

Comparaison entre le soutènement coulissant et le soutènement articulé sur piles de bois

par R. DIEU,

Ingénieur Divisionnaire aux Charbonnages de Monceau-Fontaine.

SAMENVATTING

De kwestie van de ondersteuning van de voetgalerijen stelde zich op bijzondere wijze in de bedrijfszetel n^o 4 van de kolenmijnen van Monceau-Fontaine bij de ontkoling van een paneel in de laag « Brose ». De voetgalerij moest een synklinale as volgen en de inschuivende ondersteuningsramen, die 5 m vóór het pijlerfront werden geplaatst, waren niet meer in staat, zonder grote risico's, de regelmatige gang van de werkplaats te verzekeren. Zekere delen van de galerij moesten twee maal nagebroken worden om een voldoende sectie te verzekeren.

De toepassing van de gelede ondersteuningsramen op houtstapels heeft toegelaten een voldoende galerijsectie te behouden die volstrekte veiligheid bood, zowel op het menselijke vlak als op het technische en zulks zonder enige nabraak. Bovendien kon, wegens de betere afvoermogelijkheden van de galerij, de vooruitgang van de pijler tot 2 m per dag verhoogd worden.

De toegepaste methode werd beschreven in het Bulletin technique « Mines » n^o 67 van januari 1959. De ondersteuning van het kruispunt pijler-galerij wordt verkregen door een dubbel netwerk gelede kappen van 1 m lengte, ondersteund door ijzeren stijlen. De stapels zijn massief en gevormd door gekloven hout van 1 m lengte, van diverse houtsoorten.

De ramen, geplaatst op 0,5 m onderlinge afstand, rusten op de stapels door middel van kwetshouten en schoenen. In de nok worden de twee bogen van het raam verbonden door lasplaten en bouten. De bekleding geschiedt met behulp van stapelhout.

De methode werd toegepast in de meest verscheidene omstandigheden: de helling van het dak varieerde tussen -10° en $+30^{\circ}$ en deze van de galerij tussen -7° en $+10^{\circ}$. Overal gaf de ondersteuningsmethode volledige voldoening.

De kostprijs van de galerij, bij ondersteuning met gelede ramen op houtstapels is aanzienlijk hoger dan deze met inschuivende ramen (6.224 F tegen 4.180,6 F). Maar het onderhoud van deze laatste is veel kostelijker, (6.480,5 F tegen 875 F) hetgeen een ruime winstmarge van 5.561,5 F laat ten gunste van de gelede ramen op houtstapels.

Door de definitieve uitsnijding van de galerij achter het pijlerfront uit te voeren, wordt een betere houding van de galerij verkregen, wat ook de gebruikte ondersteuningsmethode zij. Maar de inschuivende ramen schijnen slechts te voldoen voor de zogenaamde « elastische » terreinen, die niet onder de invloed van geologische spanningen verkeren.

RESUME

Le problème du soutènement des voies de base de chantier s'est particulièrement posé au siège n^o 4 des Charbonnages de Monceau-Fontaine lors du déhouillement d'un stot dans la couche Brose: la voie de base devait suivre un crochon de pied et le soutènement coulissant, placé à 5 m en avant du front de taille, ne permettait plus d'assurer, sans courir de grands risques, la marche régulière du chantier. Certaines zones de galerie durent être recarrées deux fois pour maintenir une section suffisante.

L'application du soutènement articulé sur piles de bois nous a permis de maintenir une section de galerie qui garantit toute sécurité, tant sur le plan humain que sur le plan technique, et cela, sans effectuer aucun recarrage. De plus, l'avancement du front de taille a pu être porté à 2 m par jour.

La méthode appliquée est celle qui a été décrite dans le Bulletin technique « Mines » n° 67 (janvier 59) d'Inichar. Le soutènement de la jonction taille-voie est réalisé à l'aide d'un double réseau de bèles articulées de 1 m de longueur, formant quadrillage et soutenues par des étaçons métalliques. Les piles sont massives et constituées de bois fendus, de 1 m de longueur, d'essences diverses. Les cadres, distants de 0,50 m, reposent sur les piles par l'intermédiaire de longrines et de sabots. L'assemblage, à couronne, se fait par clames boulonnées. Le garnissage est effectué à l'aide de bois de pile.

L'application de la méthode s'est effectuée dans les conditions les plus variées : la pente du toit a oscillé entre -10° et $+30^\circ$ et l'inclinaison de la galerie entre -7° et $+10^\circ$. Partout, ce soutènement nous a donné entière satisfaction.

Le prix de revient du creusement de la galerie revêtue de cadres articulés sur piles de bois est nettement plus élevé que celui de la galerie revêtue de cadres coulissants (6.224,4 F contre 4.180,6 F). Mais l'entretien de la galerie revêtue de cadres coulissants est beaucoup plus onéreux (6.480,3 F contre 875 F), ce qui laisse une marge bénéficiaire de 3.561,5 F en faveur du soutènement articulé sur piles de bois.

Le fait de creuser la galerie en arrière du front de taille améliore sensiblement la tenue de la galerie, quel que soit le type de soutènement adopté. Mais il semble bien que le cadre coulissant ne convienne que pour des terrains, dits « élastiques », qui ne sont pas sous l'influence de contraintes géologiques.

1. INTRODUCTION

Le problème du soutènement des voies de base de chantier d'exploitation s'est particulièrement posé au siège n° 4 des Charbonnages de Monceau-Fontaine, lors du déhouillement d'un stot de la couche Brose, délimité au nord par les anciennes exploitations et au sud par un crochon de pied.

La composition de la couche est favorable (1 m de puissance), mais la longueur de la tranche n'est que de 80 m. Aussi, pour assurer une bonne rentabilité du chantier, l'objectif à atteindre était de réaliser un avancement du front de taille de 2 m par jour.

Quatre mois après la mise en exploitation du chantier, il s'est avéré que l'état de la voie de base, revêtue de cadres coulissants tant au droit du pied de taille qu'en arrière des fronts, ne permettait plus d'assurer, sans courir de grands risques, la marche régulière du chantier.

L'application à cette voie du soutènement articulé sur piles de bois fut couronnée de succès. Le chassage a atteint maintenant 500 m de longueur et, sauf accident d'ordre tectonique, il doit encore progresser de 400 m.

2. CARACTERISTIQUES DU CHANTIER

La couche Brose est exploitée en défoncement sous le niveau de 840 m, dans la méridienne des puits (fig. 1).

La voie de tête du chantier est creusée en arrière du front de taille et est revêtue de cadres Toussaint type A (8,45 m²). Le remblayage des terres s'effectue par scraper.

La taille a 80 m de longueur. Son inclinaison est normalement voisine de 10° .

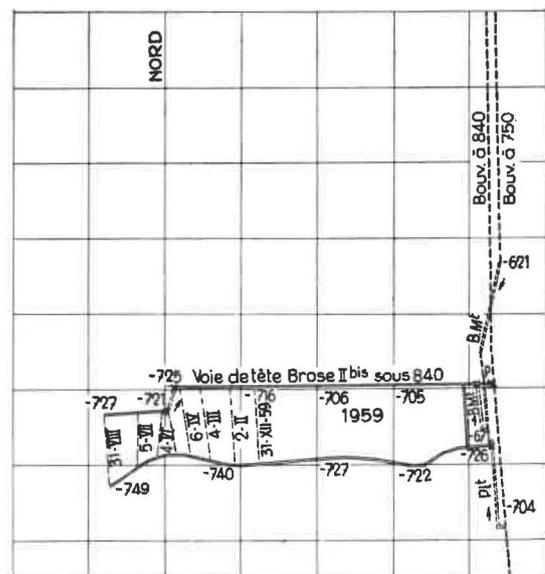


Fig. 1. — Plan du chantier d'exploitation.

La couche présente la composition suivante :

Toit géologique :	bancs de schistes cohérents
Charbon :	0,90 m
Esc. schisteuse :	0,30 m
Esc. charbonneuse :	0,20 m

$$1,10 \text{ m} + 0,30 \text{ m} = 1,40 \text{ m}$$

Mur géologique : schistes tendres, parfois escailleux.

Le soutènement en porte-à-faux est réalisé à l'aide de bèles articulées Van Wersch de 1 m de longueur, soutenues par des étaçons Gerlach. Des piles semi-métalliques, espacées de 3 m, renforcent la charnière de foudroyage.

L'évacuation des produits en taille est assurée par un panzer du type PFO.

La voie de base du chantier est desservie par un panzer de chargement du type PFO, suivi d'un convoyeur à écailles Eickhoff à simple chaîne marine.

3. APPLICATION A LA VOIE DE BASE DU SOUTÈNEMENT COULISSANT

30. Creusement.

Le front de la voie est maintenu à 5 m en avant du front de taille. Le creusement s'effectue exclusi-

Notons cependant que le doublage n'a pu s'effectuer systématiquement, les cadres étant parfois par trop déformés après le passage de la taille, notamment après les périodes de chômage hebdomadaires.

311. Recarrage de la voie (fig. 2).

En arrière de la taille, la voie était fortement influencée par les pressions de terrain. Trois brèches de recarrage ont dû être entreprises simultanément afin de maintenir une section suffisante pour le convoyeur à écailles.

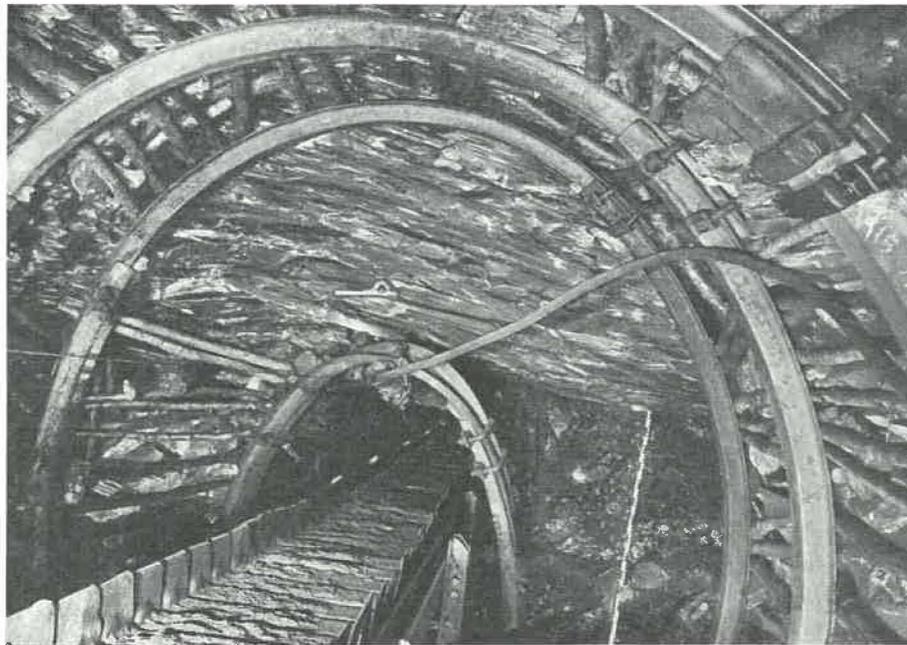


Fig. 2. — Brèche de recarrage dans la zone revêtue de cadres coulissants.

vement au marteau-piqueur, car la plasticité du mur empêche la foration de fourneaux de mine qui se referment immédiatement.

Le banc de toit n'est entamé que sur une hauteur de quelques décimètres de façon à assurer, entre la roche et la couronne du cadre, une ligne d'impact.

La section de la galerie au creusement est de 10,50 m² (type W).

Les cadres Toussaint-Heintzmann sont distants de 1 m d'axe en axe.

Pour un avancement de 2 m/jour, l'attelée est la suivante :

- poste I : 1 ouvrier + 2 hiercheurs
- poste II : 1 ouvrier + 2 hiercheurs
- poste III : 1 ouvrier + 2 hiercheurs

31. Recarrage.

310. Doublage en arrière de la taille.

Aussitôt après le passage de la taille, le soutènement est renforcé par le placement d'un cadre A entre les cadres W.

32. Rabasnage.

Un rabasnage du panzer de chargement au déversement de la taille doit s'effectuer quotidiennement pour compenser le soufflage du mur et assurer ainsi une hauteur suffisante.

La hauteur de la brèche de mur prise au creusement de la voie était maximum, compte tenu de l'épaulement de la couronne en toit.

Avant chaque avancement du convoyeur à écailles, le rabasnage complet de la voie sur la longueur à allonger est obligatoire pour maintenir le convoyeur horizontal.

4. APPLICATION DU SOUTÈNEMENT ARTICULÉ SUR PILES DE BOIS

40. Principes et description du soutènement articulé sur piles de bois.

La méthode que nous avons appliquée au départ est celle qui a été décrite dans le Bulletin technique n° 67 (janvier 59) Inichar.

41. Creusement.

410. Desserrage du charbon et bossement dans le mur (fig. 3).

Le front de la voie est maintenu à 4 m environ en avance sur le front de taille.

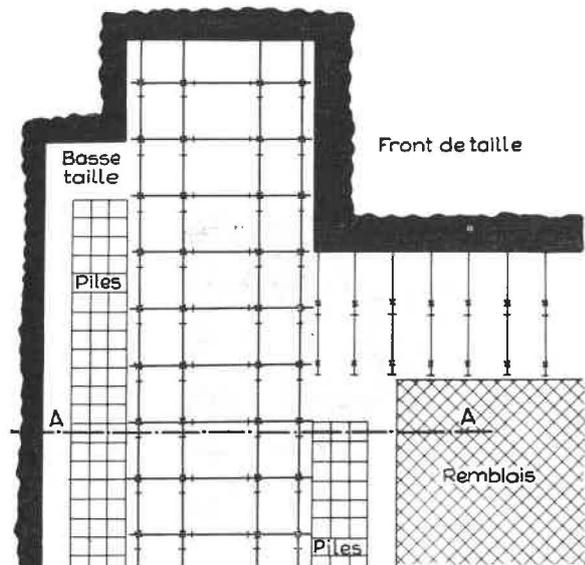


Fig. 3. — Soutènement de la jonction taille-voie.
Vue en plan.

Le déhouillement et la prise d'un banc de mur de 0,80 m s'effectuent entièrement au marteau-piqueur sur une largeur de 3 m. La hauteur libre à front de la voie atteint ainsi 2,20 m.

Attelée : poste I : 1 ouvrier + 2 hiercheurs
poste II : 1 ouvrier + 2 hiercheurs

L'organisation du travail est établie de façon que chaque poste assure un avancement de 1 m.

Au fur et à mesure du déhouillement, l'ouvrier place les bèles Van Wersch en acier de 1 m en porte-à-faux.

Après bossement du mur, les bèles en porte-à-faux sont reprises par une bèle chassante constituée de 3 bèles Van Wersch en acier, clavetées, soutenues par 4 étançons.

411. Déhouillement de la basse-taille et pose des piles (fig. 4).

Le front de la basse-taille est maintenu 2 m en avance sur le front de taille.

La veine est déhouillée sur une profondeur de 1,50 m, de façon à maintenir un espace vide de 0,50 m entre la pile et le charbon.

La pile est construite massivement dès que le déhouillement de la basse-taille est terminé. Après ripage du panzer de taille, on procède à l'édification de celle du bois de voie.

Attelée : poste I : 1 ouvrier
poste II : 1 ouvrier

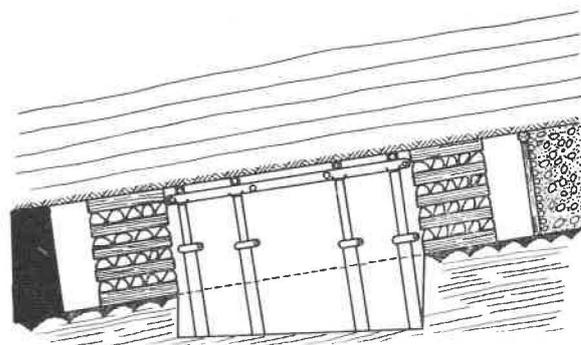


Fig. 4. — Soutènement de la jonction taille-voie.
Coupe AA.

Chronologiquement, le déroulement des opérations s'effectue comme suit, à chacun des deux postes :

- déhouillement de la basse-taille, sur une profondeur de 1,50 m et sur un avancement de 1 m ;
- construction de la pile côté aval pendage ;
- réception et mise en stock des bois de pile nécessaires à l'édification de la pile, côté taille et de la 2^{me} pile côté aval pendage à construire au poste II ;
- construction de la pile côté taille ; l'écartement entre les piles situées de part et d'autre de la galerie, est donné par la bèle chassante, constituée de 3 bèles Van Wersch.

412. Placement des cadres articulés (fig. 5).

Le bossement en toit s'effectue à 6 m en arrière du front de taille.

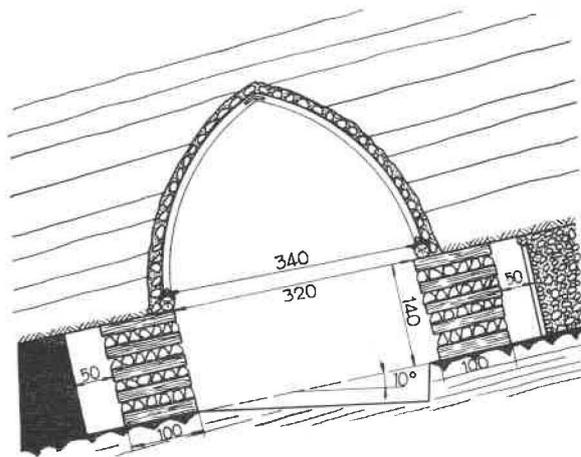


Fig. 5. — Application du soutènement articulé sur piles de bois en plateure.

Les cadres articulés constitués de rails de récupération de 52 kg/m, cintrés au rayon de courbure de 2,80 m, sont placés à 0,50 m d'axe en axe. Les branches sont assemblées à l'aide de clames percées de boutonnières. Cinq poussants de bois et quatre tirants métalliques maintiennent les cadres solidaires entre eux.

Au début de la mise en application de la méthode, une équipe de 3 ouvriers effectuaient un avancement de 1 m. Dès que la formation du personnel fut terminée, il fut possible d'assurer, lorsque les conditions de travail étaient normales, un avancement de 2 m/jour avec une équipe de 4 personnes.

L'harmonogramme illustre l'organisation du travail (tableau I).

a) Préparation du chantier de travail et forage.

Tandis que le premier ouvrier, aidé d'un hiercheur, s'occupe de la foration de trois à cinq fourneaux de mine, le second ouvrier et le second hiercheur s'occupent du placement des protections de câbles électriques, du nettoyage de la sole de la galerie, de la pose des taques de chargement et de la préparation du matériel de soutènement.

TABLEAU I.
Harmonogramme du placement des cadres articulés.

Ouvrier	Hiercheur	Ouvrier	Hiercheur
Trajet aller et travaux concédés			
1 h	Forage des trous et chargement des mines		Placement des protections de câbles Pose des taques de chargement Préparation du matériel
2 h Recul - Tir - Attente - Retour			
Auscultation Réglage parois		Evacuation des déblais	
Pose du plancher de travail			
3 h			
4 h	Pose des cadres et garnissage		
5 h			
6 h	Enlèvement du soutènement initial	Evacuation des déblais Rabasnage	
7 h			
Trajet retour et travaux concédés			
8 h			

b) *Minage*

Pour l'abattage des roches, on utilise la charbrite et les détonateurs à court retard. Le minage s'effectue sans enlever le soutènement de façon à ne pas obturer le passage et à ne pas ensevelir le panzer de chargement qui pourrait se bloquer.

c) *Pose des cadres.*

Après avoir réglé les parois et évacué une partie des déblais, le plancher de travail, formé de tôles, est monté sur le soutènement initial de la voie.

Les 4 hommes s'occupent alors de la pose des 4 cadres et du garnissage, constitué de bois de pile.

d) *Evacuation des déblais et enlèvement des étançons.*

Tandis qu'une partie de l'équipe charge les déblais sur le panzer, l'autre partie s'occupe de l'enlèvement du soutènement initial. Les étançons enfoncés de plus de 1 m dans la sole de la galerie doivent être enlevés au palan.

e) *Rabasnage.*

Le travail du creusement se termine par la mise de la sole de la voie au niveau de la pile côté aval pendage.

42. *Remarques.*

L'application de la méthode du soutènement articulé sur piles de bois s'est effectuée dans les conditions les plus variées. En effet, la voie longeant une zone dérangée, les bancs de toit ont présenté des inclinaisons variant de 10° pied nord (vers la taille) à 30° pied sud. De plus, la voie a suivi les sinuosités de la faille et de nombreux tournants parfois imprévisibles ont dû être amorcés. Enfin, certains tronçons de la voie présentent des pentes montantes ou descendantes de l'ordre de 10° . Aussi, ne nous a-t-il pas toujours été possible de suivre exactement le plan de l'harmonogramme.

Il fut parfois nécessaire de démonter les piles de la basse-taille pour corriger leur orientation. Quant aux piles de la taille édifiées à 7 m environ en arrière des fronts, elles étaient montées parallèlement à celles de la basse-taille et ne devaient donc pas être corrigées.

Pour résoudre les problèmes qui se sont posés, nous nous sommes inspirés de l'intéressant article de MM. Berwart et Liégeois, publié dans les Annales des Mines de Belgique de décembre 1959.

De l'expérience acquise, nous pouvons formuler les règles suivantes :

1^o) Les piles de bois, tant de la taille que de la basse-taille, peuvent être dressées verticalement, quelle que soit l'inclinaison des bancs, surtout dans le cas de murs tendres, sans préjudice pour la tenue

de la voie. Ce qui importe surtout, c'est le vide maintenu entre la pile et la paroi.

2^o) Lorsque l'inclinaison des bancs dépasse 15° , le banc de toit de la basse-taille est entamé de façon que la surface supérieure de la pile soit horizontale et on ménage dans la pile de la taille un escalier de façon que la déclivité du cadre placé ne dépasse pas 15° . La hauteur des piles dépend de l'inclinaison des bancs (fig. 6).

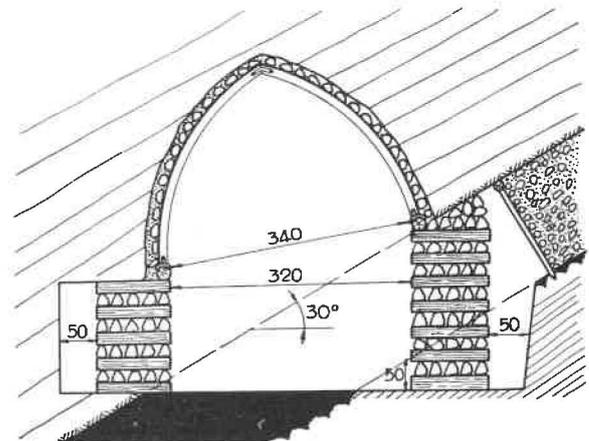


Fig. 6. — Application du soutènement articulé sur piles de bois en couches pentées.

3^o) Lorsque l'inclinaison des bancs présente une déclivité vers la taille, nous conseillons de ménager un escalier dans la pile de la basse-taille, si celle-ci a une hauteur suffisante, ou d'entamer le banc de toit lors du montage de la pile de taille, de façon que le cadre placé présente une légère déclivité vers la basse-taille (fig. 7).

En effet, nous avons remarqué, dans un tronçon de galerie où les cadres furent placés suivant la pente des bancs, que la déclivité s'était accentuée, entraînant une déformation des éléments (fig. 8 et 9).

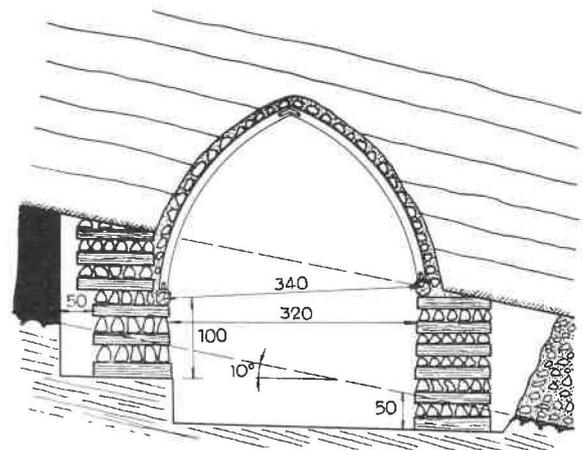


Fig. 7. — Application du soutènement articulé sur piles de bois. Pendage vers la taille.

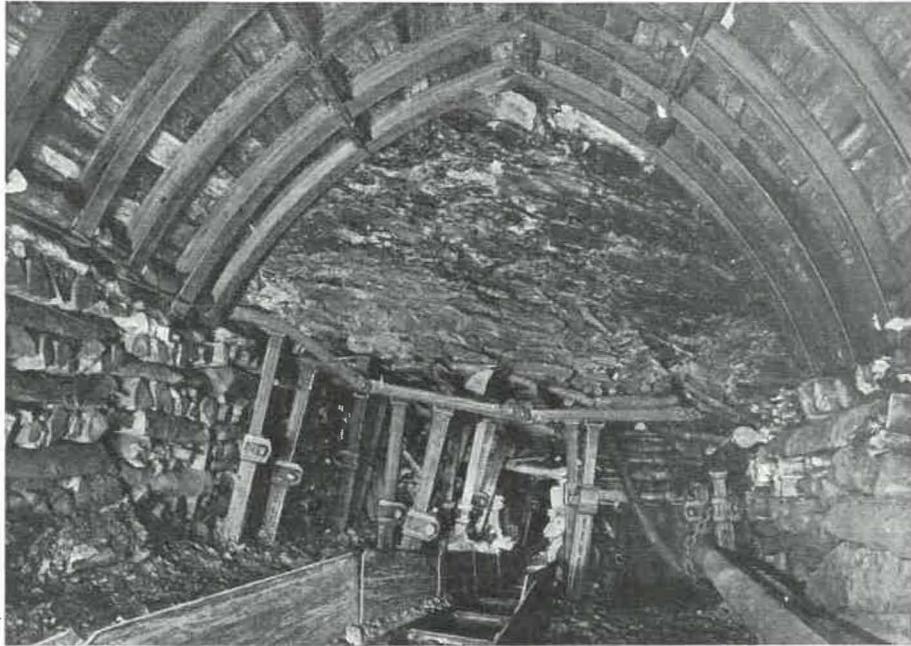


Fig. 8. — Brèche à la pose des cadres articulés.

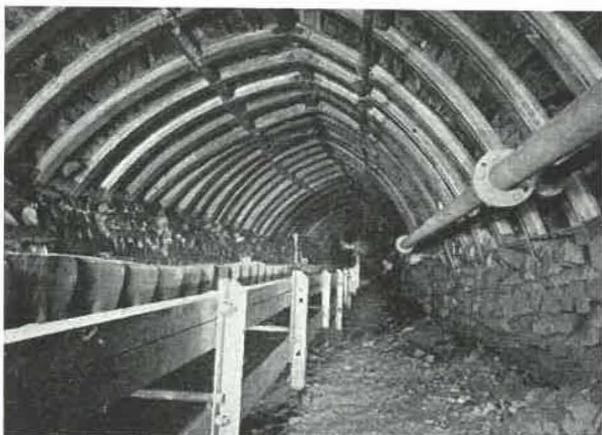


Fig. 9. — Vue d'un tronçon de galerie.

4°. Lorsque la voie est montante ou descendante, nous recommandons de placer les cadres dans un plan perpendiculaire à l'axe de la galerie. Pour ce faire, il suffit de recharger judicieusement les piles au moment de la pose des cadres.

En résumé, lorsqu'une situation déterminée se présente, il s'agit d'appliquer les trois grands principes suivants pour trouver la solution à adopter :

1°) Combattre l'influence des pressions latérales en ménageant un vide suffisant entre la pile et la paroi.

2°) Combattre l'influence des pressions tangentielles dans les bancs de toit en donnant aux cadres articulés une déclivité vers la basse-taille ne dépassant pas 15°.

3°) Combattre l'influence des pressions verticales en édifiant des piles dont la partie portante a

une hauteur suffisante, la hauteur utile de la pile côté basse-taille étant au moins égale aux 2/3 de celle de la pile côté taille et en évitant, dans la mesure du possible, d'entamer la dalle de toit avant la pose des cadres articulés.

5. PRIX DE REVIENT

Les éléments du prix de revient ont été établis sur la base des résultats obtenus depuis le démarrage du chantier.

La longueur de voie creusée et revêtue de cadres coulissants est de 94 m, tandis que le soutènement articulé sur piles de bois s'étendait au 1^{er} août sur une longueur de 362 m.

Les résultats sont repris dans les tableaux II et III.

On constate que le prix de revient en salaires et frais y afférents du creusement de la voie revêtue de cadres articulés est nettement plus élevé que dans le cas de l'application du soutènement coulissant : 3.594,6 F contre 2.479,6 F, soit 45 %.

Ce qui rend la méthode du soutènement articulé bénéficiaire c'est la suppression des recarriages (32 journées prestées pour 362 m de galerie creusée) et la diminution sensible des travaux de rabasnage (1,93 journées prestées par mètre de galerie contre 3,35).

Un gain important est également acquis dans le poste « Consommations ». Le cadre articulé coûte nettement moins cher que le cadre coulissant (878 F contre 1.400 F) et, bien que la dépense en bois de pile soit assez élevée (781,3 F/m), la suppression de travaux de recarrage constitue une sérieuse économie.

TABLEAU II.
Prix de revient du soutènement coulissant.

Désignations	Total		Par mètre creusé			
	Journées	Dépenses	Journées	Dépenses	Frais afférents à la main-d'œuvre	Prix de revient
I. Salaires						
1. Creusement	443	151.350	4,72	1.610,1	869,5	2.479,6
2. Recarrage	576	178.015	6,12	1.893,7	1.022,6	2.916,3
3. Rabasnage	315	87.255	3,35	927,9	501,1	1.420,0
Total	1.334	416.620	14,19	4.431,7	2.393,2	6.824,9
II. Consommations						
1. Creusement						
— 1 cadre W/m		144.102		1.533,0		1.533,0
— Garnissage		15.792		168,0		168,0
2. Recarrage						
— 1,4 cadre A/m		185.950		1.978,2		1.978,2
— Garnissage		14.740		156,8		156,8
Total		360.580		3.836,0		3.836,0
III. Totaux	1.334	777.204	14,19	9.068,7	2.393,2	10.660,9

TABLEAU III.
Prix de revient du soutènement articulé.

Désignations	Total		Par mètre creusé			
	Journées	Dépenses	Journées	Dépenses	Frais afférents à la main-d'œuvre	Prix de revient
I. Salaires						
1. Creusement						
— Voie	480	311.160	2,70	859,5	464,1	1.323,6
— Havage	1.093	374.700	3,02	1.035,0	558,9	1.593,9
— Piles	398	159.200	1,10	439,7	237,4	677,1
Total	2.471	845.060	6,82	2.334,2	1.260,4	3.594,6
2. Recarrage	32	9.760	0,09	2,7	1,5	4,2
3. Rabasnage	699	204.250	1,93	564,2	304,7	868,9
Total salaires	3.202	1.059.070	8,84	2.901,1	1.566,6	4.467,7
II. Consommations						
1. Cadres (2/m)		635.672		1.756,0		1.756,0
2. Bois de piles (1,25 t/m)		282.830		781,3		781,3
3. Explosifs		33.485		92,5		92,5
4. Recarrage (16 branches)		7.024		1,9		1,9
Total		959.011		2.631,7		2.631,7
III. Totaux	3.202	2.018.081	8,84	5.532,8	1.566,6	7.099,4

Il n'a pas été tenu compte des frais de transport occasionnés par l'emploi de bois de piles. Ils sont sensiblement compensés par la suppression des frais de transport nécessités par l'approvisionnement en

matériel des brèches de recarrage et par l'évacuation des pièces de cadres déformés.

Finalement, le bénéfice réalisé au mètre de creusement de galerie par l'application du soutènement articulé sur piles de bois a été de 3.561 F.

6. CONCLUSIONS

L'application du soutènement articulé sur piles de bois nous a donné entière satisfaction tant du point de vue technique que du point de vue économique.

D'une part, ce mode de soutènement nous a permis de maintenir la section de la voie de desserte du chantier dans des conditions telles que le passage reste aisé le long du convoyeur à écailles et que le personnel y circule debout et cela sans aucun recarrage (il n'y eut que des branches cassées ou tordues à remplacer). La sécurité du chantier s'en est trouvée renforcée, aussi bien sur le plan humain que sur le plan technique.

D'autre part, à l'accroissement du rendement du chantier est venue s'ajouter une sérieuse diminution du prix de revient à la tonne extraite. Celle-ci a été de l'ordre de 35 F par tonne pour ce chantier.

Cependant, le prix de revient du creusement d'une galerie revêtue de cadres articulés sur piles de bois est nettement plus élevé que celui d'une galerie revêtue de cadres coulissants : 6.224,4 F contre 4.180,6 F. Aussi, ce mode de soutènement n'est-il rentable qu'à partir du moment où l'entretien des galeries revêtues de cadres coulissants devient trop onéreux ou que la sécurité de marche du chantier devient précaire. Dans le cas traité, les frais d'entre-

tien se sont élevés à 6.480,3 F avec le soutènement coulissant contre 875 F avec le soutènement articulé sur piles de bois.

Il est intéressant de signaler à ce sujet les résultats d'une expérience que nous avons faite récemment dans le chantier de Malfaute, exploité à l'étage de 650 m du siège n° 4.

La voie de base, creusée en avant du front de taille et revêtue de cadres coulissants, devait être recarrée après passage de la zone de pression. Le simple fait d'avoir reporté le creusement de la voie en arrière du front de taille nous a permis de supprimer les travaux de recarrage.

Le comportement du soutènement des voies de chantier dépend donc de deux facteurs principaux :

- 1°) la nature des terrains ;
- 2°) le choix du point de creusement.

Toutes autres choses égales, le creusement d'une voie en arrière du front de taille améliore sensiblement la tenue de la galerie.

Quant au type de soutènement, sous réserve d'un contrôle du toit bien conduit, il semble que le soutènement coulissant ne convienne que pour les terrains dits « élastiques ». Encore faut-il que, dans la zone envisagée, les lois de l'élasticité puissent être appliquées (absence de forces de contraintes dues à des phénomènes géologiques).

DISCUSSION

R. Cœuillet.

Les piles sont écartées du front aval de quelque 50 cm. Est-ce que cela ne risque pas de donner lieu à échauffement ?

R. Dieu.

Nous n'en avons pas eu jusqu'à présent. D'ailleurs notre charbon ne se prête pas facilement à échauffement ; sa teneur en M.V. est de 12 % et il n'est pas pyriteux.

L. Bastin.

Pourriez-vous me dire quel est, lors de la récupération d'une voie soutenue avec des cadres T.H., le % d'éléments qui doivent être reconformés pour être réutilisés ?

R. Dieu.

Tous les cadres T.H. doivent pratiquement être reconformés. Un cadre reconformé — enlèvement, transport, remonte en surface et reconformation proprement dite — revient à 420 F pour les trois pièces.

L. Bastin.

Quelle méthode de remblayage employez-vous ?

R. Dieu.

Le foudroyage intégral, sauf en tête de taille où les terres de la voie sont remises en taille par scraper.

L. Brison.

M. Dieu a séparé des variables qui ne l'avaient pas été jusqu'à présent. Quand on passe du soutènement coulissant au soutènement Moll, on agit à la fois sur plusieurs variables en ce sens qu'on déplace le point de bossement d'avant en arrière de la taille, que l'on aménage une basse-taille remblayée, etc. Dans le cas présenté, un seul de ces changements s'est déjà révélé intéressant. Je souhaiterais que le principe de séparation des variables qui influencent les résultats soit exploité à fond. Cela peut entraîner des dépenses d'investigation considérables, mais la chose me paraît opportune.

R. Liegeois.

Je signale à M. Brison que l'exposé de M. Delhaye et le mien répondent en partie à son vœu.

G. Thonet.

Les piles utilisées sont-elles en bois spéciaux, taillés ?

R. Dieu.

Ce sont des bois fendus formant pile massive. Depuis lors, dans les chantiers où les épontes sont moins plastiques, on a employé des piles montées en carré et remplies de pierres.