

Transport du charbon

par INICHAR.

Les moyens de transport du charbon dans les mines évoluent rapidement et, en ce domaine, on compte des apports nombreux au cours des trente dernières années.

En taille, pour éviter le démontage journalier des convoyeurs, on a mis au point les convoyeurs ripables; actuellement, deux autres problèmes de transport se posent :

- 1) L'évacuation continue du charbon derrière les machines d'abatage continu;
- 2) Le transport du charbon dans les galeries sinueuses des gisements dérangés.

I. — Le premier de ces problèmes est principalement étudié aux Etats-Unis; on y expérimente des engins de transport continu pour utiliser au maximum les abatteuses continues modernes.

Parmi les solutions envisagées, il y a lieu de retenir :

- 1) le convoyeur extensible (développable) de la B.C.R., à Huntington. Le convoyeur est un couloir oscillant constitué d'un ruban métallique en acier inoxydable développable de 0 à 180 m;
- 2) le Molveyor de la firme Jeffrey. Il est formé d'une succession d'éléments transporteurs à courroie, montés sur pneus. Ces éléments forment une ligne continue pouvant serpenter le long des galeries et des chambres.

II. — Le second problème fait l'objet de recherches en Europe occidentale et spécialement en Allemagne. Parmi les réalisations nouvelles dans ce domaine, il y a lieu de citer :

- 1) Les convoyeurs curvilignes métalliques : Hemscheidt-Haubinco.
Ces engins ont fait l'objet d'un Bulletin Technique d'Inichar (Mines, n° 26, décembre 1950).
- 2) Les convoyeurs curvilignes équipés d'une bande en caoutchouc.

A la Foire de Hanovre, en 1951, deux firmes, la Sté Weserhütte Otto Wolff et la Continental Werke, ont présenté deux nouveaux types de convoyeur serpent. Ces engins n'ont pas encore été éprouvés dans les travaux miniers, mais on travaille activement à leur mise au point.

I. — Un convoyeur pour l'exploitation continue (1).

L'évacuation continue du charbon dans les exploitations par chambres constitue un des problèmes principaux posés par l'exploitation continue; il est sur le point de recevoir une solution pratique. Le « Mining Development Committee of Bituminous Coal Research » a conçu un nouvel engin qui est actuellement à l'essai dans les travaux du fond pour la mise au point finale. On a remplacé les éléments rigides d'un train de couloir oscillant par une bande d'acier inoxydable de 0,8 mm d'épaisseur et de 90 cm de largeur (Fig. 1).



Fig. 1. — Convoyeur continu pour chambre d'exploitation, monté pour un essai.

À l'avant, on voit l'élément sur chenilles qui doit suivre la machine d'abatage continu et qui tire la bande d'acier au fur et à mesure des besoins en déroulant la bobine d'emmagasinage fixée à la commande motrice à l'arrière.

La bande est enroulée sur une bobine de faible diamètre; le diamètre extérieur d'une bobine portant 90 mètres de ruban ne dépasse pas 50 cm. L'axe de la bobine est monté sur glissière; les secousses sont données par un moteur de couloir oscillant normal. L'extrémité libre de la bande est fixée à un tracteur spécial monté sur chenilles, qui suit la machine d'abatage continu et déroule le ruban pendant la progression de la machine dans une chambre en creusement. Ce dispositif réalise simultanément le transport du charbon et l'allon-

(1) Traduction résumée par G.A. Moulart de « Continuous Conveying », paru dans la revue « Coal Age », d'avril 1951.

gement du convoyeur sans interrompre le courant du charbon. Un petit convoyeur à chaînes, orientable, faisant partie de la machine d'abatage continu, déverse le charbon sur le ruban métallique. La machine peut ainsi, sans s'arrêter et sans arrêter l'évacuation du charbon, creuser des entrées de recoupes et tourner.

Le débit de ce nouveau convoyeur est d'environ 2 t/min jusqu'à 90 m de distance. On atteint la longueur de 180 m mais le débit est moindre à cette distance. Le diamètre extérieur d'une bobine chargée de 180 m de ruban d'acier dépasse seulement de 15 cm celui d'une bobine de 90 m.

Mise au point du convoyeur continu.

Les recherches pour la mise au point de ce convoyeur continu ont été entreprises à la suite des études du « Mining Development Committee » sur les bandes transporteuses métalliques. L'examen théorique du problème de l'évacuation continue du charbon dans des chambres exploitées par abatage continu, a abouti à deux solutions possibles (Figure 2) :

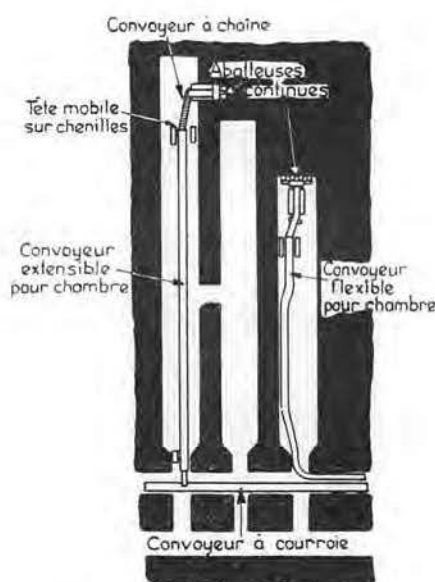


Fig. 2. — Deux solutions possibles au problème de l'évacuation continue du charbon dans les chambres d'exploitation, étudiées par le comité.

- 1) un convoyeur de longueur constante de 90 m, mais flexible au point de pouvoir faire, en service, un angle de 90° en n'importe quel point de son parcours;
- 2) un convoyeur extensible à 90 m assurant le transport, sur une longueur variant de 0 à 90 m, sans interrompre le débit de charbon et d'encombrement minimum.

Après avoir construit et étudié des modèles réduits d'un type de convoyeur flexible de 90 m de longueur constante, on estima que ce matériel pourrait être rapidement mis au point en utilisant des éléments existants. Il a paru cependant que les conditions pratiques d'exploitation excluraient son

emploi dans de nombreuses mines exploitées par des firmes participant au « Mining Development Committee ».

Mise au point du convoyeur extensible.

Antérieurement déjà, lors des premières recherches sur les bandes transporteuses métalliques, le comité avait estimé que ces bandes pourraient servir à la construction d'un convoyeur extensible, vu la possibilité d'en enrouler une grande longueur sur une bobine peu encombrante. On avait aussi pensé utiliser une bande métallique comme train de couloirs oscillants, pour autant qu'il soit possible de maintenir la rigidité de la bande dans les deux sens. Après réexamen de la question, on a construit le modèle réduit en utilisant une lame de persienne comme train de couloir. Ce modèle donnant satisfaction, le comité approuva la construction d'un convoyeur normal représenté à la figure 1. Il fut mis au point au laboratoire de Huntington (West-Virginia) et équipé d'un moteur de couloir oscillant Goodman G-20. Au cours des essais qui eurent lieu de juillet à novembre 1950, on transporta du charbon jusqu'à 45 m de distance avec un débit supérieur de 2 t/min (Fig. 3).



Fig. 3. — Evacuation de gravier de rivière lavé à une distance de 45 mètres, aux essais.

Dès le début des essais à grande échelle, il parut nécessaire de donner à la bande une courbure préalable en auget. Ce résultat fut atteint en enroulant la bande dans le sens de la longueur autour d'un tuyau de 50 cm de diamètre extérieur (voir Fig. 4). La conformation permanente donnée à la bande se maintient; la bande s'aplatit lorsqu'on l'enroule sur la bobine et la forme en auget réapparaît lorsqu'on la déroule; elle se comporte exactement comme les mètres rubans ordinaires en acier.

Essais au fond.

Après les essais en laboratoire, la machine a été envoyée à la mine Jenkins pour déterminer la longueur maximum pratique. On ajouta une bobine de 90 mètres à la première et la machine fut alors installée au fond avec un ruban de 180 m de longueur.

La figure 1 montre la bande métallique fixée au tracteur sur chenilles du côté des fronts. La bande a une largeur de 90 cm et une épaisseur de 0,8 mm.



Fig. 4. — Préconformation en auget de la bande métallique par courbure autour d'un tuyau de 30 cm.

Possibilités d'application.

Les essais ont montré qu'il fallait encore résoudre plusieurs problèmes avant de pouvoir construire un engin pratique. Les mises au point en laboratoire sont actuellement terminées et les modifications seront apportées prochainement au grand modèle. Il faut encore prévoir plusieurs mois de travail et de mise au point définitive pour réaliser un matériel pouvant être mis sur le marché, mais on peut dès maintenant envisager les utilisations possibles.

On peut monter une installation avec commande motrice placée du côté opposé à la chambre par rapport à la courroie transporteuse ou à la voie de roulage principale, la tête sur chenille étant, elle,

installée du côté de la chambre. Avec cette disposition, on peut monter le convoyeur avant de commencer le creusement de la chambre avec la machine d'abatage continu.

Il semble bien que le prix d'un de ces convoyeurs ne sera guère supérieur à celui d'un grand shuttle-car et on estime que trois convoyeurs métalliques pourront desservir deux machines d'abatage continu. Le capital immobilisé serait donc tout à fait normal et comparable à celui des installations existantes.

II. — Le Molveyor (2).

Cet engin de transport construit par Jeffrey est constitué de différents éléments de courroie, montés sur des châssis équipés de pneumatiques.

Lors de chronométrages exécutés dans des exploitations avec abatage par Colmol et évacuation par shuttle-cars, on a constaté que le temps total d'attente du moyen de desserte était très voisin du temps de travail effectif de la machine d'abatage.

Pour augmenter le rendement de ces machines, la firme Jeffrey a recherché un dispositif permettant l'évacuation continue du charbon abattu.

Le Molveyor opère comme un serpent entre la Colmol et l'engin d'évacuation principal en galerie. Il suit la machine dans le creusement des traçages et des recoups comme dans l'exploitation des chambres. Il peut aller jusqu'à 90 mètres. Il comporte un nouveau mécanisme de guidage qui oblige chaque élément à suivre exactement la trace du précédent, aussi bien en avant qu'en arrière. Il passe aisément dans les entrées de chambre et peut prendre un ou plusieurs tournants de 0° à 90°; il circule comme s'il était monté sur rails sans heurter les parements ou les coins (Fig. 5).

(2) Traduction résumée d'un article de C.H. Snyder, paru dans « Coal Age », de mai 1951.

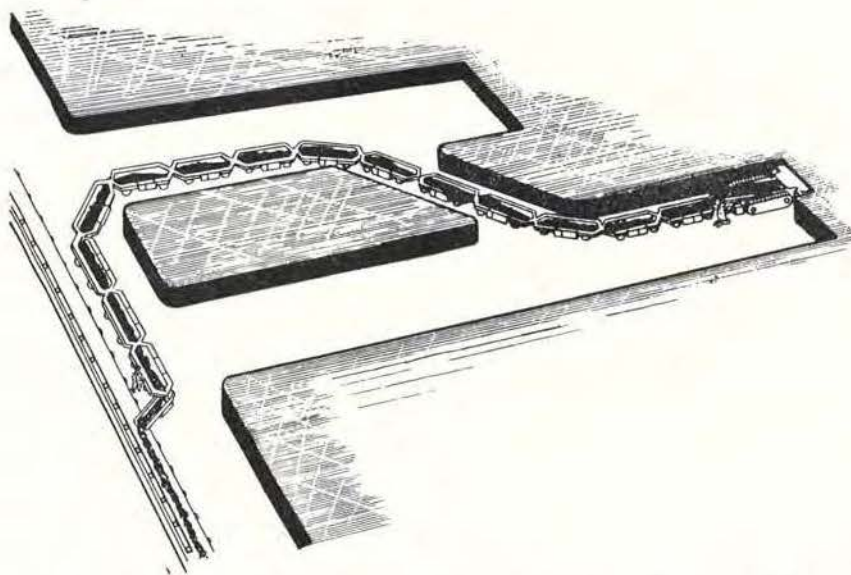


Fig. 5. — Schéma d'ensemble montrant le Molveyor développé entre la machine d'abatage et le convoyeur principal.

Au départ, le Molveyor est entièrement développé parallèlement au convoyeur principal, les éléments ne sont ni ajoutés ni enlevés quand la machine avance ou recule; seul le point de déversement sur le convoyeur principal change.

Chacun des éléments individuels du Molveyor possède un moteur pour son déplacement et un moteur d'entraînement de la courroie; les différents éléments sont reliés entre eux pour former un train (Fig. 6). Le débit peut atteindre environ 4 t/min. La vitesse de la courroie est actuellement de 1,50 m et la largeur de 600 mm. La hauteur des éléments intermédiaires est de 75 cm. La vitesse de développement du convoyeur est de 10 m/min. Il existe des boutons de commande et de signalisation aux deux extrémités, qui donnent une sécurité de marche complète.



Fig. 6. — Vue d'éléments du Molveyor accouplés sous forme de train.

Du côté chargement, des pompes hydrauliques soulèvent les roues de l'élément terminal et amènent le convoyeur au niveau du sol; les roues restent soulevées pendant les déplacements.

III. — Le transporteur curviligne à bande de la Continental-Werke.

Cet engin possède à la fois certains avantages du convoyeur blindé et du convoyeur à courroie. Il est monté sur un bâti de construction stable, mais qui peut être ripé; il est capable de transporter de grands débits de charbon et de pierres.

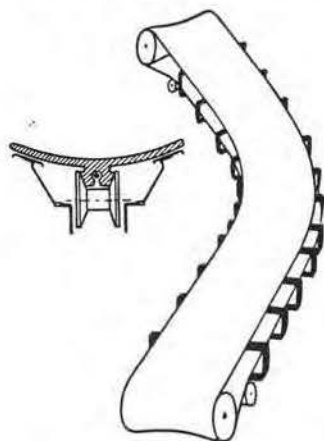


Fig. 7. — Le transporteur curviligne à bande de la Continental-Werke.

La bande est rigide transversalement, mais flexible longitudinalement; elle peut décrire des courbes sans se déchirer ni se plier. L'effort de traction n'est pas transmis par la bande, mais par un câble d'acier pincé dans un bourrelet biseauté en caoutchouc, appliqué par vulcanisation sur la face inférieure de la bande. La bande repose par ce bourrelet sur des rouleaux d'appui à faces extérieures coniques qui l'enserrent (Fig. 7).

Quand la charge augmente, le serrage du bourrelet et par conséquent du câble augmente et, avec lui, la capacité de transmission entre le câble et la courroie.

Dans les courbes, la bande est guidée par des rouleaux latéraux qui emprisonnent le bourrelet. On a prévu des tôles de soutien latéral pour empêcher le culbutage de la bande; on évite ainsi l'emploi des rouleaux porteurs habituels (Fig. 8).



Fig. 8. — Le convoyeur en fonctionnement à la foire de Hanovre.

Le convoyeur peut décrire des courbes de 4 à 8 mètres de rayon avec une bande de 650 mm de largeur.

Le déversement des produits peut avoir lieu frontalement ou latéralement.

IV. — Le convoyeur serpent de la Société Weserhütte Otto Wolff.

Cette société, qui construit depuis plus de vingt ans des convoyeurs curvilignes, présente un nouveau convoyeur à courroie en caoutchouc.

L'organe porteur est constitué d'une bande en caoutchouc pur, sans toile, pliée à intervalles de 600 mm ou d'un mètre. La courroie n'est pas utilisée à la transmission de l'effort. Chaque pli est serré dans un dispositif ayant la forme d'un tube cintré ouvert longitudinalement. Le tube est supporté par un

qui permet d'adopter une construction uniforme des éléments, quelles que soient la longueur du transporteur et la pente. Comme la transmission n'a pas lieu par frottement, il n'y a pas de danger de glissement, d'incendie ou de recul dans les pentes en cas d'arrêt.

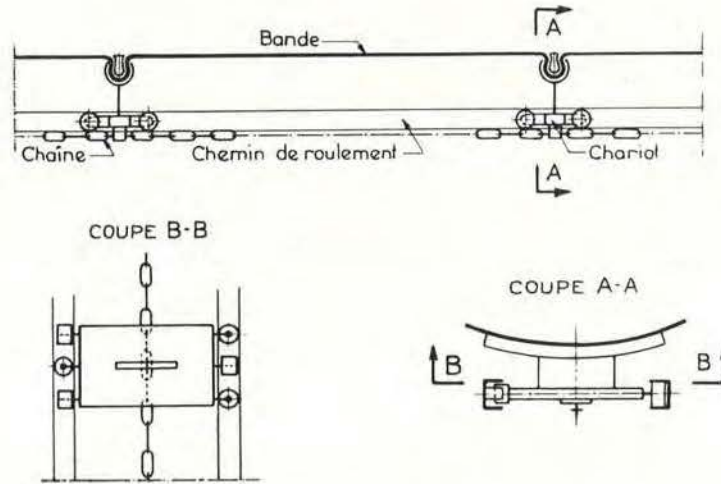


Fig. 9. — Représentation schématique du convoyeur serpent de la Société Weserhütte Otto Wolff, à Bad-Oyenhausen.

chariot comportant 6 galets, dont 5 à axe vertical et 1 à axe horizontal. L'ensemble court dans un chemin de roulement qui suit les sinuosités de la galerie (Fig. 9).

L'entraînement est réalisé par une chaîne centrale à la vitesse de 1 m/sec. Les têtes motrices sont réparties le long du parcours suivant les besoins, ce

Le transporteur peut décrire des courbes dans le plan vertical et dans le plan horizontal; on peut ainsi réaliser une station de déversement en tout point du parcours. Le rayon de courbure minimum est de 5 mètres. Le convoyeur peut être construit pour des bandes de 500, 600 et 800 mm de largeur.