

# NOTE

SUR UN

## CABESTAN DE SAUVETAGE

PAR

C. NIEDERAU

Ingénieur au Corps des Mines, à Mons.

[62286]

---

Il y a grand intérêt pour les exploitants de mines d'employer des treuils de sauvetage pour porter promptement secours aux ouvriers qui se trouvent dans une cage ancrée ou immobilisée par suite d'accident à la machine d'extraction (1) ou pour reconnaître les dégâts qu'un déraillement de cage aurait occasionnés au revêtement ou au guidonnage, ou encore pour procéder à la réfection rapide de ceux-ci et diminuer ainsi le chômage qui en résulte forcément.

L'augmentation de la production, la profondeur croissante des puits et partant l'adoption de vitesses plus grandes pour la translation ont augmenté dans une certaine mesure les chances d'accident.

Jusqu'à présent, en ce qui concerne les treuils de sauve-

---

(1) Les règlements en font d'ailleurs une obligation aux exploitants; l'art. 40 de l'arrêté royal de mai 1901, qui n'est guère que la reproduction de l'art. 13, 6<sup>o</sup> du règlement de 1884, porte en effet :

« Les dispositions seront prises par le directeur de la mine, pour pouvoir promptement, en cas d'accident aux appareils d'extraction, retirer les personnes qui se trouvent dans les cages ou ciffats. »

tage pour mines, on s'en tenait à l'une des solutions suivantes :

Etablissement d'un appareil de secours à chaque siège d'extraction ou emploi d'un cabestan unique, facilement transportable où le besoin le réclame.

La première solution est onéreuse pour les mines possédant de nombreux sièges. Pourtant, elle s'impose lorsque ces derniers sont éloignés les uns des autres ou communiquent par des voies non utilisables comme c'est le cas pour les puits reliés par trainages mécaniques ou raccordés par chemin de fer à des gares différentes.

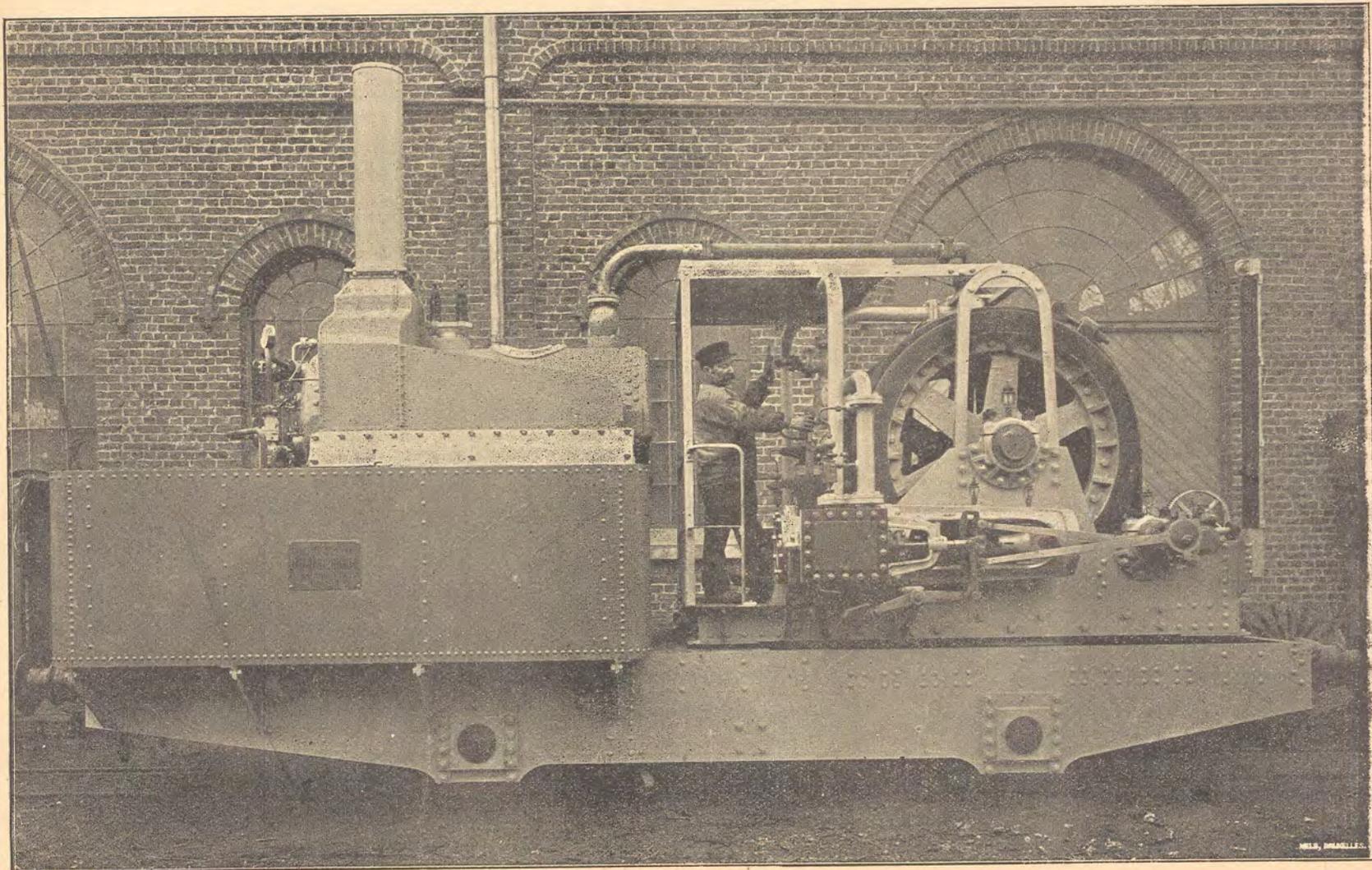
Quant à la seconde disposition, telle qu'elle a été toujours réalisée jusque maintenant et consistant dans l'emploi d'un treuil volant, il faut que, dans les circonstances parfois pénibles où cet appareil est réclamé, les manœuvres d'adaptation à la conduite de vapeur d'alimentation se fassent avec rapidité et sûreté.

Cependant, malgré toutes les précautions prises, l'emploi d'un tel engin devient inefficace lors d'une explosion de chaudière ou de réservoir principal de vapeur.

Pour éviter ces inconvénients et pouvoir opérer en toute circonstance, la Société anonyme des Ateliers du Thiriau, à La Croyère, vient de construire un cabestan de sauvetage monté sur truc, avec chaudière (voir croquis ci-joints).

Les charbonnages du Levant-du-Flénu, à Cuesmes, pour lesquels le treuil a été étudié, imposaient les conditions suivantes :

Poids à soulever . . . . .	1,000 kilog.	
Profondeur maxima des puits . . .	1,200 mètres.	
Vitesse de translation par seconde.	1 <sup>m</sup> 50.	
Câble rond en acier. {	Longueur . . . . .	1,300 mètres.
	Diamètre . . . . .	21 <sup>m</sup> / <sub>m</sub> .
	Poids par mètre cour <sup>t</sup>	2 kg. 300.
Longueur maxima de l'appareil . .	7 <sup>m</sup> 50.	





Largeur maxima en dehors des soutes . . . . .	3 <sup>m</sup> 000.
Hauteur maxima (cheminée démon- tée) . . . . .	3 <sup>m</sup> 100.

Les différents sièges de cette Société sont réunis directement par une voie ferrée.

Il nous paraît intéressant d'entrer dans quelques détails au sujet de ce cabestan.

Il possède trois mouvements essentiels : mouvements de translation, d'orientation et de levage. Nous allons les aborder successivement.

*Translation.* — Le truc, portant chaudière et machine, est muni de trains de roues pour voie normale ainsi que des organes de choc et de traction pour permettre sa remorque par une locomotive industrielle ou par des chevaux.

Un frein à sabot, manœuvrable à la main, assure une vitesse modérée dans les pentes.

Quand l'engin est arrivé à l'endroit voulu, quatre griffes fixées au chassis s'adaptent aux bourrelets des rails et lui assurent une immobilité parfaite.

*Orientation.* — La partie travaillante de l'appareil — machine et tambour — reposant sur bâti tournant, peut se déplacer de chaque côté, par rapport à l'axe longitudinal, d'un angle allant jusque 90°. Entre les limites extrêmes de déplacement, toutes les obliquités désirables sont possibles et d'une manière très précise.

La manœuvre d'orientation s'exécute facilement, à la main, en actionnant un volant qui commande, par l'intermédiaire d'une vis sans fin et d'engrenages, un pignon attaché au bâti tournant et engrenant avec une crémaillère adaptée au chassis roulant. Le mouvement de la partie rotative est d'ailleurs facilité par la présence de quatre

galets se déplaçant sur un cercle de roulement relié au châssis.

Une difficulté consistait à assurer le maintien constant de l'orientation dans la direction adoptée.

Le procédé employé, à la fois simple et énergique, provoque, par l'enfoncement graduel de coins, le serrage des rebords du cercle de roulement, entre quatre fortes mâchoires. Une d'elles peut assurer la stabilité du bâti mobile. L'enfoncement du coin agissant sur la mâchoire s'opère à l'aide d'une vis qu'il suffit de faire tourner d'un quart de tour.

*Levage.* — La machine motrice est à deux cylindres horizontaux avec coulisse de changement de marche système Stephenson, à barres croisées.

Voici les dimensions principales des organes :

Diamètre des cylindres . . . . .	280 <sup>m</sup> / <sub>m</sub> .
Course des pistons . . . . .	400
Diamètre du tambour . . . . .	1,400
Largeur du tambour . . . . .	1,000
Diamètre du grand engrenage . . . . .	1,600
Diamètre du pignon . . . . .	320
Vitesse de la machine par seconde.	90 tours.

A la périphérie du tambour, est appliqué un frein à bande, mû par une pédale. Une vis de serrage permet de maintenir le frein bien fermé.

Les cylindres moteurs sont reliés à la chaudière par une conduite comprenant une boîte à rotule et un sécheur de vapeur.

A l'avant du bâti tournant, se trouvent un indicateur vertical *I* du mouvement du cuffat et un guide-câble *G*. Ce dernier appareil, analogue à ceux employés dans les corderies, consiste en un arbre horizontal, creusé d'un double pas de vis, droit et gauche, reliés entre eux aux

extrémités de l'arbre; qui fait mouvoir un écrou portant deux rouleaux verticaux entre lesquels passe le câble. L'écrou maintenu, par une tringle, dans un plan vertical, reçoit son déplacement à l'aide de roues dentées actionnées par le grand engrenage adapté au tambour. De cette manière, l'écrou avec les rouleaux prend un mouvement en sens contraire quand il arrive au bout de l'arbre.

L'enroulement ou le déroulement du câble s'effectue ainsi sans choc, ni trépidation.

Le mécanicien a à sa portée les robinets purgeurs des cylindres, le modérateur ainsi que le levier de changement de marche, le volant pour le mouvement d'orientation de la plate-forme, la pédale et la vis de serrage du frein. Il peut observer l'indicateur du mouvement du cuffat sans quitter ces appareils.

Quant à la chaudière, elle est horizontale et du type Lagosse, en usage dans la marine. Elle possède une surface de chauffe de 40 mètres carrés; la pression utilisée est de 9 atmosphères.

Ce générateur, long de 2<sup>m</sup>15, se compose d'un corps principal réuni à deux tubes bouilleurs par faisceau tubulaire comprenant 440 tubes (1).

Fixée au châssis roulant, la chaudière s'oppose par sa position et son poids au renversement, elle augmente la stabilité de l'ensemble dont le centre de gravité se trouve d'ailleurs à faible distance au-dessus du sol.

Par sa mise en pression rapide, au bout d'une demi-heure environ, l'emploi de ce générateur était tout indiqué. Ce temps est celui qui est nécessaire pour conduire le cabestan au puits qui le réclame, pour le fixer aux rails, lui donner l'orientation nécessaire et suspendre au câble le cuffat de secours.

---

(1) Pour les détails relatifs à ce type de chaudière, voir la *Revue technique*, n° 16, du 25 août 1901.

L'appareil porte des soutes à eau et à charbon. Son poids total est de 26 tonnes.

On peut résumer comme suit les avantages que présente ce nouveau type de treuil de sauvetage :

- 1° Transport facile ;
- 2° Volume restreint ;
- 3° Mise en place rapide ;
- 4° Orientation aisée et suivant tous les angles ;
- 5° Grande stabilité ;

6° Disposition condensée des divers appareils de manœuvre sans que la moindre confusion puisse cependant se produire.

Mons, le 20 mars 1902.

---

LA COMMISSION PRUSSIENNE

DES

Eboulements dans les Mines de Houille

COMPTE-RENDU DES PREMIERS TRAVAUX

PAR

LUCIEN DENOËL

Ingénieur au corps des Mines

(Suite) (1)

[62283(061)(43)].

I. MÉTHODE D'EXPLOITATION. — La première règle vise les exploitations par traçage et dépilage, méthode de beaucoup la plus répandue dans les bassins allemands, à l'exception de celui d'Aix-la-Chapelle.

En proclamant la nécessité de réduire la longueur des champs d'exploitation en raison de l'intensité des poussées, d'élargir les mailles du traçage au lieu de les multiplier, de procéder aussi vite que possible au dépilage, la Commission n'a pas entendu rappeler des principes purement théoriques, mais poser une règle formelle contre laquelle on pêche trop fréquemment.

Le rapport de la sous-commission silésienne constate

---

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, p. 338.

que, par suite de la grande étendue des champs d'exploitation d'un même siège d'extraction, on est amené à commencer le défilage au voisinage du puits au lieu de le faire en battant en retraite à partir des limites. Il en résulte que les voies de roulage et d'aérage restent trop longtemps exposées aux pressions des terrains, que les piliers réservés pour les protéger ne résistent pas, que les travaux de recarrage et de réparation se multiplient, entraînant avec eux des risques d'éboulements. Dans certaines mines la proportion d'accidents arrivés dans les galeries est très notable.

En outre, le charbon à coke étant relativement peu abondant en Silésie, on est obligé, pour satisfaire aux besoins de l'industrie sidérurgique, d'exploiter en premier lieu les couches de charbon gras qui se trouvent précisément à la partie inférieure du bassin. Quand ce cas se présente, des mesures particulières s'imposent pour éviter que les couches supérieures ne se brisent au point de n'être plus exploitables.

Nous trouvons des considérations analogues dans le rapport de la sous-commission de Dortmund. Celle-ci insiste plus particulièrement sur l'influence qu'exerce le défilage d'une veine sur l'exploitation d'une veine voisine.

Dans le bassin houiller de la Ruhr, en règle générale, lors de la préparation d'un étage d'exploitation, on n'avait en vue, jusque dans ces dernières années, que d'arriver le plus tôt possible à une forte production. Dans ce but, les couches les plus proches du puits étant recoupées par les travers-bancs, on y traçait immédiatement les voies costresses et les plans inclinés, et l'on commençait l'exploitation. Le défilage procédait du puits vers les limites. Ainsi chaque couche était exploitée isolément ; on ne prenait que les meilleures, en laissant de côté les veines de faible puissance ou à mauvais terrains. Dans la

suite, la pénurie de charbon obligeant à reprendre ces dernières, on avait à compter avec des poussées très intenses résultant de l'exploitation des couches voisines. Cette situation s'est encore rencontrée dans certaines des mines visitées par la Commission.

Actuellement on adopte dans plusieurs charbonnages un plan beaucoup plus méthodique pour la préparation des étages, en vue d'éviter de mettre inutilement les terrains en mouvement et surtout de devoir entretenir de longues galeries en veines. Il consiste à pousser une galerie en direction dans une couche convenablement choisie ou même dans le rocher, et de là à recouper par des travers-bancs ou des puits la série des couches. On s'arrange de manière à attaquer le champ d'exploitation d'abord au voisinage de la limite pour revenir ensuite vers le puits d'extraction. Ainsi les galeries sont toujours en ferme et soustraites à l'influence des mouvements provoqués par le défilage.

Dans ses conclusions, la sous-commission westphalienne a proposé la généralisation de cette nouvelle méthode, en ajoutant que les dimensions des panneaux doivent être telles que la longueur et la durée des galeries en veine soient réduites au minimum. Elle considère aussi comme très important de ne pas faire des traçages dans un champ déjà exploité, règle facile à observer quand le défilage se fait en revenant des limites du champ vers le puits d'extraction. De même que la première sous-commission, elle recommande de ne pas découper les couches par de nombreuses galeries, de se borner aux recoupes des piliers nécessaires pour l'aérage, d'exploiter les diverses couches, suivant le principe classique, dans leur ordre de superposition du toit au mur.

La discussion de ces propositions à l'assemblée générale de la Commission s'est terminée par l'adoption de la première règle générale.

D'autres questions relatives à la méthode d'exploitation n'ont pas reçu de solution.

La première est celle des dimensions des voies.

Lorsqu'on fait des traçages assez larges, on produit plus de charbon et le prix de revient en salaires s'abaisse; le système est donc indiqué quand on peut se passer de soutènement. Mais, il n'en est plus de même si de fortes poussées se font sentir; le boisage d'une voie de dimensions moyennes est moins coûteux et surtout plus facile à entretenir que celui d'une voie trop large. En Silésie, on a constaté que les poussées augmentent d'intensité d'une façon très notable avec la profondeur, et on a été amené peu à peu à réduire les dimensions des galeries de roulage et d'aérage au strict nécessaire. La première sous-commission se basant sur cette expérience recommande les galeries étroites, bien rectilignes et à parois régulièrement dressées.

Des faits contradictoires ont amené le rejet de cette conclusion. Ainsi en Westphalie, dans le district de Recklinghausen, où, sur de grandes étendues, se rencontrent des terrains sujets à « souffler », le soutènement d'une galerie en ferme ne résiste absolument pas. On n'a d'autre ressource que d'attaquer la couche sur une largeur de 10 à 12 mètres et de remblayer toute l'excavation en y ménageant une galerie à double voie. La pression s'exerce alors sur le remblai et non plus exclusivement sur le boisage de la galerie. Des voies ainsi établies ont subsisté plusieurs années.

En Saxe, principalement à Lugau et Oelsnitz, en partie aussi à Zwickau, les exploitations ont atteint la profondeur de 900 mètres et des pressions très intenses se manifestent. Les couches sont comparables, au point de vue de la puissance, à celles de la Haute-Silésie. La pression se fait principalement sentir quand on commence un nouvel étage

d'exploitation. Le premier boisage des voies en ferme est détruit en très peu de temps. Quand on a tracé quelques galeries et qu'on commence le défilage, la pression ayant eu l'occasion de s'exercer, il en résulte une certaine détente, les poussées diminuent notablement; elles se font sentir de nouveau en occasionnant de grandes difficultés quand le défilage a pris de l'extension.

Une autre question extrêmement discutée est celle de l'influence de la méthode d'exploitation.

Dans la Haute-Silésie, l'exploitation avec remblais est encore peu répandue et là où elle est employée, c'est à raison de conditions particulières, telle que la protection de la surface, n'ayant que peu de rapport avec la question des éboulements.

La première section de la Commission a conclu cependant que cette méthode est recommandable, mais en faisant des réserves au sujet des accidents que peut amener l'exploitation des carrières à remblais, la descente et le transport des pierres dans la mine, etc. Les avantages au point de vue de la sécurité n'ont pas paru assez évidents pour qu'il y ait lieu de substituer les méthodes à remblai à l'ancienne méthode silésienne, même dans les cas de mauvais terrains.

Dans le district d'Aix-la-Chapelle, le type de beaucoup le plus répandu est celui des grandes tailles droites remblayées, disposées en retraite les unes sur les autres. La Commission locale n'a pas pris de conclusions faute d'éléments d'appréciation.

Les sous-commissions de la Basse-Silésie, de Dortmund et de Sarrebrück ont seules pu étudier dans des conditions comparables les méthodes sans remblais et celles avec remblais. Il est intéressant de constater qu'elles sont arrivées à des conclusions concordantes quant à la supériorité de ces dernières. Citons à ce sujet le rapport de la section westphalienne qui est le plus explicite :

« La division des massifs de veines par les galeries de chassage et de montage, ainsi que l'existence de vides très étendus pendant le défilage, traits caractéristiques de l'exploitation par piliers, ont pour effet de provoquer de fortes poussées et, par suite, d'augmenter le danger des chutes de pierre et de charbon. Dans les terrains solides, la situation n'est pas particulièrement critique, mais le danger est beaucoup plus redoutable quand les roches se délitent ou exercent de fortes pressions; il en est de même sur les fortes pentes et dans les couches puissantes dont le charbon est tendre ou traversé par de nombreux clivages.

» L'exploitation par piliers repris avec remblais diminuée, il est vrai, le danger résultant des vides étendus; mais elle laisse subsister tous les autres inconvénients inhérents à la méthode sans remblai; de plus, la confection du remblai y devient un travail dangereux.

» En général, les dangers des exploitations par traçage et défilage sont évités dans les méthodes par grandes tailles remblayées (tailles droites, à gradins renversés, par tailles successives ou *stossbau*). De toutes celles-ci, abstraction faite de points de détail, la plus efficace paraît être la méthode par grandes tailles avec tous les fronts disposés en ligne droite, parce que le toit vient reposer en masse sur le remblai, ce qui soulage le front de taille. Cette situation favorable se maintient régulièrement tout le temps que progresse l'exploitation. »

Ici s'arrête l'analogie des conclusions des sous-comités. Celui de Dortmund ajoute :

« Dans le cas de fortes pentes, mauvais terrains et grande puissance de veine, il y a lieu de recommander l'exploitation par tranches horizontales ou tailles successives remblayées (*stossbau*) prises de bas en haut, parce que dans ce système, le boisage des voies n'a pas à supporter

le poids du remblai; il présente toutefois l'inconvénient que chaque nouvelle taille doit être poussée tout le long de la ligne de cassure de la précédente. Ici fait défaut l'uniformité de pression aux fronts de taille, circonstance favorable, particulière aux exploitations par tailles droites. »

Pour les couches de forte puissance, le Comité de Sarrebrück préconise, eu égard aux conditions particulières du bassin, le système des tranches inclinées.

A l'assemblée générale de la Commission, M. Meissner, secrétaire général, avait présenté les deux propositions suivantes :

1° L'exploitation par traçage et dépilage doit être évitée autant que possible dans le cas où les terrains exercent de fortes poussées, ainsi que dans le cas de fortes pentes et dans les couches puissantes;

2° La méthode la plus recommandable est, dans les couches d'ouverture et d'inclinaison modérées, celle des grandes tailles remblayées avec tous les fronts en ligne droite; dans les couches puissantes et de forte inclinaison, la méthode des tranches horizontales successives (*stossbau*).

Dans la discussion, on a fait valoir en faveur de ces propositions que si l'on admet l'influence pernicieuse des poussées et des mauvais terrains, il est logique de condamner une méthode qui provoque de fortes poussées. A diverses reprises, on a constaté que dans les cas de grande ouverture, de forte pente, de terrains déliteux ou de charbon tendre, il n'y a pas, à proprement parler, d'exploitation par piliers : la plupart des voies de traçage s'affaissent avant qu'on n'ait commencé le dépilage. On est alors obligé d'en tracer de nouvelles. Ce travail continu dans des voies qui sont détruites au fur et à mesure, entraîne une augmentation notable du risque d'accident. D'autre part, les piliers qu'on laisse subsister entre deux quartiers en exploitation sont aussi une cause de danger; même très

épais, ils s'écrasent fréquemment. Aussi est-il préférable, dans ces conditions, d'avoir recours aux tailles droites remblayées et quand la pente dépasse 50° à la méthode du *stossbau*.

Les adversaires de cette manière de voir ont objecté que la méthode en elle-même n'a qu'une importance secondaire, l'essentiel, en vue de la prévention des éboulements, consiste dans la précaution à prendre dans l'application de toutes les méthodes : boisage systématique, surveillance, etc. Le choix de la méthode est d'ailleurs ordinairement imposé par les conditions du gisement et il est impossible vu la diversité des circonstances locales de formuler une règle générale.

Ce dernier argument a prévalu et la Commission a décidé de laisser aux sections le soin de formuler des règles spéciales pour chaque district.

II. ABATAGE. — L'emploi des explosifs est une cause évidente de danger, car il ébranle les roches et le revêtement. Les ouvriers qui travaillent dans la zone d'ébranlement sont donc particulièrement exposés ; pendant le dépiilage, notamment, ils peuvent être surpris par la chute inopinée de gros blocs de charbon. Il est établi aussi que les galeries en veine se maintiennent beaucoup mieux quand le percement a été fait en procédant par lavage et coupures et non exclusivement par coups de mine. Ce dernier mode de travail est cependant très répandu parce qu'il est plus rapide et coûte moins d'efforts à l'ouvrier. Il est donc important pour arriver à diminuer le nombre des accidents de réduire l'emploi des explosifs au strict nécessaire. Quand il ne pourra être évité, dans les charbons durs et dans les roches, on veillera à ce que les coups de mine soient convenablement placés et dirigés et ne reçoivent pas de trop fortes charges.

L'emploi des haveuses mécaniques supprime le danger du havage manuel, il contribue à diminuer la consommation des explosifs. La Commission le préconise donc comme moyen de diminuer le danger des chutes de houille.

Mais on est encore en Allemagne à la période d'essai de ces appareils; la question y suscite cependant un vif intérêt et l'Union des charbonnages westphaliens a envoyé deux ingénieurs dans l'Amérique du Nord pour examiner les résultats obtenus dans ce pays.

M. Scharf a fait connaître qu'au charbonnage de Dorstfeld (Westphalie), on est très satisfait de l'emploi des haveuses qui y a été introduit depuis quelque temps. Deux sortes de machines y sont en usage. La première est une scie circulaire; elle travaille dans deux couches dont le charbon est très dur et le toit mauvais. Auparavant, elles étaient regardées comme inexploitablees parce que la consommation d'explosifs était très forte et qu'il survenait un grand nombre d'accidents.

Depuis deux ans et demi qu'on emploie la haveuse, on n'a eu qu'un seul accident mortel à déplorer. La proportion d'accidents graves, non mortels, qui était de 6 à 7 ‰, avant 1899, n'a plus été que de 3.76 en 1899, et de 3.51 en 1900.

L'autre haveuse agit par percussion; elle n'est employée que depuis peu de temps et l'expérience n'est pas suffisante pour permettre de se prononcer à son sujet. On est persuadé cependant qu'avec la pratique, on obtiendra des résultats avantageux au point de vue de la sécurité des ouvriers aussi bien que sous le rapport économique. Le prix de vente du charbon abattu à l'aide des haveuses est de 2 à 3 marks plus élevé que pour le charbon obtenu par les moyens ordinaires. En 1900, la production obtenue avec ces appareils a été de 145,000 tonnes; en 1899, elle n'était que de 55,000 tonnes. L'avancement est beaucoup

plus rapide. On est obligé d'apporter plus de soin au boisage, et à ce point de vue aussi l'emploi des haveuses est à recommander.

A Dorstfeld, les machines fonctionnent sur des pentes de 28° et de 40°.

L'orateur ajoute que l'introduction de nouveaux procédés de ce genre ne peut être couronnée de succès que si le conducteur des travaux et le directeur de la mine interviennent personnellement et énergiquement.

En Silésie, rapporte M. Williger, on a aussi essayé les haveuses mécaniques. Deux machines à fraise fonctionnent à la mine Laura, dans des plateures, et donnent de bons résultats. Une machine de ce système, essayée dans du charbon très dur, s'est brisée. Les haveuses percutantes ont mieux réussi, les mineurs ne demandent qu'à les employer.

Dans la Basse-Silésie, on a expérimenté la machine Ingersoll-Sergeant et la machine « Eisenbeiss » construite à Freiberg, en Saxe. Cette dernière est portée sur colonne, ce qui permet d'attaquer des sillons à diverses hauteurs et de haver dans toutes les directions. La première a donné de bons résultats dans des couches dont la pente est de 10°; pour les havages en montant, elle a échoué. L'emploi de cette machine contrarie, et dans certains cas, rend même impossible l'exécution du boisage systématique des piliers.

Les résultats consistent dans une augmentation de la production de grosses houilles et dans une diminution notable de l'emploi des explosifs.

M. Klemme ne croit pas que l'on doive compter sur les haveuses dans le bassin d'Aix-la-Chapelle, les conditions du gisement ne se prêtant pas à leur emploi. Il objecte aussi la formation de poussières abondantes, inconvénient très sérieux dans les mines où l'on manque d'eau.

D'après M. Raiffeisen, les essais faits à Sarrebrück ont

donné de bons résultats, mais seulement dans les traçages. La consommation d'explosifs est réduite de moitié. La rapidité d'avancement des travaux préparatoires est aussi à considérer au point de vue de la sécurité. L'inconvénient des poussières ne s'est pas manifesté, parce qu'à Sarrebrück on dispose d'eau en abondance. Les haveuses consomment énormément d'air comprimé.

M. le professeur Franke résume comme suit les conclusions d'une série de publications anglaises sur cette question.

Il faut citer comme inconvénients : la situation peu favorable de l'endroit de travail (pas d'assise ni de sol plan pour la machine), la nécessité d'une transmission qui absorbe beaucoup d'énergie et qu'il n'y a pas moyen de protéger contre la poussière ; usure inégale des divers organes par suite de la position inclinée de la machine. Une condition essentielle pour qu'une haveuse puisse fonctionner d'une manière durable et sans accident, c'est que toutes les pièces aient suffisamment de jeu pour ne pas être mise hors d'usage par une légère usure. On doit sacrifier à cette considération une partie de l'effet utile. Les réparations sont fréquentes et doivent se faire avec un éclairage insuffisant, les raccords mobiles de la haveuse à la canalisation sont délicats, aussi bien avec l'électricité qu'avec l'air comprimé ; il est difficile de recruter des machinistes expérimentés et il faut compter avec le mauvais vouloir des mineurs. Il est important de payer les haveurs à l'entreprise et non à la journée et de surveiller attentivement leur travail, surtout au début.

L'avantage principal, c'est la production de gros charbon ; souvent on peut avantageusement haver à la machine dans un sillon qu'il est impossible d'attaquer à l'outil. L'extension prise par les haveuses dans les mines de houille de l'Amérique du Nord a contribué à abaisser notablement le prix du charbon.

Le président a clôturé cette discussion qui lui semble avoir porté surtout sur le côté économique de la question, en formulant la proposition suivante, qui a été adoptée comme troisième règle générale :

« L'emploi des haveuses mécaniques est recommandable quand les circonstances du gisement s'y prêtent. »

L'importance de la 4<sup>me</sup> règle provient de la difficulté qu'il y a d'exécuter un boisage convenable quand le front de taille est poussé irrégulièrement. La sous-commission westphalienne ayant eu souvent l'occasion de constater que les ouvriers procèdent à leur fantaisie, abattant le charbon là où il leur semble le plus facile, avait proposé une règle beaucoup plus précise :

« La disposition des fronts de tailles dépend principalement de l'allure des clivages; dans tous les cas, elle doit être aussi régulière que possible. On doit procéder à l'abatage proprement dit en commençant par le côté de la brèche, et si le charbon est tendre ou se brise facilement, ou si la pente est forte, en allant du haut en bas. »

Cette règle a été réservée pour les dispositions spéciales relatives à la Westphalie.

III. SOUTÈNEMENT. — Comme il fallait s'y attendre, cette question d'importance capitale occupe une large place dans les travaux de la Commission et les rapports des sections contiennent des descriptions détaillées et très instructives de divers systèmes de boisage employés.

A l'assemblée générale, l'accord s'est fait sans difficultés sur les principes n<sup>os</sup> 6, 8 et 9 qui avaient été proposés séparément par les sous-commissions.

Deux questions, d'ailleurs intimement liées, ont suscité une vive discussion : Faut-il soutenir le toit en toutes circonstances; faut-il prescrire le boisage systématique?

La première a été résolue par l'adoption de la règle n° 5 :  
« Le revêtement définitif doit être exécuté le plus tôt  
» possible. Le toit, et, quand c'est nécessaire, les parois  
» latérales, seront toujours soutenus par un boisage  
» provisoire. »

La deuxième question a été introduite en ces termes par M. le Secrétaire général Meissner :

« Il y a lieu de procéder à des essais de boisage systématique, c'est-à-dire, que la Direction de la mine fixera,  
» pour chaque couche ou chaque chantier, la distance  
» maximum à laisser entre les étançons ou les cadres de  
» boisage; les ouvriers auront la latitude de diminuer cet  
» écartement, ils ne pourront jamais l'augmenter quand  
» même le toit paraîtrait solide. »

Des expériences de ce genre ont été ordonnées dans les mines fiscales de Sarrebrück où, comme il a été dit déjà, la mortalité par chutes de pierres et de charbon est très élevée. La proposition de M. Meissner a pour but de provoquer l'introduction du système dans les entreprises privées, dans différentes couches et dans des conditions diverses. De cette façon, la Commission aurait des éléments multiples d'appréciation pour conclure définitivement sur cette importante question.

Cette proposition a été combattue dans son principe et comme ayant plutôt le caractère d'un vœu que d'une règle de conduite générale. Tout en se déclarant partisan des expériences proposées, M. le Bergrath Behrens a défendu la formule suivante reprise des conclusions du rapport de la 3<sup>e</sup> section :

« La nature du soutènement tant en traçage qu'en dépi-  
» lage doit correspondre à la solidité des roches; elle ne  
» doit pas être laissée à l'appréciation des ouvriers, mais  
» déterminée par la Direction de la mine et portée à la  
» connaissance des ouvriers d'une façon formelle.

» Cette règle s'applique aussi bien au boisage provisoire  
» qu'au revêtement définitif. »

La Commission a adopté cette rédaction pour le principe n° 7.

De nombreux faits militent en faveur de ces principes dont MM. Meissner, Leybold et Grünenberg se sont montrés les plus ardents défenseurs.

En premier lieu, les résultats surprenants constatés aux mines de Courrières et attribués à la méthode de soutènement du toit par des allonges en fer et au boisage systématique. La proportion d'accidents par éboulements a diminué considérablement depuis vingt ans et ne dépasse plus actuellement le 1/10 de la proportion du bassin de Sarrebrück.

Le même procédé est employé dans la Basse-Silésie, avec cette différence que les allonges en fer sont remplacées par des bois que l'on pousse en avant au fur et à mesure de l'abatage, jusqu'au moment où l'on établit les boisages définitifs.

Le toit est ainsi constamment soutenu; c'est là une mesure de précaution extrêmement importante, car la statistique démontre que les chutes de pierres du toit occasionnent le plus grand nombre d'accidents.

La Basse-Silésie peut d'ailleurs revendiquer l'honneur d'être le bassin où le boisage est le mieux soigné. C'est un point qui frappe tous les visiteurs étrangers. C'est aussi le bassin où l'on constate le moins d'accidents par éboulements. Les circonstances ne sont cependant pas toujours des plus favorables; il arrive que des couches convergent et doivent être exploitées par tranches de 4 à 5 mètres d'épaisseur; les intercalations varient de nature et d'épaisseur; tout le terrain houiller a été à certains endroits traversés par des éruptions porphyriques et complètement brisé; les pressions sont alors tellement fortes qu'on éprouve les

plus grandes difficultés à soutenir les excavations. On ne néglige jamais de soutenir le toit, quand même il serait constitué par du grès, car dans ce dernier cas, il peut renfermer des cloches ou des rognons qui se détachent à l'improviste. La distance des chapeaux est au maximum de 1<sup>m</sup>50 et ils sont recroisés par des bois de moindre échantillon. Suivant la nature des roches, ces chapeaux sont potelés, ou appuyés sur un ou deux étançons.

Un exemple remarquable des résultats mérite d'attirer particulièrement l'attention. Dans une mine dirigée par un des membres de la Commission, M. Wolf, et occupant 1,500 ouvriers au fond, on n'a constaté dans les onze dernières années, qu'un seul accident mortel par éboulement. Dans cette période, on a exploité huit veines séparées seulement par de faibles épaisseurs de mauvais terrains; les travaux s'étendent sur 2 kilomètres de longueur, et on avait exploité la partie en aval pendage 10 ou 12 ans auparavant, circonstance qui a donné lieu à des phénomènes de poussées et de glissement comme on en rencontre rarement.

Le boisage systématique est appliqué aussi dans certaines mines de la Westphalie, entr'autres celle de « Consolidation », et celle de « Schlägel und Eisen ». A la vérité on a eu en vue d'éviter la chute des faux-bancs qui nuit à la propreté du charbon, mais cela n'empêche pas que la sécurité en ait été notablement accrue. A la mine de Schlägel und Eisen, qui occupe 1,100 ouvriers, on n'a constaté en 1900 aucun accident mortel et seulement deux cas de blessures graves.

Le boisage systématique a été reconnu avantageux en Angleterre où une circulaire du secrétaire d'Etat, datée du 9 août 1899, le recommande aux exploitants. Le rapport des quatre inspecteurs des mines envoyés en mission dans le Pas-de-Calais en 1901 est aussi très catégorique sur ce point, qu'il a soin de distinguer de celui de l'emploi d'allonges en fer.

En lisant le mémoire de l'Oberbergrath Leybold sur 100 accidents mortels survenus en Westphalie en 1900, on est frappé du grand nombre de cas où les ouvriers ont été surpris pendant qu'ils préparaient l'emplacement des boisages et de ceux où les bois ont été simplement renversés. La première constatation prouve évidemment qu'on procède trop tard au boisage, alors qu'il y a péril imminent; on travaille sous un toit complètement nu ou avec un revêtement provisoire insuffisant. Le renversement fréquent du boisage prouve que les étaçons ne sont pas toujours établis avec tout le soin voulu. On voit en outre, dans la relation de certains de ces accidents, que le toit était resté sans soutènement jusqu'à une distance de 8 à 10 mètres du front de taille, et même dans un cas, sur une étendue de 64 mètres carrés. Par l'application du boisage systématique, on éviterait ces situations dangereuses.

La principale objection contre ce système vient de ce qu'il oblige de boiser même quand cela n'est pas nécessaire. Il entraîne par conséquent des dépenses non justifiées. En général, quand le toit est compact et rend un son clair sous le choc de l'outil, on ne met pas de boisage, notamment en Westphalie. On trouve dans le district de Mülheim des exploitations pratiquées il y a un siècle et qui sont encore accessibles. Dans des terrains de ce genre, on ne peut pas exiger qu'on place des bois.

On a fait valoir aussi que dans les couches puissantes, comme celles de la Haute-Silésie, la distance des cadres est moins importante que la manière dont ces boisages sont exécutés; qu'il y a lieu de craindre, en imposant une règle fixe, qu'on ne diminue la responsabilité des surveillants, dont la vigilance a besoin d'être stimulée; que dans les couches à allure variable, il faut surtout se fier à l'expérience acquise par les mineurs et veiller à l'éducation technique de ceux-ci.

D'un autre côté, on a fait remarquer que ce sont précisément les couches à bon toit qui donnent lieu au plus grand nombre d'accidents, parce qu'on y prend le moins de précaution. Il n'y a pas de toit assez solide pour se passer de tout soutènement; l'existence actuelle de galeries pratiquées, il y a un siècle, ne prouve pas qu'à l'époque où l'on y travaillait aucun ouvrier n'ait été atteint par la chute d'une cloche. La sonorité du toit n'est pas un indice offrant toute garantie. Le boisage systématique est le seul moyen efficace aussi dans le cas de faux-toits qui tantôt s'affaissent immédiatement, tantôt se maintiennent un certain temps et sont toujours une cause de danger sérieux.

La question du prix de revient est évidemment à considérer, mais il ne s'agit pas de prescrire un boisage aussi complet que celui de la Basse-Silésie, dans les cas où la nature du terrain ne le requiert pas. On peut si le toit est très bon, procéder sans danger au déboisage, mais par principe, il faut un certain soutènement, dans tous les cas. Le boisage systématique habitue les ouvriers à une régularité dans le travail qui est favorable à l'économie.

Les ouvriers, même ceux qui ont travaillé longtemps dans la même couche et qui sont familiarisés avec les variations de celles-ci, ne connaissent en général qu'un seul système de boisage, celui qui est usité dans la région. On peut en dire autant de beaucoup de surveillants. Il peut y avoir d'autres systèmes mieux appropriés et qu'il faudrait employer pour diminuer les risques d'éboulements. A plus forte raison ne peut-on se fier à des ouvriers absolument incapables d'apprécier quand et comment il faut boiser, et ceux-là sont nombreux en Westphalie, ce qui s'explique par l'instabilité du personnel.

Ce serait faire preuve d'un singulier optimisme que de compter exclusivement sur l'augmentation du nombre des surveillants et sur leur initiative comme moyen d'améliorer

la situation. C'est supposer chez ces agents, non seulement l'expérience, mais la sûreté du coup d'œil, la promptitude de jugement, l'autorité voulue sur les ouvriers. On ne peut se faire d'illusions sur la valeur pratique de ce moyen, surtout en présence des difficultés de recrutement du personnel dans certaines régions. On n'obtiendra de bons résultats que si les surveillants savent exactement sur quels points ils ont à veiller. Le seul moyen efficace est de déterminer dans chaque chantier un mode de soutènement approprié aux circonstances. Cette obligation incombe à la Direction de la mine qui fera connaître, par exemple, par affichage, les mesures à prendre.

IV. SURVEILLANCE. — La dixième règle générale avait été proposée dans les termes suivants : « Les points dangereux doivent être visités au moins deux fois à chaque poste par le *même surveillant*. »

Les délégués de la Haute-Silésie et de Sarrebrück attachent une grande importance à cette prescription. A sa première inspection, le surveillant prescrit les mesures à prendre d'après les circonstances, et nul mieux que lui n'est à même de contrôler, lors d'une seconde visite, s'il a été tenu compte de ses observations.

L'étendue des chantiers placés sous l'autorité d'un même surveillant doit être limitée de manière à ce qu'il y ait possibilité d'effectuer deux tournées sérieuses. Il n'est pas nécessaire de charger de ces visites un porion proprement dit, elles peuvent se faire par un chef de taille ou par un ouvrier spécialement désigné.

Les membres des autres sections ont fait valoir que cette mesure présenterait des difficultés d'application très sérieuses. La Commission s'est donc bornée, comme règle générale, au principe de la double visite par poste, en

laissant toute latitude aux comités locaux quant au renforcement de cette prescription.

Comme on le voit par cet aperçu, la Commission est arrivée sur les points essentiels de son programme, à des conclusions pratiques importantes. Abstraction faite de la question des haveuses mécaniques et du boisage systématique, pour lesquelles il faut attendre le résultat des expériences tentées, les travaux ultérieurs porteront surtout sur des points spéciaux, telles que certaines méthodes d'exploitation des grandes couches, des couches très rapprochées exploitées simultanément, du déboisage, de l'organisation du travail. Ces questions seront résolues quand la visite des bassins houillers étrangers aura fourni de plus amples éléments de comparaison.

Quelqu'opinion que l'on puisse se former au sujet de l'application des mesures proposées à des cas déterminés, on ne dénierait pas qu'au point où ils en sont arrivés, les travaux de la Commission prussienne des éboulements ne jettent une vive lueur sur les faces multiples d'une question qui ne peut laisser indifférent aucun de ceux qui participent à la direction ou à la surveillance des mines de houille. Ils auront pour résultat d'imprimer une orientation efficace aux observations et aux recherches, d'encourager des bons vouloirs jusqu'ici stériles faute de direction et de confiance dans le succès. Rien qu'à ce titre, on sera reconnaissant à la Commission de n'avoir pas différé la publication de ses instructives recherches.

*(A suivre.)*

