

ENGRENAGES
REDUCTEURS
MULTIPLICATEURS
BOITES DE VITESSE

SPECIALITE :
DENTURES
trempées et rectifiées

POMPES
à engrenages de précision

ENGRENAGES
MAAG
ZURICH - SUISSE

Ad. BAILLY
60, av. Prince de Ligne
BRUXELLES
Tél. : 44.19.53

LA PLUS GRANDE MACHINE DU MONDE!
pour la rectification d'engrenages après trempé jusqu'à
3 m. 60 de diamètre et 1 m. de largeur

ANC ETABL. METALL.

NOBELS - PEELMAN
St-NIKLAAS (Wass)

Tél. : 13 et 384 — Télégr. : ATELIERS

PONTS - CHARPENTES - CHAUDRONNERIE - WAGONS - TANKS

WAGONS ET WAGONNETS DE MINES ET
DE CARRIERES — VOIES ET AIGILLAGES —
TRANSPORTEURS AERIENS — CHEVALETS
— CONSTRUCTIONS POUR TRIAGE-LAVOIRS
— TREMIERS — CHASSIS A MOLETTE

CADRES DE MINES POUR SOUTENEMENT

NOTES DIVERSES

La taille moderne Le secret des bons toits

par Alexandre DUFRASNE,
Directeur-Gérant des Charbonnages de Winterslag.

INTRODUCTION

Nous ne ferons aucune théorie, et pour cause; à quoi bon la plus belle théorie lorsque l'expérience a parlé?

N'oublions jamais qu'en exploitation minière, plus peut-être qu'en toute autre matière, il est hasardeux d'émettre des théories avant que les faits aient parlé, car elles ne peuvent que s'appuyer sur des hypothèses, et celles-ci sont rarement confirmées par la suite.

Au contraire, se basant sur les faits que nous allons énoncer, il sera loisible aux théoriciens de rechercher les formules pouvant les expliquer; celles-là seront vraies, parce que faites *à posteriori*.

Nous avons créé, lancé et mis au point des méthodes de travail, de soutènement, de foudroyage, de transport qui ont été appliquées avec succès dans des plateaux avec pentes locales allant jusque 25 degrés, avec mauvais toit et mauvais mur, 2 mètres d'ouverture et des coups d'eau périodiques.

Il est évident que les conditions énoncées ci-dessus, les plus mauvaises que nous ayons eues à surmonter jusque maintenant, ne peuvent être abordées avec succès qu'à la suite d'une expérience déjà longue et avec un personnel entraîné aux nouveaux procédés.

Commencer de nouvelles méthodes directement, dans des conditions aussi défavorables avec un personnel inexpérimenté serait courir à un échec immédiat.

Nous croyons qu'il n'est pas inutile de répéter ce que nous avons déjà dit dans d'autres relations : une nouveauté, pour réussir, doit débiter dans les conditions les plus favorables : ouverture moyenne, bon toit, bon mur, pente ne dépassant pas 10 degrés, en zone régulière. Avec un tel champ d'expériences, vous mettez les meilleurs atouts dans votre jeu ; le personnel, qui n'a pas l'excuse des difficultés naturelles, s'initie aux nouveaux procédés et perd peu à peu ses préventions contre les nouveautés, dont instinctivement il se méfie. Après une période suffisamment longue d'adaptation, les difficultés naturelles peuvent être abordées, mais progressivement, une à la fois, jusqu'à pouvoir vaincre, comme c'est le cas à Winterslag, les plus grandes difficultés d'un gisement rebelle entre tous.

N'a-t-on pas vu, jusque dans ces derniers temps, une tendance contraire, basée sur le raisonnement suivant, aussi faux que péremptoire : il faut qu'une nouveauté puisse être répandue dans toute la mine, on doit donc l'essayer aux endroits les plus difficiles pour être sûr de pouvoir la généraliser !

C'est à cause de tels sophismes que le progrès a tant de peine à s'introduire dans nos houillères, encore actuellement.

Est-ce que, pour lancer le premier avion, on a choisi le moment où le vent soufflait en tempête, sous une pluie torrentielle dans un ciel obscurci ? On a débuté, au contraire, par temps clair, sans vent, ni pluie, ni brouillard.

En exploitation des mines, il faut faire la même chose, pour lancer quoi que ce soit de nouveau. Or, où est le gisement en plateure qui n'a pas un bon coin pour débiter ?

Ceci dit, nous pouvons aborder de plain pied notre sujet.

LONGUEUR DES TAILLES

Nous sommes d'avis qu'une taille de 150 à 200 mètres de longueur, avec une puissance de 0 m. 80 et plus, présente le maximum d'avantages à tous les points de vue, à condition que l'avancement atteigne ou dépasse 2 mètres par jour.

C'est à cette conclusion que nous sommes arrivés, après avoir essayé toutes les longueurs jusque 420 mètres. A partir de 200 mètres, la taille s'appesantit ; la régularité de marche est moins bien assurée et par conséquent les grands avancements

journaliers ; or ceux-ci constituent le fondement des énormes progrès que nous avons réalisés à tous les points de vue.

Pour la bonne marche du chantier, sa ventilation facile, etc., celui-ci ne doit comporter qu'une seule taille, réalisant le « boyau unique » partout où c'est possible, comme nous l'avons démontré ailleurs.

LE REMBLAYAGE

Continuer à remblayer au moyen de terres prises sur place par coupage de voies, vraies ou fausses, constitue un anachronisme. Le foudroyage intégral et automatique est réalisable partout avec un soutènement approprié ; il bat de loin tous les autres systèmes, au point qu'il ne devrait plus même en être question.

Si nous sommes aussi affirmatif, c'est que nous avons une expérience approfondie des deux méthodes, pour avoir utilisé l'ancienne pendant trente-cinq ans et la nouvelle pendant sept ans.

Comment pourrait-on ne pas être catégorique dans de telles conditions ?

Nous avons dû, dernièrement encore, répondre à la question suivante : votre foudroyage intégral c'est très bien, mais ce système n'augmente-t-il pas considérablement les dégâts miniers de la surface ? Voici notre réponse : A part exception très rare en gisement spécialement beau, on ne rapporte pas de terres extérieures vers les tailles en vue de leur remblayage complet, ou du moins ce qu'on rapporte dans les longues tailles est insignifiant par rapport à l'ensemble.

A part les quelques mètres de remblai dus au coupage de la voie de tête et de la voie de base, toutes les terres proviennent de coupage de fausses voies, puisqu'en longue taille les voies intermédiaires ont disparu. Ce coupage donne très peu de terres qui foisonnent, formant un très faible volume du vide créé, provoquant un très fort affaissement du toit faute de remblai.

Avec le foudroyage intégral, on obtient au contraire, grâce au foisonnement de toute cette avalanche de terres, un remplissage des vides dans une très large proportion, c'est-à-dire un minimum d'affaissement des terrains.

C'est donc le meilleur système pour réduire les dégâts miniers, après les remblayages hydraulique et pneumatique bien entendu.

MEILLEURE FAÇON D'OBTENIR UN FOUDROYAGE AUTOMATIQUE

Le remblai idéal est celui qui tombe tout seul, sur toute la longueur de la taille, sans aucune intervention. Dans ce cas, il est automatique et intégral.

On peut l'obtenir dans la plupart des toits, mais pour y arriver, il faut réaliser un ensemble de conditions que l'on peut résumer comme suit :

Le toit doit être soutenu rigidement, sans aucune interposition de bois.

Les étaçons doivent arc-bouter le toit pour l'empêcher de cheminer vers le remblai.

Les piles doivent être supprimées pour réduire d'une havée la largeur du toit mis à découvert.

L'avancement journalier ne doit pas être inférieur à 2 mètres.

Lorsque ces conditions sont remplies, l'intervention à l'explosif n'est nécessaire que dans les toits particulièrement durs et, même dans ce cas, elle n'est que partielle.

L'AVANCEMENT JOURNALIER

Celui-ci n'est limité que par les difficultés de boutage du charbon abattu, depuis le front jusqu'au bac oscillant.

Dans de petites ouvertures, l'avancement ne peut guère dépasser 2 mètres, à cause de l'inconvénient du boutage; dans les ouvertures au delà de 1 mètre ou 1 m. 20, on peut cheminer à raison de 3 mètres par jour et même plus.

Les grands avancements favorisent le foudroyage et le rendent automatique dans presque tous les toits.

Si le toit refuse de tomber, l'intervention à l'explosif doit se faire journellement, mais rien qu'aux endroits rebelles. Avant la guerre, nous n'avions qu'un seul toit qui nécessitait l'intervention partielle à l'explosif. Depuis la guerre, au fur et à mesure que les avancements diminuent, le minage doit augmenter; c'est la preuve expérimentale de ce que nous avançons.

La rapidité de progression d'un chantier, indépendamment du boutage dont nous avons parlé, dépend du système de transport dans les voies jusqu'aux grands bouveaux primaires.

Contrairement à ce que l'on a pu croire au temps désormais historique du vieux système de soutènement en bois, le coupage des voies ne limite plus l'avancement si grand soit-il.

En effet, grâce à une bonne organisation, les voies cadrées de fer et coupées exclusivement au toit, même à la voie de base, peuvent progresser à raison de 3, 4 et jusque 5 mètres par jour s'il le fallait. La voie de base est coupée également au toit, sauf un petit triangle de mur insignifiant grâce à la suppression du roulage par berline, remplacé par un transporteur à courroie.

LES VOIES

Doivent-elles encore s'efforcer de suivre plus ou moins approximativement les lignes de niveau?

Dans les gisements réguliers, continuer à suivre les lignes de niveau, comme on le fait depuis la plus haute antiquité, ne présente pas d'inconvénient, même avec l'outillage moderne. Dans ce cas, l'on peut installer des transports par locomotives jusqu'au pied même de la taille.

Mais en gisement difficile, d'allure fantasque, hachuré de dérangements et failles nombreuses, en plateure, les voies sinueuses peuvent avantageusement être remplacées par la ligne droite en montagnes russes. Ce système que nous avons pratiqué à Winterslag, depuis le début, par nécessité, nous donne tellement d'avantages au point de vue transport, que nous n'hésiterions pas à l'appliquer dans les plateures ne dépassant pas 15 degrés de pente moyenne.

Le vieux principe de base qui dit que le charbon abattu doit descendre jusqu'au puits, obligatoire avant l'introduction de l'énergie mécanique dans les mines, reste encore vrai, mais d'une façon moins absolue.

Il est excessivement avantageux, même avec la meilleure mécanique du monde, de demander à celle-ci le moins de travail possible, en lui facilitant la besogne par une attaque des chantiers de bas en haut et non de haut en bas.

L'exploitation en vallée, de si mauvaise réputation, doit être évitée partout où il est possible de le faire.

C'est ainsi que les voies de chantier doivent, dans leur ensemble, monter vers les fronts, mais avec des variations de pentes inhérentes au système de la ligne droite par monts et vaux.

Une condition requise pour réussir dans le système des voies de chantier en ligne droite, c'est que leur longueur ne dépasse pas 400 à 500 mètres, pour qu'un seul transporteur à courroie suffise.

La taille unique convient parfaitement bien à cette disposition spéciale, car elle n'exige qu'un seul transport pour l'évacuation de tout le chantier. La capacité de ces transports dépasse facilement et de loin celle du roulage par rames de berlaines et permet les plus grands avancements des fronts sans crainte d'engorgement. Il est nécessaire, pour parfaire cet ensemble, que les burquins soient pourvus de descenseurs spiraloïdes.

La berline peut ainsi ne plus apparaître au chantier, ce qui est une grande simplification. Ce système était généralisé à Winterslag avant la guerre. Depuis lors, l'impossibilité de se procurer des courroies en caoutchouc en quantité suffisante nous a obligé à revenir à nos anciens transports par rames, dans plusieurs de nos chantiers. Nous les supprimerons aussitôt que possible après la fin des événements actuels.

En cas de recoupe d'eau, celle-ci est pompée et refoulée dans une tuyauterie étanche. Avec de courts chassages, l'inconvénient n'est pas grave. Du reste, dans nos terrains, il est totalement impossible de laisser couler l'eau à ciel ouvert, à cause du gonflement rapide des roches qui en résulterait.

LE SOUTÈNEMENT

Il constitue la clef de voûte de tout l'édifice nouveau; aussi, est-il de la plus grande importance de l'étudier de façon approfondie.

A Winterslag, l'étaçon que nous avons créé en 1936, lancé le 4 mars 1937, répandu dans toute la mine depuis juillet 1939,

n'a pas encore cessé à l'heure actuelle, après sept années de pratique, de subir des perfectionnements.

Ceci suffit à prouver l'erreur de ceux qui se figurent trouver sur le marché le matériel de taille qui leur convient. Ce matériel doit être créé par l'exploitant lui-même, mis au point dans son gisement et requiert une organisation toute spéciale dont bien peu, encore à l'heure actuelle, se font une juste idée, même approximative.

Aussi, pensons-nous que c'est le moment d'en indiquer les grandes lignes, pour le plus grand profit des débutants en cette matière, si belle pour l'ingénieur des mines, mais si neuve et si rébarbative à ses débuts.

Tout d'abord, il s'agit de trouver le promoteur, le propulseur devrait-on dire. Cet homme doit avoir un certain don de création, une volonté tenace et des pouvoirs étendus.

L'idéal est réalisé lorsque le directeur-gérant lui-même est capable et a la volonté et le temps de le faire.

Le directeur des travaux ne peut accomplir une telle tâche, car il est trop absorbé par sa besogne journalière.

Un ingénieur relativement jeune, ayant au moins dix années d'exploitation, peut convenir, à condition d'être détaché de son service normal pour se consacrer exclusivement à ses nouvelles fonctions.

Cet homme doit avoir à sa disposition un bon dessinateur pour dessiner les plans d'exécution des engins créés.

Ce n'est pas tout : il faut lui adjoindre un des plus fins limiers de la mine, choisi parmi le haut personnel des praticiens et détaché de l'active pour qu'il puisse se consacrer exclusivement à la mise en train des nouveautés et à l'inspection constante de celles-ci.

Ces trois hommes : ingénieur propulseur, dessinateur intelligent et surveillant de mise en train doivent relever exclusivement de l'autorité du directeur-gérant.

Il est évident qu'ils doivent être en bons rapports constants avec le directeur des travaux *tout en restant indépendants de celui-ci.*

Tels sont les principes de base de l'organisation d'étude, de

mise au point sur place, d'éducation du personnel et d'inspection permanente.

Comme complément indispensable, il est nécessaire de posséder sur place un atelier suffisamment bien outillé pour réaliser les pièces d'essai, quitte à commander ces pièces à l'extérieur lorsqu'elles ont été mises au point.

Sans les conditions que nous venons d'indiquer, le succès ne peut être ni complet, ni constant.

Nous venons de parfaire cette organisation d'étude et de lancement des nouveautés en créant, à côté du directeur des travaux et directement sous ses ordres, un service général de contrôle sous la direction d'un ingénieur principal détaché de l'active à cet effet.

A titre d'exemple, voici où nous en sommes à Winterslag :

L'étauçon de notre système est rigide et à plateau. Nous avons imaginé le plateau afin de pouvoir supprimer les bèles et les scimbes.

C'est en somme un soutènement sur piliers artificiels, placables et reprenables facilement et pouvant supporter chacun au moins 1 m² de toit. A cet effet, ils sont très solides et distants de 1 m. 10 maximum dans le sens de l'avancement et de 0 m. 80 à 1 m. 25 dans le sens parallèle au front de taille.

Aux essais, il faut 80 tonnes de charge pour obtenir une déformation permanente. Ils sont essayés individuellement sous 40 tonnes de charge avant d'être admis dans le fond. Ils sont placés obliquement, la tête penchée vers le charbon; le toit, en cheminant vers le remblai sous la pression des roches susjacentes, les redresse partiellement; au bout de quelques heures de pression, ils restent arc-boutés « en place repos » et empêchent le toit d'aller plus loin, c'est-à-dire de se fendre suivant des cassures parallèles au front.

Ces cassures au toit, si néfastes, sont presque toujours la conséquence d'un soutènement insuffisant ou mal placé. Elles sont artificielles et peuvent être évitées par une exploitation rationnelle, avec un soutènement bien compris et une bande de toit à découvert entre le charbon et la ligne de cassage aussi étroite que possible.

A Winterslag, nous débutons au poste d'abatage avec une seule havée libre de 1 m. 10 de largeur.

Le toit bien foudroyé tous les jours, supporté d'une façon rigide au moyen d'étauçons inclinés vers l'avant, reste à peu près aussi compact qu'à l'état naturel, c'est-à-dire sans cassures.

Chez nous, quand on signale de telles cassures, nous en concluons que l'on a mal travaillé. Il suffit dans ce cas de remettre en ordre le travail suivant les principes que nous venons de voir pour faire disparaître ces cassures artificielles.

Et voilà un excellent moyen d'obtenir de bons toits bien dociles, à condition de savoir les maîtriser. A bon exploitant bons toits, pourra-t-on bientôt dire, comme un axiome... quand tout le monde aura compris.

Mais ce moyen ne peut donner tous ses fruits que si la perte d'étauçons au remblai reste très faible.

Ici, nous abordons un point très délicat, peut-être le plus difficile de tous. Non seulement il faut créer, lancer, mettre au point l'appareillage et la façon de s'en servir, dresser le personnel aux nouvelles méthodes jusqu'à changer sa mentalité coutumière, mais il faut encore, quand tout est réussi, maintenir les beaux résultats obtenus en limitant à un pourcentage infime les pertes au remblai.

Voici des chiffres édifiants à ce sujet :

Alors qu'en Allemagne, d'après des renseignements officiels, on perd en moyenne environ 1 p. c. des étauçons chaque mois, nous obtenons à Winterslag et ce depuis plusieurs années, un pourcentage qui n'atteint pas 2 pour 10.000 par mois, soit 50 fois moins.

Ce chiffre infime est invraisemblable et pourtant il est tout à fait exact. Voici comment on peut y parvenir :

Chaque étauçon est considéré comme un individu; il porte un numéro qui lui est propre.

On dresse un plan de pose de toute la taille. Ce plan est tenu à jour continuellement.

Dès qu'un étauçon disparaît, non seulement on s'en aperçoit, mais on sait exactement où il se trouvait, et l'on fouille le remblai jusqu'à le retrouver.

Les ordres ont été donnés dès le début qu'il fallait considérer ces pièces coûteuses comme des hommes qui devaient être

exhumés des remblais coûte que coûte. C'était le seul moyen d'obtenir les remarquables résultats que nous avons atteints.

Et surtout qu'on ne vienne pas avec le raisonnement suivant, que nous avons si souvent entendu au cours de notre longue carrière : « il en coûterait plus cher de le reprendre sous les remblais que la valeur de la pièce abandonnée ».

C'est avec le tels raisonnements que l'on se ruine finalement, alors que l'on croit être très économe.

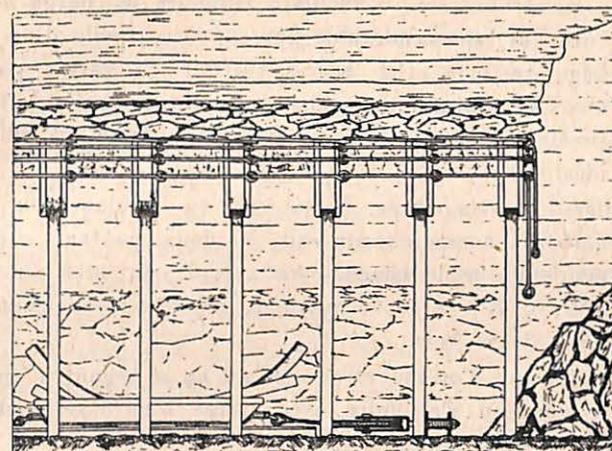
Ajoutons cependant que, malgré un excellent contrôle, on ne peut arriver aux résultats que nous obtenons qu'à la condition que le travail soit bien conduit sous tous les rapports, à savoir : avancement journalier régulier, étaçonnage bien fait, déferrage complet, foudroyage intégral, etc. On peut dire que le pourcentage des pertes au remblai est le meilleur critère de la bonne mise en application des méthodes nouvelles.

LA CONSOMMATION DE BOIS TEND VERS ZERO

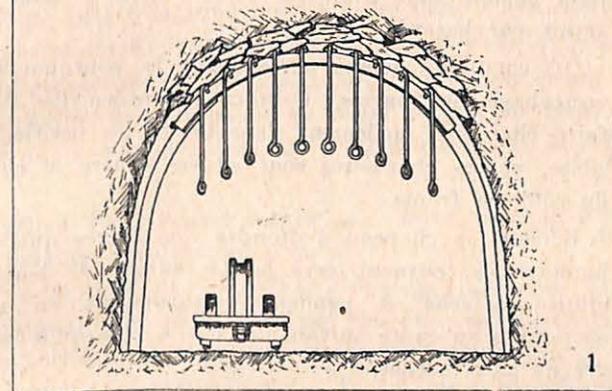
Nous ne consommons plus de bois que sous forme de relaves de 1 m. 25 de longueur, pour sclimber les cadres dans les voies et garnir le toit des tailles aux endroits les plus dangereux. Des tailles entières n'emploient que de petits coins de calage, mais d'autres, surtout à cause des faibles avancements dus à la guerre, exigent encore une relave par-ci par-là, d'un étaçon à l'autre. Ce reste d'un passé révolu nous coûte à lui seul 7 dm³ de bois à la tonne extraite, y compris le sclimbage des voies.

Nous venons d'entreprendre l'anéantissement de ce dernier bastion des méthodes antiques et avons déjà la certitude de la victoire totale.

Dans les voies, au lieu des X en fer, dont nous avons parlé dans de précédentes études (voir « La métamorphose d'une mine », étude parue dans la *Revue de Mons*, 4^e fascicule 1940-1941), nous emploierons quand nous pourrons avoir du fer à volonté, en guise de sclimbage au-dessus des chapeaux de cadre, des barres rondes de 15 mm. de diamètre. Celles-ci portent d'un côté un crochet, de l'autre un œillet. Elles s'accrochent entre elles pour former une chaîne ininterrompue. (Voir croquis n° 1.)



SCLIMBAGE DES VOIES
PAR BARRES ENCHAÎNÉES.



1

Voici la raison de ce dispositif, certainement inédit, mais répondant exactement à ce que nous voulions, à savoir :

- 1^o) Un sclimbage solide et durable ;
 - 2^o) Un démontage facile, sans pertes.
- 1^o) Les barres accrochées l'une à l'autre travaillent à la traction dès que la pression se fait sentir.

Comme la barre est accrochée à ses deux extrémités, elle peut plier légèrement vers le bas mais jamais

« passer outre », à moins d'atteindre la charge de rupture qui est considérable par rapport à celle d'un sclimbage en bois. Dix barres suffisent à garnir parfaitement le chapeau des cadres; elles sont situées à 15 centimètres l'une de l'autre, ce qui constitue un sclimbage idéal.

- 2°) Lors du démontage de la voie en reculant, on enlève d'abord, comme chacun sait, les deux montants du cadre pendant que le chapeau reste seul, supporté au moyen d'un « stip » de démontage, placé verticalement dans l'axe de la voie.

Lorsque l'on enlève ce « stip » en se tenant à distance, le chapeau s'effondre avec fracas sous l'avalanche des terres qu'il supportait.

C'est à ce moment que les barres de sclimbage, si elles n'étaient pas accrochées, disparaîtraient sous les éboulis à tout jamais, sauf l'une ou l'autre dont le bout émergerait par hasard.

On comprend mieux maintenant le pourquoi de cet accrochage des barres. Celui-ci est prévu de façon à faire charnière facilement dans toutes les positions possibles, et ces charnières sont situées contre le chapeau, du côté des fronts.

Lorsque le chapeau s'effondre, les barres qui étaient horizontales tournent vers le bas autour de leur charnière d'attache et pendent verticalement en restant accrochées au cadre suivant. Il n'y a plus qu'à les enlever de leur crochet.

Nous nous sommes volontairement étendu sur ces détails infimes pour montrer combien, dans la technique nouvelle des mines, l'ingénieur doit penser à tout s'il veut marcher avec le progrès.

On conçoit que l'on ne peut demander tout cela à des praticiens, ni même à des ingénieurs attachés au service de l'extraction journalière. Seule une organisation d'études comme celle que nous avons décrite peut trouver toutes ces nouveautés amusantes autant que rémunératrices.

LE SCLIMBAGE DES TAILLES

Notre étançon rigide est coiffé d'un chapeau carré de 0 m. 25 sur 0 m. 25 de côté, ce qui permet de supprimer les bèles classiques. Dans la plupart des tailles, tout sclimbage est superflu.

Dans certains cas cependant, surtout aux approches d'un dérangement ou lorsque, pour une raison quelconque, l'avancement a été suspendu pendant plusieurs jours, il arrive qu'un sclimbage local s'impose. Nous avons jusque maintenant résolu ce problème en admettant d'un étançon à l'autre une relave en bois de 1 m. 25 de longueur.

Mais ce dispositif ne pouvait nous satisfaire, car il nuit au principe de la rigidité.

Or, abandonner la rigidité, si peu que ce soit, c'est admettre l'apparition de cassures parallèles au front éminemment nuisibles à tous les points de vue.

Aussi, ce dispositif, qui nous coûte encore à lui seul 6 à 7 dm³ de bois à la tonne, n'a-t-il été dans notre esprit qu'un pis-aller provisoire, qu'il fallait au plus vite faire disparaître.

Une grosse pierre, découpée dans le toit par deux cassures convergentes, a pu cisailer de telles relaves en bois au bord même du plateau des étançons et nous causer un accident mortel.

Il fallait donc trouver mieux pour faire disparaître ce genre de « fatalité » après tant d'autres.

Le sclimbage classique, par l'intermédiaire des bèles, est un système qui peut convenir lorsque le soutènement est englouti chaque jour.

Mais avec le soutènement en fer, il est indispensable de le reprendre intégralement, sclimbage compris, si l'on veut atteindre les derniers perfectionnements.

Ce sclimbage, pour pouvoir être repris, doit se placer *après* la pose des étais et être repris *avant* l'effondrement de ceux-ci, sinon il restera en grande partie enseveli sous l'avalanche des terres et le but sera raté.

C'est le fléau de tous les systèmes où l'on a simplement remplacé le bois par le fer sans changer ce que nous avons appelé « l'architecture de l'ouvrage ». C'est le système qui, en Bel-

gique, donne 3 à 4 p. c. de pertes par mois, ce qui est tout fait prohibitif.

Le nôtre est composé comme suit :

Les bèles n'existent pas.

Les sclimbes sont des baguettes en fer carré de 20 mm. de côté. Elles ont une charge de rupture à la traction de $40 \text{ kg/mm}^2 \times 400 = 16.000$ kilos; elles sont donc incomparablement plus solides que tout ce que l'on a pu faire en bois.

Elles ont 1 m. 20 de longueur et se placent d'un étau à l'autre après placement définitif de ceux-ci, de la façon suivante : d'un côté, elles reposent sur une oreille située à 25 mm. en dessous du plateau; de l'autre, elles s'introduisent sur 5 à 6 cm. sur la partie du plateau qui ne colle pas au toit, grâce à l'inclinaison de celui-ci. (Voir croquis n° 2.)

Pour la reprise avant déferrage, un simple coup de marteau donné latéralement fait tomber la baguette de l'oreille qui la supporte. On ne peut donc en perdre au remblai que par négligence, comme pour l'étau lui-même.

Le croquis n° 2 nous montre les diverses façons possibles de placement des baguettes, qui constituent le plus beau sclimbage qui soit.

Et pour ceux qui pourraient croire qu'il s'agit d'un système luxueux réservé aux charbonnages riches, voici un tout petit calcul édifiant.

La baguette en fer de 1 m. 20 de longueur pèse moyennement le même poids que la relave en bois qu'elle remplace.

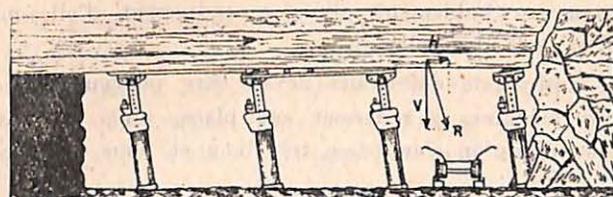
Or, en comptant le bois au prix de 250 francs la tonne et le fer à 1.500 francs, la baguette coûte exactement le prix de six relaves.

Les relaves se perdent intégralement chaque jour, à très peu de chose près.

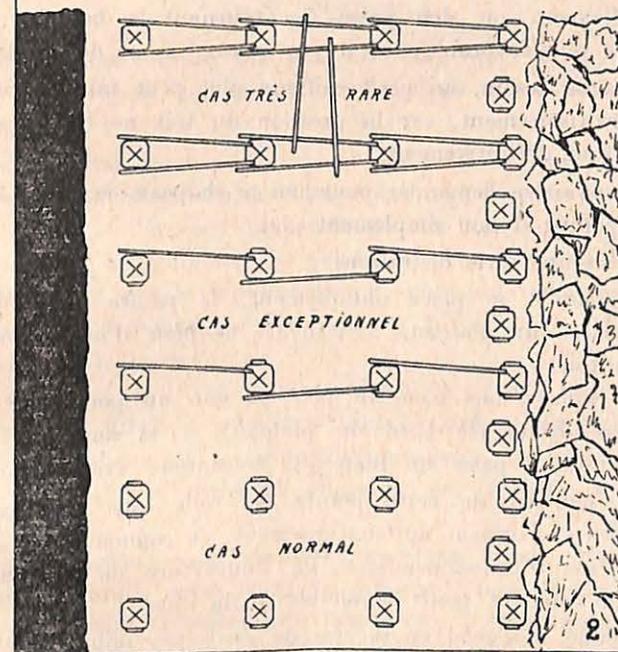
On peut donc, pour le même prix, perdre chaque jour le sixième de toutes les baguettes, soit plus de 15 p. c.

D'après l'expérience que nous avons actuellement, nous pouvons compter sur beaucoup moins de 1 p. c. de perte.

Le nouveau jeu, en apparence si luxueux, nous coûtera donc une vingtaine de fois moins cher que le pauvre et vieux système en bois, qui a décidément tous les vices, sans tenir



SCIMBAGE MÉTALLIQUE DANS LES TAILLES.



compte du grand avantage indirect d'avoir constamment à pied-d'œuvre le matériel nécessaire, sur place depuis le montage, origine du chantier, jusqu'à la fin de celui-ci. Car il est évident que le sclimbage du montage sera fait des mêmes baguettes en nombre exactement nécessaire à la taille.

Pour parfaire ce bel ensemble, nous avons créé une minuscule machine à redresser sur place les baguettes fortement pliées.

Les baguettes faiblement pliées se redressent d'elles-mêmes en les plaçant le dos collé au toit.

Chaque équipe de déferreurs devait être pourvue d'une de ces légères machines à redresser sur place, mais la pratique a déjà montré qu'on s'en passe très bien et nous n'avons pas insisté.

Au début, pour caler la baguette au toit, un petit coin de bois était nécessaire.

Actuellement, on s'en passe, en tournant la baguette sur le côté le plus favorable; or, il y a quatre façons de la placer.

En cas de besoin, un petit cailloux plat peut faire le même office, provisoirement, car la pression du toit ne tarde pas à caler le tout définitivement.

On pourrait se demander pourquoi le chapeau de notre étau est pointu et non simplement plat.

En voici une série de raisons :

- 1) Comme il se place obliquement, la pointe et le bord arrière du plateau constituent un plan d'appui contre le toit.

Nous disons bien un plan et non un point, car par une droite (le bord du plateau) et le sommet de la pointe, il passe un plan qui se confond avec le toit;

- 2) La hauteur de cette pointe est telle que l'inclinaison désirée s'obtient automatiquement, et comme cette inclinaison est indépendante de l'ouverture de la couche, elle convient pour l'ensemble de la mine;

- 3) Comme l'étau en service ne reste pas immobile, mais pivote autour de sa base, sa tête devrait théoriquement, à ce point de vue, être en arc de cercle ayant comme rayon la longueur de l'étau. Or, cette longueur varie de couche en couche, et même parfois dans une même couche.

La pointe est émoussée à cet effet, pour faciliter le pivotement;

- 4) La pointe en pénétrant légèrement dans le toit dès la pose constitue une espèce d'accrochage qui empêche l'étau oblique de tomber vers les fronts avant que

la pression réelle du toit ait eu le temps de produire son effet de calage définitif;

- 5) Cette pointe constitue un sérieux renforcement du plateau; elle attire sur elle la plus grande partie de la charge et soulage d'autant les bords plus vulnérables du chapeau.

HISTOIRE DU DERNIER MAUVAIS TOIT DE WINTERSLAG

Nous avons encore un toit, un seul, qui restait relativement mauvais, et qui de ce fait nécessitait un scimbage systématique.

Celui-ci était composé de relaves en bois de quelques centimètres d'épaisseur, allant d'un étau à l'autre au travers de l'havée, et déposées sur les chapeaux.

Il a suffi de remplacer les relaves en bois par des baguettes en fer, pour voir le toit changer d'aspect du tout au tout et devenir un excellent toit, comme les autres.

Que s'est-il passé?

Voici : la petite épaisseur de bois au-dessus du chapeau d'étau suffisait à enlever à tout le système sa rigidité, et le toit considéré est tel qu'un affaissement de 3 ou 4 centimètres suffit à le disloquer au point de nécessiter un scimbage complet.

Tous les toits ne sont pas aussi sensibles, heureusement, mais grâce à celui-ci, nous avons pu observer dans la taille, avec une précision d'expérience de laboratoire, et saisir sur le vif le bien-fondé de toutes nos théories antérieures.

Les toits sont bons dans la nature inviolée.

Pour qu'ils conservent cette qualité, le soutènement doit retenir le toit dans sa position naturelle, c'est-à-dire l'empêcher de s'affaisser par son poids et de cheminer vers le remblai sous l'influence de la pression des roches sus-jacentes.

La résultante de ces deux forces, l'une verticale V, l'autre horizontale H, est une oblique R.

Théoriquement, les étaux, pour annuler victorieusement cette résultante R, doivent être parfaitement rigides, suffisamment solides et inclinés parallèlement à R (fig. 2).

En pratique, ils peuvent prendre diverses positions présentant avec la surface du toit un angle $\alpha' > \alpha$, mais n'atteignant jamais 90° , même lorsque l'étau arrive à la ligne de cassage. Pour un toit donné, cette pente est constante et indépendante de l'ouverture.

Notre taille-laboratoire nous a montré lumineusement qu'un seul coin de calage sur la tête de l'étau, même là où il ne faut aucun sclimbage, est une nuisance.

Quand cette nuisance n'apparaît pas, c'est que le toit est complaisant et veut bien supporter cet accroc à la règle sans manifester son antagonisme.

Supprimons toute trace de bois sur l'étau, serrons celui-ci directement au toit sans aucun intermédiaire, soignons l'incision arc-boutante vers le front et tous les toits ainsi maîtrisés par une poigne de fer, c'est le cas de le dire, seront dociles à souhait.

C'est là tout le *secret* des bons toits.

Ne l'oublions jamais et ne nous laissons pas de le répéter, car il est aussi difficile de répandre la vérité, lorsqu'elle est neuve, que de déraciner l'erreur, lorsqu'elle est ancienne.

LA CONTRE-ÉPREUVE

Nous avons eu l'occasion, dernièrement, de faire malgré nous la contre-épreuve de ce que nous venons d'énoncer.

Dans une de nos tailles, le minage au toit était interdit dans la partie supérieure parce qu'il était difficile en cet endroit de ramener le pourcentage de grisou à moins de 1 p. c., limite au delà de laquelle nous nous imposons volontairement la suppression du minage.

Mais, à cause des faibles avancements dus à la guerre, le toit ne voulait pas s'effondrer sans l'intervention de l'explosif. Nous avons donc à faire à un toit trop dur, c'est-à-dire trop bon.

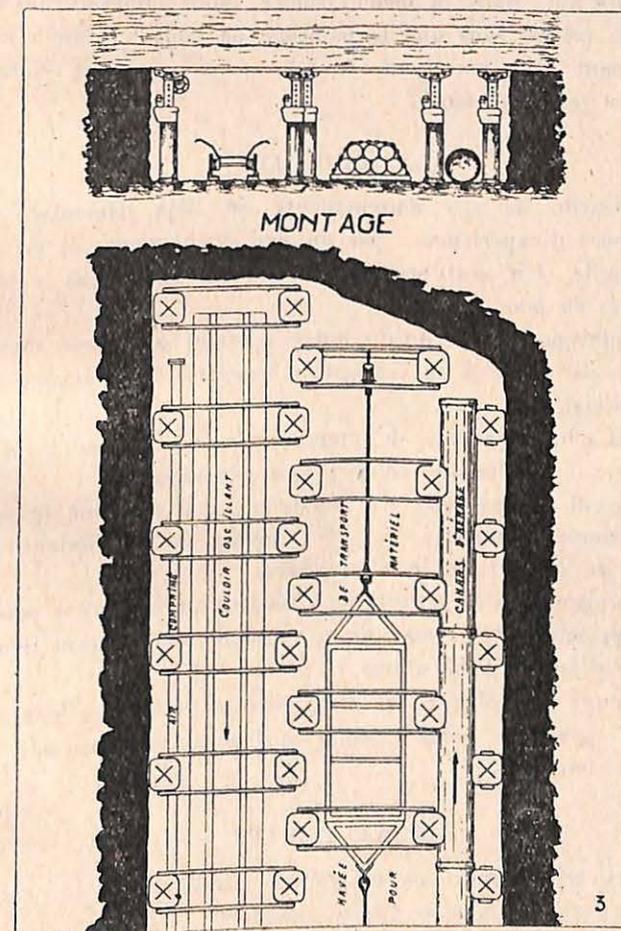
Il ne nous restait qu'un moyen de sortir de l'impasse, c'était de rendre le toit mauvais pour qu'il s'effondrât automatiquement. Ce fut vite fait : il a suffi d'admettre une certaine épaisseur de bois sur la tête des étaux, et le toit, libéré de

la poigne de fer, perdit sa rigidité, se fissa, devint mauvais à souhait et s'effondra tout seul au déferage.

Nous avons réalisé, par nécessité, une expérience de contre-épreuve.

LE MONTAGE

Comme nous l'avons déjà dit, le montage initial, point de départ du chantier, est creusé avec les étaux et les baguettes de sclimbage des tailles. (Voir croquis n° 3.)



Dans un tel montage, les parois de charbon ne demandent aucun scimbage parce que le toit est tellement bien soutenu que tout se passe comme dans la nature inviolée.

Nous sommes loin du premier montage que nous fîmes à Winterslag, et qui était boisé à la mode ancienne; trois bois classiques supportant une bèle solide de 2 m. 50 de longueur avec scimbage complet des parois et du toit.

Arrivé à la longueur de 35 mètres, le trou se resserra dans tous les sens et tellement rapidement que les ouvriers n'eurent que le temps de se retirer à toute vitesse.

Aujourd'hui, dans la même couche, nous creusons des centaines de mètres sans que le montage ne bouge, grâce à notre soutènement qui maintient le toit dans son état naturel, comme en terrain inviolé.

LA SECURITE

La sécurité de nos soutènements est déjà démontrée par cinq années d'expérience : pas un seul éboulement, ni en voie ni en taille. Un seul accident mortel en taille, par rupture de relaves *en bois*.

Nous devons ajouter qu'un autre accident grave est survenu en taille par suite d'un écartement exagéré des étançons sans motif spécial.

De ces deux accidents, le premier sera corrigé par le scimbage métallique, lorsque celui-ci sera généralisé.

Le second est de ceux qui resteront quel que soit le mode de soutènement employé, car ils relèvent de la vigilance des ouvriers et surtout de la surveillance.

Les dangers dus au grisou sont réduits au minimum possible par le principe du boyau unique, comme nous l'avons démontré dans d'autres publications.

Le danger d'explosion de poussières est réduit au minimum possible, par une schistification suffisante et constante des voies de chantiers.

LA SALUBRITE

Celle-ci est atteinte au maximum possible par un courant d'air suffisant mais sans vitesse exagérée.

Nos chantiers à taille unique pas trop longue et chassages courts absorbent généralement moins de 10 mm. de dépression ce qui réduit la vitesse du courant d'air au minimum réalisable.

Un arrosage systématique des endroits poussiéreux, grâce à une distribution généralisée d'eau sous pression activant des pulvérisateurs bien étudiés et bien placés, réduit l'inconvénient des poussières.

Un masque anti-poussière simple, pratique, léger, supportable sans gêne, facile à mettre et à enlever à tout moment, fera bientôt partie, pensons-nous, de l'équipement du mineur de demain.

Winterslag, juillet 1944.