

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

par J. GARAIN,

Directeur des Travaux.

SAMENVATTING

Een Westfalia-ram werd in bedrijf gesteld in de zetel Crachet van de N.V. Cockerill-Ougrée te Frameries, in een pijler van 0,62 m opening, 0,42 m kolendikte, 55 à 60° helling en 120 m lengte. Het nevingesteente van de laag bestaat uit vaste schiefer.

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

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

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

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

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

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

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

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

Het werk is onderverdeeld in 3 diensten:

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

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

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

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

RESUME

Un bélier Westfalia a été installé au siège Crachet de la S.A. Cockerill-Ougrée à Frameries, dans une couche de 0,62 m d'ouverture, de 0,42 m de puissance, pentée de 55 à 60° dans une tranche de 120 m de longueur. Les épontes sont constituées de schistes durs assez compacts.

La tête de taille est avancée de 30 m ; les têtes motrices installées dans les voies de base et de tête sont actionnées par moteur de 32 ch à air comprimé.

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

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

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

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

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

La voie de base est coupée 20 m en ferme, celle de tête 10 m en avant de la taille, les produits du creusement étant ramenés au remblai à l'aide d'une sauterelle démontable Scharf.

Le travail est réparti en 3 postes :

1^{er} poste : abatage, conduite du bois et déplacement des têtes motrices ;

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

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

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

Compte tenu du temps de marche effectif des moteurs, la consommation en air comprimé du chantier ne dépasse pas celle d'un même chantier équipé de marteaux-piqueurs.

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

NATURE DE LA COUCHE ET GISEMENT

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

Nous avons le choix entre deux panneaux :

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

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

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

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

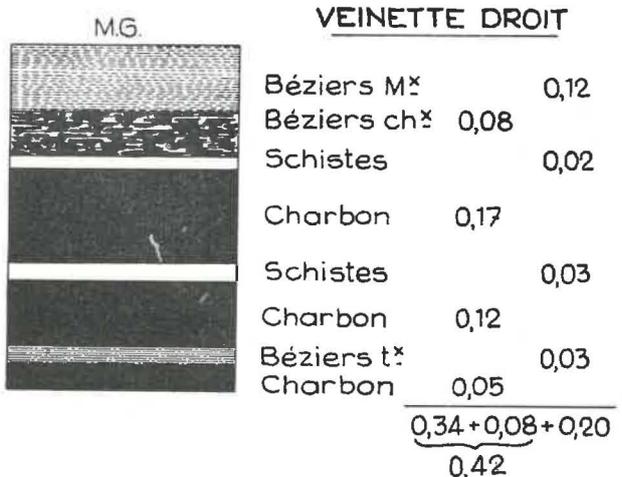


Fig. 1. — Composition moyenne de la couche.

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

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

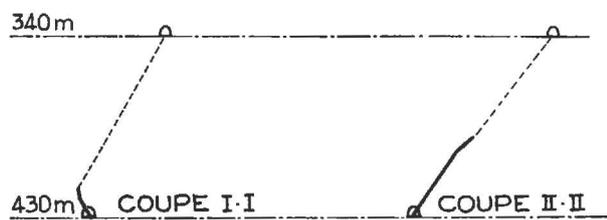
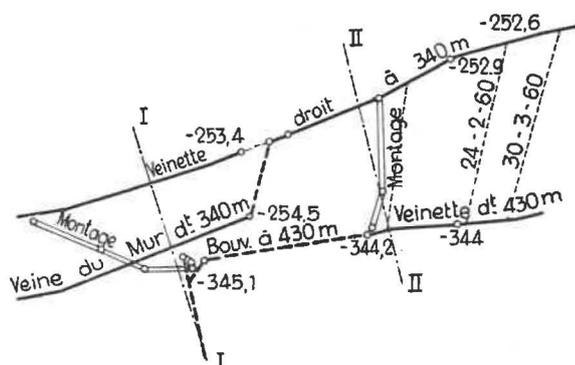


Fig. 2. — Plan du chantier et coupe par les méridiens I et II.

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

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



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

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

DESCRIPTION ET ADAPTATION DU MATERIEL

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

Les têtes motrices sont actionnées chacune par un moteur turbinare de 32 ch, entraînant la roue

à empreintes par l'intermédiaire d'un réducteur : deux vitesses de translation sont possibles $0,90$ m et $1,80$ m.

Tête motrice supérieure.

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

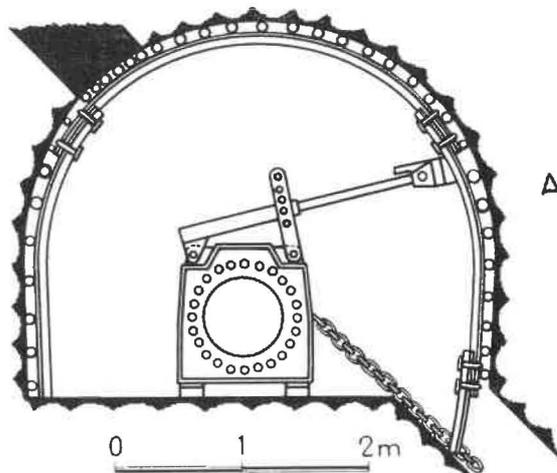


Fig. 4. — Coupe par la voie de tête avec disposition de la tête motrice.

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

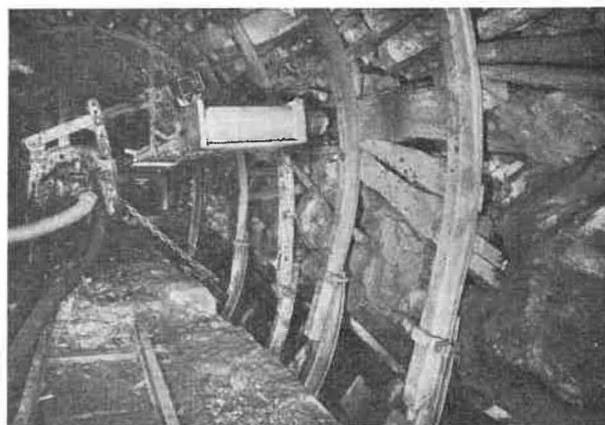


Fig. 5. — Vue de la voie supérieure avec tête motrice, dispositif de calage, chaîne et béliet en tête de taille et sauterelle ramenant les produits du coupage de voie.

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

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

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

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

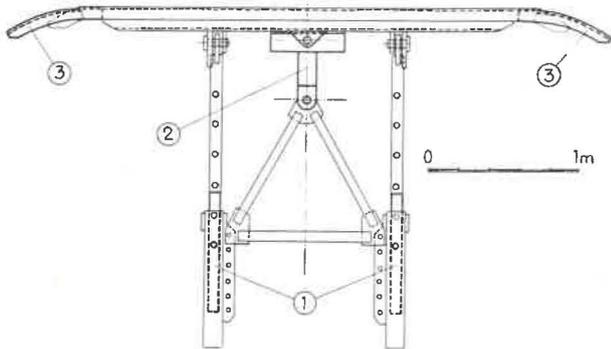


Fig. 6. — Modifications apportées aux bras télescopiques.

— prolongement des croisillons par une biellette (2) ;

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

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

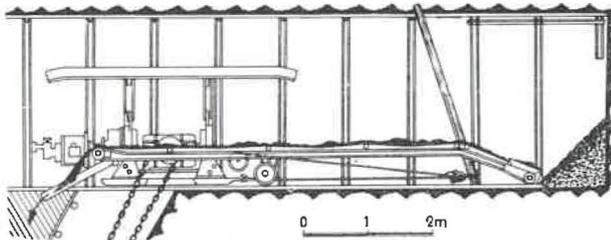


Fig. 7. — Coupe longitudinale par la voie de tête avec tête motrice, treuil de ripage et sauterelle Scharf.

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

Tête motrice inférieure.

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

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

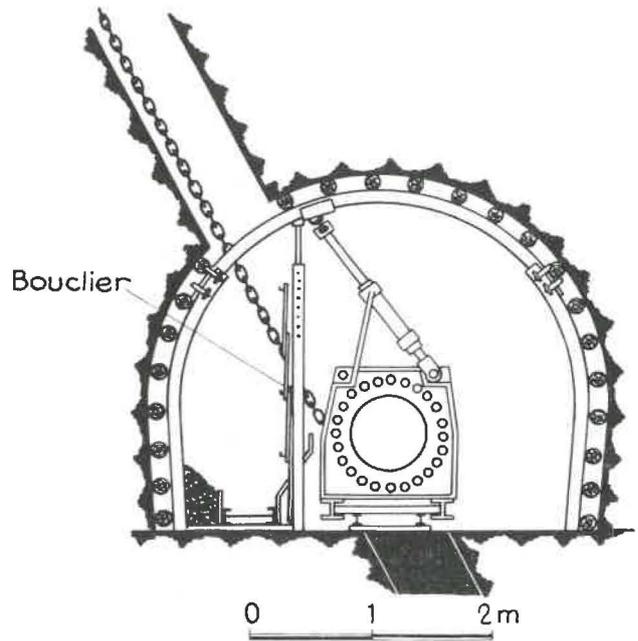


Fig. 8. — Coupe par la voie de base avec tête motrice, calage, bouclier de protection et panzer de chargement.

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

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

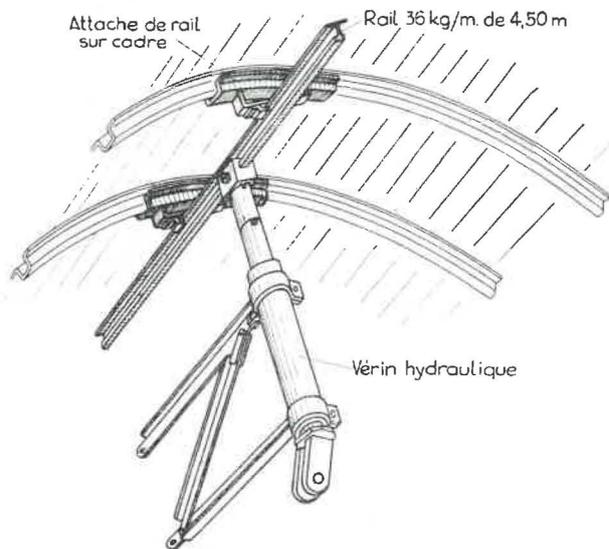


Fig. 9. — Vérin hydraulique et dispositif de calage.

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

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

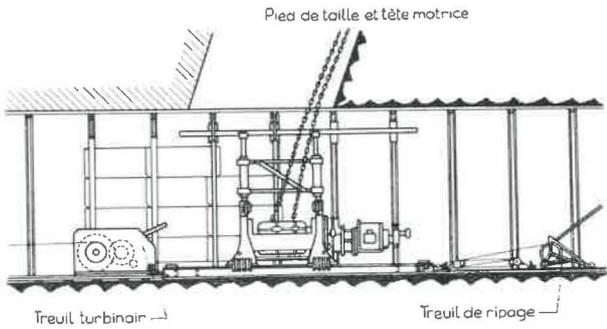


Fig. 10. — Coupe longitudinale par la voie de base avec treuil de ripage et treuil à chariots vides.

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

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

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

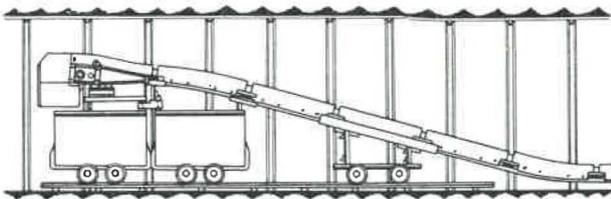


Fig. 11. — Station de chargement déplaçable.

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

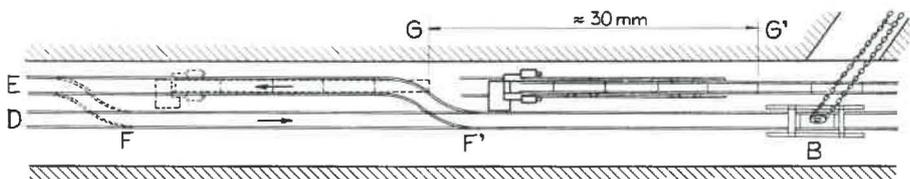
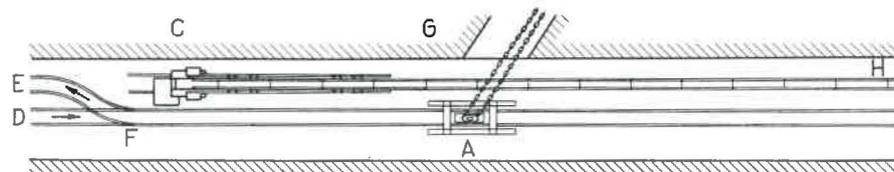


Fig. 12. — Schéma de l'installation de chargement.

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

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

Corps du béliet.

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

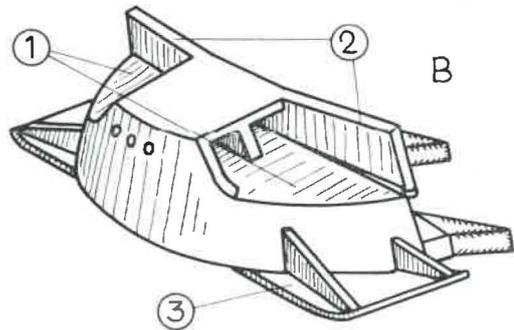
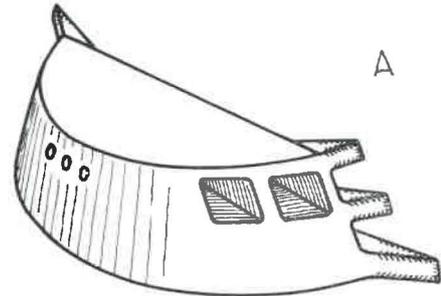


Fig. 13. — Béliet demi-lune.
A : Béliet original
B : Transformation de préparation.

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

Les dimensions d'encombrement du corps de bélier sont les suivantes : largeur 0,51 m - longueur 1,30 m - hauteur 0,28 m - poids 400 kg.

Les divers contacts que nous avons eus avec les spécialistes de la firme Westfalia et les renseignements recueillis lors d'une visite à la mine Shamrock nous avaient convaincus que la mobilité du bélier était un facteur essentiel du rendement de l'abatage.

Pour augmenter celle-ci, nous avons supprimé une partie du contre-guidage des chaînes par enlèvement de matière à la partie supérieure ; de plus, les flasques porte-couteaux furent légèrement écartés vers l'avant de manière à libérer le corps du bélier de toute pression exercée par le brin fixe de la chaîne (fig. 13 B).

D'autre part, le mur de la couche ayant tendance à se déliter, l'engin d'abatage a été muni d'un patin de glissement de 10 mm épaisseur rapporté par soudure (fig. 13 B).

Signalisation.

Un système de signalisation a été installé entre les deux têtes motrices : la téléphonie Fernsig avec signalisation optique, le câble de liaison passant par le montage primitif.

Lors des essais, des généphones ont été utilisés pour assurer la liaison entre le machiniste et un ouvrier en taille observant la marche du bélier et son mode d'attaque du charbon.

Signalons les temps de montage des installations avec matériel sur place : pour la tête motrice supérieure, 3 hommes durant 8 heures ; pour la tête motrice inférieure, 3 hommes durant 9 heures.

1 poste à 3 h pour la descente des chaînes et la fixation du bélier.

TECHNIQUE DU TRAVAIL

Mode de fonctionnement du bélier.

Le front du chantier au début des essais présentait une inclinaison vers l'avant, telle que la pente suivant le front était de 50° en moyenne, la tête de taille étant décalée de 33 m.

Pour procéder à l'abatage en partant d'une position déterminée des deux têtes motrices, on déplace la tête motrice inférieure de 0,50 m à 1 m vers l'avant, en déhouillant au besoin au marteau-piqueur un petit triangle de charbon ; ce déplacement est de longueur telle que les chaînes restent en tension (fig. 14).

Le bélier est mis en marche alternativement de haut en bas à grande vitesse (1,80 m/s). Le léger mou toléré aux chaînes (c'est-à-dire 2 ou 3 mailles maximum) laisse une liberté suffisante au bélier

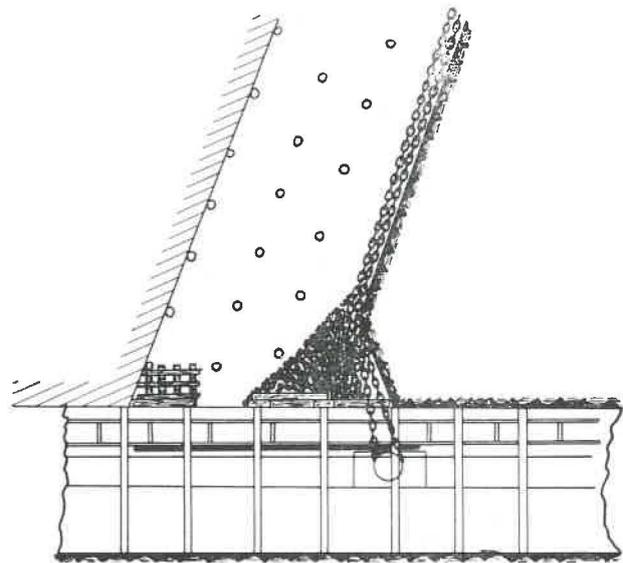


Fig. 14. — Disposition du pied de taille.

pour assurer l'abatage par ancrage et chocs successifs.

La commande du bélier est confiée à l'un des deux machinistes.

Au pied de taille, le machiniste est prévenu de l'arrivée du bélier par le passage de repères fixés sur la chaîne et constitués de bouts de câble d'acier effilochés, placés à 5 m au maximum du bélier. En tête de taille, l'absence de poussière assure une visibilité excellente et rend le changement de marche aisé.

A l'arrivée du bélier ou des repères, le machiniste effectue le changement de marche par renversement direct du sens de rotation ; le machiniste se trouvant à la tête motrice opposée perçoit tout de suite le ralentissement de la machine et change aussitôt le sens de rotation de son moteur.

Malgré une adaptation rapide du personnel à la commande du bélier, l'abatage ne se fit pas d'une manière satisfaisante : après quelques passages successifs du bélier, celui-ci glissait sur la couche, la polissait et la quantité de charbon enlevée devenait négligeable ; le fait de faire varier le mou, de déplacer les têtes motrices n'amenait aucun résultat appréciable.

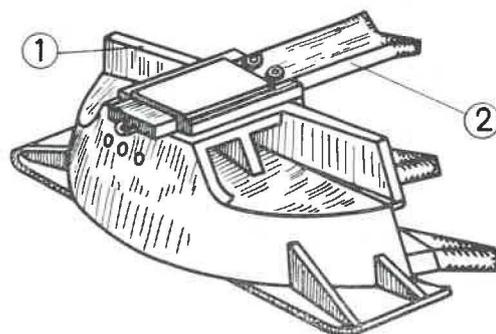


Fig. 15. — Bélier avec couteau-haveur. Adaptation finale.

Pour remédier à ces défauts, les modifications suivantes furent adoptées :

a) Placement d'un couteau-haveur à la partie supérieure du bélier (fig. 15), le porte-à-faux réglable fut étudié — les meilleurs résultats furent obtenus avec un couteau de 0,25 m, la forme et l'angle des couteaux (fig. 16 AB) modifiés à plusieurs reprises. Le rôle du couteau est d'ancrer le bélier dans le charbon afin de provoquer un mouvement de balancier forçant la masse à piquer dans le charbon, dans le sens de traction des chaînes, en-

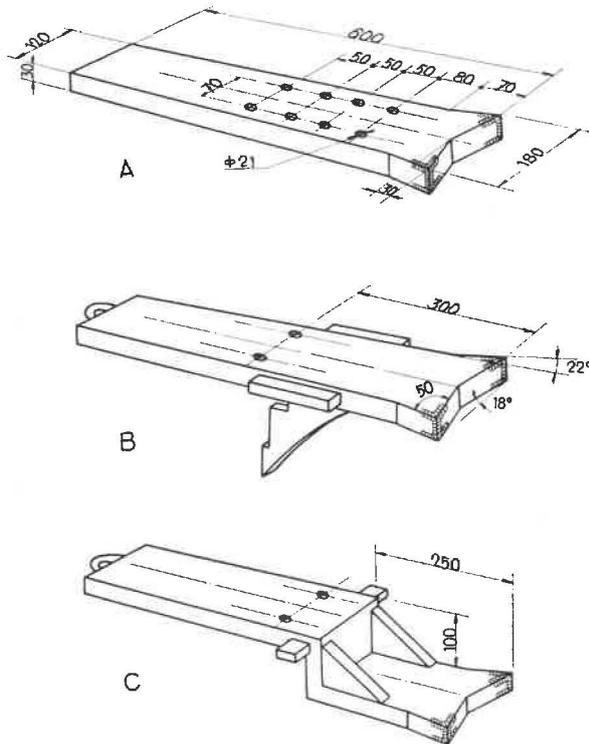


Fig. 16. — Modifications successives du couteau-haveur.

suite à rebondir en pivotant légèrement autour du point de fixation de la chaîne et s'ancrer à nouveau.

b) Pour augmenter l'énergie cinétique, le bélier fut alourdi en soudant aux extrémités des masses en acier (fig. 17).



Fig. 17. — Vue du bélier avec les chaînes. On remarque les lumières évidées, le couteau-haveur coudé, la semelle et les masses soudées.

c) Les flasques porte-couteaux, trop écartés, furent rapprochés.

Les résultats obtenus après ces modifications furent excellents et l'abatage se fit d'une façon continue et normale sur toute la profondeur de la havée.

Les chronométrages effectués à différentes reprises donnent les caractéristiques de marche suivantes :

- durée d'une translation AR : 2' 10"
- temps de marche effectif pour 1 havée de 1,10 m : 88'
- nombre de translations complètes pour 1 havée : 41
- avancement moyen par translation double : 0,027 m
- durée normale d'abatage de 1 havée : 3 heures chargement compris.

Incidents de fonctionnement - Améliorations.

Retournement du bélier.

Au pied de taille, le bélier pivotait sur lui-même et se retournait de 90 ou 180° par suite de la pente de 75 à 80° au voisinage de la voie ; l'ennoyage était insuffisant et la tension des chaînes obligeait le bélier à rester suspendu entre toit et mur.

Comme remède, nous avons déplacé légèrement la tête motrice vers la taille tout en maintenant un calage correct ; la roue à empreintes fut placée vers le bas, obligeant les chaînes à rester appliquées sur le mur de la couche.

Mou excessif.

Pour faciliter au maximum le mouvement oscillatoire du bélier dans la taille, nous avons eu tendance à travailler avec un mou exagéré.

Dans ce cas, sous l'effet des chocs, la chaîne flottant au pied de taille se tord dans les anticabreurs et se bloque dans la roue à empreintes ; en limitant le mou strictement à 2 ou 3 maillons, les ennuis cessent.

Attaque des épontes.

A certains moments, des plaques de mur se détachent principalement quand, le front n'étant pas rectiligne, les chaînes circulent à une certaine distance du front ; leur battement sur le mur, provoqué par les oscillations du bélier, amène le détachement de plaques de 5 à 10 cm. Les couteaux du bélier s'émousent peu à peu en attaquant le banc recoupé à chaque translation : nous avons relevé les couteaux de base et augmenté de 1 cm l'épaisseur de la semelle du bélier, modifications qui facilitent le maintien du bélier sur le mur.

Alignement du front.

A l'occasion, des irrégularités se produisent dans l'alignement, principalement vers le bas où un retard de plusieurs mètres a parfois été constaté ; le béliet travaille alors dans de mauvaises conditions dans le reste du front et le rendement devient quasi nul.

Nous avons constaté que la courbure du front provenait d'un déplacement intempestif de la tête motrice inférieure ; l'effort de traction des chaînes tend à soulever celle-ci et une composante tend à déplacer graduellement la tête motrice vers l'avant : déplacement qui, mal contrôlé, amène une convexité du front sur le bas de taille.



Fig. 18. — Vue de la voie de base avec tête motrice, dispositif et rail de calage, sortie des chaînes, sortie de charbon, cloisonnement de protection et panzer de chargement.

L'immobilisation de la tête motrice a été assurée depuis lors par poussard (fig. 18) et on impose un déplacement égal aux deux têtes motrices, ce qui réduit les irrégularités du front.

La rectification du front nécessite une technique spéciale : — au lieu de faire travailler l'installation en béliet, on la fait marcher en rabot en tendant fortement les chaînes, la vitesse est réduite à 0,90 m/s — le rabotage de la partie non rectiligne amène un léger mou que l'on reprend — on poursuit l'opération jusqu'à rectification complète.

Enfin, une dernière amélioration a été obtenue en couplant le couteau haveur pour éviter son calage dans le banc de toit en cas d'étreinte (fig. 16c).

Cette position du couteau, assurant une pénétration plus aisée dans le charbon, a entraîné des résultats d'abatage plus réguliers.

Lutte contre les poussières.

Malgré la forte pente, la production de poussières est assez limitée : un pulvérisateur, placé à 3 m de la tête de taille, arrose le front. Deux autres, à 3 et 6 m, sont installés au-dessus du pied de taille ; leur débit et leur durée de fonctionnement doivent être

surveillés de très près pour ne pas humidifier trop fortement le charbon et le mur.

Au pied de taille, la havée où passent les chaînes est obstruée presque entièrement ; les charbons descendant la taille se mettent à talus et s'écoulent sans projection vers l'arrière, pour tomber dans la voie sans atteindre la tête motrice.

Soutènement.

Le principe même de l'exploitation impose au chantier des conditions favorables de tenue du toit : le porte-à-faux atteint facilement 1,80 m en fin d'abatage.

Cet espace déhouillé, non boisé, associé à un front oblique inversé, pose des problèmes :

- a) manipulation du matériel ;
- b) conduite du bois ;
- c) circulation et protection du personnel.

a) Vu la qualité des terrains, il nous a paru indiqué dès le début d'assurer une architecture de soutènement par points — l'équidistance des points d'appui a été fixée à 1 m : les étançons, façonnés en surface, sont surmontés d'une plate-bête de 0,40 m de longueur.

Ce soutènement a donné satisfaction — quelques plates-bêtes de 3 m, placées au toit, sont utilisées en tête de taille et aux endroits où le mur est plus délitéux.

b) Conduite du bois — notre intention de descendre le bois à l'aide de bacs halés par treuils placés au troussage a été vite abandonnée.

Le système suivant est adopté : tous les éléments du boisage sont fixés à l'aide d'un fil recuit à des anneaux distants de 1 m, fixés à un câble d'acier de 8 mm (fig. 19).

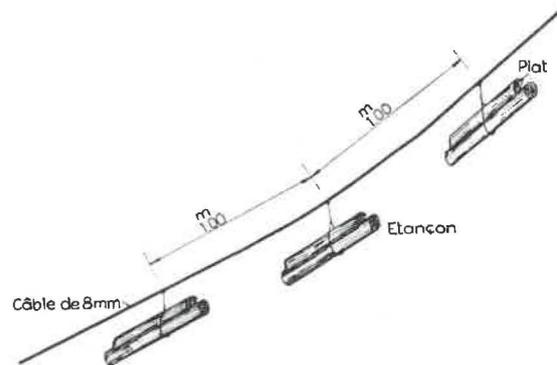


Fig. 19. — Câble répartissant les bois en taille.

L'extrémité du câble est accrochée au béliet et hissée en taille à vitesse réduite. Cette opération est effectuée une fois l'abatage terminé, la préparation du bois étant assurée par le personnel de la voie de base durant les temps morts.

Pour le boisage proprement dit, les ouvriers disposent d'une planche s'accrochant d'un côté au boisage arrière et de l'autre à la chaîne du béliet.

Contrôle du toit.

Au départ, notre intention était d'assurer le contrôle du toit en creusant des fausses-voies ; mais la facilité avec laquelle nous avons réalisé le remblayage pour isoler la cheminée au départ du chantier, nous a amené à poursuivre cette méthode malgré le front oblique inversé.

Un cloisonnement complet en planches de 10 à 15 mm d'épaisseur, clouées au soutènement, est réalisé de bas en haut.

Les chariots de schistes sont déversés à l'aide d'un culbuteur latéral Hauhinco ; deux havées sont remblayées simultanément. La méthode implique l'obligation de terminer le cloisonnement avant de commencer l'opération de remblayage.

La pente doit naturellement rester suffisante pour assurer l'écoulement des schistes et éviter la création de vides dans les remblais. Comme suite à des réductions locales de pente, l'humidification des schistes a parfois été nécessaire pour faciliter leur mise en place ; cette pratique a l'inconvénient d'amener des suintements sur le mur de la taille, de mouiller exagérément le front et de contrarier l'écoulement des charbons au début du poste d'abatage.

Un seul incident à signaler durant les 5 mois de marche : un éboulement du banc de toit est survenu à 40 m de hauteur sur 10 m de longueur et localisé aux 2 havées des fronts, coïncidant avec un retard de 2 havées dans le remblayage.

Coupage des voies.

La voie de base est creusée environ 20 m en avant du front de taille ; le forage humide est assuré par perforateur Atlas, béquille pneumatique ; l'évacuation des terres se fait par une chargeuse Eimco 12 projetant les terres dans un chariot (fig. 20) qui les déverse dans le panzer de chargement.

Un avancement de 0,50 m/h/poste est régulièrement atteint.

À la voie de tête, l'encombrement de la tête motrice et du treuil de halage rend peu aisée la des-

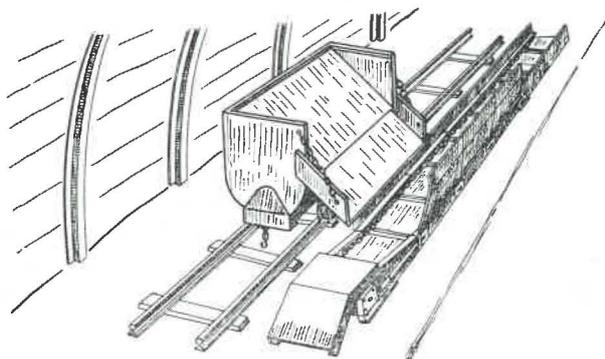


Fig. 20. — Wagonnet déverseur accroché à la chargeuse pour l'évacuation des produits de la voie de base.

serte par chariot et nécessite le creusement de la voie 10 m en avant de la tête de taille.

Pour évacuer les terres dans l'arrière-taille, nous avons installé une sauterelle Scharf (fig. 5), engin très léger, facilement maniable et démontable pour éviter toute destruction lors du minage.

Le forage humide est réalisé par perforateur Atlas et béquille pneumatique, avancement 0,30 m/h/poste.

Organisation du travail.

Poste du matin :

- Abatage
- Conduite du bois
- Déplacement de la tête motrice inférieure
- Coupage voie de tête.

Poste de midi :

- Boisage de la taille
- Pose du cloisonnement.

Poste de nuit :

- Coupage voie de tête et de pied
- Remblayage.

Au poste d'abatage, le personnel est réparti de la façon suivante : Un machiniste à la tête motrice de base ; il commande la marche du bélier et le treuil de manœuvre des berlines vides. Un machiniste en tête de taille règle la marche du bélier et



Fig. 21. — Vue plongeante dans la taille avec bélier, soutènements par plats et par points et cloisonnement pour les remblais.

le ripage de la tête motrice au fur et à mesure de l'abatage. Un chargeur au panzer de chargement, un serveur et un manœuvre préposé au déchargement des berlines de bois et au treuil de trainage à l'arrière, deux coupeurs voies à la voie de tête. L'équipe est complétée par un surveillant et un ajusteur.

Normalement, l'abatage est réalisé durant la première moitié du poste et est suivi de la préparation et de l'amenée du bois en taille.

La tête motrice inférieure est ensuite déplacée de 1 havée ; au poste de boisage, 4 boiseurs se répartissent le front à boiser, tandis que deux ouvriers s'occupent de la pose du cloisonnement.

Au poste de remblayage, une équipe de 5 hommes assure l'amenée des chariots, le culbutage et la mise en place des remblais ; les deux voies sont creusées au cours de ce poste.

Notons que la voie de tête est également creusée au poste d'abatage, la présence d'un cloisonnement en planches isole parfaitement les terres et, à l'occasion, un complément de remblayage peut être pratiqué au cours de ce poste.

Attelée du chantier (tableau I).

TABLEAU I.

Désignation	Matin	Midi	Soir
Surveillance	1	1	1
Coupeurs voies	2	—	5
Machinistes	2	—	—
Chargement - transport	3	—	—
Boiseurs	—	4	—
Cloisonnement	—	2	—
Transport schistes	—	—	1
Culbutage des schistes	—	—	2
Remblayeurs	—	—	1
Ajusteurs	1	—	—
Total	9	7	10
		26	

RESULTATS - PRIX DE REVIENT

Résultats.

Depuis la mise en activité du chantier (24 novembre 1959), la production et le rendement ont évolué comme suit (tableau II et fig. 22).

Les rendements chantier obtenus dans la même couche travaillée au marteau-piqueur à l'étage supérieur n'avaient pas dépassé 1.300 kg en 1951.

Le rendement en charbon brut atteint 5 t/homme poste.

Les résultats pourraient encore être légèrement améliorés ; nous essayons d'assurer le boisage durant la 2^{me} moitié du 1^{er} poste et de réduire le nombre de boiseurs.

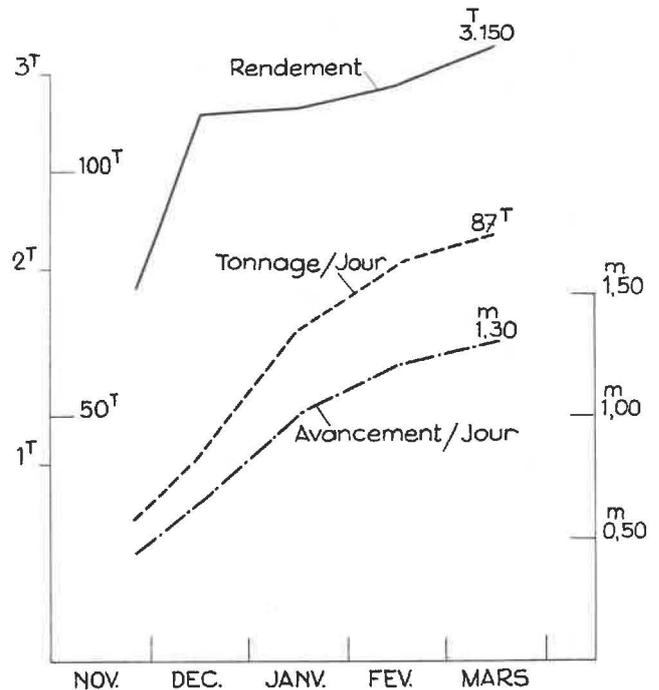


Fig. 22. — Diagramme indiquant les avancements, tonnages journaliers et rendement chantier fin de mois.

Des avancements plus importants sont-ils possibles avec cette méthode ?

Notre essai étant pratiqué dans un étage qui est au voisinage du maximum de sa capacité tant pour la desserte des produits que pour l'amenée des schistes, nous n'avons pas jusqu'à présent envisagé l'aménagement de nos voies de transport en vue d'amener une quantité double de schistes au chantier. Mais nous concevons très bien une organisation telle que l'abatage concentré sur 3 heures au début du poste soit suivi du boisage, de façon à permettre un 2^e poste d'abatage et le remblayage au cours d'un 3^e poste, ou encore, si les épontes ne permettent pas le déhouillement successif de 2 havées, alterner les postes d'abatage et de remblayage.

Prix de revient.

Après quelques mois de fonctionnement, il ne nous est pas possible d'établir un prix de revient précis ; mais nous pouvons déjà chiffrer quelques postes.

TABLEAU II.

Désignation	Avancement	t/jour	t/mois	Rendement chantier t	Production en t à ce jour
Novembre	0.44	28,3	170	1,928	170
Décembre	0.65	41.9	925	2,761	1.095
Janvier	1.06	68,2	1.566	2,801	2.661
Février	1.21	80,6	1.772	2,928	4.433
Mars	1.30	87,—	2.084	3,150	6.517

En amortissant l'ensemble du matériel dès sa descente, nous pouvons en calculer sa valeur à la tonne nette extraite du chantier. Elle diminue comme le montre la courbe (fig. 23) ; fin mars, l'amortissement se ramène à 168 F/t et à 176 F/t en tenant compte des frais d'entretien, des modifications apportées aux installations en vue de l'amélioration des résultats.

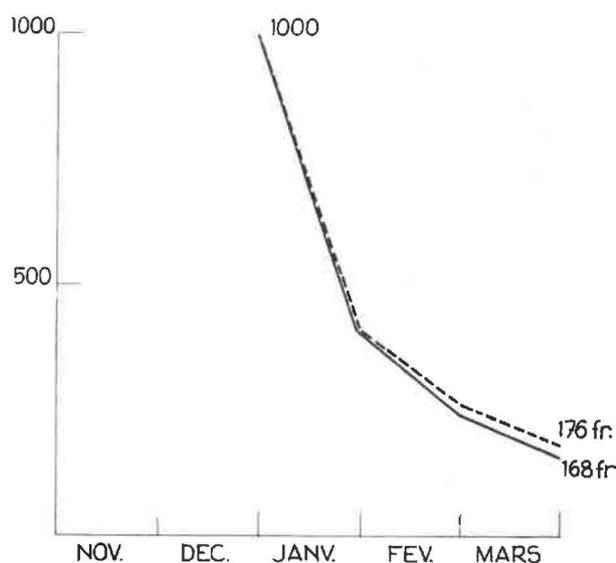


Fig. 23. — Evolution du prix de revient (matériel + frais d'entretien) en amortissant l'ensemble du matériel dès sa descente.

D'autre part, nous avons calculé les frais de premier établissement rapportés à la tonne, en attribuant des durées d'amortissement aux différentes parties de l'installation et en considérant une production de 80 t/jour, 260 jours de travail par an et un taux d'intérêt de 6 %, ils s'élèvent à 15,85 F/t (tableau III).

Les frais d'entretien atteignent 4,92 F/t et consistent en ordre principal dans le remplacement de fausses-mailles et la réparation du couteau haveur : au bout de 2 jours, un couteau doit être réaffûté ou rechargé.

En se basant sur ces éléments et en évaluant les autres postes, nous obtenons un prix de revient à la tonne nette de 113,67 F.

Prix de revient/t nette (taille).

Amortissement matériel	15,85
Entretien	4,92
Soutènement	21,50
Air comprimé	14,70
Salaires	56,90
	113,67

La consommation en air comprimé n'est pas très élevée : pour son calcul, nous nous sommes basés sur les consommations normales des moteurs à puissance maximum, alors qu'ils ne fonctionnent jamais ensemble à ce régime, et sur les temps de marche vérifiés par chronométrage.

La comparaison des consommations en air comprimé de deux chantiers équipés, soit d'un bélier, soit de marteaux-piqueurs, est contre toute attente à l'avantage du bélier, compte tenu du temps de marche assez réduit des moteurs :

a) consommation air comprimé avec bélier :	
2 moteurs à 1.440 m ³ /h durant 1 h 30	= 4.320 m ³ asp.
b) consommation air comprimé avec marteaux :	
12 marteaux à 60 m ³ /h durant 1 h	= 1.440 m ³ asp.
fuite permanente tuyauterie de taille 16 h à 3 m ³ /min	= 2.880 m ³ asp.
1 sondeuse pour injection eau 1 h	= 200 m ³ asp.
	4.520 m ³ asp.

La crainte d'une consommation excessive d'air comprimé ne se justifie donc pas dans un cas semblable, comme nous l'ont montré nos consommations en kWh pour air comprimé depuis la mise en activité du chantier.

TABLEAU III.

Matériel	Prix d'achat	Durée de l'amortissement	Amortissement annuel	Coût à la tonne nette
Tête motrice avec moteurs et réducteurs	608.000	4 ans	186.500	8,95
Châssis	322.000	10 ans	52.000	2,50
Chaîne du bélier et accessoires	150.000	2 ans	85.500	4,00
Bélier	15.000	2 ans	8.400	0,40
	1.095.000			15,85

CONCLUSIONS

Ces premiers résultats de mise en service prouvent que le bélier Westfalia apporte un moyen de mécaniser l'abatage dans les couches en dressant possédant de bonnes épontes.

Le matériel est robuste, d'entretien aisé, étant placé en voie ; cet outil nous semble bien au point.

Deux améliorations seraient encore nécessaires :

a) les couteaux du corps du bélier ne sont pas amovibles ; en cas d'usure et de bris, il faut remonter le bélier complet pour réparation, à moins de disposer d'un bélier de réserve ;

b) modifier si possible la roue à empreintes pour éviter le calage en cas de torsion des chaînes avant l'entrée dans les anticabreurs.

Notre expérience nous amène à admettre, comme pente limite inférieure du front de taille, 35 à 40° si l'on veut conserver une amenée facile des schistes et leur placement aisé et, comme limite supérieure, 70 à 75°. Pour de tels pendages, on apportera le

plus grand soin à la tenue du remblai en plaçant des piles intermédiaires et en enchaînant le boisage.

Au point de vue ouverture, il semble indiqué de ne pas descendre en dessous de 0,35 m pour la facilité de boisage, de remblayage et de déplacement en taille.

Pour les ouvertures supérieures, il ne doit pas avoir de problème jusque 1,25 m pour autant que les épontes restent bonnes ; au-delà, la tenue du remblai demandera des solutions plus complètes.

Malgré la durée réduite de notre essai, nous pouvons nous déclarer pleinement satisfaits de l'expérience : si nous mettons en regard le faible rendement en t/m^2 0,550 t et le rendement de mars 3,150 t, on imagine le rendement à obtenir dans des couches de puissance normale et nous sommes persuadés que l'utilisation d'un bélier dans un seul chantier d'un étage en dressant peut influencer d'une manière décisive les résultats d'ensemble d'un siège et la durée de certains étages.