

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

par P. TAMO,
Ingénieur à Inichar.

SAMENVATTING

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

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

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

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

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

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

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

De globale resultaten van deze beide periodes zijn respectievelijk:

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

Indien men de gemiddelde indexen « arbeider per 100 ton » van het Luikse bekken vergelijkt met deze van de bedoelde werkplaats, dan stelt men vast dat ze gevoelig lager zijn, hetgeen het belang van deze winningsmethode aantoont. Terwijl de gemiddelde index « werkplaats » voor het bekken van Luik tijdens deze periode begrepen is tussen 65 en 55 man/100 ton, bedraagt deze van de normale bedrijfsperiode van de beschouwde werkplaats 33 man/100 t. Beschouwd over de volledige bedrijfsduur van de werkplaats bedraagt de index slechts 37,5 man/100 t, hetgeen nog beduidend lager is dan deze van het bekken.

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

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

deuxième cas, les décaissements sont calculés d'après une durée probable de décaissement. Les deux méthodes mènent à un prix de revient de 20 à 25 F par tonne nette pour une couche de 0,35 m d'épaisseur. Si la puissance augmente, ces chiffres diminuent nettement comme il résulte d'autres essais dans une couche de 0,45 m d'épaisseur.

Le prix de revient, sans décaissement des galeries, s'élève à 137 F/tonne, dont 22,40 F/tonne pour le matériel, 4,75 F/tonne pour les frais de pièces de rechange, de consommation et d'entretien, 27,50 F/tonne pour l'énergie air comprimé, 74 F/tonne pour les salaires sans charges sociales et 8,35 F/tonne pour le matériel de soutènement en taille.

RESUME

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

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

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

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

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

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

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

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

Production :	24.888 t nettes et 17.868 t nettes.
Rendement taille :	3.731 kg et 4.520 kg.
Rendement chantier :	2.240 kg et 2.682 kg.

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

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

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

TABLEAU I.
Résultats des chronométrages.

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

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

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

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

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

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

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

Le gain de temps réalisé par la multiplication du nombre de trains est fonction de leur nombre et de la distance entre eux pour une longueur de taille donnée. Toutefois, l'introduction en taille d'un train supplémentaire engendre autant de risques de calage qui, dans des couches aussi minces, se traduisent finalement par une diminution de la production.

Dans les conditions de l'essai avec un seul train de bacs de 8 éléments en taille, la production horaire instantanée atteint 24 m³.

3. SITUATION DU CHANTIER

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

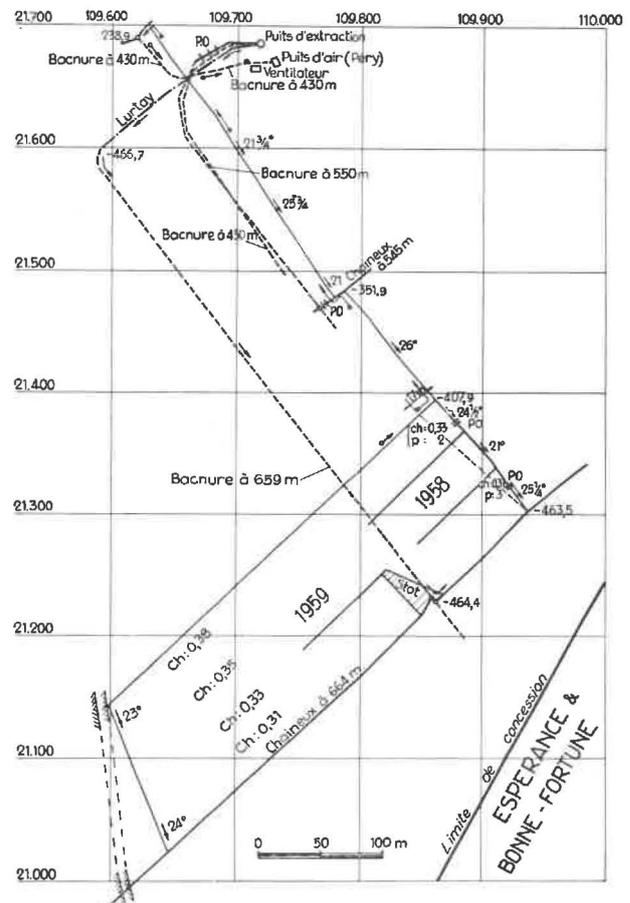


Fig. 2. — Plan de situation du chantier d'essai.

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

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

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

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

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

Voies.

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

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

4. ORGANISATION DU TRAVAIL

- La taille est attelée à 3 postes de 5 hommes dont
- 1 chef d'équipe, surveillant du chantier,
 - 2 boiseurs-machinistes treuil,
 - 2 manœuvres-serveurs taille chargeurs de berlines.

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

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

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

5. ANALYSE DES RESULTATS OBTENUS

51. Résultats mensuels.

511. Avancements du front de taille.

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

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

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

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

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

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

TABLEAU II.
Productions mensuelles.

Mois	Nombre de jours de rabotage	Production en tonnes nettes	
		Totale	Par jour de rabotage
Mai	24	796,50	33,19
Juin	17	652,50	38,38
Juillet	15	786,75	52,45
Août	22	819,75	37,26
Septembre	20	1.024,15	51,21
Octobre	23	720,60	31,33
Novembre	16	834,60	52,16
Décembre	22	1.385,15	62,96
Janvier	23	1.713,95	74,52
Février	14	1.138,80	81,34
Mars	21	2.014,40	95,92
Avril	25	2.052,70	82,11
Mai	23	2.244,45	97,58
Juin	20	1.407,90	70,40
Juillet	19	1.430,65	75,30
Août	20	1.195,35	59,77
Septembre	22	1.217,80	55,35
Octobre	24	1.791,00	74,62
Novembre	22	1.192,80	54,22
Décembre	13	468,00	36,—

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

513. Personnel.

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

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

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

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

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

TABLEAU III.

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

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

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

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

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

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

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

514. Rendements.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

52. Résultats globaux.

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

Période totale : le rendement chantier oscille aux environs de 2.200 kg, le rendement taille se stabilise aux environs de 3.700 kg.

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

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

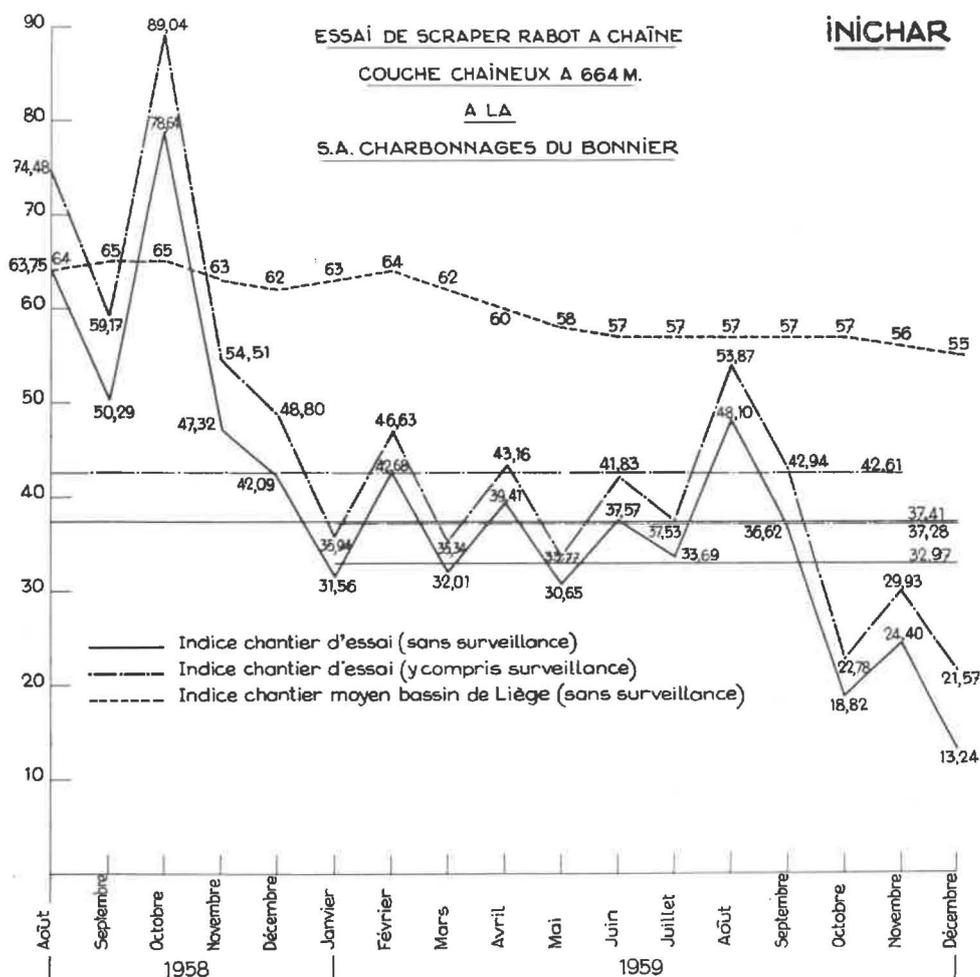


Fig. 5. — Evolution des indices, évalués en hommes par 100 t, du chantier d'essai et de la moyenne des chantiers du bassin de Liège.

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

1. Pannes mécaniques (Dispositif de calage du treuil de base, boîte de vitesse, réducteur, roulement du tourteau d'entraînement). Les améliorations apportées à certains organes doivent encore réduire ce chiffre à l'avenir 6 jours
 2. Modifications en vue d'essais 3 jours
 3. Traversée de dérangements 5 jours
 4. Passage du bouveau d'accès à 664 m 3 jours
 5. Causes extérieures au chantier 3 jours
- Total : 20 jours

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

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

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

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

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

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

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

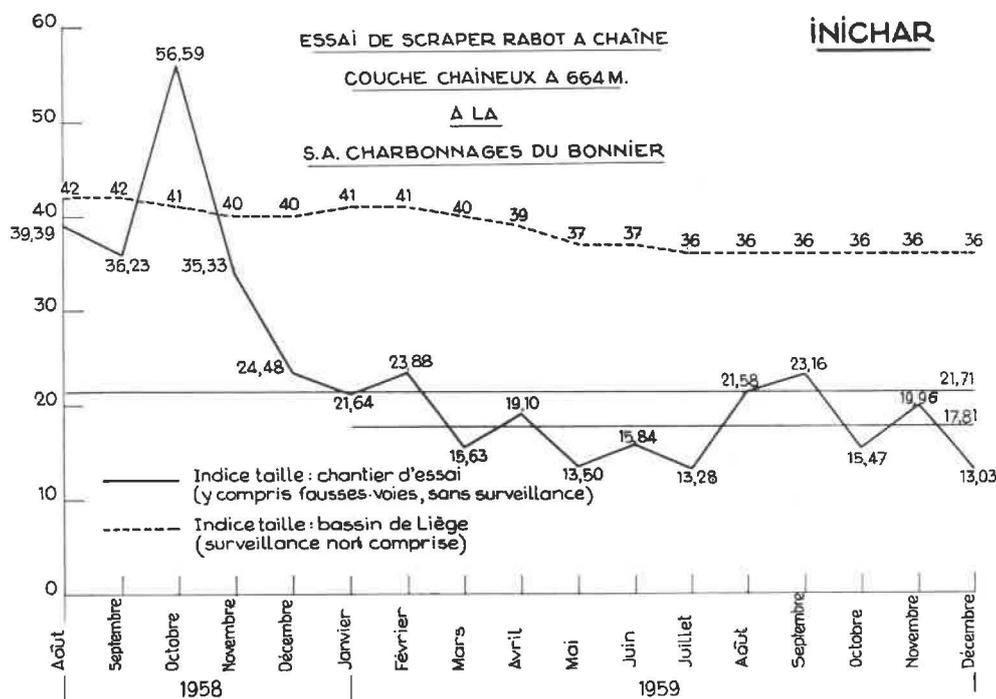


Fig. 6. — Evolution des indices taille moyens, en hommes par 100 t, du chantier d'essai et de la moyenne des tailles du bassin de Liège.

531. Eléments du prix de revient.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

TABLEAU V.

Prix de revient du matériel rapporté à la tonne nette.

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

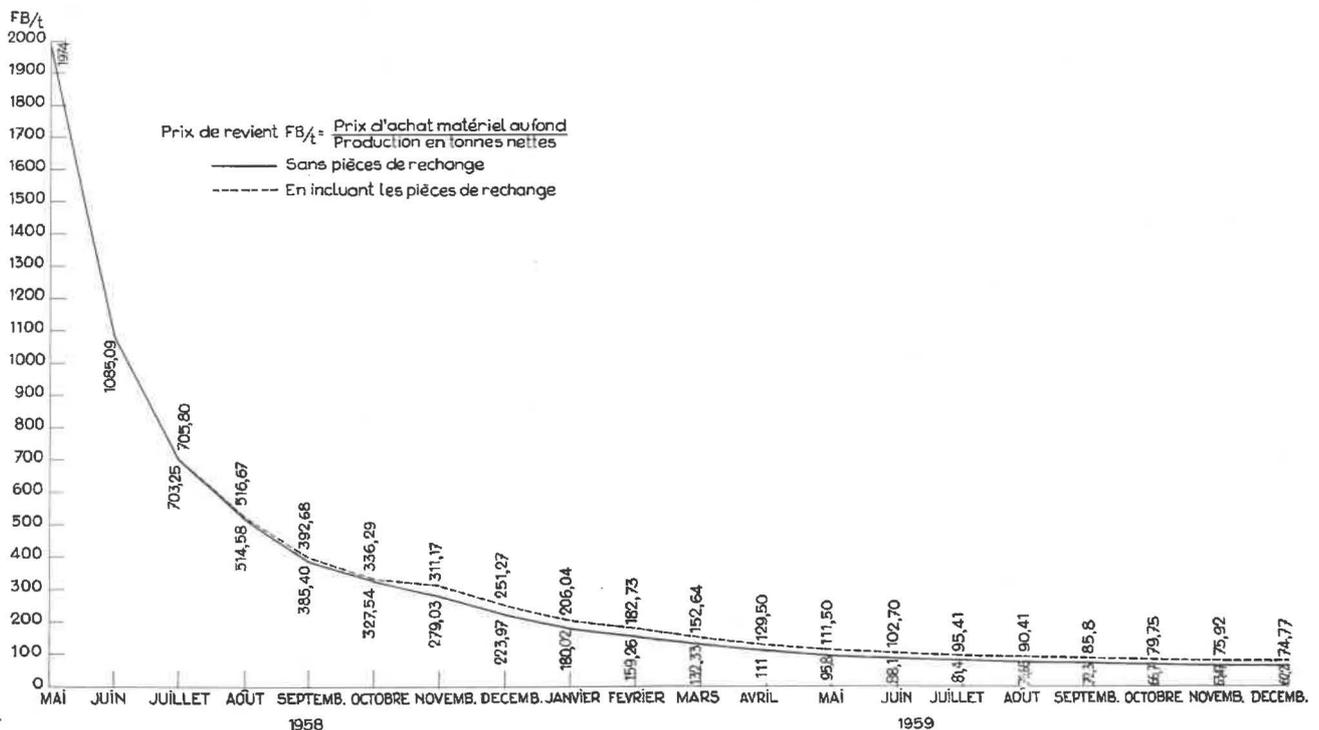


Fig. 7. — Calcul du prix de revient du matériel par tonne nette; l'ensemble du matériel est amorti dès sa descente au chantier.

TABLEAU VI.

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

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

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

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

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

Le nombre de jours de travail par an est estimé à 280 et les charges financières ont été calculées sur la base d'un taux d'intérêt de 6 %.

Partant de ces hypothèses, le prix de revient taille s'établit à 137 F/t répartis en

Matériel : frais de premier établissement	22,40 F/t
consommation, réparations, entretien	4,75 F/t
Energie air comprimé	27,50 F/t
Salaires tailles sans creusement des voies	
charges sociales non comprises	74 F/t
Matériel de soutènement en taille (voies non comprises)	8,35 F/t
Total :	137 F/t

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

532. Granulométrie.

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

Au cours des essais, plusieurs modèles de coupeaux ont été utilisés ; les meilleurs résultats ont été obtenus par l'emploi d'un coupeau à deux lames dont l'inférieure avait une longueur de 160 mm et

la supérieure de 70 mm (comptée perpendiculairement au front à partir de la paroi du scraper). Dans la traversée de zones dérangées, on est cependant obligé de recourir aux coupeaux à 3 lames de longueur plus faible, ceci au détriment de la granulométrie.

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

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

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

TABLEAU VII.

Analyses granulométriques.

Granulométrie en mm	Abatage au marteau-piqueur en %	Abatage par scraper-rabot		
		Coupeaux à 3 lames courtes pour zones dérangées en %	Coupeaux à 2 lames du type normalement utilisé	
			1 ^{re} analyse en %	2 ^{me} analyse en %
0 - 0,5	15,34	19,7	8,9	12,8
0,5 - 6	32,41	39,5 } 56,1	21 } 35,3	21,9 } 36,8
6 - 12	16,65			
12 - 22	13,92	6,4 } 24,2	14,3 } 55,8	13,8 } 50,4
22 - 35	6,50			
35 - 50	5,58	5 } 3,05	9,6 } 10,5	8,4 } 14,9
50 - 80	5,13			
+80	4,47	3,7	8,1	4,4
	100	100	100	100
				Poids net de la berline : 670 kg

6. CONCLUSIONS

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

Afin d'élargir le champ d'application de la méthode, des essais ont été entrepris dans une autre veine à caractéristiques beaucoup moins favorables. Cette veine appelée « Bomebac » est peu clivée et peut être qualifiée de très dure ; sa puissance est de 0,35 à 0,40 m ; le bas-toit, de 0,50 à 1,20 m d'épaisseur, est constitué de bancs schisteux très feuilletés et peu résistants, il est surmonté d'un banc gréseux ; la pente de la couche est de 20° à 25°.

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

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

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

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

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

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

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

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