier 3 jours

Total: 20 jours

53. Comparaison des indices : Chantier d'essai - bassin de Liège.

Afin de situer les résultats obtenus dans le chantier d'essai, nous avons comparé les indices obtenus aux indices moyens correspondants du bassin de Liège.

L'évolution de la moyenne des indices chantier du bassin, surveillance non comprise, suit la courbe en traits interrompus du diagramme, la courbe correspondante du chantier d'essai est représentée en trait plein (fig. 5).

L'indice moyen pour la période du 1er août 1958 au 17 décembre 1959 est de 37,41 hommes/100 t, celui de la période du 1er janvier 1959 au 17 décembre 1959 est de 32,97.

Si nous faisons intervenir la surveillance, on obtient la courbe en points-tirets, les moyennes pour les 2 périodes considérées s'établissent respectivement à 42,61 et 37,28 hommes/100 t.

Dans ce chantier d'essai, il n'y avait qu'une seule voie à creuser, mais la diminution des indices provient cependant de la mécanisation d'abatage comme le montrent les courbes comparatives du diagramme (fig. 6). L'indice taille est calculé suivant la classification établie ci-avant.

L'indice taille moyen du bassin s'établit à 36 au cours des derniers mois, l'indice taille moyen du chantier d'essai est de 21,71 et 17,81 suivant les périodes considérées.

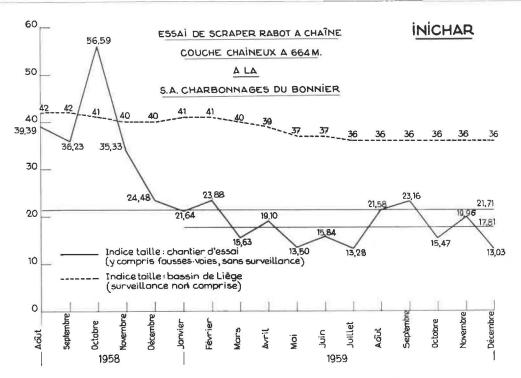


Fig. 6. — Evolution des indices taile moyens, en hommes par 100 t, du chantier d'essai et de la moyenne des tailles du bassin de Liège.

531. Eléments du prix de revient.

En ce qui concerne le matériel, deux méthodes ont été appliquées pour le calcul du prix de revient.

La première méthode consiste à amortir l'ensemble de l'installation dès sa descente dans le chantier.

Le prix de revient est alors calculé en divisant le prix d'achat du matériel en service (taxes et frais d'importation compris) par la production en t nettes à ce jour.

Les pièces de rechange sont portées en compte dès leur emploi au fond. Lorsqu'un réducteur, par exemple, tombe en panne et est remplacé par un neuf, le prix total du nouveau réducteur est imputé aux pièces de rechange. Si lors d'une panne ultérieure on réutilise le réducteur ancien réparé, seuls sont portés en compte les frais de réparation de ce réducteur, son prix total ayant été compté lors de son premier emploi.

Cette façon de procéder conduit aux courbes de la figure 7.

En trait plein, la courbe relative aux frais de premier établissement; en fin de période, ce prix s'élevait à 62,20 F par t nette.

En pointillé, le prix de revient, compte tenu des pièces de rechange et de consommation; en fin d'essai on obtenait 74,80 F/t nette. L'expérience acquise, la stricte observance des consignes de graissage et l'amélioration de certains éléments du ma-

tériel permettent actuellement de réduire la consommation des pièces de rechange.

Ces prix sont établis pour une période de 405 jours de travail ; les courbes continuent à décroître plus lentement les derniers mois, en partie à cause de la diminution de production du chantier.

Le matériel remonté après l'essai a été révisé, il reste parfaitement capable de fonctionner pendant une même période et certainement davantage. La chaîne, en particulier, était encore en très bon état. Si l'on considère que le matériel peut encore servir pour abattre 50.000 t, on obtiendra finalement une production de 75.000 t nettes, ce qui nous ramène aux chiffres de 20 à 25 F/t établis ci-après en considérant des durées d'amortissement probables.

TABLEAU V. Prix de revient du matériel rapporté à la tonne nette.

	Chantier du Charb. du Bonnier	Chantier du Charb. de Monceau- Fontaine Siège n° 4
Période de rabotage	405 jours	170 jours
Frais de premier établissement Frais de premier	62,20 F/t	60,35 F/t
établissement + pièces de rechange	74,77 F/t	71,20 F/t

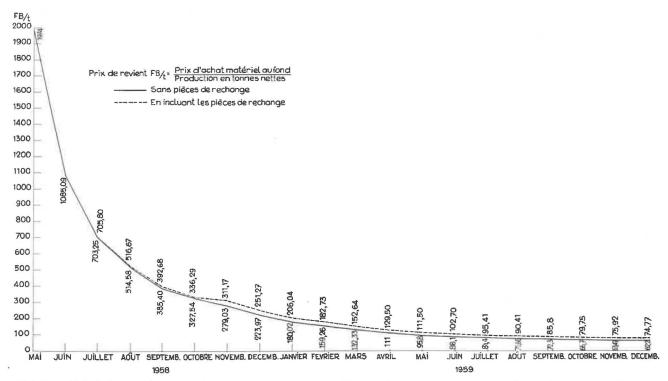


Fig. 7. — Calcul du prix de revient du matériel par tonne nette; l'ensemble du matériel est amorti dès sa descente au chantier.

TABLEAU VI.

Matériel	Prix d'achat F	Durée d'amortissement	Coût à la t nette F/t
Têtes motrices y compris les moteurs à air comprimé	695.000	4 ans	9,62
Châssis tête motrice de base et tête motrice de tête Chaîne de rabot de 22 mm, faux maillons et	319.600	10 ans	2,32
brins de réglage Caisse de scraper de 6 mm de longueur équi-	266.500	2 ans	6,66
pée de plaques porte-couteaux	107.000	2 ans	2,67
Treuils de ripage des têtes motrices	140.000	15 ans	0,79
Signalisation	45.000	10 ans	0,32
Total			22,38

Le prix de revient calculé de cette façon diminue très fortement lorsque la puissance de la couche augmente. Sur notre installation en service au charbonnage de Monceau-Fontaine, dans une couche de 0,45 m de puissance, un calcul analogue nous conduit au tableau V établi pour la période des 170 premiers jours de rabotage à Monceau-Fontaine et des 405 jours de l'essai au Bonnier.

Les frais de premier établissement sont ceux des installations à air comprimé, ils étaient de 1.550.000 F pour le Bonnier en 1958 et de 1.300.000 F pour Mongeau-Fontaine en 1959.

La seconde méthode de calcul consiste à attribuer des durées d'amortissement probables à chacune des parties de l'installation.

Pour une taille de 150 m de longueur, de 0,34 m de puissance, réalisant un avancement journalier de 1,20 à 1,25 m correspondant à une production journalière de 80 t nettes, les frais de premier établissement s'élèvent à 22,38 F par t, les prix d'achat du matériel et les durées d'amortissement étant celles reprises au tableau VI.

Le nombre de jours de travail par an est estimé à 280 et les charges financières ont été calculées sur la base d'un taux d'intérêt de 6 %. Partant de ces hypothèses, le prix de revient taille s'établit à 137 F/t répartis en

Matériel : frais de premier établissement 22,40 F/t consommation, réparations,

entretien 4.75 F/t
Energie air comprimé 27,50 F/t
Salaires tailles sans creusement des voies
charges sociales non comprises 74 F/t
Matériel de soutènement en taille
(voies non comprises) 8,35 F/t

Total: 137 F/t

Le matériel de soutènement en taille ne comprend que les pilots, les coins et les planchettes en bois. Le prix moyen d'un pilot muni de sa planchette et de son coin est évalué à 4,10 F.

532. Granulométrie.

La couche exploitée est très bien clivée, les blocs de charbon découpés par les plans des clivages offrent une bonne résistance, ces deux facteurs sont évidemment favorables à la granulométrie.

Au cours des essais, plusieurs modèles de couteaux ont été utilisés ; les meilleurs résultats ont été obtenus par l'emploi d'un couteau à deux lames dont l'inférieure avait une longueur de 160 mm et la supérieure de 70 mm (comptée perpendiculairement au front à partir de la paroi du scraper). Dans la traverséée de zones dérangées, on est cependant obligé de recourir aux couteaux à 3 lames de longueur plus faible, ceci au détriment de la granulométrie

Le tableau VII donne les résultats des analyses granulométriques (ce tableau fut déjà donné lors des Journées précédentes).

Comparée à la granulométrie obtenue avec l'abatage au marteau-piqueur, la granulométrie obtenue en période normale par le scraper-rabot est nettement supérieure, ceci est imputable à la méthode d'exploitation plus qu'à l'engin lui-même. En effet, l'exploitation de cette même couche au marteaupiqueur se fait par tailles très courtes de 50 à 60 m de longueur ; le charbon est évacué dans ces tailles sur des couloirs fixes et raclé par scraper dans les voies de base jusqu'une cheminée centrale creusée suivant la couche et qui reçoit les produits de toutes les tailles du panneau. Dans la cheminée, les charbons s'écoulent par gravité ou sont amenés par raclage dans les berlines. Ces multiples transports intermédiaires sur des longueurs parfois importantes sont autant de causes de détérioration des produits.

Grâce au scraper-rabot, la longueur du front de taille a été portée à 160 m, le charbon est alors transporté par un seul engin et sur une longueur minimum avant son chargement en berline.

TABLEAU VII.

Analyses granulométriques.

	Abatage au marteau-piqueur	Abatage par scraper-rabot			
		Couteaux à 3 lames courtes pour zones dérangées en %	Couteaux à 2 lames du type normalement utilisé		
	en %		1 ^{re} analyse en %	2 ^{me} analyse en %	
0 - 0,5	15,34	19,7	8,9	12,8	
0,5 - 6 6 - 12	32.41 16.65 } 49.06	39.5 16.6 } 56,1	$ \begin{array}{c} 21 \\ 14.5 \end{array} \right\} \ 35.3 $	21,9 14,9 } 36,8	
12 - 22 22 - 35 35 - 50 50 - 80 +80	13,92 6,50 5,58 5,13 4.47	6,4 6,05 5 3,05 3,7	14.3 15.3 9.6 10.5 8,1	13,8 8,9 8,4 14,9 4,4	
	100	100	100	Poids net de berline : 670	

6. CONCLUSIONS

1°) Les résultats très encourageants obtenus au cours des essais ont amené la direction du charbonnage à généraliser la méthode pour l'exploitation de la couche « Chaineux ». Actuellement, trois autres tailles sont équipées d'installations identiques, mais électrifiées.

Afin d'élargir le champ d'application de la méthode, des essais ont été entrepris dans une autre veine à caractéristiques beaucoup moins favorables. Cette veine appelée « Bomebac » est peu clivée et peut être qualifiée de très dure ; sa puissance est de 0.35 à 0.40 m; le bas-toit, de 0.50 à 1,20 m d'épaisseur, est constitué de bancs schisteux très feuilletés et peu résistants, il est surmonté d'un banc gréseux ; la pente de la couche est de 20° à 25°.

Des essais de mécanisation de cette couche à l'aide d'une installation de scraper à câbles Porte et Gardin n'aboutirent à aucun résultat et ceci à cause de la dureté de la veine. Les premiers essais de scraper à chaîne furent également peu concluants ; il en est fait état dans l'exposé de M. P. Galand.

Depuis la journée du 11 avril 1960, les essais se sont poursuivis; l'abatage a été confié à un bélier séparé des caisses de scraper d'environ 4 à 5 m. A l'origine, on utilisa un bélier demi-lune sur lequel on adapta différentes sortes de couteaux. Par la suite, ce bélier fut remplacé par un élément de caisse alourdi sur la face avant par un empilage de tôles; cet élément est pourvu d'un portillon et assure le transport sur les quelques mètres de tête de taille; la vitesse de translation de l'engin en taille est de 1,80 m/s. Cette façon de procéder a permis de tripler la production obtenue auparavant par rabotage. La taille d'essai n'a que 60 m de longueur;

la production horaire actuelle atteint jusque 20 berlines de 800 litres. La longueur de la taille sera bientôt portée à 120 m, ce qui permettra d'établir les résultats définitifs.

2°) Afin de bénéficier au maximum des avantages de cette nouvelle technique, il faut établir la découpe du gisement en fonction de la méthode. L'influence de la longueur de la taille sur la vitesse d'avancement du front, donc sur la production, doit encore être établie après plus longue expérience. Cette longueur peut être imposée par l'allure du gisement : elle doit être déterminée en tenant compte des capacités de déblocage du chantier et de l'incidence du creusement des voies sur le prix de revient.

Le problème du transport (charbon, pierres, matériel) doit, dès le départ, être considéré comme primordial; toute l'organisation future du chantier en dépend. Dans ce but, il faut s'efforcer de réduire au minimum les niveaux d'étages intermédiaires et de les équiper parfaitement.

3°) A la suite des essais effectués jusqu'à présent, il faut se garder de limiter le domaine d'application de cette nouvelle technique aux seules couches extra-minces.

Au cours du mois de mai 1960, un essai a débuté dans une veine de 0,90 m à 1,20 m d'ouverture, la taille étant équipée d'un train de bacs de 7 éléments de 0,50 m de hauteur. Les moteurs électriques fonctionnent tout à fait normalement malgré l'augmentation de la charge; les éléments de scraper devront subir certaines modifications pour faciliter leur remplissage.

Ces essais seront malheureusement de courte durée et il serait souhaitable de disposer d'un chantier en couche de 1 m d'ouverture afin de les poursuivre.

Installation d'un bélier Westfalia au siège Crachet de la S.A. Cockerill-Ougrée, division des Charbonnages belges et Hornu et Wasmes à Frameries

par J. GARAIN, Directeur des Travaux.

SAMENVATTING

Een Westfalia-ram werd in bedrijf gesteld in de zetel Crachet van de N.V. Cockerill-Ougrée te Frameries, in een pijler van 0.62 m opening, 0.42 m kolendikte, 55 à 60° helling en 120 m lengte. Het nevengesteente van de laag bestaat uit vaste schiefer.

Het pijlerhoofd is 30 m vooruit ; de aandrijfmachines zijn opgesteld in de voet- en kopgalerijen en voorzien van persluchtmotoren van 32 PK.

De sikkelvormige ram van het type Peissenberg werd enigszins gewijzigd: een voetplaat werd aangebracht om de aantasting van de muur te voorkomen, de kop werd uitgehold om de slingeringen te vergemakkelijken en een ondersnijmes werd bijgevoegd.

De proeven hadden vooral betrekking op de regeling van de lengte der messen, hun snijhoek en hun juiste stand, ten einde het beste rendement te verkrijgen, rekening houdend met de hardheid en de gelaagdheid van de kool.

De ram beweegt zich met een snelheid van 1,8 m/s.

De afbouw van een pand van 1,10 m breedte wordt verzekerd in 90 minuten effektieve werking van de installatie, hetzij in 3 uren met het laden van de producten inbegrepen. De afvoer wordt verzekerd door een pantserketting.

De ondersteuning bestaat uit kophouten geplaatst op 1,00 m onderlinge afstand, die voorzien zijn van halfronde kappen van 0,40 m; de afstand tussen de rijen bedraagt 1,10 m.

De integrale opvulling geschiedt door het kippen van schiefer aan de kop van de pijler. Twee panden worden gelijktijdig gevuld. Een schot uit planken van 15 mm dikte, op de stijlen van de ondersteuning genageld, houdt de opvulling op zijn plaats.

De voetgalerij is 20 m vooruit gedolven, de kopgalerij 10 m. De stenen van de uitsnijding worden naar de vulling gevoerd door middel van een laadband Scharf.

Het werk is onderverdeeld in 3 diensten:

- 1e dienst: winning, aanvoer van het hout, verplaatsing van de aandrijfmachines;
- 2e dienst: stutting en aanbrengen van het plankenschot;
- 3e dienst : opvulling van de pijler en delving van de galerijen.

Vanaf de derde maand werd een regelmatige vooruitgang van 1,10 m genealiseerd, met een werkplaatsrendement van 3,100 t. De kostprijs «pijler» bedraagt 113,67 F.

Rekening houdend met de effektieve werkingstijd van de motoren, overschrijdt het persluchtverbruik van de werkplaats niet het verbruik van een gelijkaardige pijler uitgerust met persluchthamers.

Het gebruikte materieel blijkt goed te voldoen en is gemakkelijk te onderhouden. Het zal de mechanisatie van de winning in steile lagen toelaten als het nevengesteente van voldoende hoedanigheid is.

RESUME

Un bélier Westfalia a été installé au siêge Crachet de la S.A. Cockerill-Ougrée à Frameries, dans une couche de 0,62 m d'ouverture, de 0,42 m de puissance, pentée de 55 à 60⁶ dans une tranche de 120 m de longueur. Les épontes sont constituées de schistes durs assez compacts,

La tête de taille est avancée de 30 m ; les têtes motrices installées dans les voies de base et de

tête sont actionnées par moteur de 32 ch à air comprimé.

Le bélier demi-lune, type Peissenberg, a été légèrement modifié : par adjonction de semelle pour éviter l'attaque du mur ; par évidage de la tête pour faciliter l'oscillation et par adjonction d'un couteauhaveur. Les essais ont surtout consisté dans le réglage de la longueur du couteau, l'angle d'attaque de celui-ci et sa position en vue d'obtenir le meilleur rendement d'abatage, compte tenu de la position des laies de charbon et de leur dureté.

Le bélier circule à la vitesse de 1,80 m par seconde.

L'abatage d'une havée de 1,10 m de largeur est assuré en 90 minutes de marche effective de l'installation, soit en 3 heures avec chargement des produits. Ceux-ci sont chargés à l'aide d'un panzer.

Le soutènement consiste en étançons distants de 1 m supportant des bêles demi-rondes de 0,40 m; la distance entre files est de 1,10 m.

Le remblayage complet est assuré par culbutage de chariots de schistes en tête de taille ; deux havées sont remblayées simultanément. Un cloisonnement complet en planches de 15 mm d'épaisseur, clouées aux étançons du soutènement, assure le maintien des schistes en place.

La voie de base est coupée 20 m en ferme, celle de tête 10 m en avant de la taille, les produits du

creusement étant ramenés au namblai à l'aide d'une sauterelle démontable Scharf.

Le travail est réparti en 3 postes :

poste : abatage, conduite du bois et déplacement des têtes motrices ;

2^{me} poste : boisage et pose du cloisonnement ;

3^{me} poste : remblayage et coupage des voies.

Dès le 3^{me} mois de marche, un avancement régulier de 1,10 m a été obtenu avec un rendement chantier de 3,100 t. Le prix de revient taille est de 113,67 F.

Compte tenu du temps de marche effectif des moteurs, la consommation en air comprimé du chan-

tier ne dépasse pas celle d'un même chantier équipé de marteaux-piqueurs.

Le matériel utilisé semble bien au point, d'un entretien aisé. Il permettra de développer la mécanisation des chantiers en dressant comportant de bonnes épontes.

NATURE DE LA COUCHE ET GISEMENT

Après la publication par Inichar des résultats obtenus à Peissenberg et dans quelques mines belges. nous avons décidé de mécaniser l'abatage d'une des tranches en couche mince que nous possédions à la

Nous avions le choix entre deux panneaux :

— Un panneau dans une layette de 0,40 en plat, pendage 20°, favorable à l'installation d'un scraperrabot.

– Un panneau dans une couche en dressant de 0,60 m d'ouverture, pendage 55 à 60°, où l'abatage par arrachage et percussion pouvait être tenté; ce 2e panneau a été choisi pour l'essai; en cas de succès, ce procédé de mécanisation pouvait être appliqué dans plusieurs tranches à découvrir dans un étage en préparation.

Un bélier a donc été installé dans la couche Veinette au siège Crachet (fig. 1), couche de 0,62 m ouverture, charbon 0,45 + 0,08 stériles charbon-

Au toit : mur géologique constitué de schistes psammitiques en bancs de 0,20 m à 0,40 m d'épais-

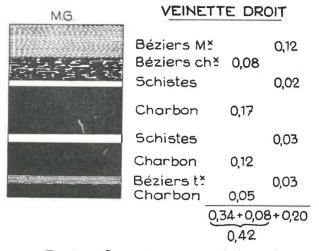


Fig. 1. — Composition moyenne de la couche.

Au mur: schistes durs et schistes psammitiques en bancs minces 0,05 m à 0,10 m.

Le montage existant ne pouvait servir directement à l'essai, le front étant mal orienté et présentant un crochon à la partie inférieure (coupe I - fig. 2). Un deuxième montage a été creusé dans une méridienne où le crochon passait sous la voie de base.

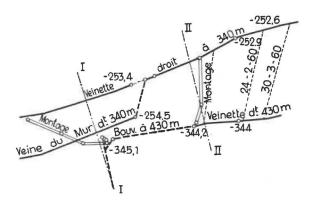




Fig. 2. — Plan du chantier et coupe par les méridiens I et II.

La pente suivant la plus grande pente varie de 52 à 60°; et, suivant le montage, de 48 à 51°; longueur 120 m.

Une section de 2,50 m × 1,50 m a été réalisée par enlèvement d'un banc de mur en vue de maintenir une cheminée entre la voie de tête et la costresse (fig. 3). Cinq havées furent déhouillées,



Fig. 3. — Coupe par le montage et le front de départ.

au Levant du montage, 3 havées furent remblayées à l'aide de schistes. Il restait deux havées libres et un passage de 0,80 m non boisé pour la circulation du bélier.

DESCRIPTION ET ADAPTATION DU MATERIEL

Le matériel Westfalia étant déjà bien connu, nous limiterons la description au bélier et aux dispositifs spéciaux adoptés pour l'utilisation du matériel en dressant (1).

Les têtes motrices sont actionnées chacune par un moteur turbinaire de 32 ch, entraînant la roue à empreintes par l'intermédiaire d'un réducteur : deux vitesses de translation sont possibles 0,90 m et 1,80 m.

Tête motrice supérieure.

La tête motrice est installée avec la roue à empreintes placée à la partie supérieure et le moteur placé côté arrière taille, position procurant au machiniste une vue élargie de la tête de chantier, indispensable au contrôle de la marche du bélier (fig. 4).

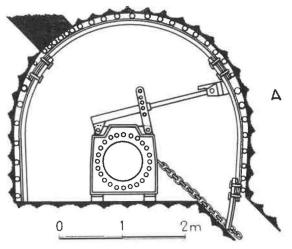


Fig. 4. — Coupe par la voie de tête avec disposition de la tête motrice.

Vu la position relative de la couche et des cadres, aucun problème ne se pose pour le passage des chaînes lors du ripage de la tête motrice. Des rallonges sont placées immédiatement après le déhouillement; aucun risque de chute de cadre n'est à craindre, celui-ci restant soutenu par la poutrelle d'appui (fig. 5).

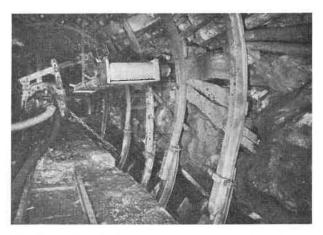


Fig. 5. — Vue de la voie supérieure avec tête motrice, dispositif de calage, chaîne et bélier en tête de taille et sauterelle ramenant les produits du coupage de voie.

Par suite de l'inclinaison de 50° à la partie supérieure du chantier, la position de la tête motrice

⁽¹⁾ Voir description dans les A.M.B. novembre 1958.

au centre de la voie nécessite les modifications suivantes au matériel :

 prolongement des bras téléscopiques d'une longueur de 0,80 m (1) (fig. 6);

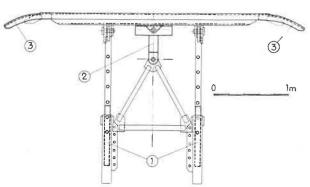


Fig. 6. — Modifications apportées aux bras téléscopiques.

- prolongement des croisillons par une biellette (2);
- -- la poutrelle d'appui a été également prolongée par un élément courbé (3) pour faciliter les déplacements lors des modifications de direction.

La tête motrice est ripée à l'aide d'un treuil à air comprimé Dusterloh assurant en effort de 3,2 t et qui, mouflé, réalise un effort de 18 t; le treuil est fixé au châssis de la tête motrice, la poulie est amar-

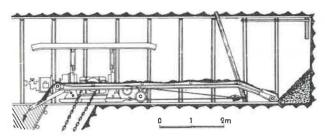


Fig. 7. — Coupe longitudinale par la voie de tête avec tête motrice, treuil de ripage et sauterelle Scharf.

rée à une pièce en chêne calée entre aire et ciel de galerie. Il assure un déplacement progressif de l'ensemble de l'installation motrice au cours du travail comme l'impose le fonctionnement du bélier (fig. 7).

Tête motrice inférieure.

Elle est placée pratiquement au centre de la voie afin de limiter la hauteur de chute des produits.

Au début des essais, l'entrée des chaînes en taille et la protection du matériel et du personnel nous imposaient le placement de la roue à empreintes de commande, à la partie supérieure — condition favorable pour la propreté du matériel et le remplacement rapide des broches de cisaillement; par la suite, la roue à empreintes a été ramenée à la partie inférieure pour éviter le retournement du bélier lorsque la tension des chaînes l'obligeait à quitter le mur de la couche.

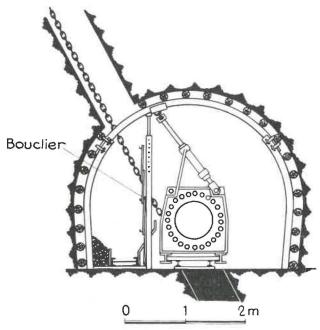


Fig. 8. — Coupe par la voie de base avec tête motrice, calage, bouclier de protection et panzer de chargement.

Le moteur et le réducteur sont placés côté front pour faciliter l'observation des chaînes et le passage des repères indiquant l'arrivée du bélier.

Le calage est assuré par 2 vérins hydrauliques supportant un rail de 36 kg sur lequel peuvent coulisser 2 ou 3 éléments de cadres s'emboîtant dans ceux de la voic (fig. 9). Aucune modification à la

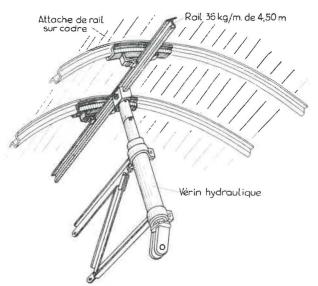


Fig. 9. — Vérin hydraulique et dispositif de calage.

tête motrice d'origine, sauf adjonction d'un déviateur d'échappement et d'un dispositif de verrouillage à la commande du moteur pour prévenir les manœuvres intempestives.

La tête motrice inférieure est ripée à l'aide d'un treuil à main Trewhella mouflé assurant un effort de 9 t pour faire glisser le châssis sur le raillage (fig. 10).

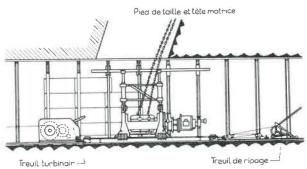


Fig. 10. — Coupe longitudinale par la voie de base avec treuil de ripage et treuil à chariots vides.

Desserte: Le chargement direct par chariot présentait de nombreux aléas, entre autres: section de passage réduite entre la tête motrice et les cadres; protection du personnel rendue difficile à cause de l'absence de trémie; trémie difficile à concevoir du fait de la présence de chaînes.

Nous avons donc été amenés à étudier le chargement par panzer; un PFoo a été installé, il est muni de haussettes pour éviter les débordements, un bouclier indépendant du panzer protège la tête motrice et le personnel.

Pour assurer les ravancements périodiques de l'installation de chargement avec facilité, la tête motrice du panzer de chargement et sa trémie latérale sont montete sur un ensemble de chariots placés directement sur rails (fig. 11).

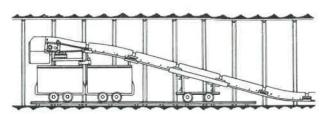


Fig. 11. — Station de chargement déplaçable.

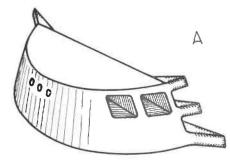
Lors du déplacement, le tronçon de panzer horizontal est démonté et les tôles stockées, le raillage est prolongé, la tête motrice et le quai sont amenés

vers l'avant et raccordés (fig. 12), le croisement dé-

La remonte des chariots vides se fait par treuil turbinaire, solidaire de la tête motrice inférieure du bélier et commandé par le machiniste, tandis que l'évacuation des pleins, commandée à distance par le chargeur, est assurée par un treuil placé au début de la voie des pleins.

Corps du bélier.

Le bélier demi-lune original fourni par Westfalia est représenté à la figure 13 A; il est fixé à une



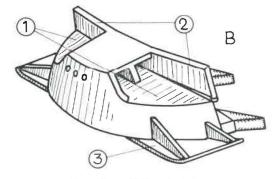
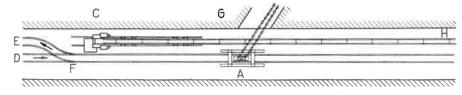


Fig. 13. — Bélier demi-lune.

A : Bélier original

B : Transformation de préparation.



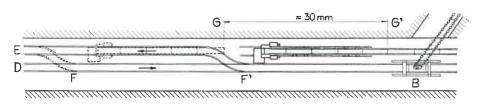


Fig. 12. - Schéma de l'installation de chargement.

chaîne passant dans la lumière de droite, le brin de retour passant dans la lumière de gauche.

Les dimensions d'encombrement du corps de bélier sont les suivantes : largeur 0,51 m - longueur 1,50 m - hauteur 0,28 m - poids 400 kg.

Les divers contacts que nous avons eus avec les spécialistes de la firme Westfalia et les renseignements recueillis lors d'une visite à la mine Shamrock nous avaient convaincus que la mobilité du bélier était un facteur essentiel du rendement de l'abatage.

Pour augmenter celle-ci, nous avons supprimé une partie du contre-guidage des chaînes par enlèvement de matière à la partie supérieure ; de plus, les flasques porte-couteaux furent légèrement écartés vers l'avant de manière à libérer le corps du bélier de toute pression exercée par le brin fixe de la chaîne (fig. 15 B).

D'autre part, le mur de la couche ayant tendance à se déliter, l'engin d'abatage a été muni d'un patin de glissement de 10 mm épaisseur rapporté par soudure (fig. 13 B).

Signalisation.

Un système de signalisation a été installé entre les deux têtes motrices : la téléphonie Fernsig avec signalisation optique, le câble de liaison passant par le montage primitif.

Lors des essais, des généphones ont été utilisés pour assurer la liaison entre le machiniste et un ouvrier en taille observant la marche du bélier et son mode d'attaque du charbon.

Signalons les temps de montage des installations avec matériel sur place: pour la tête motrice supérieure, 3 hommes durant 8 heures; pour la tête motrice inférieure, 3 hommes durant 9 heures.

1 poste à 3 h pour la descente des chaînes et la fixation du bélier.

TECHNIQUE DU TRAVAIL

Mode de fonctionnement du bélier.

Le front du chantier au début des essais présentait une inclinaison vers l'avant, telle que la pente suivant le front était de 50° en moyenne, la tête de taille étant décalée de 35 m.

Pour procéder à l'abatage en partant d'une position déterminée des deux têtes motrices, on déplace la tête motrice inférieure de 0,50 m à 1 m vers l'avant, en déhouillant au besoin au marteau-piqueur un petit triangle de charbon; ce déplacement est de longueur telle que les chaînes restent en tension (fig. 14).

Le bélier est mis en marche alternativement de haut en bas à grande vitesse (1,80 m/s). Le léger mou toléré aux chaînes (c'est-à-dire 2 ou 3 mailles maximum) laisse une liberté suffisante au bélier

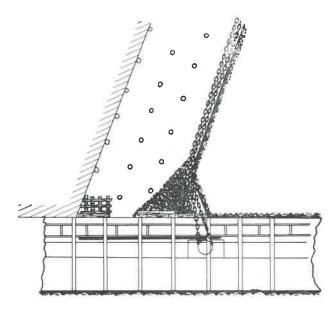


Fig. 14. — Disposition du pied de tai le.

pour assurer l'abatage par ancrage et chocs successifs.

La commande du bélier est confiée à l'un des deux machinistes.

Au pied de taille, le machiniste est prévenu de l'arrivée du bélier par le passage de repères fixés sur la chaîne et constitués de bouts de câble d'acier effilochés, placés à 5 m au maximum du bélier. En tête de taille, l'absence de poussière assure une visibilité excellente et rend le changement de marche aisé.

A l'arrivée du bélier ou des repères, le machiniste effectue le changement de marche par renversement direct du sens de rotation; le machiniste se trouvant à la tête motrice opposée perçoit tout de suite le ralentissement de la machine et change aussitôt le sens de rotation de son moteur.

Malgré une adaptation rapide du personnel à la commande du bélier, l'abatage ne se fit pas d'une manière satisfaisante : après quelques passages successifs du bélier, celui-ci glissait sur la couche, la polissait et la quantité de charbon enlevée devenait négligeable ; le fait de faire varier le mou, de déplacer les têtes motrices n'amenait aucun résultat appréciable.

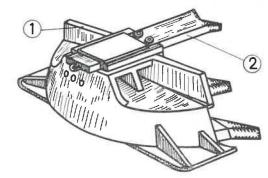


Fig. 15. — Bélier avec couteau-haveur.

Adaptation finale.

Pour remédier à ces défauts, les modifications suivantes furent adoptées :

a) Placement d'un couteau-haveur à la partie supérieure du bélier (fig. 15), le porte-à-faux réglable fut étudié — les meilleurs résultats furent obtenus avec un couteau de 0,25 m, la forme et l'angle des couteaux (fig. 16 AB)modifiés à plusieurs reprises. Le rôle du couteau est d'ancrer le bélier dans le charbon afin de provoquer un mouvement de balancier forçant la masse à piquer dans le charbon, dans le sens de traction des chaînes, en-

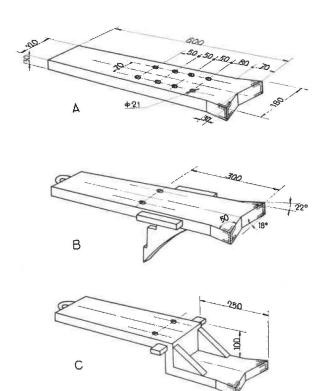


Fig. 16. — Modifications successives du couteau-haveur.

suite à rebondir en pivotant légèrement autour du point de fixation de la chaîne et s'ancrer à nouveau.

b) Pour augmenter l'énergie cinétique, le bélier fut alourdi en soudant aux extrémités des masses en acier (fig. 17).



Fig. 17. — Vue du bélier avec les chaînes. On remarque les lumières évidées, le couteau-haveur coudé, la semelle et les masses soudées.

c) Les flasques porte-couteaux, trop écartés, furent rapprochés.

Les résultats obtenus après ces modifications furent excellents et l'abatage se fit d'une façon continue et normale sur toute la profondeur de la havée.

Les chronométrages effectués à différentes reprises donnent les caractéristiques de marche suivantes :

- durée d'une translation AR : 2' 10"
- temps de marche effectif pour 1 havée de 1,10 m : 88'
- nombre de translations complètes pour 1 havée :
 41
- avancement moyen par translation double:
- durée normale d'abatage de 1 havée : 3 heures chargement compris.

Incidents de fonctionnement - Améliorations.

Retournement du bélier.

Au pied de taille, le bélier pivotait sur lui-même et se retournait de 90 ou 180° par suite de la pente de 75 à 80° au voisinage de la voie; l'ennoyage était insuffisant et la tension des chaînes obligeait le bélier à rester suspendu entre toit et mur.

Comme remède, nous avons déplacé légèrement la tête motrice vers la taille tout en maintenant un calage correct ; la roue à empreintes fut placée vers le bas, obligeant les chaînes à rester appliquées sur le mur de la couche.

Mou excessif.

Pour faciliter au maximum le mouvement oscillatoire du bélier dans la taille, nous avons eu tendance à travailler avec un mou exagéré.

Dans ce cas, sous l'effet des chocs, la chaîne flottant au pied de taille se tord dans les anticabreurs et se bloque dans la roue à empreintes; en limitant le mou strictement à 2 ou 3 maillons, les ennuis cessent.

Attaque des épontes.

A certains moments, des plaques de mur se détachent principalement quand, le front n'étant pas rectiligne, les chaînes circulent à une certaine distance du front : leur battement sur le mur, provoqué par les oscillations du bélier, amène le détachement de plaques de 5 à 10 cm. Les couteaux du bélier s'émoussent peu à peu en attaquant le banc recoupé à chaque translation : nous avons relevé les couteaux de base et augmenté de 1 cm l'épaisseur de la semelle du bélier, modifications qui facilitent le maintien du bélier sur le mur.

Alignement du front.

A l'occasion, des irrégularités se produisent dans l'alignement, principalement vers le bas où un retard de plusieurs mètres a parfois été constaté; le bélier travaille alors dans de mauvaises conditions dans le reste du front et le rendement devient quasi nul.

Nous avons constaté que la courbure du front provenait d'un déplacement intempestif de la tête motrice inférieure; l'effort de traction des chaînes tend à soulever celle-ci et une composante tend à déplacer graduellement la tête motrice vers l'avant : déplacement qui, mal contrôlé, amène une convexité du front sur le bas de taille.



Fig. 18. — Vue de la voie de base avec tête motrice, dispositif et rail de calage, sortie des chaînes, sortie de charbon, cloisonnement de protection et panzer de chargement.

L'immobilisation de la tête motrice a été assurée depuis lors par poussard (fig. 18) et on impose un déplacement égal aux deux têtes motrices, ce qui réduit les irrégularités du front.

La rectification du front nécessite une technique spéciale: — au lieu de faire travailler l'installation en bélier, on la fait marcher en rabot en tendant fortement les chaînes, la vitesse est réduite à 0,90 m/s— le rabotage de la partie non rectiligne amène un léger mou que l'on reprend — on poursuit l'opération jusqu'à rectification complète.

Enfin, une dernière amélioration a été obtenue en coudant le couteau haveur pour éviter son calage dans le banc de toit en cas d'étreinte (fig. 16c).

Cette position du couteau, assurant une pénétration plus aisée dans le charbon, a entraîné des résultats d'abatage plus réguliers.

Lutte contre les poussières.

Malgré la forte pente, la production de poussières est assez limitée: un pulvérisateur, placé à 3 m de la tête de taille, arrose le front. Deux autres, à 3 et 6 m, sont installés au-dessus du pied de taille; leur débit et leur durée de fonctionnement doivent être surveillés de très près pour ne pas humidifier trop fortement le charbon et le mur.

Au pied de taille, la havée où passent les chaînes est obstruée presque entièrement : les charbons descendant la taille se mettent à talus et s'écoulent sans projection vers l'arrière, pour tomber dans la voie sans atteindre la tête motrice.

Soutènement.

Le principe même de l'exploitation impose au chantier des conditions favorables de tenue du toit : le porte-à-faux atteint facilement 1,80 m en fin d'abatage.

Cet espace déhouillé, non boisé, associé à un front oblique inversé, pose des problèmes :

- a) manipulation du matériel;
- b) conduite du bois;
- c) circulation et protection du personnel.
- a) Vu la qualité des terrains, il nous a paru indiqué dès le début d'assurer une architecture de soutènement par points l'équidistance des points d'appui a été fixée à 1 m : les étançons, façonnés en surface, sont surmontés d'une plate-bêle de 0,40 m de longueur.

Ce soutènement a donné satisfaction — quelques plates-bêles de 3 m, placées au toit, sont utilisées en tête de taille et aux endroits où le mur est plus déliteux.

b) Conduite du bois — notre intention de descendre le bois à l'aide de bacs halés par treuils placés au troussage a été vite abandonnée.

Le système suivant est adopté: tous les éléments du boisage sont fixés à l'aide d'un fil recuit à des anneaux distants de 1 m, fixés à un câble d'acier de 8 mm (fig. 19).

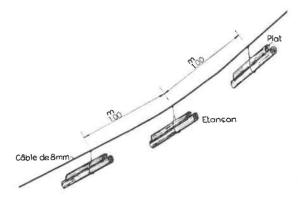


Fig. 19. — Câble répartissant les bois en taille.

L'extrémité du câble est accrochée au bélier et hissée en taille à vitesse réduite. Cette opération est effectuée une fois l'abatage terminé, la préparation du bois étant assurée par le personnel de la voie de base durant les temps morts.

Pour le boisage proprement dit, les ouvriers disposent d'une planche s'accrochant d'un côté au boisage arrière et de l'autre à la chaîne du bélier.

Contrôle du toit.

Au départ, notre intention était d'assurer le contrôle du toit en creusant des fausses-voies; mais la facilité avec laquelle nous avons réalisé le remblayage pour isoler la cheminée au départ du chantier, nous a amené à poursuivre cette méthode malgré le front oblique inversé.

Un cloisonnement complet en planches de 10 à 15 mm d'épaisseur, clouées au soutènement, est réalisé de bas en haut.

Les chariots de schistes sont déversés à l'aide d'un culbuteur latéral Hauhinco; deux havées sont remblayées simultanément. La méthode implique l'obligation de terminer le cloisonnement avant de commencer l'opération de remblayage.

La pente doit naturellement rester suffisante pour assurer l'écoulement des schistes et éviter la création de vides dans les remblais. Comme suite à des réductions locales de pente, l'humidification des schistes a parfois été nécessaire pour faciliter leur mise en place; cette pratique a l'inconvénient d'amener des suintements sur le mur de la taille, de mouiller exagérément le front et de contrarier l'écoulement des charbons au début du poste d'abatage.

Un seul incident à signaler durant les 5 mois de marche: un éboulement du banc de toit est survenu à 40 m de hauteur sur 10 m de longueur et localisé aux 2 havées des fronts, coïncidant avec un retard de 2 havées dans le remblayage.

Coupage des voies.

La voie de base est creusée environ 20 m en avant du front de taille ; le forage humide est assuré par perforateur Atlas, béquille pneumatique ; l'évacuation des terres se fait par une chargeuse Eimco 12 projetant les terres dans un chariot (fig. 20) qui les déverse dans le panzer de chargement.

Un avancement de 0,50 m/h/poste est régulièrement atteint.

A la voie de tête, l'encombrement de la tête motrice et du treuil de halage rend peu aisée la des-

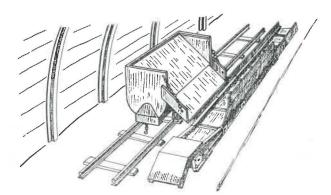


Fig. 20. — Wagonnet déverseur accroché à la chargeuse pour l'évacuation des produits de la voie de base.

serte par chariot et nécessite le creusement de la voie 10 m en avant de la tête de taille.

Pour évacuer les terres dans l'arrière-taille, nous avons installé une sauterelle Scharf (fig. 5), engin très léger, facilement maniable et démontable pour éviter toute destruction lors du minage.

Le forage humide est réalisé par perforateur Atlas et béquille pneumatique, avancement 0,30 m/h/poste.

Organisation du travail.

Poste du matin :

Abatage

Conduite du bois

Déplacement de la tête motrice inférieure

Coupage voie de tête.

Poste de midi:

Boisage de la taille Pose du cloisonnement.

Poste de nuit:

Coupage voie de tête et de pied Remblayage.

Au poste d'abatage, le personnel est réparti de la façon suivante : Un machiniste à la tête motrice de base ; il commande la marche du bélier et le treuil de manœuvre des berlines vides. Un machiniste en tête de taille règle la marche du bélier et



Fig. 21. — Vue plongeante dans la taille avec bélier, soutènements par plats et par points et cloisonnement pour les remblais.

le ripage de la tête motrice au fur et à mesure de l'abatage. Un chargeur au panzer de chargement, un serveur et un manœuvre préposé au déchargement des berlines de bois et au treuil de traînage à l'arrière, deux coupeurs voies à la voie de tête. L'équipe est complétée par un surveillant et un ajusteur.

Normalement, l'abatage est réalisé durant la première moitié du poste et est suivi de la préparation et de l'amenée du bois en taille.

La tête motrice inférieure est ensuite déplacée de 1 havée; au poste de boisage, 4 boiseurs se répartissent le front à boiser, tandis que deux ouvriers s'occupent de la pose du cloisonnement. Au poste de remblayage, une équipe de 5 hommes assure l'amenée des chariots, le culbutage et la mise en place des remblais ; les deux voies sont creusées au cours de ce poste.

Notons que la voie de tête est également creusée au poste d'abatage, la présence d'un cloisonnement en planches isole parfaitement les terres et, à l'occasion, un complément de remblayage peut être pratiqué au cours de ce poste.

Attelée du chantier (tableau I).

TABLEAU I.

Désignation	Matin	Midi	Soir
Surveillance	1	1	1
Coupeurs voies	2	_	5
Machinistes	2		-
Chargement - transport	3	_	_
Boiseurs	_	4	_
Cloisonnement	-	2	
Transport schistes			1.
Culbutage des schistes	-	-	2
Remblayeurs	-		1
Ajusteurs	1	2-2	-
	9	7	10
Total		26	

RESULTATS - PRIX DE REVIENT

Résultats.

Depuis la mise en activité du chantier (24 novembre 1959), la production et le rendement ont évolué comme suit (tableau II et fig. 22).

Les rendements chantier obtenus dans la même couche travaillée au marteau-piqueur à l'étage supérieur n'avaient pas dépassé 1.300 kg en 1951.

Le rendement en charbon brut atteint 5 t/homme poste.

Les résultats pourraient encore être légèrement améliorés; nous essayons d'assurer le boisage durant la 2^{me} moitié du 1^{er} poste et de réduire le nombre de boiseurs.

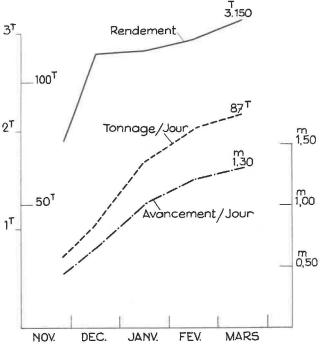


Fig. 22. — Diagramme indiquant les avancements, tonnages journaliers et rendement chantier fin de mois.

Des avancements plus importants sont-ils possibles avec cette méthode?

Notre essai étant pratiqué dans un étage qui est au voisinage du maximum de sa capacité tant pour la desserte des produits que pour l'amenée des schistes, nous n'avons pas jusqu'à présent envisagé l'aménagement de nos voies de transport en vue d'amener une quantité double de schistes au chantier. Mais nous concevons très bien une organisation telle que l'abatage concentré sur 3 heures au début du poste soit suivi du boisage, de façon à permettre un 2^e poste d'abatage et le remblayage au cours d'un 3^e poste, ou encore, si les épontes ne permettent pas le déhouillement successif de 2 havées, alterner les postes d'abatage et de remblayage.

Prix de revient.

Après quelques mois de fonctionnement, il ne nous est pas possible d'établir un prix de revient précis; mais nous pouvons déjà chiffrer quelques postes.

TABLEAU II.

Désignation	Avancement	t/jour	t/mois	Rendement chantier t	Production en t à ce jour
Vovembre	0,44	28,3	170	1,928	170
Décembre	0,65	41,9	925	2,761	1.095
Janvier	1,06	68,2	1.566	2,801	2.661
Février	1,21	80,6	1.772	2,928	4.433
Mars	1,30	87,-	2.084	3,150	6.517

En amortissant l'ensemble du matériel dès sa descente, nous pouvons en calculer sa valeur à la tonne nette extraite du chantier. Elle diminue comme le montre la courbe (fig. 25); fin mars, l'amortissement se ramène à 168 F/t et à 176 F/t en tenant compte des frais d'entretien, des modifications apportées aux installations en vue de l'amélioration des résultats.

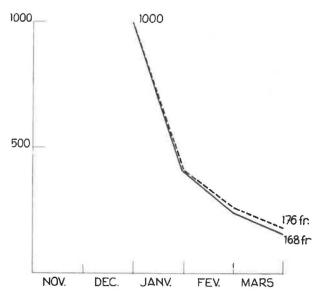


Fig. 23. — Evolution du prix de revient (matériel + frais d'entretien) en amortissant l'ensemble du matériel dès sa descente.

D'autre part, nous avons calculé les frais de premier établissement rapportés à la tonne, en attribuant des durées d'amortissement aux différentes parties de l'installation et en considérant une production de 80 t/jour, 260 jours de travail par an et un taux d'intérêt de 6 %, ils s'élèvent à 15,85 F/t (tableau III).

Les frais d'entretien atteignent 4,92 F/t et consistent en ordre principal dans le remplacement de fausses-mailles et la réparation du couteau haveur : au bout de 2 jours, un couteau doit être réaffûté ou rechargé.

En se basant sur ces éléments et en évaluant les autres postes, nous obtenons un prix de revient à la tonne nette de 113,67 F.

Prix de revient/t nette (taille).

Amortissement matériel	15,85
Entretien	4,92
Soutènement	21,30
Air comprimé	14,70
Salaires	56,90
	113,67

La consommation en air comprimé n'est pas très élevée: pour son calcul, nous nous sommes basés sur les consommations normales des moteurs à puissance maximum, alors qu'ils ne fonctionnent jamais ensemble à ce régime, et sur les temps de marche vérifiés par chronométrage.

La comparaison des consommations en air comprimé de deux chantiers équipés, soit d'un bélier, soit de marteaux-piqueurs, est contre toute attente à l'avantage du bélier, compte tenu du temps de marche assez réduit des moteurs :

- a) consommation air comprimé avec bélier :
- 2 moteurs à 1.440 m 3 /h durant 1 h 30 = 4.320 m 3 asp.
- consommation air comprimé avec marteaux :
- 12 marteaux à 60 m³/h durant

 1 h = 1.440 m³ asp.

 fuite permanente tuyauterie de
 taille 16 h à 5m³/min = 2.880 m³ asp.

 1 sondeuse pour injection eau 1 h = 200 m³ asp.

4.520 m³ asp.

La crainte d'une consommation excessive d'air comprimé ne se justifie donc pas dans un cas semblable, comme nous l'ont montré nos consommations en kWh pour air comprimé depuis la mise en activité du chantier.

TABLEAU III.

Matériel	Prix d'achat	Durée de l'amortis- sement	Amortis- sement annuel	Coût à la tonne nette
Tête motrice avec moteurs et réducteurs	608.000	4 ans	186.500	8,95
Châssis	322.000	10 ans	52.000	2,50
Chaîne du bélier et accessoires	150.000	2 ans	83.500	4,00
Bélier	15.000	2 ans	8.400	0,40
	1.095.000			15,85

CONCLUSIONS

Ces premiers résultats de mise en service prouvent que le bélier Westfalia apporte un moyen de mécaniser l'abatage dans les couches en dressant possédant de bonnes épontes.

Le matériel est robuste, d'entretien aisé, étant placé en voie ; cet outil nous semble bien au point.

Deux améliorations seraient encore nécessaires :

a) les couteaux du corps du bélier ne sont pas amovibles; en cas d'usure et de bris, il faut remonter le bélier complet pour réparation, à moins de disposer d'un bélier de réserve;

b) modifier si possible la roue à empreintes pour éviter le calage en cas de torsion des chaînes avant

l'entrée dans les anticabreurs.

Notre expérience nous amène à admettre, comme, pente limite inférieure du front de taille, 35 à 40° si l'on veut conserver une amenée facile des schistes et leur placement aisé et, comme limite supérieure, 70 à 75°. Pour de tels pendages, on apportera le

plus grand soin à la tenue du remblai en plaçant des piles intermédiaires et en enchaînant le boisage.

Au point de vue ouverture, il semble indiqué de ne pas descendre en dessous de 0,35 m pour la facilité de boisage, de remblayage et de déplacement en taille.

Pour les ouvertures supérieures, il ne doit pas avoir de problème jusque 1,25 m pour autant que les épontes restent bonnes; au-delà, la tenue du remblai demandera des solutions plus complètes.

Malgré la durée réduite de notre essai, nous pouvons nous déclarer pleinement satisfaits de l'expérience: si nous mettons en regard le faible rendement en t/m² 0,550 t et le rendement de mars 5,150 t, on imagine le rendement à obtenir dans des couches de puissance normale et nous sommes persuadés que l'utilisation d'un bélier dans un seul chantier d'un étage en dressant peut influencer d'une manière décisive les résultats d'ensemble d'un siège et la durée de certains étages.

Electrification des têtes motrices de bélier et de scraper-rabot Westfalia, système Peissenberg, par le matériel Siemens

par J. MINNE,

Ingénieur à la S. A. « CBM », Représentant la Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, à Lünen (Allemagne).

SAMENVATTING

De hoge kostprijs van de energieoverbrenging onder de vorm van perslucht en de meestal geringe capaciteit van de bestaande compressoren, verplichten spoedig de ontginners over te gaan tot de electrificatie van de schaafschrapers. Een bondige berekening bewijst dat de verhoogde initiale uitgave, naar gelang de omstandigheden, na 3 tot 6 maanden gedelgd wordt door de besparing op de energiekosten.

Een enkele aandrijfmachine ware minder kostelijk bij aankoop, maar is niet praktisch wegens de ongelijke verdeling van de spanningen in de ketting, waardoor verbiedende belastingen ontstaan in het afbouwtuig, bij het overschrijden van geologische storingen.

Men is dus teruggebracht tot het gebruik van twee aandrijfmachines, die onderling gekoppeld zijn bij normale werking, maar die onafhankelijk kunnen bediend worden voor de manœuvres. In dit laatste geval is iedere machinist uitsluitend meester van zijn aandrijfmachine.

De algemene schikking is vergelijkbaar met een aanbouwschaaf, behalve dat de voedings- en stuurgeleiders niet door de pijler gaan, maar langs de galerijen en een doortocht omgeleid zijn.

De electrische uitrusting bestaat uit een werkplaatstransformator, twee vertrekken op 500 V naar de beide galerijen, twee schakelkastjes verbonden door een stuurkabel, twee motoren met kortsluitanker van 33 of 42 kW en twee bedieningskastjes met drie drukknoppen «vooruit-stop-achteruit» en met de bediening van de ontgrendeling.

De voornaamste moeilijkheid bij de electrificatie van de inrichting bestaat in de verhitting van de motoren door het herhaald inschakelen en remmen, veroorzaakt door de grote frequentie van de omkering der bewegingen van de inrichting.

De motoren moeten zeer krachtig zijn; men gebruikt meestal motoren van 42 kW. De transmissie geschiedt door bemiddeling van een hydraulische koppeling. Proeven op een nieuwe koppeling zullen vermoedelijk toelaten zonder bezwaar te starten op grote snelheid (1,86 m/s) in de meest ongunstige omstandigheden. Deze nieuwe koppeling is gekenmerkt door een hoog en regelbaar aanloopregime (ongeveer 1.200 omwentelingen per minuut) verzekerd door regelbare olie-injectoren, gevoed door een ruime vertragingskamer.

De dynamische remming is slechts vereist bij grote hellingen. Voor de vlakke en half-stzile lagen volstaat een eenvoudige blokkeringsrem voor de veiligheid van de bediening.

De gebruikte Siemens-motoren laten tenslotte een kadans van 9 à 10 inversies per minuut toe, hetgeen in de praktijk niet bereikt wordt. Aldus zullen deze ver onder het kritisch verhittingspeil blijven.

RESUME

Le coût élevé de l'énergie sous forme d'air comprimé et la capacité souvent faible des compresseurs existants contraignent rapidement l'exploitant à l'électrification des têtes motrices de scraper-rabot. Un calcul sommaire nous montre qu'il faut de 3 à 6 mois, suivant les cas, pour amortir complètement le surplus de dépense initiale grâce à l'économie d'énergie réalisée.

Une bonne électrification doit satisfaire aux mêmes exigences de base qu'une installation à air comprimé, à savoir : simplicité, sécurité et rendement équivalents.

La tête motrice unique, quoique moins chère à l'achat, n'est pas intéressante, par suite de la répartition inégale des tensions de chaîne, laquelle provoque des contraintes néfastes sur l'engin d'abatage, lors du passage d'accidents géologiques. On utilisera donc deux têtes motrices qui seront toujours couplées entre elles pour la marche normale, mais qui pourront être déverrouillées pour les manœuvres. Dans ce cas, chaque machiniste est seul maître de son moteur, exclusivement.

L'agencement général est comparable à celui d'un rabot adaptable, sauf que les câbles de force et de télécommande ne passent pas en taille, mais bien par les voies et cheminées. L'installation électrique se compose en détails d'un transformateur de chantier, de deux départs à 500 V vers les deux voies, de deux coffrets de commande, reliés par un câble-pilote, de deux moteurs à rotor en court-circuit de 33 ou 42 kW, et de deux coffrets-manipulateurs portant chacun les boutons « avant-arrêt-arrière », ainsi que la commande de déverrouillage.

Les principales sources de difficultés dans l'électrification de l'engin proviennent des démarrages, du freinage et de l'échauffement des moteurs, toutes conséquences de la grande fréquence des inversions de marche.

Les moteurs devront être puissants: la tendance est d'utiliser les 42 kW; la transmission du couple s'effectuera par l'entremise d'un coupleur hydraulique. A ce sujet, les essais d'un nouveau coupleur actuellement en cours permettront probablement d'assurer un démarrage correct à grande vitesse (1,86 m/s) dans les cas les plus difficiles. Ce nouveau coupleur se caractérise par un régime élevé et réglable d'accrochage, de l'ordre de 1.200 tr/min, réalisé par injecteurs d'huile ajustables, au départ d'une importante chambre de retardement.

Le freinage dynamique ne s'avère nécessaire que pour les grands pendages ; pour les plateures et semi-plateures, un frein d'arrêt suffit à assurer la sécurité des manœuvres.

Enfin les moteurs Siemens préconisés permettent de supporter une cadence de 9 à 10 inversions simples par minute, ce qui n'est jamais atteint dans la pratique ; de ce fait, ces moteurs resteront loin en deça de la limite d'échauffement critique.

SOMMAIRE

- A. Nécessité de l'électrification.
 - 1. Esquisse d'un calcul de rentabilité.
- B. Conditions d'une bonne électrification.
 - 1. Exigences de base.
 - 2. Un ou deux moteurs?
 - 3. Marche normale.
 - 4. Manœuvres.
 - 5. Où placer les câbles?
- C. Composition schématique de l'installation Westfalia-Siemens.
 - 1. Têtes motrices.
 - 2. Transformateur de chantier.
 - 3. Coffrets.
 - 4. Moteurs.
 - 5. Manipulateurs.
 - 6. Nouvelle commande à distance à sécurité intrinsèque.

- D. Problèmes spécifiques à l'électrification.
 - 1. Démarrage.
 - a) Origine des difficultés.
 - b) Puissance des moteurs.
 - c) Type d'accouplement.
 - 2. Freinage.
 - 3. Echauffement des moteurs.
- E. Conclusion.

A. Nécessité de l'électrification.

Le prix de revient élevé de l'énergie sous forme d'air comprimé et la capacité souvent faible des batteries de compresseurs existants contraignent souvent l'exploitant à l'électrification des têtes motrices de scraper-rabot, surtout dans le cas où plusieurs installations fonctionnent dans un même siège.

1. Calcul sommaire de rentabilité.

L'estimation des prix de revient comparés nous permettra de calculer la période de temps au bout de laquelle l'installation électrique atteindra un prix de revient égal à celui de l'installation à air comprimé.

L'équipement des machines Westfalia à l'air comprimé coûte à l'achat environ 190.000 FB, tandis que l'équipement électrique coûte, lui, environ le double. Il nous faudra donc amortir environ 200.000 FB par l'économie réalisée, grâce à l'emploi de l'énergie électrique. On comparera des moteurs de 40 kW avec des turbines à air de 50 ch: le temps de marche des moteurs peut être estimé à 6 h/jour, en cas de marche à 2 postes.

La consommation spécifique d'air comprimé est de 50 m³ d'air aspiré par cheval et par heure, ce qui nous donne :

 $2 \times 50 \text{ m}^3/\text{ch/h} \times 6 \text{ h} \times 50 \text{ ch} = 30.000 \text{ m}^3$ d'air aspiré par jour.

Le m³ d'air aspiré coûtant environ 11 centimes, la consommation d'air comprimé atteindra

 $50.000 \times 0.11 = 5.500 \text{ F/jour.}$

Le kW/h lui coûte environ 0,90 F, ce qui nous donne :

2 \times 40 kW \times 6 h \times 0,90 F/kWh = 432 F/jour. La différence est de 3.500 F - 432 F = environ 2.800 F/jour, qui seront amortis en 200.000/2.800 = 70 jours, soit en environ 3 mois.

En cas de marche à un poste, cette période sera évidemment portée à 6 mois.

Cette rapide estimation nous permet de mettre en évidence l'intérêt qu'il y a à électrifier le scraperrabot malgré un investissement initial plus important

B. Conditions d'une bonne électrification.

1. Exigences de base.

L'installation électrique doit pouvoir répondre aux mêmes exigences de base qu'une installation à air, à savoir : simplicité, sécurité de marche et rendement équivalent considéré du point de vue purement minier.

2. Un ou deux moteurs?

Etant donné que l'installation de scraper-rabot comporte normalement 2 têtes motrices, on nous pose souvent l'objection suivante, valable à première vue: pourquoi ne pas simplifier la machine et n'utiliser qu'une tête motrice unique, éventuellement plus puissante?

En effet, on ne simplifierait pas seulement l'installation en elle-même, mais également les adductions d'énergie et les commandes à distance.

Il nous faut répondre que ces avantages apparents ne peuvent s'acquérir dans le cas de l'entraînement électrique, qu'en acceptant des inconvénients importants d'exploitation.

En effet, dans ce cas, un des deux brins de chaîne se trouve constamment sous tension sur toute sa longueur. Si le caisson se dirige vers la tête motrice, la chaîne côté charbon est tendue, car elle doit tirer le brin de retour s'enroulant sur la poulie de renvoi; si le caisson, au contraire, s'éloigne de la tête motrice, le brin de retour tendu lui transmet la traction par l'entremise de la poulie de renvoi. Or, une chaîne tendue sur toute sa longueur cherche à prendre d'elle-même le plus court chemin entre tourteau et poulie de renvoi, au détriment des épontes dans le cas de tailles ondulées. De ce fait, il est très difficile de traverser des ondulations, des selles de mur tendre ou des dérangements importants avec une machine à moteur unique.

De plus, il est souvent impossible d'installer en un seul point la puissance totale qui doit nécessairement être élevée, dans le cas de longues tailles et de faibles pendages.

Les exigences d'une exploitation sûre et rationnelle devant tenir compte de toutes les possibilités, telles que dérangements, ondulations et autres difficultés, conduisent donc automatiquement au choix d'une installation à 2 têtes motrices.

3. Marche normale.

La voie de base et la voie de tête comprendront donc chacune une tête motrice. Les moteurs seront verrouillés entre eux, pour la marche normale, de telle sorte que chaque machiniste — pied ou tête — soit à même de manœuvrer les 2 moteurs simultanément et dans le même sens. Le machiniste qui voit arriver l'engin d'abatage vers lui, commande l'arrêt simultané des 2 moteurs et leur démarrage en sens inverse, soit simultané, soit retardé par relais à temps.

4. Manœuvres.

Pour certaines opérations, il s'avère nécessaire de pouvoir déverrouiller les 2 moteurs : ainsi, pour le franchissement des montants de voie, de même que pour les manœuvres d'ouverture, de fermeture et de tension de chaîne au pied de taille, chaque machiniste doit pouvoir être à même de ne marcher qu'avec son moteur propre. Il déverrouille donc son coffret, ce qui lui donne la certitude de ne commander que son moteur au moyen de son manipulateur. Pendant ce temps, l'autre moteur doit être sans courant, de manière à éviter toutes fausses manœuvres ou accidents.

5. Où placer les câbles ?

L'ennoyage vers les fronts, nécessité par l'abatage, ainsi bien souvent que la faible ouverture de la veine, rendent impossible une liaison directe par la taille entre les deux moteurs, aussi bien pour le câble de force que pour le câble-pilote.

Ces câbles doivent donc être placés soit dans l'ancien montage, soit dans une cheminée de liaison; de cette façon, aucune sollicitation mécanique néfaste ne peut intervenir. On évite ainsi tout danger de panne par blessure du câble, et partant, tout danger d'incendie ou d'explosion.

Composition de l'installation Siemens répondant à ces conditions.

1. Têtes motrices.

Les têtes motrices se montent de la même façon que pour l'installation à air comprimé, sauf que l'accouplement à broches est remplacé par un accouplement hydraulique.

De plus, on ajoute un frein de sécurité à chaque tête motrice. Nous en reparlerons plus loin, lors de l'étude de quelques problèmes spécifiques à l'électrification (fig. 1).

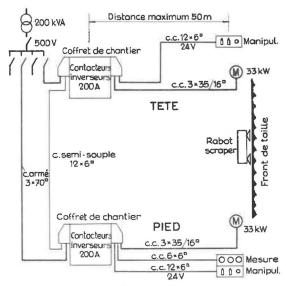


Fig. 1. - Schéma de principe.

2. Transformateurs de chantier.

L'alimentation des deux moteurs s'effectue le plus efficacement au départ d'un transformateur de chantier. Celui-ci sera prévu suffisamment puissant; ainsi, dans le cas de deux moteurs de 35 kW, on choisira une puissance nominale d'environ 200 kVA, de manière à fournir un courant suffisamment fort lors du démarrage simultané des deux moteurs.

3. Coffrets.

Du transformateur partent deux câbles de force vers les deux coffrets de chantiers (fig. 2); ceux-ci seront placés à une distance maximum de 50 m des moteurs. Les sections de câble doivent être dimensionnées de telle sorte que la chute de tension soit la plus faible possible: n'oublions pas que le couple est une fonction quadratique de la tension, c'està-dire qu'une chute ohmique de 10 % nous entraîne à une perte de couple de 19 %.

Les deux câbles courts reliant les coffrets aux moteurs peuvent généralèment être plus faiblement dimensionnés.

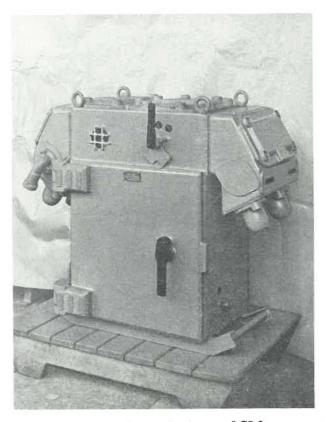


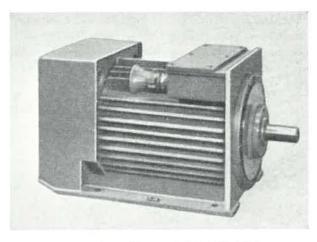
Fig. 2. — Coffret de chantier ACS-2.

4. Moteurs.

Les moteurs utilisés sont du type asynchrone à rotor en court-circuit (Siemens duOR 1193 ou 1194-4 DF); ils sont antigrisouteux et ont une puissance de 35 ou 40 kW à 1.450 tours/min (fig. 5). Il s'agit de moteurs de la nouvelle série, normes Faberg ($i_D=4.5\ i_N$; $C_D=2.1\ C_N$). Ces moteurs sont très généralement employés pour les nouvelles installations de panzers et de rabots.

5. Manipulateurs.

A chaque poste de commande se trouve un coffret manipulateur permettant les manœuvres avant -



rig. 3. - Moteur duOR 1193-4 DF.

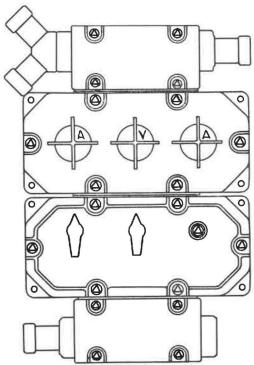


Fig. 4. — Coffret-manipulateur.

arrêt - arrière et portant également la commande de déverrouillage (fig. 4). Ces manipulateurs sont reliés chacun à leur coffret par un câble-pilote; un troisième câble-pilote relie les 2 coffrets entre eux (section : $10 \times 6 \text{ mm}^2$).

6. Nouvelle commande à distance.

Ce type de commande à distance directe par câble est plus simple et meilleur marché que la nouvelle commande à distance à conducteur unique et à sécurité intrinsèque, utilisant 2 appareils dureH à transistors et une liaison par câble unique.

Ce dernier type de commande ne devient rentable, par rapport au type classique décrit plus haut, que lorsque la distance entre coffrets dépasse 700 m, comptés bien entendu en additionnant les longueurs des 2 voies depuis la cheminée, plus la longueur de la cheminée elle-même. On notera également que la commande par transistors nécessite un personnel de haute qualification, les pannes étant beaucoup plus difficiles à déceler.

On concluera de ce qui précède que l'électrification d'une installation de scraper-rabot est réalisée dans les grandes lignes de la même façon que celle d'un rabot adaptable.

D. Problèmes spécifiques à l'électrification.

1. Démarrages.

a) Origine des difficultés.

En partant de l'hypothèse que les moteurs sont d'égale puissance dans les deux cas, l'effort de trac-

tion d'un rabot adaptable est normalement de 4.7 fois supérieur à celui intervenant dans le cas d'un bélier ou d'un scraper-rabot; cela provient de la différence des rapports de réduction: 65 pour le rabot rapide et 13.8 pour le bélier. On peut donc prévoir des difficultés dans le démarrage du bélier, provenant de la faiblesse relative de l'effort de traction.

Ces difficultés s'accroissent en raison inverse du pendage et en raison directe de la longueur de la taille.

En effet, le frottement des chaînes l'une contre l'autre et contre le front de charbon, augmente au fur et à mesure que la pente diminue.

A titre d'éclaircissement, mentionnons qu'une installation fonctionnant dans un pendage de 90° ne consommera que l'énergie nécessaire au déplacement du corps de bélier et à l'abatage du charbon, tandis que les résistances passives des chaînes s'annuleront pratiquement.

De plus, dans les longues plateures, on doit utiliser un long train de caissons de scraper, en sorte que, à ce poids mort additionné de la masse de charbon y contenue, viennent encore s'ajouter les résistances passives des chaînes, déjà fort importantes.

b) Puissance des moteurs.

Le démarrage de l'installation est avant tout une fonction de la puissance des deux moteurs. Ceux-ci doivent accélérer facilement toutes les masses en présence; caissons, chaîne, réducteurs et coupleurs et leur communiquer une vitesse linéaire de 1,80 m/s.

Des moteurs de 33 kW se sont avérés trop faibles pour cette tâche, ce qui nous a obligés à utiliser une vitesse deux fois moindre. C'est la raison pour laquelle nous sommes passés de 33 à 40 kW.

c) Type d'accouplement.

En plus de la puissance des moteurs, on constate que le choix d'un type d'accouplement est également un facteur très important pour l'obtention d'un démarrage correct. Jusqu'ici, la plupart des installations ont été équipées des coupleurs Voith-Sinclair bien connus et appréciés, mais depuis la mi-mars, on a mis deux coupleurs Océana (type C) en service au Charbonnage du Gouffre, siège n° 10 (fig. 5).

Ce coupleur ne se différencie d'un Voith normal que par l'importance de la chambre additionnelle, dite « de retardement ». Celle-ci contient, à l'arrêt, la plus grande quantité de l'huile, de telle sorte qu'au démarrage, seule une faible quantité se trouve dans le coupleur proprement dit.

L'huile passe de la chambre de retardement dans le coupleur par l'entremise de 4 injecteurs réglables, fonctionnant sous l'influence de la pression d'huile

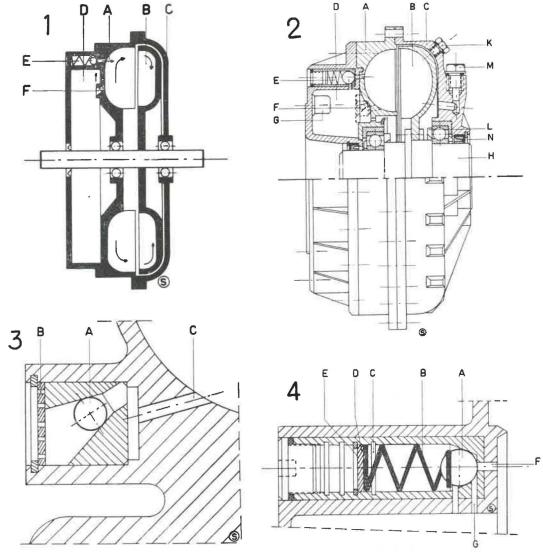


Fig. 5. — Coupleur Oceana.

- 1. Principe 3. Soupape de reflux
- 2. Coupe de l'Oceana

4. Détail des injecteurs ajustables

provoquée par la force centrifuge. Au Gouffre, les injecteurs ont été réglés à 1.200 tours/min. Les moteurs démarrent ainsi très rapidement à vide et ne commencent à fournir leur couple moteur qu'à un nombre de tours élevé, réglable à volonté et proche du couple d'accrochage. De cette façon, il est possible d'éviter les longues surcharges électriques intervenant lors de démarrages difficiles (fig. 6).

On peut comparer Voith et Océana d'une façon imagée : le démarrage du Voith équivaut au comportement d'un conducteur de voiture donnant progressivement des gaz tout en embrayant lentement; tandis que le fonctionnement de l'Océana se compare à la manœuvre qui consiste à ouvrir d'abord pleins gaz, puis à embrayer assez sec.

Dans la pratique, on constate, dans le cas d'un bélier avec coupleurs Océana, que la chaîne se déplace faiblement aussitôt que le machiniste a actionné son manipulateur: elle atteint ensuite sa

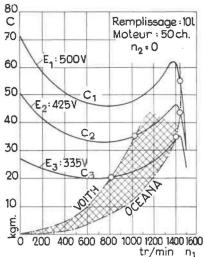


Fig. 6. — Coupleur Oceana; caractéristique de couple. Rem. : par le réglage des injecteurs, on peut obtenir n'importe quelle courbe comprise entre les 2 courbes extrêmes (surface hachurée).

pleine vitesse en une fraction de seconde. Le coupleur Océana permet donc de surmonter des efforts résistants plus importants, en partant de moteurs identiques. Au Gouffre, dans une taille non alignée de 190 m et de 25° de pendage, on a pu démarrer correctement à grande vitesse (1,80 m/s), ce qui n'avait pas été possible jusqu'ici avec le Voith.

Aussitôt que la taille sera rectifiée, on procèdera à une série d'essais comparatifs entre les deux types de coupleurs. Nous sommes persuadés que l'utilisation du coupleur Océana nous permettra de marcher à 1,80 m/s dans la plupart des cas, ce qui doit entraîner une amélioration du rendement d'abatage.

Il est bien certain que d'autres conditions doivent être remplies avant d'atteindre ce but, mais leur étude nous entraînerait en dehors du cadre de cet exposé.

Signalons que ces coupleurs sont en service en grand nombre et depuis plusieurs années dans les charbonnages hollandais.

2. Freinage.

Dans le cas du scraper, il n'est pas nécessaire de freiner les masses en mouvement lors des fins de course. En effet, à la montée, les caissons travaillent à l'encontre de la pesanteur et s'arrêtent très rapidement. A la descente, c'est le charbon transporté qui freine les caissons : de plus, dans les deux cas, les couteaux sont souvent engagés dans le front, ce qui ajoute encore au freinage naturel.

Les freins se trouvant sur les réducteurs sont en réalité des freins de sécurité qui ne servent qu'à immobiliser un des brins lors des manœuvres d'ouverture ou de mise en tension de chaîne. Dans le cas d'un bélier en pendage, on pourrait freiner à contre-courant, ce qui nous amène au paragraphe suivant.

3. Echauffement des moteurs.

Les réserves formulées précédemment au sujet de la grande fréquence des inversions de marche ont été rapidement éliminées dans la pratique : en effet, dans la plupart des cas, on travaille avec un train de caissons unique, dans le but d'obtenir une bonne granulométrie des produits abattus.

Or, pour des longueurs de taille de 120 à 190 m, et une vitesse de 1,80 m/s, la fréquence des inversions de marche est respectivement de 66 et 105 s dans le cas d'une course complète. Ces temps sont naturellement doublés lorsqu'on utilise la vitesse de 0,90 m/s. De plus, des essais ont prouvé que le type de moteur utilisé peut supporter une fréquence d'inversion de 25 à 30 s pendant un temps fort long, avant d'atteindre sa limite d'échauffement critique.

Les changements de marche peuvent même s'effectuer à contre-courant; on constate également que les objections avec lesquelles on croyait devoir compter à l'origine, n'étaient en réalité pas aussi importantes que l'on ne l'avait craint.

Le calcul exact doit normalement faire intervenir les divers PD² des masses en rotation ainsi que la vitesse de marche.

A titre d'exemple, donnons quelques résultats, valables pour un poids de l'engin d'abatage de 500 kg et des moteurs de 33 kW.

Genre d'arrêt		Vites	ses	Nombre de démarrages tolérés			
Sans freinage	 	1 1,50	m/s m/s	Toutes	les »		S
Avec freinage à contre-courant	ا ا	1 1,50	m/s m/s	» »	» »	24 25	S

E. Conclusions.

Sans même tenir compte de l'abaissement du prix de revient du charbon obtenu par l'électrification, celle-ci nous réserve encore un avantage qui peut avoir son importance.

Aussitôt que la taille fonctionne normalement en régime, on peut se rendre compte, à la simple lecture des ampèremètres, si les moteurs travaillent à plein ou non. Dans ce dernier cas, il sera possible d'ajouter des éléments supplémentaires au train de caissons pour en augmenter le débit ou encore d'approfondir la saignée des couteaux d'abatage, de manière à utiliser au maximum la puissance installée et à en obtenir le meilleur rendement.

Installations de scraper-rabot à chaîne à commande électrique au Charbonnage du Bonnier

par P. GALAND,

Ingénieur.

SAMENVATTING

De kolenmijn Bonnier beschikt over 2 in bedrijf zijnde installaties van ketting-schaafschraper en een derde wordt ingezet in de laag Chaineux $(n^r 14)$. De drie installaties zijn uitgerust met electrische motoren Siemens. Een vierde installatie, met persluchtaandrijving, wordt beproefd in laag Bomébac $(n^r 11)$.

De laag Chaineux heeft een dikte van 30 à 38 cm, met een vals dag van 0 à 5 cm. De helling bedraagt 22 à 25°; dak en muur zijn zandsteenachtig. De laag is middelmatig hard maar goed gekliefd. De ondersteuning geschiedt door achtergelaten houten stutten.

De inrichting is goed aangepast aan deze voorwaarden. In dergelijke dunne lagen is het volstrekt nodig uitstekende terreinen te hebben en een regelmatige afzetting. De aanwezigheid van personeel in de pijler tijdens de winning is inderdaad uitgesloten.

Men moet ook beschikken over een uitgelezen personeel, dat onmiddellijk een mechanisch of elec-

trisch incident kan verhelpen.

De laag Bomébac is uiterst hard, met 40 à 45 cm opening, 22° à 25° helling en brokkelig vals dak. De proeven worden uitgevoerd in een pijler van 60 m lengte. De houding van het dak werd verbeterd door het front volgens de ljin van grootste helling te plaatsen. Het schaven bij een snelheid van 1 m/s is niet mogelijk, de prestaties zijn onvoldoende en het gehalte aan fijnkolen overdreven.

Men voorziet een proef op grotere snelheid, door middel van een ram die opwaarts van de schraper-

bakken is aangebracht. De proeven zijn echter nog niet beslissend.

RESUME

Le Charbonnage du Bonnier possède deux installations de scraper-rabot à chaîne en fonctionnement régulier et une en démarrage dans la couche Chaîneux ou n° 14, équipées toutes trois de moteurs électriques Siemens. Une quatrième installation est à l'essai dans la couche Bomébac ou n° 11, avec commande à air comprimé.

La couche Chaîneux a une puissance de 30-38 cm. Faux toit 0 - 5 cm. Pente 22 à 25°. Toit et mur

gréseux. Dureté moyenne, mais charbon bien clivé. Boisage par pilots abandonnés.

L'engin est bien adapté à ces conditions particulières. Dans les couches d'aussi faible ouverture, il est absolument nécessaire d'avoir des terrains excellents et un gisement parfaitement régulier, la présence de personnel en taille pendant l'abattage étant exclue.

Il faut également un personnel d'élite qui puisse remédier instantanément à tout incident mécanique

ou électrique.

La couche Bomébac est extrêmement dure 40 - 45 cm d'ouverture. Pente 22 - 25°. Faux-toit déliteux. L'essai a été entrepris dans une taille de 60 m. La tenue du toit a été améliorée par mise du front sur l'ennoyage. Le rabotage à la vitesse d'un mètre n'est pas possible, l'abatage étant mauvais et la proportion de fines beaucoup trop élevée.

On compte essayer la grande vitesse avec un bélier réalisant l'abattage en amont du train de bacs, mais l'essai n'est pas encore concluant.

Nous avons actuellement deux installations fonctionnant régulièrement dans la couche où nous avions fait les premiers essais à l'air comprimé. Il s'agit de la couche Chaîneux, appelée aussi Stenaye, n° 14 du bassin liégeois. Elle donne du charbon anthracite fort propre.

Nous sommes maintenant équipés de moteurs électriques, installation Siemens, et les deux tailles en question sont en série entre les remblais d'un siège arrêté et un niveau d'étage de notre siège.

Nous installons une troisième machine électrifiée dans la même couche, dans la tranche immédiatement supérieure.

Une quatrième installation, à air comprimé cellelà, est à l'essai dans une autre couche, dénommée Bomébac, ou n° 11.

Cet article traitera surtout des deux premières tailles, car ce sont celles pour lesquelles nous disposons de renseignements de plus longue date.

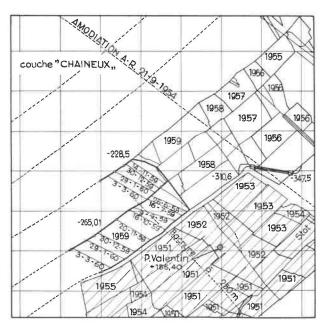


Fig. 1.

Le plan du chantier est donné à la figure 1. On y voit les deux tailles en série, comprises entre de vieux travaux et le niveau d'étage du Bonnier à 455. Le transport est assuré par berlines dans les trois voies. L'évacuation de la voie intermédiaire se fait par culbutage du charbon dans la montée qui avait été initialement creusée et dans un incliné spécial pour les pierres.

Nous avons dû nous résoudre à percer cet incliné pour l'évacuation des pierres après avoir essayé tous les moyens d'évacuation dans la montée, les pierres de bosseyement ne glissant pas dans des chenaux fixes. Nous avions d'abord installé une raclette blindée dans la montée. Etant donné la pente, il était très difficile de la faire marcher correctement. De

plus, les pierres gréseuses usaient les chenaux de façon prohibitive. Nous avons donc creusé une bacnure à partir de la voie de niveau et un incliné à 35° pour l'évacuation des pierres. Cet incliné a d'ailleurs l'avantage de servir de volant, et, étant donné la durée du chantier, sera facilement amorti.

La couche est de la catégorie extra-mince avec des puissances variant de 30 à 38 cm. On trouve localement un faux-toit d'environ 5 cm qui tombe lors de l'abattage du charbon.

Les épontes sont gréseuses et fort bonnes. Au point de vue tenue des terrains, nous ne pouvions pas trouver mieux.

La pente varie entre 22 et 25°.

La dureté est moyenne, mais le charbon est fort bien clivé. Avant la guerre, lorsque l'on disposait d'un personnel qualifié, il n'était pas rare de voir certains ouvriers abattre 20 m² par piqueur, avec évacuation par tôle fixe. Malheureusement, ces rendements ne sont plus possibles actuellement et c'est une des raisons principales de nos essais.

Nous avions à prendre une tranche qui, sur pente, mesurait 210 m. Nous avons coupé cette tranche en deux; si nous devions recommencer, nous prendrions peut-être le tout avec une seule taille étant donné les énormes difficultés de bosseyement auxquelles nous nous heurtons.

Nos premiers essais de scraper-rabot remontant à près de deux ans, les problèmes d'abattage peuvent être considérés comme résolus.

D'une façon générale, nous ne mettons plus en taille qu'un seul train de bacs auquel nous donnons la capacité maximum étant donné l'ouverture de la couche et l'impossibilité, vu la pente dont nous disposons, de vider un train de bacs trop long.

Nous employons des bacs de 20 ou de 25 cm suivant l'ouverture de la couche. Lorsque la couche permet une augmentation de hauteur de bac, il y a intérêt à le faire immédiatement car le temps perdu est récupéré par la facilité d'évacuation et l'amélioration de la granulométrie, facteur important dans les gisements anthraciteux.

Les trains de bacs ont en général 8 m de longueur. Des trains plus longs ne pourraient pas être vidés et créeraient un bouchon au pied de taille.

Nous avons adopté un seul train de bacs car les temps de translation n'en sont pas fort augmentés. En effet, si nous mettons par exemple 2 trains de bacs, nous devrons toujours faire les translations complètes, tête-pied, sous peine de voir un bouchon se former au milieu de la taille. Le machiniste ne peut donc pas manœuvrer de façon à avoir toujours des bacs judicieusement remplis. Lors des ripages de machines, l'abattage étant plus favorable, on constate des pertes aux remblais considérables.

Avec un seul train de bacs, il est possible de monter 10 m à la première translation, puis 12, 15, etc... Suivant le débit, le machiniste fait monter les bacs plus ou moins haut. La cadence de remplissage des berlines est grande au début; elle diminue à mesure que le train de bacs monte plus haut dans la taille.

Autre avantage constaté par l'expérience : la granulométrie est améliorée du fait que le charbon abattu reste moins longtemps dans la taille et est moins battu par les chaînes.

Le système de boisage comprend des pilots de 10 à 15 cm de diamètre, calés directement entre toit et mur par des planchettes et des coins de serrage.

Par précaution supplémentaire, nous faisons 2 piles abandonnées en pied de taille et un épi de 6 piles abandonnées au milieu de taille.

La tête de taille est remblayée sur 6 m avec des pierres de bosseyement.

Difficultés rencontrées.

Les difficultés qui n'ont été qu'imparfaitement résolues sont celles du bosseyement, de la tenue du pied de taille et de la perte de charbon aux remblais.

1) Bosseyement.

Comme je l'ai dit, les épontes sont gréseuses. Le coupage des voies est dès lors très difficile.

Il faut réaliser des avancements de 2 m/jour. La section doit être celle d'un cadre Toussaint, type B.

Lors de la description de notre organisation, vous constaterez que nous ne pouvons pas toujours prévoir à quel moment se fera l'abattage. Or, nous ne pouvons mettre qu'un raillage au vif-thier de la voie, sous peine de devoir creuser des sections prohibitives, étant donné que les machines occupent une partie importante de la section disponible. Les bosseyeurs ne disposent donc pas toujours de vides au moment où ils en ont besoin.

Nous avons équipé la voie inférieure d'une chargeuse Atlas, mais le problème n'en est pas résolu pour autant, étant donné les sommes considérables qui seraient nécessaires pour mécaniser le chargement des pierres de tous les bosseyements.

Le problème serait tout différent pour une mine employant depuis longtemps la méthode rabattante.

2) Tenue du pied de taille.

Ce problème est en relation avec le creusement du bosseyement. Normalement dans les pentes de 25°, une voie en cadre Toussaint, type B, se coupe en partie dans le mur, en partie dans le toit. Ce coupage du toit entraîne un porte-à-faux d'une pierre raide au pied de taille, d'où de petits éboulements qui arrêtent périodiquement l'abattage.

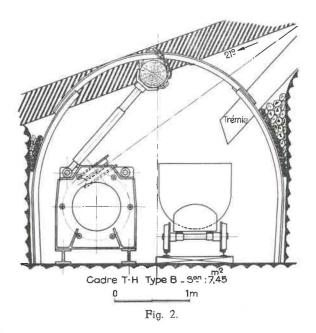
Nous aurions pu prendre systématiquement 1 ou 2 m de toit ébranlé en avant de la taille, mais les vérins hydrauliques calant la machine se seraient alors appuyés sur un cadre dénudé ou, tout au moins, imparfaitement calé.

Nous avons alors essayé de couper les voies sans prendre dans le toit. C'était la solution idéale au point de vue du soutènement des voies. En effet, sans coupage du toit, les voies tenaient magnifiquement et un soutènement par cadres en bois était largement suffisant.

Malheureusement, la tête motrice devant se trouver dans le prolongement de la taille, nous arrivions de nouveau à des sections prohibitives avec des coupages du mur de l'ordre de près de 3 m au thier.

Le calage de la machine était un problème presque insoluble et le boisage des voies impossible.

Nous essayons maintenant le cadre Toussaint B, sans coupage du toit, avec interposition de piles et remblais entre le montant d'amont et le mur recoupé.



La figure 2 montre cette nouvelle disposition. Le système semble marcher et donner même une meilleure granulométrie, le charbon ne s'accumulant pas au pied de taille; la pose des cadres prend cependant plus de temps.

3) Perte aux remblais.

Il s'agit encore d'un problème auquel il est impossible de donner une solution parfaite dans des gisements à pente non-automotrice. L'effet de balayage aux remblais que provoque le brin de retour des chaînes se trouvant à l'arrière est bien connu.

Nous avons essayé de reporter la chaîne de retour à l'avant des trains de bacs. L'abattage était alors beaucoup moins bon, la traction à exercer sur les têtes motrices vers le vif-thier des voies, beaucoup plus forte et la granulométrie nettement moins bonne.

Nous employons une raclette qui se place à l'avant du train de bacs aussi souvent que possible,

mais cette solution n'est plus réalisable dès qu'il tombe un peu de pierres ou qu'il se trouve un petit dérangement en taille. Cette raclette guide alors vers les bacs des pierres qui en obstruent l'entrée. Il faut de plus des boiseurs plus expérimentés pour se rendre compte de la distance du vif-thier à laquelle on peut mettre la rangée de pilots de boisage. Un pilot arraché par la raclette est en effet toujours source d'ennui, celle-ci le conduisant vers le bac.

Lorsqu'il n'y a pas de raclette, la chaîne de retour et les bacs se chargent d'envoyer ces pilots vers les remblais.

Autre modification apportée.

L'avancement des têtes motrices est maintenant réalisé avec des treuils à marche lente et grande force au crochet, attachés directement à la partie inférieure des châssis des machines et qui se halent, avec les têtes motrices, grâce à une poulie de retour attachée à un gros bois calé entre toit et mur. De cette façon, nous n'avons qu'à ravancer le bois de calage et la poulie de retour.

Organisation du travail.

L'organisation du travail part de l'idée, non pas d'avoir le meilleur rendement, mais d'obtenir la production maximum et une utilisation complète des machines.

Il est certain que le rendement serait meilleur en ne travaillant au charbon qu'à un poste. Ce poste étant le poste de lavage, l'alimentation en vides pourrait être continue et les bosseyements disposeraient aussi de plus de vides aux autres postes.

Nous essayons, au contraire, de réaliser la double

havée par 24 heures, donc 2 m d'avancement. Ce résultat est obtenu régulièrement à la taille inférieure, mais pas à la taille supérieure.

L'organisation type en taille est la suivante.

- Le poste du matin fait une havée complète.
- Le poste de midi, à son arrivée, boise la taille et avance les trémies et la machine inférieure. A la fin du poste, il commence une 2^{me} havée qui est terminée par le poste de nuit. La fin du poste de nuit est occupée à boiser la taille et à ravancer de nouveau les installations de la voie de pied.

Cette organisation n'est pas rigoureuse. S'il y a cu un incident empêchant la havée complète du poste du matin, le poste d'après-midi finit cette havée avant de commencer le boisage.

Rendements.

Il ne faut pas s'attendre à des résultats spectaculaires car ce chantier est fort éloigné et desservi par un plan incliné à mi-chemin entre les tailles et le puits. Les rendements sont calculés en partant d'un poids de 600 kg de charbon par berline de 800 litres.

Dans ces conditions, la production des 2 tailles a été de 3.013 t en janvier pour 2.079 journées prestées, soit un rendement de 1.445 kg et de 2.691 t pour 1.566 journées, soit un rendement de 1.715 kg en février.

Ces chiffres comprennent les journées prestées les jours non ouvrables. Ces journées sont au nombre de 49 en janvier et de 64 en février (tableau I).

Les rendements par jour ouvrable sont donc de 1.485 en janvier et 1.790 en février, les présences moyennes par jour ouvrable étant 88,2 en janvier et 75,1 en février.

TABLEAU I.

Rendements.

	Tournées	Iournées		Journées prestées		Rendement	Présences moyennes
	Production	prestées		Jours ouvrables	non ouvrables	par jour ouvrable	jours ouvrables
Janvier	3.013	2.079	1.445	2.030	49	1.485	88,2
Février	2.691	1.566	1.715	1.502	64	1.790	75,1

Ces journées se décomposent comme suit :

Répartition du personnel par jour ouvrable moyen.

	Total	Surveillance	Tra	nsport	Abattage et contrôle	Serveurs
	1 Otal	Surveinance	Produits	Matér		
Janvier	88,2	6,5	12,3	3,7	23.9	4.7
Février	75,1	6,1	13,3	3,9	20,4	3,3
	Ouverture galeries	Entretien galeries	Elec	riciens	Ouvriers à veine	Divers
Janvier	23,9	7,5	5	i.3	2	0,4
Février	21,0	2,9	9	1,3		1

On remarque l'importance du personnel affecté aux transports en raison de l'éloignement de ce chantier et de son asservissement à un plan automoteur. Or, le personnel pointé sur transport n'effectue que le transport en arrière des tailles, les échanges de vides et de pleines sont effectués par le personnel du pied de taille. Si nous défalquions ce personnel, nous obtiendrions les rendements de 1.815 kg et 2.325 kg.

Tout le personnel de taille est pointé sous la même rubrique, abattage et contrôle toit, car ces ouvriers n'ont pas de fonction définie, faisant tantôt le machiniste, tantôt s'occupant du boisage. On remarque aussi l'importance du personnel affecté à l'ouverture des galeries: il y a autant d'ouvriers qu'à l'abattage. C'est un désavantage de la méthode qui oblige à couper de grandes voies. Ce désavantage est naturellement plus marqué dans ce chantier où l'ouverture est très petite, et où le mètre d'avancement donne peu de charbon. On peut se faire une idée de l'importance des voies par rapport aux tail-

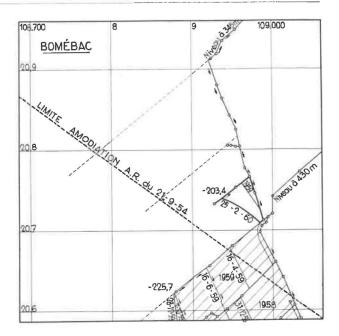


Fig. 3.

TABLEAU II. Résultats granulométriques.

Granulométrie en mm			Echantillon 1 %		Echantillon 2 %	
o - 0,5 (poussier brut)		15,34	16,26	+ 0,92	15,81	— 1,
0,5 - 6 6 - 12	32,41 16,65	49,06	23,15 15,37	38,52 — 10,54	26,61 12,48	39,09 — 9,
12 - 22 22 - 35 35 - 50 50 - 80	13,92 6,50 5,58 5,13	35,бо	10,46 9,63 8,81 10,36	45.22 + 9.62	10,74 7,17 7,80 9,80	47,10 + 11,
+ 80	4,47		5,96	9,04	11,59	, 22,

les en retenant que, pour 2 berlines de charbon, il faut évacuer 1 berline de pierres de bosseyement.

Il y a également un électricien par poste. C'est indispensable quand il y a 2 tailles actives, toute panne représentant une perte sèche de production.

Le tableau II montre à titre de comparaison les décompositions granulométriques dans une taille au marteau-piqueur et dans les tailles au scraper-rabot. Pour ces dernières, nous disposons de 2 décompositions, provenant l'une du pied de la taille inférieure, l'autre de la tête de la taille supérieure. L'abatage au marteau-piqueur donne 35,60 % de classés. La moins bonne décomposition avec le scraper-rabot donne 45,22 % de classés pour un poids de berline de 545 kg et la meilleure 47,10 % de classés pour un poids de berline de 629 kg.

Les résultats sont donc plus intéressants au bélier.

CONCLUSIONS

L'engin est bien adapté pour nos conditions particulières. Nous disposons, en effet, de la couche idéale pour obtenir de bons résultats.

Dans les couches d'aussi faible ouverture, il est absolument nécessaire d'avoir des terrains excellents et un gisement parfaitement régulier, la présence de personnel en taille pendant l'abattage étant exclue. Il faut également un personnel d'élite qui puisse remédier instantanément à tout incident mécanique ou électrique.

Nous ne connaissons pas les possibilités de l'engin dans un gisement plus plat ni surtout dans le cas d'une couche dure.

Nous avons cependant entrepris des essais dans une couche dure dont voici quelques détails.

Il s'agit d'une couche extrêmement dure d'environ 40 cm de charbon pur, avec un faux-toit déliteux de 1 m d'épaisseur. C'est la couche Bomébac n° 11 du bassin liégeois (fig. 3).

Nous étions fort sceptiques sur la tenue du toit, aussi avons-nous entrepris un essai dans une taille courte de 60 m de longueur. La taille rabotée étant renversée, nous avons été surpris de constater une bonne tenue du toit en taille, ce qui nous a incités à rallonger la taille de la même longueur, opération en cours pour le moment, et à poursuivre l'essai.

Nous devons cependant absolument trouver un système de coupage de voie ne recoupant pas le toit sous peine de voir le faux-toit tomber aux abords des voies et, au fur et à mesure de l'avancement, gagner progressivement le milieu de la taille.

L'abattage n'est pas résolu; le charbon est vraiment trop dur pour être raboté à la vitesse de 1 m/s. Lors des essais, le treuil de ravançage de la machine supérieure devait exercer une traction énorme sur la machine pour maintenir le train de bacs sur le vif-thier et, malgré tout, le front de taille avait pris une forme en arc de cercle. La partie inférieure de la couche, attaquée par les couteaux, ne donnait que des fines. Lorsque nous reprendrons les essais, nous comptons mettre un bélier pur à l'amont du train de bacs, passer à la grande vitesse et, grâce à l'abattage par chocs, obtenir une granulométrie acceptable.

L'exploitation d'une couche extra-mince au Charbonnage de Patience et Beaujonc

par T. RANDAXHE, Directeur Technique.

SAMENVATTING

De N.V. « Charbonnages de Patience et Beaujonc » ontgint een anthraciet-mijn. De rentabiliteit van de ontginning der zeer dunne lagen van de afzetting hangt af van het rendement, maar ook van de granulometrie die zeer belangrijk is voor de anthracietkolen.

Twee pijlers van 150 m lengte werden in ontginning gesteld in de laag « 2^{me} Clûte » met een opening van 37 cm en een helling van 20° tot 60° .

In een dezer pijlers werd de winning verzekerd door afbouwhamers, met een onderband als vervoermiddel.

Deze ontginningsmethode geeft een regelmatige dagelijkse productie van 100 ton, met een werkplaatsrendement van 2.330 kg. De granulometrische ontleding geeft 56 % producten van meer dan 12 mm.

Een schaafschraper Westfalia met electrische aandrijving is op proef in de tweede pijler. De inrichting, de afbouwmethode, het pijlervervoer, de bevestiging van de kettingen aan de schraperbakken, de afvoer van de producten aan de voet van de pijler, waar de helling slechts 6° bedraagt, en het zuiveren van de pijler werden bestudeerd.

Ingevolge deze studie werden diverse wijzigingen gebracht aan het oorspronkelijk materieel, voornamelijk met het oog op het verbeteren van de granulometrie. Deze werd verhoogd van 39,4 tot 43,3 %, en kan nog verder verbeterd worden.

Het instellen van de meest doelmatige methode van ondersteuning en dakbeheersing is eveneens ter studie.

De proeven tonen aan dat met deze methode een dagelijkse productie van 100 ton, met een werkplaatsrendement van 3.000 kg kan bereikt worden. Wegens een belangrijke storing aan het hoofd van de pijler werd dit resultaat echter nog niet bereikt.

De vergelijking van de beide methodes laat toe te besluiten dat hun rentabiliteit dezelfde zal zijn indien de schaafschraper minstens 52 % producten van meer dan 12 mm voortbrengt.

Uit de opgedane ervaringen kan afgeleid worden dat in een anthraciet-mijn, de ontginning van zeer dunne lagen vanaf 35 cm opening door middel van lange pijlers als opgelost mag beschouwd worden, op voorwaarde dat het nevengesteente van goede gesteldheid is en dat de storingen niet te belangrijk zijn.

De methode dor ketting-schaafschraper schijnt de meest voordelige te zijn, op voorwaarde dat de granulometrie kan verbeterd worden. Zij is toepasselijk op lange pijlers van 150 m en meer. Zij schakelt de kolenhouwers uit, waarvan de aanwerving voor zulke kleine openingen zeer lastig is en laat toe het totale personeel van de werkplaats aanzienlijk te verminderen.

RESUME

La S.A. des Charbonnages de Patience et Beaujonc exploite un gisement d'anthracite. La rentabilité de l'exploitation des couches extra-minces de ce gisement est fonction évidemment du rendement, mais aussi de la granulométrie dont on connaît l'importance quand il s'agit d'anthracite.

Deux tailles de 150 m de longueur chacune ont été mises en exploitation dans la couche 2^{me} Clûte : ouverture 37 cm, pente de 20° à 6°.

Dans l'une d'elles, l'abattage se fait au marteau-piqueur et le transport, par courroie à brin inférieur porteur.

Cette méthode d'exploitation, mise au point depuis plusieurs mois, assure une production journalière régulière de 100 tonnes avec un rendement chantier de 2.330 kg; l'analyse granulométrique des charbons donne 56 % de produits d'un calibre supérieur à 12 mm.

Une installation par scraper-rabot Westfalia à commande électrique est à l'essai dans la seconde taille. On a étudié : l'outil et la méthode d'abattage, le transport dans la taille, la fixation des chaînes aux bacs, l'évacuation des produits au pied de la taille où la pente n'est que de 6° et le nettoyage de celle-ci.

A la suite de ces études, des modifications ont été apportées au matériel d'origine, tendant surtout à améliorer la granulométrie. Celle-ci est passée de 39,4 % à 43,3 %, pourcentage qui peut encore être augmenté. La mise au point de la méthode la plus efficace de soutènement et de contrôle du toit est également en cours. L'ensemble des essais montre qu'on peut obtenir, avec cette méthode, une production journalière de 100 tonnes avec un rendement chantier de 3.000 kg. Si ce résultat n'est pas encore atteint, c'est parce qu'un dérangement important affecte la tête de la taille.

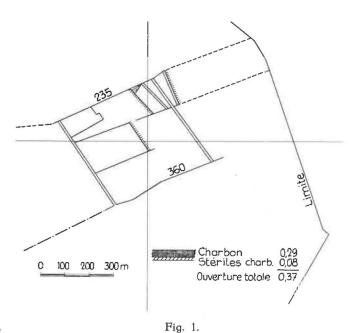
La comparaison des deux méthodes montre que leur rentabilité sera la même lorsque la taille à scra-

per-rabot donnera 52 % de produits d'un calibre supérieur à 12 mm.

De l'expérience acquise jusqu'à ce jour au Charbonnage de Patience et Beaujonc, il résulte que, dans un gisement d'anthracite, le problème de l'exploitation par longues tailles des couches extra-minces, dont l'ouverture peut descendre jusque 35 cm et même moins, est résolu à condition toutefois que les épontes soient de bonne tenue et que les dérangements ne soient pas trop importants.

La méthode par scraper-rabot à chaîne paraît être la plus avantageuse à condition de l'améliorer en vue d'obtenir une granulométrie suffisante. Cette méthode est applicable dans des longues tailles (150 m et certainement plus); elle supprime les abatteurs, dont le recrutement n'est pas facile pour de si petites ouvertures, et elle diminue sensiblement la main-d'œuvre totale du chantier.

A l'étage 360 du Puits Beaujonc, entre le niveau de roulage à 360 et le niveau de retour d'air à 255, on peut exploiter dans la couche 2^{me} Clûte une tranche de 450 m de longueur suivant la ligne de plus grande pente et qui peut progresser de 900 m en direction (fig. 1).



Cette tranche a été découpée comme suit en deux panneaux de 450 m de l'argeur chacun :

— Une première communication, dite incliné, bosseyée en veine suivant la pente de la couche, a été creusée à la section d'un cadre A T.H.

- Une chasse de 450 m à la même section a été creusée ensuite vers l'est à chacun des niveaux 360 et 255.
- Enfin, un second incliné, semblable au premier, a réuni l'extrémité des deux chasses.

Nous nous proposons d'exploiter le panneau entre les deux inclinés en découpant le front de 450 m en trois tailles de 150 m chacune.

A l'heure actuelle, deux de ces tailles sont en exploitation :

1°) La taille du milieu, partie du premier incliné, avance vers l'est. L'abatage s'y fait au marteau-piqueur.

L'engin d'évacuation en taille est un convoyeur par courroie à brin inférieur porteur. Il est commandé par deux têtes motrices bi-tambour, placées respectivement dans la voie de base et dans l'aérage.

La largeur de la courroie est de 300 mm et se vitesse d'avancement de 60 cm/s.

L'évacuation des produits se fait :

- dans la voie de base, par courroie à brin supérieur porteur, les rouleaux portant ce brin n'étant distants que de 1 mètre;
- dans l'incliné, par courroie à brin inférieur porteur. Ce brin glisse dans des chenaux fixes et le brin de retour est porté par des rouleaux droits.

Les produits sont déhourdés au pied de l'incliné dans des berlaines de 750 litres.

2°) La taille supérieure, partie du second incliné, avance vers l'ouest.

L'abatage et le transport des produits en taille sont réalisés par un scraper-rabot Westfalia. Les moteurs des commandes sont électriques e' vancement du bac-scraper est de 90 cm/s.

L'évacuation des produits se fait :

- dans la voie de base par courroie à brin supérieur porteur;
- dans l'incliné par transporteur à écailles.

Les produits sont déhourdés au pied de l'incliné dans des berlaines de 750 litres.

LA TAILLE A SCRAPER-RABOT

Généralités.

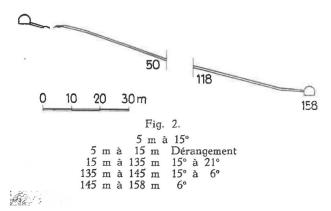
Dans cette taille, la couche se compose: d'un beau sillon de charbon de 20 cm d'épaisseur au toit et d'un stérile charbonneux tendre de 8 cm au mur (fig. 1). L'ouverture et la puissance moyenne sont donc égales à 37 cm.

Le sillon de charbon est assez dur, mais bien clivé; le stérile ne donne que des fins produits.

Le sillon sous-cavé tombe en blocs.

Ce charbon est un anthracite de valeur.

Le toit est régulier et bon en schiste dur : le bastoit se détache parfois en plaques sur une épaisseur de 6 à 8 cm; à ces endroits, l'ouverture atteint de 43 à 45 cm.



Le mur, bien lisse en schiste dur, ne se laisse pas attaquer par les couteaux du scraper.

La longueur du montage suivant la ligne de plus grande pente était de 150 m.

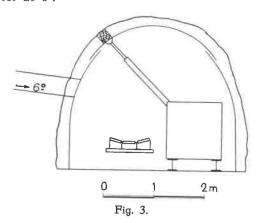
On a provoqué un ennoyage du mur dans le but de faciliter l'abatage et l'évacuation des produits en poussant la tête de taille environ 40 m en avant sur le pied de taille.

Le front de la taille inclinée a une longueur de 158 m. (fig. 2).

Depuis la tête jusqu'au pied de la taille la pente varie comme suit :

- Dans les 5 m supérieurs : 15°.
- Un dérangement avec amincissement et disparition de la couche affecte les 10 m suivants.
 On doit prendre un bosseyement important dans

- le toit et dans le mur pour supprimer un dôme suivi d'un fond de bassin.
- Ce travail achevé, l'ouverture est de 40 cm et la pente de 5°.
- De 15 à 135 m, la couche est régulière avec des pentes variant peu : de 15 à 21°.
- A 135 m commence un fond de bassin; en 10 m, la pente passe de 15 à 6°.
- Au pied de taille sur 13 m de longueur, la pente est de 6°.



La voie de tête au niveau de 235 a été creusée préalablement pour établir la découpe en panneaux avec un revêtement en cadres A T.H. Pour des raisons d'opportunité au creusement, alors que nous ne prévoyions pas l'exploitation par scraper-rabot, les montants de vallée des cadres de la voie ont été posés sur le mur de la couche. En tête de la taille, il n'y a donc actuellement aucune brèche de mur, ce qui présente un inconvénient pour le placement du treuil du scraper rabot et pour le passage des chaînes (fig. 4 et 4bis).

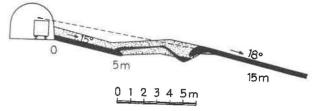


Fig. 4. — Tourteau chaîne en haut.

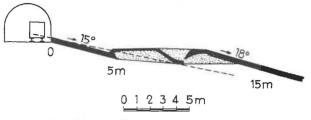


Fig. 4bis. — Tourteau chaîne en bas.

La voie de pied de taille est creusée en fermes, à la section d'un cadre A T.H. et maintenue à une distance minimum de 30 m en avant du pied de taille. Les déblais sont chargés par scraper-houe sur

la courroie de voie et évacués uniquement au poste de nuit.

On y réalise un avancement de 2 m par jour et un rendement homme poste de 33 cm tout en récupérant le charbon de la devanture de voie.

Matériel employé.

Le matériel fourni par la Firme Westfalia est le matériel normal d'une installation de scraper-rabot à commande électrique. Les moteurs ont une puissance de 33 kW.

Dans l'installation de voie, le treuil est maintenu par deux vérins poussant sur un rail de 38 kg/m, attachés aux cadres à l'amont de la voie. Il est à noter que, pour obtenir la meilleure rigidité possible de l'ensemble, le rail est calé non contre les cadres, mais contre le terrain du toit de la couche ; c'est une des raisons pour lesquelles on prend la plus grande brèche possible dans le toit lors du creusement de la voie (fig. 3). On se sert d'un palan pour avancer ce treuil après chaque havée abattue.

A l'aérage par contre, le treuil est avancé progressivement en se servant d'un treuil de 15 ch et d'un moufflage.

Le treuil de halage et le treuil du scraper-rabot ont été fixés sur le même bâti; de cette façon, on ne doit avancer périodiquement et caler convenablement dans l'aérage qu'une poulie de renvoi et non un treuil.

ADAPTATION DU MATERIEL

Remarque préliminaire.

On connaît l'importance de la granulométrie quand il s'agit d'anthracite. En effet, pour ce type de charbon, la valeur théorique moyenne des produits d'un calibre supérieur à 12 mm est de l'ordre de 1.000 F par tonne, supérieure à celle des produits inférieurs à 12 mm.

L'étude d'une méthode d'exploitation dans ces gisements doit être basée évidemment sur la réalisation du meilleur rendement possible, mais ce bon rendement ne doit pas être obtenu aux dépens de la granulométrie du produit sortant de la taille.

Dans toutes nos études, nous avons supposé que le rendement serait bon et nous nous sommes surtout efforcés d'améliorer la granulométrie des produits.

Abatage.

Pour l'abatage du charbon, l'installation d'origine comprenait : deux couteaux fixés à l'aval sur le premier bac du train et deux couteaux fixés à l'amont sur le dernier bac du train. De chaque côté, le couteau inférieur est posé sur le mur ; le

couteau supérieur déborde de 1 cm au-dessus du bac; le bac ayant une hauteur de 25 cm, le couteau supérieur attaque donc le charbon 26 cm au-dessus du mur.

La saignée réalisée dans la laie du mur par les pics inférieurs avait une profondeur de 13 cm et celle des pics supérieurs 6 cm. L'abatage était mal réalisé; la profondeur du havage était insuffisante et le sillon supérieur ne se détachait pas en blocs; en outre, le charbon resté en place était limé lors des passages successifs des bacs.

Pour améliorer l'abatage, la longueur du pic inférieur du premier bac a été portée de 13 à 20 cm; on réalise une saignée de cette profondeur et le sillon supérieur, suffisamment sous-cavé, bascule presque immédiatement en gros blocs.

L'abatage ainsi réalisé donne une très bonne granulométrie. Les pics inférieurs du dernier bac (supérieur) ont été laissés à leur longueur originale de 13 cm. Lors de la course montante, le charbon abattu par les couteaux du dernier bac reste en place sur le mur jusqu'au passage du train de bacs descendant.

Le charbon accumulé sur le mur, soumis aux frottements et aux martèlements des chaînes, est broyé avant d'être évacué. C'est pour réduire ce broyage que l'abatage pendant la course montante doit être réduit le plus possible dans les limites compatibles avec un rendement suffisant de l'abatage.

La solution idéale pour éviter le concassage du charbon en taille est d'abattre pendant une course montante et une course descendante la quantité de charbon juste nécessaire au remplissage du train de bacs.

En effet, que se passe-t-il si la quantité de char bon abattu est supérieure à la capacité du train de bacs ?

Lorsque ce train est rempli, les charbons en trop sont : soit broyés entre les bacs et le front, soit broyés entre les bacs et le toit, soit déviés vers les remblais d'où ils doivent être réévacués.

Deux solutions permettent d'éviter les accumu lations de charbon en taille :

Premièrement : on placera le nombre maximum de bacs compte tenu de la puissance installée et d'un coefficient de sécurité de marche.

On travaille actuellement avec un train de dix bacs.

Deuxièmement: On limitera la longueur de translation des bacs travaillant comme outils d'abatage de telle façon que le train ne trouve jamais à la descente que la quantité de charbon qu'il peut entraîner. Pour atteindre ce résultat, on opère comme suit tout au long d'un poste d'abatage.

Au début du poste, la tête motrice de pied de taille se trouve 1 mètre en avant du front et celle de tête de taille juste à hauteur du front. Le machiniste de pied, maître des manœuvres, règle les translations en se servant d'un chronomètre.

Au premier voyage, il fait monter les bacs en taille pendant dix secondes, ce qui correspond à 9 m de hauteur, la vitesse du scraper étant de 90 cm/s.

Au voyage suivant, il monte pendant 15 s, puis pendant 20 s et ainsi de suite... Il augmente la durée de chaque course montante de 5 s jusqu'à ce que le bac arrive en tête de taille.

Le machiniste fait alors trois ou quatre voyages sans abattre jusqu'en tête de taille dans le but de la nettoyer. Ensuite la tête motrice d'aérage est avancée progressivement par bonds d'environ 20 cm et l'abatage recommence par passes successives de plus en plus longues jusqu'à ce que la tête motrice d'aérage soit avancée de la même longueur que celle de la voie.

Cette méthode de travail permet d'abattre à chaque translation la quantité de charbon juste suffisante pour remplir le train de 10 bacs ; il traîne peu de charbon dans la taille.

Evidemment, si le machiniste s'aperçoit au cours des manœuvres que le train de bacs n'arrive pas bien rempli au pied de taille, il augmente la longueur des passes successives jusqu'à ce qu'il obtienne un bon remplissage.

Réduction du bris de charbon.

Dans l'appareil d'origine, les chaînes de traction sont attachées au bac par un crochet fixé, soit à la paroi verticale du bac côté front, soit à la paroi horizontale. Ces modes d'attache, d'un encombrement en hauteur de 10 cm, limitent à 15 cm la hauteur de passage sous la chaîne vers l'entrée du train de bacs de charbons abattus par les couteaux (fig. 5).

Une première amélioration à essayer consisterait à attacher les chaînes à la paroi verticale côté remblai; cet essai n'a pas été fait, mais on a préféré modifier l'attache de la manière suivante (fig. 5bis).

Entre le bac d'attache et la chaîne, on a intercalé un fer plat de 60 cm de longueur, 80 mm de largeur et 15 mm d'épaisseur. Ce plat est fixé à la paroi horizontale du bac par un emmanchement en forme de fourche et maintenu par un pivot vertical. Ce plat est mobile dans un plan horizontal. A l'autre extrémité du plat, on a soudé trois maillons de chaîne. La chaîne de traction est assemblée au troisième maillon par l'intermédiaire d'une fausse maille.

Le charbon abattu ne doit plus passer sous la chaîne: la hauteur d'entrée dans le train de bacs est égale à la hauteur du bac, soit 25 cm, sauf pour le plat où elle est de 23,5 cm; elle est ainsi augmentée de 65 %.

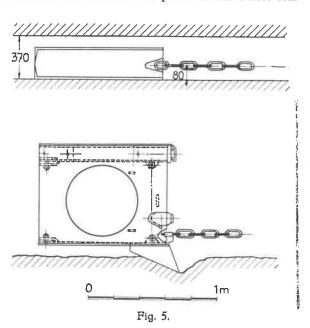
L'inconvénient du système est d'introduire, en avant et à hauteur des bacs d'attache, un élément rigide de 60 cm de longueur qui pourrait causer des ennuis en cas d'une brusque variation de la pente.

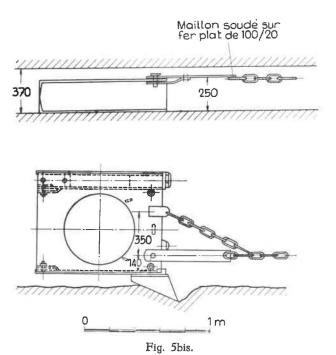
Nous ne possédons encore aucune analyse granulométrique, mais à la vue des produits arrivant en pied de taille, elle doit être sensiblement améliorée.

Evacuation au pied de la taille.

Si la pente est suffisante au pied de la taille, les charbons s'évacuent par suite de la force vive qui leur a été transmise par le train de bacs en mouvement.

Mais avec la pente de 6° que nous avons en pied de taille, le charbon amené par le train de bacs après la première translation reste en place sur une longueur égale à la longueur du train moins la lon-





gueur du premier bac qui a été tiré jusqu'au dessus de la courroie de la voie. Avec un train de 10 bacs, ce charbon est étalé sur 9 m de longueur et environ 25 cm d'épaisseur.

Pendant la seconde translation, ces charbons sont concassés et éparpillés par les chaînes en mouvement.

A l'arrivée du train de bacs rempli pendant la seconde translation, une partie de ces charbons est poussée dans la voie, le reste s'étale en largeur dans le vide du pied de taille. Le nouveau charbon amené par le train de bac reste en place et est concassé par les chaînes pendant la troisième translation, et ainsi de suite pendant toute la durée du poste d'abatage.

Il en résulte d'abord que tout le charbon abattu est concassé au pied de la taille avant d'être évacué dans la voie et que l'on risque, après un certain nombre de translations, de boucher le passage en pied de taille.

On a tenté de supprimer ces inconvénients en apportant des modifications aux appareils circulant en taille.

Premier essai (fig. 6).

Un train de deux bacs, sans couteaux, le second de ces bacs étant muni de portillons, a été attaché 2 m en avant du train principal porte-couteaux dont le nombre de bacs a été ramené à huit au lieu de dix.

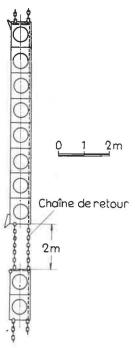


Fig. 6.

En effectuant après chaque translation trois manœuvres à monter et à descendre, la première de 4 m de longueur, la deuxième de 8 m et la troisième de 12 m, tout le charbon accumulé au pied de taille est évacué. L'ensemble des manœuvres dure 1 manute.

Malheureusement, les résultats d'une analyse ont montré une diminution de la granulométrie.

Il y a pour cela deux raisons:

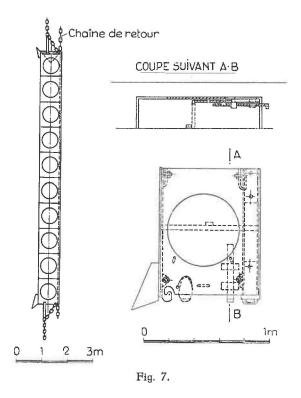
- 1°) Pendant la course montante, le petit train de deux bacs, trop léger, suit les flottements des chaînes et concasse le charbon abattu.
- 2°) Pendant la course descendante, les portillons se ferment et les deux bacs sont vite remplis ; l'excédent de charbon doit alors passer au-dessus de ces deux bacs et se faire broyer contre le toit avant d'entrer dans le grand train de bacs qui les évacue.

Cet essai n'a pas été inutile car il a montré qu'on pouvait évacuer tout le charbon dans la voie après chaque translation, mais qu'il fallait y arriver sans appareillage intermédiaire.

Second essai (fig. 7).

On a rétabli le train de dix bacs.

Au milieu du premier bac, on a placé un clapet qui est maintenu en position ouverte par un verrou pendant la translation.



Quand le premier bac du train chargé arrive dans la voie, le machiniste du treuil ouvre le verrou en se servant d'une barre en fer de forme appropriée et libère le clapet. Il lui suffit alors d'effectuer trois manœuvres montantes et descendantes de 2 m, 6 m et 10 m de longueur pour nettoyer convenablement le pied de taille. Enfin, il relève le clapet et l'immobilise en repoussant le verrou.

L'ensemble de ces opérations dure 1 1/2 min. Une analyse a montré que la granulométrie est améliorée par ce système de 2,5 %.

Nettoyage de la taille.

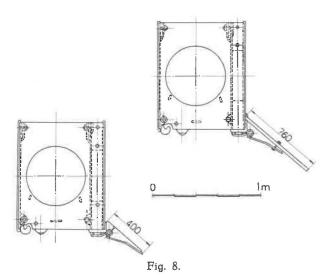
On s'est efforcé de mécaniser entièrement le nettoyage de la taille.

Cette mécanisation est très importante, en effet :

- elle supprime la main-d'œuvre qu'il nécessiterait en vue d'éviter les pertes de charbon au remblai;
- elle améliore le rendement des boiseurs qui circulent et travaillent dans une taille bien propre.

On réalise un nettoyage parlait de la taille en opérant comme suit (fig. 8).

Un premier nettoyage est fait lorsque la première brèche montante est arrivée en tête de taille. Un racleur, qui s'efface en course montante et qui ba-



laye sur une largeur de 40 cm en course descendante, est fixé à la face arrière du premier bac du train. Après trois translations, tout le charbon qui a débordé à l'arrière pendant l'abatage est bien nettoyé.

Pour le second nettoyage qui se fait en fin de poste d'abatage, on ajoute simplement une allonge au racleur de façon à balayer la largeur de la passe abattue.

Soutènement et contrôle du toit.

Le soutènement est réalisé avec des pilots en bois de 15 cm de diamètre, calés entre toit et mur à l'aide de coins. Ces pilots ont tous la même longueur: 35 cm.

Aux endroits de la taille où l'ouverture dépasse 57 cm par suite des chutes du bas-toit, on place sous le pied des pilots une ou plusieurs planchettes de $15. \times 15$.

Des piles en bois de chêne, équarris à la dimension de 15 imes 10 et de 60 cm de longueur, sont mon-

tées de 5 en 5 m dans la dernière allée boisée; ces piles sont avancées tous les jours.

En tête de taille, on remblaye sur environ 5 m de longueur avec des pierres rapportées par l'aérage et en pied de taille avec les pierres d'une faussevoie bosseyée dans le toit.

Les piles de bois servent à protéger l'allée de circulation des bacs qui n'est pas soutenue.

Pour que les pilots ne soient pas atteints par les engins en mouvement, ils sont boisés au plus près à 1,30 m du front.

Une nouvelle rangée est boisée après chaque passe d'abatage, quelle que soit sa largeur.

L'affaissement du toit qui suit l'écrasement des pilots est difficile à contrôler. En effet, si la résistance du boisage est trop faible, le toit s'affaisse trop près du front et il peut en résulter, dans l'allée de passage des bacs, des diminutions d'ouverture telles que l'accès de la taille devient impossible; par contre, si cette résistance est trop grande, le toit tarde à s'affaisser et les coups de toit sont à craindre.

Dans la taille exploitée par courroie qui est boisée jusqu'à front, les pilots sont distants de 1 m suivant la pente et de 1,50 m en direction, soit une densité de 1 bois par 1,50 m². Le toit s'affaisse lentement à partir de la 4^{me} rangée et aucun coup de toit ne s'y est produit.

Dans la taille exploitée par scraper, par crainte d'éboulements dans l'allée non boisée, la densité du boisage a été augmentée et portée à 1 bois par m².

La taillle a subi 2 coups de toit qui ont nécessité des remontages importants (le second : 50 m).

On doit continuer à étudier le soutènement en modifiant, soit la densité du boisage, soit la dimension des bois.

Organisation du travail en taille.

Les consignes de sécurité suivantes ont d'abord été imposées :

- Défendre l'accès en taille pendant la marche de l'engin.
- Limiter à 1 m la largeur de la passe d'abatage.
- Boiser une rangée de pilots immédiatement après l'abatage de chaque passe.

Le projet d'organisation d'un cycle/jour fut préalablement établi comme suit :

Largeur de la passe: 1 m

Distance entre pilots: 1 m suivant la pente

1 m en direction.

Répartition des travaux :

— au poste du matin :

Abattre une première passe de 1 m de largeur. Commencer le boisage de la 1^{re} rangée de pilots. Entreprendre le déplacement du treuil de la voie de 1 m. au poste de midi.
 Achever le boisage de la 1^{re} rangée de pilots.
 Terminer le déplacement du treuil de la voie.
 Abattre une 2^{me} passe de 1 m de largeur.

Commencer le boisage de la 2^{me} rangée de pilots.

— au poste de nuit.

Achever le boisage de la 2^{me} rangée de pilots. Déplacer le treuil de la voie de 1 m.

Avancer les piles de bois.

Remblayer la tête et le pied de la taille.

On espérait ainsi réaliser un avancement de 2 m/jour et une production de 150 tonnes.

Ce cycle/jour n'a pu être réalisé parce que la durée effective du travail par poste étant de 6 h 30, le temps nécessaire à l'exécution des travaux prévus pendant les 1^{er} et 2^{me} postes est supérieur à 2 fois 6 h 30.

On aurait dû achever l'abatage de la 2^{me} passe au poste de nuit, ce qui n'est pas possible, les engins de transport en voie servant dès le début de ce poste à l'évacuation des pierres du bosseyement de la voie.

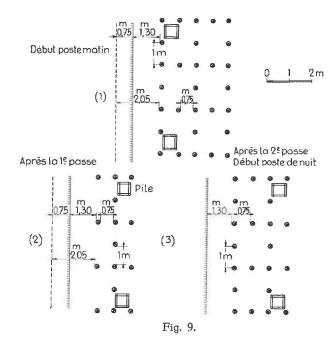
Pour maintenir une organisation cyclique, obligatoire par suite de l'interdépendance des différentes phases du travail dans l'ensemble du chantier, on s'est efforcé de diminuer les temps nécessaires à l'exécution des travaux prévus pendant les deux premiers postes.

Après essais, on est arrivé finalement à la solution suivante qui a donné le maximum d'avancement :

Abatage: largeur de chaque passe: 75 cm. Boisage: Distance entre pilots (fig. 9):

75 cm en direction;

2 m suivant la pente dans la 1^{re} rangée; 1 m suivant la pente dans la 2^{me} rangée.



La densité du boisage reste la même et est de 1 bois par m².

Avancement du treuil: 50 cm après la 1^{re} passe. Cette organisation permet en deux fois 6 h 30 d'abattre les deux passes et d'achever les troisquarts du boisage.

L'avancement journalier est de 1,50 m et le tonnage net de 100 t.

Résultats.

Au point de vue rendement.

Pendant tous les essais qui durent depuis 4 mois, la taille a été affectée près de l'aérage du dérangement important décrit au début.

Le train de bacs n'a jamais su passer dans cette rone dérangée malgré des bosseyements importants dans le toit et dans le mur.

Les produits abattus au marteau-piqueur dans les 15 m supérieurs de la taille ont dû être évacués, soit vers l'arrière-taille, soit par l'aérage. Ce travail supplémentaire occupait journellement un personnel nombreux et empêchait un avancement régulier de la taille.

Les rendements obtenus pendant ces essais n'ont de ce fait aucune signification.

On a préparé une nouvelle taille de même longueur, mais plus régulière, dans laquelle les essais seront entrepris dès cette semaine.

L'expérience acquise jusqu'à présent permet toutefois de juger des possibilités d'exploitation de la couche 2^{me} Clûte dans une taille assez régulière par la méthode du scraper-rabot.

Au point de vue granulométrique.

Trois analyses différentes ont donné les résultats suivants :

- La première, faite au début des essais : 40.8 % de produits > 12 mm
- La seconde, après l'introduction des deux bacs pour nettoyer le pied de taille : 30,4 '%
- La troisième, après la suppression de ces deux bacs et le placement d'un clapet verrouillable dans le premier bac du train :

43,3 %

On a prélevé un échantillon après les modifications apportées aux attaches des chaînes. Son analyse n'est pas terminée; cependant, l'aspect des produits dans les berlaines fait prévoir une amélioration de la granulométrie.

La valeur théorique d'une tonne de charbon de la troisième analyse (43,3 % > 12 mm) est de 1.077 F.

Possibilités d'exploitation de la couche 2° Clûte par scraper-rabot à chaîne.

Avec des tailles régulières, un chantier composé de deux tailles raccordées au même incliné occupe journellement, pour chaque taille réalisant 1,50 m d'avancement et une production de 100 tonnes, le personnel suivant:

- En taille: 16 personnes, dont 5 au 1^{er} poste, 5 au 2^{me} poste, et 6 au 3^{me} poste.
- Creusement des voies à raison d'un rendement de 33 cm par homme et par poste : 7 personnes.
- Transport en voie et en incliné, déhourdage compris : 10 personnes.

Soit un total de 33 personnes par jour. Le rendement chantier par taille sera :

$$\frac{100}{35}$$
 = 3.000 kg

La dépense journalière pour salaires et charges sociales de :

la journée moyenne étant de 330 F.

Granulométrie : nous prendrons le meilleur résultat :

Valeur théorique de la production :

Résultats réalisés dans la même couche par marteau-piqueur et courroie à brin inférieur.

Personnel occupé dans le chantier : 43 personnes. Dépenses journalières pour salaires et charges sociales :

la journée moyenne étant de 358 F

Granulométrie : la moyenne des résultats de trois analyses granulométriques donne :

$$56 \% > 12 \text{ mm}$$

Valeur théorique de la production :

Comparaison entre ces résultats :

Rendement: avantage pour la taille à scraper: 3.000 — 2.530 = 670 kg

Salaire: idem

Granulométrie : avantage pour la taille à courroie :

$$56 - 43.3 = 12.7 \%$$

Valeur théorique des produits: 122.000 — 107.700 = 14.300 F soit 143 F par tonne.

Toutes autres choses égales, la différence $_{143} - _{57,80} = 85.20$ F par tonne est défavorable pour la taille à scraper.

Pour combler ce déficit, on doit améliorer le rendement granulométrique de cette taille.

Une augmentation de 1 % de la granulométrie améliore la valeur théorique du produit de 10 F.

On doit donc améliorer la granulométrie de la taille à scraper de 8,5 % et obtenir :

43.3 + 8.5 = 51.8 % de produits > 12 mm, résultat qui doit pouvoir être atteint.

CONCLUSIONS

Il résulte des essais effectués jusqu'à présent au Charbonnage de Patience et Beaujonc que, dans un gisement d'anthracite, on peut exploiter par longues tailles des couches extra-minces dont l'ouverture peut descendre jusqu'à 35 cm et même moins, à condition que les épontes soient de bonne tenue et que les dérangements ne soient pas trop importants.

L'exploitation sera rentable si la couche est propre et si la méthode d'exploitation donne des produits dont la granulométrie dépasse 50 % au-dessus de 12 mm.

La méthode par scraper-rabot à chaîne paraît la plus avantageuse à condition de l'améliorer encore en vue d'obtenir une granulométrie suffisante.

Cette méthode est applicable dans des longues tailles; elle supprime les abatteurs dont le recrutement n'est pas facile pour de si petites ouvertures et elle diminue sensiblement la main-d'œuvre totale du chantier.

Solutions apportées par les A.C.E.C. à l'électrification du scraper-rabot

par I. OTS

Ingénieur Chef de Service au « Département Mines » des A.C.E.C.

SAMENVATTING

De electrische uitrusting A.C.E.C. van de schaafschrapers is gekenmerkt door de volgende karakteristieken:

- het gebruik van driefasige asynchrone motoren met kooianker, met rechtstreekse aanloop, prismatisch en volledig uit staal, type AK_3Gc .
- rechtstreekse aandrijving door een penkoppeling met geringe PD² (0,5 kg.m²).
 - De afschaffing van iedere hydraulische koppeling is verrechtvaardigd door het feit dat, voor een inrichting met hoge aanloopkadans (tot 8 inversies per minuut), het voordeel van het hoger versnellingskoppel van een hydraulische koppeling te niet gedaan wordt door zijn grotere PD² (3,5 kg.m²); de duur van de aanloop, die normaal 0,33 sec bedraagt, verhoogt tot 0,6 sec bij gebruik van de koppeling, hetgeen de verhitting van de motor bij iedere aanloop van ongeveer 80 % verhoogt.
- het gebruik van een schijvenrem, ingebouwd in de motor.
 - Het feit de rem te plaatsen op een sneldraaiende as, laat toe in een zeer beperkte ruimte een krachtig remkoppel van ongeveer 1.500 kgm per motor te realiseren, dat toelaat de schraperbakken op een afstand van ongeveer 1 cm te stoppen.
 - Deze nauwkeurigheid is uiterst nuttig bij de aankomst van de bakken nabij de ondersteuningsramen en in de steile hellingen.
- een uiterst eenvoudig, praktisch en veilig bedienings- en seinsysteem, door middel van contactoren, dat elk verkeerd manœuver verhindert dank zij een reeks vergrendelingen.

Het schema en de werking van dit systeem worden uitvoerig besproken voor ieder der mogelijke wijzen van bediening.

De bediening is enkelvoudig en geschiedt door middel van twee borden, het ene opgesteld in de voetgalerij, het andere in de kopgalerij. Ieder bord bevat drie drukknoppen en drie signalisatielampen met specifieke betekenis.

Door het groeperen van het bedienings- en het seinstelsel is de mogelijkheid geschapen, voor ieder gevraagd manœuver de verboden manœuvers te vergrendelen en de bediening van de rem te automatiseren.

De bediening van de installatie is daardoor uiterst eenvoudig geworden.

De hoge prestaties die verkregen werden met de electrische schaafschrapers in de bedrijfszetels n^r 4 van de « Charbonnages de Monceau-Fontaine » en n^r 10 van de « Charbonnages du Gouffre » hebben de degelijkheid van het systeem voldoende aangetoond.

RESUME

Les installations de scraper-rabot électriques A.C.E.C. se caractérisent par :

- L'utilisation de moteurs asynchrones triphasés à cage, à démarrage direct, prismatiques, tout acier, du type AK3G c.
- L'attaque directe de l'engin par un accouplement à broches à faible PD² (0,5 kg.m²). La suppression de tout coupleur hydraulique se justifie du fait que, pour un engin à fortes cadences de démarrage (jusqu'à 8 inversions par minute), le gain de couple accélérateur obtenu par le coupleur hydraulique

est loin de compenser l'augmentation de PD^2 (3,5kg.m²) qu'il introduit ; la durée d'un démarrage, normalement de 0,33 s, passe à 0,6 s si l'on utilise un coupleur, augmentant d'environ 80 % l'échauffement du moteur à chaque démarrage.

- L'utilisation d'un frein à disque incorporé au moteur. Le fait de placer le frein sur l'axe à grande vitesse permet de disposer dans un encombrement réduit d'un puissant couple de freinage de 1.500 kgm par moteur, capable d'arrêter net les bacs de scraper sur 1 cm de course.
 Cette précision est extrêmement utile lors de l'arrivée des bacs près des cadres et dans les forts pendages.
- Un système de commande et de signalisation à contacteurs, simple, très pratique et de haute sécurité, où toute fausse manœuvre est rendue impossible grâce à toute une série de verrouillages.

Le schéma et son fonctionnement en sont exposés en détails, pour les différents modes de fonctionnement possibles.

La commande est unique et se fait au moyen de deux pupitres installés l'un à la voie de pied, l'autre à la voie de tête ; chaque pupitre groupe trois boutons-poussoirs et trois lampes de signalisation à signification spécifique.

Le fait de grouper la commande et la signalisation a permis, pour chaque demande de manœuvre, de verrouiller les manœuvres défendues et d'automatiser la commande du frein.

La commande de l'engin est donc devenue extrêmement simple.

Les hautes performances obtenues avec les installations de scraper-rabot électrique, faites par les A.C.E.C. au siège n° 4 des Charbonnages de Monceau-Fontaine et au siège n° 10 des Charbonnages du Gouffre, sont garantes de la valeur du système.

Lorsqu'Inichar nous demanda s'il était possible d'électrifier le scraper-rabot, nous arrivâmes très rapidement à une conclusion affirmative.

Restait alors à déterminer la meilleure technique à suivre pour électrifier l'engin qui, mû à l'air comprimé, avait prouvé ses possibilités.

Les principales difficultés que nous rencontrâmes eurent deux origines :

- d'une part, l'absence de mesures relatives aux efforts qu'exige l'engin pour effectuer un bon travail dans nos gisements;
- d'autre part, les habitudes prises par les utilisateurs pour la conduite de l'engin quand il est mû à l'air comprimé. Ces deux sources d'énergie, l'air comprimé d'une part, l'électricité de l'autre, ont en effet leur génie propre ; essayer d'imposer à cette dernière le mode de travail et le système de commande qui convient à l'autre ne pouvait conduire qu'à des ennuis. Poussés par le souci de conserver la formation du personnel travaillant à l'air comprimé, nous avons initialement commis cette erreur. Nous n'avons heureusement pas persévéré dans cette voie et, dès lors, nous avons pu voir l'engin électrifié développer toutes ses performances à l'égal si pas au-delà de celles obtenues par l'air comprimé.

Nous allons brièvement décrire et justifier les caractéristiques du scraper-rabot électrique tel que nous le concevons actuellement.

I. CIRCUITS DE PUISSANCE

1. Moteur.

Pour des raisons de simplicité, de robustesse et du peu d'entretien qu'il nécessite, nous avons choisi le moteur asynchrone triphasé à cage. En tant que moteur de fond et même de taille, nous l'avons choisi antidéflagrant, tout acier, de notre type AK 3Gc.

Pour des raisons de simplicité de l'appareillage, nous l'avons choisi à démarrage direct. Ceci entraîne immédiatement une remarque importante : le réseau électrique qui l'alimentera doit être suffisamment fort pour répondre à l'important appel de courant (5 à 6 fois le courant nominal) qui se produit à chaque démarrage et cela, sans qu'il se produise de chutes de tension prohibitives. En effet, c'est au démarrage, et principalement au démarrage en pied de taille, que le couple qu'exige l'engin est maximum. Ce couple, le moteur ne peut le fournir que s'il garde à ses bornes sa tension nominale. Si cette tension tombe par exemple de 10 % par suite de l'appel de courant, le couple fourni par le moteur, qui varie avec le carré de la tension, diminue, lui, de 20 %. Autrement dit, le couple moteur disparaît très vite si la tension ne se maintient pas et ce n'est pas en augmentant la puissance du moteur qu'on le rattrapera.

2. Appareillage de commande et de protection (fig. 1).

Il est classique; il comporte, pour chaque moteur, deux contacteurs 10 et 20 montés en inverseurs, un pour chaque sens de marche; il comporte également, pour chaque moteur, un relais magnétotraversant le moteur était de 5 à 6 fois le courant normal de régime; les pertes dans le moteur étant proportionnelles au carré du courant, le dégagement de calories est donc environ 25 fois plus important au démarrage que durant le fonctionnement en régime à 4/4 charge. Dans le cas du scraper-

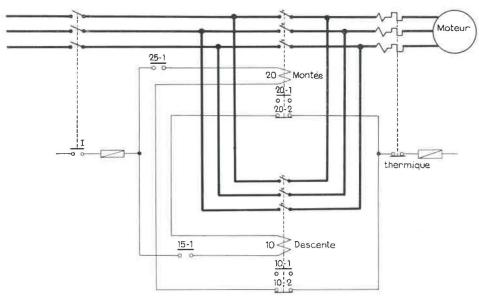


Fig. 1.

thermique tripolaire, assurant la protection contre les courts-circuits et les surcharges.

La fermeture du contact 25.1 assure l'enclenchement du contacteur de montée (20); la fermeture du contact 15.1 assure l'enclenchement du contacteur de descente 10. Les contacts auxiliaires 20.2 et 10.2 de ces contacteurs assurent un verrouillage qui empêche l'enclenchement simultané des deux sens de marche du moteur, c'est-à-dire un court-circuit franc sur deux phases. En effet, l'enclenchement de 20 n'est possible que si 10 est ouvert, et réciproquement. Le fonctionnement du relais thermique interrompt l'alimentation des bobines des contacteurs et entraîne donc l'arrêt, tout en empêchant le réenclenchement.

3. Attaque directe du treuil de scraper-rabot.

Nous préconisons l'attaque directe du treuil par le moteur électrique, sans l'intermédiaire de coupleur ou limiteur de couple, hydraulique ou autre.

Par rapport aux treuils, les coupleurs n'apportent aucune protection autre que celles qu'apportent la broche à casser et un choix judicieux des caractéristiques couple-vitesse du moteur.

Par rapport aux moteurs, ils ne le protègent d'aucune surcharge mécanique qu'ils ne puissent supporter. Par contre, du point de vue échauffement, ils les surchargent de façon notable. En effet, le scraper-rabot est un engin à très forte cadence de démarrages et d'inversions (jusqu'à huit fois par minute). Or, nous avons déjà dit que le courant rabot, on peut donc dire que ce sont principalement les démarrages qui échauffent le moteur et que, toute autre chose égale d'ailleurs, le moteur chauffera d'autant moins que la durée des démarrages sera plus courte, et ici interviennent les inerties, les PD². Ramenée à l'arbre moteur, l'inertie du scraper-rabot s'avère négligeable, vu les faibles vitesses, les petits diamètres et le grand rapport de réduction (1.500 à 60). La durée d'un démarrage est donc essentiellement conditionnée par :

- la caractéristique couple-vitesse du moteur ;
- le couple résistant opposé au moteur ;
- les PD² du moteur et de l'accouplement.

Calculons la durée du démarrage

$$\left(\,T = \frac{-PD^2}{g}\,\int_o^{-1500~tr/min}\,\frac{dN}{C_M - C_R}\,\right)$$

dans les deux cas suivants :

a) Attaque directe de l'engin par un moteur

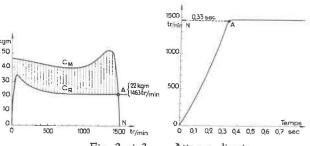


Fig. 2 et 3. — Attaque directe, $PD^2 = 2.5 \text{ kg/m}^2$

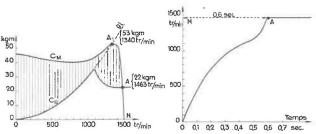


Fig. 4 et 5. — Attaque par coupleur hydraulique. $PD^2=5.5~kg/m^2$ Remplissage = 9 litres.

(2 kg.m²) et un simple accouplement à broche (0,5 kg.m²), soit un PD^2 total de 2,5 kg.m² (fig. 2 et 5).

b) Attaque de l'engin par le même moteur (2 kg.m²) et un coupleur hydraulique à 9 litres de remplissage (3.5 kg.m²), soit un PD² total de 5.5 kg.m² (fig. 4 et 5).

On voit clairement que l'introduction du coupleur hydraulique dans le cas du scraper-rabot fait passer la durée du démarrage de 0,33 s à 0,60 s, soit environ 80 % d'échauffement supplémentaire du moteur lors de chaque démarrage, par rapport à l'attaque directe.

C'est la raison pour laquelle nous préconisons l'attaque directe du scraper-bélier, solution qui a fait ses preuves, notamment au siège n° 4 de Monceau-Fontaine.

4. Freinage.

Un frein de blocage des chaînes s'avère pratique lors des manœuvres de passage des cadres. D'autre part, dans le cas des forts pendages, un frein d'ar-

Fig. 6. — a : Arrêt frein mis b : Desserrage du frein c : Maintien frein desserré.

rêt de l'engin est nécessaire. De plus, lors de l'arrivée du scraper en pied et en tête de taille, il est intéressant de pouvoir l'arrêter très rapidement et avec précision.

En vue de donner l'efficacité maximum au frein et profitant de la liaison rigide moteur-engin, les A.C.E.C. l'ont placé sur l'arbre moteur. Il s'agit d'un frein électrique à disques, incorporé au moteur, qui y fournit un couple de freinage de 60 kgm soit un couple de freinage équivalent au tourteau de 25 × 60 kgm = 1500 kgm. Il permet d'arrêter le scraper sur moins de 2 cm de course. Cela évite très souvent l'arrivée des bacs dans les cadres, leur déformation et le cassage des broches, tout en permettant au machiniste un temps de réaction plus long. Ce frein s'applique en cas d'absence de courant dans sa bobine (fig. 6a). Pour le desserrer, il faut d'abord lui appliquer une forte tension pour l'attirer au travers de l'entrefer (fig. 6b), ensuite diminuer cette tension à une valeur d'entretien plus faible, afin de diminuer les échauffements (fig. 6c). Ces manœuvres se font automatiquement grâce au relais à temps RFT, par la seule fermeture du contact RF 1.

II. CIRCUIT DE COMMANDE, ET DE SIGNALISATION A TRES BASSE TENSION

1. Description.

Une installation de scraper-rabot à double treuil possède un moteur et son appareillage en tête et un autre en pied.

Le système de commande et de signalisation A.C.E.C. comprend trois grands modes de fonctionnement qui sont choisis par le machiniste de pied au moyen du sélecteur S (fig. 7):

Mode 1:

Dans ce mode de fonctionnement qui correspond à l'exploitation normale, le machiniste de la voie de pied a la pleine responsabilité des commandes ; le machiniste de tête peut uniquement arrêter l'installation ou demander un sens de marche qu'il impose sans l'exécuter.

Mode 2:

Utilisé pour les manœuvres de chaînes en pied de taille. Même fonctionnement que le précédent, mais uniquement avec le seul moteur de pied.

Mode 3:

Utilisé pour les manœuvres de chaînes en tête de taille. Le machiniste de tête commande directement son seul moteur de tête; le machiniste de pied garde uniquement la possibilité d'arrêter l'engin à tout moment.

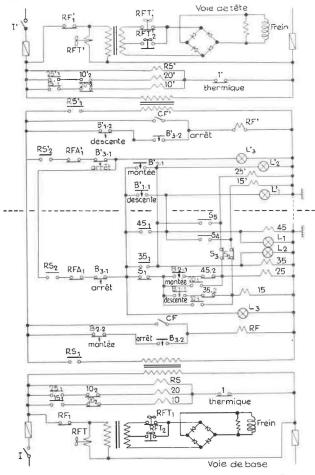


Fig. 7. — Circuits de commande pour scrapers-rabots à frein.

Pour l'exécution des manœuvres, chacun des deux machinistes possède un pupitre de commande et de signalisation qui groupe (fig. 7 et 8):

— un bouton-poussoir pour la montée; B'₂ de demande à la voie de tête (actionnant un contact NO B'_{2.1}); B₂ de commande à la voie de pied (actionnant un contact NO B_{2.1} et un contact NF B_{2.2});

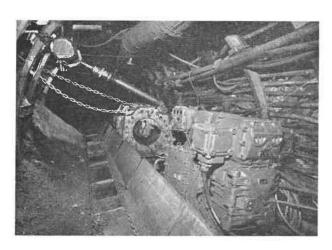


Fig. 8.

- un bouton-poussoir pour la descente; B'₁ de demande à la voie de tête (actionnant un contact NO B'_{1.1} et un contact NF B'_{1.2}); B₁ de commande à la voie de pied (actionnant un contact NO — B_{1.1});
- un bouton-poussoir d'arrêt; B'₃ de commande à la voie de tête (actionnant un contact NF B'_{3,1} et un contact NO B'_{3,2}); B₃ de commande à la voie de pied (actionnant un contact NF B_{3,1} et un contact NO B_{3,2});
- une lampe au-dessus du bouton de montée, L'2 en tête, L2 en pied; éclairées, elles signifient : « la voie de tête demande la montée » ; ces deux lampes restent éclairées tant que la manœuvre n'a pas été exécutée par la voie de pied ; elles ne s'éteignent qu'après une commande d'arrêt;
- une lampe au-dessus du bouton de descente, L'1
 en tête, L₁ en pied; signification et fonctionnement homologues pour la « demande de descente »;
- une lampe qui, éclairée, signifie : L'3 en tête : l'installation de la voie de tête est en ordre de marche. L3 en pied : les installations des voies de tête et de pied sont en ordre de marche.

2. Mise en service.

Le schéma de l'ensemble des circuits de commande et de signalisation des voies de tête et de pied est donné à la figure 7 où les contacts sont dessinés dans leur position normale, relais et appareils non alimentés. Les appareils en tête ont l'indice '. On y retrouve la commande et l'alimentation des freins, commandés par le contact RF'₁ en tête, RF₁ en pied, telles que nous les avons vues à la figure 6 ; les bobines des contacteurs principaux de montée et de descente 20' et 10' en tête, 20 et 10 en pied alimentés à 500 V, respectivement commandés par les contacts 25'.1 - 15'.1 - 25.1 et 15.1 des relais à 24 volts, 25', 15', 25 et 15, telles qu'elles ont été décrites à la figure 1. Nous allons exposer les différentes phases de la mise en service.

a) Fermeture du sectionneur général en tête.

La fermeture de l' desserre le frein de tête, alimente le primaire du transformateur 24 V. Si l'installation de tête est en ordre de marche (fusibles bons, thermique 1 réarmé), le relais RS' est alimenté, les contacts RS'.1 et RS'.2 se ferment; la lampe L'.3 s'allume en tête et signifie « voie de tête prête ».

A ce stade, aucune manœuvre de l'engin n'est encore possible, le contact RS_2 étant encore ouvert en pied.

b) Fermeture du sectionneur général en pied.

La fermeture de I desserre le frein en pied et alimente le primaire de son transformateur à 24 V. Si l'installation en pied est en ordre de marche (fusibles bons, thermique 1 réarmé), le relais RS est alimenté, les contacts RS_1 et RS_2 se ferment ; la lampe L_3 s'allume en pied et signifie « voies de tête et de pied prêtes à marcher ».

On remarquera que les contacts RS₁ et RS'₁ évitent le reflux dans une installation mise hors service par son interrupteur général I, d'une tension 500 V induite, provenant de l'autre partie de l'installation.

3. Mode de fonctionnement no 1. Exploitation normale.

Sélecté en pied par la manette S qui ferme les contacts S₁, S₂ et S₃, S₄ et S₅ restant ouverts. Le machiniste de pied, seul responsable, démarre le scraper-rabot simplement en poussant sur son bouton montée B₂. Ce faisant, il ferme le contact B_{2.1} et il ouvre le contact B_{2.2}. Le contact B_{2.1} alimente la bobine du relais 25 en pied et 25' en tête; les contacts 25 et 25' se ferment, alimentant les contacteurs principaux 20 et 20' qui enclenchent simultanément les deux moteurs. L'enclenchement de 20 et 20' ouvre les contacts 202 et 20'2 (rendant impossible l'enclenchement simultané sur descente) et ferme les contacts 201 et 20'1 qui maintiennent l'alimentation des relais 25 et 25' quand le machiniste relâche son bouton-poussoir B₂.

L'arrêt immédiat des deux moteurs s'obtient soit en poussant sur le bouton-poussoir B_3 en tête, soit sur le bouton-poussoir B_3 en pied, dont les contacts NF $B_{3,1}$ et $B_{3,1}$ en série coupent l'alimentation des relais 25 et 25' et donc 20 et 20', ce qui remet tout dans la situation de départ, sauf en ce qui concerne les freins.

En effet, en poussant sur B'₈ par exemple, non seulement on a ouvert B'_{3.1}, mais on ferme B'_{3.2} NO, ce qui alimente le relais RF': le contact RF'₁ s'ouvre et coupe l'alimentation du frein de tête qui bloque instantanément le moteur; simultanément, les lampes L'₃ et L₃ s'éteignent. Dans cette situation, il est impossible de mettre les moteurs en marche. Lorsqu'on relâche B'₃, B'_{3.2} s'ouvre, coupe l'alimentation de RF'; RF'₁ se ferme, ce qui réalimente la bobine du frein qui se desserre. Nous sommes revenus à la situation: arrêt, prêts à un nouveau départ. Les lampes L₃ et L'₃ se sont réallumées.

La commande de la descente s'effectue d'une façon similaire, en poussant sur le bouton B.1.

Demande d'un sens de marche par la voie de tête.

Ce cas se présente notamment lorsque le scraperrabot est arrivé en tête de taille et a été arrêté près des cadres.

Le machiniste de tête demande la descente en poussant sur le bouton B'₁: le contact NO B'_{1.1}

se ferme et alimente les lampes L'₁ et L₁ en pied, ainsi que la bobine du relais 45 (L'₁ et L₁ allumées signifie : « La voie de tête demande la descente »). Le contact 45.1 se ferme, court-circuitant B'_{1.1}: L'₁, L₁ et 45 restent alimentés, même quand on relâche B'₁. De plus, le contact 45.2 s'ouvre et reste ouvert, rendant sans effet une poussée éventuelle sur le bouton « montée » B₂. La demande est donc claire et ne peut être suivie d'aucune fausse manœuvre. Le machiniste de voie n'a plus qu'une seule manœuvre possible : celle demandée par la voie de tête, c'est-à-dire pousser sur le bouton « descente » B₁ qui enclenche les deux moteurs suivant le mécanisme déjà exposé.

Ce n'est que, lors de la manœuvre d'arrêt, commandée par B_3 ou B'_3 , que le relais 45 se désalimentera, éteignant les lampes L'_1 et L_1 , et remettra tout dans la situation initiale.

Un mécanisme du même genre joue pour la demande de montée faite par la voie de tête en poussant sur le bouton B'2 qui alimente les lampes L'2 et L₂ et le relais 35.

4. Mode de fonctionnement no 2.

Même genre de fonctionnement que le nº 1, mais uniquement avec le seul moteur de la voie de pied.

Ce mode de fonctionnement est sélecté par le machiniste de pied au moyen du sélecteur S qui est mis dans une position où seul S_1 est fermé et S_2 , S_3 , S_4 et S_5 sont ouverts. De cette façon, les relais 25' et 15' en tête sont isolés, donc les contacteurs 20' et 10': le moteur en tête ne s'enclenche jamais.

5. Mode de fonctionnement no 3.

Le machiniste de la voie de tête commande directement son seul moteur de tête. C'est le machiniste de la voie de pied qui sélecte ce mode de fonctionnement par son sélecteur S qui coupe S_1 , S_2 et S_3 et ferme les contacts S_4 et S_5 .

De cette façon, les boutons-poussoirs B₁, B₂, les relais 15 et 25, 10 et 20 et le moteur en pied ne peuvent être alimentés ; les boutons-poussoirs B'₁ et B'₂ en tête commandent directement les relais 15' et 25', c'est-à-dire l'enclenchement du moteur de tête. La voie de pied garde toutefois la possibilité d'arrêter à tout moment par B₃.

6. Maintien du frein en permanence.

Cette manœuvre est intéressante comme sécurité lorsque l'on envoie des hommes en taille, en vue d'éviter une manœuvre intempestive de l'engin. Elle est aussi nécessaire pendant les manœuvres de chaînes. Elle se fait, soit en tête par la fermeture de l'interrupteur CF', soit en pied par celle de CF.

La manœuvre de CF', par exemple, alimente le relais RF' qui maintient RF'₁ ouvert, c'est-à-dire le frein serré. De plus, il ouvre RF'₂, c'est-à-dire qu'il commande l'arrêt des moteurs ou empêche leur enclenchement, lors d'une éventuelle manœuvre intempestive des boutons-poussoirs de mise en marche.

7. Sécurités supplémentaires.

La disparition de la tension au chantier applique également le frein.

La manœuvre du sectionneur général (en tête par exemple) applique le frein, empêche l'enclenchement des moteurs tant haut que bas, isole les coffrets en tête de retour de 500 V provenant de la voie de pied, se signale en pied par l'extinction de la lampe L₃.

III. CONCLUSIONS

Le système d'électrification que nous venons de décrire allie une très grande simplicité des commandes (3 boutons-poussoirs en pied, 3 en tête) à une entière sécurité vis-à-vis de toute fausse manœuvre.

La signalisation par 3 lampes en tête et 3 lampes en pied est claire et bien adaptée au genre d'exploitation; non seulement, elle ne prête à aucune confusion, mais elle verrouille les manœuvres défendues

La présence des lampes L'₃ et L₃ renseigne les deux machinistes sur l'origine des arrêts et le bon état de marche des installations. Elles peuvent servir à une signalisation codée de la voie de tête vers la voie de pied, par la manœuvre du bouton-poussoir d'arrêt B'₃.

En dépit des apparences, le schéma est simple et ne comporte entre voie de tête et voie de pied qu'un câble à 7 conducteurs de 2,5 mm², qui assure non seulement la commande et les verrouillages, mais aussi la signalisation. Son efficacité a été prouvée par le fonctionnement, sûr et sans défaillance, des installations de scraper-rabot électriques réalisées par les A.C.E.C. au siège n° 4 des Charbonnages de Monceau-Fontaine et au siège n° 10 des Charbonnages du Gouffre.

Nous remercions Inichar, les Charbonnages de Monceau-Fontaine, et du Gouffre de l'aide précieuse qu'ils nous ont apportée pour la mise au point du système. Puisse-t-elle être garante de l'avenir du procédé et de l'origine d'une résurrection des Bassins du Sud.

Essais de scraper-rabot à chaîne aux Charbonnages de Monceau-Fontaine

par R. DIEU, Ingénieur divisionnaire.

SAMENVATTING

De proeven van mechanische winning door middel van de ketting-schaafschraper werden uitgevoerd op de bedrijfszetel n^r 4 van de kolenmijnen Monceau-Fontaine, in een pijler van 150 m lengte, in de laag «Richesse» van 0,50 m gemiddelde opening, met 19° helling en een gehalte aan V.B. van 9 %.

In deze werkplaats werd door de A.C.E.C. een eenvoudige electrische bediening op punt gesteld, die zeer soepel is en volstrekt veilig.

Bij normale werking is alleen de machinist van de voetgalerij verantwoordelijk voor de bediening. De motoren van 33 kW drijven rechtstreeks de lieren aan, zonder hydraulische koppeling. Deze schikking vereist vanzelfsprekend een aangepaste voedingsspanning van het net. Overdreven spanningsverval is zeer nadelig voor de goede werking van de installatie.

Uit de opgedane ervaring mag afgeleid worden dat de inrichting goede prestaties levert in middelmatig hellende lagen van geringe dikte, zelfs indien de muur van de laag gevormd is door een tamelijk zachte schieferachtige bank. De hoedanigheid van het dak moet nochtans een onbekleed pand van ongeveer 2 m breedte toelaten.

De installatie is zeer eenvoudig. Zo was het namelijk mogelijk de pijler onder een dwarssteengang door te laten gaan, zonder de plaats van de bovenste aandrijfmachine te wijzigen en zonder de werkplaats stil te leggen.

De resultaten die na 10 maanden ononderbroken ontginning bereikt werden zijn betekenisvol, indien men bedenkt dat de nodige opleidingsperiode van het personeel, de proefperiode van de electrische inrichtingen en de storingen van technische of geologische aard erin begrepen zijn.

- de gemiddelde vooruitgang per schaafdienst was 0,76 m, het bereikte maximum bedroeg 0,97 m. Bij twee schaafposten per dag laat dit toe productieeenheden van 150 à 200 ton te voorzien in lagen van 0,40 à 0,50 m opening;
- de gemiddelde prestaties in pijler en in werkplaats bedroegen respectievelijk 5,116 en 3,526 t, hetgeen vergelijkbaar is met de cijfers die in veel machtiger lagen gerealiseerd worden;
- de kostprijs van de netto-ton bij uitgang uit de werkplaats bedraagt 237,77 F.

De ontginning van het paneel werd aangevat met een aanbouwschaaf Westfalia. Het werkplaatsrendement dat tijdens de gunstigste periode (oktober 1958) werd bereikt bedroeg 2.857 kg met een gemiddelde dagelijkse productie van 164 ton, en een dagelijkse vooruitgang van 1,63 m.

Onder oogpunt van granulometrie stelt men vast dat de verhouding van de nootjeskolen van meer dan 10 mm niet verandert. De verhouding van de categorieën van minder dan 10 mm verandert echter merkelijk: de categorie 0/1 verhoogt van 21,1 % tot 26,5 %, ten nadele van de 1/5 (21,8 % tegen 25,4 %) en van de 5/10 (9,9 % tegen 11,9%).

Voor wat de delgingskosten betreft (14,17 F tegen 23,92 F), de loonkosten (130,86 F tegen 197,33 F) en het springstofverbruik (9,40 F tegen 16,20 F), deze zijn merkelijk in het voordeel van de schaafschraper.

Al deze resultaten bewijzen ten overvloed dat de schaafschraper het meest geschikte afbouwmiddel is voor de dunne lagen. Dank zij deze inrichting worden de reserves geherwaardeerd en de gunstige weerslag op de ontginningsuitslagen van de onderneming zijn niet te loochenen.

RESUME

Les essais d'abatage mécanique à l'aide du scraper-rabot à chaîne ont été effectués au siège n° 4 des Charbonnages de Monceau-Fontaine dans une taille de 150 m de longueur, ouverte dans la couche « Richesse » de 0,50 m d'ouverture moyenne, inclinée à 19° et titrant 9 % de M.V.

C'est dans ce chantier que les A.C.E.C. mirent au point un dispositif de commande électrique simple, très souple et de sécurité absolue. En marche normale, seul le machiniste de voie est responsable des commandes. Les moteurs électriques de 33 kW attaquent les treuils directement, sans l'intermédiaire de coupleur, qu'il soit hydraulique ou à friction. Cette particularité nécessite évidemment une tension d'alimentation convenable du réseau : les chutes de tension exagérées sont fortement préjudiciables à la bonne marche de l'installation.

De l'expérience acquise, on peut conclure que l'engin est capable de bonnes performances dans des couches faiblement pentées et de faible ouverture, même lorsque le mur de la couche est surmonté d'un banc schisteux plus ou moins tendre que le rabot arrache au passage. La qualité du toit doit être telle que celui-ci permette des porte-à-faux de l'ordre de 2 m avant soutènement.

L'installation est très simple. C'est ainsi que le passage de la taille en dessous d'un bouveau creusé à travers bancs a été possible sans modifier l'emplacement de la station motrice de tête et ce, sans arrêter le chantier.

Les résultats obtenus après 10 mois d'exploitation ininterrompue sont significatifs si l'on tient compte que les périodes de formation du personnel, d'essais des installations électriques et de traversée d'accidents d'ordre technique et sédimentaire sont comprises dans les calculs de rendements et de prix de revient :

- l'avancement moyen obtenu par poste de rabotage a été de 0,76 m, le maximum atteint étant de 0,97 m. Si l'on effectue deux postes de rabotage par jour, cela permet d'envisager des unités de production de 150 à 200 t dans des couches de 0,40 à 0,50 m d'ouverture;
- les rendements moyens obtenus respectivement en taille et en chantier furent de 5,116 t et de 3,526 t, rendements qui n'ont rien à envier aux résultats obtenus dans des couches plus puissantes ;
- le prix de revient de la tonne nette sortant du chantier considéré comme « centre de frais » s'établit à 237,77 F.

L'exploitation du panneau avait débuté avec une installation de rabot adaptable Westfalia. Le rendement chantier obtenu au cours de la période la plus favorable (octobre 1958) avait été de 2.857 kg et la production journalière moyenne de 164 t, correspondant à un avancement journalier moyen de 1,63 m.

Du point de vue granulométrie, on constate que les proportions de classés supérieurs à 10 mm ne se modifient guère, tandis que les classés inférieurs à 10 mm varient notablement : l'abatage au scraper-rabot augmente la proportion de 0/1 (26,5 % contre 21,1 %) au détriment du 1/5 (21,8 % contre 25,4 %) et du 5/10 (9,9 % contre 11,9 %).

Quant aux frais d'amortissement (14,17 F contre 23,92 F), de main-d'œuvre (130,86 F contre 197,33 F) et d'explosifs (9,40 F contre 16,20 F), ils sont nettement à l'avantage du scraper-rabot.

Tous les résultats prouvent à suffisance que le scraper-rabot est l'engin le mieux adapté pour l'exploitation des couches minces. Grâce à lui, les réserves de gisement se trouvent singulièrement revalorisées et les répercussions favorables sur les résultats d'exploitation de l'entreprise sont indéniables.

1. Introduction.

Dans le cadre de son programme de recherches sur les possibilités d'emploi du scraper-rabot dit de « Peissenberg », Inichar a mis à la disposition de la S.A. des Charbonnages de Monceau-Fontaine, un scraper-rabot à chaîne Westfalia qui a été installé dans la couche Richesse du siège n° 4 de la société.

Les essais, entrepris en collaboration avec les A.C.E.C. et les services des Etudes et Electromécanique de Monceau-Fontaine, avaient pour but de montrer, si cela était encore nécessaire, les grandes possiblités de l'engin et de mettre au point une solution satisfaisante de l'électrification du scraperrabot.

L'installation, fournie par Inichar, est identique à celle qui est utilisée au Charbonnage du Bonnier (1). Elle est équipée de têtes motrices pourvues de boîtes de vitesse permettant des vitesses de translation des chaînes de l'ordre de 0,45 m ou 0,90 m/s, commandées par des moteurs pneumatiques d'une puissance de 32 ch chacun.

Lorsque l'électrification put être réalisée, les têtes motrices furent commandées par des moteurs de 33 kW (45 ch) et la vitesse de translation des chaînes fut de 0,50 m ou 1 m/s suivant le rapport adopté.

⁽¹⁾ Voir A.M.B., novembre 1958 et avril 1959.

2. Caractéristiques de la couche.

La couche « Richesse » du siège n° 4, est l'avantdernière du massif du Placard. La dernière couche est « 4 Paumes Nord » qui est identifiée à « Gros Pierre » ; cette couche n'est pas exploitée (fig. 1).

Au toit de la couche Richesse se trouve un veiniat de 0,25 m à 0,50 m de puissance et d'ouverture

Sur toute l'étendue du panneau exploité, la composition du sillon inférieur a varié de la façon suivante :

toit géologique : charbon : escaille schisteuse : mur géologique : grès schisteux 0,28 à 0,58 m 0 à 0,30 m schistes cohérents.

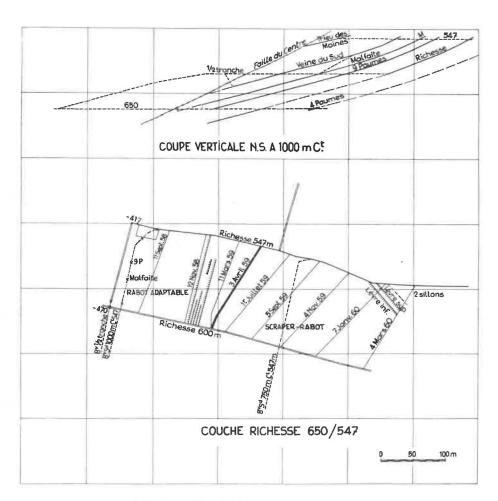


Fig. 1. — Plan de l'exploitation du chantier.

qui n'est pas exploité, sauf lorsqu'il se rapproche suffisamment de la couche Richesse et que l'intercalaire séparant les deux sillons est constitué de roches friables.

L'exploitation de la couche a démarré à partir d'un montage creusé dans la méridienne 1.000 m Ct par rapport aux puits, entre les niveaux de 547 m et 650 m.

A cet endroit, le veiniat se trouve à plus de 3 m dans le toit de Richesse et l'intercalaire est constitué de bancs épais de schistes gréseux. Au fur et à mesure de la progression du front de taille vers le Levant, le veiniat se rapproche de la couche et, après 400 m de chassage, se produit la jonction entre les deux veines.

Dans la zone exploitée par le scraper-rabot, la nature de l'escaille et son épaisseur sont fort variables et la différence entre celle-ci et le mur n'est pas très tranchée. Normalement, les étançons poinçonnent le mur.

Le toit est très raide et ne se foudroie pas. Il supporte aisément des porte-à-faux de 2,50 m.

La laie constitutive du sillon inférieur est un charbon anthraciteux bien clivé, moyennement dur, titrant 9 % de matières volatiles.

Tant que l'exploitation du panneau s'est limitée au seul sillon inférieur, l'ouverture de la couche a varié de 0,28 à 0,70 m, l'ouverture normale étant de l'ordre de 0,50 m.

La puissance moyenne de la couche est de 0,45 m et le rendement en t/m^2 a été estimé à 0,6 t/m^2 .

3. Caractéristiques du chantier.

30. Voie de tête de taille (fig. 2).

La voie de retour d'air du chantier, de 8.45 m² de section utile (cadres T.H. type A), est la voie de pénétration, au niveau de 547 m, de la méridienne des puits vers la méridienne 1.000 m Ct.

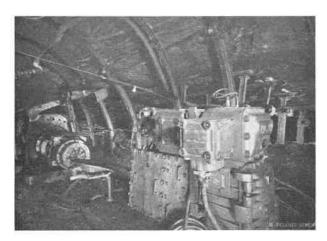


Fig. 2. — Station motrice en voie de tête de la taille.

Elle est équipée d'une voie de chemin de fer et sert à l'approvisionnement en matériel du quartier. Le transport, tant du personnel que du matériel, est assuré par locomotive.

31. Voie de base du chantier (fig. 3).

La voie de base du chantier, de 8,45 m² de section également, est creusée en direction à partir d'un bouveau à travers-banc horizontal relié au bouveau principal d'étage par un bouveau incliné.

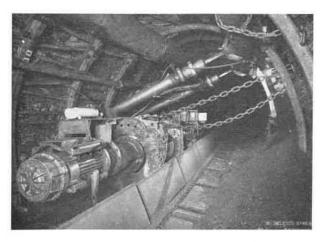


Fig. 3. — Station motrice en voie de base de la taille.

Ces galeries de transport des produits sont équipées de convoyeurs à bande de 800 mm de largeur. C'est à la base du bouveau incliné que s'effectue le chargement en wagonnets.

32. Taille (fig. 4).

La longueur du front de taille est de 150 m suivant la ligne de plus grande pente. De 22° en tête de taille, l'inclinaison diminue progressivement pour atteindre 19° au bas de la tranche. L'ennoyage imposé du front de taille réduit ces pentes de 4° environ.

Les produits sortant de la taille sont reçus par un panzer de chargement PFO. Il n'y a pas de trémie de déversement.

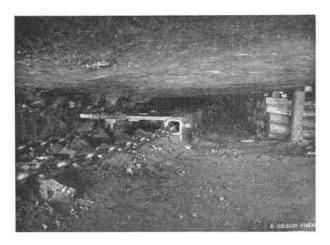


Fig. 4. — Vue du scraper-rabot en taille.

33. Cheminée.

Le montage initial avait été recarré à la section de 8,45 m², car il doit servir de galerie de retour d'air des exploitations à entreprendre dans les différentes couches de la tranche inférieure.

C'est cette cheminée que tous les câbles électriques et téléphoniques ont empruntée pour desservir la tête du chantier.

4. Installation électrique.

40. Caractéristiques des moteurs.

Chacune des têtes motrices est entraînée par un moteur A.C.E.C., asynchrone triphasé à cage de 33 kW, antidéflagrant, type AK3GC, à démarrage direct

Le moteur attaque directement le treuil, sans l'intermédiaire de coupleur, qu'il soit hydraulique ou à friction.

Chaque moteur est équipé d'un frein électrique à disques, placé en bout d'arbre, qui fournit un couple de freinage tel — 1.500 kgm — que son action arrête le train de bacs instantanément. En cas de rupture de courant, ce frein s'applique automatiquement.

41. Dispositifs de commande et de signalisation.

La commande des moteurs est conçue de telle façon que, en marche normale, le machiniste de la voie, seul, est responsable des commandes.

Chaque préposé dispose d'un pupitre de commande et de signalisation comportant trois boutons-poussoirs : un pour la montée, un pour la descente et un pour l'arrêt (fig. 2).

Le machiniste de tête de taille peut arrêter l'engin, mais ne peut demander que la montée ou la descente

La manœuvre d'un des boutons-poussoirs entraîne automatiquement l'allumage de la lampe correspondante aux deux pupitres de commande, lampes qui s'éteindront lorsqu'une manœuvre différente sera effectuée.

Cependant, les lampes correspondant aux boutons-poussoirs « arrêt » sont toujours allumées : elles indiquent alors que l'installation est en ordre de marche.

En cas de fausse manœuvre, l'installation est bloquée instantanément.

Par exemple, lorsque le train de bacs arrive en tête de taille, le préposé en tête de taille doit appuyer sur le bouton-poussoir « arrêt ». L'installation s'arrête.

Le machiniste appuie ensuite sur le bouton-poussoir « descente » et les lampes correspondantes s'allument.

Le machiniste du bas de taille peut alors commander la descente.

Ces manœuvres sont très rapides et la dextérité des préposés permet d'exécuter l'inversion de marche en moins de deux secondes.

Si, par erreur, le machiniste de tête appuie sur le bouton-poussoir « descente » lorsque le train de bacs arrive en tête de taille, il déclenche automatiquement l'arrêt de l'installation et toutes les lampes s'éteignent.

En plus du pupitre de commande, chaque machiniste dispose d'une manette de commande du frein.

L'action de ce frein par l'un des préposés empêche toute manœuvre de l'autre préposé. Dans ce cas, toutes les lampes s'éteignent également.

Enfin, le dispositif de commande de la voie est muni d'un commutateur à trois positions : normale, priorité voie et priorité tête. Ce dispositif est utilisé lorsque les chaînes doivent sauter les cadres.

Dans ce cas, seule, reste allumée, la lampe correspondant au bouton-poussoir « arrêt », au moteur maintenu sous tension.

Par exemple, lorsque cette manœuvre est nécessaire en tête de taille, le préposé arrête l'installation et téléphone au préposé de la voie de le mettre en priorité. Il est alors capable d'exécuter directement, c'est-à-dire sans l'intermédiaire du préposé de la voie, n'importe quelle manœuvre avec son seul moteur.

Ce dispositif de commande est simple, très souple et de sécurité absolue. Pour autant que la tension d'alimentation soit normale, il n'a donné lieu à aucun incident depuis sa mise en service.

TABLEAU I. Attelée du chantier pour un avancement de 2 m/jour.

Désignation	Poste I	Poste II	Poste III	Total	Moyenne obtenue 1,4 m/jour
Surveillance	1	2	1	. 4	3,94
Boiseurs	4	4	2	10	8,25
Prép. tête taille	1 2	_	1	1	0,79
Prép. pied taille	_	_	1	1	0,83
Machiniste rabot	2	2		4	3,65
Remb. tête taille	_	1	1/2	1 1/2	0,94
Remb. pied taille	2		1/2	2 1/2	1,59
Serveurs taille	_	_	2	2	1,54
Machiniste panzer	1	1	_	2	1,79
Ajust. élect. rabot	1	-	_	1	0,59
	11	10	8	29	23.78
Boutefeu	1	-	7000	1	0,85
Serveurs voie	_	-	2	2	1,48
Bosseyement	2	3	-	5	5,17
Machiniste courroie	1	1	_	2	1,79
Entretien voie	1	1	1	3	2,03
Ajust. élect. voie	1	-	_	1	0,73
	17	15	11	43	34,68

5. Organisation du travail et attelée du chantier.

Afin de pouvoir comparer les résultats obtenus au siège nº 4 avec ceux d'autres cas d'application du scraper-rabot, nous avons divisé le personnel du chantier en deux grandes parties (tableau I):

 a) le personnel nécessaire à la marche de la taille et affecté à des travaux inhérents à l'emploi du scraper-rabot;

 b) le personnel nécessaire, en dehors de la taille, à l'activité normale du chantier.

50. Abattage.

Au début de la mise en service de l'installation, le rabotage s'effectua au poste de nuit, car la station de compression du siège était insuffisante pour assurer l'alimentation des moteurs pneumatiques aux postes normaux d'abattage. La pose du soutènement s'effectuait alors au poste du matin.

Dès que l'installation fut électrifiée, il y eut deux postes de rabotage par jour.

Les couteaux du scraper-rabot entament le banc de mur escailleux selon sa dureté. Ils sont réaffûtés tous les 5 à 15 postes de rabotage.

51. Soutènement.

Pour pouvoir profiter au maximum des deux postes de rabotage, on décida d'effectuer la pose du soutènement en même temps que l'abattage. Cette solution qui, au début, semblait devoir être écartée, nous apparut, après quelque temps, absolument normale. L'ouverture de la couche, son faible ennoyage et l'absence de réactions latérales de l'engin plaidaient en sa faveur.

Le soutènement est réalisé à l'aide d'étançons en bois de 0,32 m à 0,40 m de circonférence, qui sont fournis normalement en longueurs de 40, 50 et 60 cm.

Les « pilots » sont calés entre toit et mur au moyen de planchettes et de coins. La distance entre files de pilots parallèles au front de taille est de 0,50 m; celle entre pilots d'une même file est de 1,20 m.

Les étançons sont disposés en quinconce afin de réduire la distance minimum entre eux et le charbon à 1,50 m.

La densité de soutènement pratique obtenue est de 1,66 étançon par m².

Le rendement moyen des boiseurs ne dépassa pas 50 à 60 pilots par poste. Ce chiffre est assez faible. Il s'explique par la quantité de charbon mis aux remblais surtout dans la moitié inférieure de la taille, qu'il faut bouter dans la havée du scraper.

L'emploi de racloirs latéraux de différentes longueurs réduit la quantité de charbon mis aux remblais, tandis qu'une augmentation de l'ennoyage n'a que peu d'influence lorsque la pente avoisine les 20°.

52. Contrôle du toit.

Le toit ne se foudroie pas. Les pilots sont abandonnés et contrôlent en quelque sorte l'affaissement progressif de la dalle de toit. Pour plus de sécurité, l'arrière-taille est renforcée de piles semi-métalliques constituées de rails de 17 kg ou de 32 kg et de bois, distantes de 3,50 m environ.

En tête de taille, le mur de remblais est établi sur une longueur de 3 m à l'aide de terres provenant des travaux d'entretien du niveau de 547 m. Les terres nécessaires à la confection du mur de remblais du bas de taille proviennent d'une faussevoie creusée à 6 m de la voie de base.

53. Transport du matériel.

Les pilots sont répartis judicieusement en taille au moyen du train de bacs.

De même, le matériel nécessaire au revêtement de la voie est amené au bas de taille en utilisant l'installation de scraper. Cette façon d'opérer nous a permis de regagner de la main-d'œuvre. Cependant, cette pratique n'est pas recommandable et nous envisageons, pour l'exploitation des panneaux à venir, l'emploi d'un monorail dont la mise au point est en cours.

D'ailleurs, ce procédé dut être abandonné lorsque l'ouverture de la couche n'atteignait pas 40 cm en certains endroits.

Cinquante pour cent des journées prestées au transport du matériel ont été considérés comme nécessaires à l'approvisionnement de la taille seule.

54. Transport des produits.

Le préposé à la commande du panzer de chargement a été considéré comme faisant partie du personnel de taille. Seul, le préposé à la surveillance du convoyeur à bande est porté à la rubrique « transport en chantier ».

55. Préparation du rabotage.

Les travaux de préparation nécessaires à la bonne marche de l'installation pendant les postes de rabotage sont exécutés au 3^{me} poste. Le personnel affecté à ces travaux a été pointé en taille.

Dans des conditions normales, deux personnes assurent l'exécution de ces travaux. Dans les conditions particulières du chantier de Richesse, nous avons dû, à certaines périodes de l'exploitation du panneau, effectuer des travaux de rabasnage en avant de la tête motrice de tête de taille (fig. 5).

En effet, la voie de tête du chantier est creusée depuis plusieurs années. A cette époque, on ne s'est pas préoccupé, lors du creusement de la voie, de la position de la couche par rapport à la section de la galerie.

Or, pour l'exploitation d'une couche inclinée à 20°, il est nécessaire, pour assurer le glissement des

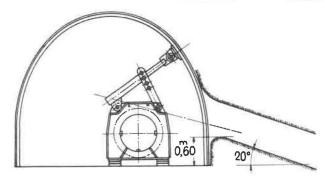


Fig. 5. - Position de la couche en voie de tête de taille.

chaînes du scraper-rabot sur le mur, d'une part, et pour assurer le passage des wagonnets sur le côté de la tête motrice, d'autre part, de maintenir un banc de mur de 0,60 m du côté aval pendage.

Nous avons parfois été obligés de rabasner sur une profondeur de 1 m et, à ce moment, nous avons essayé de travailler avec la roue à empreintes située en dessous du châssis de la machine. Nous avons dû y renoncer car, pour des inclinaisons de l'ordre de 20°, les produits repoussés par les bacs s'amoncellent sous la tête motrice et rendent difficiles le graissage de la roue, d'une part, et le remplacement des broches de cisaillement, d'autre part.

Le personnel affecté à ces travaux a été pointé dans la rubrique « Entretien des voies ».

56. Creusement de la voie de base du chantier.

La voie de base du chantier est creusée à 25 m en avant du front de taille, à la section utile de 8,45 m².

Le cycle d'avancement de 2 m est assuré par une équipe de 5 personnes. Le charbon est abattu à l'explosif en appliquant la méthode de tir par bouchon canadien.

Ensuite s'effectue l'abattage des roches. L'évacuation des produits est assurée par une installation de raclage équipée d'une houe de 350 litres de capacité qui déverse les produits sur le panzer de chargement.

Avec cet équipement, l'avancement moyen par homme et par poste est de 43 cm.

57. Entretien des galeries.

Considérée comme seule voie de retour d'air du chantier, la galerie du niveau de 547 m ne nécessitait aucun recarrage. Cependant, comme cette voie sert de galerie de retour d'air général de l'étage, des recarrages sont effectués; mais les journées prestées à ces travaux n'ont pas été imputées au chantier.

A la voie de base du chantier, les travaux d'entretien consistent en travaux de nettoyage le long du convoyeur à bande et en réfection du revêtement de la galerie endommagé par les chaînes du scraper.

Ce dernier travail a pu être évité dans la suite par le placement d'entretoises métalliques boulonnées, capables de rendre solidaires tous les cadres entre eux.

58. Divers.

Dans cette rubrique, nous avons pointé le personnel préposé à l'entretien des engins de transport du chantier, à l'allongement périodique du panzer de chargement et du convoyeur à bande.

Le panzer de chargement est allongé de 7,50 m à la fois, tandis que le convoyeur à bande est allongé par tronçons de 25 m.

59. Attelée du chantier.

Nous avons établi une attelée-type du chantier pour un avancement du front de taille de 2 m par jour en nous basant sur les chiffres moyens obtenus depuis le début de l'exploitation par scraper-rabot.

6. Productions et rendements.

La production du chantier étant mélangée à celle d'autres chantiers, il n'a pas été possible de déterminer le tonnage net extrait journellement sur la base du nombre de wagonnets remplis.

La production journalière fut établie sur la base des avancements réalisés en tête et au pied de taille par les têtes motrices. Ainsi calculée, cette production ne correspond pas à une réalité instantanée. C'est la raison pour laquelle nous ne donnerons pas les productions et rendements obtenus jour par jour, mais bien les rendements « à ce jour », ainsi que les productions et rendements moyens obtenus par périodes.

Ces périodes ont été déterminées à la suite de modifications apportées à l'installation de scraperrabot ou de changements survenus dans les conditions d'exploitation.

60. Exploitation par rabot rapide.

L'exploitation du panneau a commencé le 1 juillet 1958, après avoir équipé le chantier d'une installation de rabot adaptable Westfalia.

Pendant les deux premiers mois, l'activité du chantier se résume à la mise au point de la position des couteaux sur le corps du rabot, à la formation du personnel de maîtrise et du personnel d'exécution et à la recherche de la méthode de contrôle du toit la plus efficace.

Les essais d'emploi d'étançons métalliques à bêlettes ont été un échec ; la plage de coulissement des étançons ne se conciliait pas avec les variations d'ouverture de la couche et les étançons poinçonnaient le mur.

TABLEAU II. Résultats obtenus.

Engin		Rabot	rapide								S	craper ral	oot							Sa.
Source d'énergie		ėlect	rique		p	neumatiqu	ie	électr.	pneum	atique	électr.	р	neumatiqu	e	mixte		élect	rique		Scrape
Train de bacs					6 ×	0,25	7 ×	0,25	6×0,30			7 × 0,	30		7×0.25		7	× 0,30		Moyer
Périodes	1-9 au 30-9	1-10 au 31-10	1-11 au 28-2	1-3 au 3-4	24-4 au 9-5	11-5 au 29-5	1-6 au 19-6	20-6 au 10-7	11-7 au 4-8	5-8 au 28-8	31-8 au 5-9	8-9 au 30-9	1-10 au 31-10	1-11 au 2-12	3-12 au 11-12	12-12 au 31-12	1-1 au 31-1	1-2 au 29-2	1-3 au 12-3	
Longueur du front																				
de taille	145	145	148	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1.
Avancement périodi-																				
que (m)	16	42	48	25	3	9,6	11,7	18,2	10,1	18,8	3,5	18,1	28,7	30	5,5	21	22,1	37,5	13	250
Nombre de jours de																				
travail	16	26	78	22	8	11	12	15	8	14	4	12	17	18	4	11	14	23	10	1
Nombre de postes de																				
rabotage	16	26	78	22	8	11	12	29	16	28	8	24	34	34	8	22	28	46	20	3
Rendement en t/m²	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,72	
lournées taille	_	_		_	109	183	201	335	188	372	108	319	461	489	96	293	366	654	287	4.4
Journées chantier	816	1.492	3.794	987	142	263	295	478	259	537	167	475	668	713	152	455	573	917	362	6.4
Production en t	1.624	4.263	4.973	2.625	278	870	1.055	1.636	913	1.688	315	1.627	2.583	2.700	495	1.890	1.989	3.375	1.410	22.8
Production journa-																				
lière	101.5	164	_	119,3	34,7	79	88	109	114	120,5	79	135,6	152	150	124	172	142	146,7	141	1
Production poste	101,5	164		119,3	34,7	79	88	56,4	57	60,3	39,5	67,8	76	75	62	86	71	73,3	70,5	
Rendement taille	_		_		2,550	4,207	5,248	4,883	4,856	4,536	2,916	5,100	5,603	5,522	5,156	6,450	5,434	5,160	4,912	5,1
Rendement chantier	1.990	2.857	1.310	2.660	1,957	3,308	3,576	3,422	3,525	3,143	1,886	3,425	3,866	3,786	3,256	4,153	3,471	3,640	3,895	3,5
Avancement journa-																				
lier (m)	1	1,63	-	1,14	0,37	0,87	0,97	1,21	1,26	1,34	0.87	1,50	1,68	1,50	1,27	1,90	1,57	1,63	1,30	1,
Avancement poste																				
(m)	1	1,63		1.14	0,37	0.87	0.97	0,62	0.63	0.67	0.43	0,75	0.84	0.83	0.68	0,95	0.78	0.81	0.65	0,

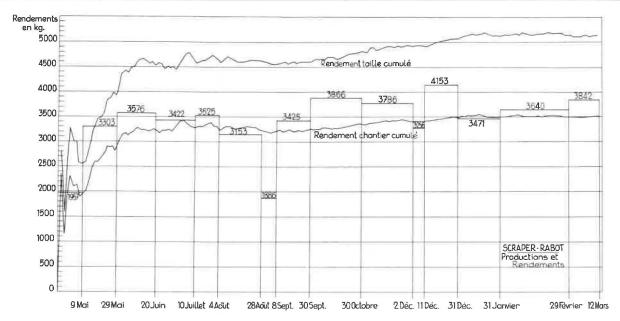


Fig. 6. — Evolution du rendement chantier et moyenne des rendements obtenus par périodes.

C'est finalement le mode de soutènement décrit plus haut qui a été retenu et qui a donné les meilleurs résultats.

Au début de septembre, après avoir dépassé la position du bouveau principal de retour d'air et avoir placé la tête motrice de tête dans la voie de retour d'air du chantier, la taille est mise normalement en exploitation.

Les résultats obtenus sont repris dans le tableau II.

Au cours du mois d'octobre 1958, le plus favorable, le rendement du chantier atteint 2857 kg pour une production journalière de 164 t. L'avancement journalier moyen fut de 1,63 m, avancement réalisé en un seul poste de rabotage par jour.

Après avoir traversé une zone fortement dérangée — remontements et renforcements sensiblement parallèles au front de taille et atteignant des rejets supérieurs à l'ouverture de la couche — il apparaît que l'ouverture de la couche, en certains endroits de la taille, ne permet plus le passage du rabot.

La modification de la méthode d'exploitation fut décidée début mars 1959. Au cours de ce mois et dans le but de préparer le chantier pour la mise en service du scraper-rabot, le front de taille pivote autour d'un point situé au bas de taille, après avoir enlevé la tête du rabot adaptable.

Pendant cette période, le rendement du chantier atteint 2.660 kg pour une production journalière de 120 t.

L'avancement journalier moyen en tête de taille y fut de 2,27 m.

Le 4 avril, la tête de taille avait une avance de 50 m sur le pied de taille. L'installation de rabot adaptable est démontée et les essais de rabotage par scraper-rabot peuvent débuter fin avril.

61. Exploitation par scraper-rabot (commande pneumatique).

A ce moment, les têtes motrices sont commandées par des moteurs pneumatiques Westfalia de 32 ch. Il n'a pas fallu plus de huit jours pour assurer la formation du personnel. Dès le 9 mai, le rendement journalier du chantier dépasse 2,500 t (fig. 6).

Dès le début des essais, on constate que l'ennoyage est insuffisant et qu'une partie notable de charbon est poussée vers les remblais. Aussi, poursuit-on la progression de la tête de taille pour lui donner une avance de 70 m sur le bas de taille. Afin d'éviter que les bacs ne s'enfoncent dans le mur au bas de taille, la tête motrice de la voie est ripée tous les deux jours de 0,50 m environ.

Pendant les deux premières décades du mois de juin 1959, la production journalière moyenne atteint 88 t, ce qui correspond à un avancement par jour et par poste de rabotage de 0,97 m. C'est là un maximum d'avancement moyen par poste obtenu.

Le 20 juin, l'installation électrique est mise en service. Les moteurs électriques sont indépendants et chaque préposé commande lui-même sa machine. A partir de ce moment, il y a deux postes de rabotage par jour. Ce régime se poursuivra jusqu'à la fin de l'exploitation, même lorsque l'on sera amené à remplacer les moteurs électriques par suite d'une avarie subie à l'un deux (isolement grillé) le 10 juillet 1958.

Plus tard, à la lumière de nouveaux essais, il fut admis que cette avarie au moteur électrique était due aux chutes de tension prohibitives, d'une part, et aux fausses manœuvres qui se produisaient lors des inversions de marche de l'installation, d'autre part : la mise en marche des deux moteurs n'était pas simultanée, les périodes de démarrage étaient

trop longues, ce qui provoquait des échauffements exagérés des moteurs.

A noter que l'on profite de l'occasion du remplacement des moteurs électriques pour essayer un train de six bacs de 0,30 m de hauteur.

Dans le courant du mois d'août, on observe une chute assez sensible du rendement. Il faut noter que c'est pendant cette période que la taille est passée en dessous d'un bouveau creusé à travers-bancs dans la méridienne 750 m Ct au niveau de 547 m.

La traversée du bouveau s'est faite tout en maintenant la tête motrice dans la voie de tête de taille et ce, sans arrêter le chantier (fig. 7).

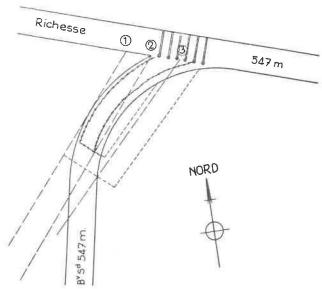


Fig. 7. — Traversée du bouveau sud à l'étage de 547 m.

Le bouveau étant inactif, il a été possible, avant même que le front de taille n'atteigne le bouveau, d'enlever, dans la section de la galerie, le banc de toit recouvrant la couche — et la couche elle-même — jusqu'à ce que le banc de couverture ait atteint une épaisseur de 1,5 m.

De ce point, un montage en veine fut creusé au Lt du bouveau jusqu'au niveau de la voie de tête de taille. A noter que le personnel affecté à ce travail n'a pas été pointé dans le chantier.

Lorsque les chaînes eurent atteint la tangente à la courbe formée par la paroi Ct du bouveau, la tête motrice fut placée devant l'entrée du bouveau, tandis que les chaînes passaient à travers une communication établie à l'aide du marteau-piqueur.

Pour assurer la traversée du bouveau par la tête motrice, des cadres de soutènement furent replacés dans la section de la voie de tête du chantier. Ces cadres s'épaulaient du côté aval pendage contre des rails type Etat Belge, calés entre toit et mur.

Lorsque les chaînes eurent atteint la tangente à la courbe formée par la paroi Lt du bouveau, la tête motrice fut placée en face du montage et les chaînes traversèrent le montage. Des précautions spéciales durent évidemment être prises en ce qui concerne le soutènement pendant le déhouillement du stot au droit de la brèche créée dans le bouveau et, lors des déplacements brusques des chaînes, la rectification du front de taille, sur quelques mètres de longueur, dut se faire au marteau-piqueur.

Malgré ces conditions particulières, le rendement du chantier pendant cette période fut de 3,143 t et la production de 120 t par jour.

Du 31 août au 5 septembre 1959, les moteurs électriques sont replacés pour permettre aux ingénieurs des A.C.E.C. d'effectuer des mesures. A la lumière de ces mesures, il apparaît que :

- a) les chutes de tension lors des démarrages sont exagérées ;
- b) des fausses manœuvres trop fréquentes se produisent par suite de l'indépendance des commandes des moteurs.

Pendant que le siège s'occupe d'améliorer l'alimentation en énergie électrique, les A.C.E.C. élaborent un dispositif de commande unique sûr.

L'amélioration des rendements se poursuit régulièrement, la production journalière moyenne dépasse 150 t et, le 2 décembre, le rendement global atteint 3,418 t en chantier et 4,941 t en taille. A noter cependant que, le 27 novembre, deux postes de rabotage ont été perdus à la suite d'une avarie subie à un des moteurs (roulement à billes cassé).

62. Exploitation par scraper-rabot (commande (mixte).

Le 7 décembre, l'installation électrique modifiée est de nouveau mise en service. La sous-station électrique de transformation 6.000/500 V a été ravancée de 400 m, tandis que les câbles d'alimentation à 500 V étaient doublés.

La commande unique est installée et la liaison entre les postes de commande de pied et de tête de taille est assurée par un câble à 7 conducteurs de 2,5 mm² de section, de 800 m de longueur, qui passe par la cheminée du chantier. A ce moment, les longueurs de câbles à 500 V, doublés à partir de la sous-station, sont respectivement de 700 m pour l'alimentation du moteur de tête de taille et de 490 m pour l'alimentation du moteur de pied de taille.

Dès les premiers essais, il s'avère que la section du câble de télécommande est un peu juste pour une telle longueur ; des chutes de tension se produisent dans les circuits auxiliaires à 24 V et entraînent des perturbations dans les dispositifs de commande et de signalisation.

Afin de permettre aux ingénieurs électriciens d'étudier un schéma en fonction des chutes de tension observées, le moteur électrique de tête de taille est remplacé par un moteur pneumatique. Cette installation mixte a fonctionné convenablement pendant une semaine, malgré le manque d'adaptation du personnel. Souhaités par Inichar, ces essais ont ainsi prouvé que l'application du scraper-rabot électrifié était possible dans les chantiers grisouteux soumis aux règles de troisième catégorie.

63. Exploitation par scraper-rabot (commande électrique).

Le 12 décembre, l'installation électrique est définitivement mise au point et fonctionne telle qu'elle a été décrite dans un chapitre précédent.

Pendant cette seconde quinzaine de décembre, le rendement moyen atteint le chiffre record de 4,150 t et la production journalière s'élève à 172 t, soit 86 t par poste de rabotage. ce qui correspond à un avancement moyen par poste de 0,95 m.

A la suite d'accidents d'ordre technique et d'ordre électrique, les résultats de janvier 1960 sont moins favorables.

a) Une faille inverse apparaît en tête de taille, entraînant avec elle une zone d'étreinte (ouverture 0,35 m) et provoquant des chutes intempestives du banc de roche intercalaire qui bloque l'installation.

En supprimant l'emploi du long racloir latéral nous avons pu renforcer le soutènement dans cette zone, réduire le porte-à-faux à 1,20 m et éviter ainsi de nouvelles chutes de pierres.

- b) Des ennuis d'ordre électrique entravent la marche régulière de l'installation :
- avarie au commutateur de mise en priorité des moteurs :
- perlage des contacts dans les contacteurs à la suite de chutes de tension dans le circuit d'alimentation; ces inconvénients ont été supprimés par le remplacement des bobines à 500 V par des bobines à 420 V.
 - c) Court-circuit dans un câble d'alimentation.

Au cours du mois de février, la zone d'étreinte signalée en janvier s'étend et l'ouverture descend en desssous de 0,50 m.

De plus, partant de la voie de tête de taille, les deux sillons se rapprochent et ne sont plus séparés que par un intercalaire de 0,20 à 0,50 m d'épaisseur (fig. 8).

La ligne de dichotomie de ces sillons étant inconnue au début, il était difficile de prendre des mesures préventives adéquates. Des blocs d'intercalaire tombaient intempestivement et calaient le train de bacs dans la zone d'étreinte.

Il est alors décidé de placer un second train de cinq bacs de 0,25 m de hauteur à 64 m en amont du train de bacs de 0,30 m de hauteur. Malgré cela, des calages se produisent encore et la présence de

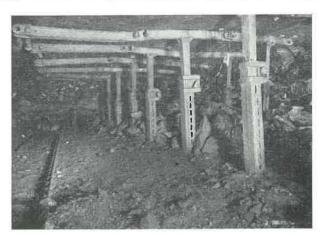


Fig. 8. — Vue montrant la jonction des deux sillons de charbon en taille.

deux trains de bacs, dans de telles conditions, accroît davantage les difficultés.

Le train de bacs de 0,30 m est radicalement supprimé et le rabotage se poursuit avec un train de 7 bacs de 0,25 m de hauteur. De plus, on place, au droit de la brèche provoquée par l'abandon du sillon supérieur, un ouvrier chargé d'abattre au marteau-piqueur le sillon supérieur et l'intercalaire, celui-ci, jusqu'à concurrence de 0,30 m d'épaisseur.

Ce poste est relié au machiniste de tête de taille par une signalisation téléphonique, ce qui permet à l'abatteur d'arrêter l'installation en cas de nécessité.

Dans la partie de taille où les deux sillons sont abattus, le soutènement métallique en porte-à-faux fut adopté et il fut renforcé de piles semi-métalliques, constituées de rails de 32 kg et de bois équarris. Ce contrôle du toit assure le foudroyage intégral.

Dès la première quinzaine de mars, le rendement remonte à 3,805 t et le rendement global à 3,526 t.

64. Conclusions.

De l'expérience acquise depuis le début des essais, nous pouvons tirer les enseignements suivants :

- a) le scraper-rabot à chaîne est un engin robuste dont le champ d'application est très vaste puisqu'il peut être utilisé dans des couches dont l'ouverture descend jusqu'à 30 cm, et même parfois moins, dont la pente est de l'ordre de 17° et qui peuvent être affectées de dérangements importants;
- b) pour que l'installation électrique marche dans de bonnes conditions, il faut une bonne tension d'alimentation du réseau;
- c) les conditions de toit doivent être favorables, permettant des porte-à-faux avant soutènement de l'ordre de 2 m;
- d) le mur doit être de bonne qualité, mais la présence d'une escaille schisteuse n'entrave pas la bonne marche du rabot :

- e) dans des couches inclinées à moins de 23° et pour des tranches de 150 m de longueur, il faut considérer que l'avancement de 1 m par poste est un maximum possible;
- f) dans les couches faiblement pentées (moins de 25°), l'ennoyage n'a que pour d'influence sur la propreté de la taille.

7. Granulométrie.

Les résultats des analyses obtenues lors de l'abattage par rabot rapide, puis par scraper-rabot sont reproduits dans le tableau III.

On constate que, globalement, la granulométrie s'est très peu modifiée par l'introduction du scraperrabot : les proportions de classés supérieurs à 10 mm sont pratiquement inchangées.

TABLEAU III.

Tableau de granulométrie.

Calibres	Rabot rapide %	Scraper-rabot %
0/1 1/5 5/10	21,1 25,4 11,9 58,4	26,5 21,8 9,9 58,2
10/20 20/60	} 22,3	11,2
60/90 + 90	} 19,3	9,5

Mais les proportions des classés inférieurs à 10 mm ont notablement varié: la proportion de 0/1 a augmenté de 5,4 % dans le cas du scraperrabot (26,5 % contre 21,1 %) au détriment du 1/5 (21,8 % contre 25,4 %) et du 5/10 (9,9 % contre 11,9 %).

Cela peut s'expliquer du fait que les mouvements en sens contraire des brins de chaînes provoquent le broyage des éléments les plus fins, c'est-à-dire, des éléments relativement petits par rapport aux dimensions des maillons. Une amélioration de la granulométrie semble possible dans les couches favorablement pentées.

8. Prix de revient.

Le tableau IV donne le prix de revient moyen établi pour la période de marche avec l'énergie pneumatique, d'une part, et pour la période de marche avec l'énergie électrique, d'autre part. Ici aussi, la distinction est faite entre le prix de revient taille et le prix de revient chantier.

De plus, aux fins de comparaison, on y a ajouté le prix de revient à la tonne nette extraite pendant la période d'exploitation avec le rabot rapide.

80. Frais de premier établissement.

Le matériel neuf est amorti en tenant compte des données normalement en vigueur dans ce genre de calcul.

Normalement, ce matériel aurait dû imputé au poste « Matériel de service ». Mais dans le cas qui nous occupe, il nous a paru illogique d'imputer globalement des sommes représentant le coût d'un matériel qui n'aura servi qu'à extraire un tonnage relativement faible eu égard aux services que ce matériel peut rendre.

Le tableau V donne le taux d'amortissement de l'installation de scraper-rabot sans les moteurs, tandis que le tableau VI donne les taux d'amortissement de l'installation à commande pneumatique, d'une part, et de l'installation à commande électrique, d'autre part.

81. Matériel de location.

Le matériel de remploi (matériel de service) installé dans le chantier est considéré comme loué au chantier. En pratique, cela consiste à imputer au chantier, pour ce matériel, une somme proportionnelle au nombre de pièces installées et qui tient compte de l'amortissement du matériel et de son entretien.

Sont compris dans cette rubrique: les transporteurs à courroie, les panzers, les treuils, les tyuauteries, les marteaux-piqueurs et persorateurs.

82. Frais d'énergie.

820. Scraper-rabot à commande pneumatique.

La mise en service du scraper-rabot nous oblige, lorsqu'il est actionné par moteurs pneumatiques, à mettre en marche un compresseur de 233 kW. En nous basant sur les heures de marche du compresseur au mois de mai et sur la production en tonnes de ce mois, nous avons trouvé une consommation de 30 kWh/t. En comptant le kWh à 0,74 F, le coût de la consommation d'énergie pneumatique s'élève à 22,20 F/t.

821. Scraper-rabot à commande électrique.

La puissance installée est de 66 kW. En se basant sur les chronométrages effectués, la consommation est d'environ 7 kWh/t, soit un coût de 5,18 F/t.

822. Desserte du chantier.

La puissance installée pour le transport des produits est de 55 kW. Lorsqu'on rabote à deux postes, les transporteurs tournent pratiquement 16 heures par jour: 12 heures pour les postes de rabotage et

TABLEAU IV

Prix de nevient par tonne nette.

	Rabot	rapide		craper-rabo e pneumati			Scraper-rab de électric	
	Octobre 1958	1-8-58 4-4-59	taille	hors taille	chantier	taille	hors taille	chantier
Production en t nettes	4.263	13.485	(24-4 au	30-11-59)	13.325	(1-12-59	au 29-2-6	0) 8.090
Frais 1 ^{er} établissement Rahot	23,92	бо,54				_	_	_
Scraper	-5,9-		19,62	_	19,62	17,71		17,71
Estac. chargement	1,17	2,98		2,65	2,65		1,80	1,80
Total	25,09	63,52	19,62	2,65	22,27	17,71	1,80	19,51
Matériel location	-		-					
Transporteur	2,82	9,20	_	18,63	18,63		20,10	20,10
Panzer	1,83	4,65		4,11	4,11		2,80	2,80
Treuil	-			1,27	1,27		0,70	0,70
Tuyauteries	0,65	1,66	_	0,49	0,49		0,42	0,42
Cadres	1,33	4,18		7.90	7,90	_	8,20	8,20
Pics et perforateurs	0,23	0,58		0,37	0,37	_	0,30	0,30
Total	6,86	20,27	_	32,77	32.77	_	32,52	32,52
Frais main-d'œuvre	-		-					
Salaires	127,50	208,60	61,22	26,60	87,82	5б,оо	28,50	84,50
Frais afférents	69,83	114,80	33,86	14,63	48,49	30,70	15,66	46,36
Total	197,33	323,40	95,08	41,23	136,31	86,70	44,16	130,86
Frais d'énergie								
Air comprimé	_	_	18,07	_	18,07	0,93		0,93
Electricité	3,03	6,23	1,75		1,75	4,97	—	4,97
Déblocage chantier	3,87	8,14	_	4,90	4,90	-	4,40	4,40
Creusement voie	1,84	3,34	_	2,28	2,28		1,62	1,62
Total	8,74	17,71	19,82	7,18	27,00	5,90	6,02	11,92
Bois	11,07	19,78	18,30	_	18,30	21,00	-	21,00
Explosifs	16,20	20,75		9,35	9,35	_	9,40	9,40
Pièces rechange	1,28	5.42	1,19	3.97	5,16	1,67	0,12	1,79
Consommations diverses	0,30	0,98	0,68	6,60	7,28	0,57	7,15	7.72
Prest. atelier siège	0,72	0,22		0,36	0,36	_	0,20	0,20
Prest. atelier central	0,20	0,59	0,76	0,35	1,11	2,38	0,46	2,84
Total général	267,77	472,64	155,45	104,46	259,91	135,94	101,83	237,77

4 heures au poste d'entretien et de transport du matériel.

Lorsqu'il n'y a qu'un poste de rabotage, les transporteurs tournent environ 8 heures par jour.

 L_a consommation est alors de 440 kWh/jour, soit un coût de 325,60 F/jour.

823. Creusement de la voie.

L'estacade de chargement est équipée d'un moteur de 15 kW qui tourne environ 4 heures pour

évacuer les produits d'un cycle de 2 m, soit un coût de 22,20 F/m.

Pour le forage, le coût de la dépense en air comprimé s'élève à 33 F par mètre d'avancement environ

Quant à la ventilation secondaire, son coût est de $108\ F$ par poste de travail sur la voie .

83. Résultats.

Grâce à cette méthode de calcul, il est possible de se faire une idée assez exacte du coût de la tonne

TABLEAU V. Scraper-rabot. Amortissement de l'installation sans moteurs.

	imortissement di			-	
	Prix global	Durée amort.	Intérêt 6 %	Amort.	Int + Am.
Tête motrice principale	246.167	5	14.770	49.233	64.003
Tête motrice auxiliaire	242.908	5	14.575	48.581	63.156
Dispositif de calage					
tête motrice et châssis	130.438	10	7.826	13.044	20.870
Vérins hydrauliques (2)	15.540	3	932	5.180	6.112
Fourches de poussée	5.670	3	340	1.890	2.230
Pompe et accessoires	16.822	5	1.009	3.364	4.373
Dispositif calage TM base	13.106	5	786	2.621	3.407
Dispositif logement et calage TM					
de tête	113.409	10	6.804	11.341	18.145
Brins de chaîne 16 m (18)	156.882	2	9.413	78.441	87.854
Faux maillons (23)	12.028	1/2	721	24.056	24.777
Jeu bouts d'ajustage	9.588	2	575	4.794	5.369
Dispositif manœuvre chaîne	13.800	5	828	2.760	3.588
Jeux d'outils	2.208	2	132	1.104	1.236
Pivots de liaison avec écrous et					
rondelles (30)	3.255	2	195	1.627	1.822
Caissons porte-couteaux (6)	67.964	2	4.077	33.982	38.059
Caissons d'allonge (9)	92.279	2	5.536	46.139	51.675
Porte-couteaux et couteaux (6)	8.064	2	483	4.032	4.515
Racloirs (2)	2.730	2	164	1.365	1.529
Crochets doubles (8)	4.284	2	258	2.142	2.400
Total	1.157.142				405.120

TABLEAU VI. Scraper-rabot. Amortissement de l'installation.

	Joi. Timorusser	term de tr			
Pneumatique	Prix global	Durée amort.	Intérêt 6 %	Amort.	Int + Am.
Moteurs turbinaires (2) Installation	143.810	5	8.628	28.762	37.390 405.120
Total	1.300.952				442.510
Electrique					
2 moteurs 45 ch	78.510	5	4.710	15.702	20.412
2 coffrets antidéflagrants	100.000	5	6.000	20.000	26.000
2 accouplements limiteurs de couple					
Ortlinghaus	92.000	5	5.520	18.400	23.920
2 freins de blocage	92.000	5	5.520	18.400	23.920
2 coffrets fermés à vis	78.000	5	4.680	15.600	20.280
2 controllers verticaux	80.000	5	4.800	16.000	20.800
2 éléments de com. frein	40.000	5	2.400	8.000	10.400
800 m câble 7 × 2,5	47.878	10	2.872	4.787	7.659
500 m câble 3 × 50	96.518	10	5.791	9.651	15.442
100 m câble 5 × 2,5	9.448	10	567	945	1.512
_	714.354			,	170.345
Installation	1.157.142				405.120
Total	1.871.496				575.465

nette sortant du chantier, considéré comme « centre de frais ».

Toutes conditions égales, les frais de premier établissement sont plus élevés dans le cas de la commande électrique (de l'ordre de 30 %). Mais l'économie réalisée sur les frais d'énergie les compense largement.

En effet, par kW installé, la consommation est de 30/46 soit 0,65 kWh/t dans le cas de la commande pneumatique et de 7/66, soit 0,1 kWh/t dans le cas de la commande électrique.

Le prix de revient des frais d'énergie est donc 6 fois plus élevé dans le cas de la commande pneumatique, à puissance installée égale.

Pour une puissance installée de 66 kW, cela correspond à une dépense supplémentaire de l'ordre de 25 F par tonne nette.

Les frais de matériel en location sont évidemment influencés par l'éloignement du front de taille.

84. Comparaison entre le rabot adaptable et le scraper-rabot.

Dans le cas du rabot adaptable, le prix de revient de la tonne nette sortant du chantier est de 472,64 F.

Les frais de premier établissement, de matériel en location et d'énergie sont influencés par la traversée des dérangements. Au cours de la période la plus favorable (octobre 1958), le coût de la tonne nette fut de 267,77 F.

En ce qui concerne le scraper-rabot, les frais de premier établissement et de matériel en location sont influencés par les périodes de chômage. Pour éliminer ces influences, il faudrait appliquer un coefficient de correction de 0,7 pour la période à commande pneumatique et de 0,8 pour la période à commande électrique.

Aux 23,92 F de frais de premier établissement du rabot adaptable, il faut comparer le chiffre de $17,71 \times 0.8 = 14,17$ F correspondant à l'exploitation par scraper-rabot.

Bien que le prix d'achat d'installation de rabot rapide soit le double du prix d'achat d'une installation de scraper-rabot, l'examen des chiffres ci-dessus ne fait pas ressortir ce rapport. Cela provient du fait que le rabot adaptable permet des productions journalières plus élevées que le scraper-rabot.

Toutes autres conditions égales, le chiffre de production influence également d'une façon favorable le poste « matériel en location » du prix de revient de la tonne nette extraite par rabot adaptable.

Par contre, la comparaison des frais de maind'œuvre (197,33/130,86) et de consommation d'explosifs (16,20/9,40) prouve à suffisance l'avantage du scraper-rabot sur le rabot adaptable dans les couches minces; l'exploitation par rabot adaptable exige le creusement de niches, opération qui demande un personnel très important.

Il y a deux points que le tableau du prix de revient ne permet pas de faire ressortir, mais qu'il faut signaler : l'influence de la formation du personnel et les frais de transport de montage et de démontage des installations.

Il a suffi de huit jours de travail pour adapter le personnel à l'emploi du scraper-rabot, alors que deux mois d'exploitation ont été nécessaires pour assurer la formation du personnel et parfaire l'organisation du travail dans le cas d'utilisation du rabot adaptable.

Le montage de l'installation du rabot adaptable a exigé plus de 100 journées d'ouvrier, alors que l'installation du scraper-rabot n'a demandé que 22 journées, transport non compris.

De tout ceci, il résulte que le scraper-rabot est l'engin le mieux adapté à l'exploitation des couches minces et que ce genre d'exploitation n'a rien à envier à l'exploitation de couches plus puissantes.

Grâce à lui, les réserves de gisement se trouvent singulièrement revalorisées et les répercussions favorables sur les résultats d'exploitation de l'entreprise sont indéniables.

Avant de terminer, permettez-moi de rendre hommage à la perspicacité des dirigeants d'Inichar et à leurs collaborateurs, à la ténacité des ingénieurs des A.C.E.C. et à la persévérance des ingénieurs de Monceau-Fontaine.

Grâce à leur collaboration étroite, ils ont prouvé que les Belges étaient capables de grandes choses quand ils disposent de moyens suffisants et qu'ils peuvent affronter sans crainte la concurrence de leurs partenaires du Marché Commun.

Application du scraper à chaîne au siège nº 10 des Charbonnages du Gouffre à Châtelineau

A. DEPAILLE

Ingénieur Divisionnaire.

SAMENVATTING

I. Laag Léopold.

Kenmerken:

Opening en kolendikte: 40 cm

Helling: 29 à 32°

Dak middelmatig; muur stevig.

Pijler:

Lengte: 100 m, verdeeld in 3 sneden door 2 valse galerijen, uitgesneden in de muur, ondersteund door plat ijzer en ankerbouten.

- Ondersteuning: houten stutten van 37 cm en wiggen.
- Dakbeheersing: enkele houtstapels.

Galerijen:

T.H.-ramen type B in voet- en kopgalerij.

Installatie:

Ketting-schaafschraper Westfalia, op proef gesteld door Inichar.

- Aandrijving: electrisch (2 motoren van 33 kW 500 V).
- Afstandsbediening A.C.E.C.
- Schraper-bakken: 8 bakken van 1 m lengte en 25 cm hoogte.

Laadpunt:

Rechtstreeks in mijnwagens aan voet van pijler. Men voorziet nochtans een laadpantser.

Vooruitzichten:

De tijdopnamen wijzen op grote tijdverliezen aan het laadpunt van de pijler. Met een laadpantser zou men een vooruitgang van 1 m in 5 h 36' kunnen verwezenlijken.

Men plant een organisatie met 4 diensten, van ieder 7 h aanwezigheid.

- diensten I en III : schaven
- diensten II en IV : ondersteunen.

Op deze wijze zou men 2 panden van 1 m per dag afbouwen (voorziene productie: 212 t). Resultaten: (In bedrijf gesteld op 28-10-1959)

	November 59	December 59	Januari 60	Februari 60	Maart 60
Dagelijkse productie:	43 t	80 t	87 t	65 t	85 t
Werkplaatsrendement:	1,620 t	3,675 t	4,030 t	3,300 t	3,980 t
Gemiddelde vooruitgang:	0,40 m	0.75 m	$0.82 \ m$	0,60 т	0,80 m

Opmerking:

In februari ontmoette de pijler een afschuiving van 0,52 m aan de kopgalerij, waarvan het bedrag verminderde naar de voet en tot nul herleid werd op 85 m van de pijlerkop.

Globale resultaten:

Totale productie:	7.235 t
Gemiddeld werkplaatsrendement:	3,141 t
Gemiddeld pijlerrendement:	4,153 t

Voor uit gang:

81 m aan de kop 46 m aan de voet.

Granulométrie:

De granulométrie is van dezelfde orde als bij handwinning indien de lieren aan de kop en aan de voet beide vooruitgebracht worden. Indien echter alleen de kop vooruitgebracht wordt, om de pijler volgens de lijn van grootste helling te plaatsen, dan stelt men een vermindering vast van 8 % voor de categorieën van meer dan 6 mm.

Kostprijs:

	144,40 F/t
	2,20 F/t
18,80	
26,90	
9,10	
essen 0,28	
tten 1,	56,08 F/t
	11,33 F/t
	26,90 9,10 essen 0,28

Installatie-kosten:

1.460.000 BF met versnellingskast 1.390.000 BF zonder versnellingskast

II. Laag Veiniat (wordt aangetrokken).

Kenmerken:

Opening: 55 cm Kolendikte: 45 cm

Helling 30° aan de kop 16° in het midden 28° aan de voet

Lengte van de pijler: 180 m

Tussengalerij: 1

Installatie:

Ketting-schaafschraper Westfalia. Electrische bediening: Siemens.

Hydraulische koppelingen Oceana, voorzien voor het schaven op grote snelheid (1,92 m/s).

RESUME

I. Couche Léopold.

Caractéristiques:

Ouverture: puissance: 40 cm

Pente: 29° à 32° Toit moyen, mur bon.

Taille:

(Longueur 200 m) divisée en 3 tranches par 2 fausses-voies intermédiaires bosseyées en mur et dont le soutènement est réalisé par fers plats maintenus par boulons d'ancrage dans le toit.

- Soutènement : pilots de 37 cm et coins en bois ;

Contrôle du toit : quelques piles de bois.

Voies:

de base et de tête : cadres T.H. section B.

Installation:

Scraper à chaîne Westfalia mis à l'essai par Inichar.

— Commande électrique (2 moteurs de 33 kW - 500 V) système à télécommande A.C.E.C.

- Bac de scrapage-rabotage: hauteur 25 cm - 8 caisses de 1 m.

Robinage:

Directement en berlines; il est prévu de placer un panzer répartiteur en voie.

Projets:

L'étude de chronométrages montre de grandes pertes de temps au robinage avec l'installation actuelle. En disposant d'un panzer, on peut déduire la possibilité de raboter 1 m d'avancement en 5 h 36'.

L'organisation future sera un travail à 4 postes avec chacun 7 h de présence au chantier :

les postes I et III effectuant le rabotage
les postes II et IV effectuant le boisage

de façon à réaliser 2 havées de 1 m par jour (production prévue : 212 t).

Résultats obtenus : (Démarrage du chantier le 28-10-59)

	Novembre 59	Décembre 59	Janvier 60	Février 60	Mars 60
Avancement moyen:	0,40 m	0,75 m	0,82 m	о,бо т	0,80 m
Rendement chantier:	1,620 t	3,675 t	4,030 t	3,300 t	3,980 t
Production journalière:	43 t	80 t	87 t	65,4 t	85 t

Remarque:

En février, la taille a traversé une remise en mur (de 0,52 m en tête) dont l'amplitude diminuait vers le bas ; elle s'est annulée à 85 m de la tête de taille.

Les 36,50 m supérieurs ont dû être remontés au marteau-piqueur au-delà du dérangement.

Résultats globaux:

Production totale: 7.235 t
Rendement chantier moyen: 3,141 t
Rendement taille: 4,153 t
Avancement du front: 46 m en pied - 81 m en tête.

Granulométrie :

Comparée à l'abattage au piqueur, la granulométrie est du même ordre avec le scraper-rabot lorsque les treuils de tête et de pied sont avancés tous deux. Par contre, lors de la mise sur ennoyage (avancement en tête uniquement), nous obtenons une diminution de 8 % des catégories supérieures à 6 mm.

Prix de revient :

Salaires			144,40 F/t
Energie électriqu	ıe		2,22 F/t
Consommation:	Bois	18,80	
	Fer	26,90	
	Explosifs	9,10	
	Recharge conteaux	0,28	
	Huiles et graisses	1,	
	(=)		c 0 T1/

56,08 F/t 11,33 F/t

Amortissement Coût de l'installation :

1.460.000 FB avec boîtes de vitesse 1.390.000 FB sans boîtes de vitesse

II. Couche Veiniat (Chantier en démarrage).

Caractéristiques :

Ouverture: 55 cm Puissance: 45 cm

 $Pente \left\{ \begin{array}{l} 30^o \ en \ tête \\ 16^o \ dans \ la \ partie \ médiane \\ 28^o \ en \ pied \end{array} \right.$

Longueur de taille : 180 m 1 voie intermédiaire.

Installation:

Scraper à chaîne Westfalia.

Appareillage électrique « Siemens ».

Les accouplements hydrauliques sont des « Oceana ». Ils sont placés en vue d'essais de rabotage à grande vitesse (1,92 m/s).

COUCHE LEOPOLD

I. Caractéristiques générales.

Le chantier est ouvert dans la couche Léopold (base de l'assise de Châtelet), au nord de la Faille du Grand Transport visible sur la coupe N.S. par les puits du siège n° 10 (fig. 1).

II. Taille.

Le boisage et le contrôle du toit se font par pilots de bois abandonnés distants de 0,70 m suivant la parallèle au front ; largeur de havée : 1 m.

Les pilots utilisés ont 37 à 40 cm de circonférence. Une base est perpendiculaire aux génératrices, tan-

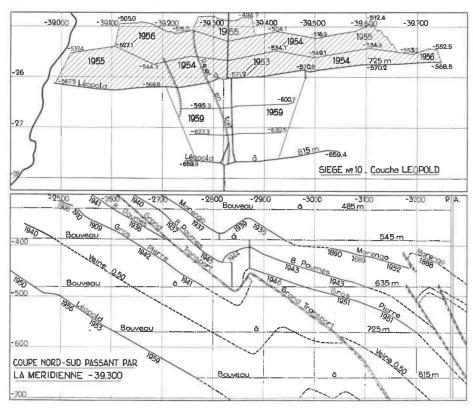


Fig. 1. — Plan et coupe Couche Léopold.

La présente note se rapporte à la taille couchant (voir plan). Elle est exploitée entre les niveaux de 725 m et 815 m.

Le montage initial bosseyé en toit creusé sur pente a 185 m de longueur.

Pente: au départ = de 26 à 32°. Cette pente s'accentue légèrement vers le Couchant. Actuellement, elle est de 32° en moyenne.

L'ouverture de la couche égale sa puissance = 40 cm.

Le toit est constitué de schiste moyennement résistant.

Le mur est psammitique dur.

La longueur de la taille, suivant un ennoyage de 12°, était de 200 m au départ. L'angle moyen entre la direction de la plus forte pente et le front de taille est d'environ 22°.

Le front de taille est divisé en 3 tranches par 2 fausses-voies intermédiaires accessibles de la cheminée centrale et dont le soutènement est réalisé par boulonnage dans le toit. Cette méthode est décrite plus loin.

dis que l'autre est légèrement oblique sur la perpendiculaire. Pour le calage des pilots, les ouvriers disposent de coins (4 cm à la forte épaisseur), ce qui ramène le parallélisme entre les 2 bases d'appui. Ces pilots confèrent une impression de sécurité suffisante. Ils éclatent à l'arrière.

Un contrôle du toit supplémentaire est fourni, dans les 15 m supérieurs et les 15 m inférieurs, par piles de bois abandonnées et, sous les voies intermédiaires, par les remblais provenant des coupages (environ 15 m sous chaque fausse-voie) (fig. 2).

III. Voies d'accès.

La voie de retour d'air est constituée par le recarrage de l'ancienne voie d'évacuation de la tranche supérieure au niveau de 725 m. Cette voie doit être entièrement recarrée. Section nouvelle : cadres B (partie de la section recarrée : environ 50 %). Hauteur de mur recoupé au bois de fond : environ 20 cm.

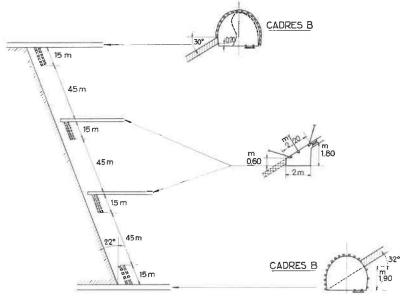


Fig. 2. — Léopold Ct à 815 m - Schéma du chantier.

La voie d'entrée d'air est creusée en ferme - Section B également. Hauteur de mur recoupé : 1,90 m au-dessus du raillage.

Les voies intermédiaires sont de sections plus ou moins triangulaires :

$$\frac{1,80 \text{ m} + 0,60 \text{ m}}{2} \times 2 \text{ m} = 2,40 \text{ m}^2$$

Le soutènement est réalisé par fers plats espacés de 1 m, accolés au toit et maintenus par 3 boulons d'ancrage dans le toit.

Les boulons d'ancrage ont 25 mm de diamètre et 1,50 m de longueur.

Leur ancrage est obtenu par introduction d'un coin en fer dans une fente diamétrale de 15 cm de longueur sur l'extrémité avant.

Pour les 2 boulons d'extrémité, nous intercalons des morceaux de cornières perforées entre l'écrou et le fer plat, afin d'obtenir une bonne pose de l'écrou (fig. 5).



Fig. 3. — Vue de la taille à partir de la voie intermédiaire.

Pour l'enfoncement de la tige (serrage du coin), nous utilisons un marteau-piqueur dont le poinçon a été remplacé par un piston de 7 cm de longueur (poinçon recoupé).

La frappe du marteau se fait sur le bout de la tige, l'écrou ayant été vissé préalablement en partie. Après enfoncement de la tige jusqu'à refus, l'écrou est serré.

Ce mode de soutènement nous donne une tenue de voie excellente, de loin meilleure à celle de la cheminée principale, par exemple, où le bosseyement est pris dans le toit et le soutènement réalisé par cadres T.H.

IV. - Installation de scrapage-rabotage.

C'est l'engin Westfalia déjà bien connu, mis à notre disposition par Inichar.

a) Commande électrique.

La commande est faite par 2 moteurs électriques A.C.E.C. de 33 kW sous 500 V.

L'appareillage électrique de commande a été réalisé et mis au point par les A.C.E.C. Le câble de télécommande est composé de 7 conducteurs. Les détails de cette commande, au point de vue électrique, ont été décrits par M. Ots dans son exposé.

Ce dispositif n'a, jusqu'à présent, donné lieu à aucune difficulté; toute fausse manœuvre est rendue impossible. Toutefois, nous avons placé un interrupteur général à proximité du machiniste de pied pour parer à une défectuosité éventuelle de fonctionnement du relais « Arrêt ».

Sur la photo de pied de taille (fig. 4), on distingue très bien le pupitre de télécommande avec les 3 boutons-poussoirs :

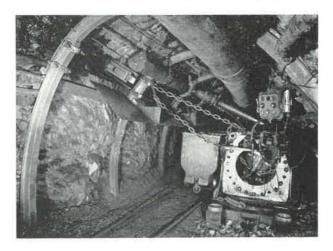


Fig. 4. — Vue du pied de taille.

l'un commande la montée du bac le 2^e commande la descente

le 3e commande l'arrêt.

Le machiniste de pied de taille commande seul les différents démarrages.

En tête de taille, le machiniste « secondaire » dispose d'un pupitre à 3 boutons-poussoirs identique à celui de pied. Mais, en tête de taille, seul le bouton « Arrêt » répond immédiatement. Les 2 autres boutons « montée » ou « descente » ne font qu'allumer le voyant correspondant au pied de taille (fig. 5).



Fig. 5. — Vue de la tête de taille.

Les coffrets renfermant:

- le disjoncteur avec ses relais thermiques ;
- le boîtier d'arrivée avec voltmètre et ampèremètre :
- le boîtier contenant les 2 contacteurs principaux alimentant les 2 moteurs et le verrouillage, sont installés sur un chariot à roues en tête comme

en pied de taille.

L'appareillage électrique est logé dans des coffrets (voir photo) ayant servi à des essais effectués antérieurement. L'encombrement de l'ensemble peut être maintenant réduit.

b) Bac de scrapage-rabotage de 25 cm de hauteur.

Il est composé de 8 caisses de 1 m de longueur chacune, assemblées entre elles par jumelles d'assemblage.

Comme au démarrage de la taille, le front présentait une courbe assez prononcée comme on le verra sur le plan, nous avons pensé que la rigidité du bac sur 8 m de longueur, diminuait virtuellement la profondeur de coupe du couteau. La jumelle d'assemblage normale, côté remblai, entre la 1^{re} et la 2^e

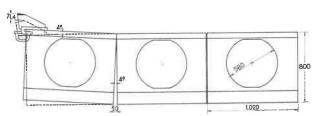


Fig. 6. — Léopold Ct à 815 m - Articulation de l'éllément de pied.

caisse, a été modifiée (fig. 6). Cette jumelle est constituée de 2 trous « en boutonnière » permettant un jeu aux pivots de 2×25 mm = 50 mm. Le pivotement entre la 1^{re} et la 2^e caisse a permis d'augmenter ainsi artificiellement la profondeur de coupe du couteau de 71,4 mm.

c) Couteaux.

Initialement, leur profondeur de coupe était :

— pour la lame supérieure : 0 cm

- pour la lame inférieure : 16 cm.

Par la suite, en vue d'augmenter la production et la granulométrie, le couteau de tête est resté inchangé, tandis que la profondeur de coupe du couteau de pied a été portée à :

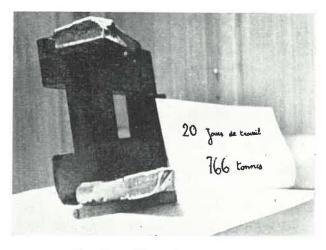


Fig. 7. - Photo du couteau usé.

10 cm pour la lame supérieure

20 cm pour la lame inférieure.

La photo (fig. 7) montre le premier couteau remplacé après 20 postes de rabotage et un abattage de 766 t. L'usure se porte plus fort sur la lame inférieure, ce qui est normal puisqu'elle est plus longue et qu'elle frotte sur le mur.

Actuellement, chacun des couteaux est remplacé tous les 4 postes de rabotage en moyenne, ce qui représente un abattage d'environ 360 t.

Une recharge de couteau revient à 50 F, soit

$$\frac{2 \times 50}{360} = 0.28 \text{ F/t}$$

Nous comptons réduire encore ce temps d'utilisation des couteaux, car nous remarquons une sensible différence de rapidité d'abattage avec couteaux neufs

On peut dire, à notre avis, que le remplacement d'un couteau, dans le cas d'un ennoyage de 12°, correspond en abattage au ripage de 50 à 80 cm de la tête motrice correspondante : lors du remplacement du couteau de pied du bac, nous pouvons ne pas avancer le treuil de pied ; lors du remplacement du couteau de tête du bac, nous pouvons ne pas avancer le treuil de tête.

Autrement dit, la pression du bac sur le charbon, provoquée par l'ennoyage et le poids de l'engin, fait pénétrer plus profondément un couteau à arêtes tranchantes (avec, comme corollaire, une amélioration de la granulométrie, nous semble-t-il, quoique cela n'ait pas encore été chiffré).

V. Installation de robinage.

Le scraper déverse directement dans les berlines (fig. 4).

La trémie de déversement est constituée de tôles (de 1,70 m × 0,75 m) avec un découpage de 20 cm × 20 cm dans la partie centrale pour le passage du pied de cadre. Comme les havées en voie ont 1,50 m d'axe en axe, ces tôles se recouvrent de 0,20 m dans le milieu de chaque havée et sont, à cet endroit, reliées par un boulon ou un fil de fer.

Le robineur dispose d'une haussette (non photographiée) de 20 cm de hauteur qu'il place sur le bord de la berline en cours de robinage.

Comme chacun le sait, cette disposition entraîne des pertes de temps. La diminution des temps morts dépend en grande partie de l'habileté du machiniste qui essaye de réussir un remplissage « correct » de la berline en arrêtant le bac au moment opportun. Nous obtenons en moyenne 4 à 5 berlines par course complète de bac. Ce qui veut dire que, même si le machiniste réussit chacune de ses manœuvres, le déversement prend assez bien de temps.

Mais afin d'éliminer le plus possible de temps morts, nous préparons l'installation d'un panzer répartiteur dans la voie de base. Ce panzer s'étendra depuis 30 m en arrière de la taille jusqu'à front de la voie. Il sera surélevé en arrière de la taille sur 12 m de longueur pour permettre le passage des berlines sous la tête motrice (robinage frontal). Les berlines seront ensuite déviées par un raillage en S; la rame pleine se placera ainsi sur une voie parallèle au panzer.

La tête motrice sera suspendue par des chaînes aux couronnes.

Le plan incliné sera supporté par une ferme.

Pour le ravançage de l'installation, la tête motrice pourra être déposée sur 2 berlines, tandis que la ferme en plan incliné et la suite du panzer glisseront sur le raillage par l'intermédiaire de morceaux de tuyaux.

La force de traction pour ravancer l'installation proviendra du treuil servant au ripage du treuil de scrapage.

VI. Chronométrage d'un poste complet de rabotage (fig. 8).

Ce chronométrage est relatif à une journée où une remise en mur de 30 cm traverse le front de taille, quelques mètres plus haut que la 2° voie intermédiaire. Il est question de ce dérangement plus loin.

Les différentes opérations du poste de rabotage sont résumées dans le tableau joint à la figure 8.

Une étude de plusieurs chronométrages comme celui-ci nous a permis de déduire la possibilité de raboter 1 m d'avancement en 5 h 36', en plaçant un panzer répartiteur dans la voie d'évacuation. Les temps à regagner proviendraient surtout de la diminution du nombre de manœuvres au pied de taille.

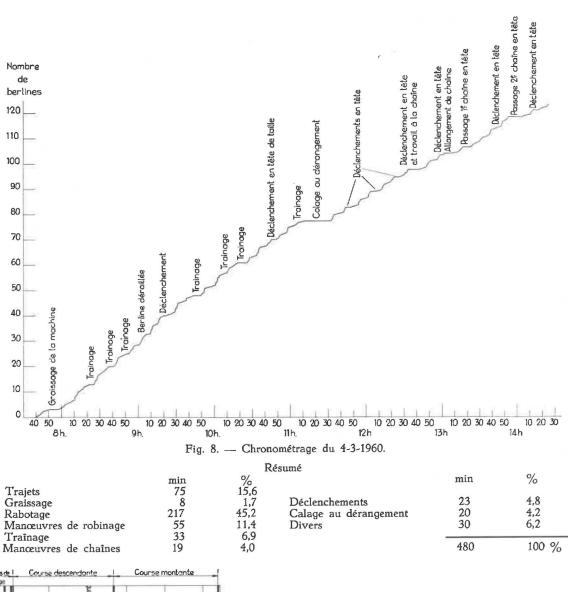
VII. Puissance absorbée (fig. 9).

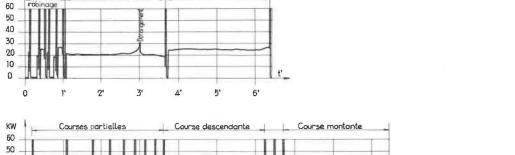
Le jour où le chronométrage précité a été réalisé, nous avions placé un wattmètre enregistreur en dérivation sur le circuit d'alimentation des moteurs.

Le diagramme relatif à un poste complet s'imprime sur une bande de 16 m de longueur. La figure 9 donne un extrait — on peut y voir les courbes de puissances absorbées correspondant à :

- des pointes de puissance dues aux démarrages
- des courses montantes
- des courses descendantes
 - (on remarque l'augmentation de consommation lors du passage du bac dans le dérangement)
- des manœuvres de robinage
- des manœuvres de passage de chaînes aux pieds de cadre.

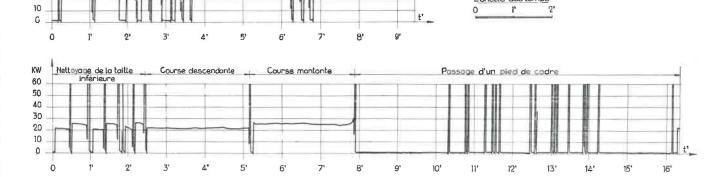
Un tel diagramme se rapportant à un poste complet, constitue le chronométrage le plus précis pour rechercher la diminution des temps morts. Il nous montre le long temps consacré aux manœuvres de robinage.





KW

40 30 20



Echelle des temps

Fig. 9. — Diagramme des puissances absorbées.

(La lecture du diagramme correspondant au sens de translation du scraper se fait de la droite vers la gauche.)

VIII. Projets.

On peut, en outre, imaginer une autre possibilité de gain de rapidité de production par augmentation de la vitesse des treuils. Les boîtes de vitesses placées sur nos treuils nous permettent de réaliser une vitesse double de la vitesse habituelle (soit 1,92 m/s). Comme les moteurs de 33 kW ne s'avéraient pas assez puissants, nous avons placé, à titre d'essai, des moteurs de 42 kW. Dans la course descendante, le fonctionnement à grande vitesse marche bien, mais dans la course montante, il y a encore un manque de puissance.

Notre avis est qu'il serait souhaitable que le constructeur prévoie une vitesse intermédiaire (1,20 m/s ou 1,35 m/s par exemple) ce qui diminuerait sensiblement le temps de rabotage pour une havée.

Pour beaucoup de tailles équipées de scraper à chaînes, il est probable que cette modification permettrait de réaliser 2 havées par jour au lieu d'une, c'est-à-dire une production double.

A ce sujet, Inichar est entré en relation avec les Ateliers de Malzine pour étudier la modification de la boîte dans ce sens.

La récupération des temps morts, augmentation de vitesse mise à part, permettrait, suivant les chronométrages précités, de raboter 1 m d'avancement en 5 h 36.

En tablant sur 1 m d'avancement pour une taille

de 200 m de longueur, la production est de 190 berlines de 750 litres (à 560 kg), soit 106 tonnes.

Notre but est de rechercher la possibilité d'abattre 2 havées de 1 m par jour, nous espérons y arriver en décalant les postes (Tableau I).

TABLEAU I.

Organisation du travail pour un avancement de 2 m par jour.

Poste 1: de 7 h Abattage : à 12 h 40 Ripage treuil de pied : de 12 h 40 à 14 h Poste II: Préparation des pilots : de 11 h à 13 h à 18 h Boisage: de 13 h Poste III: Abattage : de 18 h à 23 h 40 Ripage treuil de pied : de 23 h 40 à Poste IV: Préparation des pilots : de 22 h à 24 h Boisage: de o h à 5 h Confection des piles de bois

Soit, pour chaque poste, 7 heures de présence au chantier.

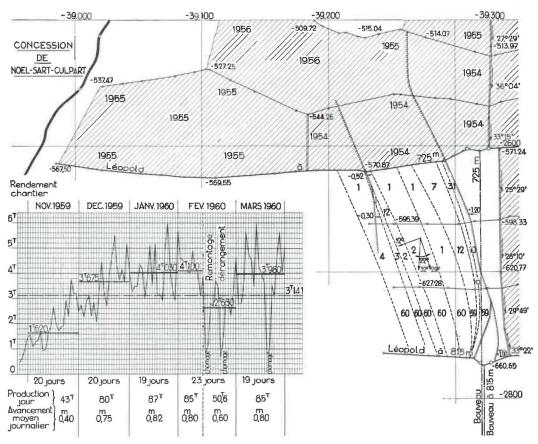


Fig. 10. - Plan de taille - Diagramme des rendements.

IX. Résultats obtenus (fig. 10).

Le montage de l'installation a été réalisé du mercredi 21 octobre 1959 au mardi 27.

Le premier jour de rabotage était le mercredi 28 octobre.

Au démarrage, des difficultés se sont présentées à cause de la forme arquée de la taille avec relevage sur le pied de taille (le montage avait été creusé à partir d'un dérangement). A l'avenir, les montages de départ devront toujours être creusés directement avec ennoyage.

Au début, afin de créer de l'ennoyage sur le front, seul le treuil de tête a été avancé. D'autre part, nous avons réalisé le pivotement entre la 1^{re} et la 2^{me} caisse, pour réduire le « ventre » du front dans sa partie inférieure.

Le treuil de pied a été avancé pour la première fois le 7 décembre (soit après 28 jours de travail et un avancement en tête de taille de 27 m).

Depuis la mise en service de l'installation, le recarrage de la voie de tête a été attelé chaque jour.

Le mois de novembre a été la période de mise de taille sur ennoyage.

Pendant cette période, la voie de base a été attelée à 2 postes.

> Production moyenne: 43 t Rendement moyen: 1,620 t Avancement moyen: 0,40 m

En décembre : 20 jours de travail, soit 20 postes de rabotage.

Production moyenne:. 80 t Rendement moyen: 3,675 t Avancement moyen journalier: 0,75 m Voie de base attelée à 1 poste

En janvier: 19 jours de travail = 19 postes de rabotage.

Production moyenne: 87 t
Rendement moyen: 4,030 t
Avancement moyen: 0,82 m
Voie de base attelée à 1 poste

En février : 23 jours de travail pour 19 postes de rabotage.

Production moyenne: 65,4 t
Rendement moyen: 3,300 t
Avancement moyen: 0,60 m
Voie de base non attelée

mais ce mois doit être scindé en 2 périodes :

1^{re} période : les 10 premiers jours de travail = 10 jours de rabotage.

Production moyenne: 85 t Rendement moyen: 4,100 t Avancement moyen journalier: 0,80 m

2^{me} période: les 13 jours suivants dont 9 postes de rabotage.

Production moyenne: 50,6 t Rendement moyen: 2,630 t Avancement journalier: 0,60 m La tête de taille a atteint un dérangement consistant en une remise en mur de 52 cm presque parallèle au front de taille.

Sur la photo de tête de taille (fig. 5), on distingue le boisage de l'arrière-taille juste au-dessus des chaînes; on remarque également la trace dans laquelle est descendu le treuil de rabotage pour préparer le passage des chaînes au-delà du rejet dans le mur.

Comme le rejet dans le mur est plus grand que l'ouverture (celle-ci est de 40 cm), il n'était pas possible de le traverser sans faire de remontage.

Un marquage a été réalisé au marteau-piqueur à 8 m de la tête de taille, puis d'autres à 15 m et à 26,50 m.

Ces remontages étaient activés aux 2^e et 3^e postes, pendant les jours de rabotage, étant entendu que celui-ci s'effectue au 1^{er} poste, et aux 3 postes pendant 4 jours de chômage.

Ce travail était très pénible pour les ouvriers à veine qui, dans leurs « caves » et dans une ouverture de 40 cm, devaient remonter le charbon dans l'arrière-taille. Après une heure ou deux de travail, ils devaient tous remonter dans la voie de tête. Le machiniste de pied était alors prévenu par téléphone et faisait monter le bac jusqu'au marquage le plus éloigné pour évacuer le charbon.

Quand les 26,50 m supérieurs ont été ainsi remontés, les chaînes ont été passées au-delà du dérangement (ce travail se fait en 2 heures) mais le bac ne pouvait être introduit dans la partie remontée, c'eut été risquer de ne plus pouvoir le redescendre (il eut été. en effet, extrêmement difficile de faire une trace dans le mur gréseux).

Un nouveau marquage a donc été entrepris 10 m plus bas (soit à 36,50 m de la tête de taille) et nous avons eu la chance de trouver le rejet dans le mur avec 30 cm d'amplitude seulement. Quand la communication fut établie avec la partie supérieure, les chaînes ont été passées en avant du dérangement et, après rabotage de la brèche descendante le 27 février, le bac a pu monter jusqu'en tête de taille.

Par la suite, le rabotage s'est rétabli presque normalement (de temps en temps un ancrage avait lieu, il a fallu plusieurs fois faire usage du marteaupiqueur), et un ouvrier à veine a été consacré plusieurs jours au 2º poste pour entamer environ 15 cm dans le toit dans un marquage à l'endroit où la taille traverse le dérangement.

Pendant cette période de difficultés (13 jours de travail), une production convenable a quand même pu être réalisée: 50 t/jour, avec un rendement moyen de 2,630 t, un avancement moyen de 0,60 m, en avançant uniquement au pied de taille.

L'avancement en tête de taille avait expressément été poussé pendant le mois précédent, le dérangement de la voie de tête étant connu par les exploitations anciennes. Mais il faut reconnaître que nous avons eu la chance de voir le dérangement diminuer à une faible distance de la tête de taille, sans quoi nous aurions dû continuer les remontages, tandis que la partie supérieure serait restée plus longtemps sous l'effet de la pression du toit jusqu'au moment où l'avancement aurait pu s'y renouveler.

Au cours du mois de mars, le dérangement s'est annulé 25 m environ plus bas que la 2^e voie intermédiaire.

Les résultats du mois de mars sont les suivants : 19 jours de travail soit 17 postes de rabotage.

Production moyenne: 85 t
Rendement moyen: 5.980 t
Avancement moyen journalier: 0,80 m
Voie de base non attelée
Résultats globaux - depuis le démarrage.

Avancement recarrage voie de tête : 90 m Avancement voie de base : 49,50 m Avancement front de taille : tête : 81 m

pied: 46 m Production totale: 7,235 t Rendement chantier à ce jour: 3,141 t

Rendement chantier à ce jour : 3,141 t Rendement taille : 4,153 t

X. Attelées.

L'attelée normale (tableau II) est une moyenne du mois de janvier, période pendant laquelle il n'y eut pas de dérangement et la voie de base était attelée à 1 poste.

En parallèle, une attelée théorique pour un avancement de 1 m par jour sur une taille de 200 m, ce qui donne un rendement taille de 6,625 t, un rendement chantier de 4,240 t pour une production de 106 t, résultats qui peuvent être considérés comme maxima, mais réalisables avec l'organisation actuelle du chantier.

En réalisant 2 m d'avancement, la production serait évidemment doublée, le rendement restant le même. Mais ce serait, à notre avis, magnifique d'obtenir 212 t par jour dans une couche de 40 cm (tableau I).

Remarquons que, dans le cas de notre taille, le pendage augmente, la longueur de taille diminue; nous y produirons donc de moins en moins à l'avenir, tandis que le personnel restera inchangé. Mais nous pouvons, plus tard, ne plus conserver qu'une voie intermédiaire et récupérer, de ce fait, la diminution de rendement.

Remarque concernant le tableau des attelées.

Dans l'attelée théorique, il y a un homme prévu au transport, alors qu'il n'y en a pas dans l'attelée moyenne de janvier.

Pendant le mois étudié, le pied de taille étant proche du bouveau principal, le robineur effectuait lui-même le transport des rames au moyen du treuil de robinage jusqu'au bouveau principal.

TABLEAU II.
Classement du personnel.

	Jan	vier	1960	à	prév	oir
	I	II	III	I	II	III
Surveillance	1	1	0,5	1	1	1
Boiseurs	-	3.7	-	-	4	-
Machinistes	2	-		2	-	_
Robineur	1	_	_	1	-	_
1 ^e v. interm.	1,7	_	-	2	_	-
2 ^e v. interm.	1,9	_	0,4	2	_	_
Contrôle toit	_	_	1,4			2
Transport	=	-	-	1	_	_
Voie de base	-	2,3	\rightarrow	-	3	_
Voie de tête	1,8	1,3	_	2	2	-
Transp. matériel	-	0,4	1	_	_	1
	9,4	8,7	3,3	11	10	4
Total		21,4			25	
Production		87	t		106	t
Rendement-taille	5	,959	t	6	,625	t
Rendement-chantier	4	,030	t	4	,240	t
Avancement/jour		0,82	m		1	m

XI. Granulométrie.

Le tableau III donne 2 décompositions provenant d'un abattage par scraper à chaîne faites récemment et une décomposition datant de 1956 lors de l'abattage au marteau-piqueur dans la même couche. Pour le scraper à chaîne, il est notable de remarque que le charbon transporté sur une plus grande longueur se dégrade.

- La 1^{re} colonne est relative à une journée (13-11-59) où on a avancé uniquement en tête de taille pendant la période de mise sur ennoyage du front (moyenne de 8 berlines).
- La 2^e décomposition provient d'un poste pendant lequel on a pratiqué un avancement normal en tête et en pied de taille (moyenne de 8 berlines).

On remarque une amélioration, dans le 2^e cas, de toutes les catégories supérieures à 6 m (au total : 8 %), ce qui correspond à une augmentation du prix de vente de 1.000,90 F/t — 936,07 F/t = 64,83 F/t.

En 1956, l'abattage se faisait au marteau-piqueur et l'évacuation par tôles et cheminées.

Le prix de vente dans ce cas est de 996,18 F/t. Ce chiffre est donc du même ordre que celui du rabotage normal.

Il faut dire qu'en 1959, le rendement chantier obtenu était de l'ordre de 1 tonne.

XII. Eléments du prix de revient

(tableau IV).

1°) Salaires.

Le salaire moyen de 4 mois est de 367 F, soit 367 F + 215 F de charges sociales = 582 F.

Salaire à la tonne en janvier : 582 F : 4,030 t = 144,40 F/t.

TABLEAU III. Granulométrie.

	Prix vente à la t 3-3-60 M.V.=8 %	Scraper à chaîne		
		13-11-59 8 berlines	8-1-60 8 berlines	Marteau- Piqueur 1956 6 berlines
80	1.230	10,90 %	13,10 %	
55 - 80	1.450	7,40	10,20	
35 ~ 55	1.500	6,30	7,40	28,10 %
22 - 35	1.630	4,40	5,—	8,—
12 - 22	1.480	9,90	10,20	12,30
6 - 12	825	13,20	14,20	11,60
6 - 6	695	29,20	25,50	13,50
0 - 1	375	18.70	14,40	26,50
		100,00 %	100,00 %	100,00 %
Prix de vente		936,07	1.000,90	996,18
à la tonne		F/t	F/t	F/t

TABLEAU IV.

Eléments du prix de revient	F/t
I. Salaires : $\frac{367 \times 1,5867}{4,030}$	144,40
II. Energie électrique : 2,643 $ imes$ 0,84	2,22
III. Consommations: Soutènement taille 18,80 Soutènement galeries 26,90 Explosifs 9,10 Recharge couteaux 0,28 Huiles et graisses 1,—	56,08
IV. Amortissement du matériel	11,33
Total (F/t)	214,03

2°) Energie électrique.

La puissance absorbée a été mesurée pendant plusieurs postes de rabotage (c'est, d'autre part, l'intégrale de la courbe de consommation instantanée dont il a été question).

Nous obtenons:

 $_{1,48}$ kWh/berline soit $_{2,643}$ kWh/t $_{2,643}$ × $_{0,84005}$ = $_{2,22}$ F/t.

3°) Consommation.

Boisage taille:

1.635 F/jour pour 87 t/jour

(janvier) = 18.80 F/t

Soutènement galeries:

2.852,60 F/m : 106 t/m = 26,90 F/t

Explosifs:

965,00 F/m : 106 t/m = 9,10 F/t Recharge couteau : 0,28 F/t

Huiles et graisses: 1,00 F/t

Total: 56,08 F/t

4°) Amortissement du matériel.

Le chiffre cité 11,33 F/t découle d'une convention entre Inichar et différents charbonnages utilisant le scraper à chaîne. Nous possédons l'engin depuis trop peu de temps pour pouvoir le calculer par notre propre expérience.

Coût de l'installation.

En nous basant sur le prix d'achat d'une nouvelle installation commandée chez nous, nous arrivons à 1.460.000 F.

Remarques.

1) Les treuils de ripage des têtes motrices ne sont pas inclus dans ce prix.

2) Mais lorsque la vitesse optimum de rabotage est trouvée pour un chantier déterminé et, si cette vitesse est de 0,96 m par seconde, la boîte de vitesse n'a plus aucune utilité. Dans une société qui posséderait plusieurs installations semblables, les boîtes de vitesse de la 1^{re} installation pourraient donc être utilisées pour le démarrage des chantiers ultérieurs. Dans ce cas, le prix d'achat de l'engin sans boîte de vitesse revient à : 1.390.000 FB.

COUCHE VEINIAT

Il est intéressant de signaler qu'une nouvelle installation à chaîne est en démarrage au siège n° 10 dans la couche Veiniat (Voir plan et coupe fig. 11).

45 cm de charbon

10 cm de faux-mur

avec une pente variable:

30° en tête

16° dans la partie médiane

28° au pied

Longueur de taille : 180 m. - Une seule voie intermédiaire.

Contrôle du toit : piles de bois, mais nous allons introduire des caissons métalliques.

L'appareillage électrique est du type « Siemens ». Les accouplements hydrauliques utilisés sont des « Oceana » de fabrication hollandaise (*).

^(*) Voir à ce sujet la note de M. Minne,

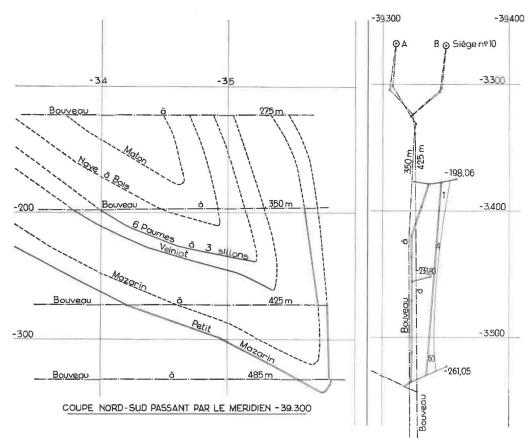


Fig. 11. — Plan et coupe nord-sud passant par le méridien - 39.300 Veiniat Levant à 425 m.

Ils sont caractérisés par une chambre supplémentaire dans laquelle l'huile se rassemble à l'arrêt. Après démarrage du moteur, des soupapes subissant l'effet de la force centrifuge, admettent le passage d'huile vers les roues motrice et réceptrice.

Le but de cet accouplement est de retarder l'accrochage de la roue réceptrice jusqu'à la vitesse du moteur développant le couple maximum. Ils sont placée sur l'installation en vue d'essais de rabotage à la vitesse de 1,92 m/s.

Qu'il nous soit ici permis de remercier Inichar et ses ingénieurs, particulièrement MM. Stassen, Tamo et Boxho, d'avoir bien voulu mettre à notre disposition un engin moderne d'abattage en couches extraminces qui est plein de promesses, et de nous avoir constamment aidés dans la recherche d'amélioration de nos résultats.

Conclusions

par P. STASSEN, Directeur des Recherches à Inichar.

SAMENVATTING

De steenkolenmijnen beschikken nu over twee beproefde inrichtingen met electrische aandrijving : de kabel-schaafschraper en de ketting-schaafschraper, voor de mecanische winning door middel van lange

pijlers in dunne en uiterst dunne lagen.

Het ware verkeerd te menen dat zulke lagen op voorhand moeten uitgesloten worden bij de selectie van de ontginbare lagen van een afzetting. De dunne en zeer dunne lagen bestaan meestal uit een enkele bank, zonder tussensteen en vertonen vaak een gering asgehalte. Bovendien zijn ze over het algemeen omgeven door stevig nevengesteente, hetgeen de dakbeheersing vergemakkelijkt en de veiligheid bevordert. Tenslotte laten de schaafschrapers toe in deze lagen, en uitsluitend in deze lagen, rendementen te bereiken die vergelijkbaar zijn met deze van de middelmatige en dikke lagen.

De grote verscheidenheid van toepassingen die werden behandeld, bewijst dat de beide tuigen een zeer ruim toepassingsveld hebben. In al deze gevallen zijn de resultaten in overeenstemming met de verwachtingen. De toepassingsmogelijkheden zijn zeer groot en kunnen blijkbaar nog verruimd worden.

De bedoelde installaties kunnen gebruikt worden in lagen van 15 tot 70° helling, wat ook de hardheid zij van de kool. Bij zachte en goed gekliefde kolen, kan men tot 10° en zelfs minder gaan, zoals gebleken is in de kolenmijn Patience et Beaujonc. Het zou zich lonen proeven te ondernemen in de uiterste gevallen, namelijk in zeer vlakke lagen van 0 tot 10° helling en in zeer steile lagen van 70 à 90° helling.

Voor wat de opening betreft, leent het procédé zich tot de ontginning van lagen van 0,25 m tot 0,60 m opening. Bij grotere openingen wordt het debiet beperkt door de discontinue afvoer en dient men zijn toevlucht te nemen tot inrichtingen met continue afvoer. In sterk hellende lagen is de opening niet beperkt tot 60 cm op voorwaarde dat de kool niet aan het dak kleeft, en kan men tot 1,00 en 1,50 m en meer gaan. In dit geval wordt de productie enkel beperkt door de aanvoer van de opvulling.

De lengte van de pijlers werd op 200 m gebracht in twee werkplaatsen van de « Charbonnage du Gouffre », hetgeen meer is dan de gemiddelde lengte van de pijlers in lagen van gemiddelde opening.

Het gebruikte materieel is eenvoudig indien men het vergelijkt met hetgeen men gewoonlijk gebruikt in lagen van gemiddelde en grote opening. Het personeel past zich gemakkelijk aan zoals blijkt uit de geringe tijd nodig om zeer hoge rendementen te bereiken na het in bedrijf stellen van de installaties.

Werkplaatsrendementen van 3 tot 4 ton werden bereikt nauwelijks een of twee maanden na het in gebruik nemen, zoals uit de uiteenzettingen van de HH. Dieu, Depaille en Martin van de kolenmijnen van de Gouffre en van Monceau-Fontaine blijkt.

De pijler- en werkplaatsrendementen bereiken of overschrijden zelfs deze die men in de beste Bel-

gische lagen realiseert, hetgeen het procédé waarlijk een revolutionnair karakter geeft.

Daartegen stelt men vaak de geringe dagelijkse productie per werkplaats. Vanzelfsprekend is de productie per ontkoolde oppervlakteëenheid in een laag van 0,35 m drie maa! kleiner dan deze in een laag van 1,00 m. Nochtans gaf de werkplaats in de laag Richesse van de kolenmijn van Monceau-Fontaine, met een opening van 0,45 à 0,50 m, een gemiddelde dagelijkse productie van 140 à 160 ton gedurende 5 maanden. In aanmerking genomen dat de meeste bedrijfszetels van het zuiderbekken een netto-productie van 500 tot 600 ton verzekeren, vertegenwoordigt een enkele gemechaniseerde pijler dus 1/5 van de productie.

Van sociaal en menselijk standpunt uit bekeken, is de methode van het grootste belang, want in principe is er geen personeel meer in de pijler tijdens de winning. Het overigens weinig talrijke personeel bevindt zich in de galerijen.

De apparaten zijn eenvoudig en geven alle waarborgen voor een continue en ononderbroken werking op voorwaarde regelmatig te smeren. Op 20 maanden tijd telde men in de kolenmijn Bonnier slechts 6 dagen onderbrekingen wegens mechanische defecten.

De stutting van de pijler geschiedt na iedere vooruitgang van 1,00 m en wordt verzekerd door ver-

loren houten stijlen.

Aangezien het vaak om anthracietachtige lagen gaat, speelt de granulometrie van de producten een zeer grote rol. In deze kwaliteit zijn inderdaad de nootjes zeer duur en de fijnkolen bijna waardeloos. Granulometrische ontledingen werden uitgevoerd ten einde zich rekenschap te geven van de invloed van deze winningsmethode. In sommige gevallen is ze beter, in andere gevallen slechter dan bij handwinning. Op dit gebied is zeker nog vooruitgang mogelijk.

Een bondige berekening laat toe het economisch belang van de methode te doen uitschijnen. De duurste installatie kost 1.500.000 F voor een pijler en de besparing per netto-ton kan tot 200 F bedragen. Voor een pijler m2t een dagelijkse productie van 50 à 100 ton kan de installatie dus volledig gedelgd worden op enkele maanden tijd.

Voortgaande op de merkwaardige resultaten die in ieder van de toepassingsgevallen verkregen werden, dient men te verhopen dat het procédé zich spoedig zou uitbreiden in al de belgische mijnen waar hun toepassingsvoorwaarden gerealiseerd zijn. In gunstige voorwaarden en mits matige investeringen kan men ondergrondse rendementen verwachten van de orde van 2,5 ton, hetgeen vergelijkbaar is met deze van de beste mijnen van de Ruhr.

En conclusion des conférences qui ont été présentées à cette Journée, nous pouvons affirmer que nous disposons maintenant de deux engins d'une valeur éprouvée pour l'exploitation mécanique par longue taille des couches extra-minces.

Champ d'application.

La grande diversité des applications des engins qui ont fait l'objet des exposés de ce jour montrent qu'ils ont un champ d'application très vaste. Dans tous les cas, les rendements obtenus sont conformes aux prévisions, ce qui prouve que le premier chantier choisi n'offrait pas des conditions exceptionnellement favorables. On peut dire, sans exagération, qu'il était d'ailleurs situé à la limite des possibilités humaines. Les rendements ne sont pas surfaits, car ils incluent généralement le personnel consacré à toute espèce d'essais. On peut donc très raisonnablement tabler sur ces rendements dans l'établissement d'un projet d'exploitation basé sur ces procédés.

Limites de pente, d'ouverture et de longueur de taille.

En ce qui concerne la pente, les engins sont applicables dans des couches inclinées entre 15 à 70°, quelle que soit la dureté du charbon. Si le charbon est tendre ou bien clivé, il est possible de descendre à 10° et moins encore. L'expérience de Patience et Beaujonc est intéressante à ce sujet. Des essais méritent donc encore d'être tentés aux deux limites dans des gisements très plats de 0 à 10° et dans les dressants presque verticaux de 70 à 90°.

En ce qui concerne l'ouverture des veines, l'éventail s'étend entre 0,25 m et 0,60 m. Dans ces limites, il n'y a aucune hésitation à avoir, il faut adopter les rabots-scrapers. Au-delà, le transport discontinu limite le débit, ce qui semble donner la préférence aux engins qui fonctionnent avec un moyen de déblocage continu en taille.

Cependant, l'exemple de la veine Richesse à Monceau-Fontaine sera très intéressant quand la grande veine constituée par l'accolement des deux

veinettes aura atteint le pied de la taille. Nous pourrons à ce moment évaluer les possibilités de l'engin en couche de 1 m d'ouverture.

En veine pentée, là où les produits s'écoulent par gravité, si le charbon se décolle bien du toit, il n'y a pas de raison de limiter l'ouverture à 0,60 m, on peut monter aisément jusqu'à 1 m, 1,50 m et plus encore.

Dans le film tourné à la mine Graf Schwerin dans la Ruhr, on voit le procédé appliqué dans une couche de 1,50 m d'ouverture. Dans cette application, les difficultés résident dans l'apport du remblai en quantité suffisante et le maintien de ce remblai dans une taille dont le front est placé sur l'ennoyage. Le treillis à remblai et les planchers étagés résolvent élégamment ce problème. Il serait souhaitable de faire des essais analogues en Belgique pour déterminer les limites d'applicabilité du procédé dans ces conditions.

En ce qui concerne la longueur des tailles, elle a pu être portée à 200 m dans deux installations du Charbonnage du Gouffre, l'une à chaîne, l'autre à câbles. Ce sont là des performances remarquables qui permettent de porter la longueur des chantiers en couches extra-minces au-delà de la longueur moyenne des chantiers de tous les bassins belges.

Le creusement d'un grand nombre de voies, qui avait généralement une incidence si désastreuse sur les rendements des exploitations des veines minces, est ramené à des proportions plus raisonnables.

Comparaison entre les deux engins.

Il m'échoit d'établir une comparaison entre les deux types d'engins dont il a été question à cette Journée, ou tout au moins de définir les possibilités d'application de l'un et de l'autre.

C'est là une tâche difficile et bien délicate car je ne voudrais en rien diminuer les mérites de l'un ou de l'autre des procédés. Je m'efforcerai donc d'être aussi objectif que possible et cette objectivité est basée sur le fait que j'ai eu l'occasion de voir fonctionner des installations des deux types dans des conditions très diverses.

Le scraper à chaîne coûte environ 2 1/2 fois plus cher que le scraper à câbles et nous avons vu que, dans certaines tailles, on obtient des rendements chantier et des productions journalières comparables.

Quand les conditions sont favorables, c'est-à-dire quand le charbon est tendre, j'insiste sur tendre, que la pente est favorable, c'est-à-dire comprise entre 20° et 55° par exemple, que le gisement est régulier, les installations de rabot-scraper à câbles paraissent tout indiquées parce que plus économiques.

Cependant quand le charbon est dur, que la pente est faible ou forte ou variable, que le gisement est dérangé et faillé, qu'il y a des étreintes, etc..., le rabot-scraper à chaîne s'impose parce que plus puissant, plus robuste, plus lourd et aussi parce qu'il est commandé par 2 têtes motrices. C'est là précisément un de ses grands avantages, car il n'y a jamais qu'un seul brin de chaîne tendu et de ce fait, grâce au poids de la chaîne et de l'ensemble, les bacs suivent aisément toutes les sinuosités de la pente.

L'engin à chaîne dispose d'une réserve de puissance importante; or, le succès généralisé de la plupart des mécanisations d'après-guerre, qu'il s'agisse de havage, de rabotage, de débitage ou d'arrachage, réside essentiellement dans la puissance mise en jeu. Il faut disposer d'une réserve de puissance suffisante pour franchir les obstacles imprévus qui se présentent généralement dans toutes les veines et dans toutes les tailles (nœuds durs, zones stériles, étreintes, inégalités du front, épaisseur de copeaux. etc...).

En résumé, l'engin à chaîne est applicable dans les conditions les plus diverses, tandis que l'engin à câbles ne l'est, avec certitude, que lorsque les conditions sont favorables. Pour toutes les autres conditions, des essais restent à faire.

Formation du personnel.

Le matériel mis en œuvre est extrêmement simple comparé à celui généralement utilisé dans les chantiers mécanisés en grande couche. Le personnel acquiert vite l'habileté voulue pour tirer un bon parti des installations. La rapidité avec laquelle on obtient de très hauts rendements peu de temps après la mise en service des engins témoigne de la facilité de formation et d'adaptation du personnel.

Des rendements chantiers de 3 t à 4 t sont couramment atteints 1 ou 2 mois à peine après le démarrage (voir à ce sujet les textes de MM. Dieu, Depaille et Martin).

À titre d'exemple, la figure 1 montre l'évolution des rendements mensuels et des rendements cumulés, dans l'installation à chaîne en service au siège n° 10 du Charbonnage du Gouffre, depuis la fin octobre 1959. Dès le mois de décembre, on obtient

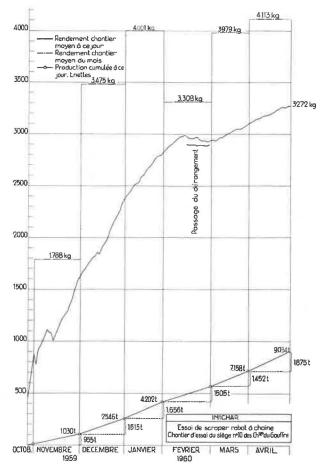


Fig. 1. — Evolution des rendements mensuels et cumulés dans l'installation de scraper-rabot à chaîne au siège n° 10 du Gouffre depuis fin octobre 1959, date du démarrage, jusqu'au 30 avril 1960.

un rendement chantier de 3,475 t qui atteint 4,115 t au mois d'avril 1960.

Pour la surveillance du chantier, nous conseillons vivement de prendre à chacun des 3 postes un électricien mécanicien. De cette façon, il n'y a pas de personnel superflu, le personnel qualifié est réduit au minimum et. en cas de panne éventuelle, le surveillant peut intervenir immédiatement. Il sera d'ailleurs beaucoup mieux à même de faire exécuter les graissages et les travaux d'entretien nécessaires.

De plus, dans ce genre d'exploitation, les travaux miniers sont simples et le personnel qualifié assimile en peu de temps les notions indispensables à la conduite de ces travaux.

Rendements.

Comme l'ont fait remarquer M. Tamo et divers autres conférenciers, il est indispensable de faire une distinction bien nette entre le rendement « taille » et le rendement « chantier ». Seul le rendement « taille » est aisément transposable ; le rendement « chantier » dépend des limites que l'on assigne au chantier, de la façon dont ce chantier est accroché sur le réseau de voies principales, du nombre de

TABLEAU I.

Mois	Nombre de jours de ra- botage	Production en tonnes nettes du mois	Production moyenne/j de rabotage en t	Rendement moyen du mois-chantier y compris creusement de voies et transport
Octobre	17	2.581	152	3.864 kg
Novembre	15	2.362	157	3.755 kg
Décembre	17	2.725	160	3.943 kg
Janvier 1960	14	1.989	142	3.471 kg
Février	22	3.318	151	3.603 kg

voies à creuser, de la mécanisation plus ou moins poussée des creusements de voies, des modes de transport en voie, etc...

En tablant sur les rendements « taille » qui ont été donnés dans les exposés, chacun des exploitants peut établir le rendement « chantier » en connaissant la situation propre de son chantier, ses moyens de déblocage et les modes de creusement de voies utilisés au siège (ceux-ci peuvent être d'ailleurs également améliorés indépendamment du procédé d'abatage en taille).

D'après les chiffres qui ont été donnés par M. P. Galand dans le tableau I de son texte, il m'a été possible de sortir le rendement « taille » de son contexte d'ensemble.

C'est ainsi qu'au mois de février 1960, la production des deux tailles électrifiées, considérées comme un seul chantier, s'est élevée à 135 tonnes nettes par jour, soit plus de 23 % de la production du siège.

En comptant toute la surveillance sur la taille, les machinistes, les boiseurs, les serveurs bois, les chargeurs au pied de taille et les électriciens, on arrive à 32 hommes par jour, soit un rendement taille de 4,2 t (malgré une desserte difficile et un manque à vides). C'est là, je pense, une performance remarquable pour une couche de 35 cm d'ouverture.

Production journalière.

Les rendements taille et chantier atteignent ou dépassent même souvent ceux obtenus dans les couches les plus belles, c'est en cela que l'on peut vraiment qualifier ces procédés de révolutionnaires. Mais on oppose parfois aux beaux rendements la faible production journalière des chantiers. N'oublions pas qu'il s'agit d'exploitation de couches extra-minces et que, dans une taille de 150 m de longueur, un avancement journalier de 2 m donne 130 t nettes dans une couche de 0,35 m d'ouverture et trois fois plus (soit 360 t) dans une couche de 1 m.

Généralement, les sièges qui exploitent des couches très minces ont des productions nettes de 500 à 600 t; une seule taille mécanisée intervient donc pour 20 % de la production du siège.

Le chantier, qui jusqu'à présent a obtenu les plus belles productions journalières, est celui de Richesse au siège n° 4 des Charbonnages de Monceau-Fontaine. La veine a une ouverture de 0,45 m à 0,50 m et les productions journalières moyennes, au cours des 5 derniers mois d'activité, ont varié entre 140 et 160 t (tableau I).

Cependant, dans la plupart des cas d'application mentionnés à la Journée, il n'a pas encore été possible de tirer le parti optimum des installations et ce, pour diverses raisons :

1) Le travail dans ces tailles devrait être organisé d'une façon continue à 3 postes ou à 4 postes quand le chantier est situé loin des puits, comme en Bavière. Dans plusieurs installations, il n'y a encore qu'un poste d'abatage par jour. Il devrait y avoir alternance continue de postes de rabotage et de boisage.

M. Depaille a d'ailleurs présenté un projet d'attelée à 4 postes et nous espérons qu'il sera possible de l'éprouver très prochainement.

2) Les triages-lavoirs et les puits d'extraction ne fonctionnent qu'à un poste et on ne dispose pas d'une réserve suffisante de berlines vides pour emmagasiner la production d'un poste.

3) Pendant le poste d'abatage, l'approvisionnement en berlines vides est discontinu et souvent insuffisant, étant donné les forts débits de l'engin, surtout dans les gisements pentés.

4) Le déblocage direct en berlines au pied de taille est un frein à l'obtention de production élevée. Si les bacs ramènent 4 ou 5 berlines par course, il faut faire autant de manœuvres pour en assurer le chargement. Les trémies au pied de taille doivent être correctement ajustées à chaque avancement de la machine.

La solution la plus intéressante consiste à faire usage d'un petit convoyeur à raclettes blindé de chargement. Cette courte installation sert de tam-

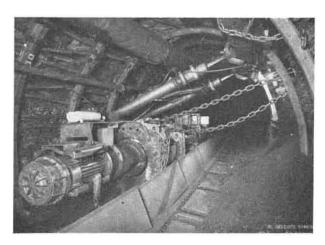


Fig. 2. — Chantier équipé d'un convoyeur à raclettes de chargement pour reprendre le charbon au pied de la taille (siège n° 4 des Charbonnages de Monceau-Fontaine).

pon entre les berlines ou la bande transporteuse et le scraper ou le bélier. Cette solution a été adoptée au siège Crachet des Charbonnages Belges, aux n° 4 et n° 6 de Monceau-Fontaine et au n° 7 du Gouffre.

La production s'écoule simplement en talus dans la galerie et est reprise à mesure par le convoyeur. Il n'y a aucune trémie au pied de la taille, ce qui facilite et accélère considérablement les manœuvres. Nous conseillons d'adopter cette façon de procéder dans tous les cas où la chose est possible (fig. 2).

Dans une veine pentée à 30°, on peut certainement augmenter la capacité de production de l'installation en un poste, de 25 à 50 %, en utilisant un petit convoyeur à raclettes de chargement en voie. La pente est suffisante pour permettre l'écoulement du charbon sous l'impulsion donnée par les bacs et on supprime ainsi les manœuvres au pied de taille et les risques de déraillement par encrassement des voies par chute de produits.

Transport du bois en taille.

Le transport du bois en taille pose un problème. Il a été solutionné de différentes façons suivant les conditions particulières à chacune des installations.

- 1) Dans la couche Richesse au siège n° 4 de Monceau-Fontaine, le transport du bois s'effectue au poste de nuit à l'aide du train de bacs lui-même. L'ouverture de la couche (qui est de 45 à 50 cm) et la faible pente facilitent l'emmagasinage du bois dans la taille et la circulation du personnel. Il est possible d'ailleurs de poser le soutènement pendant le rabotage. Dans ces circonstances, on pourrait prévoir 3 postes d'abatage par jour en approvisionnant le bois en taille entre les postes.
- 2) Au charbonnage du Bonnier où la couche est extra-mince (30 à 35 cm), il est beaucoup plus difficile de se déplacer dans la taille et il n'est pas possible de transporter les bois avec les bacs sans risque de calage au toit du train de bacs par chevauchement des bois. Il n'est pas possible de boiser pendant l'abatage. Ce travail est exécuté après un avancement de 1 m du front. Le mur étant lisse, la pente favorable comprise entre 20 et 25° et la taille placée sur l'ennoyage, l'approvisionnement en bois est assuré par un homme qui jette une cinquantaine de bois dans la taille, se couche sur le dos en tête du tas et le pousse lentement devant lui avec les pieds. L'ouvrier boiseur se place à l'aval du tas et est rapidement et régulièrement approvisionné à mesure de sa progression dans la taille.

Les 4 hommes chargés du soutènement de la taille, se divisent en 2 équipes de 2; la première équipe place les bois à 2 m les uns des autres et la seconde place les bois dans les intervalles. En 4 heures, les 4 hommes boisent aisément une taille de 150 m de longueur.

3) Au siège Crachet, l'approvisionnement en bois dans cette couche très fortement pentée a été résolu d'une façon très élégante. Les étançons et chapeaux en bois sont accrochés à un câble à 1 m de distance les uns des autres. Ce travail est exécuté dans la voie de base près du pied de la taille, pendant l'abatage.

Dès que l'allée d'un mètre est déhouillée, on accroche le câble au bélier, à un anneau prévu à cet effet, et celui-ci est remonté lentement vers la tête de taille. Les bois sont donc immédiatement en place et les 3 boiseurs les trouvent à portée de la main.

Contrôle du toit.

Pour pouvoir appliquer le procédé, il faut un toit assez bon qui peut au minimum supporter un porte-à-faux de 1,50 m à 1,60 m sans soutènement. Cependant, on est étonné de voir que, grâce à la position du front de taille sur l'ennoyage, certains toits difficiles à tenir dans des tailles exploitées au marteau-piqueur, se comportent bien dans les tailles mécanisées. Le contrôle par solides pilots de bois y est pour beaucoup et donne généralement une tenue beaucoup meilleure que le foudroyage.

Il est vraisemblable aussi que la position du front de taille sur l'ennoyage est favorable à une meilleure tenue du toit. Les fissures du bas-toit n'ont pas tendance à s'ouvrir par glissement des bancs vers l'arrière, mais plutôt à se refermer car la roche prend appui sur le massif en place.

Il faut absolument arriver à discipliner le personnel et éviter qu'il ne se laisse griser par le charbon. Il faut arrêter systématiquement l'abatage après un avancement de 1 m. Le risque que l'on court en élargissant trop le porte-à-faux ne peut apporter qu'un bénéfice mesquin en regard des ennuis auxquels on s'expose si un éboulement se produit.

Dans toutes les tailles équipées de rabot-scraper à câbles ou de rabot-scraper à chaîne, le contrôle du toit est assuré par pilots de bois abandonnés. Nous ne trouvons qu'une seule exception, à Wérister où l'on pratique le foudroyage sur étançons métalliques.

Dans la couche fortement pentée de Crachet (55° à 70°), le contrôle de l'arrière-taille est de plus complété par un remblai massif constitué de schistes de lavoir rapportés.

Dans les couches extra-minces (30 à 50 cm), le contrôle du toit par pilots de bois abandonnés est simple et très efficace, car il assure un contrôle permanent et continu du toit et du haut-toit dans l'arrière-taille.

Etant donné leur très faible hauteur et leur diamètre suffisant, les étançons en bois ne peuvent flamber. Ils s'écrasent et éclatent sous la pesée des bancs, ce qui permet un rapprochement lent et progressif du toit vers le mur. Dans les veines de très petite ouverture, le foudroyage entraîne parfois la chute d'écailles de bastoit qui foisonnent insuffisamment pour offrir un appui au haut-toit plus résistant. Celui-ci reste en porte-à-faux sur plusieurs allées sans qu'on puisse s'en rendre compte et sans qu'il soit possible d'intervenir à cause de l'exiguïté de la place dont on dispose.

La rupture brutale de la dalle du haut-toit provoque alors une fracturation profonde du bas-toit au voisinage du front de taille à la charnière d'encastrement, ce qui occasionne des chutes locales de roche et peut entraver l'abatage mécanique.

Dans certaines tailles, on a constaté parfois l'existence de coups de charge périodiques (tous les 15 jours ou 5 semaines environ), avec écrasement total du soutènement et éboulement de la taille sur 25 à 30 m jusque contre le charbon. Ces coups de charge sont dus à un manque de contrôle du haut-toit.

En effet, si les pilots flambent, le bas-toit s'affaisse et se décolle du haut-toit. Celui-ci, non soutenu sur de grandes portées et non contrôlé, casse à intervalle plus ou moins régulier. Lors de la rupture, l'effort dynamique est tel que le soutènement est écrasé jusqu'au front de taille.

Un remède absolument efficace, parce qu'il a été éprouvé plusieurs fois, consiste alors à établir au milieu de la taille un solide appui fixe formé de 5 à 6 piles de bois jointives et abandonnées dans chaque allée. Cet épi de remblai forme un bon appui qui ramène la portée transversale de la dalle du haut-toit à des dimensions faciles à contrôler. Ce procédé est réellement d'une efficacité absolue pour ceux qui seraient confrontés avec de telles difficultés.

Quant à la possibilité de conduire des tailles sans soutènement, il ne semble pas qu'il faille y songer dans les gisements belges. Le terrain houiller des gisements du Sud de la Belgique est constitué de terrains très raides qui ne fléchissent que parce qu'ils sont fracturés, mais dont l'affaissement doit être conduit avec suffisamment de lenteur de façon que l'accrochage entre les blocs reste suffisant pour éviter la formation de fractures ouvertes et de chutes brutales.

Régularité de marche des engins.

Au point de vue mécanique et électrique, ces engins donnent absolument toutes les garanties d'un fonctionnement continu et ininterrompu aux 3 postes, du moment que l'on graisse régulièrement les roulements des tourteaux des roues à empreintes. C'est le point le plus délicat. Les autres travaux d'entretien sont de peu d'importance et peuvent se faire pendant les postes de boisage.

Au cours des 20 mois de travail, le chantier du Bonnier n'a chômé que 6 postes pour pannes mécaniques. Si l'on dispose au siège d'ensembles de rechange (moteur, réducteur, tourteaux, pistons hydrauliques, etc...), il est toujours possible de remplacer un organe défectueux en moins d'un poste, étant donné la facilité d'accès et de travail aux têtes motrices.

Les chaînes sont solides et résistantes. Les ruptures de chaînes sont pour ainsi dire inexistantes, sauf aux fausses-mailles. Il faut donc les surveiller particulièrement et les remplacer à temps. Il y a intérêt à diminuer leur nombre en adoptant des brins de chaînes de 32 m et même de 64 m dans les très longues tailles. Il faut éviter que les chaînes ne frottent sur les montants des cadres de soutènement en tête et au pied de taille ; c'est cela qui détruit les fausses-mailles.

Les câbles sont sujets à rupture plus fréquentes ; il faut aussi les surveiller régulièrement.

Découpe du gisement.

Dans un même panneau entre deux étages, il est préférable de ne prendre qu'une taille à la fois. Si la pente est forte, la taille peut couvrir sans difficulté la distance entre les deux étages (200 - 220 m).

Si la pente est plus faible, il faudra souvent diviser la tranche en deux mais, dans ce cas, il est à conseiller de ne prendre qu'une taille à la fois de façon à la mettre dans les meilleures conditions d'attelée intensive. Il faut que les travaux puissent s'accomplir d'une façon continue sans interférer sur ceux d'un chantier voisin.

Quand on doit exploiter un panneau en deux tailles, il est préférable de prendre la supérieure d'abord pour les raisons suivantes :

1) La voie médiane sera creusée pendant qu'elle sert de voie de base à la taille supérieure. Le transport des pierres peut alors être assuré par les mêmes moyens que ceux qui servent à l'évacuation du charbon (berlines ou convoyeurs).

2) Lors de l'exploitation de la taille inférieure, la voie de tête sera déjà creusée, ce qui facilite considérablement le travail et améliore le rendement.

3) La tenue du pied de taille est beaucoup meilleure lorsqu'on exploite le panneau supérieur d'abord. La voie est fraîchement creusée et les chutes de toit derrière les cadres sont moins à craindre que quand la voie est creusée depuis plusieurs mois.

Ouverture des galeries.

On reproche parfois à ces procédés la nécessité de creuser de grandes voies. Cependant, ils ont permis d'allonger considérablement les fronts de taille dans des couches extra-minces (en portant leur longueur à 150 m et même 200 m), ce qui diminue considérablement le nombre de voies à creuser.

Peut-on réellement parler de grandes voies quand l'installation a fonctionné sans difficulté dans une voie en cadre C (c'est-à-dire de 5,5 m² de section utile), avec circulation simultanée de berlines de grande capacité et particulièrement larges puisque l'écartement des voies y était de 700 mm.

Il est cependant conseillé de creuser des voies en cadres B, c'est-à-dire de 7,5 m² de section utile. Le petit nombre de voies à creuser permet de les équiper d'un matériel moderne. Une seule équipe d'hommes, avec une bonne pelle mécanique de chargement, pourrait suffire au creusement de plusieurs voies. C'est une simple question d'organisation et d'approvisionnement en berlines vides.

Dans ces couches minces, la qualité des roches permet généralement de creuser les voies loin en avant de la taille, d'utiliser éventuellement une même voie pour l'exploitation de deux tailles, l'une à l'amont, l'autre à l'aval, ou de pratiquer l'exploitation rabattante, tout cela sans dommage pour le soutènement.

Dans une exploitation en régime où les panneaux d'une même couche sont pris systématiquement en descendant, il n'y aurait donc jamais qu'une seule voie à creuser, en l'occurrence la voie de base qui peut toujours être facilement desservie et approvisionnée. Le cas du chantier avec une seule voie à creuser peut être considéré comme le cas normal.

Granulométrie.

Les différentes décompositions granulométriques qui nous ont été présentées montrent que les proportions de produits supérieurs à 12 mm sont satisfaisantes et généralement comparables à celles qu'on obtenait au marteau-piqueur.

Les meilleures granulométries sont obtenues avec les charbons bien clivés et dans les tailles dont la pente est comprise entre 20 et 30°.

Quand le gisement est plus plat, l'écoulement du charbon au pied de taille est difficile et nécessite plusieurs manœuvres des bacs qui altèrent la granulométrie.

Quand le gisement est plus penté, la chute des charbons le long du front donne lieu à une fragmentation importante (il y a cependant plus de roulants et de 5/10 que dans certaines tailles avec abatage au marteau-piqueur).

Il y a certainement encore des progrès à faire au point de vue de la granulométrie. Il faut faciliter l'entrée des produits dans les bacs et modifier la fixation des chaînes au train de bacs.

Le dispositif adopté à Patience et Beaujonc est très intéressant à ce sujet. Le crochet est remplacé par un plat de 0,70 m de longueur articulé sous le couvercle de la caisse; il porte un œillet à l'avant, auquel est fixée la chaîne de traction.

La figure 3, prise au pied de la taille en veine Léopold au siège n° 10 du Charbonnage du Gouffre, permet de bien voir le crochet de fixation de la



Fig. 3. — Le crochet de fixation de la chaîne au train de bacs est fixé au fasque de la caisse entre les deux lames de couteau (installation de scraper-rabot à chaîne en service au siège n° 10 du Gouffre).

chaîne à la caisse. On remarque qu'il est placé entre les couteaux et qu'il est exactement dans le chemin d'entrée des produits dans la caisse. Des essais vont avoir lieu incessamment en remplaçant ces crochets par des maillons de chaîne soudés sous le couvercle du bac.

Prix de revient.

Malgré la production journalière relativement faible, ces investissements sont d'une rentabilité remarquable. Un calcul simple permet de se faire rapidement une idée de l'intérêt financier de l'opération.

Le salaire moyen d'un homme travaillant dans un chantier de ce genre peut être évalué au minimum à 325 F; en y ajoutant 60 % de charges sociales, il s'élève à 520 F.

Or, dans les chantiers avec abatage au marteaupiqueur, le meilleur rendement mensuel moyen était voisin de 1,3 t. Dans un tel chantier, les dépenses en salaires par tonne s'élèvent à

$$\frac{520}{1.3} = 430 \text{ F}.$$

Dans plusieurs tailles mécanisées, les rendements chantier sont triplés. On obtient couramment 5,9 à 4 t dans la plupart des installations; les dépenses en salaires par tonne s'élèvent alors à

$$\frac{430}{3} = 143 \text{ F}.$$

La différence est donc de 430 - 143 = 287 F à l'avantage des tailles mécanisées.

Or, les dépenses d'amortissements, consommation d'énergie, réparation, sont de loin inférieures à 87 F par tonne ; on peut donc considérer que le gain est supérieur à 200 F par t.

Une installation de 1.500.000 F peut donc être entièrement amortie sur 7.500 t, soit en moins de 6 mois pour une taille dont la production journalière est comprise entre 50 et 100 t.

C'est là peut-être un raisonnement un peu simpliste, mais qui donne une indication valable et très engageante.

Conclusions.

Devant les résultats remarquables obtenus dans chacune des applications qui ont été exposées à cette tribune, on doit souhaiter que ces techniques se développent rapidement dans toutes les mines belges où il existe des possibilités d'emploi.

Ces procédés sont susceptibles d'en améliorer rapidement la productivité et le prix de revient.

Discussion

J. Venter Directeur d'Inichar, conduit la discussion.

J. Martin.

A propos de la comparaison entre les différentes méthodes de scraper-rabot, M. Tamo dit qu'il faut considérer uniquement le rendement taille. Ne serait-il pas intéressant de prendre le rendement chantier également étant donné que le creusement des voies, par exemple de la voie de tête, peut dépendre de la méthode utilisée; il est alors important de tenir compte du rendement chantier pour comparer les deux méthodes.

P. Tamo.

Je pense qu'il faut connaître les deux, mais j'ai surtout insisté sur le rendement en taille parce que le rendement en chantier peut noyer la valeur du procédé dans des problèmes annexes qui n'ont rien à voir avec la méthode.

J. Martin.

Nous avons fait une petite étude comparative entre le creusement d'une voie de tête, en avant du front de taille, et le creusement d'une voie de tête à l'arrière de celui-ci, au droit de la havée à remblayer; dans le cas où la couche est peu pentée, on peut remblayer les terres par scraper. A ce moment là, même en tenant compte de l'amortissement du matériel de remblayage, on arrive à des différences de 20 à 25 F par t nette au profit du creusement de la voie de tête en arrière du front de taille. Ce qui a tout de même une grande importance sur le prix de revient d'une installation.

P. Tamo.

Quand il s'agit de remblayer une couche de 30-35 cm peu pentée comme au Bonnier, même en arrière de la taille, il est impossible de le faire par la méthode du scraper.

I. Ots.

Pour ne pas fausser les idées, il convient de ne pas attribuer l'avantage d'une simple station de renvoi à la voie de tête au principe du scraper à câble, en opposition à celui du scraper à chaîne. C'est uniquement la notion du treuil simple ou du treuil double qui introduit une différence; si un treuil simple peut s'avérer avantageux dans certains cas, celui-ci peut parfaitement être à chaîne.

J. Martin.

C'est une question d'encombrement de la station de renvoi.

P. Stassen.

Dans les rendements, il faut faire la distinction entre le rendement taille, le rendement taille plus les voies et le rendement chantier. Il est important de connaître séparément le rendement taille et le rendement chantier pour les raisons suivantes :

- 1) L'accrochage d'un chantier sur le réseau de voies principales peut être différent d'une mine à l'autre et d'une taille à l'autre.
- 2) Les procédés de creusement des voies et les coûts de ces creusements varient aussi d'un siège à l'autre
- 3) Le transport du matériel et l'approvisionnement du chantier peuvent être plus ou moins faciles.

En connaissant le rendement taille que l'on peut raisonnablement atteindre, chacun des exploitants pourra apprécier le rendement chantier qu'il obtiendra dans les conditions particulières de sa société.

I. Josse.

En quelle catégorie est classé le chantier du siège Crachet.

J. Garain.

Le chantier où fonctionne l'installation de bélier est classé en 2^{me} catégorie.

J. Minne donne une synthèse de la solution apportée à l'électrification du scraper par la firme Siemens en collaboration avec Westfalia, et qui utilise un accouplement du type hydraulique.

Un des grands avantages du système Siemens-Westfalia, pour les charbonnages, est la standardisation du matériel électrique normal. Je vise spécialement les installations électriques de rabots adaptables ou rabots rapides, tout matériel connu et employé dans de nombreux sièges et qui en principe

est identique à celui décrit à cette tribune pour le scraper.

D'autre part, la transmission avec coupleur hydraulique Voith amène, bien entendu, une augmentation du PD², mais il permet également, en cas de réseaux sous-voltés (cas malheureusement très fréquents), de démarrer correctement, quitte à surcharger temporairement les moteurs et à risquer à la longue de les détériorer. Dans un cas pareil, nous pouvons grâce au Voith, et surtout grâce au coupleur Océana — pour lequel il nous manque encore un peu d'expérience — assurer un démarrage correct.

I. Ots.

Je signale que les études et remarques que nous avons faites sont relatives au coupleur Voith classique. Je ne connais pas le nouveau coupleur Océana, mais M. Minne me signale que son PD² est identique à celui de l'ancien coupleur. Donc, à mon avis, il vaut mieux s'en passer dans ce cas-ci. Je ne veux pas dire que les coupleurs hydrauliques ne servent à rien. Mais dans ce cas-ci, le coupleur est nuisible à l'échauffement du moteur et donc au nombre de démarrages ou d'inversions de sens de marche consécutifs possibles. Or, disposer d'une réserve d'échauffement est précieux, non pas tellement en régime normal, mais lorsque surviennent des difficultés d'exploitation et également lorsque le réseau est sous-volté.

M. Minne dit que le coupleur permet de démarrer dans des cas de réseaux sous-voltés; c'est une erreur à mon avis, ou plutôt une vue partielle du problème. Le réseau sous-volté est fréquent dans les charbonnages, on ne peut pas toujours l'éliminer: d'accord. Mais la chute de tension constitue un véritable robinet à l'amenée de puissance. Par analogie, dans une automobile, les conditions existent pour un certain débit d'essence d'où vient la puissance nécessaire au moteur. Si l'on introduit un étranglement (chute de tension) dans cette conduite d'arrivée d'essence, il est impossible de démarrer autrement qu'avec la puissance disponible, c'est-àdire comme une limace, en n'obtenant qu'un travail de limace.

La puissance disponible, c'est le carré de la tension divisé par l'impédance; si la tension n'y est pas, ce n'est pas l'ajoute d'un coupleur qui permettra de travailler facilement; le coupleur améliorera peut-être certaines des conditions du démarrage, mais ne pourra jamais fournir la puissance nécessaire.

I. Minne.

Je suis d'accord, mais le coupleur Océana permet, grâce au réglage judicieux de ses injecteurs, d'embrayer brusquement dans le voisinage immédiat du couple d'accrochage maximum; son intérêt réside également dans le fait que, avant d'accrocher, il n'y a pratiquement aucune liaison entre le primaire et le secondaire du coupleur. Le retard apporté à la mise en régime par suite de l'augmentation de PD² (primaire du coupleur) sera donc compensé en tout ou en partie par l'augmentation du couple accélérateur qui, avant l'accrochage du secondaire, est presque égal au couple moteur. Malheureusement, je ne dispose pas des graphiques exacts de temps, ni des surfaçages qui donnent une idée de l'échauffement; celui-ci n'est pas aussi important, je pense, que celui que vous avez cité.

I. Ots.

Le coupleur permet effectivement de retarder l'application du couple moteur à l'engin jusqu'au moment où ce couple moteur est maximum, c'est-à-dire au voisinage du couple de décrochage du moteur. Vous avez probablement raison dans le cas où les caractéristiques couple-vitesse du moteur sont à forte bosse, c'est-à-dire à couple de décrochage nettement supérieur au couple de démarrage. Mais, dans le cas de moteurs qui ont un couple de démarrage de l'ordre ou même supérieur au couple de décrochage, cet avantage du coupleur disparaît : par contre, les inconvénients qui proviennent de chutes de tension exagérées, se retrouvent, qu'il y ait ou non un coupleur.

Dans le cas du moteur sous-volté et à mauvaises caractéristiques, à dos de chameau, le coupleur est salutaire et permet d'obtenir le couple maximum pour le démarrage de l'engin ; mais cet avantage est perdu du fait du supplément de PD² introduit qui nécessite un supplément de travail pour le démarrer, alors qu'on manque précisément d'énergie.

J. Minne.

Bien sûr, mais sans coupleur il est très possible que le moteur refuse de démarrer dans le cas d'un réseau fortement sous-volté. Il est également certain que l'échauffement du moteur sera plus grand, puisque la période de démarrage s'étagera sur un temps plus long.

I. Ots.

Nous sommes tous d'accord que, pour qu'une installation fonctionne en sécurité et donne satisfaction, il faut que les conditions d'emploi soient bonnes et principalement celles d'apport d'énergie. C'est-à-dire que la tension du réseau se maintienne à 500 V au démarrage, s'il s'agit d'un réseau de 500 V nominal.

J. Minne.

Je suis tout-à-fait d'accord, évidemment.

I. Ots.

Le coupleur dans un réseau sous-volté est un emplâtre sur une jambe de bois.

J. Minne.

Ce qui est extrêmement important, c'est de prévoir les diamètres de câbles suffisants de façon à éviter dans la mesure du possible des chutes exagérées de tension, préjudiciables dans tous les cas.

F. Deckers.

Quelle est la caractéristique du moteur normal, on a parlé de bonne et de mauvaise caractéristique ?

I. Ots.

Les anciens moteurs, qu'ils soient A.C.E.C. ou Siemens, avaient un couple de démarrage relativement bas par rapport à celui des moteurs actuels (Cd/Cn = 1,6 pour les AKga).

Les moteurs de la nouvelle série AK₃Gc prismatique ont un Cd/Cn supérieur à 2. Ce sont ceux-là qui conviennent le mieux pour les scrapers-rabots. Leurs caractéristiques sont d'ailleurs voisines de celles des moteurs carrés Siemens, au point de pouvoir travailler en parallèle, entre types correspondants, bien entendu; ils sont mécaniquement et électriquement interchangeables. Les bonnes caractéristiques sont donc celles des nouveaux moteurs.

Même le Voith n'est pas une protection suffisante en cas de blocage d'un panzer.

F. Deckers.

C'est presque le contraire.

J. Minne.

Vous avez raison, M. Deckers. A ce moment, il faut examiner les forces en présence. S'il se produit un blocage net dans une chaîne de panzer, l'énergie cinétique provient du PD2 des masses en rotation, y compris le secondaire du Voith, puisque ce dernier est couplé sur le réducteur, tandis que le primaire, solidaire du moteur, pourrait glisser. A ce moment, il faut faire l'équation entre la disparition de ce PD² et le travail de déformation de la chaîne. Supposons qu'un blocage subit se produise à x mètres d'une tête motrice, le PD² va allonger ces x m de chaîne. Jusqu'à quelle limite? C'est ici qu'intervient la distance x entre le point de calage et la tête motrice. Si cette distance est très courte, le travail de déformation ne pourra s'appliquer que sur quelques m de chaîne et ne suffira pas à absorber tout le PD²; à ce moment, la chaîne doit casser. C'est pour éviter ce phénomène que Westfalia a mis sur pied une nouvelle construction de réducteurs d'entraînement de convoyeurs où on peut protéger la chaîne du panzer contre les surcharges dynamiques par une broche cisaillable identique à celle, bien connue, du rabot ou du scraper à chaîne. Bien entendu, le couple de démarrage normal est incapable d'atteindre la charge de cisaillement de cette broche.

I. Ots.

La technique des A.C.E.C. est de diminuer les PD² puisqu'ils constituent une gêne. Nous ne pouvons pas les diminuer mieux qu'en supprimant un engin.

J. Minne.

Votre tendance est donc, grâce aux moteurs modernes, de supprimer l'accouplement hydraulique.

I. Ots.

Cela dépend de l'application. Un accouplement hydraulique peut, par exemple, servir à amortir des vibrations provenant d'un engin et qui seraient transmises à un moteur, lorsque celui-ci est trop faible pour les supporter.

J. Minne.

Il y a de nombreuses justifications en faveur du coupleur hydraulique; elles sont malheureusement souvent mal comprises.

I. Ots.

L'allure du couple résistant peut également être déterminante ; si celui-ci est très irrégulier sur un tour de moteur, j'estime que le coupleur hydraulique est tout de même un agent de liaison élastique, en dehors de toute considération de démarrage. Le plus grand avantage du coupleur hydraulique est de permettre le démarrage d'un engin à très grand PD² (150 kgm² par exemple) avec un moteur relativement peu puissant, correspondant à la puissance de régime, parce qu'un moteur à démarrage direct doit très rapidement atteindre sa vitesse de régime.

S'il entraîne un engin à très grand PD², la durée de mise en régime peut s'étendre sur des dizaines de secondes et même des minutes pendant lesquelles le courant est environ 5 fois le courant nominal et l'échauffement de 25 fois les pertes du régime normal: le moteur grillerait au démarrage. Tandis qu'en utilisant un coupleur hydraulique, dont le remplissage (ou mieux, le réglage) est tel que le point d'intersection de sa caractéristique avec celle du moteur corresponde au point de fonctionnement normal du moteur, ce moteur sera très rapidement à son régime normal parce qu'il n'a pas à entraîner les 150 kgm² de l'engin, mais uniquement le petit PD² de 3,5 kgm² du coupleur ; il peut alors atteindre le plein régime normal en un temps infiniment plus court, par exemple 0,5 s; le restant des 100 s que dure le démarrage de l'engin, le moteur tournera à plein régime alors que l'engin n'y est pas encore. Pendant ce temps, le coupleur ne transmet que le couple nominal de fonctionnement du moteur, qui s'échauffe normalement. C'est là le principal avantage.

J. Minne.

C'est le cas, par exemple, du démarrage d'un convoyeur métallique à écailles, de grande longueur, où le PD² peut devenir très important. Je ne crois pas qu'on puisse arriver à démarrer un tel convoyeur sans coupleur étant donné les énormes masses en présence. Comme l'explique M. Ots, c'est un cas d'application où le moteur doit monter rapidement à son régime, au détriment bien entendu de l'échauffement de l'huile du coupleur, tandis que le secondaire rattrape tout doucement la vitesse du primaire.

I. Ots.

C'est un calcul à faire dans chaque cas, où interviennent l'allure du couple moteur et du couple résistant en fonction de la montée en vitesse et les PD² en jeu.

J. Minne.

A mon avis, cela dépend principalement de l'allure du couple résistant, Ainsi, si celui-ci est tel qu'il présente une pointe instantanée importante à bas régime - point provenant par exemple d'un coefficient de frottement statique fortement supérieur au coefficient dynamique, ou du cas pratique de couteaux engagés dans le massif — il est parfaitement possible que le moteur refuse de démarrer sans coupleur, parce que sa caractéristique de couple en ce point est inférieure au couple résistant. Ce cas est fort bien résolu par l'utilisation d'un coupleur à injecteurs qui n'accroche qu'à 1.200 tours/ min, par exemple; à ce régime, le PD² correspondant, de néfaste, devient favorable et sert à l'arrachement du couple instantané anormalement élevé, qui sans coupleur, aurait bloqué le moteur.

M. Dubois.

Quelle est la vitesse à donner aux caissons?

P. Stassen.

Toutes les installations de scraper-rabot à chaîne fonctionnent en Belgique à la vitesse de 0,90 m/s. Les installations de bélier (Crachet) et scraper-bélier (Willem Sophia, Pays-Bas), en gisements plus pentés, fonctionnent à 1,80 m/s; il en est de même en Haute-Bavière.

Nous avons cependant constaté que, dans les gisements peu pentés et là où le charbon est bien clivé, la marche à 0,90 m/s donne une meilleure granulométrie, ce qui est important dans les charbons anthraciteux.

Les installations de scraper-rabot à câbles fonctionnent aux vitesses de 1,20 m/s et 1,50 m/s.

Nous avons l'intention de faire prochainement des essais à ces vitesses intermédiaires de 1,20 m/s et 1,50 m/s avec les chaînes. Les boîtes de vitesse sont en cours de transformation.

A. Cochet.

N'est-il pas question d'étudier une installation de scraper à chaîne fonctionnant avec une seule tête motrice en voie de pied.

P. Stassen.

Inichar a, en effet, prévu un tel essai, car le procédé peut être intéressant pour la reprise de certains petits panneaux abandonnés ou limités par des dérangements tectoniques. On limite l'immobilisation de matériel à un seul treuil et on supprime l'alimentation en énergie en voie de tête. Mais, cela ne peut être réalisé que dans des panneaux favorables. Dans une longue taille, les deux têtes motrices sont préférables.

L. Brison.

Où fonctionne le dispositif avec trémie à piston présenté dans le film?

Mme Charlez.

Ce dispositif est utilisé dans un charbonnage allemand de la Ruhr, à « Graf Schwerin ».

J. Castin craint qu'Inichar ne sous-estime l'engin à câbles qu'il considère, quant à lui, avoir donné d'excellents résultats.

P. Stassen.

Tous les essais entrepris à Peissenberg avec câbles ont été des échecs. Au Bonnier, en veine Chaineux où le scraper à chaîne a fonctionné durant 20 mois, dans des tailles de plus de 150 m, on a rencontré de grosses difficultés que l'on n'aurait pu vaincre par l'engin à câbles. Actuellement, ce procédé est fortement amélioré, mais on n'en possède pas encore une expérience suffisante en gisements difficiles et en charbons durs. Au Charbonnage de Wérister, on l'utilise en plateures, mais les tailles sont courtes et le charbon tendre. En bref, la chaîne et les deux têtes motrices ont un champ d'application plus étendu, s'appliquent aux cas difficiles et permettent des tailles plus longues. Il faut toujours rappeler que l'engin est né à Peissenberg où les conditions sont difficiles : charbon dur, dureté irrégulière en raison de stériles irréguliers, gisement dérangé, tailles longues. Après de nombreux essais, la seule solution a été l'équipement à deux têtes motrices et la chaîne. Celle-ci est d'abord une conséquences de l'emploi des deux têtes motrices, mais elle apporte en outre la solution simple au problème de l'entraînement, la souplesse et la pesée qu'elle exerce sur l'engin et qui permet à tout le système de serpenter dans le chantier en plaquant au mur.

M. Hallez.

Que faut-il penser de la commande à planétaires ?

P. Stassen.

Les dispositifs de transmission de ce genre généralement employés jusqu'à présent étaient encombrants et, pour loger ces engins dans les voies, on se heurte à des difficultés de creusement. Il y a eu en Belgique le scraper guidé Gusto, qui a fonctionné en Campine. L'installation coûtait 5 millions. Elle comportait un treuil énorme, installé à poste fixe, des câbles de commande tête et queue, avec de multiples poulies de guidage et de renvoi, et enfin un système de guidage dans la taille. Tout cela est périmé.

Il est possible que des progrès dans ce genre de transmission pourraient peut-être les faire reprendre en considération.

C. Thiran.

Quels sont les risques d'accident?

P. Stassen.

Le risque est faible. Les accidents à signaler sont rares :

- 1°) Un accident léger est survenu au début lors du passage des chaînes au-delà d'un montant de cadre en voie de tête.
- 2°) Dans une taille équipée de piles de rails où l'on avançait les piles pendant le rabotage, un rail a glissé vers les fronts à cause de l'ennoyage; l'ouvrier a voulu le rependre, mais il a eu un doigt coincé entre la chaîne et le rail.

Il y a bien entendu des précautions à prendre dans la pose du soutènement, l'orsque celui-ci se fait pendant le poste d'abatage.

R. Dieu.

Un autre accident est survenu lors de la pose d'un racloir au scraper au pied de taille. La cause de cet accident était due à l'imprudence de l'ouvrier et du machiniste.

J. Venter.

Le risque important couru par l'ouvrier à veine est totalement supprimé.

J. Castin.

Comment se pratique la signalisation?

P. Stassen.

Les machinistes des voies de tête et de pied sont en communication grâce à un téléphone Fernsig ou à un Généphone. Quand il y a des travaux importants à faire en taille ou que la taille traverse un dérangement, il suffit de tirer une ligne jusqu'au point critique et de disposer d'un micro-écouteur. L'homme qui doit commander la manœuvre peut alors donner directement des ordres aux deux machinistes et faire arrêter instantanément l'installation.

P. Thonet.

Quel est le plus grand avancement réalisé?

P. Stassen.

Des avancements de 2 m/jour en travail continu sont fréquents au Bonnier. Dans l'installation de Richesse, on réalise 1 m par poste d'abatage. En taille plate et d'ouverture suffisante, il est possible de boiser pendant l'abatage. Si l'on pouvait consacrer 3 postes à l'abatage, on réaliserait un avancement journalier de 3 m.

Sélection des fiches d'Inichar

Inichar publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

- a) Constituer une documentation de fiches classées par objet, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.
- b) Apporter régulièrement des informations groupées par objet, donnant des vues sur toutes les nouveautés. C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 10

Fiche nº 26.558

R. ANDERSON. Shaft sinking and tunnelling. Les fonçages de puits et creusements de galeries. Exposition de Londres, juillet 1959. — A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 110/120.

Les méthodes de fonçage de puits, généralement circulaires et bétonnés, ont été perfectionnées notemment en Afrique du Sud et on a obtenu des avancements remarquables: elles se caractérisent par le chargement des déblais avec grappins attachés au plancher suspendu au-dessus de la passe en fonçage ou avec chargeuse, type Eimco au fond; forage par grandes volées de trous verticaux, revêtement en béton, simultané au creusement avec planchers multiples, descente du béton par goulottes de la surface derrière coffrages en tôles démontables.

L'auteur expose quelques particularités de certaines entreprises de fonçage réalisées aux Pays-Bas (modes de revêtements renforcés et emploi d'eau boueuse), en Allemagne (également revêtements spéciaux nécessités par la nature des morts-terrains aquifères), et dans d'autres pays.

Les méthodes de fonçage particulières aux mortsterrains très aquifères sont toujours la congélation, dont on cite quelques exemples récents, la cimentation et le procédé Honigmann à l'eau dense, procédés qui n'ont pas reçu de perfectionnement essentiel.

Les avancements atteints dans certains fonçages records sont de 90 m par mois en Angleterre et 153 m en Afrique du Sud.

Les creusements de tunnels et galeries ont obtenu des avancements encore plus spectaculaires. A noter surtout le tunnel de la centrale hydro-électrique de Snowy Mountain, Australie, d'environ 22 km, et celui du Kilimat, Canada, 16 km avec 7,50 m de diamètre, dans une région très difficile d'accès. Les particularités des méthodes utilisées sont examinées successivement quant aux modes et équipements de forage, schémas de tirs, chargement et enlèvement des déblais, système de ventilation, observations de contrôle, modes de soutènement, emploi des boulons etc...

A noter enfin quelques travaux spéciaux tels que le creusement d'un puits intérieur avec évacuation des déblais à un étage inférieur par un sondage central (Belgique) et la réparation avec congélation du cuvelage d'André Dumont sans interrompre l'extraction.

IND. B 24

Fiche nº 26.477

R. KORTE. Das Herstellen eines Grossbohrloches von 243 m Länge und 813 mm φ in halbsteiler Lägerung. Le forage d'un trou de sonde de 243 m de longueur et 813 mm φ dans les semi-dressants. — Schlägel und Eisen, 1960, mars, p. 154/162, 13 fig.

Ce trou de sonde parfaitement réussi malgré des conditions difficiles (pendages entre 45 et 54°, grès et psammites sur plus de la moitié de la hauteur) le doit à 8 précautions qui sont rappelées dans le résumé:

- 1) Aucune tige de sondage ne s'est brisée grâce au contrôle ultrasonique : toute tige douteuse a été rebutée ; ceci a coûté 6 DM par tige, mais a permis de les soumettre à de plus hautes sollicitations et a donné la confiance aux ouvriers.
- .2) Pour obtenir un minimum de déviation, il faut que les trépans à molette restent effilés, les pentacônes américains ont été préférés aux tricônes allemands à cause de la qualité de l'acier.
- 5) Pour le sondage (de petit diamètre) d'orientation, on a employé l'appareil de mesure Eastman à 10 poses (film prix 700 DM) utilisé fréquemment; on reprend en arrière dès qu'on constate la moindre déviation.
- 4) Les tiges de guidage ordinaires en terrains inclinés sont insuffisantes, une tige perfectionnée à 4 nervures de 80 mm a été utilisée.
- 5) Pour l'alésage à 813 mm, les trépans à 5 molettes donnent une marche plus régulière, même dans les grès.
- 6) La sondeuse Turmag P 30 pour trous de sonde de grand diamètre s'est très bien comportée en tous terrains.
- 7) La collaboration entre la S.K.B.V. et les directions scientifique et technique a été très utile et est à recommander pour l'avenir.
- 8) La probabilité de réussir un tel sondage, même en conditions difficiles, dépend de la connaisance de la relation entre la poussée appliquée, la pente, la dureté du terrain et la déviation.

C. ABATTACE ET CHARGEMENT.

IND. C 2210

Fiche nº 26.553

F. WOOD. Drilling in coal and rock. Le forage en charbon et en roche. Exposition de Londres, juillet 1959.

— A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 80/90, 16 fig.

Le forage des trous de mines se fait surtout par percussion ou par rotation et l'introduction des taillants en carbure de tungstène a beaucoup amélioré le rendement. L'air comprimé est encore beaucoup employé dans le premier mode et l'électricité est générale dans le second, bien que les hautes pressions puissent y rendre l'air comprimé économique, même en roches dures.

Les foreuses à rotation et percussion combinées sont encore peu employées en Angleterre malgré leurs avantages en roches dures.

En charbon et dans les bosseyements, les foreuses rotatives permettent une suppression de la poussière plus efficace.

L'avancement automatique est réalisé dans plusieurs types de machines et les mécanismes hydrauliques en facilitent l'application. La forme des taillants a donné lieu à des études systématiques conduisant à des formes particulières à leur emploi.

Le boulonnage du toit est du mur a suscité des engins de forage appropriés, munis de capteurs de poussière.

Le captage du grisou demande des foreuses de trou de 6 à 9 m et d'assez grand diamètre, généralement de construction allemande.

D'autres genres de machines de forage conviennent aux explorations aux trous de grands diamètres, 45 cm à 80 cm et aux longs forages en charbon pour l'infusion propulsée ou la gazéification souterraine.

IND. C 230

Fiche nº 26.554

R. WESTWATER. Explosives in mechanical mining. Les explosifs et l'exploitation mécanisée. Exposition de Londres, juillet 1959. — A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 91/93, 2 fig.

Exposé des dernières productions dans le domaine des explosifs de sécurité en Angleterre; de même en ce qui concerne les détonateurs à court délai principalement.

Application de l'infusion propulsée en association avec le tir avec l'Hydrobel, explosif du type gélatine très résistant à l'humidité.

Méthodes de tir particulières pour le creusement des niches d'extrémité de tailles et les bosseyements.

Les terres du bosseyement, surtout dans les couches minces, peuvent avantageusement être employées au remblayage. Pour accélérer les opérations et améliorer la fragmentation nécessaire au remblai par scraper, on procède, moyennant autorisation, par tirs multiples avec détonateurs à court retard.

L'augmentation de la production de gros charbon a été obtenue par une certaine amélioration de la méthode de tir et par l'emploi des cartouches Hydrox.

Celle-ci est également employée dans le foudroyage pour obtenir une séparation nette entre le toit soutenu dans les limites de la taille et le toit fracturé en arrière.

IND. C 232

Fiche nº 26.464

H. AHRENS. Bergbausprengstoffe und ihro Beurteilung. Les explosifs de mine et leur appréciation. — Glückauf, 1960, 12 mars, p. 325/340, 34 fig.

Il existe un grand nombre de substances utilisables pour obtenir une détonation, cependant les essais faits depuis le début du siècle ont progressivement restreint le domaine : prix des matières premières, maniabilité, danger de fabrication, sécurité d'emploi, stabilité.

Pour l'emploi au fond, la sécurité et l'efficacité sont de première importance, concernant la non-nocivité il y a la question de la composition des fumées ; la sécurité concerne le grisou et les poussières. Contre ces derniers, on a créé des explosifs de sécurité (classes allemandes III et plus récemment II), les détonations contrôlées sont alors menacées du danger de la déflagration.

Cependant, l'auteur a procédé à des essais de déflagration en tube d'acier sur la Wetter-carbonit A et la Wetter-securit A et il assure que c'est une erreur de croire que ces explosifs tendent à déflagrer. Il examine pour eux l'aptitude à transmettre la détonation, la sécurité à l'humidité, la capacité de travail, l'énergie des gaz du tir, la brisance.

Il se demande alors : quel explosif doit-on choisir pour des buts divers quand le grisou et les poussières ne sont pas à craindre ?

La plus grande brisance n'est pas nécessairement un critère; en cas de roches tendres, par exemple, elle se perd inutilement dans les fissures préexistantes. Le mode de tir a aussi son importance.

Concernant la sécurité, les essais au mortier rainuré sont importants. Les diagrammes montrent que, quand le niveau d'énergie augmente, la sécurité au grisou diminue.

Les prescriptions administratives ont précisé le domaine d'emploi des classes I, II et III. Ce qu'il faut penser du détonateur en fond de trou de mine.

Essais des explosifs dans les autres pays - gaine et bourrage à l'eau Demelenne et Fradcourt - injection d'eau propulsée - cardox - hydrox - sécurité de ces derniers discutée.

IND. C 244

Fiche nº 26.496

C. MONPAYS. Emploi de cabines de tir pressurisées au Groupe d'Hénin-Liétard. — Bulletin de l'Assoc. des Anc. Elèves de l'Ecole des Mines de Douai, 1960, février, p. 605/606, I planche.

Cabine mobile servant d'abri au personnel lors des tirs en galerie, dans laquelle on crée une légère surpression d'air qui empêche le bouchon de fumée d'y pénétrer. Lorsqu'il est passé, poussé par l'aérage, normalement 10 minutes après le tir, les ouvriers sortent de la cabine et vont à front.

Description de la cabine utilisée à Hénin-Liétard, avec son bouclier de protection contre les projections; elle se place entre 60 et 120 m du front et se rapproche tous les 50 m. Son emploi exige une dérogation vu que l'installation se fait à une distance du front inférieure à celle que stipule le règlement.

IND. C 420

Fiche nº 26.543

F. ATKINSON. Coal-cutters and power loaders in British mining. Les haveuses et les chargeuses dans l'exploitation britannique. Exposition de Londres, juillet 1959. — A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 21/28, 8 fig.

Evolution de la mécanisation en taille. Généralisation des tailles chassantes (longwall), vitesse de havage variable, accélération de la course de retour, traction hydraulique réalisant le contrôle automatique de la vitesse par la charge du moteur ou du câble.

Progrès dans la construction des pics de havage, des bras de haveuses ; emploi de bras courbes, dispositifs de nettoyage des rainures de havage. Chargement mécanisé sur convoyeur blindé.

Description et mode d'emploi des principales machines utilisées: Meco-Moore, Dosco Miner, Anderton Shearer, Trepanner, Gloster Getter. - Emploi des rabots; mécanismes dérivés du même principe: Samsons Stripper et Huwood Slicer; chargeuses à palettes, haveuses à bras multiples; mineurs continus, difficulté de leur emploi dans les exploitations par tailles chassantes surtout en couches minces. Possibilités d'améliorer le rendement par un emploi rationnel de la mécanisation.

IND. C 4232

Fiche nº 26.429

X. Thin-seam continuous mining pays off at TCI. L'exploitation par mineur continu est rémunératrice à TCI pour les couches mines. — Coal Age, 1960, février, p. 98/102, 7 fig.

La Tennessee Coal Iron div. exploite une couche de 0,77 m au moyen de mineurs continus à deux tarières de 0,60 m de diamètre, pourvues de pics, tournant en sens opposés, moteur de 50 ch, chargement automatique, contrôles hydrauliques.

Ces machines sont utilisées aussi bien dans les traçages que dans les dépilages de l'exploitation typiquement américaine, par chambres et piliers. Les dessertes se font par convoyeurs jusqu'au point de chargement des berlines. Le boulonnage du toit est utilisé conjointement avec des bois espacés de 1,20 m pour permettre le passage des machines. L'emploi généralisé des mineurs continus a permis d'améliorer la production de 94 % en traçages et de 150 % en dépilages tout en diminuant les risques d'accident grâce, surtout à la réduction du personnel et à la suppression des explosifs.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. D 2221

Fiche ,nº 26.545

W. WALTON. The role of instrumentation in roof support and control. L'emploi des instruments dans le contrôle du soutènement. Exposition de Londres, juillet 1959. — A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 35/42, 13 fig.

Les mesures servant de base à un système de contrôle du toit concernent les forces agissant sur le soutènement et leurs effets, et les forces agissant sur les bancs de roches, et provoquant des déplacements autour des excavations de l'exploitation.

De nombreux instruments ont été imaginés pour réaliser ces mesures. On signale : pour les déplacements massifs et la mesure de la convergence des épontes : le Romomètre à lecture directe, sans enregistreur et avec clinomètre pour indiquer les déviations angulaires ; la mesure à distance par roue à rochet de R. Lee ; l'appareil Maihak à ressort à tension mesurée par une cellule à corde vibrante dont le signal est transmis électriquement à distance ; le profilographe Bromilow, enregistreur de section ; et enfin, pour de petits déplacements linéaires, le ruban à tension constante et micromètre à cadran de la M.R.E.

Les instruments de mesure des déformations sont nombreux également : extensomètres, jauges électriques à fil tendu dont la résistance varie avec la tension, jauges acoustiques ; instruments mesurant soit les déformations superficielles, soit les déformations internes, soit les déformations absolues.

La mesure directe de l'effort, sans passer par celle de la déformation produite, est réalisée par certains dispositifs tels que la capsule hydraulique et différents dynamomètres dont certains font partie intégrante du mécanisme hydraulique des étançons.

A signaler enfin les dynamomètres de boulons de toit, les jauges acoustiques mesurant les variations de diamètre des trous de sonde et les enregistreurs de tension à l'intérieur des bancs de roches traversés par les forages.

IND. D 2223

Fiche nº 26.500

R. SHEPHERD et A. WILSON. The measurement of strain in concrete linings. La mesure des déformations dans les revêtements en béton. — Colliery Guardian, 1960, 17 mars, p. 285/291, 6 fig.

La mesure des déformations se fait au moyen d'un fil d'acier tendu entre deux blocs d'encastrement et mis en vibration par un dispositif électrique, la fréquence étant proportionnelle à la racine carrée de la tension.

L'avantage de la méthode est qu'elle n'est pas sujette à un déplacement de zéro.

Dans le type d'appareil construit par le Mining Research Establishment, la fréquence est comparée avec celle d'un second fil dont la tension est variable et les indications données permettent de suivre les variations de déformations.

L'appareil est à batterie et pèse 6 kg.

Le fait que le béton d'un revêtement subit non seulement les efforts extérieurs mais aussi le retrait et le fluage, complique le calcul des efforts en partant de la mesure des déformations. L'article donne les formules adoptées dans ce calcul. Les résultats obtenus pour le béton, à l'intérieur et à l'extérieur du revêtement, permettent d'évaluer la charge, le moment fléchissant et le changement de courbure. Les auteurs décrivent les mesures pratiquées dans le revêtement en béton des accrochages de recettes souterraines à Abernant; situation géologique, mode de revêtement, mode de mesurage des déformations, résultats et conclusions.

A Wolstanton (Staffordshire), le revêtement en béton des puits a été muni de jauges de déformation à fil vibrant, du même principe, avec lecture à distance des indications, afin de permettre un contrôle aisé du comportement du béton sur une longue période.

Les appareils mesurant la déformation du béton ne renseignent malheureusement pas exactement sur les charges maxima qui se développent dans la roche avoisinant le béton; on recherche des techniques capables de donner ces indications, qui conduiraient à l'étude rationnelle des formes à donner aux revêtements en béton, ainsi que des armatures de renforcement.

IND. D 40

Fiche nº 26.544

W. ADCOCK. Strata control and support development. Les progrès en contrôle des terrains et en soutènement. Exposition de Londres, juillet 1959. — A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 29/34, 6 fig.

Revue des méthodes modernes de soutènement et de contrôle du toit : étançons hydrauliques Dowty, Dobson, barres ou bêles de toit en porte-à-faux de divers types, étançons mécanisés Gullick Seaman (quatre étançons pour chaque unité avec dans la base un vérin à double action pour l'avancement, soit du convoyeur, soit de l'unité, charge initiale 11,2 t, finale 120 t).

Les soutènements marchants comprennent également: le Dowty roofmaster, hydraulique à deux unités complémentaires; le double-two Dobson avec barre de toit en porte-à-faux mise en charge hydrauliquement. A signaler enfin la pile Desford, utilisée pour soutenir le front de remblai, charge 50 ou 100 t, reliée à la conduite d'eau pour l'incendie et, de ce fait, mise sous pression automatique à un taux dépendant de la profondeur et, partant, de la pression des terrains.

L'article discute ensuite les avantages du foudroyage total, du remblayage pneumatique; il décrit sommairement les machines à remblayer Keir et Cawder, à basse pression; Markham, avec concasseur pour bosseyements ou fronts à avancement rapide.

Le soutènement des galeries et le boulonnage du toit, ainsi que les dispositifs conçus pour les fronts de bosseyement (plate-forme Rippon à avancement automatique et bouclier protecteur), sont également examinés.

IND. D 40

Fiche nº 26.453

A. PANOV, M. GELESKOUL et M. BOUCHOUIEV. Contrôle du toit et soutènement dans les houillères de la République populaire chinoise. — Ougol, 1960, janvier, p. 52/60, 7 fig. (en russe).

L'industrie minière est en plein développement; mais, du point de vue soutènement, un problème se pose du fait du déficit en bois (la superficie boisée de la Chine ne représente que 10 % de la superficie totale, contre 20 % au moins dans les autres pays).

On sait que l'exploitation tend vers une mécanisation poussée avec emploi des méthodes par chambres et piliers, tailles doubles en V, tranches à galeries de deux étages en diagonales, etc... On étudie et on tend à développer l'abatage à l'eau, qui offre l'avantage de ne pas nécessiter de soutènement ou en réduit les besoins. Dans tous les cas, on tend à utiliser le soutènement métallique ou bien les cadres et cintres en béton armé, ceux-ci en éléments préfabriqués; on peut signaler aussi l'emploi de bambou pour les chapeaux, les étançons, les cadres renforcés, le garnissage.

Détails pour les réalisations des divers bassins principaux. (Résumé Cerchar Paris).

IND. **D 47**

Fiche nº 26.498

H. COOPER. Application of self-advancing supports at Newstead Colliery. Application du soutènement marchant au Charbonnage de Newstead. — Iron and Coal T.R., 1960, 11 mars, p. 569/573, 5 fig.

A Newstead (Est Midlands), on a appliqué, le soutènement marchant dans une taille de 240 m à abatteuse-chargeuse B J-D de 70 ch à transmission magnamatique; les caractéristiques de l'action des pressions de terrains et le comportement du fluide hydraulique ont été étudiés. Le front de taille suivait la direction du clivage et le toit était mauvais.

Le système Dobson « Double Two » est en deux parties juxtaposées, mobiles séparément, étançons distants de 67,5 cm et 77,5 cm, bases de 37,5 cm de largeur. Chaque étançon est télescopique et pourvu d'une certaine élasticité permettant à la barre de toit de s'adapter à des irrégularités d'allure. La pression hydraulique peut être intensifiée de manière à soumettre chaque unité à des charges variant

de 20 à 100 tonnes (pour l'ensemble des 4 étançons). En dehors du temps pendant lequel le convoyeur est poussé par ses vérins de ripage, l'espace entre la ligne d'étançons et le convoyeur reste libre. Il y a un vérin ripeur pour 6 unités.

Les barres de toit en porte-à-faux sont mises en charge hydrauliquement, ce qui dispense de les caler pour soutenir le toit au-dessus du convoyeur.

L'article fournit les détails de construction et d'opération de ce système de soutènement marchant, ainsi que les données recueillies au cours de son application à la couche High Main, où il a donné toute satisfaction. Les essais ont porté notamment sur les pressions accusées par les deux parties de chaque unité, les variations de résistance du mur, les valeurs de la convergence du front de taille au remblai et sur toute la longueur du front.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 10

Fiche nº 26.547

A. GRIERSON. Conveyor haulage in mines. Le transport par convoyeurs dans les mines. Exposition de Londres, juillet 1959. — A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 48/54, 4 fig.

L'histoire des convoyeurs remonte assez loin (1868), mais son application généralisée dans les mines commence en 1905. Ils se répandent en tailles d'abord puis en galeries. En 1947, plus de 2.200 km au fond en Angleterre. Pour les transports en galerie principale, il en existe onze types différents. On atteint des capacités horaires de 1.000 à 3.000 t en Amérique. L'incorporation à la bande de tissus renforcés par du nylon ou de l'acier permet des tensions beaucoup plus élevées, mais une autre solution consiste à confier la traction à des câbles ou à des chaînes disposées à côté de la bande. La pente maximum est d'environ 33 %.

La nécessité d'un bon alignement peut être évitée avec les convoyeurs à écailles en éléments d'auges en tôle avec chaînes latérales, ou une centrale (convoyeur Prünte).

Le coût d'installation élevé des transports par convoyeurs en galerie doit être compensé par une grande capacité et un bas prix de revient en service.

L'organisation de l'alimentation régulière du déblocage au fond pose des problèmes parfois difficiles.

Le transport du personnel peut être réalisé par les convoyeurs moyennant certaines précautions, notamment l'adaptation de la vitesse à ce mode d'usage.

Des dispositifs nombreux ont été utilisés pour éviter le débordement des convoyeurs, pour nettoyer les bandes, pour supprimer la poussière, pour contrôler la régularité du service et pour organiser les stations de chargement. En dehors des transports en galeries, les convoyeurs sont largement employés dans les transports subsidiaires, avec les convoyeurs à secousses et les scrapers à chaîne, en tailles et en galeries de tailles, ainsi qu'en galeries d'emmagasinement au puits (bunkers). L'emploi des convoyeurs comporte certains dangers d'incendie ou d'explosions qui imposent des précautions particulières.

IND. E 1332

Fiche nº 26.418

X. Blidworth cable belt conveyor. Le convoyeur à courroie et à câble de Blidworth. — Colliery Guardian, 1960, 10 mars, p. 257/262, 7 fig.

Le Charbonnage de Blidworth (Est Midlands) a installé en juillet 1958 un convoyeur à câble de 2.800 m de longueur, 1,05 m de largeur, 350 ch, débit : 500 t/h.

L'article décrit la situation de ce transport du front de taille au puits; unité motrice, moteur électrique, engrenages réducteurs, double poulie à gorge pour les câbles, frein électro-hydraulique, câbles en fil galvanisé, courroie à un pli avec armatures transversales moulées, en acier à ressort de section carrée, distantes de 10 cm et doubles rainures en V aux bords, moulées dessus et dessous pour recevoir les câbles, tête de déchargement, tête de tension avec ses dispositifs à contrepoids pour les câbles et pour la courroie, supports de ligne pour les câbles, distants de 7,50 m, avec double poulie d'aller et de retour de chaque côté, lubrification en marche.

Une signalisation avec mécanisme d'arrêt, pouvant être commandé à des points distants tous les 100 yards, assure la protection de la marche tout le long du convoyeur. D'autre part, une chute de la bande chargée de façon excessive est empêchée par un dispositif de sécurité spécial.

Les nombreux avantages des transporteurs à câbles pour longues courroies ont été mis en évidence par cette installation.

IND. E 24

Fiche nº 26.549

W. ROWELL. Underground transport by systems other than conveyor or locomotive. Le transport souterrain par d'autres moyens que les convoyeurs ou les locomotives. Exposition de Londres, juillet 1959. — A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 60/65, 8 fig.

Exposé de l'évolution du transport souterrain en Angleterre où le transport par câbles est en régression mais tient encore une place importante. Dans certains cas, il a même l'avantage dans des installations nouvelles, telles que celle de Kingshill, Ecosse, 1.600 t/jour à la surface avec dispositifs d'accrochage automatique spéciaux, berlines de 2.5 t, câble sans fin de 30 mm de diamètre, 10 km de longueur, vitesse 5 km/h, durée prévue 10 ans ; autre exemple: transport incliné 1.100 m environ pente 25 %, câble direct équilibre, berlines de 2.5 t,

16 km/h, câble traînant sur rouleaux, double voie uniquement au départ, à l'arrivée et au croisement du milieu, ailleurs 3 rails. Les plans inclinés automoteurs sont difficiles à réaliser de façon satisfaisante. Certains dispositifs permettent cependant de faciliter leur installation. Les balances, cheminées, bunkers, chutes servant à la descente du charbon et à son emmagasinement s'accompagnent de dispositifs de déblocage, d'antibris de conceptions variables.

La capacité des berlines, la jauge des voies (écartement), le gabarit (section libre des voies) varient suivant les besoins et évoluent naturellement dans le sens d'une augmentation conforme aux conceptions modernes.

IND. E 250

Fiche nº 26.548

T. GREEN. Locomotive haulage underground. Les transports souterrains par locomotives. Exposition de Londres, juillet 1959. — A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 55/59, 2 fig.

Choix du type des locomotives à adopter, à batteries et Diesels étant les plus avantageux pour le transport souterrain.

Dans le premier type, la batterie joue un rôle essentiel et la nature du service demandé déterminera le genre de batterie, compte tenu de la réglementation à observer. Les prescriptions garantissant la sécurité au fond ont rendu assez restreint jusqu'ici l'usage des locomotives à trolley et obligé à étudier de près les problèmes du freinage des locomotives.

Les locomotives à air comprimé ne sont pas employées en Angleterre non plus que les locomotives du type combiné, batterie-trolley par exemple.

Le nombre de types de locomotives souterraines utilisés montre qu'il serait désirable de tendre vers une standardisation.

Les locomotives s'accompagnent d'un matériel auxiliaire assurant la sécurité, notamment, avec les Diesels, les appareils de traitement des gaz d'échappement, les engins d'attache etc...

En somme, on est arrivé à donner à ce mode de transport un degré de sécurité satisfaisant, supérieur certainement aux anciens transports par câbles.

IND. E 410

Fiche nº 26.542

N. DUDLEY. Winding in retrospect and prospect. Le passé et le futur des machines d'extraction. Exposition de Londres, juillet 1959. — A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 16/20, 4 fig.

L'extraction Koepe se répand de plus en plus en Grande-Bretagne, en même temps que les multicâbles et l'électrification.

Le montage de la machine dans une tour au-dessus du puits se généralise et des conceptions nouvelles, plus ou moins hardies, sont actuellement à l'étude : arbre creux avec sections portant la poulie et l'armature du moteur boulonnées ensemble, disque freineur, machine à double moteur intégré, quatre câbles, paliers multiples supportant le tambour à sa périphérie.

Le contrôle électrique des machines d'extraction progresse toujours, réalisant l'automaticité ou la semi-automaticité de la commande et de la protection contre la mise à molettes.

Les avantages relatifs du courant continu ou alternatif conduisent aux dispositifs de conversion de l'un à l'autre.

On doit noter une tendance, dans certains districts particulièrement intéressés à utiliser leurs productions de catégories de charbon peu vendables, à revenir à la machine d'extraction à vapeur, pourvue des perfectionnements économiques, haute pression etc...

La translation du personnel, qui absorbe une portion importante du temps, est l'objet d'études tendant à une rationalisation plus poussée et à une automaticité réalisée avec les contrôles de sécurité nécessaires.

L'article termine avec quelques suggestions concernant les améliorations futures de l'extraction.

IND. E 412

Fiche nº 26.501

A.E.I. Electrical progress 1959 - A.E.I., heavy plant division. Les progrès de l'électrification en 1959 - A.E.I., division des installations importantes. — Colliery Guardian, 1960, 17 mars, p. 307/308, 1 fig.

Malgré les restrictions de crédit imposées par les circonstances actuelles, de nombreuses installations nouvelles d'engins d'extraction sont en cours : machine d'extraction au n° 5 de Mosley Common (Division N.E. du N.C.B.) - 2 moteurs 2.250 ch, courant continu, nouveaux, donnant le total de 4 moteurs pour 9.000 ch, capacité 550 t/h de charbon à 885 m - machines avec conversion par arc au mercure à Hucknall n° 5 - contrôle automatique 1.400 ch.

A Western Reefs, Afrique du Sud, machine de 5.200 ch, courant alternatif, freinage dynamique. Deux moteurs contrôlés par résistance liquide.

A Stillfontein, une machine analogue.

A Wolstanton, deux moteurs de machines d'extraction, 3.300 ch, 55 tr/min.

A Brodsworth (Doncaster), deux moteurs à engrenage 2.700 ch et équipement de manutention des berlines au fond.

A Kellingsley, machines d'extraction à tambour pour la période de fonçage, à transformer ensuite en système Koepe, deux de 1.100 ch et deux de 2.200 ch.

A Whitwood (Div. N.E.), remplacement de l'extraction à vapeur par machines électriques 1.350 et 475 ch.

A Warsop, extraction par skips 1.638 - 2.120 ch, etc...

IND. F 52

Fiche nº 26.434

J. DEBROCK et J. PESLIER. Positionnement des cages d'extraction. — Revue Jeumont n° 3, 1959, p. 133/138, 12 fig.

Après avoir rappelé les principes des appareils mécaniques et magnéto-mécaniques de signalisation dans les puits de mines, les auteurs exposent une solution nouvelle basée sur l'action d'un aimant fixé au mobile (cage ou ascenseur) sur une bobine de self-induction enserrant un circuit magnétique saturable. La variation de tension ou de courant engendré par la variation de distance entre le mobile et la bobine de self peut être transmise par une alimentation par « tout ou rien » à un petit relais, une lampe électronique, un transistor ou un amplificateur magnétique : autant de possibilités de signalisation et d'indication de positionnement.

IND. E 53

Fiche nº 26.546

R. GILL. Aids to communication in mines - Equipment and systems. Les moyens de communication dans les mines - Equipment et méthodes. Exposition de Londres, juillet 1959. — A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 43/47, 5 fig.

La signalisation souterraine est devenue un adjuvant nécessaire à la mécanisation. L'auteur mentionne les modes de signalisation avec leurs équipements les plus usuels : téléphones souterrains ou sonneries électriques à pile Leclanché ou à pile sèche, de sécurité, téléphones blindés auto-magnéto ; amplificateur, stations de signalisation pour signaux de puits, à boutons-poussoirs.

La radio-téléphonie n'a pu réussir au fond, si ce n'est sous forme de transmission guidée ou inductive, à basse fréquence 100 à 200 kilocycles par seconde, aidée par les conducteurs constitués par les tuyauteries, câbles armés etc...

Elle peut s'adapter aux locomotives souterraines éventuellement. La simple signalisation par code de signaux, transmis automatiquement et enregistrés, est relativement facile et a reçu plusieurs applications facilitant de nombreux services souterrains.

La mécanisation au front de taille notamment peut être contrôlée de cette façon. Il est possible d'appliquer à cet effet des techniques électroniques réalisant le contrôle à distance avec enregistrement automatique et ce, malgré les bruits perturbateurs qui accompagnent l'exploitation mécanisée.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 10

Fiche nº 26.541

J. BROMILOW. A review of present mine ventilation practice. Revue des méthodes actuelles de ventilation. Exposition de Londres, juillet 1959. — A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 5/15, 14 fig.

La plupart des mines de jadis étaient équipées, du point de vue de l'aérage, avec un débit d'air trop largement calculé et une dépression trop faible, donc avec un orifice équivalent exagéré. On étudie actuellement la ventilation de façon plus rationnelle. Certaines données d'un projet d'aérage pour une nouvelle mine sont difficiles à fixer à l'avance, surtout celles qui concernent la résistance aérodynamique des circuits futurs. Les études peuvent être grandement facilitées par la méthode analogique des résistances de circuits électriques. Elle postule la détermination aussi précise que possible des pressions et de leur répartition dans une section déterminée des circuits au moyen de microbaromètres, et la mesure des débits d'air au moyen d'anémomètres spécialement adaptés. La mesure exacte de la section peut se faire par des instruments tels que le « profilographe » sans perte de temps.

Au cours des dernières années, les ventilateurs à flux radial ont été fort perfectionnés. Leur rendement atteint 90 % et ils présentent le grand avantage de permettre une adaptation plus aisée aux variations de débit résultant du développement des exploitations. Les cheminées d'aérage ont donné des réalisations modernes intéressantes.

Perfectionnements récents des ventilateurs à flux axial : marche plus silencieuse ; améliorations importantes des portes de ventilation : le type papillon est un exemple.

Récentes études en laboratoire sur la réduction des pertes dans les systèmes de ventilation : galeries de ventilateur, galeries du fond, recettes, puits, etc... Installations remarquables dans plusieurs charbonnages anglais.

Autres réalisations modernes : conditionnement de l'air, ventilation auxiliaire, captage du grisou.

IND. F 123 Fiche nº 26.431

D. KINGERY. Face ventilation with auxiliary fans (in continuous mining). La ventilation du front avec ventilateurs auxiliaires (pour les mineurs continus). — Coal Age, 1960, février, p. 138/142, 3 fig.

Difficultés de ventilation du front particulières à l'exploitation par mineurs continus. Dans les traçages notamment, avec une conduite de canars aspirants, l'air ne vient pas lécher le front d'attaque et des accumulations de grisou sont possibles.

Concurremment à la conduite aspirante, on peut disposer une conduite foulante avec petit diffuseur, d'un débit 2 ou 3 fois moindre, amenant l'air au front d'attaque.

L'article discute les avantages du système combiné aspirant et soufflant en comparaison avec chaque mode utilisé isolément.

Il traite le problème du ventilateur à utiliser, des conduites dont le diamètre doit être calculé largement et enfin du diffuseur, débit et pression. Il donne une série de recommandations pratiques pour obtenir un bon rendement de l'installation et assurer une sécurité améliorée. IND. F 70

Fiche nº 26.555

A. ROBERTS. Progress in mine lighting. Progrès en éclairage minier. Exposition de Londres, juillet 1959.

— A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 94/97, 2 fig.

La mécanisation a sensiblement modifié les données du problème de l'éclairage en taille et les lampes de chapeau ou portatives ont dû s'y adapter; cette adaptation se poursuit car les facteurs à considérer sont parfois contradictoires et difficiles à concilier: l'intensité accrue du faisceau ne doit pas créer d'éblouissement nuisible. L'éclairage fixe avec tubes fluorescents ou autres lampes, branchées sur le câble de force motrice, a été expérimenté dans plusieurs charbonnages anglais. On a aussi préconisé des installations semi-portatives à batteries placées aux endroits les mieux choisis.

Quelques constructeurs de mineurs continus ont incorporé des sources d'éclairage à leurs machines.

En galeries, on installe couramment des éclairages fixes aux points les plus intéressants, mais on ira à un éclairage fixe généralisé dans les voies de roulage.

En ce domaine comme en celui des accessoires d'éclairage, de nombreuses expériences et de nombreux perfectionnements de détails sont à prévoir.

G. EPUISEMENT.

INID. G 20

Fiche nº 26.552

H. SAUL. Developments in pumping practice in British mines. Progrès en technique du pompage dans les mines britanniques. Exposition de Londres, juillet 1959.
A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 73/79, 7 fig.

Pour les débits importants, les pompes centrifuges se sont imposées et les constructeurs ont établi des types de pompes, soit avec poussée axiale équilibrée, soit à étages multiples qui permettent des débits de 0,5 à 4 m³/min, des vitesses de 2.900 tours, des hauteurs de refoulement suivant le nombre d'étages.

Aux faibles débits avec forte hauteur de refoulement, les pompes à piston gardent des avantages.

La pompe Vortex ou à turbine, peu employée au fond, permet des refoulements par étage, supérieure aux pompes centrifuges.

Les pompes de sondages et les pompes submersibles ont réalisé récemment des progrès intéressants.

L'amorçage et la mise en marche automatiques en sont des avantages appréciés.

Dans les pompes installées dans les chantiers du fond, souvent avec débits faibles et intermittents, les types sont variés et les éjecteurs fournissent des solutions diverses. On y emploie aussi des pompes à air comprimé, des pompes volumétriques, à cham-

bre de recirculation, des pompes centrifuges autoamorçantes, des suceuses flottantes, dont de nombreux modèles sont en application.

L'exploitation hydraulique et l'infusion propulsée ont enfin conduit à la construction de types spéciaux à leur mode d'emploi.

H. ENERGIE.

IND. H 10

Fiche nº 26.551

A. CROOK. Compressed air, hydraulic power, and machinery drives below ground. L'air comprimé, la force hydraulique et les transmissions mécaniques au fond. Exposition de Londres, juillet 1959. — A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 70/72 et 90.

Le rendement de l'électricité est de 3 à 6 fois plus grand que celui de l'air comprimé. Cependant, celui-ci reste employé pour les engins à percussion et conserve certains avantages. En remblayage, il a de nombreuses applications ; il actionne aussi des vérins pousseurs des convoyeurs et des engins de contrôle de la marche des berlines. Il est utilisé aussi comme moyen d'abattage, avec compression élevée. Les compresseurs sont de types divers suivant leur utilisation. On a beaucoup innové ces derniers temps dans les procédés de protection des compresseurs contre les risques d'explosions et d'incendie. La force hydraulique est largement utilisée, avec fluide constitué par l'huile ou une émulsion huileeau, dans les étançons Dowty et autres, dans la commande des haveuses, la transmission magnamatique, les accouplements hydrauliques.

Les transmissions mécaniques du moteur à la machine, celle-ci étant souvent à vitesse variable tandis que celui-là est généralement à courant alternatif et à vitesse unique, sont de plusieurs types: transmission hydraulique, engrenages, courroies suivant les cas et sujettes aux prescriptions particulières à l'emploi au fond.

IND. H 500

Fiche nº 26.550

P. WYKE. Power below ground. La force motrice au fond. Exposition de Londres, juillet 1959. — A Survey of Mining Engineering. 1960, p. 66/69, 3 fig.

Renseignements statistiques sur l'importance et la distribution de l'énergie dans l'industrie minière anglaise.

Particularités relatives à l'emploi de la force motrice au fond qui atteint actuellement en Angleterre plus de 2,5 millions de ch.

Le voltage utilisé en taille tend à croître, 1.100 V semble la limite la plus raisonnable. Les transformateurs s'installent à moins de 300 m, et doivent naturellement être antidéflagrants.

Les câbles électriques tendent à être à six conducteurs, conducteur de terre séparé en deux, qui

s'insèrent, ainsi que le pilote, entre les conducteurs principaux.

Ecrans métalliques de protection individuels et acier remplacé par caoutchouc conducteur, tout au moins lorsque les pertes par la terre sont de peu d'importance.

Les engins de manœuvre et de contrôle, les moteurs, dans leur emploi au fond, sont soumis aux stipulations particulières de sécurité qui augmentent naturellement la difficulté de leur construction et leur prix dans des proportions importantes.

IND. H 5311

Fiche nº 26.435

V. BARDOUX. Les câbles électriques à conducteurs sectoraux. — Revue Jeumont n° 3, 1959, p. 139/152, 26 fig.

L'utilisation des câbles à conducteurs sectoraux permet de réduire considérablement les espaces inutiles (ou bourrages). Cette réduction d'encombrement entraîne une réduction sensible des diamètres avec économie de matière, donc de prix. Plusieurs techniques sont possibles (fils disposés équidiamétralement, fils de diamètres différents, compression d'un toron originairement rond), celle à conducteurs sectoraux utilise la compression après câblage en couches concentriques. On atteint ainsi des rapports de surface conductrice à surface occupée de 85 à 90 %. Caractéristiques : compacité des âmes conductrices, aspect, tenue au pliage, isolation, souplesse, avantageux pour l'utilisateur.

IND. H 541

Fiche .nº 26.513

I. OTS. Moteurs de fond : conception, caractéristiques, protection. — A.C.E.C., 1960, 6 p., 2 fig.

Les moteurs de taille « tout acier » sont déjà arrivés à un stade élevé de qualité, robustesse, standardisation.

Les nouveaux moteurs de taille antidéflagrants prismatiques AK 3 gc jouissent cependant de certains avantages.

Les brides et pattes d'attache sont interchangeables avec l'ancienne série AK ga et peuvent travailler en parallèle avec eux, bien que les caractéristiques courant-vitesse et couple-vitesse soient différentes (C_d/C_n passe de 1,6 à 2,1). Dans la nouvelle construction, la boîte à bornes fait corps avec la carcasse, d'autres avantages constructifs sont signalés.

Les caractéristiques électriques répondent au besoin d'un couple maximum au démarrage et permettent des démarrages très fréquents; à cet effet, on a réduit dans toute la mesure du possible le PD² et on a relevé la caractéristique couple-vitesse. (Comparaison des nouvelles caractéristiques avec les anciennes : couples moteurs, couple utile admis, intensité - couple accélérateur).

Le temps d'accélération passe de 0,62 s pour AK ga à 0,35 pour AK 3 gc.

Description de sécurités recommandées (thermocontacts dans chaque phase du stator).

IND. H 550

Fiche nº 26.515

X. La sécurité électrique au fond des mines. — A.C.E.C., 1960, 6 p.

La sécurité doit se rechercher dans : le matériel proprement dit - l'adaptation des matériels l'un à l'autre - l'installation consciencieuse - l'utilisation à la fin prévue - les modifications apportées - la prévision des accidents possibles.

La sécurité totale telle qu'on la conçoit aux A.C.E.C. concerne le personnel, le matériel et l'exploitation.

Principes liminaires nécessaires à l'obtention de la sécurité totale :

- I. Ses buts sont repris ci-dessus.
- II. Il faut dimensionner correctement toutes les parties pour l'usage prévu.
- III. Toutes les grandeurs de base des prévisions doivent être surveillées constamment.
- IV. Tout dépassement des limites prévues doit entraîner le déclenchement.
- V. Les dispositifs de contrôle et de déclenchement doivent être eux-mêmes de sécurité, toute panne de leur fonctionnement doit entraîner le déclenchement.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. 1 0130

Fiche nº 26.556

A. GROUNDS. Preparation of coal for the market. La préparation du charbon. Exposition de Londres, juillet 1959. — A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 98/102, 3 fig.

Conséquences de la mécanisation : dégradation du charbon et augmentation de la teneur en schiste du tout-venant.

Augmentation de la capacité des installations de préparation. A Manvers on atteint 1.320 t/h.

Faveur croissante des liquides denses.

Epuration à sec abandonnée.

Extension du procédé de flottation.

Filtres et gâteaux de filtration avec leurs utilisa-

Emploi des tamis - huilage des fines.

Production des combustibles spéciaux, tels que coalite, phurnacite, warmco etc...

Emploi des cyclones.

Considérations sur la comparaison des différents procédés de lavage et des installations.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. J 30

Fiche nº 26.430

W. WALKER. Cost control for equipment maintenance. Contrôle des dépenses pour l'entretien du matériel. — Coal Age, 1960, février, p. 118/121, 3 fig. - Extrait résumé de : NAA Bulletin, 1959, juin.

Un bon programme d'entretien, non seulement assure les réparations en temps utile, mais en outre comporte:

- l'inspection périodique avec l'entretien préventif;
- 2) un programme systématique d'emmagasinage des pièces de rechange pour éviter les temps perdus en cas de rupture;
- 5) un programme limité de recherche opérationnelle pour améliorer les points qui défaillent fréquemment et à l'improviste;
- 4) un programme systématique de visites à intervalle fixé des installations principales;
- 5) un programme équilibré de remplacement du matériel :
- 6) un budget des dépenses d'entretien par section (électricité, épuisement, extraction, transport, abatage, etc...), établi sur cartes partielles et totalisatrice avec, en regard, les dépenses réelles et les écarts en plus (rouge) ou en moins (bleu), variance graphique en '% d'une année à l'autre.

IND. J 30

Fiche nº 26.408

D. COOPER. Materials stocking in mines. Problems of central and unit storage. L'approvisionnement du matériel dans les mines. Problèmes d'approvisionnement central et unitaire. — Iron and Coal T.R., 1960, 4 mars, p. 533/540, 6 fig.

L'avantage d'un service d'approvisionnement central concentré ou décentralisé, réparti aux unités d'utilisation, est affaire de circonstances locales. La solution du problème dépend de plusieurs facteurs : importance relative des marchandises d'utilisation commune à toutes les unités, importance des immobilisations affectées au stock global, dispersion des points de consommation, disponibilités d'espaces de stockage, besoins et facilités d'inspection et de contrôle, de vérification du matériel surabondant ou démodé, économie de centralisation d'achat, tant en capital qu'en temps, considérations de sécurité, de facilités d'inventaire, économie de transbordements et transferts, standardisation, etc... Le N.C.B. a adopté une politique tendant à une application générale de concentration complétée par des études techniques perfectionnées de manipulation et d'emmagasinement. L'article illustre plusieurs exemples de mise en stock du matériel fers et profilés divers, pièces de rechange de machines, matériel de voies, boulons, soutènement, etc... utilisant les méthodes les plus pratiques et les plus rationnelles pour faciliter l'utilisation, les manutentions et le contrôle.

L'empilage en casiers à claire-voie est largement employé. Il permet des empilages réduisant l'espace nécessaire et favorisant les conditions d'ordre et de mobilité qu'exige un bon service d'emmagasinement dont bénéficie le prix de revient général de l'exploitation.

P. MAIN-D'OEUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 120

Fiche nº 26.383

R. WILLIAMS. Progress in mine safety. Progrès en sécurité minière. — Mining Congress Journal, 1960, février, p. 34/37, 5 fig.

Aux Etats-Unis en 1959, la statistique des accidents donne 0,60 tué par million de tonnes extraites dans les mines de charbon bitumineux et de lignite. Dans les mines d'anthracite, le taux est de 2,35.

On signale les progrès suivants dans la prévention des accidents :

Dispositifs améliorant la ventilation et le contrôle des poussières dans l'emploi des mineurs continus. Emploi de ventilateurs auxiliaires.

Indicateurs automatiques de la teneur en grisou de l'air.

Emploi de fluides hydrauliques ininflammables. Expériences de cimentation du toit,

Avertisseurs électroniques de défauts ou avaries des câbles électriques.

Boucliers protecteurs contre les éboulements du

Courroies en plastique et câbles recouverts de plastique.

Port de souliers protégeant le métatarse.

Diffusion des circonstances d'accident par la photographie.

Campagne de sécurité contre les éboulements.

Organisations diverses intéressant la sécurité en général, les secours en cas d'accident et l'instruction des mineurs.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 115

Fiche nº 26.439

A. KOUZMITCH. Tendances fondamentales dans la mécanisation totale de l'automatisation des processus de production dans l'industrie houillère de la région économique de Lougansk. — Ougol, 1960, janvier, p. 1/11, 6 fig. (en russe).

Le rendement mensuel n'étant passé que de 21,1 t en 1950 à 27,5 t en 1956, on a recherché les moyens de l'augmenter ; tout d'abord, on recourut à la planification de l'extraction par cycle et on atteignit des rendements mensuels plus élevés en taille et aux travaux préparatoires.

Une autre tendance fut la reconstruction des mines avec amélioration au fond et au jour; une plus récente encore fut la mécanisation totale avec automatisation en de nombreux cas; à signaler l'abatage et le transport à l'eau, l'amélioration de qualité par préparation dans des ateliers nouveaux ou améliorés.

Parallèlement, accroissement du travail de recherche et mise en activité d'un bureau d'études. 99 mines sont ou seront reconstruites, 50 modernisées. Les sièges seront plus puissants et nombre de puits seront abandonnées pour l'extraction.

On a prévu le raval de 45 puits et le fonçage de 70, ainsi que le creusement de descenderies. L'exploitation sera concentrée en longues tailles prises en rabattant. En dressant, l'abatage sera mécanique sans personnel présent. Pour le soutènement, on fera appel à des plastiques vitreux légers, qui seront aussi utilisés pour du matériel (wagons, conduites, châssis de convoyeurs, etc.).

Le creusement des galeries sera mécanisé totalement, ainsi que le remblayage hydraulique qui bénificie d'une installation mobile de préparation.

Un grand développement de l'abatage et du transport à l'eau est prévu : on en escompte une productivité accrue et un prix de revient plus bas avec économie notable (75 %) de consommation de bois de mine. Bien que la rationalisation des transports au fond par voie ferrée ait porté ses fruits (rails lourds, wagons plus grands, etc.), la tendance est au transport par convoyeurs qui améliore nettement le rendement et permet une commande à distance ou automatique. Un gros effort porte sur la mécanisation totale et l'automatisation du jour où l'on comptait 302 ouvriers pour 1.000 t/jour; la mécanisation semi-automatique de la recette est à noter. On tend à perfectionner l'alimentation en énergie électrique, à normaliser l'équipement et perfectionner sa fabrication. Enfin on perfectionne la préparation, par mécanisation et automatisation partielle et la reconstitution par mélange de classés.

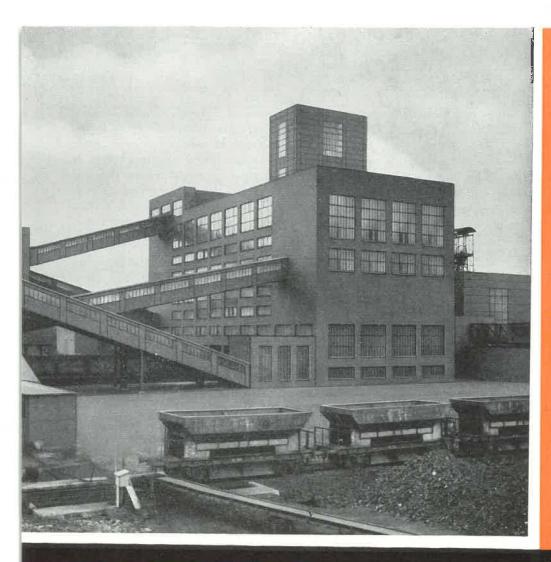
(Des monographies de télécommandes du siège 19° Partsiezda figurent dans ce même numéro). (Résumé Cerchar Paris).

IND. Q 115

Fiche nº 26.450

G. DOUGINE et V. BOUBYR. Projet d'ensemble de reconstruction des mines en activité du bassin du Donetz. — Ougol, 1960, janvier, p. 39/41 (en russe).

Plan prévoyant la concentration de l'extraction par certains puits, le fonçage de quelques puits nouveaux et le raval d'anciens, la concentration des installations du jour, l'exploitation par étages, en plateure par tailles rabattantes, mécanisation totale, perfectionnement des transports et de l'extraction, mécanisation de la préparation, automatisation progressive partout où elle sera possible.



- Préparation par liquide dense au moyen de séparateurs (sink and float) ou de cyclones-laveurs
- Préparation mécanique par voie humide au moyen de bacs-laveurs ou tables
- Procédé de flottation
- Préparation magnétique au moyen de séparateurs electro-magnétiques et à magnétisme permanent
- En plus, nous fournissons tout le matériel pour: le concassage et le broyage, la classification, la manutention, le stockage, l'épaississement, l'égouttage et la déshydratation, la sélection et le dépoussiérage.

DOMAINE DE LA PREPARATION

NOUS CONSTRUISONS

Des installations complètes de préparation de charbons, de minerais et de tous autres minéraux d'après le dernier progrès de la technique moderne.

> Nos laboratoires et stations d'essais sont à la disposition de notre clientèle. Prospectus spéciaux et notes explicatives sur demande.



WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL AG. BOCHUM

REPRÉSENTANT POUR LA BELGIQUE: SYTECO 5. P.R.L., BRUXELLES

30 B, BOULEVARD DE DIXMUDE

Le bassin du Donetz (partie située en Ukraine) avait le 1^{er} janvier 1959 un total de 545 sièges : 163 seraient reconstruits ; le groupement amènerait à garder 126 sièges qui auraient alors une extraction de 60 % supérieure à celle d'aujourd'hui ; 149 sièges d'après guerre resteraient en service après modernisation. Les 233 autres sièges seraient arrêtés, dont 179 après épuisement et 54 aussitôt car nonrentables. Les sièges maintenus donneraient en moyenne 835.000 t par an au lieu de 400.000.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. Q 1162

Fiche nº 26.460

X. Gorgas builds for the future. Gorgas construit pour l'avenir. — Coal Age, 1960, mars, p. 70/78, 15 fig.

La Cº Alabama Power à Gorgas, Alabama, exploite une couche pour une production de 2 millions de tonnes par an. Puissance : 0,75 m à 1,55 m. Une partie de cette production est exploitée à ciel ouvert avec enlèvement du découvert par bulldozers et pelles mécaniques ; à la limite, on exploite avec tarières de 0,85 m de diamètre un charbon qui serait perdu autrement. L'exploitation souterraine est préparée par 5 galeries parallèles creusées avec 2 mineurs continus Joy ; trois chassages principaux sont déjà en exploitation par la méthode classique avec convoyeur chargeur et pyggy back.

L'exploitation souterraine est du type par chambres et piliers, transport par convoyeur généralisé jusqu'à la surface par tunnel incliné à 16°, 85,50 m de longueur. Boulonnage du toit d'application générale.

L'article fournit des renseignements sur ces différents modes d'exploitation, l'organisation du travail, le matériel, le personnel occupé, l'entretien, la surveillance et l'apprentissage.

IND. Q 32

Fiche nº 26.506

H. CLARKE. Coal marketing - need for a consistent product. La vente du charbon - nécessité d'une présentation. — Iron and Coal T.R., 1960, 18 mars, p. 637/641,

L'auteur retrace le passé du charbon qui a, jusqu'en ces dernières années, tenu pratiquement le monopole de la fourniture d'énergie. Depuis la guerre, la réglementation gouvernementale, puis la nationalisation, ont dirigé la production et la vente du charbon. L'organisation des services chargés de l'écoulement du charbon extrait est exposée dans ses grandes lignes. Au cours des trois dernières années s'est manifesté le revirement dont le résultat peut se résumer en : excès de production par rapport à la demande et expansion de la concurrence pétrolière.

Des mesures s'imposent pour combattre cette tendance et conserver au charbon une partie au moins de son ancienne situation : stabilité des prix, valorisation des produits, modernisation de l'organisation commerciale et de la publicité.

R. RECHERCHES. DOCUMENTATION.

IND. R 223

Fiche nº 26.557

A. BRYAN. Reflexions on the 1959 mining machinery exhibition. Réflexions sur l'exposition de matériel minier de 1959. Exposition de Londres, juillet 1959. — A Survey of Mining Engineering, 1960, p. 103/109, 1 fig.

L'Exposition du matériel minier avait pris pour but d'atteindre un maximum de rendement dans l'exploitation en général, d'économiser la maind'œuvre en exigeant moins d'effort physique du personnel, d'apporter une aide aux projets futurs d'installation.

Elle a permis de comparer les différents types de haveuses et chargeuses où la construction britannique a su prouver ses qualités d'adaptation et son ingéniosité et s'assurer une position de premier rang pour l'exportation.

Il reste un vaste domaine à explorer pour la recherche de perfectionnements nouveaux, notamment dans les procédés de rabotage, de soutènement, les commandes hydrauliques, l'automation, l'emploi du mineur Dosco en traçages, les transports en galerie par convoyeurs, et l'électrification du fond en général.



Bibliographie

E.B. SMITH — Bibliographie du S.M.R.E. — Avril 1960, 2° édition, 177 pages, 18 x 23 cm. - Ministry of Fuel and Power, Safety in Mines Research Establishment, Portobello Street, Sheffield I. — Prix: 17 s. 6 d.

Quelques mots en guise de préface donnent un aperçu historique de cet organisme créé en 1908, sous les auspices de l'Association Charbonnière de Grande-Bretagne, qui a émargé successivement à différents budgets et dont le nom primitif, Home Office Experimental Station, était devenu en 1946, lors de la nationalisation, le Safety in Mines Research Board émargeant au budget des finances. Il est alors passé au Ministry of Fuel and Power et a pris son nom définitif en octobre 1950.

L'ouvrage est un relevé bibliographique des publications de cet organisme en même temps que de travaux d'autres chercheurs avec lesquels il est entré en relation pour le documenter.

Cette seconde édition est une mise à jour de la première: S.M.R.E. Bibliography 1921-1952 de R.A. Dale, B.A. Elle est complétée jusque fin 1959. Certaines publications dans une autre langue ont été traduites en anglais par le S.M.R.E. avec la permission des auteurs, elles sont reprises en annexe. Pour des travaux ultérieurs à 1959, on peut s'adresser directement au S.M.R.E., Portobello Street, Sheffield 1.



Bibliographie

E.B. SMITH — Bibliographie du S.M.R.E. — Avril 1960, 2e édition, 177 pages, 18 x 23 cm. - Ministry of Fuel and Power, Safety in Mines Research Establishment, Portobello Street, Sheffield 1. — Prix: 17 s. 6 d.

Quelques mots en guise de préface donnent un aperçu historique de cet organisme créé en 1908. sous les auspices de l'Association Charbonnière de Grande-Bretagne, qui a émargé successivement à différents budgets et dont le nom primitif, Home Office Experimental Station, était devenu en 1946. lors de la nationalisation, le Safety in Mines Research Board émargeant au budget des finances. Il est alors passé au Ministry of Fuel and Power et a pris son nom définitif en octobre 1950.

L'ouvrage est un relevé bibliographique des publications de cet organisme en même temps que de travaux d'autres chercheurs avec lesquels il est entré en relation pour le documenter.

Cette seconde édition est une mise à jour de la première: S.M.R.E. Bibliography 1921-1952 de R.A. Dale, B.A. Elle est complétée jusque fin 1959. Certaines publications dans une autre langue ont été traduites en anglais par le S.M.R.E. avec la permission des auteurs, elles sont reprises en annexe. Pour des travaux ultérieurs à 1959, on peut s'adresser directement au S.M.R.E., Portobello Street, Sheffield 1.