Journées techniques sur les applications du caoutchouc dans les mines de houille

organisées les 2 et 3 mai 1955 à Liège, durant la Foire Internationale (suite et fin)*

Déblocage par convoyeurs et extraction par skips d'un siège produisant 12.000 tonnes nettes/jour

Le siège de Merlebach des Houillères du Bassin de Lorraine (France)

A. ROCHE.

Ingénieur Divisionnaire, Chef des Services Généraux du Fond au Siège de Merlebach (France).

SAMENVATTING

De bedrijfszetel Merlebach van de groep «Sarre et Moselle» van het bekken van Lotharingen verzekert een dagelijkse productie van 12.000 t kolen met een netto-rendement van 3,4 t (1954). De overeenkomende bruto extractie bereikt het dagelijks gemiddelde van 15.500 t. De spitsprestaties bedragen 14.000 netto- en 18.000 bruto-ton.

De afzetting en de ontginningsmethoden eigen aan deze bedrijfszetel leiden tot een grote spreiding van de ontginningswerken; er zijn meer dan 320 werkplaatsen in afbouw, horizontaal verspreid over 7 km en vertikaal over vijf verdiepingen.

Deze verregaande spreiding van de winning over kleine ploegen en de concentratie op vervoermiddelen van grote capaciteit zijn tegenover gestelde gegevens die a priori onverenigbaar schijnen. Dank zij een oordeelkundige indeling van de afzetting is men er nochtans in geslaagd deze beide gegevens met elkaar in overeenstemming te brengen en ze te doen bijdragen tot het indrukwekkend resultaat dat door deze bedrijfszetel bereikt werd.

De ganse productie van de zetel wordt vanaf de werkplaatsen naar de schacht vervoerd door middel van transportbanden en langs een enkele schacht (Freyming), uitgerust met twee skip-inrichtingen, opgehaald.

Tedere skip is op zichzelf in staat om een extractie van 7.000 netto-ton (9.000 bruto-ton) op zestien uur te verzekeren.

Het net van 68 transportbanden op 650, 800, 900, 1000 en 1200 heeft een totale lengte van 18 km. Zekere eenheden zijn 1300 m lang, met een vermogen van 230 pk.

De verbindingen tussen de verdiepingen worden verzekerd door zwaartekracht, door middel van wentelgoten.

De uitwerking van een geheel van beproefde schikkingen : scharnierende goten, ophopingswerende pedalen aan de stortpunten, centrifugale sequensregeling en slipbeveiliging, optische en acoustische signalisatie, heeft een veilige, ononderbroken en automatische werking van het net van transportbanden en van de skips gedurende de zestien uren van dagelijkse extractie mogelijk gemaakt.

^(*) Voir Annales des Mines, 1955, juillet, p. 665/702 et septembre, p. 870/889.

Een uiterst beperkt personeel (90 diensten per dag) hetzij minder dan acht diensten per 1000 t, verzekert het ganse mechanisch en electrisch onderhoud, het zuiverhouden en het bedienen van het vervoer der producten van de ganse bedrijfszetel. Hierbij moeten zestien diensten per dag, hetzij 1,3 diensten per 1000 ton, gevoegd worden voor het onderhoud en de bediening van de skips.

Een grondige studie van de kostprijs van het vervoer der producten en van het T.K.U. vervoer toont het belang aan van de veralgemening van het vervoer door transportbanden in de bedrijfszetel

Merlebach.

RESUME

Le siège de Merlebach du Groupe de Sarre et Moselle des Houillères du Bassin de Lorraine, assure une production journalière de 12.000 tonnes de charbon net avec un rendement fond de 3,4 tonnes (1954). L'extraction brute correspondante atteint la moyenne quotidienne de 15.500 tonnes. Les pointes atteintes sont 14.000 tonnes nettes et 18.000 tonnes brutes.

Le gisement et les méthodes très particulières à ce siège conduisent à une très grande dispersion des chantiers d'abatage : plus de 320 chantiers en activité, dispersés sur 7 km horizontalement et sur

cinq étages verticalement.

L'extrême dispersion de la production par petites équipes et la concentration par des moyens puissants du déblocage général sont deux données contraires et a priori incompatibles; un découpage judicieux du gisement a su les harmoniser et les transformer en facteurs importants des succès enregistrés par le siège.

La totalité de la production du siège, transportée des chantiers au puits par convoyeurs à bande, est remontée au jour par un seul puits (puits Freyming) équipé d'une double extraction par skips.

Chaque skip est capable d'assurer à lui seul une extraction de 7000 tonnes nettes (9.000 tonnes

brutes) en 16 heures de marche.

Le réseau des 68 convoyeurs à bande de 650 - 800 - 900 - 1000 - 1200 a une longueur cumulée de 18 kilomètres.

Certaines unités ont 1300 mètres et une puissance de 230 CV.

Les liaisons inter-étages s'effectuent par gravité au moyen de descenseurs hélicoïdaux.

La mise au point d'un ensemble de dispositifs sûrs : goulottes articulées, pédales anti-engorgements aux déversements, centrifuges d'asservissement et de contrôle du glissement, signalisations lumineuses et acoustiques, a permis l'obtention d'une marche sûre, continue et automatique du réseau de convoyeurs et de celle des skips pendant les seize heures journalières d'extraction.

Un personnel extrêmement réduit (90 postes/jour, soit moins de huit postes aux 1000 tonnes) assure l'entretien mécanique et électrique, le nettoyage et la marche du déblocage pour l'ensemble du siège. Il faut ajouter seize postes/jour, soit 1,3 poste aux 1000 tonnes pour l'entretien et la marche de

l'extraction par skips.

Une étude approfondie du prix de revient déblocage et de la T.K.U. transport, montre l'intérêt de la généralisation du déblocage par convoyeurs au siège de Merlebach.

- I. Aperçu sur le gisement et les méthodes d'exploitation.
- II. La modernisation du déblocage général.
- III. Les convoyeurs à courroies pour le déblocage du charbon au fond.
- Installation, entretien et utilisation des convoyeurs.
- V. Prix de revient. Prix de revient de la tonne kilométrique.

I. — APERÇU SUR LE GISEMENT ET LES METHODES D'EXPLOITATION

Les caractéristiques du gisement (fig. 1) sont, d'une part, l'inclinaison très forte, voisine de la verticale, d'autre part, la multiplicité des couches composant les faisceaux exploités par le siège sur le versant est de l'anticlinal « dit de Merlebach » du Bassin Sarro-Lorrain.

Le siège exploite deux des trois faisceaux de ce versant.

- Le faisceau des flambants supérieurs : onze veines, en un ou plusieurs bancs, représentant en moyenne 27 à 28 m de charbon exploitable.
- Le faisceau des flambants inférieurs : dix veines, en un ou plusieurs bancs, d'une puissance exploitable totale de 22 à 23 m environ.
- Le troisième faisceau de charbon gras est exploité par le siège voisin de Cuvelette.

Entre ces deux faisceaux sensiblement verticaux se trouvent 200 à 250 m de conglomérat très dur et hétérogène à galets de quartz.

D'une façon générale, les galeries principales (fig. 2) desservant les étages d'exploitation sont creusées à partir des puits parallèlement au plan des couches dans le banc de conglomérat. Elles sont rectilignes sur de grandes longueurs, large-

COUPE GÉNÉRALE DU GISEMENT DE SARRE ET MOSELLE

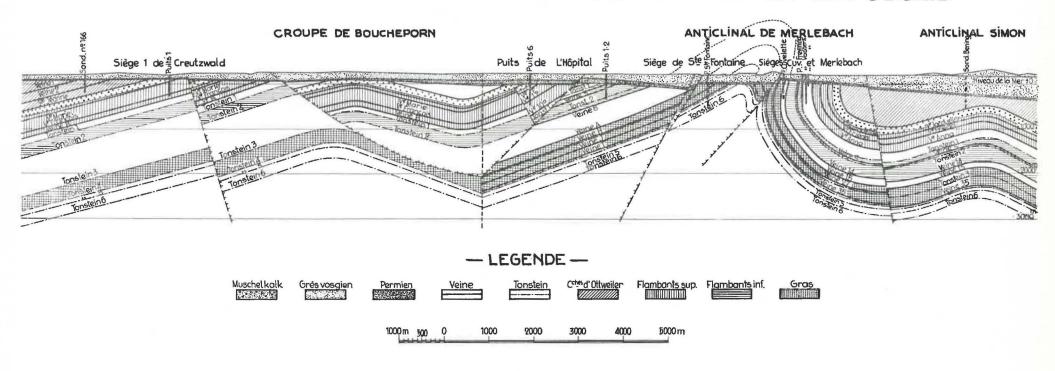
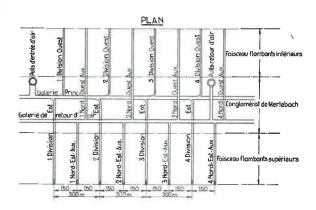


Fig. 1.



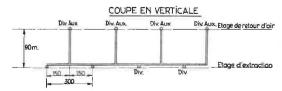


Fig. 2. — Disposition schématique des galeries.

ment dimensionnées pour assurer le trafic matériel et le déblocage important du siège, ainsi que sa ventilation. Leur creusement et leur armement sont onéreux du fait de la dureté du conglomérat, mais leur tenue est remarquable et leur entretien pratiquement nul.

A partir des galeries principales, et ce, tous les 300 ou 400 m, suivant les cas, on trace perpendiculairement à celles-ci des travers-bancs appelés « Divisions » qui recoupent vers l'ouest et vers l'est les faisceaux de couches à exploiter.

Chaque division constitue l'axe principal d'un panneau,

Les veines sont exploitées par tranches horizontales montantes, de part et d'autre et au-dessus de la division, par de très nombreux petits chantiers à petites équipes (fig. 3). Le remblai est en totalité hydraulique, le matériau étant fourni exclusivement par d'importantes carrières de grès vosgien, voisines de Merlebach.

Le grès vosgien est indispensable. Le remblai hydraulique très compact permet de réduire considérablement les affaissements de surface qui, compte tenu de la densité et de la configuration des couches, seraient prohibitifs avec une méthode à remblai incomplet. C'est aussi un moyen de lutte très efficace contre les incendies spontanés des charbons flambants,

II. — LA MODERNISATION DU DEBLOCAGE GENERAL

Cette partie de la technique d'exploitation du siège a subi depuis 1945 des transformations radicales que l'expérience a montré être extrêmement heureuses.

Dès avant guerre, le problème de l'amélioration du déblocage s'était posé, mais les hostilités vinrent en interrompre les études et la réalisation.

La production était alors de 8000 tonnes nettes/ jour. Le roulage général était effectué par berlines de 1000 litres et locomotives à air comprimé à haute pression. L'extraction de quatre étages exploités était assurée par remontée des berlines dans les cages de quatre installations puits.

L'après-guerre a posé le problème à nouveau avec une vigueur accrue et sur des bases nouvelles.

D'une part, il fallait assurer un développement rapide de la production conformément au Plan Monnet.

D'autre part, la configuration générale de la mine s'était considérablement modifiée par l'appauvrissement des réserves des étages supérieurs et le retard considérable des travaux préparatoires négligés pendant la guerre.

Il fallait donc établir de toute urgence un projet de modernisation des engins de déblocage,

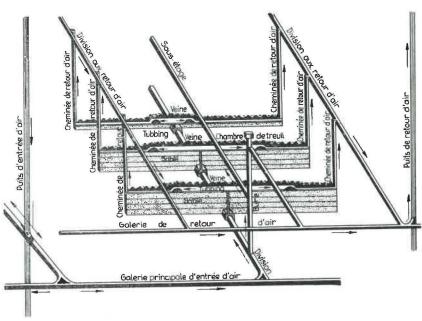


Fig. 5. - Schéma d'une division.

permettant d'extraire, non seulement des étages alors en exploitation, mais des nouveaux étages plus profonds, les 11000 tonnes nettes imposées pour 1953.

Les buts recherchés par ailleurs étaient bien entendu l'augmentation du rendement fond par réduction du personnel improductif et par suppression définitive des « manque à vides » dont avait toujours souffert le siège avant-guerre.

Il fut décidé de concentrer l'extraction et de renforcer considérablement le déblocage des chantiers du fond.

Les moyens choisis furent les skips et les bandes.

Les skips.

Ils ont comme avantage:

 la réalisation à grande profondeur des meilleures extractions horaires;

 la suppression presque totale du personnel aux recettes fond et jour, surtout en marche automatique;

la facilité d'alimentation par bande.

Par contre ils occasionnent :

 le bris du charbon, C'était un risque à prendre, mais il fut pris en connaissance de cause.

Les charbons du siège étant très durs et déjà relativement maltraités par le tir systématique en chantier et les chutes libres dans les tubbings, le bris dû aux skips ne pouvait être que relativement faible.

Le transport par bande, supprimant les multiples points de chargements en berlines, devait par ailleurs être nettement favorable à la granulométrie.

En pesant le pour et le contre, il fut même décidé de sacrifier à la simplicité dans les installations du skip; on ne prit aucune disposition particulière anti-bris ni au chargement, ni dans les cages de skips.

Le choix fut heureux, l'expérience ayant prouvé qu'aucune dépréciation n'est à enregistrer; le con-

traire est même possible.

— la création de poussières. Elle n'était pas à craindre, car les charbons ne sont pas poussiéreux et sont par ailleurs humidifiés par le remblayage hydraulique.

En conséquence, les skips pouvaient être installés dans un puits d'entrée d'air sans installations

de dépoussiérage.

Toutes ces considérations permettaient d'envisager une installation à forte capacité et de réalisation mécanique très simple.

Les bandes.

Pour alimenter un engin aussi puissant que le skip projeté, il fallait trouver un moyen de liaison entre les 320 chantiers et le puits, autre que les 6000 berlines de 1000 litres et les 30 locomotives à air comprimé haute pression.

Compte tenu de l'importance de la production et des distances, le roulage par grosses berlines ne pouvait se concevoir qu'avec l'utilisation de puissantes locomotives à trolley. Mais, d'une part, les galeries existantes, partout trop basses, ne permettaient pas l'installation des fils de contact à 2,20 m au-dessus de rail comme l'impose le règlement français, et, d'autre part, l'humidité permanente du conglomérat, les réseaux de tuyauteries de remblayage, d'air comprimé basse et haute pression, d'eau, le transport sur rails d'un matériel ferreux hors gabarit, rendaient le danger d'électrocution très sérieux dans des voies soumises par ailleurs à une circulation importante de personnel.

Le choix s'est porté sur les bandes pour les rai-

sons suivantes:

ce sont des engins sûrs, facilement électrifiables, d'entretien relativement aisé quand ils sont bien installés, capables d'un débit régulier et élevé, et n'exigeant pendant la marche qu'un personnel très réduit;

 il était relativement facile de les installer sans trop gêner l'extraction déjà surchargée, car elles s'inscrivaient bien dans les galeries

rectilignes;

 elles pouvaient être introduites en rabattant vers le puits et en réduisant progressivement le roulage par des stations provisoires de chargement en berlines;

 les recettes pour skips alimentées par bandes peuvent être extrêmement simples, tant du point de vue creusement que du point

de vue matériel;

 le stockage en berlines pouvait être remplacé en partie par le stockage en silos et la surpuissance escomptée du déblocage permettait d'en réduire l'importance.

Telles furent les conditions et les raisons ayant conduit aux réalisations actuelles et qui sont examinées plus en détail dans les chapitres suivants.

III. — LES CONVOYEURS A COURROIES POUR LE DEBLOCAGE DU CHARBON AU FOND

(Fig. 4)

La mine comporte 320 chantiers en activité, autant de sources intermittentes déversant en cascade dans les tubbings leurs 50 tonnes de production moyenne journalière de charbon brut. Les chantiers sont dispersés et situés à une distance variant de quelques centaines de mètres à 3 km du puits Freyming, certains dans les hauts sommets des étages supérieurs, d'autres aux niveaux principaux 500 m plus bas.

Au niveau de base d'extraction, tels les affluents d'un grand fleuve, les convoyeurs de quartier collecteurs de tubbing et les descenseurs hélices, cascades disciplinées des liaisons inter-étages, alimentent les convoyeurs centraux transportant vers les silos des skips les 15.000 tonnes de charbon

brut de la production journalière.

L'extrême dispersion de la production par petites équipes et la concentration par des moyens puissants du déblocage général sont deux données contraires et a priori incompatibles; un découpage judicieux du gisement a su les harmoniser et les transformer en facteurs importants des succès enregistrés par le siège.

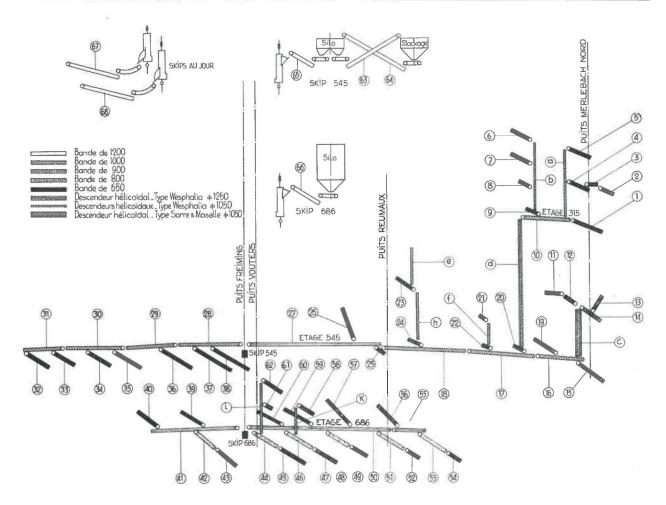


Fig. 4. — Déblocage général,

TABLEAUX ET LEGENDES RELATIFS A LA FIGURE 4.

Longueurs des convoyeurs à courroies en service.

Repère	Emplacement	Longueur en m	Repère	Emplacement	Longueur en m	Repère	Emplacement	Longueur en m
	315			2/17/		1	NIE - Y	
1	11 - N.E 315	290	24	4 - N.W 545	70	46	1 - N.E 686 - I	256
2	11 - N.E 249 - III	115	25	Bande relais -		47	1 - N.E 686 - II	220
3	11 - N.E 249 - II	65		4 - N.E 545	55	48	2 - N.E 686 - I	200
4	11 - N.E 249 - l	240	26	3 - N.W 545	280	49	2 - N.E 686 - II	150
5	11 - N.E 193	212	27	Grde bande nord - 545	1280	50	Princ Nord - 686 - I	1280
6	10 - N.W 193	195	28	Princ Sud - 545 - I	540	51	3 - N.E 686 - I	255
7	10 - N.W 234	205	29	Princ Sud - 545 - II	530	52	3 - N.E 686 - II	115
8	10 - N.W 275	80	30	Princ Sud - 545 - III	595	53	4 - N.E 686 - I	270
9	10 - N.W 315	125	31	Princ Sud - 545 - IV	460	54	4 - N.E 686 - II	115
10	Princ Nord - 315	400	32	7 - S.E 545	220	55	Princ Nord - 686 - II	250
11	8 - N.W 451 - II	150	33	6 - S.E 545	219	56	4 - N.W 686	280
12	8 - N.W 451 - I	140	34	5 - S.E 545	215	57	3 - N.W 686	340
13	9 - N.E 451 - II	160	35	4 - S.E 545	230	58	1 - N.E 639	150
14	9 - N.E 451 - I	225	36	3 - S.E 545	505	59	2 - N.W 686	330
15	9- N.E 545	270	37	2 - S.E 545	355	60	1 - N.W 686	310
16	Princ Nord - 545 - III	380	38	1 - S.E 545	350	61	Div. du Puits - 639	70
17	Princ Nord - 545 - II	480	39	1 - S.W 686	280	62	Div. du Puits - 592	195
18	Princ Nord - 545 - I	620	40	2 - S.W 686	280	63	Mise au stock - 545	55
19	8 - N.W 545	220	41	Princ Sud - 686	675	64	Reprise au stock - 545	60
20	7 - N.W 545	110	42	1 - S.E 686 - I	235	65	Bande du skip - 545	50
21	6 - N.W 499	70 -	43	1 - S.E 686 - II	210	66	Bande du skip - 686	75
22	6 - N.W 545	80	44	Div. du Puits - 686 - I	250	67	Reprise skip - 545	167
23	4 - N.W 453	200	45	Div. du Puits - 686 - II		68	Reprise skip - 686	167

Longueurs des descenseurs en service.

Repère	Emplacement	Longueur en m
a	11 - N.E 193/315	122
Ь	10 - N.W 193/315	122
c	9 - N.E 451/545	94
d	Grand Bure 315/545	230
e	4 - N.W 384/453	69
f	6 - N.W 499/545	46
g	4 - N.W 453/545	92
i	Div. du Puits - 592/686	94
k	1 - N.E 639/686	47

LEGENDES RECAPITULATIVES

I. — Personnel d'entretien et de marche du déblocage.

Nombre	Total	Désignation			
	52	Entretien mécanique, graissage des convoyeurs, vulcanisation et répara- tion des bandes, entretien des descenseurs hélicoïdaux.			
90	16	Soutirage à la base des descenseurs hélicoïdaux.			
	22	Nettoyage permanent des installations.			
Pour mémoire	15	Electriciens : surveillance et entretien des installations électriques du fond : convoyeurs, machines diverses, réseau des câbles, sous-stations.			

II. - Matériel de déblocage.

Bande de « 1200 »	6 convoyeurs — longueur totale: 574 m
Bande de « 1000 »	5 convoyeurs — longueur totale: 3.540 m
Bande de « 900 »	9 convoyeurs — longueur totale: 4.115 m
Bande de « 800 »	6 convoyeurs — longueur totale: 1.466 m
Bande de « 650 »	42 convoyeurs — longueur totale: 8.581 m
	Total général 18.276 m
descenseur hélicoïdal — tyr	e Westfalia Ø 1250 — longueur totale 230 m
descenseurs hélicoïdaux — typ	
descenseur hélicoïdal — tyj	e Sarre et Moselle Ø 1050 — longueur totale 94 m

Les installations.

— En chantier, le transport du front au tubbing est assuré par couloirs oscillants suspendus, mus par un ou deux moteurs à air comprimé suivant la longueur de la ligne qui est de 200 m maximum. A front, le chargement automatique est réalisé par un pelleteur spécial coulissant.

— Le tubbing est le trait d'union vertical entre le niveau de chantier et le niveau de déblocage. Certains tubbings atteignent 70 m de relevée.

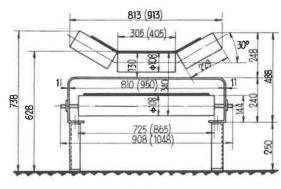
Les convoyeurs de division collectent les charbons de 8 à 12 tubbings (16 à 24 chantiers) et assurent l'évacuation de 600 à 1.000 tonnes nettes produites par le quartier (fig. 5).

En auget, normalement installés en 650 mm de largeur, entraînés à 1, 1,50 ou 2 m/sec par des moteurs électriques à cage d'écureuil de 20 à 30 CV - 500 V, 1500 tours, ces convoyeurs ont une longueur moyenne de 250 m et une longueur maximum de 350 m.

Lorsque la traversée du gisement l'exige, deux convoyeurs atteignant parfois 500 m sont installés en série. Pour les quartiers à grosse production, le convoyeur aval a sa largeur portée à 800 mm.

L'infrastructure, en tôle emboutie, supporte la bande par l'intermédiaire de stations à trois rouleaux Ø 108, les deux rouleaux latéraux étant en porte-à-faux sur leur support. L'écartement des stations supérieures est de 1,33 m. Les rouleaux inférieurs Ø 108 sont espacés de 4 m,

Total général 916 m



Les coles entre parenthéses se rapportent à la construction de la bande de 800 mm.

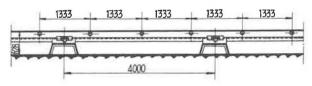


Fig. 5. — Convoyeur de 600 et 800, type S et M — Dimensions de la structure,

La bande la plus couramment utilisée a cinq plis croisés, tissu coton normal, à taux de travail 4,5 kg/cm par pli, revêtement de 20/10 sur chaque face, gommage ordinaire. L'épaisseur de la bande est de 10 mm.

Depuis quelques années, des bandes à tissu genêt sont apparues sur le marché. Elles sont à 3 plis de tissu genêt fort, revêtement de 20/10 sur chaque face, gommage ordinaire. Moins souples que les bandes à tissu coton, elles présentent cependant d'indéniables qualités d'imputrescibilité et de résistance. Leur emploi est à conseiller dans les installations humides.

On vulcanise les jonctions en première installation. Les réparations se font également par vulcanisation chaque fois que cela est possible. Les jonctions provisoires sont effectuées par agrafage Nilos.

Dans l'ensemble, la tenue des bandes de quartiers est satisfaisante. Il n'est pas impossible que l'adoption de bandes à plis moins nombreux (3 plis - tissu F ou super fort) et gommage supérieur, ne soit finalement plus rentable. Des essais seront effectués prochainement dans ce sens.

Les têtes motrices à simple tambour moteur Ø 580 et tambour de contrainte Ø 350 sont équipées de stations de tension permettant des démarrages en charge, exempts de glissement.

Les réducteurs amovibles 1/22 — 1/29 — 1/42 peuvent être installés pour attaque à droite ou à gauche.

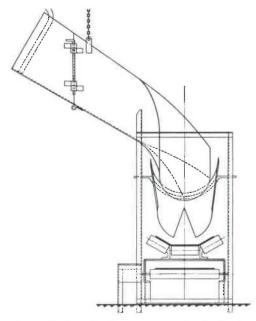


Fig. 6. — Goulotte de déversement sur bande de division.

Les goulottes oscillantes à la base du tubbing (fig. 6), dites à « queue d'hirondelle », ont été particulièrement étudiées afin de réaliser au déversement un centrage correct de l'écoulement et la formation d'un tapis de fines protégeant la bande. Elles permettent en outre le passage, sans risques de coincement, des blocs de charbon dé-

versés par les tubbings situés en amont sur le convoyeur.

Un dispositif spécial « la pédale » (fig. 7), installé au tambour de déversement, provoque automatiquement l'arrêt en cas d'engorgement de la goulotte réceptrice et supprime pratiquement tout risque d'incendie et de détérioration de bande.

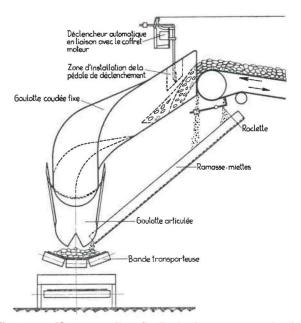


Fig. 7. — Chargement d'une bande de division sur une bande principale.

Un petit câble courant le long du convoyeur permet, en cas de danger, l'arrêt immédiat de l'installation par déclenchement à distance de la pédale du déversement.

— Les convoyeurs principaux sont les collecteurs des quartiers, ils assurent le transport vers le puits. Înstallés dans les galeries principales creusées dans le conglomérat, ils atteignent les longueurs maxima compatibles avec le tracé de galeries et avec le mode d'entraînement et la puissance de la tête motrice.

Ils sont de trois types:

— Les convoyeurs de 900 (36") (fig. 8), type Link-Belt, tête motrice de 80 CV, à simple tambour Ø 914, entraînée par moteur à cages, 500 V, 750 tours/min., attaquée par chaîne Duplex et réducteur 1/4,33 séparés, pignons de chaîne de 15 - 17 ou 19 dents, roue de tambour 74 dents. Leur longueur moyenne est de 550 m. La vitesse d'entraînement est habituellement de 1,58 m/sec, mais peut être portée à 1,80 ou 2 m/sec, par changement de pignon de chaîne.

La bande d'origine américaine a cinq plis croisés avec plis recourbés sur les bords pour en assurer la protection. Le gommage de 50/10 sur la face porteuse est de 20/10 sur la face inférieure. L'épaisseur de la bande est de 16 mm.

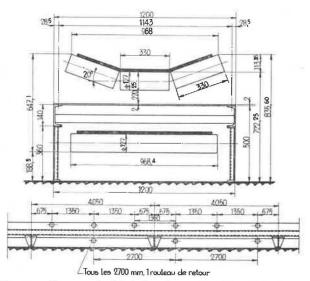


Fig. 8. — Convoyeur Link-Belt de 900, type S et M — Dimensions de la structure.

Ces bandes se sont révélées d'excellente fabrication et assurent, pour certaines, un transport intensif sans défaillance depuis 1948.

— Les convoyeurs de 1 m (fig. 9). Fort du succès enregistré avec les convoyeurs Link-Belt, le siège étudia et réalisa les convoyeurs de 1 m qui furent les premiers du genre dans les mines françaises.

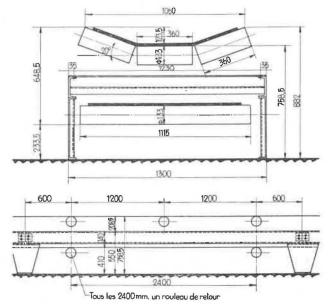


Fig. 9. — Convoyeur de 1 m — Dimensions de la structure.

Entraînés à 2 m/sec par des moteurs 5000 V, 1500 t à double cage, de 200 à 230 CV, tête motrice à deux tambours moteurs et réducteur incorporé, ils atteignent 1.300 m de longueur, assurent un débit moyen de 500 tonnes/heure et supportent sans difficulté des pointes de 1.200 t/heure.

La bande à huit plis « multicord » 50. — Ses caractéristiques sont les suivantes ;

tissu en coton égyptien longues fibres;

6 plis cord au centre;

2 plis croisés (1 de part et d'autre des plis cord).

Revêtement : 60/10 côté porteur avec insertion d'un Breaker constitué par un pli

cord transversal;

20/10 sur la face inférieure;

poids au mètre : 23 kg; épaisseur totale : 20 mm;

charge de rupture minimum: 70 t.

Cette bande extrêmement souple, surtout transversalement, présente cependant de remarquables qualités du point de vue allongements permanents et élastiques.

La première bande, mise en service fin 1949, sur un convoyeur de 1.280 m d'une seule jetée, n'a manifesté à ce jour qu'un allongement permanent insignifiant (quelques mètres). Les allongements élastiques maxima observés au démarrage en charge (moteur à cage, attaque directe sans coupleur) atteignent 2 % et sont absorbés par une station de tension à contrepoids située près de la tête motrice.

Le revêtement s'est avéré d'excellente qualité et, compte tenu du soin apporté aux points de chargement (fig. 8), le siège espère atteindre une performance de 20.000.000 de tonnes avant réforme.

L'installation soignée de ces convoyeurs de 1 m a permis des études très poussées, tant au point de vue théorique que pratique, du comportement des bandes et des stations de rouleaux. Ils constituent encore à l'heure actuelle un magnifique banc d'essai contribuant largement à l'amélioration du matériel. Pour répondre aux exigences toujours croissantes de la production, une réalisation prochaine portera la vitesse de 2 à 2,5 m/sec et augmentera le débit de 25 %. La puissance du moteur sera alors de 280 CV.

Ajoutons que les jonctions des convoyeurs principaux sont systématiquement vulcanisées et que les blessures accidentelles sont également vulcanisées dans les plus brefs délais.

— Les convoyeurs de 1,20 m sont de courte longueur et équipent les recettes fond et jour des skips du Puits Freyming. Ce sont tous des convoyeurs remontants.

Ceux des recettes fond ont une longueur de 50 à 75 m, une pente atteignant 15° en moyenne et une puissance de 60 CV.

L'attaque se fait par moteur à cage de 750 t/min et réducteur 1/26 sans coupleur, la vitesse est de 1,75 m/sec.

Les convoyeurs de la recette du jour ont 167 m de longueur, une pente de 7°, une vitesse de 1,75 m/sec et une puissance de 120 CV. Ils sont attaqués par moteurs de 200 volts, à bagues à relevage de balais et résistances rotoriques, réducteur 1/26.

Au jour comme au fond, les bandes utilisées sont des multicord 50 dont les caractéristiques sont les suivantes:

Tissu en coton égyptien longues fibres; 4 plis cord longitudinaux; 2 plis croisés (1 de part et d'autre des plis cord centraux).

Revêtement : 60/10 côté porteur avec insertion d'un pli cord transversal jouant le rôle de Breaker; 20/10 de l'autre côté.

épaisseur totale : 17 mm; poids au mètre : 19 kg.

La tenue de ces bandes s'est révélée aussi bonne que celle des convoyeurs de 1 m. Le nombre de plis (6 au lieu de 8) est suffisant pour les efforts à transmettre. Pour eux également, il y a peu d'allongement permanent et des allongements élastiques en marche de l'ordre de 1 %.

La première bande installée en octobre 1949 assure le service complet du skip 545; elle a transporté à ce jour plus de 13 millions de tonnes sans fatigue appréciable.

Remarque sur l'attaque des convoyeurs.

A l'exception des deux convoyeurs de la recette jour tunnel, tous les convoyeurs du siège sont attaqués par moteurs en court circuit, sans coupleur. L'expérience a en effet montré que, pour ces convoyeurs horizontaux très longs, l'élasticité propre de la bande suffit pour limiter les courants de démarrage à des durées et des valeurs raisonnables (à ne pas confondre avec les courants d'appel, indépendants du couple résistant et ne dépendant que des caractéristiques internes des bobinages). Par ailleurs, les maxima d'allongements constatés au démarrage sur la bande (2 %) se situent en deçà des valeurs limites de garantie du fabricant.

Les coupleurs hydrauliques à écope essayés furent finalement supprimés. Ils présentent un danger d'inflammation de l'huile et un glissement fonctionnel à pleine charge, très gênant pour les enclenchements centrifuges utilisés dans les asservissements de convoyeurs latéraux.

Les coupleurs ne sont pas non plus utilisés pour les bandes de 1,20 m de la recette jour des skips. Le choix des moteurs à bagues et résistance rotoriques a été surtout imposé pour la limitation des courants d'appel et de démarrage des moteurs ne pouvant être alimentés qu'en 220 volts.

A cette dernière exception près, le démarrage d'un convoyeur se traduit donc simplement par l'enclenchement d'un contacteur tripolaire 500 ou 5.000 V, calibré suivant la puissance du moteur.

Les moteurs 20 - 30 - 60 - 80 CV sont alimentés en 500 volts, ceux de 230 en 5.000 V par l'intermédiaire de contacteur à coupure sèche.

En contrepartie de cette simplification électrique, l'absorption des allongements de la bande au démarrage (20 à 25 m pour les convoyeurs de 1.200) a imposé l'installation de stations de tension largement conditionnées au voisinage des têtes motrices. De toute façon, même avec des démarrages progressifs, il eut été raisonnable d'en prévoir pour assurer des mises en route sans glissement.

Les descenseurs hélicoïdaux assurent les transports d'étage à étage sur des relevées importantes et dont la plus grande atteint 230 m. Les descenseurs furent également l'objet d'études approfondies, ceux existants sur le marché étant mal adaptés aux charbons collants du siège et à la marche continue du déblocage. Le nouveau type, mis au point et installé, est pratiquement « inaccrochable ». Il joue le rôle de silo intermédiaire de stockage et sera équipé prochainement d'un extracteur de soutirage asservi au convoyeur qu'il alimente. Un contrôle permanent du niveau de charbon dans le descenseur commandera la marche des bandes amont.

L'automaticité du déblocage.

Chaque bande est commandée par un centrifuge (fig. 10) entraîné par la bande aval sur laquelle elle déverse. Ce centrifuge situé au voisinage immédiat du déversement du convoyeur qu'il contrôle, photographie donc la marche réelle du convoyeur aval et décèle, outre l'arrêt de celui-ci, tout glissement ou défectuosité risquant de provoquer des engorgements graves de charbon.

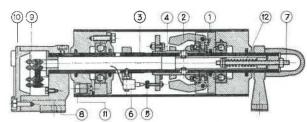


Fig. 10. — Coupe de l'interrupteur centrifuge à rouleau Merlin-Gérin.

- (1) Cylindre d'acier entraîné par la bande du convoyeur
- (2) Masselottes de plomb
- (3) Axe du rouleau centrifuge
- (4) Tube coulissant sur l'axe du rouleau lorsque les masselottes s'écartent
- (5) Poussoirs des télescopes des microrupteurs
- 6) Microrupteurs
- (7) Vis de réglage permettant d'obtenir l'ouverture des contacts pour une vitesse déterminée du rouleau
- (8) Boîte de raccordement
- (9) Bornes de raccordement
- (10) Plaque d'obturation de la boîte de raccordement
- (11) Ecrou masquant l'ouverture du graisseur
- (12) Ressort de réglage.

Lors du démarrage, un relais chronométrique réglable, adjoint au centrifuge, temporise la mise en marche du convoyeur asservi; cela permet, d'une part, d'attendre que le convoyeur aval ait atteint sa vitesse stable, d'autre part, par réglages variés, de réduire la valeur énorme du courant d'appel qui pourrait résulter d'un démarrage simultané de l'ensemble des convoyeurs du fond.

Les transports horizontaux ne nécessitent donc aucun personnel à la commande des installations et aux déversements. Des signalisations lumineuses renseignent les quartiers sur la cause des arrêts du convoyeur les desservant : déclenchement pédale, arrêt de la bande aval. De nombreux pas sont ainsi évités et les temps d'arrêt réduits au minimum. L'ensemble du réseau convoyeurs est donc finalement asservi à la marche du skip par

l'intermédiaire du contrôle du niveau charbon au silo principal de déversement.

Jusqu'à présent, l'existence des descenseurs hélicoïdaux mal adaptés, a rendu impossible l'extension de l'automaticité à l'ensemble du déblocage. Un homme à la goulotte de soutirage doit contrôler l'écoulement normal du charbon et commande la marche du réseau de convoyeurs situé en tête.

On pense pouvoir très prochainement combler cette lacune par la généralisation des descenseurs nouveau modèle.

Contrôle de la production.

Des bascules à pesage continu additionneuses ou à intégration sont installées sur les convoyeurs principaux. Elles contrôlent l'extraction du siège. Leurs indications sont transmises à distance aux postes centraux de commande des skips. Elles interviennent également dans les circuits de marche des skips par contrôle des débits affluant au silo après arrêt de l'extraction par manque de charbon. Des bascules semblables, installées sur les convoyeurs auxiliaires, assurent un contrôle permanent de la production quartier.

Marche actuelle du déblocage.

En novembre 1954, la production de charbon brut des 24 jours ouvrés s'est répartie suivant le tableau I.

TABLEAU I.

ETAGE	Bande principale	Total Tonnage transporté (t)	Moyenne journalière 24 j. ouvrés	Répartition %
	Nord	112 334	4 680	27,5
545	Sud	70 032	2 920	17,1
	Total	182 366	7 600	44,6
•	Nord	198 166	8 260	48,9
686	Sud	28 146	1 170	6,9
	Total	226 250	9 430	55,8
Ensemble siè	ge	406 616	17 030	100,0

Il s'agit là de la production record du siège.

Le tableau II donne la répartition moyenne de janvier à décembre 1954.

TABLEAU II.

ETAGE	Bande principale	Tonnage transporté janvdéc. 54 inclus tonnes brutes	Moyenne journalière 294 j. ouvrés tonnes brutes	Répartition %	
	Nord	1 222 670	4 159	27,2	
545	Sud	796 890	2 710	17,8	
	Total	2 019 560	6 869	45,0	
	Nord	2 156 885	7 336	48,4	
686	Sud	298 001	1 014	6,6	
	Total	2 454 886	8 350	55,0	
nsemble siè	ge	4 474 446	15 219	100,0	

1) Le convoyeur nord 686 assure à lui seul le déblocage de près de la moitié de la production du siège.

Le 19 novembre 1954, journée de production record, il a transporté 8.590 tonnes en 16 heures de marche *ininterrompue*, soit au débit moyen de 550 t/h et à des débits horaires s'échelonnant de 115 tonnes entre 6 et 7 h, à 790 t entre 12 et 13 h.

2) Exception faite de 80 à 100 chantiers exploités en méthode magasin, les méthodes d'abatage pratiquées impliquent l'évacuation presque immédiate du charbon abattu au risque d'arrêt du travail normal au chantier.

Il est donc indispensable d'assurer une marche continue des convoyeurs. Une organisation rationnelle du soutirage du charbon aux tubbings de quartier, seuls volants régulateurs de la production, a permis d'obtenir ce magnifique résultat d'un déblocage à débit pratiquement constant et très voisin de la capacité d'extraction maximum des puits.

TABLEAU III.

Personnel fond assurant la marche et l'entretien du déblocage (en postes journaliers) :

90	 entretien mécanique, graissage de convoyeurs vulcanisation et réparation des bardes entretien des descenseurs hélice 	
0	16 — au soutirage de base des descer seurs	1-
	22 — au nettoyage permanent des instal . lations]-

TABLEAU IV.

Répartition et longueur des convoyeurs installés :

		Nombre	longueur installée en m
	1,20 m	6	574
	1,00 m	5	3 540
convoyeurs	900 mm	9	4 115
	800 mm	6	1 460
	650 mm	42	8 581
Ensemble		68	18 276

TABLEAU V.

Tonnage transporté à la date du 31 décembre 1954 par les bandes d'origine des convoyeurs principaux.

Lieu	Bande	Tonnage sorti au 31-12-1954 (tonnes brutes)		
Etama 545	Nord	7 751 585		
Etage 545	Sud	4 548 482		
Tunnel Recette Jour	évacuation skip 545	12 300 067		
E+am. 606	Nord	6 017 364		
Etage 686	Sud	476 626		
Tunnel Recette Jour	évacuation skip 686	6 493 990		

IV. — INSTALLATION, ENTRETIEN ET UTILISATION DES CONVOYEURS A COURROIES

Les conditions d'installation sont les facteurs déterminants de la tenue et du prix de revient d'exploitation des convoyeurs,

Au point de vue sécurité, rendement et meilleure utilisation du matériel, il est indispensable de procéder à un entretien préventif et systématique.

En ce qui concerne la consommation d'énergie et le dimensionnement des installations, il y a grand intérêt à utiliser les convoyeurs au maximum de leurs capacités et de les adapter à la production désirée.

La marche d'un réseau de convoyeurs à bande, bien entretenu, bien installé et bien adapté, est surprenante par sa régularité, sa puissance et finalement son bas prix de revient.

Installation des convoyeurs.

Le Centrage de la bande doit être aussi parfait que possible, sinon il y a débordement des produits et frottements de la bande sur les supports de rouleaux inférieurs, sur les charpentes ou le soutènement voisins, sur les produits accumulés sous le brin inférieur ou sur les tôles de l'infrastructure, et risques de blessures graves et d'incendie du caoutchouc.

Pour obvier à ces inconvénients, il convient de veiller méticuleusement aux points suivants :

— Alignement rigoureux de l'infrastructure. Les rouleaux de guidage, même du meilleur type (et ils sont rares!) sont à proscrire ou tout au moins à n'installer qu'en désespoir de cause. Les rouleaux latéraux de butée à axe vertical sont évidemment les plus dangereux et ne servent à rien sinon à blesser et effectuer un massage

destructif des bords de la bande. Les rouleaux de centrage, constitués par une station complète montée sur pivot, sont seuls à retenir. Ils provoquent un freinage différentiel des bords opposés de la bande et sont cause malgré tout d'usure des rouleaux et de la gomme.

Le brin supérieur d'une bande en auget doit pouvoir être facilement centré sans rouleaux de guidage, et le flottement du brin plat de retour « domestiqué » avec quelques rouleaux directeurs

seulement.

En ce qui concerne le brin supérieur, notre expérience de Merlebach sur les grands convoyeurs (1 300 m) montre qu'il est possible, avec un peu de soin, de maintenir la bande parfaitement centrée (d'autant plus facilement que le convoyeur est long, semble-t-il) sur des stations en auget à rouleaux latéraux inclinés à 20° seulement et à pincement de 6° vers l'avant dans le sens du mouvement. Mais il est nécessaire de disposer d'une bande de caractéristiques bien homogènes et très souple transversalement pour qu'elle épouse facilement la forme en auget. Il faut effectuer les jonctions de façon qu'elles transmettent uniformément les efforts et veiller à l'alignement rigoureux des tronçons qu'elles raccordent.

Pour le brin inférieur des grands convoyeurs, nous disposons d'un rouleau de centrage à axe pivotant incliné donnant de bons résultats; nous en disposons un tous les 150 m environ.

Le choix de rouleaux latéraux à 30° d'inclinaison pour les convoyeurs de quartier (650 - 800) est justifié pour faciliter le centrage de la bande sur une infrastructure soumise aux mouvements de terrains provoqués par l'exploitation. Dans ce dernier cas également, nous sommes parfois obligés d'installer des rouleaux directeurs immédiatement en amont des goulottes de tubbing afin de stabiliser la bande au déchargement de la goulotte. Mais tout cela, rappelons-le, est au détriment de la tenue de l'installation et mieux vaut procéder systématiquement à un réalignement du convoyeur.

Les stations de transfert et de déversement.

On peut affirmer que la plupart des bandes sont « massacrées » par des stations de transfert et de déversement mal installées.

Dans les deux cas, il importe que la bande soit libre ainsi que le flot du produit transporté.

— Station de transfert. — Le produit doit arriver en faisant un angle aussi aigu que possible avec la bande sur laquelle il se déverse et la composante de sa vitesse suivant cette bande doit être égale à celle d'entraînement du convoyeur. D'où la nécessité, si l'on veut éviter le poinçonnement du gommage et le rebondissement de produits, de bien étudier les goulottes au point de vue forme et pente en fonction du coefficient de frottement du produit transporté.

Un bloc tombant de la goulotte doit se poser sur la bande sans rebondir ni tourner. Il ne doit pas non plus la cisailler avec ses bords coupants, d'où la nécessité de ne pas avoir le point d'impact à l'aplomb d'une station de rouleaux, mais au contraire *entre* deux stations et sur la partie de la chaînette de bande descendante dans le sens du mouvement.

Des rouleaux amortisseurs en caoutchouc peuvent être utilisés dans le cas où le flot incident est d'importance telle qu'il impose le rapprochement des stations (déversement d'un extracteur

par exemple).

La formation d'un tapis de fines directement en amont du point d'impact du produit (goulotte queue d'hirondelle de Merlebach), est la meilleure protection du gommage et atténue le rebondissement des blocs. A ce sujet il faut constater qu'une station de transfert à fort débit et où, en valeur absolue, les fines sont en quantité importante, est moins destructive qu'une à faible débit où le tapis de fines peut n'être qu'insuffisamment nourri.

Il faut proscrire les «bavettes» latérales de centrage qui provoquent toujours un meulage de la bande, même si elles sont souples et en caoutchouc. Elles peuvent cependant être tolérées au point de chargement le plus en amont sur le convoyeur et où les risques de coincement de produit venant de derrière ne sont plus à craindre. Dans ce cas, elles facilitent en effet le chargement du produit sur la bande vide à cet endroit et où le rebondissement est parfois délicat à supprimer.

Il faut, au contraire, assurer le libre passage sous la goulotte des produits venant de l'arrière, d'où l'adoption à Merlebach de la goulotte à clapet basculant s'effaçant automatiquement au passage des blocs venant de l'amont et adaptant le débit qu'elle déverse à la place disponible sur le convoyeur.

Ce même clapet basculant porte une échancrure en V, sorte de crible progressif laissant passer d'abord les fines vers l'arrière et les blocs de plus en plus gros vers l'avant. Ce système remarquablement efficace est à recommander par sa simplicité.

Station de déversement.

Là encore la bande doit être libre et, en particulier, le raclage du tambour de déversement ne doit pas être effectué par le bord de la goulotte. Cette dernière disposition est une cause d'usure permanente par les fines et de déchirure accidentelle par coincement de blocs. La solution adoptée à Merlebach (fig. 8) est celle du bord de goulotte à 5 cm de tambour mesurés suivant rayon et endessous de la génératrice de contact du plan vertical tangent. Le raclage de la face porteuse est effectué sur le brin inférieur et en arrière du tambour de déversement. Les fines produites sont ramenées sur le convoyeur aval par un « ramassemiettes » tôle inclinée revêtue d'une mince feuille d'acier inoxydable pour faciliter le glissement.

La pédale (fig. 8) est l'instrument qui a donné au siège de Merlebach la possibilité de laisser sans surveillance les points de déchargement des convoyeurs, et ce, en toute sécurité. Toute obstruction accidentelle de la goulotte conduit en effet à la montée du charbon dans celle-ci et au déclenchement d'un bouton poussoir d'arrêt par poussée sur la palette de l'appareil. La place de celui-ci doit être évidemment judicieusement déterminée et contrôlée par expérience. Lorsque le déclenchement se produit, provoquant l'arrêt du convoyeur, une signalisation lumineuse prévient le quartier intéressé et un homme vient remédier à l'état de fait avant de réenclencher la pédale.

La pédale et le centrifuge d'asservissement dont nous avons déjà parlé sont les instruments indispensables à l'obtention d'une marche automatique et sûre, aussi convient-il d'apporter un soin extrême à leur installation et à leur entretien.

Entretien préventif et systématique des convoyeurs.

Pour obtenir des convoyeurs ce que l'on peut en espérer, il est indispensable de maintenir constamment l'installation en parfait état de marche.

L'entretien systématique et préventif nous semble à ce point de vue le seul moyen efficace. A Merlebach quelques spécialistes, accessoirement graisseurs de rouleaux, dispersés dans toute la mine observent les installations pendant la marche. Ils décèlent et signalent aux équipes d'entretien travaillant pendant l'arrêt les points défectueux à remettre en ordre. Bien entendu en cas d'urgence, mais ils sont rares, ils peuvent faire procéder tout de suite à la réparation qui s'impose.

Il ne faut pas négliger le rouleau qui ne tourne plus ou dont le roulement grince, non plus le couvre-joint arraché à la jonction vulcanisée ou la blessure superficielle de la bande : à la longue, ces petites défectuosités coûtent cher en énergie, en matériel et en main-d'œuvre. Il ne faut pas négliger non plus les risques beaucoup plus graves qu'elles peuvent provoquer : incendie ou plus simplement rupture de bande, joints aux pertes graves de production inhérentes aux arrêts fortuits d'installations de telle puissance.

Il faut maintenir toujours en parfait état de propreté les infrastructures et surtout les rouleaux et le brin inférieurs. Il faut aussi protéger l'intallation contre les écoulements d'eau : comme sur les vieilles pierres, la goutte éternelle finit par laisser son empreinte.

Merlebach réalise une marche continue de l'ensemble des convoyeurs 16 h par jour, à l'occasion 20 h, et ce, pendant 300 jours par an. Nous sommes persuadés que cela n'est possible que par le contrôle systématique et la diligence apportée à l'exécution des petites réparations.

Les négligences sont toujours graves en ce qui concerne les convoyeurs, et au fond de la mine plus qu'ailleurs.

Utilisation des convoyeurs.

De nombreuses études ont été faites fixant le choix du moyen de transport en fonction des distances et du tonnage. D'autres considérations peuvent intervenir, tel le cas de Merlebach où le gabarit des galeries et la dispersion des chantiers et des quartiers imposaient a priori le convoyeur par son action de collecteur continu, bien que les avantages à en attendre, compte tenu des conditions de distance et de tonnage, soient moins certains. Les résultats d'exploitation ont a posteriori remarquablement confirmé ce choix.

Il n'est pas inutile de rappeler qu'un convoyeur doit toujours être utilisé à sa capacité maximum de marche sûre, d'où la nécessité de calculer ses caractéristiques en fonction de la production désirée.

Il est intéressant de signaler que la puissance à vide de nos convoyeurs horizontaux de 1 300 m est plus de la moitié de celle enregistrée aux débits de pointe, d'où l'intérêt d'une marche voisine de la saturation.

On peut même ajouter que le dimensionnement et la puissance d'un convoyeur, donc l'importance des investissements à prévoir et des charges d'amortissement, sont fonction du soin que l'on est décidé à apporter à l'installation et à l'entretien:

 moins le chargement sera correct, plus la bande devra être large;

 plus les frottements seront importants, plus grande sera la puissance consommée.

A ce point de vue, il ne fait aucun doute par exemple que le convoyeur principal Nord 686 est utilisé bien au delà des normes habituelles fixées par les fabricants. Cela n'est permis que par son installation très soignée et très contrôlée.

V. — PRIX DE REVIENT PRIX DE LA TONNE KILOMETRIQUE

Nous ne saurions mieux faire pour terminer cet exposé que d'indiquer les résultats d'exploitation relatifs au déblocage par convoyeurs du Siège de Merlebach.

Notre but sera de définir le prix de revient des convoyeurs à la tonne nette de charbon et celui de la tonne kilométrique utile (TKU) de transport par bande.

Mais auparavant, il est nécessaire de préciser les données servant de base aux calculs ultérieurs.

1° Production charbon:

Production nette année 1954	3 557 252 t
Production nette moyenne jour- nalière	12 099 t
Production brute moyenne jour-	
Nombre de jours ouvrés	15 350 t 294
Coefficient de pertes au lavage	0,787

2º Consommation d'énergie

2 Consommation d'ener	gie:
Ensemble du réseau des convoyeurs de quartier (650-800) Ensemble du réseau de con-	0,34 kWh/t n.
voyeurs princip. (900 - 1 m - 1,20 m)	0,66 kWh/t n. 1 kWh/t nette
convoyeurs de quartiers Consommation année 1954 -	1 200 000
convoyeurs principaux	2 360 000

Consommation	année	1954	-			
Ensemble				3 56	000	k Wh

Puissance cumulée des moteurs de convoyeurs de quartiers ... 1 280 CV Puissance cumulée des moteurs de convoyeurs principaux 1 370 CV

Total 2 650 CV

3° Main-d'œuvre d'entretien et d'exploitation des convoyeurs :

(Moyenne journalière des postes effectués en 1954).

TABLEAU VI

	Con- voyeurs 650-800	Con- voyeurs 900 - 1 m 1,20 m	Ensem ble
Serruriers de bandes	15	20	35
Vulcanisateurs Equipe réparation de	2	4	6
nuit	4	4	8
Graisseurs	6	équipe nuit	6
Nettoyeurs	12	10	22
Electriciens Préparation matériel	9	4	13
au jour	4	2	6
Réparation rouleaux	1	1	2
	53	45	98

Ensemble des postes main-d'œuvre pour l'année 1954 :

Convoyeurs de quartiers 15 582 postes Convoyeurs principaux 13 230 postes

Total... 28 812 postes

4° Durées techniques d'amortissement du matériel.

Les durées indiquées au tableau VII résultent des consommations enregistrées sur 3 à 5 années d'exploitation. Certaines sont estimées compte tenu des résultats d'utilisation depuis la mise en service (cas des bandes de 1 m et 1,20 m encore actuellement d'origine sur les convoyeurs en service).

Ce tableau conduit à quelques observations :

— Convoyeurs de quartier. — Notre bande actuelle à 5 plis tissu normal, 4,5 kg/cm/pli et gommage ordinaire, a une vie relativement faible compte tenu des installations réalisées. Nous envisageons de la remplacer par une bande à spécifications supérieures et probablement plus rentable : 3 plis super forts, gommage supérieur à 8 kg/cm/pli. Elle aurait 8 mm au lieu de 10 et devrait s'enrouler mieux sur les tambours moteurs Ø 580 de nos têtes motrices. Les rouleaux latéraux en porte-à-faux tiennent bien par rapport aux médians et inférieurs. Cela est dû aux charges plus faibles, mais surtout à la protection très ef-

TABLEAU VII.

TABLEAU	VII.
A. Convoyeurs de quartiers	Durées
-	d'expérience adoptée
— Bande	3 ans 2 mois 3 ans
— Rouleaux latéraux	3 ans 9 mois 2 ans 8 mois 1 an 10 mois 3 ans
- Infrastructure	au moins 7 ans 7 ans
Equipement { Tête motrice - station de tension et de retour - Mo-teur et coffret - Câbles	au moins 10 ans 10 ans
B. Convoyeurs principaux	
— Bande de 900	$\left. egin{array}{ll} 7 & \mathrm{ans} & & & & \\ \mathrm{au\ moins} & 5 & \mathrm{ans} & & & & \\ \mathrm{Ex.\ bande\ P.N.\ 545} & & & & \end{array} ight.$
— Rouleaux supérieurs Convoyeur 900	4 ans 3 mois 1 an 9 mois 3 ans (amélioration
— Rouleaux inférieurs Convoyeur 900	prévue) 3 ans 7 mois 1 an 10 mois conv. 1 m+1,20
— Infrastructure	au moins 10 ans 15 ans
Equipement { Têtes motrices - stations } de tension - Moteurs - Appareillage électrique }	au moins 10 ans 15 ans

ficace du roulement contre l'humidité et la poussière.

- Convoyeurs principaux.

Les rouleaux américains à roulements Timken des convoyeurs de 900 affirment une éclatante supériorité sur ceux utilisés sur les convoyeurs 1000 et 1200. Sans contester leur excellente fabrication, il faut néanmoins souligner que la faible vie enregistrée pour les rouleaux 1 m · 1,20 m est la conséquence d'une très malheureuse expérience et que les nouveaux rouleaux installés sont maintenant bien au point.

Il n'en reste pas moins que, les années précédentes, le remplacement de ces rouleaux aura constitué une charge importante du prix de revient.

Bande.

La bande française utilisée sur les convoyeurs 1 m et 1,20 m s'avère d'excellente qualité et supporte largement la comparaison avec la bande américaine des convoyeurs de 900.

5° Tonnes kilométriques utiles pendant l'année 1954 (tableau VIII).

TABLEAU VIII

Année 1954	T.K.U. moyenne journal. tonnes charbon brut	T.K.U. ensemble de l'année, tonnes charbon brut	Distance moyenne de trans- port en m
Convoyeurs de quartiers	2 910	857 500	190
Convoyeurs principaux	19 500	5 740 000	1 270
Ensemble du réseau convoyeurs	22 410	6 597 000	1 460

6° Prix des convoyeurs Merlebach (Références prix fin 1954).

Le tableau IX indique pour chacun des types le prix du mètre courant de convoyeur et la part en pourcentage des prix de la bande, des rouleaux et de l'infrastructure.

Il indique également, sous rubrique « équipement », le prix global des tête motrice, station de tension, bras de déversement, station de retour, moteur et coffret. (Matériel antidéflagrant = AD.)

TABLEAU IX

CONVOYEURS	650 mm	800 mm	900 mm	1000 mm	1200 mm	
Prix du m courant de convoyeur dont : bande	18 100 F 52 % 24 % 24 %	21 500 F 59 % 20 % 21 %	44 000 F 57 % 33 % 10 %	51 400 F 69 % 19 % 12 %	56 000 F 63 % 25 % 12 %	
Prix de « l'équipement » : en millions	1,96 ^M	2м	2,4 ^M	11 _M	6,5 ^M	
Remarques: Bande	5 plis	5 plis	5 plis	8 plis	6 plis	
Infrastructure	tôle emboutie	tôle emboutie	fers profilés	fers profilés	tôle emboutie	
Rouleaux	latéraux en porte à faux Roulements à billes		Type américain roulement Timken	Roulemen	Roulements à billes	
Equipement électrique	coffret AD moteur AD 500 V	coffret AD moteur AD 500 V	coffret AD moteur AD 500 V	coffret AD moteur AD 500 V		

7° Volume des investissements correspondants du réseau de convoyeurs de Merlebach (Prix fin 1954).

TABLEAU X

En millions	9 équipements à 2,4 M, soit 4 115 m courants à 44 000 F/m, soit dont 57 % bande : 103,2	
2 convoyeurs de 650 longueur totalisée 8 581 m	33 % rouleaux : 59,7 10 % infrastructure : 18,1	
42 équipements à 1,96 M, soit 82,3 8 591 m à 18 100 F/m, soit 155 dont 52 % bande : 80,6 M 24 % roul. : 37,2 M	Total : 5 convoyeurs de 1 000 longueur totalisée 3 540 m	202,6
24 % infrastructure : 37,2 M Total : 237,3	5 équipements à 11 000 M, soit 3 540 m courants à 58 600 F, soit dont 69 % de bande : 143 M 19 % rouleaux : 39,5	55 207,5
6 convoyeurs de 800 longueur totalisée 1 466 m	12 % infrastructure : 25 Total :	262,5
6 équipements à 2 M, soit	6 convoyeurs de 1 200 longueur totalisée 574 m	
20 % rouleaux : 6,3 21 % infrastructure : 6,6 Total : 43,5	6 équipements à 6,5 M, soit 574 m de convoyeurs à 71 000 F/m, soit dont 71 % bande : 28,9 M 20 % rouleaux : 8,1 M	39 40,7
9 convoyeurs de 900 longueur totalisée 4 115 m	9 % infrastructure : 3,7 Total :	79,7

TABLEAU XI, Répartition des investissements par nature du matériel (en millions de francs)

Convoyeur	Equipement	Bande	Rouleaux	Infra- structure	TOTAL
de 650	82,3	80,6	37,2	37,2	237,3
de 800	12	18,6	6,3	6,6	43,5
de 900	21,6	103,2	59.7	18,1	202,6
de 1000	55	143	39,5	25	262,5
de 1200	39	28,9	8,1	3,7	79,7
TOTAL	209,9	374,3	150,8	90,6	825,6

Répartition des investissements par grode convoyeurs :	upes	8° Sommes dépensées annuellement pour l'exploitation et l'entretien
I. — Convoyeurs de 650 237,3 Convoyeurs de 800 43,5 Total convoyeurs de quartier II. — Convoyeurs de 900 202,6	280,8 ^M	Dépenses de main-d'œuvre — d'énergie — de matériel et d'intérêt des investissements 1) Main-d'œuvre. — Nous prendrons 3 000 F comme prix moyen du poste toutes charges sociales et frais généraux compris.
Convoyeurs de 1000 262,5 Convoyeurs de 1200 79,7		Convoyeurs de quartier (voir 3°). 15 582 postes à 3 000 F, soit 46,7 M
TOTAL convoyeurs principaux	544,8 ^M	Convoyeurs principaux: 13 230 postes à 3 000 F, soit 39,7 M
ENSEMBLE du déblocage	$825,6^{M}$	Ensemble réseau : 86,4 M

TABLEAU XII.

Investissements et dépenses d'entretien du matériel. Taux d'intérêt 5 % par type de convoyeurs et nature du matériel.

	Convoyeurs de quartier					Convoyeurs principaux						
		650		800			900		1 000		1 200	
	Temps amort.	Inves- tisse- ments	Dépen- ses	Inves- tisse- ments	Dépen- ses	Temps amort.	Investissements	Dépen- ses	Inves- tisse- ments	Dépen- ses	Inves- tisse- ments	Dépen ses
Bande	3 ans	80,6	29,6	18,6	6,8	8 ans	103,2	16	143	22,2	28,9	4,5
Rouleaux	3 ans	37,2	13,7	6,3	2,3	3 ans	59,7	21,9	39,5	14,5	8,1	3
Infrastructure	7 ans	37,2	6,4	6,6	1,1	15 ans	18,1	1,7	25	2,4	3,7	0,4
Equipement	10 ans	82,3	10,7	12	1,6	15 ans	21,6	2,1	55	5,3	39	3,7
TOTAL		237,3	60,4	43,5	11,8		202,6	41,7	262,5	44,4	79,7	11,6

TABLEAU XIII.

Investissements et dépenses d'entretien du matériel par groupe de convoyeurs et nature du matériel. - Taux d'intérêt 5 %

c ·n·	Convoyeur	rs de quart.	Convoyeu	rs princip.	Ensemble		
Sommes en millions de francs	Investis- sement	Dépenses	Investis- sement	Dépenses	Investis- sement	Dépenses	
Bande	99,2	36,4	275,1	42,7	374,3	79,1	
Rouleaux	43,5	16	107,3	39,4	150,8	55,4	
Infrastructure	43,8	7,5	46,8	4,5	90,6	12	
Equipement	94,3	12,3	115,6	11,1	209,9	23,4	
TOTAL	280,8	72,2	544,8	97,7	825,6	169,9	

h Energie.—Le prix d'ordre c à 5,5 F (production et distri) nergie pour convoyeurs de qui F X 1 200 000, soit par an . nergie pour convoyeurs princi F X 2 360 000, soit par an . F X 3 560 000, ensemble.

6,6 M

Dépenses annuelles relatives au matériel.

19,6 M

ont prises égales aux dépenses d'amordu matériel sur sa durée de vie réelle d'intérêt de 5 %. cas où l'on ne fait pas appel à l'emdépenses relatives aux achats de pièces ge sont à majorer des immobilisations d'intérêt, des sommes que l'on doit démortissements ont été pris égaux aux durées de vie réelles du matériel.) (Voir tabl. XII et XIII.)

Comme prévisible, les bandes et rouleaux sont les postes les plus lourds du prix de revient des convoyeurs et celui des bandes sensiblement plus important que celui des rouleaux.

10° Prix de revient à la tonne charbon nette Prix de la T.K.U.

TABLEAU XIV

Ensemble des dépenses en millions de F		Con- voyeurs princip.	
Main-d'œuvre	46,7	39,7	86,4
Energie	6,6	13	19,6
Matériel	72,2	97,7	169,9
Total	125,5	150,4	275,9
Prix de rev. tonne charbon en F/ton- ne nette	35,20 F	42,1 F	77,3 F
% du Prix de rev. total tonne char- bon	1 %	1,3 %	2,3 %
Prix T. K. U. (ton- nes brutes transp.)	146,5 F	26,2 F	41,8 F

OBSERVATIONS

Prix de revient:

La rentabilité des convoyeurs de Merlebach ne fait pratiquement aucun doute, compte tenu de leur faible prix de revient à la tonne nette char-

Il sera cependant extrêmement intéressant de faire des études similaires sur le déblocage en grandes berlines de gros sièges, tels Cuvelette et la Houve.

Prix de la T.K.U.:

Le prix très élevé de la T.K.U. transport quartier met bien en évidence le rôle collecteur des convoyeurs, plus intéressant dans ce cas que celui de transporteur.

Le prix T.K.U. des grands convoyeurs est à comparer à celui T.K.U. Chemin de Fer de la Société (15 F). Il sera également intéressant de le comparer à celui du transport en grandes berlines.

DISCUSSION.

X. — Comment le transport des pierres est-il assuré actuellement à Merlebach?

M. ROCHE. — La quantité de pierres remontées étant faible (environ 500 m3/jour), on a conservé les berlines de 1000 litres.

M. DESSARD. —Utilisez-vous les têtes motrices à simple tambour ou à deux tambours moteurs?

M. ROCHE. — La tête motrice monotambour est utilisée pour les convoyeurs auxiliaires et la bitambour pour les grands convoyeurs. On peut atteindre des longueurs de 900 m avec un seul tambour à condition que la station de tension soit bien adaptée et surtout bien graissée. Au point de vue préservation de la courroie, il y a avantage à utiliser un seul tambour parce que la courroie est soumise à moins de flexions alternées.