

Les pressions de terrains dans les mines de houille

Le rôle des pressions de terrains dans l'abatage

H. LABASSE,

Professeur à l'Université de Liège.

SAMENVATTING

Het winnen van kolen, vooral wanneer het met de afbouwamer gebeurt, is enkel mogelijk omdat elke laag door de gelaagdheidsvoegen en de splijtingsvlakken verdeeld is in naast elkaar geplaatst romboeders. Het verdelen der laag in stukken betekent niets anders dan deze blokken van elkaar los maken en ze doen glijden zodat ze het massief verlaten.

Om zo rationeel mogelijk te werken moet men zich houden aan de volgende vier grondregels: het inkerven, de stompe hoek, het gebruik van de natuurlijke voegen en het ondersnijden evenals aan de gouden regel die zegt dat elk blok, begrepen tussen twee opeenvolgende splijtingsvlakken moet afgebouwd worden op zijn volle hoogte en breedte en op de grootst mogelijke diepte vooraleer met de afbouw van een volgend blok wordt begonnen.

Maar ondanks principen en regels zou de winning niet mogelijk zijn wanneer de splijtingen niet door de terreindruk waren opengeperst. Deze actie uit zich door de zwellingsdruk, die een gevolg is van de ontspanning vóór het front, door de relatieve beweging der nevingesteenten en door de reacties die deze laatsten uitoefenen op de laag die er als in een tang tussen gevat zit.

Deze drie acties houden verband met de kenmerken der afzetting: diepte, opening van de laag, het feit of de splijtingen en voegen talrijk en uitgesproken zijn, maar ook met de manier waarop er gewerkt wordt, de richting van de pijler, de dakbeheersing en de vooruitgangssnelheid. Men moet bij voorbeeld vermijden dat de steenbanken, vooral deze gelegen boven de laag, te sterk plooiën, maar toch mag men ook geen te starre ondersteuning aanwenden, want deze gaat het grootste deel van de reactiekrachten der nevingesteenten opnemen en niet genoeg druk meer overlaten op de laag.

RESUME

L'abatage du charbon, particulièrement au marteau piqueur, n'est possible que parce que la couche est divisée en rhomboédres juxtaposés, limités par les joints de stratification et les « clivages ». Le dépeçage consiste à décoller ces blocs et à les faire glisser pour les détacher du massif.

Pour que le travail soit conduit rationnellement, il faut observer les 4 principes: du marquage, de l'angle obtus, de l'utilisation des joints naturels et du havage, ainsi que la règle d'or qui veut que chaque bloc compris entre deux clivages successifs soit abattu sur toute sa hauteur, son épaisseur et sur la plus grande longueur possible avant de passer à l'abatage du bloc suivant.

Mais même en observant ces principes et la règle, l'abatage ne serait pas possible si les clivages n'étaient pas « ouverts » par l'action des pressions de terrains. Celles-ci agissent par la poussée de dilatation qui naît de la détente en avant du front, par le cheminement relatif des épontes et par les réactions que celles-ci exercent sur la couche qui est prise comme dans une pince.

Ces trois actions dépendent des conditions de gisement: profondeur, ouverture de la couche, clivages et joints nombreux et bien marqués, mais aussi de la façon de conduire le travail, de l'orientation de la taille, du contrôle du toit et de la vitesse de progression. Il faut notamment éviter une flexion exagérée des bancs, principalement au-dessus du massif, mais sans employer un soutènement trop rigide qui, absorbant la plus grande partie des réactions des épontes, ne laisse pas ces dernières peser suffisamment sur la veine.

De grondige studie van de samenstelling en de structuur van een laag kan een middel zijn om er de winning van te vergemakkelijken en het rendement van de houwens op te drijven zonder van hen meer inspanning te vragen.

INHALTSANGABE

Die Gewinnung der Kohle, vor allem mit dem Abbauhammer, ist nur möglich, weil das Flöz in eine Reihe nebeneinanderliegender rhombischer Blöcke zerfällt, die von den Schichtungsebenen und den Schlechten begrenzt werden. Um die Kohle hereinzuholen, muss man diese Blöcke lockern, so dass sie aus dem Stoss herausgleiten.

Eine rationelle Durchführung dieser Arbeit erfordert die Beobachtung von vier Grundregeln: Herstellung eines Einbruchs, Angriff des Stosses unter einem stumpfen Winkel zu den Schlechten, Ausnutzung der natürlichen Schichtungsebenen und des künstlich hergestellten Schrams. Dazu kommt noch die goldene Regel, dass man jeden zwischen zwei Schichtungsebenen liegenden Block in voller Höhe, voller Tiefe und in der grösstmöglichen Längsausdehnung lösen muss, ehe man zum Abbau des nächsten Blocks übergeht.

Aber selbst bei Befolgung dieser Grundsätze und der angegebenen Regel wäre es unmöglich, die Kohle zu lösen, wenn sich nicht die Schlechten infolge des Gebirgsdrucks öffneten. Die Kräfte des Gebirgsdrucks äussern sich in verschiedener Form: durch Ausdehnung der Kohle, eine Folgeerscheinung der Entspannungsbewegungen im Vorfeld, weiter durch Relativbewegungen zwischen Hangendem und Liegendem und durch die Einwirkung des Nebengesteins auf das von ihm umklammerte Flöz.

Die Wirksamkeit dieser drei Vorgänge hängt von den Lagerungsverhältnissen ab: der Abbauteufe, der Mächtigkeit des Flözes, der Anzahl und Ausprägung der Schlechten, daneben aber von der Art der Arbeit, der Anordnung des Strebs, der Beherrschung des Hangenden und dem Abbaufortschritt. Vor allem ist es wichtig, dass man eine zu starke Durchbiegung der Schichten, besonders über dem Flöz, unterbindet, jedoch ohne hierfür einer zu starren Ausbau zu verwenden, der die Bewegungen des Nebengesteins zum grössten Teil auffängt und ihm daher keine Zeit lässt, einen ausreichenden Druck auf das Flöz auszuüben.

Durch eingehende Untersuchung des Aufbaus und der Struktur eines Flözes kann man die Gewinnungsarbeit ganz erheblich erleichtern und die Leistung des Hauers bei gleichzeitiger Schonung seiner körperlichen Kräfte steigern.

En étudiant la composition et la structure d'une couche, il est possible d'arriver à en faciliter très fortement l'abatage et à augmenter le rendement des abatteurs tout en ménageant leur peine.

SUMMARY

Coal getting, particularly with pneumatic picks, is possible only because the seam is divided into juxtaposed rhombohedrons bounded by the stratification joints and the "cleats". The cutting consists of separating these blocks and making them slide so as to detach them from the mass.

If the work is to be carried out rationally, four principles must be observed: marking, the obtuse angle, the use of natural joints and cutting, and also the golden rule which lays down that every block between two successive cleats must be cut to its complete height and width over the greatest length possible before proceeding to cutting the next block.

But even when these principles and the golden rule are observed, coal getting would not be possible if the cleats were not "opened" by the action of rock pressures. These act by means of the expansion thrust which arises from the relief ahead of the face, by the relative creep of the surrounding strata and by the reaction they produce on the seam which is as though gripped in a vice.

These three actions depend on the strata conditions; the depth and thickness of the seam, the cleats and numerous clearly marked joints, but also on the way in which the work is conducted, the direction of the face, the roof control and the rate of progress. In particular, exaggerated bending of the strata must be avoided, especially above the rock mass, but without using too rigid a support which, absorbing the greater part of the reaction of the surrounding rocks, does not allow them to weigh sufficiently upon the seam.

By studying the composition and structure of a seam, it is possible to facilitate coal getting very considerably and to increase the output of the coal getters while reducing their efforts.

1. — CARACTERISTIQUES D'UNE COUCHE DE CHARBON.

A front, une couche de charbon se présente entre toit et mur en un seul sillon ou en plusieurs laies parfois séparées par des lits stériles de plus ou moins grande épaisseur et de résistance variable, allant du schiste charbonneux très tendre et très feuilleté au grès de grande dureté. Le plus souvent les surfaces de séparation sont bien marquées et de faible adhérence.

Les sillons de charbon ont souvent une structure zonale parallèle à la stratification avec une alternance de filets brillants (le durain et le vitrain) et mats (le fusain); cette disposition ne semble cependant pas jouer un rôle bien grand dans l'abatage, par contre celui de la texture pseudo-cristalline de la houille est important. Suivant la grosseur des cubes élémentaires et leur adhérence, on a affaire à un charbon tendre, « un charbon moureux » ou à un charbon dur comme le sont la plupart des anthraciteux. C'est grâce à cette texture cubique, bien apparente dans les charbons domestiques 6-12 mm, qu'il est possible d'abattre les poussières par injection d'eau en

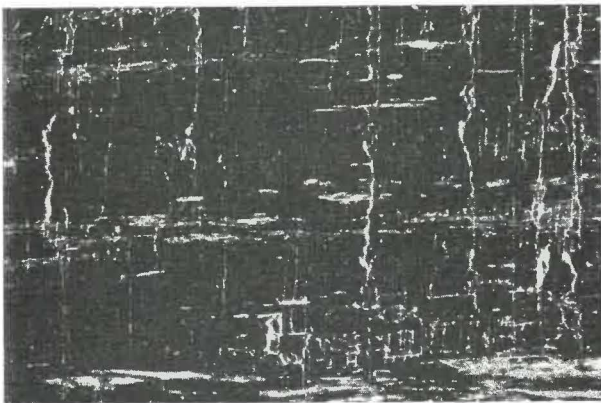


Fig. 1.

veine (fig. 1) et qu'on évite les pulvérisations inutiles du charbon lorsqu'on déhouille au marteau-piqueur.

Plus agissantes encore sont les diaclases et dans une certaine mesure les fissures préalables. Les diaclases ou *Limets*, qu'on appelle d'habitude et d'ailleurs improprement *Clivages*, sont des fissures naturelles sans rejets, plus ou moins inclinés sur la stratification, grossièrement parallèles entre elles et d'autant plus rapprochées que les sillons sont minces et le charbon moins dur. Les clivages se présentent suivant deux directions conjuguées faisant entre elles un angle sensiblement constant de 80° à 110°.

Le réseau principal L (fig. 2) est généralement mieux marqué que le réseau secondaire L', ses clivages sont plus ouverts et leurs lèvres, très lisses

et souvent peu adhérentes, sont parfois séparées par un remplissage de charbon fin, d'argile, de calcite, de folérite, de pyrite ou de poussières qui proviennent des frottements engendrés par le dé-

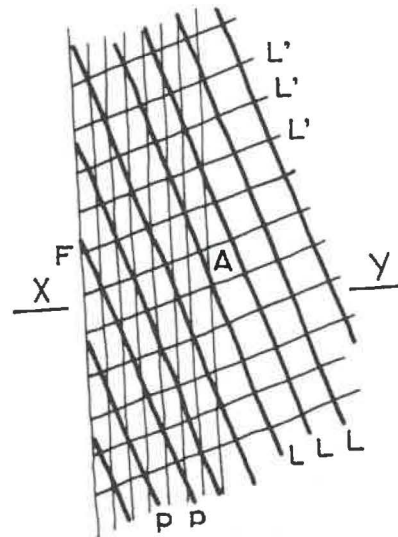
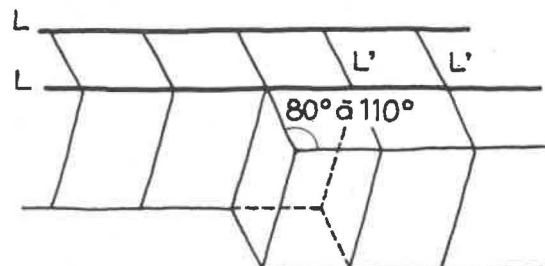


Fig. 2.

placement des blocs pendant les mouvements tectoniques. Souvent d'ailleurs, les lèvres portent des traces de glissement. Résultant des phénomènes géologiques, les clivages ont des orientations qui paraissent dépendre de celles des poussées orogéniques et par conséquent indépendantes de la direction de la taille qui est fonction du mode d'exploitation. Dans les plateaux nord du bassin de Liège, le réseau le mieux marqué est orienté sensiblement est-ouest, perpendiculairement à la direction de la poussée hercynienne.

2.

Les clivages et les joints de stratification découpent les sillons en rhomboèdres (fig. 3) qu'il suffit de décoller les uns des autres et de faire glisser pour les séparer de la masse. L'abatage, surtout l'abatage au marteau-piqueur, est d'autant plus facile que les blocs sont de petites dimensions, donc que le sillon est mince et les clivages plus



Plan de stratification

Fig. 3.

rapprochés. Lorsqu'ils sont bien clivés, même les charbons très durs, qui donnent un fort rendement en gros, se laissent facilement abattre. Le travail est d'autant plus aisé que les surfaces de séparation sont plus lisses, plus planes et sans ondulations, qu'elles sont parallèles et non de directions variées, ce qui donnerait des charbons « noueux » où les blocs se coincent et sont difficiles à faire glisser, et qu'elles sont bien nettes, ce qui n'est pas le cas lorsque le charbon « rogne » au toit en y adhérant fortement ou que la matière a diffusé d'un banc dans l'autre.

Enfin, le mineur peut faciliter la dislocation des blocs en faisant des injections d'eau en veine qui s'insinue comme dit plus haut entre les cubes élémentaires et dans les clivages. On peut ainsi arriver à augmenter de plus de 30 % le rendement des abatteurs. Toutefois le procédé n'est possible que si les épontes n'absorbent pas l'eau plus facilement que la couche, ce qui les détériore fortement (n° 20 C) *.

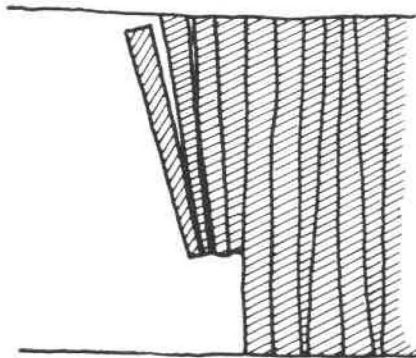


Fig. 4.

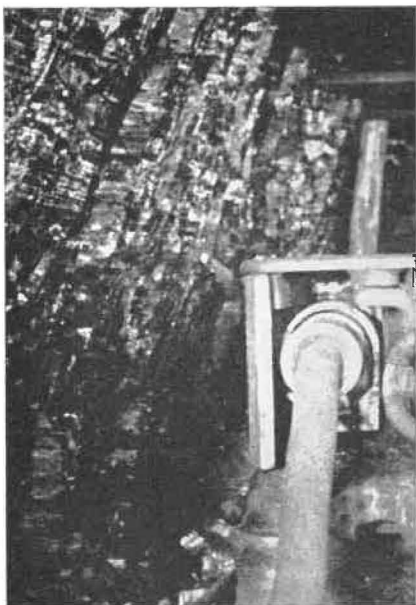


Fig. 5.

* Les renvois portant l'indice C se rapportent à l'article : « Les Pressions de Terrains dans les mines de houille. Le contrôle du Toit ». A.M.B. 1963 - 6^e livraison (1) (2).

Les fissures préfabriquées P (fig. 2) appelées par les Anglais « Induced cleavage », qui sont, on l'a vu (n° 2 C), grossièrement parallèles au front et sensiblement verticales, divisent la couche en écailles (fig. 4 et 5) dont l'épaisseur varie de quelques centimètres à plus de 0,50 m suivant la dureté de la veine et la profondeur de l'exploitation. Venant d'être formées, ces cassures ont leurs lèvres très rugueuses, à gros grains bien enchevêtrés et sont si fortement agrippées qu'elles ne s'ouvrent qu'en bordure du front. Contrairement aux clivages dont elles se distinguent par leur direction parallèle au front et par la nature de leurs lèvres, les fissures préfabriquées ne jouent qu'un rôle très faible dans l'abatage au marteau-piqueur, surtout dans les charbons durs où elles sont très écartées les unes des autres. Par contre, elles interviennent très efficacement lorsque l'exploitation se fait par havage ou par rabotage (fig. 4) d'autant plus que les vibrations provoquées par les couteaux font se desserrer les écailles sous-cavées.

3. — LES QUATRE PRINCIPES D'ABATAGE

La séparation des blocs compris entre clivages ne peut se faire rationnellement que si l'opération est conduite en observant certains principes. Bien que ceux-ci relèvent plus de la technologie que du rôle des pressions de terrains dans l'abatage, nous pensons qu'il est indispensable de les rappeler ici étant donné leur importance et leur liaison avec les phénomènes étudiés.

Examinons pour commencer le cas simple d'une couche à un seul sillon, que les clivages principaux L (fig. 6) et les clivages secondaires L' divisent en rhomboédres (1, 2, 3...). Pour abattre le bloc 1, qui a deux faces libres AB et AD, il suffit d'enfoncer l'aiguille d'un marteau-piqueur dans le clivage secondaire BC. Par contre, le rhomboédre 6 qui est encastré entre les blocs 5 et 7 et qui n'a qu'une seule face libre EF doit être morcelé pour être abattu. Dans le premier cas, ce n'était qu'un simple décollement suivi d'un déplacement, dans le second c'est une fracturation dont la difficulté dépend de la dureté du charbon. Par conséquent, lorsque le front est continu et ne comporte qu'une seule face libre, la première opération d'abatage consiste à en créer une seconde, à effectuer un *marquage ou coupure* en extrayant un rhomboédre malgré toute la difficulté que cela comporte.

Tel est le premier principe ou *principe du marquage* qui est d'application générale quelle que soit la matière à abattre et que l'on retrouve dans tout abatage, notamment dans les bouchons par où commence le creusement d'un travers-banc.

Le second principe ou *principe de l'angle obtus* consiste à détacher les rhomboédres dans l'ordre

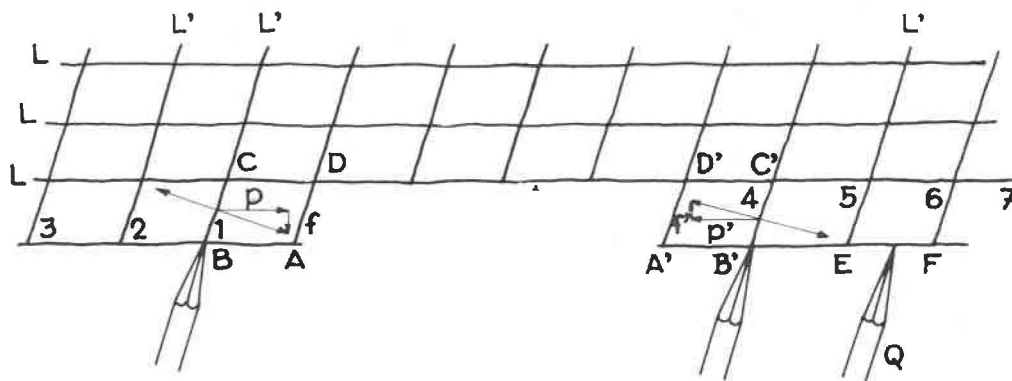


Fig. 6.

où les deux faces libres forment entre elles un angle obtus (1, 2, 3...), et non dans l'ordre où cet angle est aigu (4, 5, 6...). En effet en enfonçant l'aiguille dans le clivage BC, on crée une pression qui donne deux composantes p et f dont la première tend à décoller le bloc du clivage secondaire BC et la seconde à le faire s'écarter du clivage principal CD. Par contre si on avait introduit l'aiguille en B'C', la composante f' aurait maintenu le bloc 4 contre le clivage principal C'D' et en aurait augmenté l'adhérence; on dit que le bloc 4 est « encastré ».

C'est pour respecter ce principe que l'on déhouille par brèches montantes lorsque les clivages principaux sont descendants dans le massif (fig. 7) et par brèches descendantes lorsqu'ils sont montants (fig. 8). Si dans le premier cas, l'ouvrier avait au contraire travaillé par brèche descendante (fig. 9), il aurait rencontré des difficultés pour faire glisser les blocs 4, 5, 6 qui, encastrés dans l'angle aigu, ne savent pas se décoller.

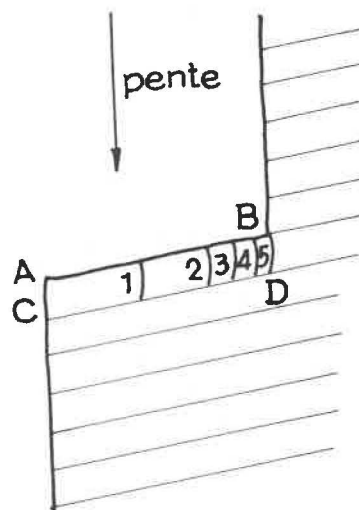


Fig. 8.

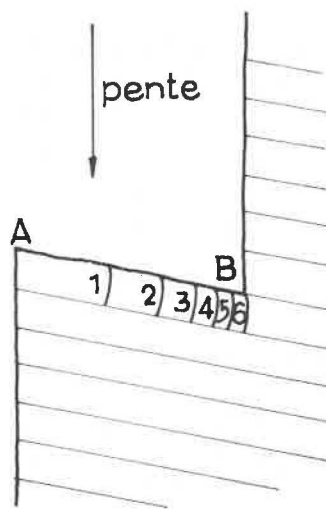


Fig. 9.

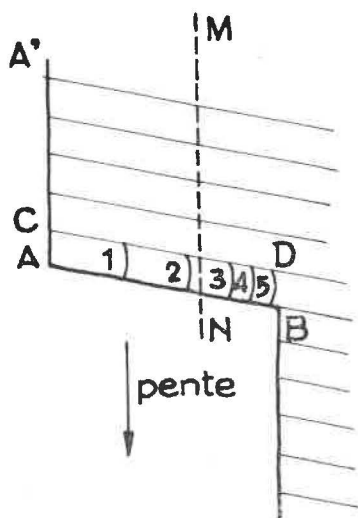


Fig. 7.

Le second principe est également général, que l'abatage se fasse au marteau-piqueur ou par rabot. Celui-ci prend des enlevures beaucoup plus profondes et donne un meilleur rendement en gros lorsqu'il travaille dans le sens de l'angle obtus

(fig. 10) que lorsqu'il progresse dans le sens de retour où l'angle est aigu (fig. 11).

Si au lieu d'enfoncer l'aiguille dans un clivage secondaire, on la pique en plein corps d'un rhomboèdre (Q fig. 6), le simple décollement du bloc est remplacé par un travail beaucoup plus pénible de fracturation de la matière; de plus, le recul du marteau-piqueur est beaucoup plus violent parce que l'outil pose en un point où la matière est plus élastique. Ce n'est que si les joints secondaires sont

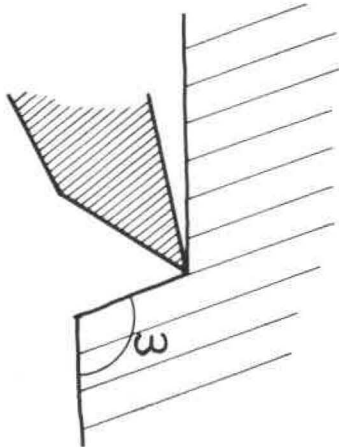


Fig. 10.

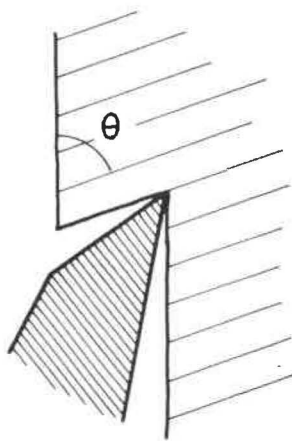


Fig. 11.

trop écartés qu'il faut scinder les blocs trop gros en utilisant au maximum les plans naturels le long desquels la roche a tendance à se fendre (plan parallèle à la stratification, à la direction des clivages principaux, fil de la mine, longrain, schistosité).

Ce troisième principe ou *principe d'utilisation des joints naturels* est constamment employé dans les exploitations de petit granit et de marbre où le minage est prohibé.

Enfin le quatrième principe est d'effectuer un *havage* en créant une seconde face libre parallèle à la stratification. Le glissement des blocs est ainsi

facilité et le marquage s'effectue sans difficulté. De plus, si la saignée est faite au mur, l'abatage des blocs sous-cavés est aidé par la pesanteur. La méthode était générale avant l'utilisation du marteau-piqueur, on faisait un havage à la rivelaine sur une aussi grande surface que possible puis on dépeçait au pic.

4. — L'ACTION DES PRESSIONS DE TERRAINS

Malgré la présence des nombreuses solutions de continuité, l'abatage, du moins l'abatage d'une couche dure, serait pénible sinon impossible, si les pressions de terrains ne préparaient le travail en disloquant les blocs compris entre les clivages.

La première action est celle que provoque la *détente du charbon* lorsque quelques mètres en avant du front, dans la zone à haute pression A (fig. 12), a lieu le phénomène de la fissuration préalable. En se fissurant, la couche augmente de

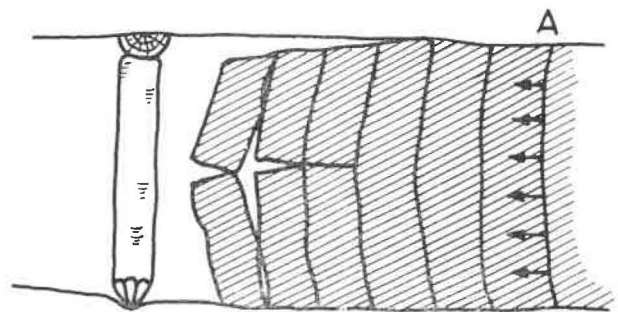


Fig. 12.

volume apparent et cette dilatation pousse la veine vers le vide. Ce cheminement est plus ou moins freiné par le frottement des épontes, d'où une flexion des blocs compris entre clivages ou entre les fissures préalables et un bombement du front. Des écailles se détachent et un vide se marque souvent entre la couche et le toit. C'est d'ailleurs pour ne pas gêner ce déplacement qu'il faut laisser une certaine distance entre le front et le soutènement.

L'action de la détente est surtout marquée en profondeur où les tensions dans les terrains sont importantes et provoquent une forte fissuration. Elle l'est encore lorsque les clivages sont rapprochés, presque verticaux ou parallèles au front de taille et surtout lorsque la couche est de grande ouverture et se prête au flambage.

Dans certains cas, lorsque les épontes sont rugueuses, la couche est soumise à des contraintes locales telles que des parcelles de charbon se détachent brusquement à front, en faisant un bruit sec caractéristique et avec parfois de petites projections.

La seconde action des pressions de terrains provient du *déplacement relatif des épontes* vers l'arrière et vers l'aval (n° 74 C), qui entraîne la couche par frottement et la soumet à des efforts de torsion. Les blocs se décollent et glissent les uns sur les autres. Le phénomène est particulièrement actif dans les tailles montantes où les épontes se déplacent fortement. C'est pour profiter de ces glissements qu'on oriente le front des tailles chassantes non pas directement suivant la ligne de plus grande pente, mais en « poussant » le pied légèrement en avant. L'abatage dans un front descendant ou « grâlant » est toujours pénible, par exemple lorsqu'on traverse un renforcement.

Enfin la dernière influence réside dans la pression qu'exercent les réactions des épontes sur le massif et qui prennent la couche comme dans une pince, faisant se décoller et glisser les blocs compris entre clivages.

Les trois actions des pressions de terrains sont simultanées et concourent à disloquer la couche, à « ouvrir ses clivages », bref à la préparer à l'abatage. Cette préparation commence en A (fig. 12) où se fait la fissuration préalable et s'accroît au fur et à mesure qu'en se rapprochant du front les déplacements sont plus libres de se produire. Il en résulte que les épontes peuvent fléchir déjà au-dessus du massif et que l'ouverture de la couche à front est inférieure à celle mesurée dans le massif.

5. — L'OUVERTURE DES CLIVAGES

Pour étudier l'ouverture des clivages que provoquent les réactions des épontes, examinons le cas d'une couche en plateure de pente i (fig. 13) exploitée par taille chassante. Supposons que cette couche ne comporte qu'un seul sillon, que ses clivages principaux BB' , CC' ... sont parallèles au front et qu'ils « donnent du pied », c'est-à-dire sont

inclinés pied au remblai en faisant un angle α . Soient β et β' les angles que font avec l'horizontale le toit et le mur au droit du bloc $BB'CC'$. A cause de la diminution de la rigidité des appuis qu'offre la veine depuis la surface enveloppe A jusqu'au front F, les réactions par unité de surface r et r' varient d'un maximum en A, à zéro en F, suivant les courbes af et $a'f'$ que nous ne connaissons pas, mais qui probablement ont une allure logarithmique. La réaction du toit est verticale, car du fait du décolllement des bancs, elle n'est due qu'à la pesanteur, tandis qu'au mur où elle résulte de la poussée de dilatation, la réaction est normale au plan de stratification.

Les résultantes p et p' par unité de longueur de bloc suivant la pente ont donc pour expression, au toit :

$$p = r \overline{BC} \cos i \cos \beta$$

et au mur :

$$p' = r' \overline{B'C'} \cos \beta'$$

On peut décomposer p et p' respectivement en deux forces a et a' dirigées suivant la pente des clivages et en deux autres q et q' qui leur sont perpendiculaires. Les composantes a et a' compriment le bloc $BCB'C'$, tendent à le faire flamber et à le détacher du massif. Les composantes q et q'

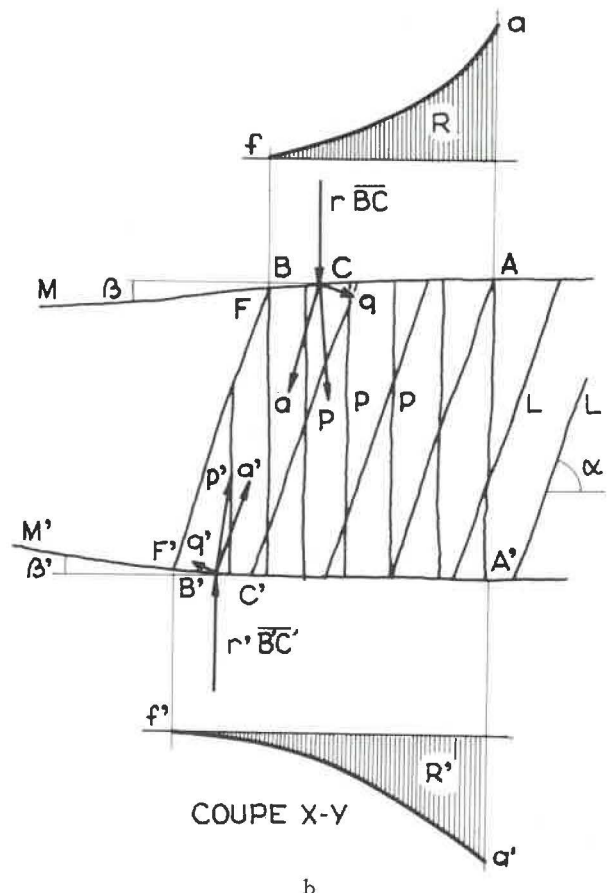
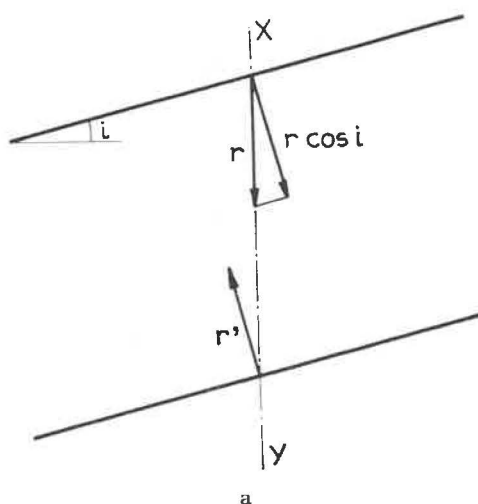


Fig. 13.

forment un couple qui tend à coller la partie supérieure du bloc contre le suivant dont il augmente ainsi fortement l'adhérence et à en séparer la partie inférieure. Les forces a' et q' favorisent donc l'abatage tandis que la force q est défavorable. La couche se présente à front comme formée de blocs successifs 1, 2, 3... (fig. 14) compris entre clivages décollés en pied et soudés en tête.

L'effet combiné des composantes a' et du décollement q' entraîne une translation de la matière (fig. 15) atteignant jusque 60 à 80 mm

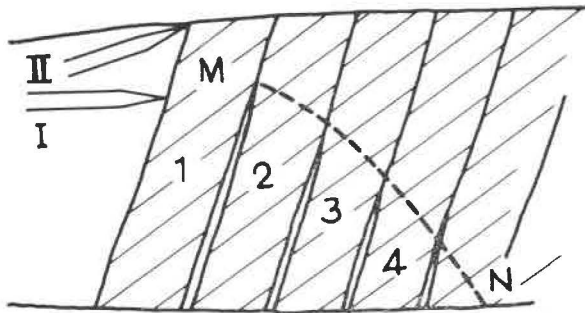


Fig. 14.

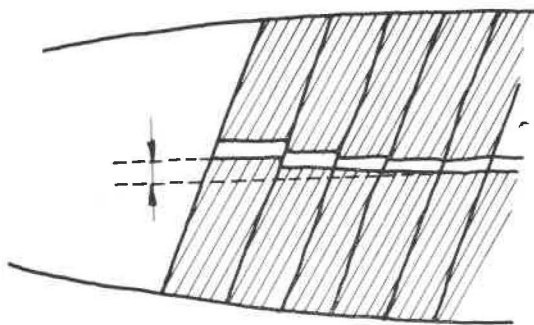


Fig. 15.

dans une couche de 1,80 m d'ouverture (3) et que l'on peut mesurer s'il existe un sillon stérile. Souvent, le déplacement se fait de bas en haut parce que généralement le soufflage du mur est plus important que l'affaissement du toit.

6. — LA REGLE D'OR DE L'ABATAGE

Pour déhouiller, l'ouvrier n'a donc qu'à enfoncer son marteau-piqueur en I (fig. 14) à hauteur du point où commence le décollement et qu'il repère aisément par le son. La partie inférieure, déjà séparée de la masse sur toutes ses faces sauf une, se détache ainsi facilement. En plaçant alors son aiguille en II, il abat la partie supérieure, opération souvent pénible parce que la composante q a renforcé l'adhérence, le bloc est encastré dans l'angle aigu que fait le clivage avec le toit : il faut souvent le fracturer pour le détacher. Cette

façon de travailler est absolument indispensable si l'on veut faire un travail rationnel, car en dépeçant un bloc sur toute sa hauteur et toute son épaisseur avant de passer au bloc suivant, on permet à ce dernier de se séparer du troisième sur une plus grande hauteur. En effet, l'ouverture des clivages étant gênée par les composantes q de chacun des blocs, ceux-ci se décollent sur une hauteur d'autant moindre qu'ils se trouvent plus à l'intérieur du massif (courbe MN). Si par inexpérience, l'ouvrier n'abat que les parties faciles situées en dessous de MN, il rencontrera par après de grandes difficultés pour dépecer la masse supérieure sur laquelle seule la composante q agira encore. Mais outre la nécessité d'abattre chaque bloc sur toute sa hauteur et sur toute son épaisseur avant de passer au bloc suivant, il faut également le dépecer sur la plus grande longueur possible. En effet le bloc 2 (fig. 16) qui est une poutre continue

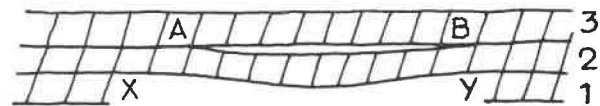


Fig. 16.

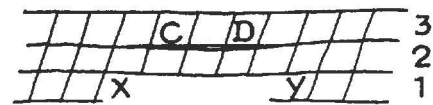


Fig. 17.

encastrée en x et en y se décolle plus facilement du banc 3 s'il est libéré de l'étreinte du banc I sur une grande longueur que si la partie déhouillée de ce dernier est de faible étendue (fig. 17).

Ceci permet d'énoncer la *Règle d'Or de l'Abatage*.

Il faut abattre les blocs compris entre deux clivages successifs sur toute leur hauteur, toute leur épaisseur et sur la plus grande longueur possible avant de passer au dépeçage du bloc suivant.

C'est pour respecter cette règle d'un travail rationnel que l'ouvrier abat successivement le bloc AB, puis le bloc CD et ainsi de suite (fig. 7 et 8). En abattant le premier bloc, il laisse le temps au deuxième de se détacher du massif. Ce décollement est toutefois plus important aux extrémités libres, ce qui fait que les morceaux qu'on peut abattre vont en diminuant de longueur (1, 2, 3...) et qu'en 4 et 5 on est même souvent obligé de piquer l'aiguille non plus dans un clivage secondaire mais en pleine matière pour la fracturer. C'est parce que ce « nettoyage » des blocs dans les angles est pénible que les ouvriers inexpérimentés ont tendance à abattre leur brèche en deux fois. Ils commencent par la partie facile le long de la face libre du front

où les clivages sont ouverts (A A' M N), mais lorsqu'ils doivent finalement mettre leur brèche à largeur, ils éprouvent de grandes difficultés car les blocs ne sont détachés que sur une longueur trop faible pour vaincre l'encastrement.

Pour être effectuée rationnellement, la coupure dans une couche dure devrait toujours être faite par un *marquage oblique* (A B C fig. 18). On

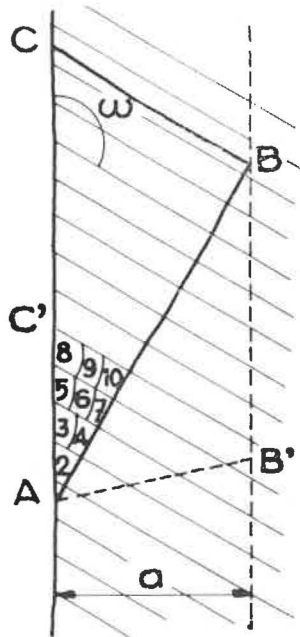


Fig. 18.

abat successivement les rhomboèdres 1, 2, 3, 4... de façon que les deux faces libres forment un angle obtus ω et à dépecer chaque bloc successivement sur sa plus grande longueur. On conduit la coupure AB perpendiculairement aux clivages principaux de façon à ne pas encastrenter les blocs (4, 7, 10...) dans un angle aigu. Il faut tenir compte que, plus on s'enfonce dans le massif, moins les clivages ont le temps de s'ouvrir (n° 15) et que la coupure est de plus en plus pénible à exécuter.

Cette façon de travailler a contre elle de laisser le toit à découvert sur une grande surface avant de pouvoir placer le soutènement définitif; aussi lorsque la couche n'est pas trop dure, on creuse souvent un marquage moins oblique tel que AB'C'.

7. — L'ORIENTATION DE LA TAILLE

Une autre conclusion à tirer de ce qui précède est que, chaque fois que la chose est possible, il faut orienter une taille parallèlement à la direction des clivages principaux puisqu'alors ceux-ci peuvent être dégagés sur une très grande longueur et s'ouvrir facilement. L'ouvrier abat de « long en

large », c'est-à-dire en dépeçant les blocs les uns après les autres sur toute la longueur du front qui lui est assignée et laisse ainsi le temps travailler pour lui.

Mais orienter une taille parallèlement aux clivages n'est possible qu'en gisement très plat où des questions d'évacuation des produits n'obligent pas, comme dans le cas de couches pentées, à tenir compte de l'inclinaison (taille chassante ou taille montante).

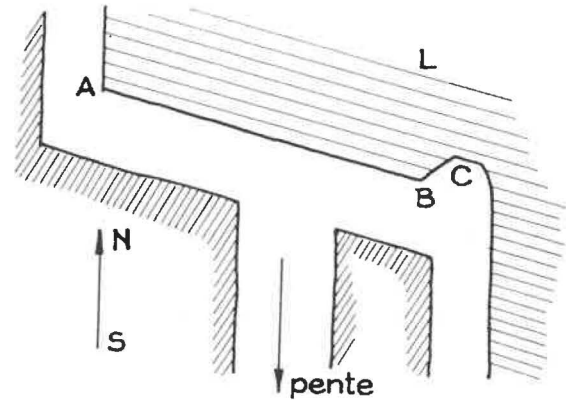


Fig. 19.

Autrefois, la taille montante (fig. 19) était presque exclusive dans le bassin de Liège où les couches sont minces et dures, parce que les clivages L y ont une orientation sensiblement est-ouest et que la pente est pied sud. Il suffisait de faire un marquage dans le coin aval ou « couleye » C pour que le bloc AB se détache brusquement sous l'effet des réactions des épontes. Ce décollement était de plus aidé par le cheminement relatif des épontes qui pouvaient se déplacer plus facilement vers l'aval qu'en taille chassante. On disait alors qu'on « travaillait à gaz », que c'était le grisou qui poussait le bloc vers le vide, grisou qui s'accumulait d'ailleurs dans la coupure C toujours mal aérée. C'était prendre l'effet pour la cause, car dans ces couches en général peu grisouteuses, si le grisou exerce une poussée, celle-ci doit être très faible et l'afflux constaté lors du glissement du bloc était dû à la brusque mise à nu de grandes surfaces de dégagement.

8.

L'ouverture des clivages sous l'effet des pressions de terrains n'est pas toujours à rechercher. Dans les couches tendres où les clivages sont tellement rapprochés que le charbon s'écrase, on a souvent intérêt à s'opposer au phénomène afin de ne pas broyer les produits. On travaille alors sans tenir compte de l'angle obtus, on oriente la taille chas-

sante tête en avant et, là où la pente est faible, on place le front perpendiculairement à la direction des clivages.

9. — FACTEURS INFLUENÇANT LA REACTION DES EPONTES

Les composantes a et a' q et q' des réactions des épontes ont pour expressions :

$$\begin{aligned} a &= r \overline{BC} \cos i \cos \beta \sin (\alpha - \beta) \\ a' &= r' \overline{B'C'} \cos \beta' \sin (\alpha + \beta') \\ q &= r \overline{BC} \cos i \cos \beta \cos (\alpha - \beta) \\ q' &= r' \overline{B'C'} \cos \beta' \cos (\alpha + \beta'). \end{aligned} \quad (1)$$

Elles contiennent un certain nombre de variables i , α , β , β' , \overline{BC} , $\overline{B'C'}$, r et r' (fig. 13) dont l'étude va permettre une analyse détaillée des différents facteurs influençant l'abatage.

10. — INFLUENCE DE LA PENTE DE LA COUCHE

Plus la pente i est forte, plus la composante q diminue, ce qui est favorable, mais plus aussi se réduit la composante a . On remarque toujours, à moins de modification dans la structure de la veine, qu'une même couche est plus dure en dressant qu'en plateure. Si le rendement des abatteurs à veine n'y est pas plus faible et est même parfois meilleur, c'est que le temps supplémentaire mis par l'ouvrier pour abattre est compensé par l'absence ou la facilité plus grande de pelletage.

Les relations I qui comprennent les valeurs des composantes a et q ne sont d'ailleurs plus applicables aux cas de très forts pendages, elles postulent en effet qu'il y a décollement du bas-toit. Or ceci n'est vrai qu'en plateure, car en dressant le toit se comporte comme le mur sous l'effet de la poussée de dilatation.

11. — INFLUENCE DE L'INCLINAISON DES CLIVAGES

Les composantes a et a' croissent lorsque l'inclinaison des clivages augmente. Cette situation est particulièrement favorable lorsque les clivages sont très rapprochés et proches de la verticale, car alors les blocs se séparent surtout par flambage sous l'effet de a et a' dont la valeur croît avec l'angle α . Par contre si les blocs sont très épais et se séparent plutôt sous l'action du couple q et q' , il y a avantage à avoir des clivages moins redressés. Toutefois, lorsque l'angle α diminue, la composante défavorable q' augmente comme le fait la composante q et, si les blocs sont mieux décollés du pied, ils sont plus comprimés en tête. La pre-

mière phase de l'abatage (marteau en I fig. 14) est plus facile, mais par contre le « nettoyage » de ce qui adhère au toit (marteau en II) est beaucoup plus pénible. Il semble qu'une inclinaison variant de 60 à 70° est la plus favorable, probablement parce que, si le couple q et q' est le plus agissant, les compressions a et a' conservent encore une valeur suffisante.

12. — LA FLEXION DES EPONTES

Lorsque l'angle β augmente, la composante a diminue tandis que la composante q croît. En effet, la dérivée

$$\begin{aligned} \frac{dq}{d\beta} &= \overline{rBC} \cos i - \sin \beta \cos (\alpha - \beta) \\ &\quad + r \cos \beta \sin (\alpha - \beta) \\ &= \overline{rBC} \cos i \sin (\alpha - 2\beta) \end{aligned}$$

est positive puisque β est toujours inférieur à $\alpha/2$ étant donné que l'inclinaison des clivages est comprise entre 45 et 90° et que le toit s'éboule avant que l'angle β atteigne la moitié de ces valeurs.

La flexion du toit au-dessus du massif est donc très défavorable à l'abatage. Celui-ci est toujours plus facile lorsque les terrains sont solides ou rendus raides par un bon contrôle du toit ou une progression rapide (n° 12 C).

Lorsque le mur souffle et fait augmenter la valeur de l'angle β' , la composante q' diminue, ce qui n'est pas souhaitable; elle peut même changer de sens et devenir une compression nuisible lorsque β' est supérieur à $\pi/2 - \alpha$, ce qui peut arriver si les clivages sont fortement redressés. D'autre part, la composante a' augmente jusqu'à un maximum pour $\beta' = \pi/2 - \alpha$. Par conséquent, si les blocs sont épais et que les pressions de terrains ne peuvent agir que par décollement, il faut absolument éviter tout soufflage du mur. Par contre, s'il s'agit de clivages très rapprochés et que les blocs cèdent plutôt par flambage sous l'action des composantes a et a' , un léger soufflage peut favoriser l'abatage.

C'est pour éviter un soufflage exagéré que, lorsqu'il y a du faux-mur, on a intérêt à l'abattre en même temps que le charbon (fig. 20).

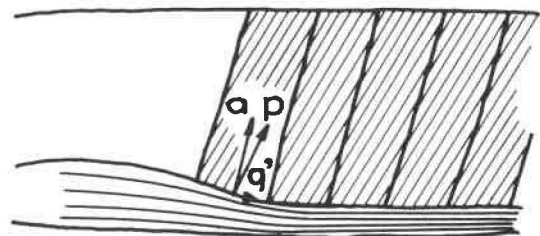


Fig. 20.

De plus, le faux-mur situé dans le massif (fig. 21) a la possibilité de se détendre vers le vide, de se détacher du charbon et ainsi de faciliter le glissement des blocs. Du point de vue pratique, il reste cependant à voir dans chaque cas et d'après l'épaisseur du faux-mur si le coût de l'opération est compensé par l'augmentation du rendement des abatteurs.

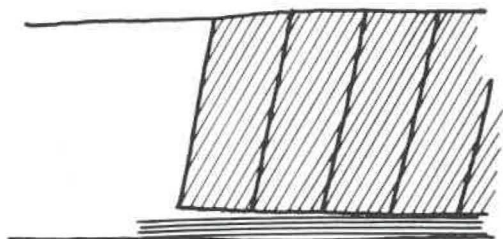


Fig. 21.

Lorsque l'épaisseur \overline{BC} , $\overline{B'C'}$ des clivages croît, toutes les composantes augmentent de valeur. L'avantage qui résulte de l'accroissement des composantes favorables est compensé par une plus grande valeur de q et surtout par le fait que les blocs se prêtent moins bien au flambage, le moment d'inertie étant en effet proportionnel à \overline{BC}^3 . En outre, comme on l'a vu plus haut, plus les rhomboédres ont un volume important, moins il est aisé de les détacher et de les faire glisser.

13. — LE ROLE DU CONTROLE DU TOIT

Les composantes dues aux réactions des épontes sont directement proportionnelles aux pressions unitaires r et r' dont la valeur croît au fur et à mesure qu'on s'écarte du front (courbes af et $a'f'$ fig. 13). Ainsi s'explique que, bien qu'ils se gênent réciproquement, les blocs se détachent à l'intérieur du massif.

Symboliquement, on peut écrire :

$$r = \frac{\Sigma r}{A F} = \frac{R - S}{A F}$$

$$r' = \frac{\Sigma r'}{A' F'} = \frac{R' - S'}{A' F'} \tag{2}$$

R et R' sont respectivement les réactions avant du toit et du mur et S et S' les parties de ces réactions absorbées par les soutènements (n° 21 C). Les termes $R - S$ et $R' - S'$ sont proportionnels aux surfaces des triangles abf et $a'b'f'$ (voir n° 28 C fig. 20).

Dans une taille remblayée, la réaction avant a pour expression :

$$R = \frac{1}{2} a e \delta \cos i$$

$$+ \frac{1}{2} \Sigma a_n e_n \delta \cos i \tag{3}$$

a est la portée réduite du bas-toit, d'épaisseur e , a_n la portée réduite et e_n l'épaisseur du nième haut-toit (à comparer aux relations donnant la charge sur les soutènements dans une taille remblayée n° 28 C). Cette réaction se réduit la plupart du temps au premier terme puisque, dans une taille remblayée, le bas-toit est toujours décollé du haut-toit au massif.

D'après cette expression, un bas-toit lourd (e important) et un remblai peu rapidement portant (a très grand) paraissent favorables. Ils ne le sont que si le premier banc du bas-toit est raide, sinon cet avantage est largement diminué par une flexion exagérée (angle β) et par le fait qu'il faut, pour parer à un éboulement par déboîtement, placer un soutènement qui absorbe la plus grande partie de la réaction. Il faut surtout éviter la production de coups de charge avec des dénivellations dans le toit, car la partie descendue se pose alors complètement sur le soutènement et ne participe plus à la réaction qui s'exerce sur la couche. Que la taille soit remblayée ou foudroyée, on constate toujours après un coup de pression que le charbon est plus dur. En général, on a intérêt à placer un remblai aussi compact et aussi rapidement portant que possible. Cependant dans certaines couches minces et très dures, où les portées a sont toujours faibles, on a parfois facilité l'abatage en donnant un peu plus de souplesse au soutènement et même en édifiant un remblai moins rapidement portant.

Dans une taille foudroyée dont l'atelier de travail a une largeur L , la réaction avant a pour expression (n° 39 C) :

$$R = \frac{5}{8} e L \delta \cos i$$

$$+ \frac{1}{2} \Sigma a_n e_n \delta \cos i \tag{4}$$

Elle augmente avec l'importance du bas-toit et avec le nombre de hauts-toits qui entrent en jeu, leurs épaisseurs et leurs portées. Mais ici encore, plus la charge est grande, plus il faut augmenter la rigidité du soutènement. De plus, l'autorembloi n'a pas toujours la portance souhaitable et l'on est obligé de reprendre une partie de la charge à l'aide d'une charnière très rigide. Le terme $R - S$ est toujours plus faible dans une taille foudroyée que dans une taille remblayée, aussi l'abatage y

est-il plus difficile. Souvent une couche, qui doit être havée lorsque la taille est foudroyée, peut être abattue au marteau-piqueur ou par rabotage lorsqu'elle est remblayée.

Ainsi on voit à nouveau que la rigidité du soutènement doit être appropriée aux conditions de gisement et d'exploitation. Il existe dans chaque cas une rigidité optimum qui est celle qui tout en permettant au bas-toit de peser sur la veine ne laisse pas se produire une flexion exagérée du toit.

Ceci est vrai pour les soutènements ordinaires, mais aussi pour les soutènements marchants. Dans certains cas, on a observé avec ces derniers une amélioration du rabotage parce que le toit était mieux soutenu et fléchissait moins; dans d'autres au contraire, la couche était plus dure, soit que la portance des étaçons était exagérée, soit qu'elle était trop faible. En outre, avec ce type de soutènement, il semble que les mises en charge et décharge successives du toit provoquent des déformations répétées qui se répercutent sur la couche. C'est un point qui mériterait d'être approfondi.

La réaction R' résulte de la poussée de dilatation des bancs du mur, sa valeur dépend de l'épaisseur des terrains détendus sous le massif et de l'importance de leur fissuration, donc de la résistance des roches et de la vitesse de progression de la taille (n° 12 C).



Fig. 22.

Quant aux dénominateurs des relations 2, leur valeur est complexe puisqu'elle dépend de la distance du point considéré au front. Certes les surfaces d'appui de longueur AF et $A'F'$ augmentent lorsque la résistance des roches diminue, mais la répartition de la charge varie en sens inverse puisque, comme l'ont montré toutes les mesures de convergence faites dans les galeries, la flexion commence plus tôt mais est moins importante lorsque les bancs sont raides (courbe a fig. 22) que lorsqu'ils sont flexibles (courbe b). La pression unitaire à front est plus grande dans ce dernier cas, mais est compensée par un angle de flexion β ou β' plus grand. Ceci confirme encore, ce que tout mineur peut observer, l'avantage des épontes solides et par conséquent l'intérêt qu'il y a à rendre les bancs plus raides par un bon contrôle du toit et, comme on va le voir, en choisissant une vitesse appropriée de progression de la taille.

14. — L'INFLUENCE DE LA VITESSE DE PROGRESSION DE LA TAILLE

On a vu dans l'étude de la fissuration préalable que les grandes vitesses d'avancement réduisent les longueurs AF et $A'F'$ (n° 12 C) et qu'elles augmentent par conséquent les réactions unitaires. De plus, elles rendent les bancs plus raides, diminuent la flexion des épontes et augmentent les portées réduites, d'autant plus que les bancs sont raides. Par conséquent, les grands avancements améliorent l'abatage.

Mais il faut tenir compte également de ce que l'ouverture des clivages est un phénomène de glis-

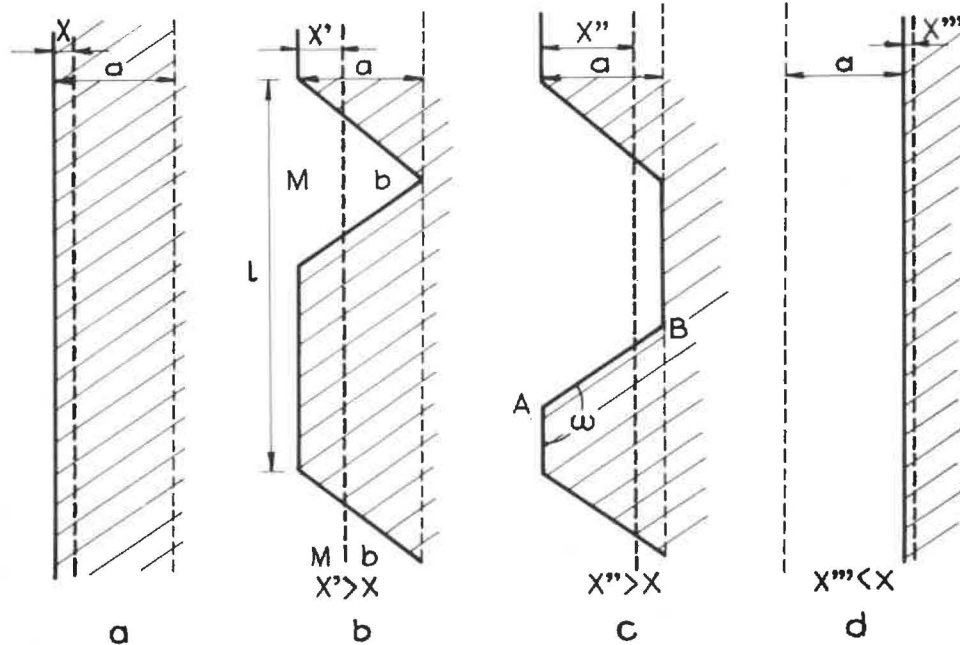


Fig. 23.

sement, donc fonction du temps. Comme la fissuration préalable, elle progresse lentement au fur et à mesure que les blocs desserrent leur étreinte sur les blocs suivants. Au début du poste, lorsque l'abatage commence, le front est continu et les clivages ne sont ouverts que sur une profondeur (x fig. 23a) qui dépend de leur nature, de leur orientation (n° 7) et du temps qui s'est écoulé depuis le dernier dépeçage. La première opération consiste à créer une seconde face libre (1° principe) en creusant un marquage M (fig. 23b) d'une profondeur égale à la largeur a de la brèche imposée. C'est la partie du travail la plus pénible surtout dans l'angle b où les clivages sont encastrés et n'ont pas encore eu le temps de s'ouvrir. Par la suite, l'ouvrier dépèce successivement chaque bloc AB (fig. 23c) pour respecter la règle d'or et en montant ou en descendant suivant que les clivages sont descendants ou montants (cas de la figure), de façon à observer le principe de l'angle obtus. Mais au fur et à mesure que l'abatage progresse, la surface de la couche qui supporte les réactions R et R' diminue, ce qui augmente les pressions unitaires r et r' et provoque par conséquent une pénétration de plus en plus profonde de l'ouverture des clivages dans le massif ($x'' > x' > x$). En fin de poste lorsqu'il ne reste plus qu'une petite surface à déhouiller, le charbon est complètement disloqué ($x'' \geq a$) et s'abat facilement, trop rapidement même et pas sans danger, parce que l'ouvrier, pressé de terminer le dépeçage, travaille sans faire suivre le soutènement. Le premier banc de toit est ainsi mis brusquement à nu sur une grande surface et se déforme exagérément. C'est alors que tombent les cloches (n° 16 C) ou les dalles lorsque la fissuration préalable est trop peu active (n° 13 C).

Lorsque l'allée a est complètement déhouillée (fig. 23d), les clivages sont très peu ouverts (x''') et ce n'est que le lendemain qu'on retrouve la situation de la veille (fig. 23a).

De ce qui précède, on pourrait conclure que, plus l'avancement journalier a est faible, plus l'abatage est facile, mais ce serait ne pas tenir compte de ce que les grandes vitesses de progression améliorent la tenue des épontes, ce qui diminue les angles β et β' , et en réduisant la distance AF augmentent la pression unitaire des réactions. Il existe donc une *vitesse optimum*, comme il existe une rigidité optimum du soutènement (n° 29 C et n° 43 C), les deux devant être déterminées expérimentalement dans chaque cas. Cette vitesse optimum est celle qui, tout en donnant le temps aux clivages de s'ouvrir sur une profondeur suffisante, ne laisse pas se déformer exagérément les épontes au-dessus du massif. Elle dépend de la dureté de la couche, de la distance entre clivages, de leur adhérence et de leur inclinaison. Ainsi

dans le bassin de Liège où les couches sont minces, dures et les épontes solides, on constate toujours une amélioration de l'abatage même aux vitesses de progression de 2 m par jour qu'on réalise parfois au marteau-piqueur. C'est qu'à cette allure la vitesse optimum n'est pas encore atteinte.

Remarquons que la vitesse optimum d'abatage n'est pas nécessairement la même que celle qui donne le meilleur comportement du toit. L'une se rapportant à la tenue des épontes est fonction de la nature des terrains, tandis que l'autre dépend de la couche. La plupart du temps, sauf si les bancs sont très raides ou la couche très dure, ces vitesses ne sont pas atteintes aux progressions actuelles et on peut dire que les grands avancements améliorent les conditions d'exploitation.

D'autre part, la vitesse optimum d'abatage ne correspond pas toujours non plus à la vitesse d'exploitation la plus économique. Il faut tenir compte également des avantages de la concentration de la production sur les frais fixes du chantier et sur l'entretien des galeries (4).

Une autre conclusion à tirer de ce qui précède est l'intérêt qu'il y aurait à exécuter les marquages à la fin du poste d'abatage précédent. La seconde face AB (fig. 23) serait ainsi dégagée et la surface de la couche qui supporte les réactions R et R' diminuée, ce qui permettrait aux clivages de s'ouvrir plus profondément dans le massif. Cette pratique est rare, sauf si la coupure est faite à l'explosif ou à l'aide d'une rouilleuse car elle exige de l'ouvrier d'exécuter le travail le plus pénible en fin de journée, lorsqu'il est fatigué.

15. — INFLUENCE D'EXPLOITATIONS VOISINES

En général le fait d'exploiter une couche au-dessus d'une ancienne exploitation a moins d'influence sur l'abatage que sur le contrôle du toit. L'action est complexe et l'augmentation de la difficulté d'abatage résulte surtout de la plus grande flexibilité des épontes qui ont été détendues. Les inconvénients diminuent avec le temps, et, six mois à un an après que la première exploitation a eu lieu, il n'en subsiste qu'aux endroits où passe la surface enveloppe du premier chantier. On les élimine en prenant les couches dans l'ordre descendant.

16. — TAILLES RABOTEES OU HAVEES

Lorsque l'abatage ne se fait plus par brèches plus ou moins larges, mais est effectué par petites enlevures parallèles au front comme c'est le cas dans les tailles rabotées ou havées ou encore lorsque les clivages sont parallèles au front et que l'on travaille de « long en large » (n° 7), la taille se

comporte d'une façon toute différente. Ce ne sont plus les clivages qui jouent le rôle principal, mais bien les fissures préalables qui permettent aux écaillés sous-cavées de se détacher les unes après les autres (n° 2 fig. 4). Le temps n'a qu'une influence très faible sur la chute des blocs et n'agit plus que sur la tenue du toit. Celui-ci est mis à découvert sur de longues bandes parallèles au front et donc à ses fissures préalables, ce qui lui permet de plus facilement se déformer au-dessus du massif que dans les tailles exploitées par brèches, d'autant plus qu'il faut attendre d'avoir progressé sur une profondeur suffisante avant de pouvoir placer un soutènement. Avec ces procédés d'abatage, la tenue du toit est moins bonne comme le prouvent souvent les petites dimensions des éboulis de foudroyage et les chutes de cloches ou dalles : le contrôle doit être particulièrement soigné.

17. — LES CLIVAGES SURPLOMBANTS

Dans ce qui précède, on a supposé des clivages donnant du pied (fig. 14) alors qu'on peut avoir également des clivages surplombants (fig. 24). Dans ce cas, les réactions des épontes provoquent

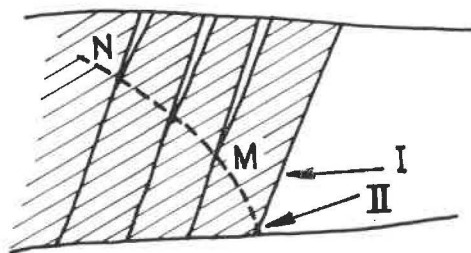


Fig. 24.

encore les 4 composantes a , a' , q , q' , mais inversées, ce qui se trouvait au toit vient au mur. Comme ce dernier se soulève en général plus que ne s'affaisse le toit, car les roches y sont souvent moins résistantes, la composante défavorable q est beaucoup plus importante. Si l'abatage de la partie détachée du massif (aiguille en I) n'offre pas de difficultés, par contre l'enlèvement du bloc encastré à la partie inférieure (aiguille en II) est très pénible.

Comme les clivages donnent du pied lorsque la taille progresse dans un sens et sont surplombants dans l'autre, on a intérêt à découper le gisement de façon à avoir des fronts qui avancent dans la direction favorable. Ainsi dans le cas de la figure 24, au lieu de progresser de droite à gauche, on aurait intérêt à déhouiller de gauche à droite. Cette façon de procéder est absolument nécessaire dans les couches dures et devrait être beaucoup

mieux observée qu'on ne le fait généralement. Dernièrement encore, nous avons vu, dans la même couche, un chantier progressant vers l'ouest où l'abatage et même la tenue du toit ne posaient aucun problème, alors que, dans le chantier se dirigeant vers l'est, on ne parvenait pas à faire un avancement journalier suffisant et le toit avait tendance à s'altérer.

18. — L'ABATAGE DES COUCHES A PLUSIEURS SILLONS

Tout ce qui vient d'être dit sur l'abatage d'une couche à un seul sillon s'applique au cas plus général des couches à plusieurs laies. Il suffit en effet de commencer l'abatage par le sillon le plus tendre en appliquant les principes et règles qui viennent d'être établis. En général l'opération n'est pas difficile : plus l'ouverture est grande, plus le front se prête au flambage, plus il y a de joints de stratification, plus les clivages sont rapprochés, ce qui facilite les glissements. Une simple passée de 1 à 2 cm d'épaisseur d'un charbon ou de schiste très tendre qui fait office de lubrifiant suffit à rendre facilement exploitable un charbon cependant très dur par lui-même.

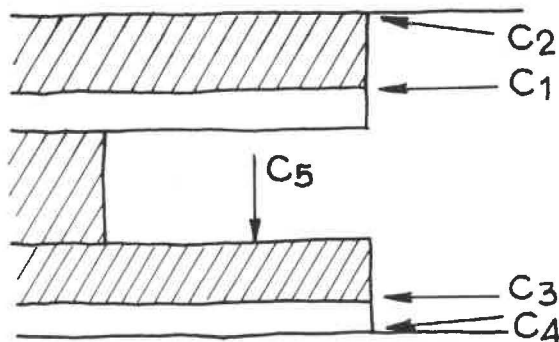


Fig. 25.

Lorsque le sillon le plus tendre est un faux-mur, un faux-toit ou une laie de schiste carbonneux, on en profite pour y faire une saignée aussi large que possible. Lorsque ce travail est effectué à l'aide d'un marteau-piqueur, celui-ci décolle très bien les rhomboèdres mais « meurt » dans une roche tendre. En commençant par le sillon le plus facile, on sous-cave les bancs surincombants qui sont alors abattus aisément en enfonçant l'aiguille dans les joints de stratification. Quant aux bancs au mur, ils sont soulevés ou dépecés en enfonçant l'outil verticalement lorsque l'ouverture est suffisante. La règle à observer est de conduire l'abatage de façon à obtenir des blocs du plus gros volume possible. Même au prix d'un travail de havage peu productif et apparemment lent, il faut

sous-caver la plus grande surface possible, on gagne ainsi en temps et en effort. On n'est limité dans cette voie que par le danger de la chute inopinée des laies sous-cavées. Lorsque l'abatteur, en tenant le marteau-piqueur d'une main et en appuyant l'autre sur les sillons dont il veut apprécier les vibrations, se rend compte qu'un bloc a tendance à se détacher, il arrête le havage et procède à l'abatage.

19. — CONCLUSIONS

Ce qui précède montre que l'abatage, qu'il se fasse au marteau-piqueur ou mécaniquement, est un problème complexe, influencé par les conditions naturelles du gisement, mais aussi par la façon dont le mineur s'y prend.

Parmi les conditions de gisement favorables, citons les grandes profondeurs, les faibles pentes, une couche de grande ouverture à plusieurs sillons, avec un faux-mur ou une passée tendre, des épontes solides et lisses, des clivages rapprochés, bien marqués, plans, peu adhérents, avec un peu de poussière entre leurs lèvres, donnant du pied, avec une pente variant de 60° à 90° et de direction parallèle à l'orientation de la taille.

Parmi les moyens que l'on peut employer pour se faire aider par les pressions de terrains, on peut relever : l'orientation du front parallèlement à la direction des clivages, le placement du front des tailles chassantes non pas suivant la plus grande pente mais avec le pied légèrement en avant, l'exploitation par taille montante, la proscription des fronts en contre pente (grâlants). Il faut en outre diriger si possible la taille dans le sens où les clivages donnent du pied, progresser à la vitesse optimum qui, tout en donnant le temps aux clivages de s'ouvrir sur une profondeur suffisante, ne laisse pas se déformer exagérément les épontes au-dessus du massif, exploiter les couches dans l'ordre descendant, contrôler le toit plutôt par remblayage que par foudroyage et le soutenir de façon à réduire autant que possible la flexion des épontes sans cependant employer des soutènements trop rigides.

Le mineur de son côté travaillera par brèches montantes si les clivages sont descendants; il respectera la règle d'or et les quatre principes d'abatage, il enlèvera le faux-mur ou le faux-toit en même temps que le charbon et fera son marquage

le plus rapidement possible après la fin du poste d'abatage, éventuellement à l'explosif ou à la rouilleuse.

Les conclusions qui précèdent se rapportent surtout à l'abatage des couches dures au marteau-piqueur, elles résultent des nombreuses observations que nous avons faites alors que nous exploitons des couches minces et très dures où le travail était particulièrement pénible. En appliquant les mêmes règles dans les couches « faciles » et même lorsque l'abatage a lieu mécaniquement, on arrive à augmenter le rendement dans des proportions considérables. C'est d'ailleurs parce que la machine est aveugle qu'il faut lui donner une très grande puissance. Il suffit d'observer la couche, d'en déterminer les caractéristiques, de rechercher avec de bons ouvriers intelligents la meilleure façon de l'abattre, puis de faire de ceux-ci des moniteurs qui apprennent au personnel à bien travailler pour obtenir un résultat bénéfique autant pour l'ouvrier que pour la productivité.

Les anciens mineurs qui n'avaient que des outils sommaires mais savaient les manier rationnellement, empiriquement peut-être, arrivaient à produire beaucoup, alors que bon nombre de nos ouvriers à veine dont le marteau-piqueur décuple cependant la force, frappent sans discernement et se donnent beaucoup de peine; il suffit d'un peu les instruire pour les aider à bien travailler.

Certes le travail à la main tend à disparaître et c'est un bien, mais en attendant que l'abatage mécanique puisse s'appliquer partout, il faut bien, à moins de pratiquer une rationalisation négative qui ferait disparaître les 9/10 des gisements maigres et anthraciteux, s'efforcer de faire observer les règles et les principes dictés par l'expérience.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] H. LABASSE — Les pressions de terrains autour de la taille chassante : *Revue Universelle des Mines*, mars 1951.
- [2] idem — La mécanique des terrains houillers : *Revue de l'Industrie Minérale*, février 1957.
- [3] FORTHOMME — Congrès de Paris 1935
- [4] H. LABASSE — Concentration dans l'Industrie Charbonnière : *Annales des Mines de Belgique*, 1959, n° 10.
- [C] H. LABASSE — Les pressions de terrains dans les mines de houille - Le contrôle du toit : *Annales des Mines de Belgique* : 1963 - n° 6.