NOTE SUR LA Mise à Découvert et la Recoupe

des couches à dégagement instantané de grisou

PAR

LEON DEMARET

Ingénieur en chef, Directeur du ler arrondissement des mines, à Mons.

Les mesures de précautions, suggérées tant par l'Administration des mines que par les Exploitants, sont entrées dans la pratique des mines du Borinage, dans l'exécution de ces opérations.

Ces mesures ont pour but la mise en application de l'article 38 du Règlement général de police des mines du 28 avril 1884, ainsi conçu :

- « Lorsque, dans le creusement d'un puits ou d'une galerie, on présumera la proximité d'une couche à dégagement instantané, on aura soin:
- 1º De forer des trous de sonde traversant complètement la couche;
- 2º D'attendre ensuite, au moins deux jours, avant de la mettre complètement à découvert.

Le travail de la mise à découvert s'est fait jusqu'à présent au moven de l'ontil parce que le Règlement du 13 octobre 1895 sur l'emploi des explosifs ne permettait pas d'utiliser des explosifs pour la mise à découvert des couches.

D'autre part, une circulaire ministérielle du 19 mai 1913 donne à ce sujet, les instructions suivantes :

- « Dans le cas où, par suite de la faible pente des terrains, une » couche à dégagement instantané de grisou traîne sous un bouveau » avant d'être recoupée, la précaution qui consiste à forer un cer-» tain nombre de trous de sonde dans la partie de veine qui suit le » houveau sous l'aire de voie, précaution qui est certainement indis-
- » pensable, n'exonère nullement de l'obligation imposée par l'ar-
- » ticle 38, de forer des trous de sonde d'outre en outre de la veine à
- » l'endroit où la couche sera mise à découvert, et d'attendre ensuite
- » quarante-huit heures avant de reprendre le travail. »

Le Règlement nouveau sur l'emploi des explosifs du 24 avril 1920 est venu modifier les procédés, en permettant l'emploi des explosifs pour la mise à découvert des couches à dégagement instantané, moyennant l'observation des prescriptions des articles 24 et 25 ainsi conçus:

Article 24, 1° alinéa 2. Ces préposés (le boute-feu et son aide) devront être porteurs de lampes électriques en plus des lampes de sûreté nécessaires pour la recherche du grisou.

Article 24, 3°. Pendant le tir des mines, des appareils respiratoires en nombre égal à celui des préposés, devront se trouver en un point du chantier accessible par des voies situées en dehors du circuit d'aérage. Des bouteilles d'oxygène comprimé seront considérées comme suffisantes.

Article 25. L'emploi des explosifs pour la mise à découvert des couches à dégagement instantané de grisou est subordonné à l'observation des prescriptions suivantes, s'ajoutant à celles du 3° et du second alinéa du 1° de l'article précédent. Le tir ne pourra se faire qu'en l'absence de tout personnel dans la mine; il se fera de la surface ou d'un refuge établi au fond à proximité de l'accrochage.

La cage sera tenue, sur les taquets de l'accrochage, à la disposition du boute-feu, qui disposera d'un téléphone pour communiquer avec la surface. »

L'étude qui suit, ne concerne que les terrains réguliers, et ne peut considérer que les cas classiques ; elle n'a pas pour but d'assigner des méthodes à appliquer d'une façon stricte, mais plutôt d'exposer les grandes lignes des méthodes qui devront subir des variantes suivant les cas particuliers de la pratique.

Nous décrirons 1° le travail de la la mise à découvert des couches à l'outil, sans l'aide d'explosifs; 2° la méthode que nous conseillons pour la mise à découvert des couches par l'emploi des explosifs.

Sondages d'exploration.

Les trous de sonde d'exploration, normaux aux bancs, sont forés au moins à la longueur de 2^m,50 dans les schistes et de 2 mètres dans les grès; ils sont renouvelés ou prolongés dès que l'épaisseur des bancs explorés est réduite respectivement à 1^m,50 et 1 mètre.

Généralement un trou suffit; dans les terrains dérangés, plusieurs trous divergents sont requis.

Couverture

J'appelle ainsi l'épaisseur des bancs précédant la couche, épaisseur dans laquelle sont pratiqués les sondages perforant la couche, ainsi que le prescrit l'article 38 du Règlement de 1884.

Jusqu'à présent, il a été considéré comme suffisant de conserver une couverture de 1^m,50 dans les schistes et de 1^m,00 dans les grès ; et, lorsqu'il est nécessaire comme nous le verrons de réduire cette épaisseur, il y a lieu de compenser la diminution de résistance par un renforcement du boisage.

Couverture d'une seconde couche

Le sondage d'exploration, qui a perforé une couche, doit être continué ou renouvelé à mesure de l'avancement du front, de façon que le terrain soit exploré au delà de la couche d'au moins 1^m,50 dans les schistes et de 1 mètre dans les grès (mesures normales aux bancs), avant que la couche ne soit recoupée par le bouveau, et ce, pour le cas où une seconde couche ou une laie de la première existerait à une distance moindre (sondage S₃ de fig. I et sondage S₉ de fig. 2).

Si donc la stampe entre les deux couches se trouve être moindre que 1^m,50 en schistes, et 1 mètre en grès, la seconde couche doit être traversée par des trous de sonde dans la section du bouveau, et un nouvel arrêt de 48 heures est à appliquer avant qu'on puisse recouper la première couche.

Ces mesures de précautions s'appliquent à un travers-banc ou à un puits ou touret qui même ne doit pas être prolongé.

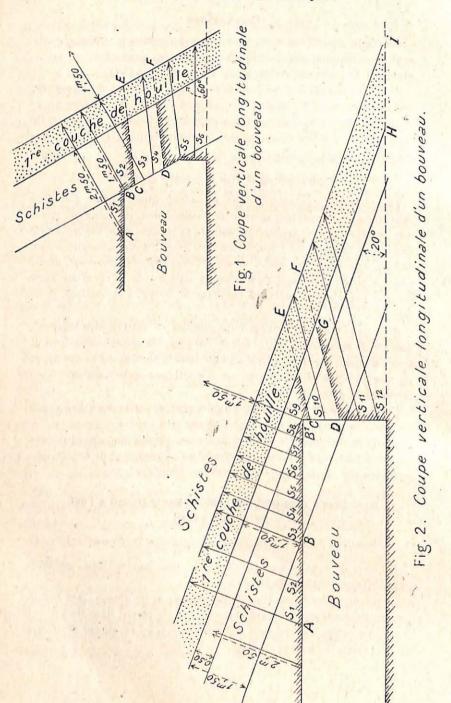
Il est en effet arrivé qu'un bouveau arrêté depuis plusieurs années à une couche a recoupé, après un avancement de 0^m,50, une autre couche ou une laie de la première couche.

I. — Mise à découvert des couches par le travail à l'outil Marche du travail

A. - Couches à fortes inclinaisons au delà de 45°. Dressants (fig. 1)

Le trou de sonde (S_1) , qui a décelé une couche sera continué jusqu'à la perforation de la couche.

Le minage pourra ensuite, en cas d'absence de grisou, être repris jusqu'à ce que la couverture soit réduite à 1 mètre dans les grès et à 1^m,50 dans les schistes (soit de A à B) et ce en exécutant des trous de sonde tous les mètres (S_2, S_3) .



Puis l'article 38 du Règlement des mines recevra son application. A cet effet, la couche sera perforée dans la section du bouveau, de trous de sonde, généralement au nombre de neuf, en trois lignes de trois (S₄ S₅ S₆) et le travail sera alors arrêté pendant 48 heures.

L'enlèvement de la couverture par le travail à l'outil et celui de la couche commenceront ensuite en suivant un faisceau de trous de perforation (S_4) , soit en couronne, soit en pied du travers-banc, sur une hauteur de $0^{m},50$ à $0^{m},80$ (CD) et sur toute la largeur du bouveau; l'avancement ne dépassera pas $0^{m},50$ par vingt-quatre heures.

Dans l'exécution de ce travail, il sera fait usage, sur ce front de hauteur réduite, dans la traversée de la couverture, si elle est en schistes et en tous cas dans la traversée de la couche, d'un boisage solide, dans le genre du bouclier usité à front des tunnels en terrains ébouleux; dans les mêmes cas, les autres parois seront garnies de masques de boisage très solides et complets.

Ces masques, constitués par des planchettes ou des palplanches, seront disposés sur chacune des deux parois verticales de l'excavation ainsi ménagée, en dehors de la section transversale du bouveau, de manière à permettre, sans leur enlèvement, le placement du boisage définitif du bouveau.

Dès que la couche a été enlevée dans cette excavation (jusque E F) des sondages divergents y seront forés à travers les masques.

L'enlèvement du reste de la couverture et l'achèvement de la recoupe de la couche dans la section transversale du bouveau, se feront ensuite, soit par tranches horizontales successives après enlèvement du charbon (scamelage) sur la hauteur de la tranche, soit par tranches verticales; et dans les deux cas, il sera fait usage du boisage décrit, bouclier à front et masques sur les parois.

Si le charbon est enlevé dans toute la section transversale du bouveau, procédé qui est quelquefois employé, le reste de la couverture peut être abattu par les explosifs.

Il faut se garder de mettre la couche à nu dans la section entière du bouveau, avant de l'entamer; le principe doit être : une première mise à découvert de la couche sur une surface réduite, de façon que l'orifice de passage des charbons projetés en cas de dégagement soit étroit; cet orifice doit être suffisant cependant pour permettre une retraite facile à l'ouvrier.

B. - Couches faiblement inclinées (de 45 à 20°). Plateures (fig. 2).

Après la perforation de la couche par le premier trou de sonde (S_1) qui l'a décelée, l'avancement du bouveau pourra, en cas d'absence du grisou, être continué avec l'aide des explosifs, et en effectuant un trou de perforation tous les mètres (tels S_2 S_3) jusqu'à ce que la couverture soit réduite à $1^{\rm m}$,50 dans les schistes et à 1 mètre dans les grès (soit donc de A à B).

Ensuite, s'il y a impossibilité d'exécuter des trous de sonde de perforation dans la section transversale du bouveau, à cause de la trop grande longueur qu'il faudrait leur donner, l'avancement du travers-banc dans la couverture sera poursuivi sans l'aide d'explosifs, à raison de 0^m,50 par 24 heures et accompagné de trous de sonde normaux aux bancs, au nombre de deux par 0^m,50 d'avancement (un trou à chacune des parois du travers-banc, tels S_4 à S_9) et ce, jusqu'à ce que la couverture soit réduite au plus à 0^m,50 d'épaisseur (suivant BB₁).

La couverture ainsi entamée offrira une résistance moindre que l'on renforcera en grès comme en schistes par le boisage (boucliers et masques) dont il est question plus haut.

Lorque la couverture aura ainsi été réduite à 0^m ,50 d'épaisseur, l'article 38 du règlement des mines recevra son application. On forera une rangée de trois trous de sonde (tels S_{10}), traversant la couche en une région située un peu au-dessus ou un peu en-dessous de la section transversale du bouveau; deux autres rangées de trois trous (tels S_{11} et S_{12}) seront exécutés si possible, puis l'arrêt de 48 heures sera appliqué.

Il sera procédé ensuite, en faisant usage du bouclier et des masques, tant dans les grès que dans les schistes, avec un avancement de 0^m,50 par 24 heures, à l'enlèvement de la couverture et à la traversée de la couche sur la hauteur (CD) de 0^m,50 à 0^m,80, qui a été explorée par des sondages; la couche se trouvera ainsi recoupée par un petit touret montant (CD EF) ou descendant en dehors de la section transversale du bouveau.

Cette façon de procéder me paraît offrir toutes garanties de sécurité parce que la pénétration dans la couche a lieu au point où les sondage de perforation, suivi d'un arrêt de 48 heures, ont été forés; seulement, le toit ou le mur du bouveau a subi une légère inflexion, à titre temporaire évidemment.

Dès que la couche a été recoupée, des sondages divergents sont à forer à travers les masques.

Pour l'exécution du touret montant, le canar d'aérage doit suivre de très près l'avancement pour enlever les accumulations de grisou.

On évitera la trop grande hauteur du travail au point de recoupe par le touret montant, en laissant à l'aire, des bancs sur lesquels les ouvriers se tiendront et qui ne seront enlevés que plus tard.

Après la traversée de la couche, on peut pratiquer dans celle-ciune vallée (F G H I) ou un montage dans le but d'enlever le charbon sur la section du bouveau. A cette vallée ou à ce montage, on donnera une largeur supérieure de 1 mètre à celle du bouveau, afin de reporter les cassures du terrain en dehors du bouveau; les parois doivent être solidement boisées, l'avancement ne peut dépasser 0^m,50 par 24 heures et des sondages divergents doivent précéder le travail de creusement; après l'enlèvement du charbon dans la section longitudinale du bouveau, l'emploi des explosifs peut être repris pour l'enlèvement du reste de la couverture.

En résumé, dans le cas de couches fortement inclinées comme dans le cas de couches faiblement inclinées, l'emploi des explosifs doit cesser dès que la couverture est réduite à 1^m,50 dans les schistes et à 1 mètre dans les grès.

Dans les couches fortement inclinées (dressants) les sondages de perforation et l'arrêt de 48 heures sont appliqués lorsque la couverture a 1^m,50 dans les schistes et 1 mètre dans les grès, toutefois, si la faiblesse de l'inclinaison rend inexécutables les sondages de perforation à cause de la trop grande longueur qu'il faudrait leur donner, les sondages de perforation et l'arrêt de 48 heures sont reportés au moment où la couverture aura été réduite à 0^m,50; le creusement dans la couverture primitive, dans ce cas, sera accompagné de sondages redoublés, distants de 0^m,50, et d'un boisage renforcé.

C. - Couches très plates (20 à 0°).

Dans ce cas, l'avancement du bouveau doit être arrêté dès que la couverture est réduite à 1^m,50 dans les schistes et 1 mètre dans les grès et la mise à découvert de la couche doit être réalisée à l'outil, par un touret descendant ou montant normal à la couche, afin que la durée du travail de la mise à dééouvert soit réduite au minimum.

On exécutera d'abord trois rangées de trous de sonde perforant la couche, on chômera 48 heures, puis on commencera l'exécution du touret qui sera pourvu d'un boisage jointif semblable à celui décrit en 1. A.

L'avancement par 24 heures dans le touret et dans la recoupe de la couche ne dépassera pas 0^m,50.

Si la couche reste parallèle au bouveau, elle sera recoupée par des tourets successifs distants de 3 mètres, le charbon entre deux tourets étant enlevé à l'avance sur 3 mètres de longueur de chassage, avec remblayage du vide.

Au surplus, en général il est à conseiller de disposer les travaux de manière que les couches horizontales soient atteintes par tourets ou bien par bouveaux inclinés.

II. — Mise à découvert des couches par l'emploi des explosifs. Marche du travail.

A. — Couches à fortes inclinaisons (au-dessus de 45°). Dressants. (figure 1).

Le trou de sonde, foré en éclaireur qui a décelé la couche, est continué jusqu'à perforation complète de cette dernière (S_1) .

Le minage est ensuite repris jusqu'au moment où l'épaisseur de la couverture n'est plus que de 1^m,50 dans les schistes et de 1 mètre dans les grès. L'article 38 du règlement de 1884 reçoit alors son application.

A cet effet, la couche est perforée dans la section du bouveau, de trous de sonde généralement au nombre de 9, disposés en trois rangées de 3; puis le travail est arrêté pendant 48 heures.

Il est ensuite procédé à l'enlèvement de la couvertuue à l'aide d'explosifs, en une fois autant que possible, par une volée de mine dont le fond des fourneaux se trouve à 0^m,10 de la couche. Si la mise à nu de la couche n'a pas été réalisée complètement par la volée de mines, il convient d'exécuter en charbon des sondages divergents et d'abattre à l'outil le charbon en face de la fenêtre réalisée par l'explosion, si cette fenêtre est de section suffisante, avant de reprendre par mines isolées chargées d'explosifs S.G.P., l'abatage du reste de la couverture.

Mais si à cause de la dureté des terrains, on peut craindre de ne pouvoir mettre la couche à découvert par une seule volée de mines, dans les conditions décrites ci-avant, il faut pour éviter l'opération éminemment dangereuse, qui consiste à recommencer le minage

dans une couverture réduite et non consolidée par un boisage spécial, avancer de préférence à l'outil ou bien par de petites mines le front du bouveau, en faisant usage des précautions de boisage et d'avancement, précédemment signalées, afin de réduire la couverture à une épaisseur convenable avant de procéder au minage, qui doit en une seule fois mettre la couche à découvert. L'emploi des explosifs dans la couverture de 1^m,50 ou 1^m,00 tombe sous l'application de l'article 25 précité.

B. — Couches faiblement inclinées (en dessous de 45°). Plateures de 45 à 20°

Après la perforation de la couche par le premier trou de sonde qui l'a décelée, l'avancement du bouveau pourra être continuée avec l'aide des explosifs et en effectuant un trou de sonde de perforation tous les mètres, jusqu'à ce que l'épaisseur des terrains recouvrant la couche soit réduite à 1^m,50 dans les schistes et à 1 mètre dans les grès.

Ensuite si la faiblesse de l'inclinaison empêche d'exécuter les trous de sonde de perforation dans la section du bouveau, il faudra poursuivre le travers-banc, suivant BB₁ de préférence à l'outil ou bien par de petites mines, en appliquant les précautions précédemment décrites en ce qui concerne les sondages, le boisage et l'avancement et ce jusqu'à ce que l'épaisseur de la couverture soit réduite de telle manière qu'elle puisse être enlevée par une seule volée de mines. Cet emploi des explosifs dans la couverture de 1^m,50 et 1^m,00 tombe sous l'application de l'article 25 précité.

A ce moment, l'article 38 du règlement de 1884 sera appliqué: On forera deux rangées de trous de sonde traversant la couche, dans une zone de 1 mètre de hauteur, sur la largeur du bouveau un peu au-dessus ou un peu en dessous de la section transversale de celui-ci, puis le travail sera arrêté pendant 48 heures.

Il sera ensuite procédé à l'enlèvement de la couverture au moyen d'explosifs dans la zone de 1 mètre de hauteur explorée par les trous de sonde de perforation.

Il faut retenir que la couche ne peut être mise à découvert qu'à un endroit où elle a été perforée par un faisceau de trous de sonde (circulaire ministérielle du 19 mai 1913); le touret CDEF de la figure 2 sera donc conduit normalement à la couche.

Il est plutôt à conseiller de faire les trous et le touret normalement à la couche.

L'enlèvement de la couche se fera avec les précautions indiquées en I, A.

C. — Couches très plates (20 à 0°).

Dans ce cas également, le touret normal doit être entrepris dès que par l'avancement du bouveau la couverture a été réduite à une épaisseur de 1^m,50 dans les schistes et 1 mètre dans les grés ou encore à une épaisseur telle qu'elle puisse être enlevée par une seule volée de mines; cette pénétration dans la couverture, doit être accompagnée de toutes les précautions de sondage, de boisage, et autres renseignées précédemment.

Comme nous l'avons déjà dit, les travaux doivent être disposés de façon à éviter la recoupe des couches presque horizontales par des bouveaux horizontaux; ces couches doivent être atteintes par tourets verticaux ou bouveaux inclinés.

Retour sur les mines dans les cas A. B. et C.

Il paraît prudent d'attendre deux heures avant de laisser retourner le personnel sur les mines tirées dans la couverture.

Mons le 21 septembre 1922.

Recherches sur les Câbles metalliques

CABLES PASSANT SUR DES POULIES

Rapport du Comité anglais institué pour l'étude de ces câbles

RAPPORTEUR WALTER A. SCOBBE, D. Sc. DE WOOLWICH

Traduit du Journal of the Institution of Mechanical Ingenier.

Novembre 1920.

PAR

E. DESSALLE

Ingénieur au Corps des Mines.

NOTE DU TRADUCTEUR.

Le Journal de l'Institut des Ingénieurs Mécaniciens a bien voulu nous permettre de traduire et de publier l'important rapport élaboré par le « Comité de recherches sur les câbles métalliques » de l'Institut susdit.

Nous l'en remercions bien sincèrement.

Ce rapport étant un résumé très concis des idées contenues dans un nombre considérable de mémoires, nous nous sommes attaché, pour ne pas l'altérer, à donner une traduction presque textuelle, au détriment même de l'élégance.

Certains passages paraîtront peut-être obscurs; c'est le sort des travaux de l'espèce; il est souvent impossible, en effet, de condenser la pensée d'un auteur sans nuire à la clarté de son exposé.

Nous espérons pourtant que ce travail intéressera les fabricants de câbles, comme les exploitants de mines. Puisse-t-il, en montrant les lacunes de nos connaissances à l'égard des câbles métalliques, susciter, dans notre pays, de nouvelles recherches sur la matière.

INTRODUCTION.

Pendant la guerre, de nombreux travaux ont été entrepris concernant les câbles métalliques, en vue de fournir d'ordinaire des indications sur des points spéciaux.

Les essais étaient arrangés de façon à reproduire les conditions pratiques, et les décisions devaient être prises dans le délai minimum.