

L'Étançon hydraulique

Application intéressante à la mine « Williamthorpe ».

Traduit de « The Colliery Guardian », du 11 novembre 1948

par P. STASSEN,

Ingénieur civil des Mines.

Une société anglaise vient de mettre au point un nouveau modèle d'étançon métallique extensible : l'étançon hydraulique. Il est basé sur le principe du pilon ou crick d'automobile hydrauliques. L'huile contenue dans le tube supérieur est chassée dans le réservoir inférieur à l'aide d'une pompe contenue dans le corps de l'étançon. La manœuvre de la pompe assure le développement de l'étançon, tandis qu'une soupape de soulagement, dont l'ouverture peut être commandée par traction sur un chaînon extérieur, permet le flux inverse de l'huile et le retrait de l'étançon.

Dès sa mise en place, il offre au toit une résistance de 5 tonnes, qui diminue immédiatement le décollement des bancs.

Cette résistance croît jusqu'à 20 tonnes quand le toit se dépose. Grâce à un dispositif approprié, l'étançon cède quand la charge dépasse 20 tonnes. Elle reste ainsi constante jusqu'à la limite de coulissement pour s'élever alors à 50 tonnes. A ce moment, l'étançon possède les propriétés du rigide.

Un premier essai d'utilisation à grande échelle a été entrepris à la mine Williamthorpe et les conclusions de l'essai sont encourageantes. Mais le coût de l'étançon reste élevé par rapport aux autres types (10 livres sterling).

Le support du toit à résistance constante est devenu une réalité depuis l'introduction du nouvel étançon hydraulique.

Au moment de son placement, l'étançon offre au toit une résistance de 5 tonnes. Cette résistance croît jusqu'à 20 tonnes quand le toit se dépose.

Lorsque la pression du toit dépasse cette valeur, l'étançon cède en offrant une résistance constante de 20 tonnes, jusqu'à ce que la limite de coulissement soit atteinte. A ce moment, l'étançon résiste à une charge de 50 tonnes et possède les propriétés de l'étançon rigide.

L'effet de cette invention sur la science du contrôle du toit peut être difficilement surestimé, si dès à présent son succès est déjà prometteur.

L'étançon est habituellement utilisé avec des bèles en acier, de profil ondulé. On le place à l'extrémité et en dessous de la bèle et on actionne une poignée détachable d'arrière et en avant. L'étançon s'allonge comme un pilon hydraulique et offre une résistance initiale de 5 tonnes, qui diminue le décollement des bancs et donne à l'étançon une position stable.

Son enlèvement est extrêmement simple. Une traction sur l'anneau, visible près de la tête de l'étançon sur la figure 1, supprime la pression d'huile et permet l'enlèvement de l'étançon d'un seul mouvement continu.

Construction de l'étançon.

En examinant la figure 2, on voit que l'étançon se compose essentiellement de deux tubes en acier, très solides, qui coulisent l'un dans l'autre. Le tube extérieur A est terminé à sa partie inférieure par un plateau qui forme semelle, tandis que le tube intérieur est terminé à sa partie supérieure par un plateau en forme de dôme. Au bas du tube intérieur, qui sert de réservoir d'huile, on a soudé un disque C revêtu d'un anneau en caoutchouc synthétique, qui forme joint. A la partie centrale de ce disque, se trouve une ouverture fermée par une soupape à bille, commandée par un ressort. Cette soupape laisse passer l'huile du réservoir vers le tube inférieur, mais empêche l'écoulement dans l'autre sens.

L'étançon est développé en pompant l'huile du réservoir dans le tube extérieur, par cette soupape. Le cylindre de pompe D est formé sur le disque obturant, ainsi qu'on peut le voir sur la figure 2.

Un piston muni d'une ouverture centrale et d'une soupape à bille identique à celle qui se trouve dans le disque obturant, coulisse dans le cylindre. Lorsque le piston se lève, l'huile du réservoir s'écoule à travers l'ouverture vers l'espace situé en dessous du piston. Quand le piston redescend, la soupape du piston se ferme et la soupape ménagée dans le disque obturant laisse passer l'huile dans le tube extérieur. C'est ce système qui provoque l'allongement de l'étançon.

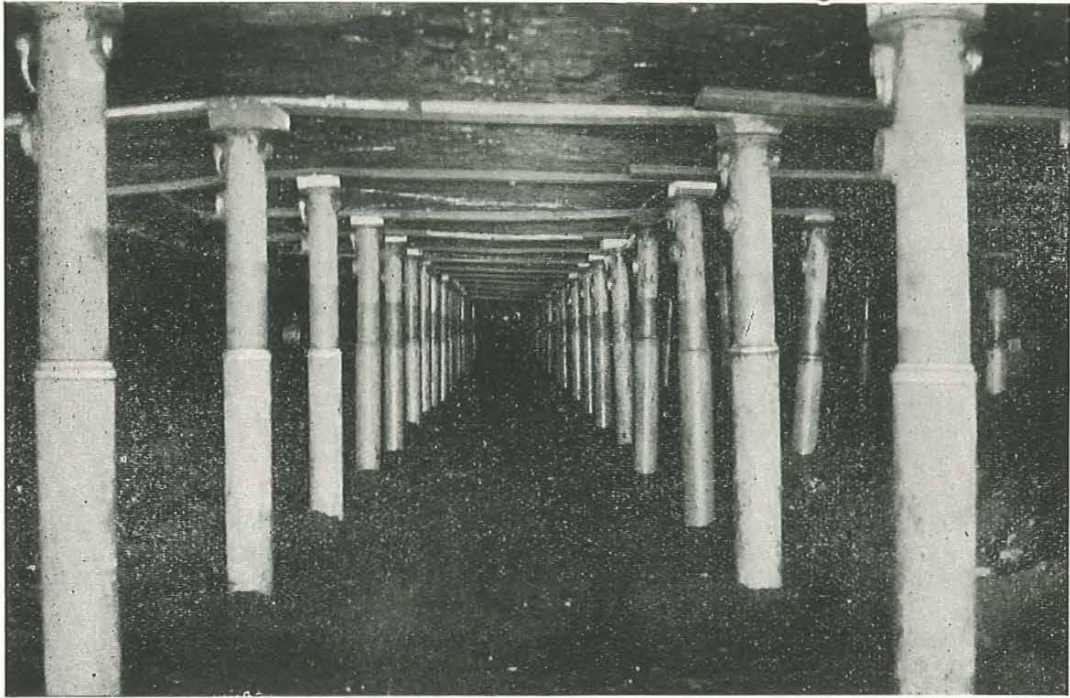


Fig. 1. — Taille équipée d'une abatteuse-chargeuse Meco-Moore et soutenue par des étaçons hydrauliques. La netteté et l'absence de saillies de la construction tubulaire sont un fait remarquable.

Le mouvement du piston de la pompe est commandé par une tige de transmission E, attachée au piston par une pointe de tourillon pour ne pas empêcher l'ouverture de la soupape. La tige de transmission est mue par une manivelle F actionnée par une poignée extérieure détachable, qui s'engage sur le manche de la manivelle en G.

Le coulisement de l'étaçon est obtenu par un tube H, qui fait communiquer l'espace rempli d'huile du tube extérieur avec la face inférieure d'une soupape à ressort J, située près de la tête de l'étaçon. La résistance du ressort est telle que, lorsque la charge sur l'étaçon dépasse 20 tonnes, la soupape se lève et l'huile peut à nouveau passer du tube extérieur vers le réservoir. Ce mouvement cesse quand la charge qui pèse sur l'étaçon est à nouveau de 20 tonnes.

En pratique, la soupape de soulagement «floats» (flotte) si bien, qu'une résistance constante de 20 tonnes est maintenue et l'étaçon coulisse vraiment lentement. Cette soupape permet la récupération de l'étaçon quand il est en charge. Son siège est attaché au chaînon extérieur K, si bien qu'une traction sur le maillon renverse la soupape contre le ressort.

En L, on a disposé un bouton de caoutchouc fendu, qui permet à l'air d'entrer ou de sortir de l'espace libre situé au-dessus de l'huile dans le réservoir.

On fabrique maintenant un modèle plus récent que celui représenté à la figure 2. Il est pourvu d'un troisième tube, qui entoure la partie inférieure de l'étaçon. Ce tube n'a aucune fonction mécanique, mais protège la portion du tube extérieur dans laquelle le disque obturant glisse.

L'étaçon hydraulique est entièrement construit en acier et son poids est d'environ 20 kg par mètre de longueur développée.

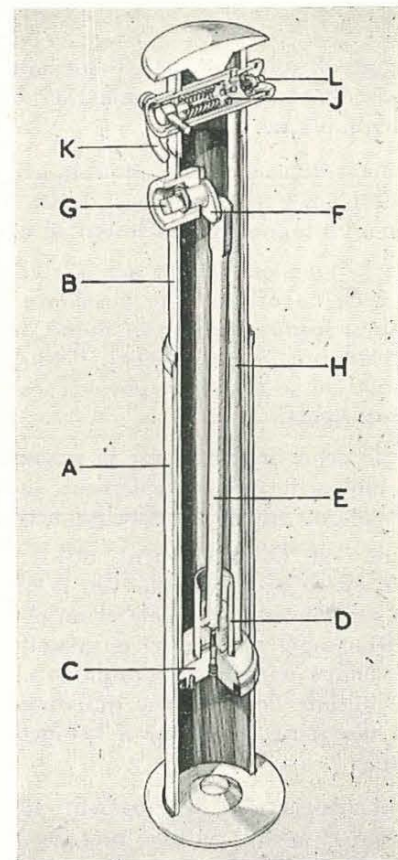


Fig. 2. — Section à travers l'étaçon hydraulique montrant le détail de la pompe et de la soupape de soulagement.

L'étauçon est enduit d'un émail blanc solide, qui lui donne un fini durable et le rend aisément visible. Une bande de couleur distincte recouvre les trois derniers pouces de la portion extensible pour donner une indication visuelle.

Le constructeur fabrique une gamme étendue d'étauçons de tailles différentes, depuis l'étauçon de 55 cm, extensible à 75 cm, jusqu'à celui de 1,40 m, extensible à 1,90 m.

Application à la mine Williamthorpe.

Le premier essai de grande envergure, portant sur 594 étauçons hydrauliques, fut entrepris en mars 1948, dans une taille chassante (unité double) de 210 mètres, exploitée avec une abatteuse-chargeuse, petit modèle, dans la veine « Tupton » à la mine Williamthorpe.

L'épaisseur des terrains de recouvrement s'élevait à 280 m avec un banc de schiste tendre d'épaisseur variable immédiatement au-dessus de la veine. Le mur était de mauvaise qualité.

On enlevait une havée de 1,85 m et le toit était soutenu par des bèles métalliques en acier de profil ondulé de 2 m, soutenues par deux étauçons hydrauliques. L'écartement était de 1,05 m entre deux rangées d'étauçons et de 1,20 m entre les bèles.

Au début, le mauvais mur fut la cause d'une pénétration excessive des étauçons hydrauliques dans le mur, bien que leur surface portante (surface du pied des étauçons) fut double de celle de leurs prédécesseurs rigides.

Il n'était cependant pas difficile de retirer les étauçons hydrauliques après qu'ils eussent pénétré de 20 à 25 cm dans le mur. Mais, on pensa qu'une charge de coulissement réduite pouvait améliorer les conditions. A cet effet, la charge de coulissement des étauçons placés dans une des unités, fut réduite à 12 tonnes. Cependant, comme la pénétration avait encore lieu et que le mur ne s'améliorait pas, l'expérience fut abandonnée.

Le temps de placement des étauçons était réduit de moitié avec les étauçons hydrauliques, ce qui permit de diminuer d'un homme l'équipe d'abatteurs-chargeurs. On n'a pas fait d'études sur les opérations de déferrage, puisqu'un homme peut déferer un étauçon hydraulique en quelques secondes. L'équipe de remblayeurs fut aussi diminuée d'un homme.

Dans une tentative faite pour améliorer le contrôle du toit, les étauçons déferrés furent immédiatement replacés à la ligne d'éboulement pour fournir ainsi une résistance supplémentaire et aider la rupture du toit.

Ce système présentait aussi l'avantage de faire servir tous les étauçons au soutènement plutôt que d'en laisser la moitié, inutilisés sur le sol pendant un certain nombre de postes. Cependant, l'équipe de la haveuse-chargeuse rencontra des difficultés lors du déferrage des étauçons dont elle avait besoin pour le soutènement. Ces hommes devaient faire passer les étauçons vers le front de taille, au-dessus du transporteur.

Pour faciliter ce travail, on avait prévu un long

crochet en remplacement du bout de câble habituellement utilisé. Ce système ne réussit que partiellement, car il fallait toujours passer l'étauçon récupéré au-dessus de la bande.

On continue les essais pour perfectionner le système, car la réussite de son application peut constituer un bénéfice à tout point de vue.

Après quelques semaines d'utilisation, on constata qu'il n'était pas nécessaire d'amener de nouveaux étauçons hydrauliques parce qu'il n'y avait pas de perte, ni de nouvelles bèles métalliques parce que l'étauçon hydraulique les redressait automatiquement au moment de leur placement. On consommait toujours la même quantité de bois.

On recouvrit le chapeau des étauçons avec des morceaux de bande transporteuse usagée pour éviter leur glissement le long des bèles. Une simple couche ne suffit pas; elle fut rapidement cisailée. On essaya une double épaisseur et le succès fut si réel qu'on décida de forer tous les chapeaux des étauçons hydrauliques pour y river à demeure une double épaisseur de bande transporteuse caoutchoutée usagée. Ces chapeaux de caoutchouc résistaient en moyenne à dix placements consécutifs.

Le système s'avéra plus économique que celui des couvercles en bois.

Remplacement de la pile de bois.

Les expériences ont prouvé que trois étauçons hydrauliques placés entre un pied d'acier triangulaire de 1/2 pouce d'épaisseur et des plateaux de tête, donnent un meilleur résultat que s'ils sont placés sur des cales en bois dur. La résistance initiale de la surface de la pile était ainsi portée à 15 tonnes et la convergence des épontes à la ligne de remblai passait de 12 cm à 15 cm avec des piles en bois dur, à 6 cm seulement avec le système décrit ci-dessus.



Fig. 5. — Combinaison d'étauçons hydrauliques et de piles pour former une ligne de cassage au remblai.

En résumé, on peut dire que malgré l'existence dans cette taille de conditions de toit favorables, avant l'introduction des étauçons hydrauliques, on réduisit par leur emploi la convergence des épontes à 5 cm, d'un bout à l'autre du front, ainsi que le décollement des bancs, point de départ de tous les troubles du toit.

Conclusions.

L'avantage le plus caractéristique de l'étau hydraulique comparé aux autres types est l'uniformité de la résistance à la convergence le long du front et en travers de la taille, dans toute la portion de taille équipée d'étaux de ce type. Sa résistance est entièrement indépendante du facteur humain. Dès son placement, on obtient une haute charge initiale, s'élevant à 5 tonnes. Le placement et l'enlèvement sont très faciles.

En outre, l'étau diminue les efforts à déployer par les ouvriers et améliore le contrôle du toit.

Le coût initial.

Ainsi que l'on peut s'y attendre, le prix d'achat est élevé comparé à celui d'étaux rigides ordinaires. Il est cependant raisonnablement comparable au prix d'achat d'étaux à vérins et d'autres systèmes brevetés. Le prix de chaque étau hydraulique est actuellement approximativement de £ 10, mais on peut espérer que cette valeur sera fortement réduite quand l'étau sera construit en grande série.

Dans une mine où les étaux métalliques ont été installés, on réalisa pendant les trois premiers mois une économie de £ 10 en matériel et de £ 80 en main-d'œuvre. En outre, l'amélioration des conditions du toit a procuré une économie supplémentaire indirecte en améliorant la propreté du charbon (diminution de la proportion de pierres dans

le charbon). En dépit du coût initial élevé, les réductions de frais obtenues jusqu'à présent représentent une économie substantielle par tonne. Cette économie s'élèvera progressivement, car on n'eut à enregistrer aucune perte d'étaux au cours de plus de six mois de leur utilisation sur une grande échelle.

Primitivement, on avait estimé qu'il faudrait trois ans pour couvrir les frais de premier établissement d'une installation d'étaux hydrauliques mais la pratique a prouvé que, si l'économie actuelle peut être maintenue, cette période sera réduite de moitié.

Au point de vue de la sécurité, il est intéressant de noter qu'il n'y a pas eu à déplorer d'accidents lors du placement des étaux. Depuis leur première utilisation au fond, il y a plus de trois ans, on n'a jamais constaté de chutes de pierre dans les tailles équipées d'étaux hydrauliques.

Ce serait une erreur de prétendre que les étaux hydrauliques ont résolu le problème difficile de tous les troubles du toit. Ils se sont montrés insuffisants lors d'un essai récent effectué dans une mine de Leicestershire. On les avait employés dans une taille pour soutenir un toit raide, épais et lourd, qui jusqu'alors avait nécessité des piles de béton solide. Cette erreur fut rapidement reconnue et les étaux hydrauliques ont été déplacés vers un autre chantier de façon à mieux les utiliser.

SAMENVATTING

Een Engelse maatschappij heeft een nieuw model van uitschuifbare metalen stijl uitgewerkt: de hydraulische stijl. Hij is gebaseerd op het principe van de plethamer of van de hydraulische automobielerick. De olie die in de bovenste buis bevat is wordt in de onderste ruimte geperst door een pomp die in de stijl is ingebouwd.

De bediening van de pomp verzekert de uitschuiving van de stijl, terwijl een ontlastingsklep, waarvan de opening door trekking op een uitwendige schakel verzekerd wordt, de terugvloeiing van de olie en het inschuiven van de stijl toelaat.

Vanaf zijn plaatsing biedt de stijl een draagkracht van 5 t die de scheiding der banken ver-

hindert. Deze draagkracht verhoogt tot 20 t als het hangende zich zet. Een aangepast mechanisme verzekert de toegeefbaarheid van de stijl vanaf het ogenblik dat de belasting de 20 t overschrijdt. De draagkracht blijft zodoende constant tot de grens der inschuiving, om zich alsdan tot 50 t te verhogen. De stijl is alsdan als star te beschouwen.

Een eerste proef tot toepassing op grote schaal werd ondernomen op de mijn Williamthorpe, en de resultaten lieten veel goeds verhopen. Nochtans blijft de stijl zeer duur ten opzichte van de overige types (10 pond sterling).
