

Les mineurs continus Joy et leur application en Europe au creusement des galeries (*)

R. P. IETTER,

Ingénieur Conseil à la S. A. Joy International.

SAMENVATTING

Deze nota handelt over het ontstaan, in de Verenigde Staten, van de continuous miner Joy die bestemd is om in de ontginning door middel van kamers en pijlers, de zogenaamde conventionele uitrusting, bestaande uit ondersnijmachine, boorhamer, laadmachine, springstof, te vervangen door een enkel werktuig en aldus het pijlereffect te verbeteren.

Hieruit volgt dat de continuous miner ook kan aangewend worden bij het voorafgaandelijk drijven van galerijen in de laag, dus in de Europese mijnen.

De continuous miners worden ingedeeld in twee klassen: de machines met zaagarm die volgens een bepaalde cyclus werken, waarbij de machine zelf zich gedurende het ondersnijden niet verplaatst en de machines met wentelende snijkop die op continue wijze vooruitgaan.

Daarop volgt een beschrijving van de verschillende typen continuous miners Joy met inbegrip van de elektronische uitvoering die bestuurd wordt van uit een op zekere afstand gelegen hut.

Vervolgens wordt uitgebreid over de voor- en nadelen verbonden aan de beide types van machines.

Ook het vervoer van het gewonnen erts van op de continuous miner tot in de wagens of tot op de vervoerband wordt bestudeerd.

De diverse problemen van behandeling en stutting worden besproken.

Tot besluit geeft de nota enkele cijfers betreffende produktie, helling, rendement en kostprijs die in verschillende Duitse mijnen werden bekomen.

INHALTSANGABE

Der Aufsatz schildert zunächst die Entwicklung des Joy-Continuous Miner in den Vereinigten Staaten, wo diese Maschine konstruiert wurde, um im Kammer- und Pfeilerbau die bis dahin gebräuch-

RESUME

Cette note explique la genèse, aux Etats-Unis, du mineur continu Joy destiné à remplacer, dans les exploitations par chambres et piliers, l'équipement dit conventionnel comportant haveuse, foreuse, chargeuse, explosif par une seule machine afin d'augmenter le rendement taille.

De ce fait, le mineur continu devient applicable aux traçages à voie unique et, par conséquent, aux mines européennes.

La note classe les mineurs continus en deux catégories: les machines à tête de havage effectuant un travail cyclique, la propulsion s'arrêtant pendant la phase de havage, et les machines à tête rotative et à propulsion continue.

Les différents types de mineurs continus Joy sont ensuite décrits, y compris le mineur électronique à commande à distance à partir d'une cabine de commande.

La note fait ensuite ressortir les avantages et inconvénients respectifs des deux types de machines.

Il est ensuite question du transport du minerai abattu entre le mineur continu et le train de berlines ou le convoyeur principal.

Les problèmes de manutention et de soutènement sont évoqués.

La note se termine par des chiffres de production, de pendage, de rendement et de frais d'exploitation dans quelques charbonnages allemands.

SUMMARY

This note explains the genesis of the Joy continuous miner in the U.S.A. which has been destined to replace conventional equipment in room and pillar exploitations — i.e. cutters, drills, loaders, and

(*) N.D.L.R. L'auteur a donné au Cercle d'Etudes « Mines » de l'A.I.Lg. à Liège une conférence relative au matériel minier de fabrication « Joy ». Il s'agit de l'abatage continu du minerai en place et de son évacuation. Il nous a paru intéressant de reproduire ce texte, émanant d'un ingénieur conseil de la firme, en raison de la documentation qu'il apporte sur un matériel très répandu aux U.S.A.

liche Betriebsmittel — Schrämmaschine, Bohrer, Lader und Sprengstoff — durch ein einziges Aggregat zu ersetzen und so die Gewinnungsleistung zu erhöhen.

Auf diese Weise liess sich der Continuous Miner auch für den Vortrieb von Einzelstrecken und somit auch in europäischen Bergwerken verwenden.

Der Aufsatz unterscheidet zwei Arten des Continuous Miner : Maschinen mit einem Schrämkopf, die zyklisch arbeiten, d.h. die sich während der Gewinnungsarbeit nicht weiterbewegen, und Maschinen mit einem Drehkopf, die sich in ständiger Vorwärtsbewegung befinden.

Anschliessend werden die verschiedenen Typen des Continuous Miner beschrieben, darunter eine Maschine mit Elektronenfernsteuerung aus einem Befehlsstand.

Die Vor- und Nachteile der beiden Arten von Maschinen werden dargelegt.

Sodann wird auf die Förderung der Kohle von der Maschine bis zur Verladung in Grubenwagen oder auf ein Hauptförderband eingegangen. Weiter werden die Fragen der Wartung der Maschine und des Ausbaus behandelt.

Zum Schluss folgen Zahlenangaben über Förderung, Einfallen, Leistung sowie Kosten in mehreren deutschen Steinkohlenbergwerken.

Si le mineur continu Joy a été conçu aux Etats-Unis, ce fut avant tout pour l'exploitation par chambres et piliers, comme conséquence de la nécessité économique d'augmenter considérablement le rendement taille. En nous basant sur un rendement moyen fond et jour de 8 tonnes dans les charbonnages américains, les rendements-taille dans les chantiers fortement mécanisés se présentent comme suit :

- | | |
|--|-------|
| 1) Avec l'équipement Joy conventionnel, c'est-à-dire foreuse, haveuse universelle chargeuse, camions-navette | 35 t |
| 2) Avec le mineur continu Joy à tête de havage | 50 t |
| 3) Avec le mineur continu Joy à têtes rotatives | 80 t |
| 4) Le mineur continu Joy téléguidé atteindra des rendements supérieurs à | 100 t |

En Europe, les minerais suffisamment tendres pour être abattus économiquement par des machines munies de pics de havage sont rarement exploités par la méthode des chambres et piliers ; par conséquent, les machines Joy énumérées plus haut ont surtout été utilisées aux traçages en veine.

Tandis qu'aux Etats-Unis les traçages se font généralement en un certain nombre de voies parallèles, avec recoupes fréquentes, ils sont pour la plupart à voie unique en Europe.

explosive by one single machine with a view to increased production.

Because of this fact the continuous miner can be applied to single entry driving, and in consequence, to European mines.

This note classifies continuous miners in two categories : machines with a cutting head working in cycles, propulsion being stopped during cutting, and machines with a rotary head and continuous propulsion.

The various types of Joy continuous miners are then described, including the electronic push button miner operated by remote control from a control post.

The note then itemizes the advantages and disadvantages of the two respective types of machine.

Then there is the question of transport of the muck between the continuous miner and the train of mine cars or principal conveyor.

Problems of handling and roof support are touched on.

The note ends with some production figures, details of pitch, output, and operation costs in some of the German coalmines.

Ce fait élimine l'emploi économique de l'équipement conventionnel Joy, qui exige de multiples chantiers indépendants et rapprochés afin de permettre l'emploi simultané de toutes les machines qui constituent cet équipement.

Le mineur continu, au contraire, s'adapte par principe même aux traçages à voie unique, les seuls facteurs qui diminuent son avancement maximum étant le transport en arrière du minerai abattu et le soutènement.

Depuis la mise en marche des premiers mineurs continus Joy, il a été possible d'abattre des minerais de plus en plus durs, la limite, sinon économique mais technique, ayant été atteinte avec du sel de potasse renfermant 17 % d'anhydrite. Par contre, il a été possible d'exploiter avec succès des veines de charbon comportant jusqu'à 50 % de stérile.

Actuellement, sur 850 mineurs continus Joy en service dans le monde, il y en a 64 en Grande-Bretagne, 11 en Allemagne occidentale, 5 en U.R.S.S., 4 en France, 1 en Yougoslavie et 1 en Espagne.

Les mineurs continus Joy sont, soit à tête de havage mobile en hauteur, largeur et profondeur, soit à têtes rotatives à avancement continu.

Machines à tête de havage.

Parmi les types à tête de havage, les plus récents ont les caractéristiques suivantes.

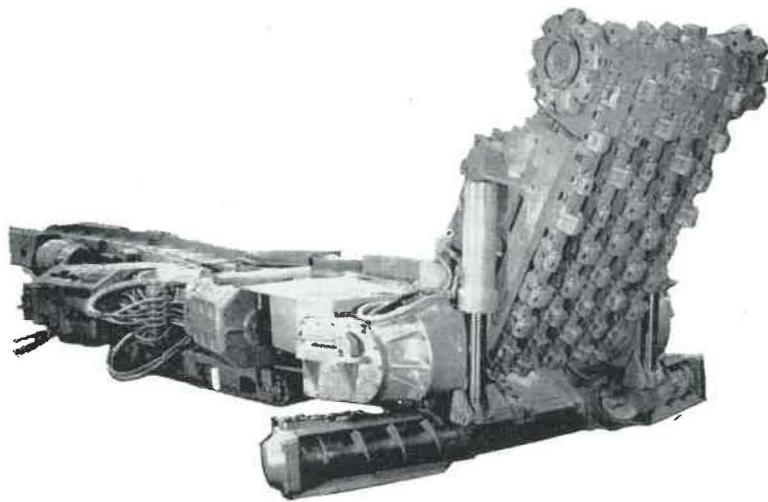


Fig. 1. — Mineur continu Joy 5-CM pour couches minces ou moyennes.

Le type 5-CM (fig. 1) pour couches de petite et moyenne ouverture comporte une tête de havage qui est constituée par 2 disques et 5 chaînes. Le charbon tombé au sol est entraîné vers le convoyeur central par 2 vis sans fin. La hauteur totale du 5-CM est de 82 cm.

Le mineur continu 5-CM-2B est une modification du type précédent. Les vis sans fin sont remplacées

par une table de chargement à pinces de homard. En outre, cette machine est munie de 2 perforatrices pour le boulonnage au toit. La hauteur de cette machine est ainsi portée à 97 cm.

La mobilité de la tête de havage permet à la machine de s'adapter facilement à des puissances de veine variables.

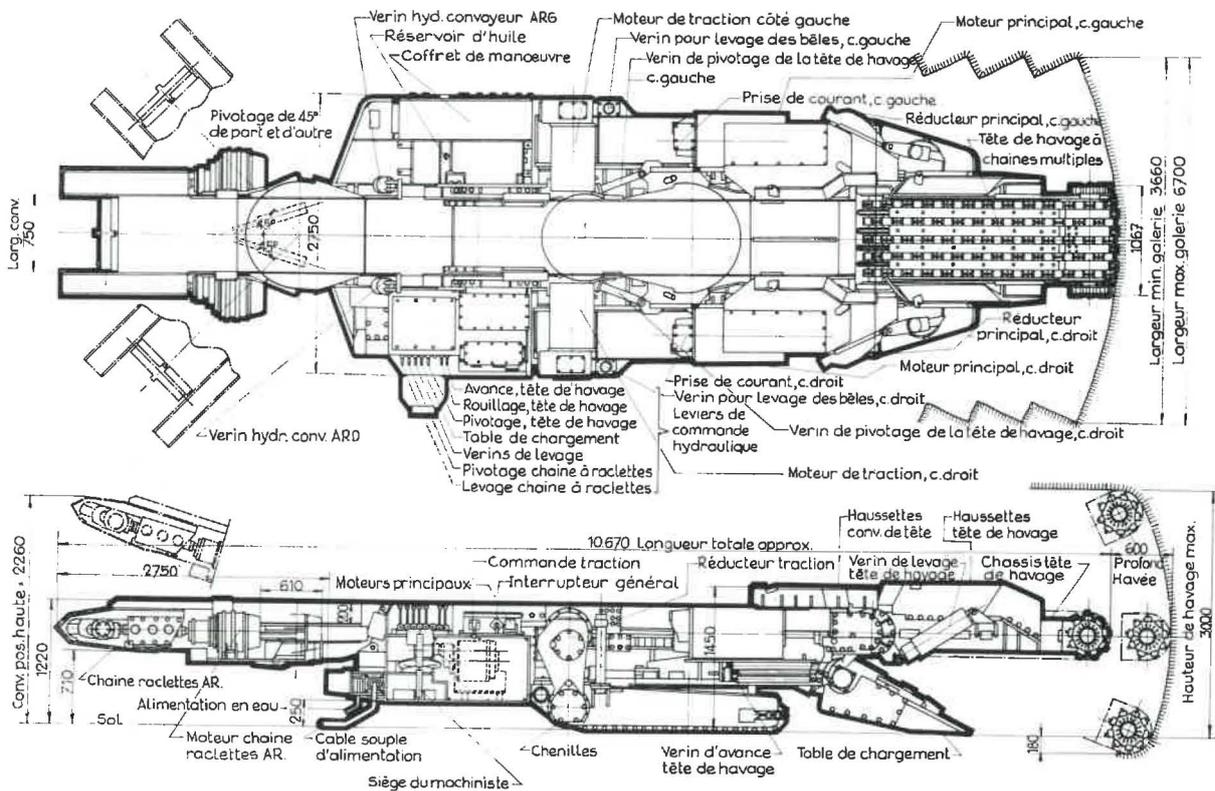


Fig. 2. — Plan d'ensemble du mineur continu Joy 6-CM.

La capacité nominale du mineur continu Joy 5-CM dans le charbon est de 4 t/min. Ses caractéristiques essentielles sont résumées ci-après :

Hauteur maximum de havage	2,05 m
Vitesse de propulsion	9 m/min
Puissance totale installée	190 kW
Poids total	22,5 t
Pression au sol	2 kg/cm ²
Longueur totale	9,30 m
Largeur hors-tout	2,75 m
Hauteur hors-tout	82 cm
Largeur minimum de galerie	3,60 m
Largeur maximum de galerie	6 m

Le mineur continu Joy 6-CM est la machine pour couches de 1,65 m à 3 m. Sa capacité nominale dans le charbon est de 5 t/min. Comme le type 5-CM-2B, elle est munie d'une table de chargement à pinces de homard. Elle peut également être équipée de deux perforatrices hydrauliques pour le boulonnage au toit. Les caractéristiques essentielles sont résumées ci-après :

Hauteur maximum de havage	3 m
Vitesse de propulsion normale	25,5 m/min
Vitesse de propulsion démultipliée	13,5 m/min
Puissance totale installée	240 kW
Poids total	33 t
Pression au sol	1,78 kg/cm ²
Longueur totale	10,50 m
Largeur hors-tout	2,75 m
Hauteur	1,45 m
Largeur minimum de galerie	3,60 m
Largeur maximum de galerie	6,60 m

Le croquis d'encombrement (fig. 2) illustre les dimensions données ci-dessus. La queue de déchargement peut pivoter de 45° de part et d'autre du centre.

Parmi les plus récents mineurs continus Joy on trouve les machines du type Compton, à tambours munis de pics de havage.

Techniquement, le mineur continu Joy CU-42 Compton (fig. 3) est du type cyclique par le fait que le châssis reste stationnaire pendant la phase de l'abatage. C'est une machine pour couches min-

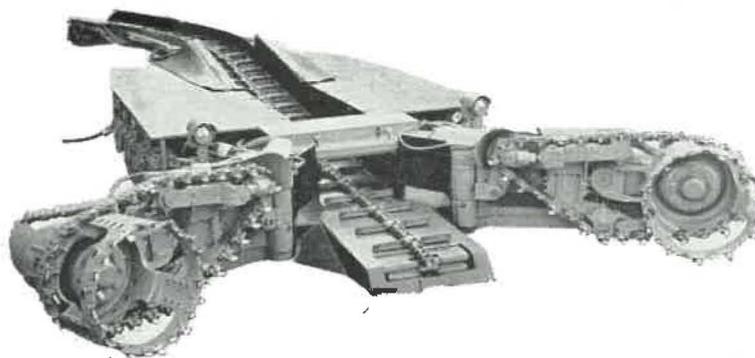
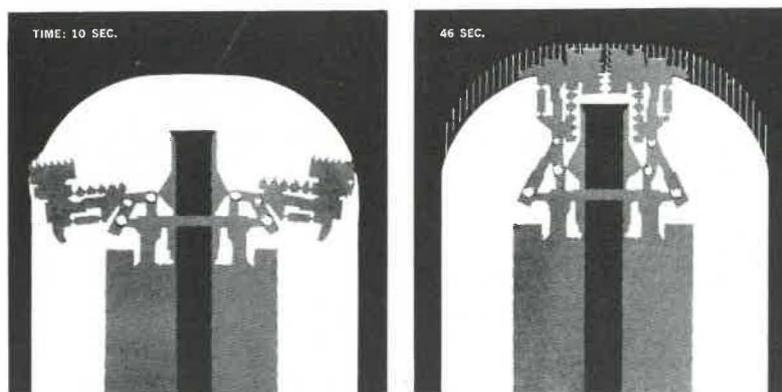


Fig. 3. — Le mineur continu Joy CU-42 Compton pour couches minces n'a qu'une hauteur de 760 mm. Ses têtes de havage circulaires montées sur bras articulés produisent une forte proportion de gaillettes.



1. Les têtes de havage en position haute, les bras articulés ouverts, la machine avance et pénètre dans la couche de 35 à 45 cm.
2. Les bras articulés se ferment en arc de cercle. La grande partie du charbon produit tombe directement sur le convoyeur.

Fig. 4.

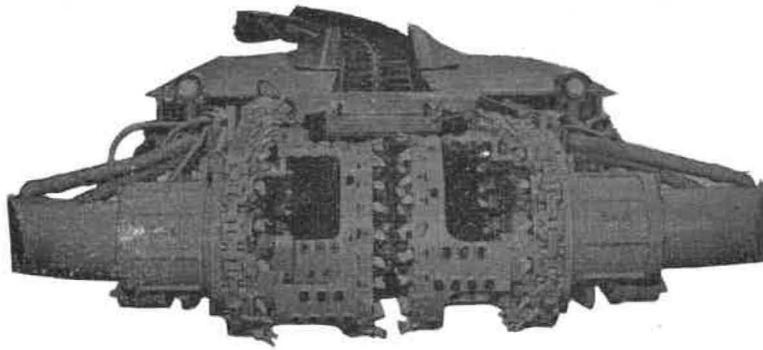


Fig. 5. — Bras articulés fermés en fin de havage.

ces de 92 cm à 1,37 m. Deux tambours de havage à bout de levier se rapprochent en décrivant un arc de cercle.

Les phases de l'opération sont les suivantes. Les tambours sont en position haute, au niveau du toit de la couche. La machine pénètre de 35 à 45 cm dans le charbon. Ensuite, les tambours se rapprochent l'un de l'autre et découpent ainsi un arc dans le front de taille (fig. 4). Les bras articulés de support des tambours s'écartent, les têtes de havage descendent en position basse, puis les bras se referment en suivant le mur de la couche. Les bras articulés en fin d'opération sont représentés à la figure 5. Chaque bras étant commandé par moteur individuel il y a création de forces opposées, ce qui équilibre la machine dans chaque phase de fonctionnement.

Les caractéristiques essentielles du mineur continu Joy CU-42 Compton sont :

Hauteur minimum de havage	0,92 m
Hauteur maximum de havage	1,37 m
Vitesse de propulsion maximum	26 m/min
Puissance totale installée	150 kW
Poids total	18,5 t
Longueur totale	9,75 m
Largeur à bras refermés	2,92 m
Hauteur à bras refermés	76 cm
Largeur minimum de galerie	4,20 m
Largeur maximum de galerie	7,20 m
Capacité nominale, charbon	1 à 3 t/min

Cette machine, par son principe même, produit une grande proportion de gaillettes dont un pourcentage remarquable de morceaux supérieurs à 75 mm.

Machines à têtes rotatives.

Les mineurs continus Joy à têtes rotatives comportent soit des bras, soit des couronnes.

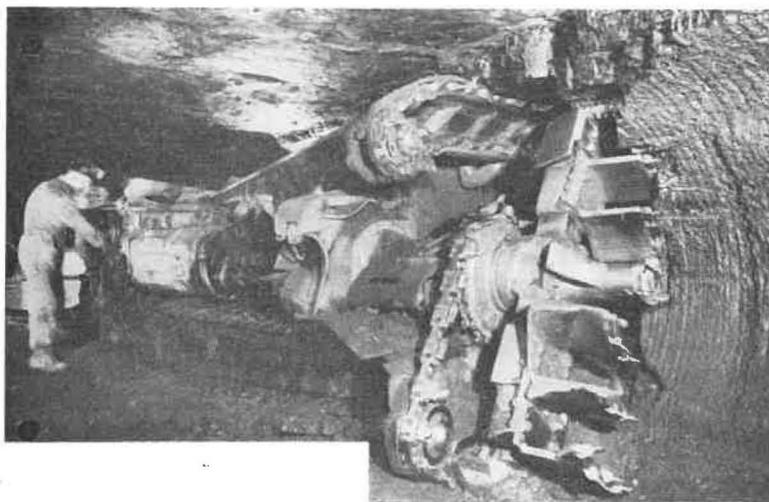


Fig. 6. — Mineur continu Joy à deux têtes rotatives type 2-BT-2.

Le mineur continu à deux têtes rotatives appelé Joy Twin Borer type 2-BT-2 (fig. 6) est une machine puissante, d'une capacité nominale de 7 t/min qui produit dans certaines mines aux Etats-Unis jusqu'à 1.000 t de charbon par poste. Elle est destinée aux couches de 1,80 m à 2,35 m. Sa puissance totale installée est de 200 kW, sa pression au sol de 1,44 kg/cm². Le Twin Borer Joy atteint des rendements taille de l'ordre de 80 t. Sa différence essentielle avec les mineurs continus précédemment décrits est qu'il avance continuellement sur ses chenilles, tandis que les machines du type 5-CM ou 6-CM restent stationnaires au cours du havage de toute la largeur du chantier par tranches verticales successives. Dans ce cas, l'immobilité du châssis permet le forage des trous des boulons d'ancrage à l'aide de foreuses solidaires du mineur continu. Dans le cas du Twin Borer, le boulonnage du toit devra s'effectuer à l'aide de perforatrices indépendantes, de préférence, eu égard à l'encombrement de la machine, après le passage de celle-ci. En d'autres termes, l'emploi du Twin Borer pose comme condition essentielle un bon toit pouvant se maintenir sans soutènement pendant 12 m au moins. Afin de garantir la sécurité du personnel, le Joy Twin Borer peut être commandé à distance à l'aide d'une boîte à boutons poussoirs reliée à la machine par un câble. La position de la chaîne de havage supérieure peut varier dans le plan vertical permettant à la

machine de suivre des ondulations du toit allant jusqu'à 30 cm.

Les veines puissantes sont le champ d'application du mineur continu Joy CU-61 Compton (fig. 7), conçu pour des couches de 1,78 m à 3 m. C'est une machine remarquable par la grande proportion de gaillettes qu'elle produit.

La machine est munie de deux tambours tournant à une vitesse variant entre 12,2 et 25 tours/min, une haveuse à disque à hauteur variable et deux haveuses à découper les coins inférieurs ; en voici les principales caractéristiques :

Hauteur totale	1,40 m
Largeur hors-tout	2,70 m
Longueur hors-tout	10,15 m
Poids total	45 t
Puissance totale installée	300 kW
Vitesse de propulsion : abatage	0 à 1,36 m/min
déplacement	10,60 m/min
Capacité nominale	13,5 t/min

La machine Joy CU-61 peut tourner d'un angle droit sur un avancement de 5,10 m (fig. 8). C'est donc une machine très manœuvrable. La facilité de changer progressivement la vitesse de rotation des tambours permet son adaptation à l'abatage de minerais plus durs que le charbon. Nous pensons que cette machine pourra être employée dans le sel, la potasse, le gypse, le borax, etc.

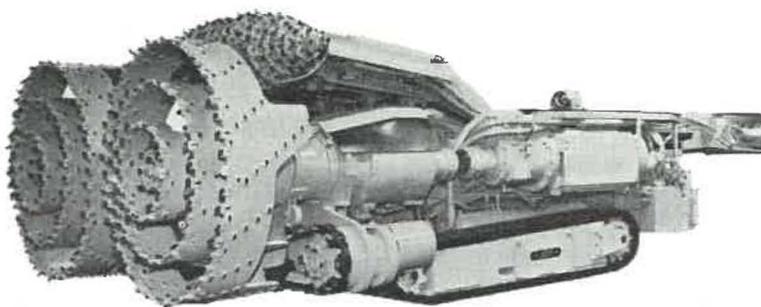


Fig. 7. — Mineur continu circulaire Joy CU-61 Compton.

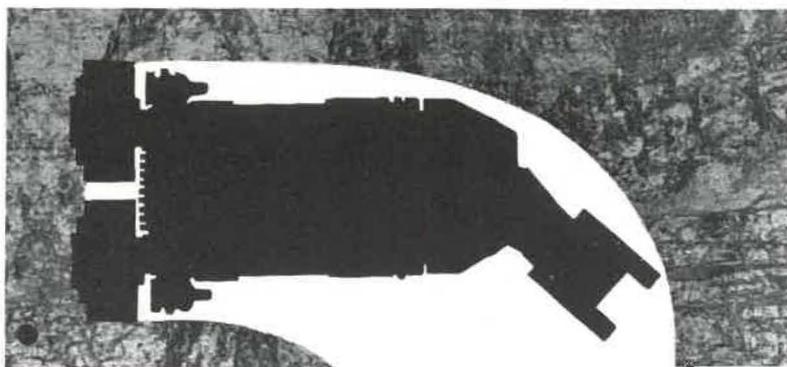


Fig. 8. — Le type CU-61 peut tourner de 90° sur un avancement total de 5 m.

Le mineur continu le plus moderne est sans doute le mineur continu Joy à télécommande. Cette machine effectue actuellement ses premiers essais et nous ne pouvons pas encore donner de précisions sur les résultats atteints. Le système sert à l'abatage de charbon souterrain au moyen d'une machine télécommandée à partir d'un poste de contrôle électronique situé à l'extérieur (fig. 9). Le front de chan-

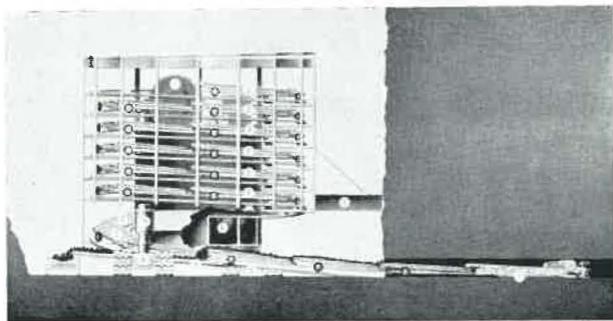


Fig. 9. — Schéma du principe de fonctionnement du mineur Joy télécommandé vu de profil.

tier a une largeur de 3 m, une hauteur de 1,20 m, la longueur maximum de la chambre pouvant atteindre 300 m. La vitesse d'avancement de la machine est de 90 cm/min. Le système comporte trois unités essentielles, soit un immense garage hélicoïdal pour un train de convoyeurs à chaîne montés sur roues, le train de convoyeurs lui-même, et le mineur continu proprement dit. Le garage est monté sur de puissantes chenilles. Sa hauteur est d'environ 12 m. Il comporte un « helitrack », c'est-à-dire une rampe hélicoïdale capable de garer un train de 300 m de convoyeurs à chaîne individuels. Il supporte également le touret de câble pour l'alimentation des convoyeurs, le poste de contrôle et le convoyeur à chaîne intermédiaire entre le déversement des convoyeurs mobiles et la bande transporteuse principale.

Les convoyeurs à chaîne mobiles et individuels sont liés l'un à l'autre en permanence. Ils transportent à la surface le charbon produit par le mineur continu. Le train de convoyeurs suit la machine lorsqu'elle avance et recule. Ces convoyeurs sont suffisamment robustes pour recevoir les pierres provenant d'effondrements mineurs du toit, ce qui élimine la main-d'œuvre nécessaire pour débayer la chambre en cours de production. Ces convoyeurs à chaîne mobiles déchargent sur un convoyeur à chaîne fixe, solidaire du garage hélicoïdal (fig. 10). Le mineur continu, d'une construction blindée extrêmement robuste, comporte quatre tambours de havage et une haveuse à disques placée au-dessus. La tête de la machine peut pivoter dans le sens vertical à l'aide d'une commande hydraulique pour suivre les ondulations de la veine.

Des doigts de contact fixés sur la machine envoient des signaux électriques enregistrés sur oscil-

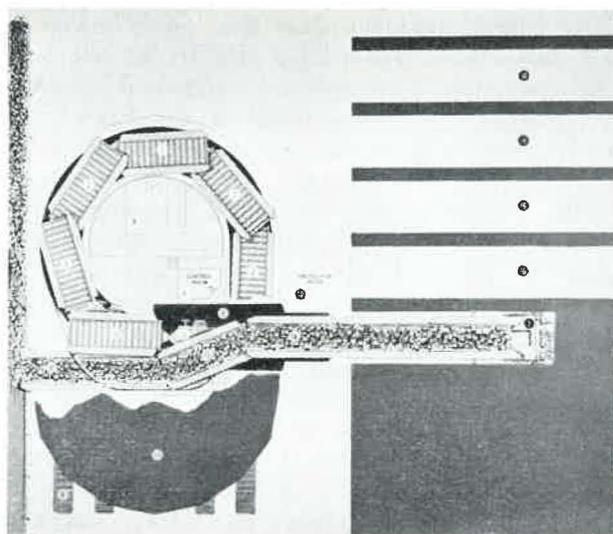


Fig. 10. — Fonctionnement du mineur Joy télécommandé, vue en plan.

loscope à la station de contrôle, ce qui permet au mécanicien, par impulsions électroniques, de faire suivre la veine de charbon par la machine.

Transport.

La production de la machine est pratiquement continue. En outre, elle avance soit cycliquement, soit continuellement. Tout système de transport devra donc obligatoirement être premièrement continu, deuxièmement, pouvoir sans interruption suivre la machine au cours de son déplacement.

Un procédé simple souvent utilisé aux États-Unis consiste à décharger à même le sol le minerai abattu, puis de le reprendre à l'aide d'une chargeuse qui le décharge, soit sur camions-navette, soit sur un convoyeur à raclettes. Dans ce dernier cas, il est nécessaire d'arrêter périodiquement l'abatage pour allonger le convoyeur à raclettes. La continuité dans le transport n'est donc pas atteinte. Afin d'assurer le transport continu, derrière la machine se trouve un convoyeur articulé qui ramène le minerai sur un convoyeur à bande extensible d'où il est transporté, en se servant d'une station d'angle si nécessaire, sur la bande transporteuse principale.

Le transporteur à bande extensible Joy consiste principalement en une tête motrice montée sur chenilles qui renferme une réserve de bande de 30 m (fig. 11), puis une poulie de retour, également montée sur chenilles, et téléguidée à partir de la tête motrice. Elle comporte un couloir de déversement sur lequel vient coulisser le petit convoyeur intermédiaire qui se trouve entre la queue de déchargement du mineur continu, à laquelle il est attaché par un pivot, et la poulie de retour. L'ensemble est complété par un système très mobile de supports de la bande porteuse et du brin de retour.

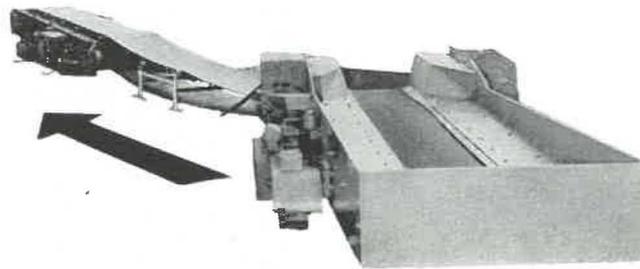


Fig. 11. — Convoyeur à bande extensible Joy, vu du tambour de retour. Au fond, la tête motrice.

La figure 12 montre entre autres l'importance de la tête motrice dont les dimensions principales sont, pour une bande de 90 cm :

Hauteur	1,15 m
Longueur	9,50 m
Largeur	2,00 m
Poids, avec réserve de bande	12 t

Les supports du brin de retour sont, soit posés à même le sol, soit préalablement fixés à chaque deuxième support. Lorsque la réserve de 30 m de bande, soit 15 m d'allongement du transport a été épuisée, un touret de 30 m se trouve près de la tête motrice. La bande est détendue, le joint est ouvert, le touret est placé sur son porte-touret à l'avant de



Fig. 12. — Plan d'ensemble du convoyeur Joy extensible.

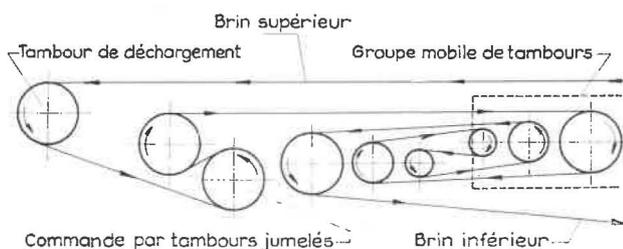


Fig. 13. — Schéma du dispositif d'emmagasinement de bande.

Le magasin de stockage de la réserve de bande entre un chariot à 3 poulies fixe et un chariot à 3 poulies mobile, manœuvré par un cylindre à commande hydraulique est montré schématiquement à la figure 13.

Les supports individuels de la bande porteuse type Joy Limberoller (fig. 14) s'insèrent pendant le fonctionnement du convoyeur. Ils sont ensuite reliés aux supports en place à l'aide d'entretoises à pivot.



Fig. 14. — Limberollers Joy. Rouleaux et supports.

la tête motrice. Au moyen du levier de commande du tendeur hydraulique de bande, le touret se dévide dans le magasin de stockage et le joint est refait. Toute cette opération dure 3 min, soit un arrêt de production minime tous les 15 m d'avancement.

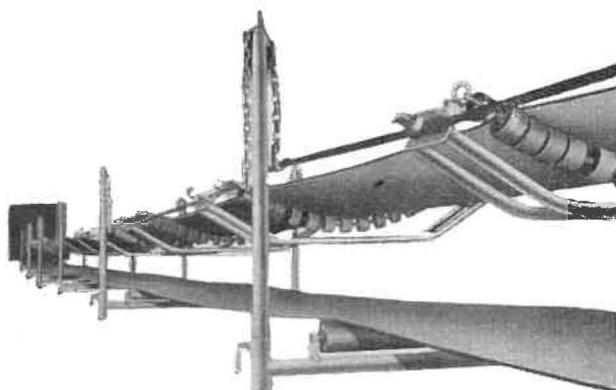


Fig. 15. — Le convoyeur Limberope à support par câble acier.

Le système Limberope Joy (fig. 15) est utilisé pour la bande transporteuse principale. Les supports sont boulonnés sur deux câbles tendus en acier. C'est le système de convoyeur à bande ayant l'infrastructure la plus simple.

Manutention des machines.

L'idéal est de pouvoir descendre la machine sans démontage (fig. 16) comme cela s'est fait aux Mines Domaniales de Potasse d'Alsace. On n'a pas toujours une section de puits suffisante ni des engins de levage suffisamment forts pour descendre un mineur continu en entier. Il peut se démonter en plusieurs parties. Les encombrements et poids des pièces les plus grandes pour un 6-CM sont environ $700 \times 1630 \times 2060$ mm, et 1600 kg. Le démontage au jour nécessite 36 postes de monteurs mécaniciens et électriciens.

Le remontage au chantier exige environ 60 postes (5 jours), à condition que les engins de levage et l'outillage soient disponibles.

Applications en Europe.

En Europe, l'exploitation par chambres et piliers est peu pratiquée. Les mineurs continus sont surtout utilisés dans les traçages, soit des voies de fond et d'aérage dans les mines nouvelles, soit des voies de tête et de base pour la desserte des tailles exploitées en retraite. Dans la plupart des mines européennes, le soutènement prend une importance considérable. C'est, à notre avis, le plus grand facteur retardateur dans le cas du mineur continu. En plus de la main-d'œuvre nécessaire pour établir le soutènement, il y a le problème de l'approvisionnement du chantier.

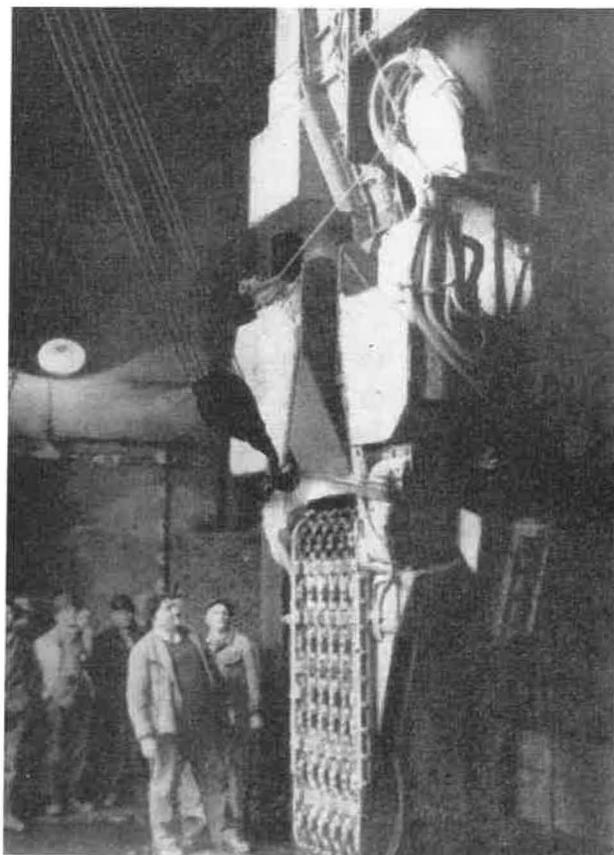


Fig. 16. — Descente d'un mineur continu dans un puits de mine.

Pour une avance de 15 m par poste, il faut approvisionner et mettre en place les quantités suivantes :

Soutènement à étaçons et chapeaux métalliques	environ 5,5 t
Soutènement par boulonnage du toit	» 1,2 t
Bande transporteuse	» 1 t
Tuyauteries, canars, etc.	» 250 kg

La différence de poids seule, entre soutènement métallique et boulons d'ancrage, milite en faveur du boulonnage quand la chose est possible.

Voici quelques résultats obtenus par les mineurs continus en Europe. Ils se réfèrent à des machines plus anciennes que celles qui viennent d'être décrites et dont la capacité de production nominale est inférieure à celle des machines que Joy construit actuellement.

Les résultats indiqués se basent sur une longueur de traçages totale de 70 km faits à l'aide des mineurs continus Joy dans les charbonnages de la Ruhr et environ 640 km en Grande-Bretagne.

Il faut toutefois tenir compte du fait que le rendement réel du mineur continu dépend moins de sa capacité que de son facteur d'utilisation qui est en pratique toujours inférieur à 50 % dans les installations que nous connaissons. Parmi les raisons essentielles, citons les retards dus au soutènement, les

arrêts ou les engorgements dans les transports et quelquefois les incidents mécaniques et électriques aux machines elles-mêmes, lorsque les pièces de rechange font défaut.

Dans une mine de la rive gauche du bassin de la Ruhr, le premier mineur continu fut mis en route en 1950. Il a été utilisé essentiellement pour faire des traçages dont quelques-uns avaient un pendage de 27°. Dans la veine « Gironnelle 5 », un traçage de 1,80 m de hauteur fut exécuté dans une couche comportant 60 cm de charbon, 60 cm de schiste, 60 cm de charbon. Le soutènement métallique était trapézoïdal, avec une largeur de 4,20 m et des intervalles de 80 cm. La largeur de la galerie était de 4,50 m. L'avancement moyen par poste était de 12,50 m, soit 100 m³ en place. Un autre mineur continu a fonctionné dans du charbon beaucoup plus dur. L'avancement par poste, pour 4,50 m de largeur et 2,20 m de hauteur, fut de 12 m, soit 120 m³ en place.

Dans la mine Franz Haniel, dans une veine de 1,80 m, le mineur continu a fait un traçage de 2,10 m en enlevant 30 cm de schiste au toit. Le soutènement était trapézoïdal, la largeur était de 4,50 m. L'avancement moyen par poste a été de 16 m, soit 150 m³ en place. L'avancement maximum réalisé en un jour, soit deux postes, fut de 49 m.

Les derniers résultats obtenus dans la Ruhr indiquent des avancements de 25 m par poste, avec transporteur à bande extensible et boulonnage du toit.

Les frais d'exploitation d'un mineur continu du type Joy 3-CM-5 dans la Ruhr peuvent se résumer comme suit :

Immobilisation :

Mineur continu, transporteur, appareillage électrique	10.000.000 F
Deux postes d'exploitation, un poste d'entretien : avancement journalier 20 m	
Frais de matériel y compris amortissement	780 F/m

Salaires par poste

1 conducteur	
2 mineurs	
2 aides	
1 mécanicien	
1 électricien	
3 hommes pour le transport et l'aé- rage	
2 préposés au transporteur	
en tout 12 hommes	
En outre par jour, pour l'entretien, l'approvisionnement, prolongement de la bande	
3 mécaniciens-électriciens	
3 hommes pour transporteur	
20 hommes pour l'approvisionnement et les tuyauteries, c'est-à-dire 26 hommes et surveillance	2.050 F/m
soit, en tout	2.830 F/m

Avec un avancement moyen journalier de 30 m, ces frais se réduisent à 2.300 F/m.

Avec trois postes d'exploitation, un poste d'entretien et un avancement journalier de 30 m, ces frais se montent à 2.470 F/m.

Une révision complète qui doit se faire tous les deux ans coûte environ 14 % des frais d'immobilisation. Ce coût comprend tous les salaires et frais accessoires. Les frais matériels en constituent environ 70 %.

Les mineurs continus Joy se développent constamment au point de vue puissance nominale, facilité de manoeuvre et accessibilité des moteurs et transmissions en vue d'un entretien plus aisé. Il ne faut toutefois pas perdre de vue leur faible coefficient d'utilisation dans des traçages exigeant un soutènement dense. En comparant les avancements théoriques avec ceux effectivement possibles, il est surprenant de constater que le mineur continu est le système le plus économique dans la plupart des cas pour effectuer les traçages en veine.

En même temps, leur influence se fait sentir, d'une part directement, par la diminution du coût du mètre d'avancement, d'autre part indirectement, par la vitesse d'avancement à laquelle il est maintenant possible d'effectuer ces traçages.