

Discussion

J. Venter Directeur d'Inichar, conduit la discussion.

J. Martin.

A propos de la comparaison entre les différentes méthodes de scraper-rabot, M. Tamo dit qu'il faut considérer uniquement le rendement taille. Ne serait-il pas intéressant de prendre le rendement chantier également étant donné que le creusement des voies, par exemple de la voie de tête, peut dépendre de la méthode utilisée ; il est alors important de tenir compte du rendement chantier pour comparer les deux méthodes.

P. Tamo.

Je pense qu'il faut connaître les deux, mais j'ai surtout insisté sur le rendement en taille parce que le rendement en chantier peut noyer la valeur du procédé dans des problèmes annexes qui n'ont rien à voir avec la méthode.

J. Martin.

Nous avons fait une petite étude comparative entre le creusement d'une voie de tête, en avant du front de taille, et le creusement d'une voie de tête à l'arrière de celui-ci, au droit de la havée à remblayer ; dans le cas où la couche est peu pentée, on peut remblayer les terres par scraper. A ce moment là, même en tenant compte de l'amortissement du matériel de remblayage, on arrive à des différences de 20 à 25 F par t nette au profit du creusement de la voie de tête en arrière du front de taille. Ce qui a tout de même une grande importance sur le prix de revient d'une installation.

P. Tamo.

Quand il s'agit de remblayer une couche de 30-35 cm peu pentée comme au Bonnier, même en arrière de la taille, il est impossible de le faire par la méthode du scraper.

I. Ots.

Pour ne pas fausser les idées, il convient de ne pas attribuer l'avantage d'une simple station de renvoi à la voie de tête au principe du scraper à câble, en opposition à celui du scraper à chaîne. C'est uniquement la notion du treuil simple ou du treuil

double qui introduit une différence ; si un treuil simple peut s'avérer avantageux dans certains cas, celui-ci peut parfaitement être à chaîne.

J. Martin.

C'est une question d'encombrement de la station de renvoi.

P. Stassen.

Dans les rendements, il faut faire la distinction entre le rendement taille, le rendement taille plus les voies et le rendement chantier. Il est important de connaître séparément le rendement taille et le rendement chantier pour les raisons suivantes :

1) L'accrochage d'un chantier sur le réseau de voies principales peut être différent d'une mine à l'autre et d'une taille à l'autre.

2) Les procédés de creusement des voies et les coûts de ces creusements varient aussi d'un siège à l'autre.

3) Le transport du matériel et l'approvisionnement du chantier peuvent être plus ou moins faciles.

En connaissant le rendement taille que l'on peut raisonnablement atteindre, chacun des exploitants pourra apprécier le rendement chantier qu'il obtiendra dans les conditions particulières de sa société.

J. Josse.

En quelle catégorie est classé le chantier du siège Crachet.

J. Garain.

Le chantier où fonctionne l'installation de bélier est classé en 2^{me} catégorie.

J. Minne donne une synthèse de la solution apportée à l'électrification du scraper par la firme Siemens en collaboration avec Westfalia, et qui utilise un accouplement du type hydraulique.

Un des grands avantages du système Siemens-Westfalia, pour les charbonnages, est la standardisation du matériel électrique normal. Je vise spécialement les installations électriques de rabots adaptables ou rabots rapides, tout matériel connu et employé dans de nombreux sièges et qui en principe

est identique à celui décrit à cette tribune pour le scraper.

D'autre part, la transmission avec coupleur hydraulique Voith amène, bien entendu, une augmentation du PD^2 , mais il permet également, en cas de réseaux sous-voltés (cas malheureusement très fréquents), de démarrer correctement, quitte à surcharger temporairement les moteurs et à risquer à la longue de les détériorer. Dans un cas pareil, nous pouvons grâce au Voith, et surtout grâce au coupleur Océana — pour lequel il nous manque encore un peu d'expérience — assurer un démarrage correct.

I. Ots.

Je signale que les études et remarques que nous avons faites sont relatives au coupleur Voith classique. Je ne connais pas le nouveau coupleur Océana, mais M. Minne me signale que son PD^2 est identique à celui de l'ancien coupleur. Donc, à mon avis, il vaut mieux s'en passer dans ce cas-ci. Je ne veux pas dire que les coupleurs hydrauliques ne servent à rien. Mais dans ce cas-ci, le coupleur est nuisible à l'échauffement du moteur et donc au nombre de démarrages ou d'inversions de sens de marche consécutifs possibles. Or, disposer d'une réserve d'échauffement est précieux, non pas tellement en régime normal, mais lorsque surviennent des difficultés d'exploitation et également lorsque le réseau est sous-volté.

M. Minne dit que le coupleur permet de démarrer dans des cas de réseaux sous-voltés ; c'est une erreur à mon avis, ou plutôt une vue partielle du problème. Le réseau sous-volté est fréquent dans les charbonnages, on ne peut pas toujours l'éliminer : d'accord. Mais la chute de tension constitue un véritable robinet à l'amenée de puissance. Par analogie, dans une automobile, les conditions existent pour un certain débit d'essence d'où vient la puissance nécessaire au moteur. Si l'on introduit un étranglement (chute de tension) dans cette conduite d'arrivée d'essence, il est impossible de démarrer autrement qu'avec la puissance disponible, c'est-à-dire comme une limace, en n'obtenant qu'un travail de limace.

La puissance disponible, c'est le carré de la tension divisé par l'impédance ; si la tension n'y est pas, ce n'est pas l'ajoute d'un coupleur qui permettra de travailler facilement ; le coupleur améliorera peut-être certaines des conditions du démarrage, mais ne pourra jamais fournir la puissance nécessaire.

J. Minne.

Je suis d'accord, mais le coupleur Océana permet, grâce au réglage judicieux de ses injecteurs, d'embrayer brusquement dans le voisinage immédiat du couple d'accrochage maximum ; son intérêt réside également dans le fait que, avant d'accrocher,

il n'y a pratiquement aucune liaison entre le primaire et le secondaire du coupleur. Le retard apporté à la mise en régime par suite de l'augmentation de PD^2 (primaire du coupleur) sera donc compensé en tout ou en partie par l'augmentation du couple accélérateur qui, avant l'accrochage du secondaire, est presque égal au couple moteur. Malheureusement, je ne dispose pas des graphiques exacts de temps, ni des surfaçages qui donnent une idée de l'échauffement ; celui-ci n'est pas aussi important, je pense, que celui que vous avez cité.

I. Ots.

Le coupleur permet effectivement de retarder l'application du couple moteur à l'engin jusqu'au moment où ce couple moteur est maximum, c'est-à-dire au voisinage du couple de décrochage du moteur. Vous avez probablement raison dans le cas où les caractéristiques couple-vitesse du moteur sont à forte bosse, c'est-à-dire à couple de décrochage nettement supérieur au couple de démarrage. Mais, dans le cas de moteurs qui ont un couple de démarrage de l'ordre ou même supérieur au couple de décrochage, cet avantage du coupleur disparaît : par contre, les inconvénients qui proviennent de chutes de tension exagérées, se retrouvent, qu'il y ait ou non un coupleur.

Dans le cas du moteur sous-volté et à mauvaises caractéristiques, à dos de chameau, le coupleur est salutaire et permet d'obtenir le couple maximum pour le démarrage de l'engin ; mais cet avantage est perdu du fait du supplément de PD^2 introduit qui nécessite un supplément de travail pour le démarrer, alors qu'on manque précisément d'énergie.

J. Minne.

Bien sûr, mais sans coupleur il est très possible que le moteur refuse de démarrer dans le cas d'un réseau fortement sous-volté. Il est également certain que l'échauffement du moteur sera plus grand, puisque la période de démarrage s'étagera sur un temps plus long.

I. Ots.

Nous sommes tous d'accord que, pour qu'une installation fonctionne en sécurité et donne satisfaction, il faut que les conditions d'emploi soient bonnes et principalement celles d'apport d'énergie. C'est-à-dire que la tension du réseau se maintienne à 500 V au démarrage, s'il s'agit d'un réseau de 500 V nominal.

J. Minne.

Je suis tout-à-fait d'accord, évidemment.

I. Ots.

Le coupleur dans un réseau sous-volté est un emplâtre sur une jambe de bois.

J. Minne.

Ce qui est extrêmement important, c'est de prévoir les diamètres de câbles suffisants de façon à éviter dans la mesure du possible des chutes exagérées de tension, préjudiciables dans tous les cas.

F. Deckers.

Quelle est la caractéristique du moteur normal, on a parlé de bonne et de mauvaise caractéristique ?

I. Ots.

Les anciens moteurs, qu'ils soient A.C.E.C. ou Siemens, avaient un couple de démarrage relativement bas par rapport à celui des moteurs actuels ($Cd/Cn = 1,6$ pour les AKga).

Les moteurs de la nouvelle série AK₅Gc prismatique ont un Cd/Cn supérieur à 2. Ce sont ceux-là qui conviennent le mieux pour les scrapers-rabots. Leurs caractéristiques sont d'ailleurs voisines de celles des moteurs carrés Siemens, au point de pouvoir travailler en parallèle, entre types correspondants, bien entendu ; ils sont mécaniquement et électriquement interchangeable. Les bonnes caractéristiques sont donc celles des nouveaux moteurs.

Même le Voith n'est pas une protection suffisante en cas de blocage d'un panzer.

F. Deckers.

C'est presque le contraire.

J. Minne.

Vous avez raison, M. Deckers. A ce moment, il faut examiner les forces en présence. S'il se produit un blocage net dans une chaîne de panzer, l'énergie cinétique provient du PD^2 des masses en rotation, y compris le secondaire du Voith, puisque ce dernier est couplé sur le réducteur, tandis que le primaire, solidaire du moteur, pourrait glisser. A ce moment, il faut faire l'équation entre la disparition de ce PD^2 et le travail de déformation de la chaîne. Supposons qu'un blocage subit se produise à x mètres d'une tête motrice, le PD^2 va allonger ces x m de chaîne. Jusqu'à quelle limite ? C'est ici qu'intervient la distance x entre le point de calage et la tête motrice. Si cette distance est très courte, le travail de déformation ne pourra s'appliquer que sur quelques m de chaîne et ne suffira pas à absorber tout le PD^2 ; à ce moment, la chaîne doit casser. C'est pour éviter ce phénomène que Westfalia a mis sur pied une nouvelle construction de réducteurs d'entraînement de convoyeurs où on peut protéger la chaîne du panzer contre les surcharges dynamiques par une broche cisailable identique à celle, bien connue, du rabot ou du scraper à chaîne. Bien entendu, le couple de démarrage normal est incapable d'atteindre la charge de cisaillement de cette broche.

I. Ots.

La technique des A.C.E.C. est de diminuer les PD^2 puisqu'ils constituent une gêne. Nous ne pouvons pas les diminuer mieux qu'en supprimant un engin.

J. Minne.

Votre tendance est donc, grâce aux moteurs modernes, de supprimer l'accouplement hydraulique.

I. Ots.

Cela dépend de l'application. Un accouplement hydraulique peut, par exemple, servir à amortir des vibrations provenant d'un engin et qui seraient transmises à un moteur, lorsque celui-ci est trop faible pour les supporter.

J. Minne.

Il y a de nombreuses justifications en faveur du coupleur hydraulique ; elles sont malheureusement souvent mal comprises.

I. Ots.

L'allure du couple résistant peut également être déterminante ; si celui-ci est très irrégulier sur un tour de moteur, j'estime que le coupleur hydraulique est tout de même un agent de liaison élastique, en dehors de toute considération de démarrage. Le plus grand avantage du coupleur hydraulique est de permettre le démarrage d'un engin à très grand PD^2 (150 kgm^2 par exemple) avec un moteur relativement peu puissant, correspondant à la puissance de régime, parce qu'un moteur à démarrage direct doit très rapidement atteindre sa vitesse de régime.

S'il entraîne un engin à très grand PD^2 , la durée de mise en régime peut s'étendre sur des dizaines de secondes et même des minutes pendant lesquelles le courant est environ 5 fois le courant nominal et l'échauffement de 25 fois les pertes du régime normal ; le moteur grillerait au démarrage. Tandis qu'en utilisant un coupleur hydraulique, dont le remplissage (ou mieux, le réglage) est tel que le point d'intersection de sa caractéristique avec celle du moteur corresponde au point de fonctionnement normal du moteur, ce moteur sera très rapidement à son régime normal parce qu'il n'a pas à entraîner les 150 kgm^2 de l'engin, mais uniquement le petit PD^2 de 3,5 kgm^2 du coupleur ; il peut alors atteindre le plein régime normal en un temps infiniment plus court, par exemple 0,5 s ; le restant des 100 s que dure le démarrage de l'engin, le moteur tournera à plein régime alors que l'engin n'y est pas encore. Pendant ce temps, le coupleur ne transmet que le couple nominal de fonctionnement du moteur, qui s'échauffe normalement. C'est là le principal avantage.

J. Minne.

C'est le cas, par exemple, du démarrage d'un convoyeur métallique à écailles, de grande longueur, où le PD² peut devenir très important. Je ne crois pas qu'on puisse arriver à démarrer un tel convoyeur sans coupleur étant donné les énormes masses en présence. Comme l'explique M. Ots, c'est un cas d'application où le moteur doit monter rapidement à son régime, au détriment bien entendu de l'échauffement de l'huile du coupleur, tandis que le secondaire rattrape tout doucement la vitesse du primaire.

I. Ots.

C'est un calcul à faire dans chaque cas, où interviennent l'allure du couple moteur et du couple résistant en fonction de la montée en vitesse et les PD² en jeu.

J. Minne.

A mon avis, cela dépend principalement de l'allure du couple résistant. Ainsi, si celui-ci est tel qu'il présente une pointe instantanée importante à bas régime — point provenant par exemple d'un coefficient de frottement statique fortement supérieur au coefficient dynamique, ou du cas pratique de couteaux engagés dans le massif — il est parfaitement possible que le moteur refuse de démarrer sans coupleur, parce que sa caractéristique de couple en ce point est inférieure au couple résistant. Ce cas est fort bien résolu par l'utilisation d'un coupleur à injecteurs qui n'accroche qu'à 1.200 tours/min, par exemple ; à ce régime, le PD² correspondant, de néfaste, devient favorable et sert à l'arrachement du couple instantané anormalement élevé, qui sans coupleur, aurait bloqué le moteur.

M. Dubois.

Quelle est la vitesse à donner aux caissons ?

P. Stassen.

Toutes les installations de scraper-rabot à chaîne fonctionnent en Belgique à la vitesse de 0,90 m/s. Les installations de bélier (Crachet) et scraper-bélier (Willem Sophia, Pays-Bas), en gisements plus pentés, fonctionnent à 1,80 m/s ; il en est de même en Haute-Bavière.

Nous avons cependant constaté que, dans les gisements peu pentés et là où le charbon est bien clivé, la marche à 0,90 m/s donne une meilleure granulométrie, ce qui est important dans les charbons anthraciteux.

Les installations de scraper-rabot à câbles fonctionnent aux vitesses de 1,20 m/s et 1,50 m/s.

Nous avons l'intention de faire prochainement des essais à ces vitesses intermédiaires de 1,20 m/s et 1,50 m/s avec les chaînes. Les boîtes de vitesse sont en cours de transformation.

A. Cochet.

N'est-il pas question d'étudier une installation de scraper à chaîne fonctionnant avec une seule tête motrice en voie de pied.

P. Stassen.

Inichar a, en effet, prévu un tel essai, car le procédé peut être intéressant pour la reprise de certains petits panneaux abandonnés ou limités par des dérangements tectoniques. On limite l'immobilisation de matériel à un seul treuil et on supprime l'alimentation en énergie en voie de tête. Mais, cela ne peut être réalisé que dans des panneaux favorables. Dans une longue taille, les deux têtes motrices sont préférables.

L. Brison.

Où fonctionne le dispositif avec trémie à piston présenté dans le film ?

M^{me} Charlez.

Ce dispositif est utilisé dans un charbonnage allemand de la Ruhr, à « Graf Schwerin ».

J. Castin craint qu'Inichar ne sous-estime l'engin à câbles qu'il considère, quant à lui, avoir donné d'excellents résultats.

P. Stassen.

Tous les essais entrepris à Peissenberg avec câbles ont été des échecs. Au Bonnier, en veine Chaîneau où le scraper à chaîne a fonctionné durant 20 mois, dans des tailles de plus de 150 m, on a rencontré de grosses difficultés que l'on n'aurait pu vaincre par l'engin à câbles. Actuellement, ce procédé est fortement amélioré, mais on n'en possède pas encore une expérience suffisante en gisements difficiles et en charbons durs. Au Charbonnage de Wérisster, on l'utilise en plateures, mais les tailles sont courtes et le charbon tendre. En bref, la chaîne et les deux têtes motrices ont un champ d'application plus étendu, s'appliquent aux cas difficiles et permettent des tailles plus longues. Il faut toujours rappeler que l'engin est né à Peissenberg où les conditions sont difficiles : charbon dur, dureté irrégulière en raison de stériles irréguliers, gisement dérangé, tailles longues. Après de nombreux essais, la seule solution a été l'équipement à deux têtes motrices et la chaîne. Celle-ci est d'abord une conséquence de l'emploi des deux têtes motrices, mais elle apporte en outre la solution simple au problème de l'entraînement, la souplesse et la pesée qu'elle exerce sur l'engin et qui permet à tout le système de serpenter dans le chantier en plaquant au mur.

M. Hallez.

Que faut-il penser de la commande à planétaires ?

P. Stassen.

Les dispositifs de transmission de ce genre généralement employés jusqu'à présent étaient encombrants et, pour loger ces engins dans les voies, on se heurte à des difficultés de creusement. Il y a eu en Belgique le scraper guidé Gusto, qui a fonctionné en Campine. L'installation coûtait 5 millions. Elle comportait un treuil énorme, installé à poste fixe, des câbles de commande tête et queue, avec de multiples poulies de guidage et de renvoi, et enfin un système de guidage dans la taille. Tout cela est périmé.

Il est possible que des progrès dans ce genre de transmission pourraient peut-être les faire reprendre en considération.

C. Thiran.

Quels sont les risques d'accident ?

P. Stassen.

Le risque est faible. Les accidents à signaler sont rares :

1°) Un accident léger est survenu au début lors du passage des chaînes au-delà d'un montant de cadre en voie de tête.

2°) Dans une taille équipée de piles de rails où l'on avançait les piles pendant le rabotage, un rail a glissé vers les fronts à cause de l'ennoyage ; l'ouvrier a voulu le reprendre, mais il a eu un doigt coincé entre la chaîne et le rail.

Il y a bien entendu des précautions à prendre dans la pose du soutènement, lorsque celui-ci se fait pendant le poste d'abatage.

R. Dieu.

Un autre accident est survenu lors de la pose d'un racloir au scraper au pied de taille. La cause

de cet accident était due à l'imprudance de l'ouvrier et du machiniste.

J. Venter.

Le risque important couru par l'ouvrier à veine est totalement supprimé.

J. Castin.

Comment se pratique la signalisation ?

P. Stassen.

Les machinistes des voies de tête et de pied sont en communication grâce à un téléphone Fernsig ou à un Généphone. Quand il y a des travaux importants à faire en taille ou que la taille traverse un dérangement, il suffit de tirer une ligne jusqu'au point critique et de disposer d'un micro-écouteur. L'homme qui doit commander la manœuvre peut alors donner directement des ordres aux deux machinistes et faire arrêter instantanément l'installation.

P. Thonet.

Quel est le plus grand avancement réalisé ?

P. Stassen.

Des avancements de 2 m/jour en travail continu sont fréquents au Bonnier. Dans l'installation de Richesse, on réalise 1 m par poste d'abatage. En taille plate et d'ouverture suffisante, il est possible de boiser pendant l'abatage. Si l'on pouvait consacrer 3 postes à l'abatage, on réaliserait un avancement journalier de 3 m.