

Creusement d'un montage cadré de 8.20 m² de section utile dans une couche de 40 cm à l'étage de 360 m du puits Beaujonc

T. RANDAXHE,

Directeur technique à la S. A. des Charbonnages
de Patience et Beaujonc.

SAMENVATTING

Een hellende galerij van 450 m lengte werd gedolven tussen de luchtingang op 360 m en de luchtuitgang op 235 m, in een laag van 37 cm opening en 9 à 20° helling.

De delvingssectie bedraagt 10 m². De steenkool wordt door middel van persluchthamers gewonnen en het gesteente door middel van springstof type III.

Het mengsel steen en kool wordt door een scraper geladen op een transportband, die het naar de voetgalerij afvoert. Een monorail voert het materieel aan naar het front. Het enige personeel dat aldaar tewerkgesteld is, zijn de arbeiders belast met het afvoeren van de afslag.

De uiteenzetting bevat een uitvoerige beschrijving van de organisatie van het werk aan het front en achteruit en geeft een tabel met de bereikte resultaten.

Organisatie van het werk aan het front.

De organisatie is cyclisch. De vooruitgang per cyclus bedraagt 2 m en deze is onderverdeeld in 8 operaties. De houwer en de drie sleepers die aan het front gebezigd zijn voeren ieder een bepaalde taak uit, die steeds dezelfde is tijdens ieder dezer operaties. Dit personeel, waarvan de verplaatsingen tot een minimum worden beperkt, plaatst de beide ramen van de ondersteuning en bekleedt ze, voert de afslag weg, bouwt de kolen af, boort de mijnen, laadt en schiet, legt de kokerleidingen en de buizen. Alleen de verplaatsing van de laadinrichtingen en de verlenging van de transportband en van de monorail worden, buiten de delvingsdiensten, uitgevoerd door gespecialiseerde ploegen.

Organisatie van het werk achter het front.

Vier sleepers verzorgen de afvoer der producten vanaf het laadpunt van de transportband tot aan de hoofddeengang evenals de bevoorrading van het front.

Een opzichter-schietmeester coördonneert alle operaties.

Prestaties per man-dienst.

Personeel aan het front : 50,7 cm.

Personeel aan het front, aan het vervoer en toezicht : 24,4 cm.

Totaal personeel : 21,7 cm.

RESUME

Ce montage bosseyé, appelé chaffour, a été creusé entre le niveau d'entrée d'air à 360 m et le niveau de retour d'air à 235 m dans une couche de 37 cm d'ouverture et de 9 à 20 degrés de pente.

Sa longueur a atteint 450 m.

La section creusée à roche nue est de 10 m². Le charbon est abattu au marteau piqueur et les pierres à l'explosif du type III.

Le mélange pierres et charbon est chargé par scraper houe et évacué vers les voies de roulage sur transporteurs à courroie. Une installation de transport par monorail permet d'approvisionner en matériel le front en creusement sans personnel autre que celui occupé à l'évacuation des déblais.

L'exposé comporte en ordre principal une description détaillée de l'organisation du travail tant à front qu'en arrière des fronts et se termine par un tableau des résultats obtenus.

Organisation du travail à front.

Cette organisation est cyclique. Le cycle d'avancement au cours duquel le chaffour a progressé de 2 m se décompose en une série de huit opérations. L'ouvrier et les trois manœuvres occupés à front exécutent chacun une tâche bien définie, toujours la même au cours de chacune de ces opérations. Ce personnel, dont les déplacements sont réduits au strict minimum, pose les deux cadres du soutènement et les garnit complètement, évacue tous les déblais, abat le charbon et fore les mines dans la pierre, participe au tir, place les canars et les tuyauteries. Seuls le déplacement des installations de chargement et l'allongement de la courroie et du monorail sont confiés, en dehors des postes consacrés à l'avancement, à des équipes spécialement formées.

Organisation du travail en arrière des fronts.

Quatre manœuvres évacuent les déblais depuis l'estacade de chargement sur la courroie jusqu'à la bacnure principale de roulage et approvisionnent les fronts de tout le matériel nécessaire.

Un surveillant boutefeu coordonne toutes les opérations.

Rendement par homme-poste.

Personnel des fronts : 50,7 cm.

Personnel des fronts, du transport et de surveillance : 24,4 cm.

Personnel total : 21,7 cm.

Généralités (fig. 1).

Ce montage, communément appelé chaffour, a été creusé dans la couche 2^{me} Clôte et dans ses épon-tes, suivant la ligne de plus grande pente et partant d'un chassage est dans cette couche au niveau de 360 m. Il relie le niveau d'entrée d'air à 360 m au niveau de retour d'air à 235 m ; il sert de commu-

nication pour l'évacuation des produits et pour l'approvisionnement en bois et en matériel des tailles qui sont exploitées entre ces deux niveaux dans les couches 1^{re} Clôte et 2^{me} Clôte.

La longueur du chaffour à creuser est de 450 m.

La distance entre le pied du chaffour et la bacnure principale de roulage est de 450 m ; le puits

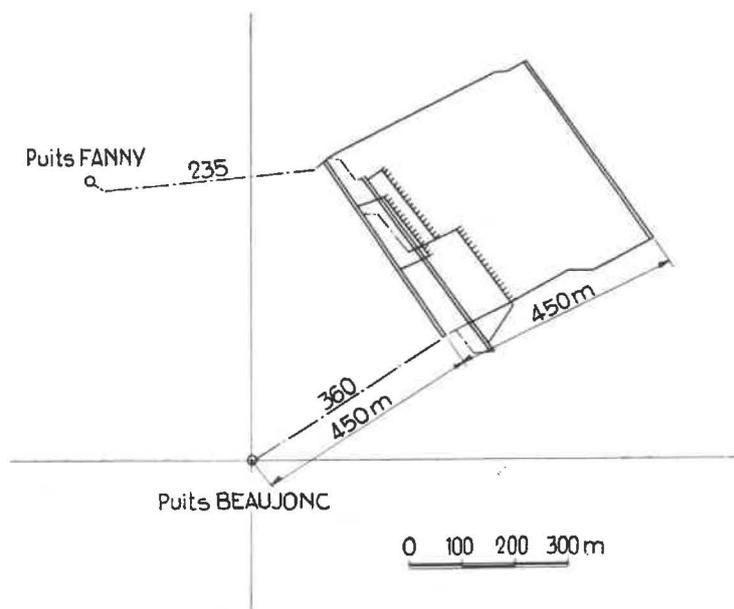


Fig. 1.

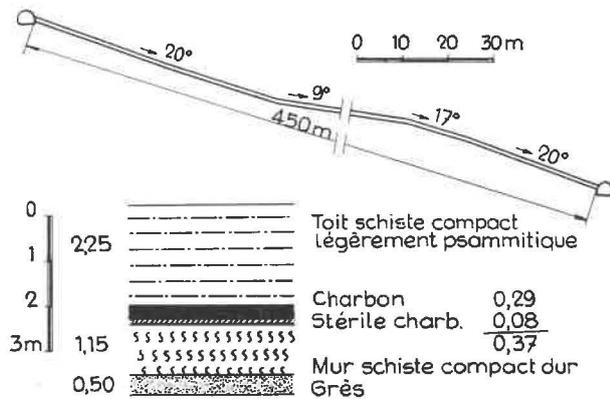


Fig. 2.

Beaujonc se trouve à 900 m. Il faut \pm 50 minutes au personnel pour parcourir le trajet entre la surface et les fronts du chaffour ; la durée d'un poste de travail effectif est donc de 6 1/2 heures.

La composition des terrains dans la section creusée à roche nue est la suivante (fig. 2).

La pente de la couche varie entre 15 et 20° avec des faux plats dont la pente descend parfois à 9°.

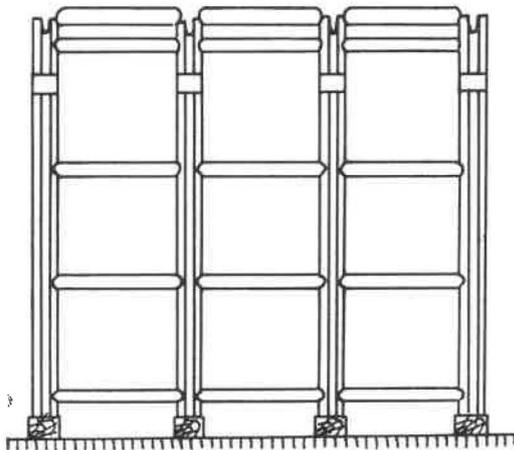
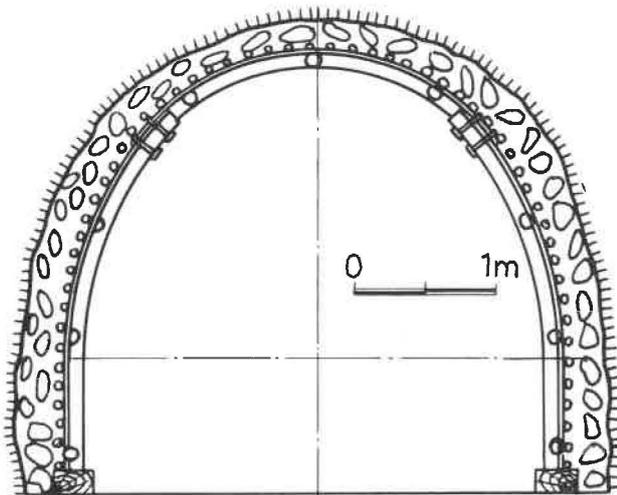


Fig. 3.

Section creusée et soutènement (fig. 3).

La section creusée à roche nue est de 10 m².

Comme soutènement, on emploie des cadres T.H. type A ayant une section utile de 8,20 m² et distants de 1 m d'axe en axe.

Les cadres sont tenus à écartement par sept tirants en fer carré de 10 mm, dont les extrémités repliées forment crochets, et par neuf poussards en bois de 10 cm de diamètre, calés entre les cadres.

Le pied de chaque montant est posé sur un bloc en bois équarri de 12 × 15 × 20.

Chaque cadre est garni sur tout son pourtour de 60 sclimbes en bois de 6 cm de diamètre, posées sur les cadres et maintenues à \pm 15 cm l'une de l'autre par les pierres d'un remblayage complet entre sclimbes et roche nue exécuté à front au fur et à mesure de l'avancement.

Chargement et évacuation des déblais (fig. 4).

(fig. 4).

Les pierres sont chargées à front uniquement par un scraper, traîné par celui-ci jusqu'à une estacade et déversées sur un transporteur par courroie qui les amène au pied du chaffour où elles sont chargées en berlines.

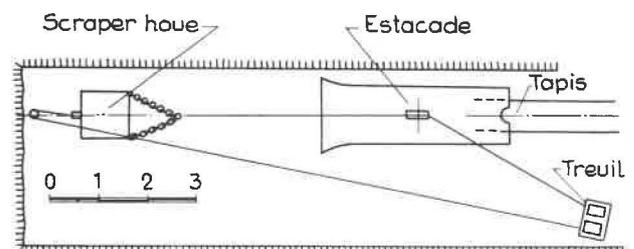


Fig. 4.

Le matériel pour le chargement des pierres comprend :

- un bac scraper houe d'une capacité d'environ 400 litres ; ces bacs ont été étudiés et mis au point au charbonnage et sont fabriqués dans nos ateliers (fig. 5) ;
- un treuil de scrapage à double tambour Pickrose d'une puissance de 15 à 25 ch, commandé par un moteur électrique à 500 V et 1.000 tours/min ;
- trois poulies blindées de 190 mm de diamètre ; l'une de ces poulies sert de renvoi au câble du treuil de scrapage et est, soit pendue au moyen d'une élingue à l'avant-dernier cadre boisé, soit accrochée à une broche fixée dans le mur de la couche ; la seconde poulie sert de guide au câble de retour ; la troisième sert de guide au câble tracteur pour amener le scraper dans l'axe de

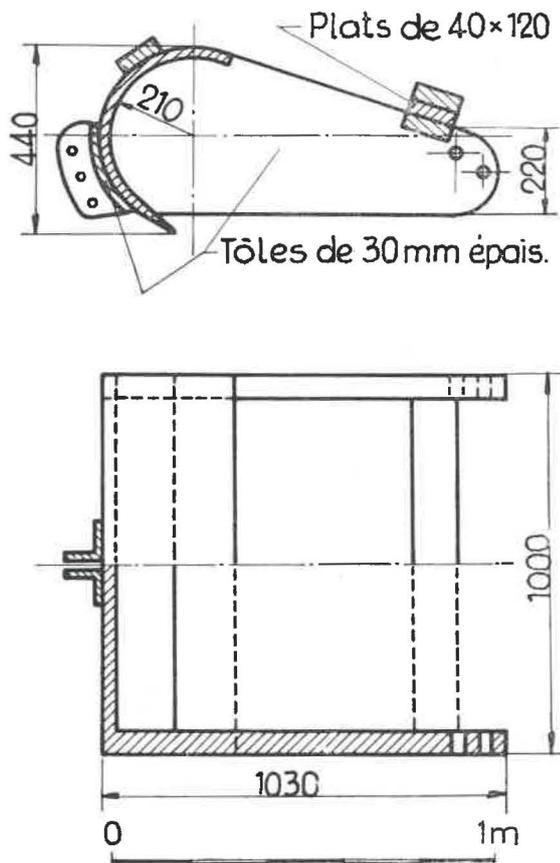


Fig. 5. — Scraper-houe.

l'estacade de chargement. Ces deux dernières sont suspendues aux cadres au moyen de chaînes ;

- deux jeux de broches en forme de coin pour la fixation de la poulie de renvoi ;
- deux pics de mineur et trois pics-houes dont les ouvriers se servent pour faire rouler les pierres dans les rigoles creusées par le scraper. Les ouvriers n'ont pas de pelles, le scraper évacuant complètement les déblais ;

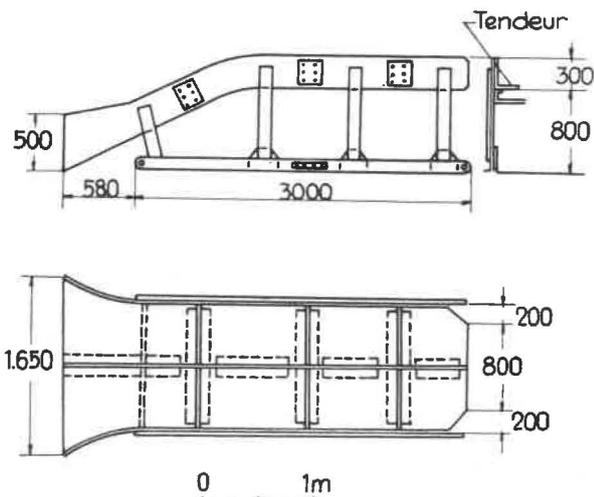


Fig. 6. — Estacade.

— une estacade de chargement sur laquelle monte le scraper et qui permet le chargement régulier sur le transporteur à courroie des pierres traînées par le scraper. Ces estacades ont été étudiées et mises au point au charbonnage et fabriquées suivant nos plans (fig. 6).

Les pierres sont évacuées dans le chaffour par transporteur à courroie.

L'ossature de ces transporteurs est formée d'éléments d'infrastructure Genard Denisty type 660, modifiés comme suit : les rouleaux porteurs du brin supérieur sont distants l'un de l'autre de 1 mètre au lieu de 1,50 m dans le type d'origine ; cette modification a été introduite dans le but de réduire les débordements de part et d'autre du transporteur et en conséquence de diminuer les frais de nettoyage des installations.

On emploie des courroies de récupération de ± 600 mm de largeur.

Chaque installation est équipée d'une tête motrice bi-tambour de 30 ch, commandée par un moteur électrique de 23 kW à 500 V et d'une station de retour non motrice.

Par suite des variations de pente de la couche, pour éviter des fonds de bassins préjudiciables à la bonne marche des transporteurs, il faudra trois installations en série pour le creusement des 450 m de chaffour.

Au pied du chaffour, les pierres sont déhourdées dans des berlines de 770 litres. Les berlines sont amenées en rames jusqu'à la bacnure principale de roulage par un trainage par treuils corde-tête corde-queue.

**Transport du matériel
depuis la bacnure principale
jusqu'à front du chaffour.**

Dans la voie de pied (fig. 9).

Le matériel est amené dans les berlines vides ; il est déchargé et entreposé dans la voie à environ 80 m du pied du chaffour. Dans les intervalles de temps qui ne sont pas consacrés à l'évacuation des pierres, le matériel est transporté de l'entrepôt jusqu'au pied du chaffour, soit dans des berlines vides, soit à bras d'homme.

Dans le chaffour (fig. 7).

Un monoraïl en rail de 14 kg est pendu aux cadres par l'intermédiaire d'attaches spécialement conçues et de bouts de chaînes. Ce monoraïl sert de chemin de roulement à un panier pouvant contenir tout le matériel nécessaire au boisage d'un cadre complet. Le panier est tiré par le câble d'un treuil Moussiaux à air comprimé d'une puissance de 12 ch. Le treuil est installé dans le chaffour le plus près possible du treuil de scrapage et derrière ce

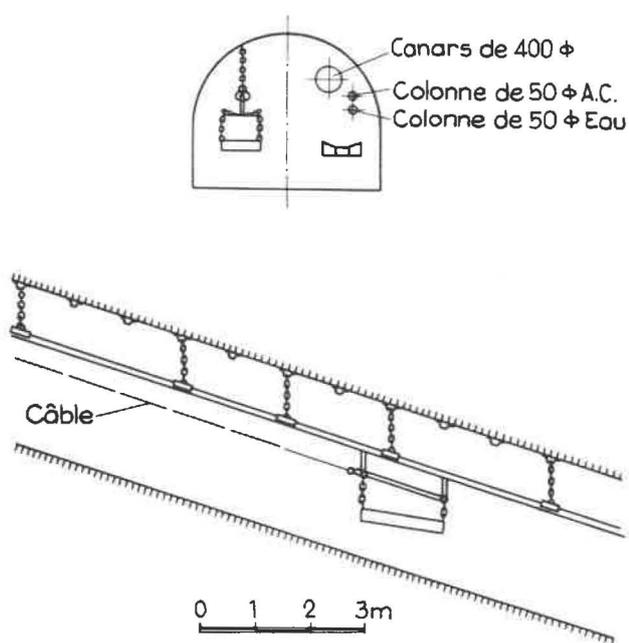


Fig. 7.

dernier ; il est orienté vers les fronts. Le câble de 12 mm enroulé sur le treuil passe sur une poulie de renvoi ; son extrémité est fixée à demeure au chariot porte panier.

Les attaches et les éclissages du monorail, ainsi que les dispositifs de roulement permettant de suspendre le panier au monorail, ont été étudiés au charbonnage et sont construits suivant nos plans (fig. 7bis).

Dans les intervalles de temps qui ne sont pas consacrés à l'évacuation des pierres, le matériel est monté dans le chaffour et entreposé à l'aval du treuil.

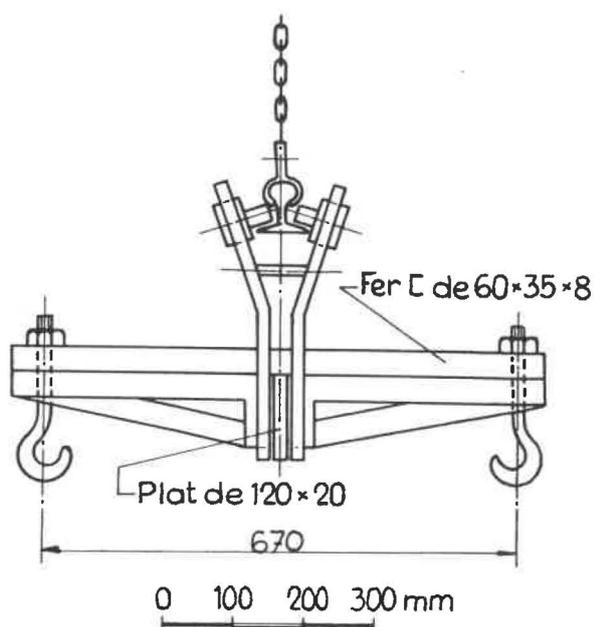


Fig. 7bis.

Pendant les translations du panier, les transporteurs par courroie sont arrêtés et toute circulation du personnel est interdite dans le chaffour à l'aval du treuil du monorail.

L'installation de cet appareillage a permis de supprimer tout le personnel occupé précédemment au transport de matériel. En effet :

- le machiniste de la seconde installation de transport par courroie conduit le treuil à air comprimé du monorail, décharge le panier et entrepose le matériel à l'aval du treuil ;
- le machiniste de la première installation charge le panier au pied du chaffour et commande les manœuvres ;
- les deux rouleurs occupés dans la voie au transport des berlines conduisent le matériel de l'entrepôt dans la voie jusqu'au pied du chaffour.

Ainsi le personnel occupé à l'évacuation des pierres peut, dans les intervalles de temps qui ne sont pas consacrés à cette évacuation, transporter tout le matériel depuis la bacnure principale de roulage jusqu'à l'entrepôt près des fronts du chaffour et le fera quelle que soit la longueur à creuser.

Abatage du charbon et forage des trous de mines (fig. 8).

Le charbon est abattu au marteau-piqueur sur toute la largeur du chaffour, soit 3 m, et sur une profondeur de 2,40 m. Les ouvriers disposent de deux marteaux-piqueurs Colinet B 37. Le charbon est bien clivé et facile à abattre par un ouvrier qui sait bien s'y prendre. L'un des manœuvres de chaque équipe est spécialement formé pour ce travail.

On fore par avancée 17 mines de 2,40 m de longueur, parallèles à la pente de la couche et disposées comme l'indique la figure 8.

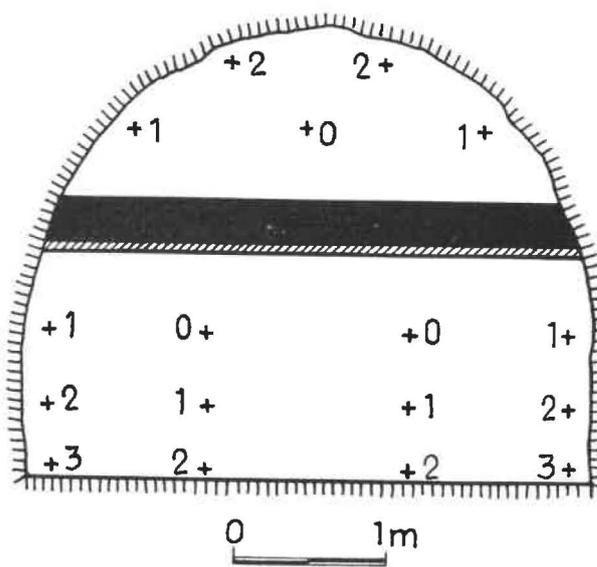


Fig. 8.

Les mines sont forées avec un seul perforateur Atlas type B.B.D. - 41 W.K., à injection d'eau contrale, pesant 25 kg et porté par une béquille pneumatique Atlas B.M.K. - 82 A4 avec tube en aluminium.

Les fleurets employés ont 2,40 m de longueur ; ce sont des fleurets monoblocs en acier allié hexagonal de 22 mm, avec taillants simple burin à plaquettes, au carbure de tungstène, de 44 mm de largeur.

Les ouvriers disposent toujours à front de 2 perforateurs, de 2 béquilles et de 6 fleurets.

Pour curer les trous de mines, on se sert d'un souffleur fabriqué à partir d'un tube de 12 mm de diamètre dont un bout est effilé, l'autre bout étant muni d'un robinet permettant le raccordement à un flexible à air comprimé.

Chargement et tir des mines.

Les mines sont bourrées à l'argile ; les bourres sont fabriquées pendant le poste par le manoeuvre du pied du chaffour.

Les cartouches et les bourres sont introduites dans les trous de mines au moyen d'un bourroir en bois de 3 m de longueur et de 42 mm de diamètre à chaque bout.

L'explosif employé est du Ruptol gainé en cartouches de 100 g ; la consommation d'explosif est en moyenne de 6 kg par mètre d'avancement. Les mines sont amorcées avec des détonateurs à court retard ; le schéma montre le nombre de retards employés et leur disposition.

La ligne de tir.

Chaque boutefeux dispose de deux rouleaux de 100 m de câble à miner formés de deux fils jumelés accolés et entourés d'un isolant en matière plastique ; il tend sa ligne de tir entre le front et la niche-abri et protège les ligatures au moyen de toile isolante. Les câbles sont remontés chaque jour en surface et vérifiés. Le circuit de tir est vérifié avec un ohmmètre Sertra Z.E.B/A.W.

L'exploseur est du type Sertra 2/50 pour 50 mines.

Au moment du tir, le personnel se met à l'abri dans des niches creusées dans l'une des parois et distantes des fronts d'une longueur variant entre 100 et 150 mètres.

Ventilation.

On emploie des ventilateurs Aérex électriques du type E.P.S.A./437 - 12/10, actionnés par un moteur électrique antidéflagrant de 3 ch et capables de débiter 1 m³ d'air frais à la sortie d'une conduite de canars de 400 mm de diamètre et de 500 m de longueur. La dépression de ces ventilateurs est de 95 mm d'eau.

Les canars ont 400 mm de diamètre, 3 m de longueur, et sont fabriqués suivant nos plans avec des tôles de 2,5 mm d'épaisseur. A chaque extrémité du canar est soudé un cercle en cornières de 30 × 30, percé de 8 trous de 14 mm de diamètre. Les canars sont boulonnés les uns aux autres avec interposition d'un joint Ledent. Les conduites ainsi montées sont très étanches et permettent d'avoir encore un débit d'air frais suffisant à 700 m de distance de la prise d'air avec un seul ventilateur.

La prise d'air frais se fait dans la bacnure principale à 500 m de distance du pied du chaffour en creusement. Un ventilateur est placé à l'entrée de la canalisation. Lorsque le chaffour eut atteint une longueur de 150 m, un deuxième ventilateur fut intercalé dans la canalisation juste au pied du chaffour.

Distribution de l'air comprimé.

L'air comprimé est amené à front du chaffour par une canalisation en tuyaux de 82/89 de diamètre, 5 m de longueur, avec collerettes rabattues et collets roulants. Une première vanne Sanders de 3 pouces est intercalée dans la canalisation au pied du chaffour et une seconde est déplacée chaque semaine en tête du chaffour au fur et à mesure de l'avancement du front.

Une nourrice est boulonnée à l'extrémité de la canalisation ; elle est suspendue aux cadres par une chaîne.

Cette nourrice comporte :

- trois prises munies de robinet de 1/2 pouce par le raccordement des flexibles des marteaux-piqueurs, de la lampe électropneumatique et des souffleurs de mines ;
- trois vannes Sanders de 1 pouce pour le raccordement des flexibles des perforateurs.

Ces robinets et vannes sont protégés des projections de pierres lors du tir des mines par une tôle de 10 mm d'épaisseur débordant le tuyau nourrice et soudée à celui-ci côté front.

Distribution d'eau sous pression.

L'eau sous pression est amenée à front et distribuée sur toute la longueur du chaffour par une canalisation en tuyaux de 50 mm de diamètre intérieur, de 5 m de longueur, avec collerettes rabattues et collets roulants. Cette tuyauterie est raccordée à la canalisation générale de distribution d'eau sous pression dans tous les travaux de l'étage.

L'eau sous pression est obtenue par captage des venues dans les puits ; des réservoirs capteurs y sont placés environ 100 m plus haut que le niveau d'étage.

Une première vanne Sanders de 2 pouces est intercalée dans la canalisation au pied du chaffour

et une seconde est déplacée chaque semaine en tête du chaffour au fur et à mesure de l'avancement du front.

Une prise munie de deux robinets de 1/2 pouce est branchée sur la canalisation près de chaque tête motrice des transporteurs à courroie pour le raccordement des appareils de lutte contre un échauffement éventuel ; en outre, une prise munie d'un robinet de 1/2 pouce est branchée sur la canalisation, de 25 m en 25 m sur toute la longueur du chaffour. L'extrémité de la canalisation côté front est fermée par un plateau muni de deux robinets de 1/2 pouce.

Cette installation d'amenée d'eau a été suffisante jusqu'à ce jour ; toutefois la pression de l'eau à front n'est plus que de 2 kg.

Pour augmenter cette pression, on a intercalé dans la canalisation, à environ 50 m du front, un réservoir d'une capacité de 800 litres.

Sur ce réservoir sont soudées : deux tubulures de 50 mm de diamètre pour l'entrée et la sortie de l'eau du réservoir et une tubulure de 1/2 pouce pour le raccordement du réservoir à la canalisation d'air comprimé. Un jeu de vannes placées sur ces tubulures permet d'emplir le réservoir d'eau à la pression de 2 kg et de sortir cette eau vers les fronts à la pression de l'air comprimé, soit 4 kg à 4 1/2 kg.

L'éclairage des fronts est assuré par tubes fluorescents F.P. de 40 watts.

Signalisation.

Un cordon de sonnette pendu le long du chaffour permet de transmettre des signaux suivant un code bien établi, soit en pied, soit en tête de celui-ci. Une installation de téléphonie à appel par lampe relie le pied du chaffour au treuil de scrapage à front.

Personnel (fig. 9).

1. *Personnel occupé en permanence par poste de travail depuis les fronts jusqu'à la bacnure principale de roulage.*

a) *Personnel à front* : 1 ouvrier et 3 manœuvres (n° 1, 2 et 3).

Pendant toute la durée du poste, ces quatre hommes ne quittent jamais le front du chantier ; le plus grand déplacement qu'ils aient à faire est la distance entre l'entrepôt de matériel près du treuil du monorail et le front d'abatage. Ils exécutent tous les travaux à front, c'est-à-dire : l'abatage, le forage des mines, le chargement et l'évacuation des déblais jusqu'à l'estacade de chargement sur courroie, le transport de tout le matériel depuis l'entrepôt jusqu'à front, la pose du soutènement et du garnissage, le remblayage, la pose des canars de ven-

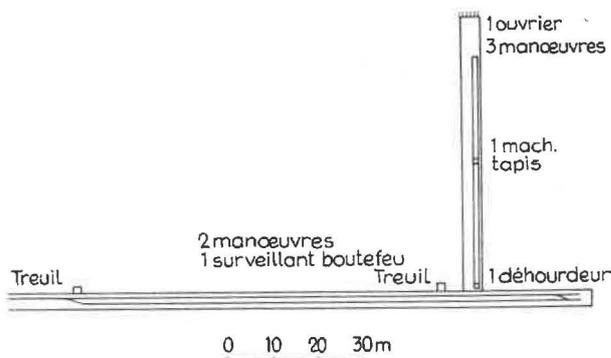


Fig. 9.

tilation, des tuyauteries à air comprimé et des tuyauteries à eau sous pression, le nettoyage parfait de la longueur de chaffour creusée au cours de la semaine.

b) *Personnel en arrière des fronts* : 4 manœuvres (n° 1, 2, 3 et 4).

Ces manœuvres s'occupent : de l'évacuation des déblais depuis l'estacade de chargement jusqu'à la bacnure principale de roulage, de l'approvisionnement en matériel du dépôt situé dans la voie de pied et du dépôt situé dans le chaffour, de la fabrication des bourres en argile, du nettoyage des têtes motrices et têtes de retour des transporteurs par courroie.

c) *1 surveillant-boutefeu* responsable du travail.

Il a pour mission : la conduite du chaffour dans la direction indiquée, le chargement et le tir des mines, la synchronisation de toutes les opérations, l'instruction du personnel de remplacement, la responsabilité de la mise en application de toutes mesures de sécurité et d'hygiène.

2. *Personnel supplémentaire.*

a) *En semaine* : en cas de nécessité, on ajoute au personnel occupé en arrière des fronts un ou deux manœuvres pour nettoyer le long des transporteurs par courroie.

b) *Les dimanches ou les lundis chômés* : deux équipes, l'une de 7 hommes, l'autre de 4 hommes, sont chargées de l'allongement du transporteur par courroie et du monorail de la longueur creusée pendant la semaine, ainsi que du déplacement des treuils, poulies, estacade, etc... de la même longueur. Le personnel composant ces équipes est toujours le même ; il a été spécialement formé pour l'exécution parfaite et rapide des différents travaux.

Organisation du travail (fig 10).

Généralités.

Le chantier est attelé à trois postes tous les jours ouvrables. L'ouvrier et tous les manœuvres exécutent toujours les mêmes travaux dans le même ordre, mais ils exécutent ces travaux à des moments différents au cours des postes qui se suivent.

L'organisation est cyclique ; toutefois la durée du cycle n'est ni de un poste ni de un jour, mais de une semaine.

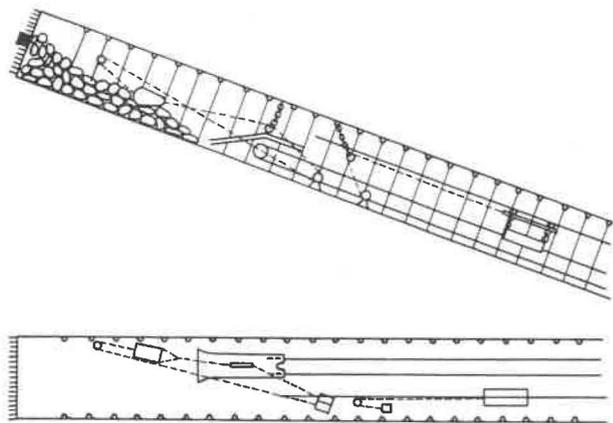


Fig. 10. — Schéma d'ensemble.

En effet : d'une part, le front se trouve toujours dans le même état au début du premier poste du lundi et les ouvriers commencent toujours la semaine par la même opération ; d'autre part, au deuxième poste du samedi, les ouvriers arrêtent de travailler à l'avancement dès que le front est mis dans le même état qu'à la fin du 2^{me} poste du samedi précédent. La fin du deuxième poste et le troisième poste du samedi sont consacrés à nettoyer parfaitement la longueur de chaffour creusée pendant la semaine et à préparer les déplacements des installations de cette longueur. Ces dernières opérations sont exécutées, soit le dimanche, soit le lundi chômé, par des équipes de spécialistes.

Détails sur l'organisation du travail à front.

Le lundi matin, la situation à front du chantier est la suivante :

1^o) Le tir a été fait le dimanche au poste de nuit par un surveillant-boutefeu et un aide chargés en outre de la visite hebdomadaire réglementaire des travaux de l'étage.

2^o) Les cadres sont placés jusqu'à vif-thier ; le remblayage derrière les montants des deux derniers cadres est achevé, mais les deux dernières couronnes ne sont pas remblayées.

3^o) Les installations de chargement, d'évacuation des produits et de transport du matériel ont été avancées le plus près possible du front :

- l'estacade de chargement à 6 m du front ;
- le treuil de scrapage à 9 m du front ;
- le treuil desservant le monorail immédiatement en arrière du treuil de scrapage ;
- la poulie de renvoi du câble du scraper est pendue au moyen d'une élingue à hauteur des pinces de cadre à l'avant-dernier montant de la paroi est et les poulies guides sont placées aux endroits convenables ;
- la poulie de renvoi du câble du monorail est pendue au moyen d'un chaînon au 8^{me} cadre en arrière du front ;
- le téléphone est installé près du treuil de scrapage.

4^o) Le matériel nécessaire au boisage de deux cadres est entreposé en arrière du treuil du monorail à une distance de 12 à 15 m du front.

Le travail exécuté pendant le poste est décomposé en une série d'opérations bien distinctes les unes des autres. Au cours de chaque opération, l'ouvrier et les trois manœuvres ont à effectuer chacun une tâche bien définie.

1^{re} opération : Préparatifs pour le placement de deux couronnes et première évacuation de pierres.

L'ouvrier et le manœuvre n^o 1, montés sur le tas de déblais, font tomber les pierres dangereuses sur toute la longueur découverte par le tir ; ils dégagent ensuite, à l'aide d'un pic, les pierres empêchant le placement des deux couronnes ; suivant les indications du surveillant, ils repèrent la direction par un trait de craie tracé sur la roche à front. La direction à suivre par le chaffour est matérialisée en arrière par deux fils à plomb pendus à deux cadres voisins au moyen de pinces ; ces deux fils à plomb sont avancés régulièrement par le conducteur des travaux préparatoires et maintenus au plus à 25 m des fronts.

L'ouvrier et le manœuvre n^o 1 placent ensuite un « cora » (bois de 3,60 m de longueur et de 15 cm de diamètre), l'arrière sous les repères de milieu des deux dernières couronnes boisées et le bout côté front en face du trait de craie indiquant la direction ; le cora est pendu au moyen d'une chaîne au dernier cadre boisé ; son inclinaison est réglée de telle sorte que le milieu des couronnes à boiser se trouve 1 mètre au-dessus du toit de la couche ; ce réglage et le calage du cora se font en chassant des coins en bois entre celui-ci et les deux dernières couronnes boisées.

Le manœuvre n^o 2 raccorde à la tuyauterie à air comprimé les flexibles pour les marteaux-piqueurs et celui pour la lampe électropneumatique et place ces appareils près du front ; il transporte ensuite depuis l'entrepôt de matériel jusqu'à front 2 couronnes, 6 baguettes, 6 tindrets et 40 sclimbes et repère d'un trait de craie le milieu de chaque couronne.

Le manœuvre n° 3, machiniste du treuil de scrapage, commence le chargement et l'évacuation des pierres par le pied du talus.

2^{me} opération : Placement de deux couronnes et remblayage de deux couronnes du poste précédent.

L'ouvrier et le manœuvre n° 1 placent les deux couronnes sur le cora ; ils les fixent à écartement avec 3 baguettes et 3 poussards ; les traits de craie tracés au milieu des couronnes sont placés dans l'axe du cora ; les couronnes sont équilibrées pour que les deux bouts d'une même couronne soient au même niveau. Ils garnissent enfin chaque couronne avec 20 sclimbes.

Les manœuvres n° 2 et n° 3, montés sur le tas de pierres, remblayent, pendant ce temps, jusqu'au terrain sur les deux couronnes boisées au poste précédent.

3^{me} opération : Forage des mines dans le toit de la couche et deuxième évacuation des pierres.

L'ouvrier et le manœuvre n° 1 raccordent les flexibles à air comprimé et à eau du perforateur aux canalisations, étendent ces flexibles le long de la paroi ouest pour qu'ils ne soient pas atteints par les engins d'évacuation des pierres circulant à la paroi est ; ils portent à front : perforateur, béquille et fers à forer et forent les cinq mines dans le toit de la couche.

Les manœuvres n° 2 et n° 3 évacuent les pierres le long de la paroi est. Ils opèrent comme suit : le n° 3 est machiniste du treuil de scraper ; le n° 2 se tient près du front ; par signaux à la lampe, il commande les manœuvres du machiniste et assure ainsi la protection des foreurs et le remplissage au maximum du bac de scraper. Il est bon de rappeler que, pendant les opérations de chargement qui précèdent, la poulie de renvoi de la corde du scraper est fixée à hauteur des pinces de cadre à l'avant-dernier montant boisé à l'est. Le scraper creuse une rigole dans les pierres tout le long de la paroi est et dégage le mur du chaffour jusqu'à l'avant-dernier cadre boisé ; les pierres coulent le long du talus qui se forme vers le fond de la rigole, le niveau des pierres descend à l'ouest et à front ; à la fin de ce deuxième chargement, le niveau des pierres est descendu au niveau du mur de la couche.

4^{me} opération : Forage des trous pour y enfoncer les broches de fixation de la poulie de scrapage.

Cette opération comporte le forage de deux trous de 50 cm de longueur, plongeant dans le mur de la couche 30 cm sous celle-ci et à 50 cm de chacune des parois.

L'ouvrier et le manœuvre n° 1 forent les trous, placent les deux broches d'ancrage et fixent la poulie du scrapage à la broche est.

Les manœuvres n° 2 et n° 3 préparent les broches et enlèvent la poulie de l'avant-dernier cadre boisé.

5^{me} opération : Abatage du charbon au marteau-piqueur et troisième évacuation des pierres.

L'ouvrier transporte depuis le dépôt jusqu'à front le matériel suivant : 2 montants, 4 baguettes, 6 poussards, 2 planchettes, 2 blocs en bois et 40 sclimbes.

Le manœuvre n° 1, le mur de la couche étant dégagé, commence l'abatage du charbon.

Les manœuvres n° 2 et n° 3 continuent à évacuer les pierres comme précédemment jusqu'à ce que le mur du chaffour soit complètement nettoyé le long de la paroi est jusqu'à vif-thier. A noter que le scraper évacue toutes les pierres et qu'il n'est pas nécessaire d'achever le nettoyage à la pelle.

6^{me} opération : Abatage du charbon - forage des six mines est dans le mur de la couche - placement des deux montants est, leur garnissage et le remblayage derrière celui-ci - fin de l'évacuation des pierres.

L'ouvrier fore les six mines est dans le mur de la couche ; le forage terminé, il transporte depuis le dépôt jusqu'à front le matériel suivant : 2 montants, 4 baguettes, 6 poussards, 2 planchettes, 2 blocs en bois et 40 sclimbes.

Le manœuvre n° 1 continue l'abatage du charbon.

Les manœuvres n° 2 et n° 3 placent les deux montants est, leur garnissage et remblayent complètement avec des pierres entre le garnissage et le terrain. Ce travail terminé, ils enlèvent la poulie de scrapage de la broche est et la fixent à la broche ouest, ils changent de paroi les flexibles à air comprimé et à eau, enfin, ils évacuent les pierres jusqu'à ce que le mur du chaffour soit complètement nettoyé le long de la paroi ouest jusqu'à vif-thier en opérant comme ils l'ont fait précédemment.

7^{me} opération : Abatage du charbon - forage des six mines ouest dans le mur de la couche - placement des deux montants ouest, leur garnissage et le remblayage derrière celui-ci - préparation du tir.

L'ouvrier fore les six mines ouest et aide le manœuvre n° 1 s'il a terminé avant lui.

Le manœuvre n° 1 achève l'abatage du charbon et aide l'ouvrier s'il a terminé avant lui.

Ensuite, à deux, ils évacuent vers l'arrière le matériel qui se trouve à front et le mettent à l'abri des projections du tir.

Les manœuvres n° 2 et n° 3 placent les deux montants ouest, leur garnissage et remblayent complètement avec des pierres entre le garnissage et le terrain. Ce travail terminé : le n° 2 enlève la poulie

de scraper et la fixe au moyen d'une élingue à l'avant-dernier montant est, il enlève les broches de fixation de la poulie de scrapage et cure les trous de mines en se servant du souffleur à air comprimé ; le n° 3 aide le surveillant boutefeu à transporter à front les explosifs et les bourres.

8^{me} opération : Chargement des mines - placement des canars et des tuyauteries - tir des mines.

L'ouvrier et le manoeuvre n° 1 aident le surveillant boutefeu pour le chargement et le bourrage des mines.

Les manoeuvres n° 2 et n° 3 placent pendant ce temps les canars et les tuyauteries qu'il y a lieu de placer.

Lors du tir des mines, le personnel se met à l'abri dans une niche creusée dans une des parois du chaffour ; la niche se trouve toujours à plus de 100 m du front de tir.

Ces huit opérations achevées, le front se retrouve dans la même situation qu'au début du premier poste du lundi ; elles constituent ce qu'on peut appeler un « cycle d'avancement » au cours duquel le chaffour a progressé de 2 m.

Lorsque les différentes opérations s'effectuent normalement, le « cycle d'avancement » dure moins que la durée d'un poste ; habituellement, le personnel dispose encore d'un laps de temps suffisant pour exécuter une et parfois deux opérations supplémentaires.

En fin de semaine, on arrive ainsi à gagner le cycle d'avancement complet qui est perdu par le 3^{me} poste du samedi, poste consacré uniquement au nettoyage de la longueur de chaffour creusée pendant la semaine.

Au poste de midi du samedi, le travail à l'avancement est arrêté à la fin de la 7^{me} opération ; le front est prêt pour le tir, mais les mines ne sont ni chargées ni tirées. Si le poste n'est pas terminé, le personnel commence le nettoyage de la longueur de chaffour creusée pendant la semaine. Le poste de nuit du samedi achève ce nettoyage et, s'il en a le temps, commence à avancer les installations.

Le dimanche ou le lundi chômé :

Au poste du matin, une équipe de 7 hommes, toujours les mêmes, avance les installations de chargement et d'évacuation des pierres de la longueur creusée pendant la semaine. Les transporteurs par courroie sont remis en parfait état de marche sur toute la longueur du chaffour (graissage des rouleaux, réparation des ligatures défectueuses, etc.). La durée totale d'un poste de dimanche n'étant que de six heures, l'équipe ne dispose que de 4 1/2 heures pour effectuer tous les déplacements de matériel. Pour arriver à achever ces travaux avec 7 hommes

et si peu de temps, ils ont préalablement été étudiés dans tous les détails et l'équipe a été spécialement formée. A titre d'exemple, on se sert du treuil de scrapage pour avancer la table de retour de l'installation de courroie et l'estacade de chargement ; ensuite l'extrémité de la corde du treuil est amarrée à front et le treuil se tire lui-même en place ; le matériel d'allongement des courroies a été emmagasiné à front pendant la semaine, etc.

Au poste de midi, une autre équipe de 4 hommes, toujours les mêmes et bien entraînés, allonge le monorail, avance le treuil de celui-ci et déplace les appareils de signalisation et le téléphone.

Détails sur l'organisation du travail en arrière des fronts.

Quatre manoeuvres sont occupés en permanence en arrière des fronts. Ils ont à exécuter chacun des travaux bien définis qui peuvent se résumer comme suit (fig. 9).

N° 1 et n° 2 : machinistes des treuils de la voie et rouleurs.

- approvisionner le pied du chaffour en berlines vides ;
- évacuer les berlines pleines par rames jusque dans la bacnure principale de roulage ;
- décharger le matériel des berlines vides et l'entreposer dans la voie ;
- transporter le matériel de l'entrepôt de la voie au pied du chaffour.

N° 3 : machiniste de la première installation de courroie.

- commander la tête motrice de la première installation de courroie, la surveiller pendant la marche et la tenir en parfait état de propreté ;
- emplir les berlines de pierres à la trémie de chargement au pied du chaffour ;
- charger de matériel le panier du monorail et actionner les engins de signalisation ;
- confectionner les bourres en argile.

N° 4 : machiniste de la deuxième installation de courroie.

- commander la tête motrice de la deuxième installation de courroie, la surveiller ainsi que la station de retour de la première installation et le déversement des produits d'une courroie sur l'autre ;
- tenir ces appareils en parfait état de propreté par des nettoyages fréquents ;
- conduire le treuil desservant le monorail ;
- décharger le matériel du panier du monorail et l'entreposer en bon ordre en arrière du treuil.

Résultats obtenus.**I. Pendant la période de démarrage.**

Le creusement du chaffour a commencé le 11 août 1958.

Il a fallu 16 jours, soit du 11 août au 1^{er} septembre, pour mettre la méthode au point et former le personnel.

Pendant cette période de démarrage, on a obtenu les résultats moyens suivants avec le personnel occupé à front :

Nombre de postes :	48
Personnel à front :	192
Avancement total :	60,50 m
Avancement moyen par poste :	1,26 m
Avancement moyen par jour :	3,78 m
Avancement moyen par homme/poste :	0,31 m

A partir du 2 septembre, la méthode étant mise au point et le personnel étant bien formé, le chaffour a progressé régulièrement.

Les chiffres cités plus haut ne sont donnés que pour faire ressortir la durée de la période de mise au point et son incidence sur l'ensemble du travail.

II. Pendant la période de marche normale s'étendant du 2 septembre au 18 octobre, soit en 1. 1/2 mois.

On expose ci-dessous les résultats obtenus :

1^o) Par le personnel occupé au creusement, c'est-à-dire l'ouvrier et les 3 manœuvres occupés exclusivement à front. Le personnel des deuxième et troisième postes du samedi est compté dans le personnel occupé au creusement, car on estime que le travail n'est achevé que si le chaffour est bien nettoyé.

2^o) Par le personnel occupé journallement au creusement, à l'évacuation des déblais et à l'approvisionnement en matériel depuis la bacnure principale de roulage jusqu'à front. Ce personnel comprend donc : l'ouvrier et les 3 manœuvres occupés à front, les 4 manœuvres occupés au transport et le surveillant.

3^o) Par tout le personnel occupé dans le chantier pendant cette période, c'est-à-dire le personnel repris au 2^o auquel on ajoute les nettoyeurs d'installation en semaine et le personnel des dimanches ou lundis chômés.

Pendant cette période :

Nombre de jours de travail :	38
Nombre de postes :	114
Avancement total :	231 m
Avancement moyen par poste :	2,016 m
Avancement moyen par jour :	6,078 m

1^o Personnel occupé au creusement.

Nombre de journées :	456
Avancement moyen par homme/poste :	50,7 cm
Cube de pierres en place par homme/poste :	5,07 m ³

2^o Personnel occupé au creusement, à l'évacuation des déblais et à l'approvisionnement en matériel.

Nombre de journées :	945
Avancement moyen par homme/poste :	24,4 cm

3^o Personnel total.

Nombre de journées du 2 ^o :	945
Nombre de nettoyeurs en semaine :	28
» déplacement installation :	87
	1060

Avancement moyen par homme/poste : 21,7 cm

Prix de revient salaire sans charges sociales par mètre de chaffour.

Seul le personnel occupé à front, c'est-à-dire l'ouvrier et les 3 manœuvres, travaille à marché.

La somme payée à ce personnel par mètre d'avancement pour l'exécution de tous les travaux exposés plus haut dans le « cycle d'avancement » est de 1.200 F.

Cette somme est répartie comme suit :

$\frac{1}{3,1}$	pour l'ouvrier
$\frac{0,7}{3,1}$	pour chacun des manœuvres.

Ainsi, le salaire des 3 manœuvres des fronts équivaut à 70 % du salaire de l'ouvrier.

Les journées sont calculées à la fin de chaque semaine.

Lorsque le travail est rendu impeccablement, une prime de 2.400 F, correspondant aux 2 mètres d'avancement perdus par le poste de nuit du samedi, est allouée. Elle est répartie entre l'ouvrier et les 3 manœuvres suivant la formule précitée.

Dès que le moindre manquement est constaté dans la bonne exécution du travail, cette prime est supprimée et n'est jamais remboursée. Elle est rétablie lorsque le travail est parfaitement remis en ordre. A titre indicatif, la prime a été allouée 4 fois au cours des 7 semaines de la période du 2 septembre au 18 octobre.

Le prix de revient salaire personnel à front par mètre pendant cette période a été de 1.241,60 F.

Le surveillant est payé à journée fixe ; les manœuvres de transport et les nettoyeurs sont payés

au salaire minimum légal ; le personnel spécialement formé pour allonger les installations est payé à salaire fixe.

Le prix de revient salaire personnel total par mètre d'avancement se chiffre à 2.096,20 F.

Les différentes catégories du personnel interviennent dans cette somme comme suit :

Personnel des fronts pour 59,2 %
Surveillance » 9,4 %

Manœuvres du transport » 20,3 %
Nettoyeurs supplémentaires » 1,5 %
Allongeurs d'installation » 9,6 %

En ajoutant les charges sociales qui s'élèvent à 65,5 % du salaire, le prix de revient total salaire et charges par mètre d'avancement s'élève finalement à 3.470 F.

Le tableau I résume les résultats obtenus pendant toute la durée du creusement.

TABLEAU I.

Avancements	Période de démarrage 11-8 au 1-9-58	Période de référence 2-9 au 18-10-58	De la période de référence à la fin du creusement 18-10 au 1-12-58	Total du creusement 11-8 au 1-12-58
Nombre de jours	16	38	16	80
Nombre de postes	48	114	78	240
Avancement total	60,50 m	231 m	136,50 m	448 m
Avancement moyen poste	1,26 m	2,016 m	2,006 m	1,87 m
Avancement moyen jour	3,78 m	6,078 m	6,018 m	5,61 m