

Les services généraux du fond dans l'exploitation des mines du Bassin de Charleroi-Namur

R. LEFEVRE,

Directeur Divisionnaire des Mines, Charleroi.

par

G. JANSSENS,

Ingénieur en Chef des Mines, Charleroi.

Il s'agit d'un important rapport de 66 pages. Précédemment, les mêmes auteurs avaient publié un rapport analogue relatif aux opérations de chantiers, dont les conclusions ont été publiées dans les *Annales des Mines* de janvier 1955. Nous croyons utile de faire de même pour le présent rapport.

Ces derniers se subdivisent en transports horizontaux et en transports inclinés.

A. — Transports principaux horizontaux.

Les divers modes de transports suivants sont utilisés avec les pourcentages d'emploi et les tonnages kilométriques moyens indiqués au tableau I:

TABLEAU I

| Modes de transport | % de cas d'emploi | Tonnage km moyen d'un transport | % du tonnage kilométrique total | Qualification de l'importance du transport |
|---|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|
| Chevaux | 25,6 | 68 t/km | 10,2 | très peu importants |
| Trainages discontinus (treuils corde-tête et corde-queue) | 26,5 | 119 t/km | 20,6 | peu importants |
| Locomotives Diesel (+ 1 cas de locomotives électriques) | 36,8 | 273 t/km | 56,8 | importants |
| Trainages continus (câbles ou chaînes sans fin) | 10,3 | 183 t/km | 11 | importance moyenne |
| Convoyeurs à courroie (1 seul cas) | 0,8 | 280 t/km | 1,4 | important |
| Totaux et moyennes | 100 | 168 t/km | 100 | |

Les services généraux englobent les opérations suivantes : transport principal, services d'envoyages, entretien des galeries principales, entretien des puits, travaux divers généraux, travaux préparatoires, surveillance générale.

Les services généraux ont une incidence d'environ 30 % dans la productivité totale du fond et de 15 % environ dans le prix de revient global.

Les diverses opérations ainsi que leur ensemble sont examinées séparément ci-après.

I. Transports principaux.

Les transports totaux, en chantier et principaux, coûtent en moyenne 38 F par tonne nette, soit un peu moins de la moitié du coût moyen de l'abattage du charbon. Ils exigent les prestations de 12,3 ouvriers par 100 tonnes nettes produites. Dans ces prestations, il faut compter 8 ouvriers pour les transports en chantiers et 4,3 ouvriers pour les transports principaux.

On notera que le recours aux locomotives est assez important (36,8 % de cas d'emploi et 56,8 % du trafic total en tonnes kilométriques). On remarquera également que la moyenne générale de 168 t/km par transport est relativement peu importante et traduit un degré de concentration plutôt faible des exploitations souterraines. Cette absence de concentration ne doit cependant pas être attribuée à un défaut de rationalisation. Elle est la conséquence de conditions imposées par la nature difficile du gisement et par son épuisement relatif.

L'examen détaillé de 119 cas de transports principaux horizontaux donne lieu aux conclusions suivantes :

1) La productivité des transports augmente avec leur importance en tonnage kilométrique. L'amélioration évolue comme suit, en fonction de l'élévation du tonnage kilométrique :

| Importance du trafic | Indice de productivité en nombre d'ouvriers par 100 t/km nettes |
|---------------------------|---|
| Moins de 50 t/km | 7,2 |
| De 50 à 99 t/km | 4,4 |
| De 100 à 199 t/km | 3,1 |
| De 200 à 299 t/km | 2,9 |
| De 300 à 399 t/km | 2,2 |
| De 400 t/km et plus | 2,5 |
| Moyenne générale 168 t/km | 2,8 |

2) La productivité comparée des divers modes de transport est la suivante :

Les locomotives ont la meilleure productivité. Leur indice moyen global est de 2,1 ouvriers par 100 t/km nettes. Les trois autres modes de transport normalement utilisés : chevaux, traînages discontinus (treuils, corde-tête et corde-queue), traînages continus (câbles ou chaînes sans fin) ont exactement le même indice moyen global : 5,4 ouvriers par 100 t/km nettes.

Le seul cas d'emploi d'un convoyeur à courroie donne un très bon indice (2,1 ouvriers par 100 t/km nettes pour un trafic de 280 t/km nettes).

Les locomotives dominent nettement dans tous les cas, quelle que soit l'importance du trafic.

Pour les trafics très peu importants (moins de 50 t/km), les chevaux ont une meilleure productivité que les traînages discontinus ou continus. Pour les trafics de 50 à 100 t/km, les traînages discontinus sont plus intéressants que les chevaux, qui viennent en deuxième position, et que les traînages continus, qui viennent en dernier lieu.

Au delà de 100 t/km, les chevaux ne sont plus guère utilisés (il n'y a plus que 4 cas d'application sur 58 cas).

De 100 à 200 t/km, les traînages continus sont inférieurs aux traînages discontinus.

Au delà de 200 t/km, les traînages sont peu utilisés (sur 38 cas, il n'y a plus que 6 cas d'application de traînage discontinu et 4 cas de traînage continu). Les locomotives sont les plus utilisées (25 cas sur 38).

3) Les transports se répartissent comme suit, selon leur longueur :

| | |
|---------------------------|------|
| Moins de 500 m | 32 % |
| De 500 à moins de 1 000 m | 30 % |
| De 1 000 m et plus | 38 % |

(Longueur moyenne d'un transport : 920 m) 100 %

Les transports par chevaux sont les plus nombreux dans les longueurs de moins de 500 m. Les traînages discontinus sont les plus employés dans les longueurs de 500 à moins de 1 000 m. Enfin, le nombre de cas d'emploi des locomotives domine nettement dans les longueurs de 1 000 m et plus (29 cas sur 46).

En fonction de la longueur, les indices de productivité en nombre d'ouvriers par 100 t/km évoluent comme suit :

| | |
|-----------------------------|-----|
| Moins de 500 m | 6,6 |
| De 500 à moins de 1 000 m | 3 |
| De 1 000 m et plus | 2 |
| Moyenne générale pour 920 m | 2,8 |

On constate encore ici le net avantage des locomotives.

4) En ce qui concerne les tonnages nets transportés et l'évolution en fonction de ces derniers de la productivité, exprimée en nombre d'ouvriers par 100 tonnes nettes transportées, on tire les indications suivantes :

| Tonnages transportés | % du nombre de cas | Indices en ouvriers par 100 t nettes |
|--|--------------------|--------------------------------------|
| Moins de 100 t | 29 | 3,9 |
| 100 à 199 t | 29 | 2,4 |
| 200 à 299 t | 14 | 2,1 |
| 300 à 399 t | 15 | 2,1 |
| 400 t et plus | 13 | 1,4 |
| (moyenne afférente à un transport : 202 t) | 100 | 2,6 |

Ainsi qu'on pouvait le prévoir, la productivité augmente avec l'importance des tonnages transportés, ce qui montre une fois de plus l'avantage de la concentration. Remarquons cependant que c'est seulement l'importance du tonnage transporté par circuit qui compte et non l'importance de la production journalière du siège. Cette dernière n'a aucune corrélation directe avec la productivité des transports, ainsi que le montre l'évolution de l'indice de productivité de cette opération pour diverses catégories d'extraction par siège.

B. — Transports principaux inclinés.

Les transports inclinés affectent 27 % du tonnage total transporté et le nombre d'ouvriers y intéressés est de 22 % du nombre total des ouvriers affectés aux transports. Les transports inclinés requièrent les prestations de 3,5 ouvriers par 100 tonnes nettes évacuées suivant la pente. Les transports horizontaux exigent le travail de 3,3 ouvriers par 100 tonnes nettes. La productivité ouvrière de ces deux modes de transport est donc sensiblement la même.

Le transport incliné se fait par voies ferrées et wagonnets sur voies inclinées, par cheminées et descente des produits par gravité; par voies inclinées et évacuation par convoyeurs à bande, par burquins verticaux équipés avec cagettes. Il n'y a plus de cas d'emploi de descenseurs hélicoïdes. Il y a 32 cas d'emploi de galeries inclinées avec

évacuation par wagonnets, 7 cas d'emploi de convoyeurs à bande et 11 cas d'emploi de burquins avec wagonnets et cagettes.

L'examen détaillé du transport incliné conduit aux conclusions suivantes :

1) Quel que soit l'équipement, la productivité augmente avec l'importance du tonnage transporté. L'indice de productivité moyen est de 7,5 ouvriers par 100 t nettes, pour les transports de moins de 50 tonnes. Il est d'environ 4 pour 50 t à moins de 150 t, 3,5 pour 150 à moins de 200 t, 2,9 pour 200 t à moins de 250 t et 1,6 pour 250 t et plus. Il y a surtout une forte variation quand on passe de moins de 50 t à plus de 50 t et pour 250 t et plus. Entre 50 t et 250 t, l'indice de productivité ne diminue que légèrement.

2) Suivant le mode d'équipement, les transports se classent comme suit :

Convoyeurs : tonnage moyen d'un transport : 247 t (indice : 1,7 ouvrier par t).

Burquins : tonnage moyen d'un transport : 115 t (indice : 3,1 ouvriers par t).

Voies inclinées avec wagonnets : tonnage moyen d'un transport : 110 t (indice : 4,2 ouvriers par t).

Les convoyeurs ont la meilleure productivité. Il est vrai que le tonnage transporté par installation est relativement important. Il nous paraît que c'est le mode de transport le plus rationnel et le moins aléatoire pour les tonnages importants.

Les burquins ont une meilleure productivité que les voies inclinées avec wagonnets et voies ferrées.

3) La longueur du transport ne paraît pas influencer la productivité.

II. Service des envoies.

Pour les 54 sièges du Bassin, il y a 99 accrochages en service, avec une prestation moyenne journalière de 243 t par accrochage.

La productivité moyenne globale du service des envoies se traduit par un indice de 1,7 ouvrier par 100 t nettes.

Cette productivité dépend de l'importance du tonnage extrait par envoie et de la nature des installations. Celles-ci se divisent en recettes borgnes et en recettes passantes, avec encagement à la main ou encagement mécanique.

La productivité augmente avec la production extraite par envoie. De 3,3 ouvriers par 100 t pour des productions de moins de 100 t, l'indice passe à environ 1 ouvrier par 100 t pour des productions de 500 t et plus. Il y a lieu de noter que, comme pour les transports, c'est la concentration du tonnage par endroit de travail qui augmente la productivité et non pas nécessairement l'importance de la production du siège.

D'après les différents types d'installations, l'indice de productivité est le suivant :

| | |
|--|----------------------------|
| Recettes borgnes (14 cas) | 2,9 ouvr. par 100 t nettes |
| Recettes passantes-encagement à la main (39 cas) | 2,3 ouvr. par 100 t nettes |
| Recettes passantes-encagement mécanique (46 cas) | 1,3 ouvr. par 100 t nettes |

Dans chaque type, la productivité augmente évidemment lorsque la production desservie augmente.

III. Entretien des galeries principales.

Il y a 282 480 m de galeries principales à entretenir pour les 54 sièges du bassin, ce qui donne une moyenne de 5 230 m par siège. Pour 100 t nettes de production, la longueur moyenne de galeries principales est de 1 175 m.

Ces chiffres donnent une idée de la dispersion et de l'éloignement des travaux d'exploitation dans le bassin de Charleroi-Namur, dispersion qui doit être attribuée, ainsi que nous l'avons dit, à la faible densité restante et à l'irrégularité du gisement ainsi qu'à son épuisement relatif.

La productivité de l'opération d'entretien des galeries principales est caractérisée par les indices suivants :

| | |
|---|-----------|
| Prestations ouvrières moyennes requises pour l'entretien par 100 t nettes | 4,2 ouvr. |
| Prestations ouvrières moyennes requises pour l'entretien de 1 000 m de galeries | 3,5 ouvr. |

L'influence des paramètres suivants sur la productivité de l'opération a été étudiée: production, longueur des galeries à entretenir par 100 t nettes de production, profondeur d'exploitation.

1) Production.

L'influence d'une production importante par siège ne peut être favorable qu'à la condition que cette production soit obtenue avec des exploitations concentrées. Tel n'est pas le cas du bassin de Charleroi-Namur. Aussi n'existe-t-il aucune corrélation entre les diverses hauteurs de production journalière des sièges et l'indice de productivité de l'opération d'entretien des galeries principales.

2) Longueur de galeries principales à entretenir par 100 t nettes.

Les déductions négatives tirées au 1) ci-dessus sont confirmées par la grande dispersion des longueurs de galeries principales à entretenir par 100 tonnes de production pour les différents sièges.

Il y a, pour 100 t nettes, 3 sièges avec moins de 300 m de galeries, 5 sièges avec 300 à 599 m, 11 sièges avec 600 à 899 m, 14 sièges avec 900 à 1 199 m, 5 sièges avec 1 200 à 1 499 m, 6 sièges avec 1 500 à 1 799 m, 5 sièges avec 1 800 à 2 099 m,

5 sièges avec 2 100 et plus. On ne peut tirer aucun enseignement de ces chiffres quant à la productivité de l'opération, le degré d'importance de l'entretien, non explicité, et la profondeur des exploitations étant très variables.

3) *Profondeur des exploitations.*

La profondeur agit défavorablement sur la productivité ainsi qu'on pouvait s'y attendre. Les prestations ouvrières requises pour l'entretien de 1 000 m de galeries varient comme ci-après, en fonction de la profondeur :

| Profondeurs | Nombre de cas | Nombre moyen d'ouvriers pour 1 000 m de galeries |
|--|---------------|--|
| Moins de 300 m | 4 | 1,2 |
| 300 à 499 m | 10 | 2,8 |
| 500 à 699 m | 11 | 3 |
| 700 à 899 m | 12 | 3,8 |
| 900 à 1 099 m | 11 | 5 |
| 1 100 m à 1 275 m | 6 | 12,8 |
| Totaux et moyennes (profondeur moy. : 725 m) | 54 | 3,5 |

L'influence de la profondeur est considérable et se marque surtout pour les profondeurs de 1 100 m et plus.

Cette influence s'accuse également si l'on envisage l'indice de productivité en nombre d'ouvriers par 100 tonnes nettes de production, ainsi que le démontre le tableau II dans lequel les sièges ont été classés en 4 catégories, d'après leur profondeur, et où l'entretien des galeries de chantiers a été joint à l'entretien des galeries collectrices.

TABLEAU II

| Profondeurs | Indices en nombre d'ouvriers par 100 t nettes | | |
|---------------------------------------|---|---------------------|-----------------|
| | Entretien général | Entretien chantiers | Entretien total |
| Moins de 300 m | 1,4 | 1,8 | 3,2 |
| De 300 à 699 m | 3,5 | 2,7 | 6,2 |
| De 700 à 1 099 m | 4 | 3,1 | 7,1 |
| De 1 100 m et plus | 8 | 6,9 | 14,9 |
| Moyennes (profondeur moyenne : 725 m) | 4,2 | 3,3 | 7,5 |

Ce tableau est parlant. D'une profondeur de moins de 300 m à 1 100 m et plus, il y a une réduction de la productivité de 11,7 points par 100 t, ce qui correspond à une aggravation du coût total de main-d'œuvre d'entretien des galeries de l'ordre de 50 F par tonne nette. A noter qu'il faut ajouter à cette charge un supplément non négligeable du coût des matériaux de soutènement.

IV. *Entretien des puits.*

Les prestations ouvrières moyennes pour l'entretien des puits sont les suivantes :

- 1,8 ouvrier par puits;
- 2,45 ouvriers par 1 000 m de puits;
- 1 ouvrier par 100 tonnes nettes d'extraction.

L'influence de la production journalière des sièges et de la profondeur d'extraction a été étudiée. Nous n'avons pu tenir compte de l'état et de la qualité du revêtement des parois, qui constituent cependant des facteurs importants.

L'indice de productivité en nombre d'ouvriers par 100 t nettes diminue régulièrement, de 1,5 à 0,6 pour des extractions croissant de moins de 300 t à moins de 800 t. Au delà de 800 t, on constate un léger redressement de l'indice, qui se rétablit au niveau de celui de 400 à 500 t.

En ce qui concerne la profondeur, on trouve une très légère diminution de l'indice de productivité de 1,1 à 0,9 ouvriers par 100 tonnes pour des profondeurs croissant de moins de 300 m jusqu'à moins de 600 m.

De 700 m de profondeur à 1 100 m et plus, l'indice se redresse quelque peu à 1,2 et 1,5 pour ces dernières profondeurs. Ces variations sont négligeables. L'écart maximum ne se traduit pas par plus de 2,50 F du coût de main-d'œuvre à la tonne.

V. *Travaux divers.*

Cette rubrique comporte les prestations ouvrières ou les opérations suivantes : ajusteurs, électriciens, pose et réfection des voies ferrées, reprise du matériel, maçons, service du matériel, avaleurs de bois, niveleurs et aides, pompiers, divers.

L'importance des travaux divers varie d'un siège à l'autre suivant l'organisation, le degré de

mécanisation et d'électrification, le débit de l'exhaure, etc. Une comparaison entre les divers sièges ne serait donc pas pertinente. On peut cependant examiner l'évolution de la productivité de ces travaux en fonction de la production journalière des sièges. Cette évolution est la suivante :

| <i>Productions journalières</i> | <i>Indices moyens en nombre d'ouvriers par 100 t nettes</i> | <i>Nombre d'ouvriers de préparatoires par 100 t nettes</i> | <i>Nombre de sièges</i> |
|--|---|--|-------------------------|
| Moins de 300 t | 7,9 | Moins de 3 | 10 |
| De 300 à 399 t | 7,3 | 3 à 5,99 | 14 |
| De 400 à 499 t | 6,7 | 6 à 8,99 | 17 |
| De 500 à 599 t | 6,3 | 9 à 11,99 | 7 |
| De 600 à 799 t | 7,5 | 12 à 14,99 | 4 |
| De 800 t et plus | 7,9 | 15 et plus | 2 |
| Moyenne de la production journalière par siège : 445 t | Indice moyen général 7,2 | Moyenne : 7 | 54 |

L'indice de productivité diminue assez régulièrement avec l'augmentation de la production depuis moins de 300 t jusqu'à moins de 600 t. Pour des productions supérieures, l'indice augmente quelque peu, ce qui pourrait s'expliquer par une mécanisation plus poussée, requérant des prestations plus importantes des ajusteurs et des électriciens.

VI Surveillance générale.

La surveillance générale des sièges demande, en moyenne, les prestations de 2,1 agents par 100 t nettes. L'indice de surveillance des chantiers étant de 5,9 agents par 100 t nettes, l'indice moyen global de la surveillance au fond s'établit ainsi à 8 agents par 100 t nettes.

L'influence sur la productivité de la production journalière et du nombre d'étages en exploitation a été examinée.

L'indice de productivité de la surveillance générale diminue avec l'accroissement de l'extraction journalière; depuis 2,6 agents par 100 t, pour des productions de moins de 300 t, jusque 1,2 agent par 100 t pour des productions de moins de 800 t. Pour les productions de 800 t et plus, l'indice moyen se relève à 2,7 agents par 100 t, ce qui tend à prouver que, pour la plupart des sièges de cette catégorie, une production relativement importante n'a pu être obtenue qu'au détriment de la concentration des travaux.

D'après le nombre d'étages en exploitation qui caractérise plus ou moins la concentration, les indices de productivité varient comme suit :

- 1 étage : 2 agents par 100 t;
- 2 étages : 2,1 agents par 100 t;
- 3 étages et plus : 2,4 agents par 100 t.

Comme il était à prévoir, l'indice augmente avec le nombre d'étages en exploitation, mais cette augmentation est faible.

VII. Travaux préparatoires.

L'importance relative des travaux préparatoires est très variable d'un siège à l'autre. Le nombre moyen d'ouvriers affectés à ces travaux est de 7 par 100 tonnes nettes de production, pour l'ensemble du bassin. Ces prestations se répartissent comme suit :

| <i>Nombre d'ouvriers de préparatoires par 100 t nettes</i> | <i>Nombre de sièges</i> |
|--|-------------------------|
| Moins de 3 | 10 |
| 3 à 5,99 | 14 |
| 6 à 8,99 | 17 |
| 9 à 11,99 | 7 |
| 12 à 14,99 | 4 |
| 15 et plus | 2 |
| Moyenne : 7 | 54 |

L'importance relativement grande des travaux préparatoires s'explique par la faible densité du gisement restant et par son irrégularité.

Du point de vue de la qualification du personnel, la répartition est la suivante :

- Surveillants : 17 %.
- Ouvriers qualifiés : 42 %.
- Manœuvres : 41 %.

Le pourcentage de manœuvres paraît trop peu élevé. Il est certain que, par suite de la pénurie de cette catégorie d'ouvriers, le personnel qualifié doit effectuer des besognes de manœuvre. Normalement, on peut estimer qu'un ouvrier qualifié suffit pour deux manœuvres. Si cette proportion était respectée, on économiserait, compte tenu des salaires journaliers moyens respectifs des ouvriers qualifiés et des manœuvres, vingt millions de frais de salaires et charges sociales par an pour l'ensemble du bassin. Il apparaît donc nécessaire de multiplier les efforts pour le recrutement de manœuvres. Cette remarque vaut d'ailleurs pour la plupart des opérations du travail souterrain, dans le bassin de Charleroi-Namur.

Nous avons examiné en détail le creusement de 75 galeries horizontales en roche. Le nombre de cas de creusement de galeries inclinées était trop faible pour pouvoir en tirer des conclusions valables.

Parmi ces galeries, 59 % étaient pourvues de dispositifs de forage à l'eau ou de captage de poussières; 71 % étaient équipées de béquilles pneumatiques de forage. Il n'y avait que deux cas d'emploi d'affûts « Jumbo » et deux cas également de chariots de forage rotatif « Hausherr ». Dans 52 % des cas, le chargement des déblais se faisait mécaniquement, à l'aide de chargeuses pelleteuses.

Les résultats enregistrés sont en général très divergents. Nous en donnerons ci-après les commentaires résumés :

1) *Avancements journaliers moyens.*

Les avancements journaliers moyens sont faibles; ils sont de 1,83 m. Cet avancement dépend évidemment du nombre de postes de travail par 24 heures, de leur composition, de l'organisation du travail et de la productivité du personnel. Même avec le travail en 3 postes par 24 heures et 5 ouvriers par poste, on n'atteint que 3 m d'avancement journalier pour 8 cas sur 75.

2) *Avancement par homme/poste.*

L'avancement moyen général est de 23 cm par homme/poste. Il dépend de la section de creusement, du nombre de postes de travail, du nombre d'ouvriers par poste, de la mécanisation du travail. Il doit dépendre aussi, mais nous n'avons pu le vérifier, de la dureté des terrains et de la nature du soutènement.

a) *Sections de creusement.*

Dans 46 % des cas, la section de creusement est inférieure à 7 m². Dans 47 % des cas, elle varie de 7 m² à 11 m². Il n'y a que 9 % des cas étudiés où la section était supérieure à 11 m².

L'avancement moyen est de 26 cm par homme/poste dans les sections inférieures à 7 m². Il est de 22 cm dans les sections de 7 à 11 m² et de

22 cm dans les sections de 7 à 11 m² et de sement du nombre de postes d'activité en 24 h. Ces constatations se vérifient quelles que soient les sections de creusement.

En ce qui concerne le nombre d'ouvriers par poste, c'est l'organisation avec trois ouvriers par poste, quel que soit le nombre de postes d'activité, qui donne la productivité maximum. Les avancements sont de 28 à 31 cm par homme/poste, avec une moyenne de 29 cm, avec cette composition de personnel, contre une moyenne de 27 cm avec 2 ouvriers, 20 cm avec 4 ouvriers, 21 cm avec 5 ouvriers, 26 cm avec 6 ouvriers et 11 cm avec 7 ouvriers et plus.

c) *Mécanisation du travail.*

Les résultats moyens entérinés sont donnés au tableau III :

TABLEAU III

| Dispositifs de forage et de chargement des déblais | Sections de : | | | | | |
|--|---------------------------|---------------------------------|---|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| | moins de 7 m ² | | 7 m ² à moins de 11 m ² | | de 11 m ² et plus | |
| | Nombre de cas | Avancements en cm par hom/poste | Nombre de cas | Avancements en cm par hom/poste | Nombre de cas | Avancements en cm par hom/poste |
| Forage : | | | | | | |
| — sans béquilles pneumatiques | 12 | 22 | 11 | 21 | 1 | 10 |
| — avec béquilles pneumatiques | 23 | 30 | 27 | 23 | 3 | 11 |
| Chargement : | | | | | | |
| — à la main | 22 | 23 | 14 | 22 | — | — |
| — avec chargeuse-pelleteuse | 13 | 31 | 22 | 22 | 4 | 11 |

11 cm seulement dans les sections de plus de 11 m².

b) *Nombre de postes de travail par jour et nombre d'ouvriers par poste.*

Les avancements par homme/poste évoluent comme suit en fonction du nombre de postes de travail en 24 heures :

- travail à 1 poste (27 % des cas) : 29 cm en moyenne par homme/poste;
- travail à 2 postes (31 % des cas) : 24 cm en moyenne par homme/poste;
- travail à 3 postes (40 % des cas) : 20 cm en moyenne par homme/poste;
- travail à 4 postes (2 % des cas) : 14 cm en moyenne par homme/poste;
- moyenne générale : 23 cm en moyenne par homme/poste.

On voit que la productivité est la plus grande dans les travaux activés à un seul poste. Cette productivité diminue régulièrement avec l'accrois-

Pour les sections inférieures à 7 m², la mécanisation du travail de creusement améliore la productivité d'environ 35 %. Par contre, pour les sections de 7 à 11 m², la mécanisation ne paraît apporter aucune modification de la productivité. Cette constatation est pour le moins anormale. On ne peut attribuer cette anomalie qu'au défaut d'organisation appropriée et adéquate au volume de l'opération.

Quoi qu'il en soit, la mécanisation du travail en nouveau a le sens d'un progrès social, car elle réduit fortement la fatigue physique du travail. La comparaison pécuniaire entre le travail à la main et le travail mécanisé perd de plus en plus de sa pertinence, attendu que l'on trouvera de moins en moins des ouvriers pour forer et charger à la main et que la mécanisation deviendra, de ce fait, de plus en plus une nécessité.

3) *Salaires journaliers et frais de main-d'œuvre de creusement.*

D'après le nombre de postes de travail par 24 h, les résultats entérinés sont donnés au tableau IV.

TABLEAU IV

| Nombre de postes d'activité | Frais de main-d'œuvre du mètre creusé | Salaires journaliers moyens des bouveleurs | Salaires journaliers moyens d'un ouvrier de l'équipe |
|-----------------------------|---------------------------------------|--|--|
| 1 poste | 1 441 F | 510 F | 383 F |
| 2 postes | 1 648 F | 446 F | 336 F |
| 3 postes | 1 881 F | 461 F | 354 F |
| Moyennes | 1 685 F | 469 F | 356 F |

Ces frais et salaires s'entendent sans charges sociales, dont l'importance est d'environ 40 % des dits frais et salaires.

On voit que les frais de main-d'œuvre par mètre creusé sont les plus faibles avec le travail à un poste. Ce fait s'explique par la plus haute productivité obtenue avec cette organisation. Les salaires des bouveleurs et d'un ouvrier moyen de l'équipe sont les plus élevés, également avec le travail à un poste. Leur évaluation n'annihile cependant pas complètement les conséquences de la productivité plus grande sur les frais de main-d'œuvre du mètre creusé, puisque ceux-ci restent malgré tout les plus faibles.

On serait tenté de conclure que le travail à un poste est le plus avantageux. Toutefois, il y a lieu de remarquer que, dans certains cas, d'autres éléments peuvent entrer en ligne de compte, notamment l'urgence du travail, qui peut imposer un avancement journalier maximum, l'existence de frais fixes, indépendants de l'avancement, tels par exemple les frais de transport à l'arrière, ainsi que les frais de ventilation secondaire. En réalité, il s'agit comme toujours de cas d'espèces. Il faut viser, dans chaque cas, à obtenir le prix de revient minimum par l'intégration des opérations partielles réalisées chacune à leur coût optimum.

4) Organisation du travail et établissement des salaires.

Dans notre étude des travaux préparatoires, nous avons constaté une grande dispersion des résultats et de forts écarts entre les minima et les maxima. Ces fortes différences ne peuvent s'expliquer que par un degré d'organisation du travail fort variable et par une grande diversion dans l'établissement des prix de base des salaires. Ces deux points ont cependant une grande importance et devraient retenir tout spécialement l'attention des ingénieurs.

VIII. Ensemble des services généraux du fond.

Dans nos commentaires sur l'ensemble des services généraux du fond, nous excluons les travaux préparatoires qui n'ont aucune corrélation avec les paramètres qui influencent les autres services.

La productivité moyenne générale des services généraux, sans les préparatoires, se traduit par les prestations de 20,3 ouvriers par 100 tonnes nettes produites. L'indice de productivité moyen du bassin étant, pour les services de chantiers, de 62,6 ouvriers par 100 tonnes nettes, l'indice de

productivité global moyen du fond s'élève ainsi à 82,9 ouvriers par 100 tonnes nettes, sans les travaux préparatoires, pour l'ensemble du bassin.

Nous avons constaté, pour l'ensemble des services généraux, de grandes dispersions dans les résultats entérinés. Ces dispersions résultent des grandes différences existant dans la situation des sièges, du point de vue du gisement, de la position des travaux, de la disposition des puits et leur état, de la profondeur d'exploitation, du degré de mécanisation, etc. Les variations moyennes, en fonction de l'importance de la production journalière des sièges, répartis en différents groupes de production, sont cependant assez faibles, ainsi que l'indiquent les chiffres ci-après :

- faible production, moins de 400 t (28 sièges) : indice moyen 21,4 ouvriers par 100 t ;
- production moyenne, de 400 à moins de 800 t (22 sièges) : indice moyen 19 ouvriers par 100 t ;
- forte production, de 800 t et plus (4 sièges) : indice moyen 21,8 ouvriers par 100 t.

Il semble donc que, pour ce qui concerne les services généraux, ce sont les sièges de 400 à 800 t qui, dans le bassin de Charleroi-Namur, ont la meilleure productivité. Parmi ceux-ci, les sièges de 500 à 600 t se signalent par un indice un peu plus faible que l'indice moyen du groupe (18,5), les sièges de ce groupe dont la production est inférieure à 500 t ou supérieure à 600 t ayant un indice moyen sensiblement analogue (19,3 et 19,1).

Les indices totaux du fond, préparatoires non compris, confirment entièrement les constatations précédentes.

Il paraît à première vue anormal que les sièges à production relativement importante aient une productivité moindre que les sièges à production moyenne et analogue à celle des sièges à faible production. Toutefois, un examen détaillé des services généraux de ces sièges montre que leur plus faible productivité provient d'une moindre concentration des quartiers d'exploitation. Notons que cette dispersion relative n'est pas due à un manque de rationalisation. Elle est imposée par le peu de densité du gisement, par son irrégularité, par son épuisement. Cet état de choses ne permet pas de tirer des gros tonnages de chaque quartier en particulier et impose l'exploitation simultanée de nombreux quartiers plus ou moins dispersés, pour collecter aux puits une production relativement importante.

Dans une étude précédente sur les chantiers, nous avons démontré d'une façon absolument péremptoire que la concentration en chantier payait largement. Les considérations précédentes prouvent que la concentration par siège est défavorable à la productivité du fond, si elle ne peut être obtenue que par l'intégration de chantiers dispersés, comme tel paraît être le cas pour le bassin sous revue.

En ce qui concerne la profondeur d'exploitation, il semble qu'elle n'ait une influence sensible sur la productivité de l'ensemble des services généraux qu'en dessous de 300 m et au delà de 1 100 m. Les indices de productivité sont en effet de 17 ouvriers par 100 tonnes pour moins de 300 m et de 22,6 ouvriers par 100 tonnes pour 1 100 m et plus. Entre 300 et 1 100 m, l'indice

partielles des services généraux, abstraction faite de l'entretien des galeries. Dans ce groupe, la productivité des différentes opérations partielles des sièges de 500 à 600 tonnes est également quelque peu supérieure, ainsi qu'il a été constaté pour l'ensemble des services généraux.

En résumé, on peut dire qu'en principe, une élévation de la production journalière des sièges doit être avantageuse pour la productivité du fond. Toutefois, cette influence est défavorable si les nécessités de gisement imposent, pour obtenir cette élévation de production, de recourir à l'exploitation simultanée de nombreux quartiers dispersés, comme tel paraît être le cas dans le bassin de Charleroi-Namur.

Dans ce bassin, la production journalière la plus avantageuse pour la productivité du fond

TABLEAU V

Indices en ouvriers par 100 tonnes nettes.

| Productions journalières | Surveillance générale | Transport principal | Envoyages | Entretien puits | Entretien galeries | Travaux divers | Total |
|--|-----------------------|---------------------|-----------|-----------------|--------------------|----------------|-------|
| Moins de 400 t | 2,4 | 4,4 | 2,1 | 1,3 | 3,6 | 7,6 | 21,4 |
| De 400 à moins de 800 t | 1,9 | 3,8 | 1,4 | 0,8 | 4,4 | 6,7 | 19 |
| De 800 t et plus | 2,7 | 5,4 | 1,6 | 0,9 | 3,3 | 7,9 | 21,8 |
| Moyennes : (product. moyenne 445 t) | 2,1 | 4,3 | 1,7 | 1 | 4 | 7,2 | 20,3 |

ne varie que de 19,9 à 20,9 avec une moyenne très voisine de 20,3 qui est l'indice moyen général.

Pour ce qui regarde les indices des différentes opérations partielles, on observe, sauf pour l'entretien des galeries, la même évolution en fonction de la production des sièges, que celle constatée pour l'ensemble des opérations, ainsi qu'il ressort du tableau V.

Il apparaît encore une fois que ce sont les sièges de 400 à 800 t qui révèlent la meilleure productivité en ce qui concerne les diverses opé-

paraît se situer entre les limites de 400 à 800 t nettes, avec un léger avantage pour les productions journalières de 500 à 600 tonnes.

Notons cependant que ces conclusions ne sont valables que pour les frais de main-d'œuvre du fond, qui constituent environ 50 % des dépenses du prix de revient. Elles ne sont pas nécessairement pertinentes en ce qui concerne les consommations et les frais généraux, ni en ce qui concerne la productivité et par conséquent les frais de main-d'œuvre de la surface.