

Exploitations américaines par chambres et piliers ou exploitations par tailles ?

par Henry NEUENBURG, Essen.

Traduit de « Glückauf » du 18 décembre 1948, par J. BEAULIEU, Ing. A. I. Lg.

Le haut rendement dû à la mécanisation des exploitations américaines par piliers a posé un problème intéressant vivement les exploitations de la Ruhr. Cette méthode appliquée à la Ruhr donnerait-elle des résultats meilleurs que l'exploitation par taille ? Le rôle de la machine est capital et aussi sa construction.

Voici les caractéristiques des exploitations américaines :

1) En général, veines horizontales avec une puissance plus grande que les veines de la Ruhr.

2) Faibles profondeurs, roches encaissantes solides, exploitation limitée à une ou deux veines séparées par une stampe beaucoup plus puissante que celles existant dans le faisceau serré des veines de la Ruhr.

3) Le gaz et les poussières n'empêchent pas le minage en veine; en outre, chaque point en exploitation a son aérage distinct.

4) Richesse en houille permettant des pertes en charbon dans les piliers abandonnés.

1. — La puissance des veines permet l'emploi de machines grandes et lourdes, avec profondeur de havage de 3 m. Ces machines pesant de 2.500 à 9.000 kg s'appellent machines « short-wall », tandis que les machines allemandes de 1.000 kg s'appellent machines « long-wall ». Des machines lourdes sont maniables en veines plates et puissantes, mais ne pourraient pas convenir dans la Ruhr; les frais d'amortissement et d'entretien seraient trop élevés. Elles présentent d'ailleurs l'inconvénient de se déplacer difficilement, même en Amérique. Elles travaillent à quatre ou cinq reprises par poste, pendant 10 à 15 minutes, soit 40 à 75 minutes par poste, ce qui s'explique par le petit front d'attaque (short-wall). En outre, il est impossible de mieux utiliser la machine en la faisant passer à d'autres points de travail pendant les divers postes. Ce serait impossible dans la Ruhr, où l'on ne peut non plus interrompre la continuité du travail. Le charbon doit arriver en un afflux continu.

D'ailleurs, on ne pourrait se permettre un alignement ininterrompu de piliers sans soutènement du toit, dans un district où il est déjà impossible de creuser des galeries sans soutènement.

Des essais ont été faits en profondeur dans les exploitations de lignites sans donner de résultats pratiques.

La construction d'une machine d'application efficace en veines minces poserait un problème difficile, théoriquement possible, mais qui en pratique serait voué à un échec. L'exploitation par tailles, au contraire, permet aux machines d'abatage et de chargement de travailler en même temps et l'une à côté de l'autre, pendant tout le poste, en donnant une production continue de charbon. Si dans les exploitations par piliers, les mêmes phases de travail arrivent à coïncider dans une partie de la mine, il se produit des interruptions dans l'allure générale.

On reproche aux exploitations par tailles d'être affectées par des dérangements de terrains. C'est exact. Le rythme du travail est brisé et ne peut être rétabli que par des postes supplémentaires. On se rendra compte plus loin que ce défaut n'est pas si grave.

2. — Quant à savoir si l'on peut appliquer la méthode américaine, à grande profondeur, à une série de veines minces, très voisines, c'est l'affaire du mineur. Lui seul connaîtra les effets du foudroyage de piliers sur les veines sous-jacentes et sus-jacentes et jugera si les tensions et ruptures provoquées dans les roches voisines ne sont pas plus nuisibles que l'exploitation par tailles avec remblai complet.

Il faut examiner si la méthode américaine réduit les travaux préparatoires et ceux d'exploitation. En Amérique, ces travaux se font en veine pour une ou deux veines seulement donnant un grand volume de charbon. Dans la Ruhr, il faut établir plusieurs niveaux avec un grand nombre de voies d'extraction, en roches et en veine. Ces voies exigent beaucoup d'entretien; c'est ce qui abaisse le rendement des mines de la Ruhr, souvent très élevé à front de taille,

Quelles seraient les conséquences au point de vue entretien, transport, aérage, sécurité de voies creusées en veine ? Deux tableaux comparatifs donnent l'influence des divers postes sur l'économie des deux genres d'exploitation.

EXPLOITATION DE LA RUHR
(d'après VOGEL)

	Mode de travail	Postes			Rendement en tonnes	% du nombre de postes
Travaux en taille	Abatage, chargement, boisage	137 (1)	167 (2)	219	4,5	44
	Transports	30				
	Remblayage		52			
Travaux en dehors de la taille	Préparation — transports — entretien des voies — Puits principal et auxiliaires, etc.			280		56
Ensemble du fond				499	2	100

(1) Rendement correspondant 7,3 t.

(2) Rendement correspondant 6 t.

EXPLOITATIONS AMERICAIN E ET ANGLAISE PAR PILIERS
(d'après ANDERHEGGEN)

	Puits	Caractéristique	Postes	Rendement en tonnes	% des postes
Travaux dans l'exploitation	39	Exploitation de deux veines, plateures de 1,50 à 2,75 m à 200 m de 1,15 m à 80 m	301	17,1	71,5
Travaux extérieurs à l'exploitation			120		28,5
Ensemble du fond			421	12,2	100
Dans l'exploitation	41	Exploitation d'une veine de 1,45 m avec inclinaison de 45° à 250-500 m de pro- fondeur	104	8,2	75
en dehors de l'exploitation			35		25
Ensemble du fond			139	6,11	100
Dans l'exploitation	Ecosse	Exploitation d'une veine de 2,15 m avec 14° d'inclinaison à 35 m de profondeur	34	12,4	59,5
en dehors de l'exploitation			23		40,5
Ensemble du fond			57	7,4	100

A remarquer que Vogel donne une moyenne de bonnes et mauvaises exploitations en plateures, tandis que Anderheggen a choisi trois bonnes exploitations.

En appliquant la méthode américaine à la Ruhr, les pourcentages de postes en taille et hors de la taille changeraient-ils favorablement ? Cela dépend de deux points :

A) Peut-on améliorer le rendement en charbon ?

B) Peut-on réaliser des économies dans l'ensemble des services secondaires ?

A. — On voit d'après le tableau de Vogel que les rendements en taille sont élevés et peuvent soutenir la comparaison avec les rendements anglais et américains parce qu'ils se rapportent au service complet de la taille.

B. — Il n'est pas possible, dans la Ruhr, avec une exploitation par piliers, de supprimer des étages principaux ou secondaires, de réduire le réseau de voies ni d'éviter le coupage des voies au mur. L'exploitation par piliers n'est applicable que là où les veines sont favorables et les bénéfiques en sont connus. Mais nous ignorons quelles seraient les pertes résultant des piliers abandonnés et du remblayage. Une perte de 30 % du charbon à titre de remplacement du remblai n'est pas admissible. D'ailleurs, nous sommes obligés de remblayer plus complètement qu'auparavant à cause des dégâts croissants en surface. Il est à conseiller de renoncer au bénéfice d'un abatage bon marché, plutôt qu'à celui résultant d'une diminution des dommages à la surface.

3. — Le rendement américain ne serait pas possible sans le minage. En Allemagne par contre, le danger d'explosion de grisou interdit quelquefois l'emploi des marteaux.

4. — Les réserves de la Ruhr en houille ne sont pas inépuisables et on ne peut prendre la responsabilité de s'exposer aux pertes auxquelles il faut s'attendre. Aux Etats-Unis, si plus de la moitié de la production est réalisée avec des pertes de 50 et même de 75 %, dans la Ruhr, les mauvaises conditions du toit et l'obligation de tenir compte des dégâts de surface contraignent à des pertes de 10 à 20 %; la méthode américaine ne permettrait qu'une exploitation partielle.

Un changement de méthode de travail donne lieu à des pertes de temps et d'argent, surtout en matière de mines. Le mineur est conservateur, avec raison, et s'en tient avec fermeté et constance aux méthodes éprouvées. Les mêmes inconvénients se feraient sentir dans la construction des machines. Toute indécision au sujet des avantages ou désavantages de l'une ou l'autre méthode peut avoir des conséquences extraordinairement graves.

Dans les dernières décades, les exploitations allemandes ont eu tendance à délaisser l'exploitation par piliers et à recourir à l'exploitation par taille avec front le plus vaste possible. Pendant des décades, cette exploitation a dominé en profondeur. Des progrès et de nouvelles connaissances en technique minière et mécanique peuvent avoir comme conséquence un changement fondamental des

idées et des procédés. La machine la plus parfaite ne s'imposera que si les conditions d'emploi répondent à son mode de construction.

Dans la Ruhr, la taille chassante, en plateure, a remplacé l'exploitation en gradins montants. Ces derniers ont été délaissés parce qu'ils donnaient des quantités limitées et exigeaient de nombreux points de travail (inconvénients communs avec l'exploitation par piliers). Pour augmenter la production et diminuer le nombre de chantiers, on est arrivé à la taille chassante avec front allongé et emploi prédominant de haveuses pendant une dizaine d'années. Puis l'emploi des marteaux-piqueurs domina. La haveuse se maintient tout au plus à côté des marteaux, dans les veines dures. C'est ce mode d'exploitation qui a permis des rendements d'abatage comparables aux rendements américains. Le marteau ne constitue qu'une demi-mécanisation; on reste étonné que les Américains n'ont pu obtenir leurs rendements maxima que dans les conditions les plus favorables.

Ne pourrait-on reconsidérer l'ancienne méthode des tailles montantes à la faveur des changements de conditions, dus à l'emploi des machines d'abatage et de chargement ? L'avantage particulier de la taille montante était son haut rendement individuel. Cet avantage pourrait atteindre celui d'un rendement d'ensemble, par l'emploi de machines d'exploitation bien adaptées.

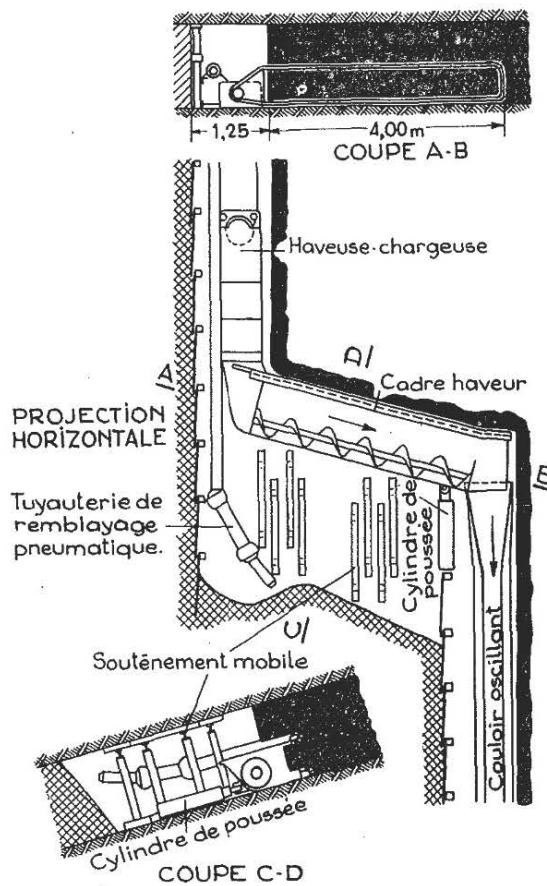


Fig. 1. — Projet d'une haveuse-chargeuse à cadre en havée large, méthode de taille montante.

L'inconvénient d'accidents en taille serait à peu près nul. En taille chassante, il faut chaque jour déplacer le transporteur. Ici ce ne serait plus nécessaire. Des dérangements ou des rejets de veine n'auraient pas les mêmes inconvénients qu'en taille chassante.

La figure 1 montre une haveuse-chargeuse à cadre se déplaçant le long du front de taille. Il est recommandé de placer le cadre obliquement à la pente et de courber légèrement le bout, de façon à ce que la coupe soit normale. Cette faible courbure n'exige pas pour cela une chaîne haveuse articulée à rotules. On peut employer généralement une chaîne ordinaire telle que l'auteur l'employait avec succès pour la machine de chassage de voie en lignite. Au cadre de havage, à l'arrière, est attachée une auge ouverte vers le haut, dans laquelle se meut une spirale. Cette spirale pousse le charbon, non dans la havée, mais sur un couloir oscillant dont l'extrémité est élargie en forme de trémie (à la manière d'un bec de canard). Comme le charbon ne tombe pas sur le mur, la partie élargie n'a pas à le saisir elle-même. La capacité du couloir doit correspondre à la quantité de charbon abattu.

La poussée latérale d'un cadre de 4 m de largeur doit être amortie par la rangée de montants. Il sera recommandable d'exercer une poussée à l'extrémité de l'auge de la spirale ou à l'extrémité du cadre, comme cela est indiqué sur le croquis.

Le soutènement métallique suit immédiatement la machine. Comme l'avancement de la machine n'est pas aussi grand que celui d'une haveuse-chargeuse à bras court ou d'une haveuse à cadre, ce travail peut être exécuté par deux hommes, surtout au moyen de matériel approprié. Il y aura une économie sérieuse dans ce travail de soutènement, parce qu'il se réduit au placement et à l'enlèvement d'un tiers des montants nécessaires dans une havée de 1,25 m de largeur.

Pour le maintien du remblai, on a prévu des tôles accrochées aux montants. Si les tôles fléchissent trop, un filet métallique à mailles serrées se recommande.

Dans la havée de la machine, on enlève les montants au fur et à mesure de l'avancement du remblai, avec l'aide de cabestans.

Pour le soutènement du toit entre les havées de la machine et du couloir oscillant, on recommande l'emploi d'un ou de deux piliers mobiles qui soutiennent le toit à la manière d'une grille. Pour la mécanisation parfaite de l'avancement, ce procédé doit être bien approprié au terrain.

Comme système de remblayage, on recommande le remblayage pneumatique. La tuyauterie se place aisément à côté de la machine. On pourrait aussi recourir au remblai projeté, si l'on peut maintenir un passage suffisamment large pour un couloir à remblai (des courroies seraient difficiles à raccourcir) à côté de la haveuse-chargeuse. Pour disposer la courroie projeteuse, il faudrait prévoir une place à côté des piliers mobiles.

Une telle méthode d'exploitation a une certaine similitude avec l'exploitation par piliers. On peut

dire que la taille montante mécanisée a les mêmes avantages (petits centres, hauts rendements, insensibilité aux accidents) sans être affectée des mêmes inconvénients (beaucoup de chantiers, emploi de grandes machines peu utilisées, pertes de charbon par piliers abandonnés).

Cette méthode de taille montante mécanisée n'amènerait pas de changements importants à l'allure générale de l'exploitation d'une zone : les travaux préparatoires ne diffèrent pas de ceux nécessaires à la méthode d'exploitation par taille chassante. La principale différence réside dans la largeur d'avancement qui est à peu près trois fois plus grande. Les machines modernes peuvent s'adapter à des largeurs de 4 à 5 m. Rappelons les haveuses à long bras qui étaient à la mode il y a quelques années et qui avaient une profondeur de coupe de 4 m.

De nos jours, on est porté aux faibles largeurs de havée et d'avancement. Il est sans doute raisonnable d'admettre que l'on domine sans difficulté des largeurs de havée de 1,25 m, avec front d'attaque libre de montants par l'emploi de bèles articulées. La possibilité d'emploi de transporteurs déplaçables d'une seule pièce plaide beaucoup en faveur de largeurs limitées. Mais de faibles largeurs rendraient difficile l'emploi de plusieurs haveuses-chargeuses dans une seule taille en vue d'augmenter la production et d'utiliser mieux le transporteur de la taille.

Indépendamment de la faible réduction de poids et de prix de chaque machine et de l'amortissement élevé par tonne de charbon, la circulation de la machine à côté du transporteur sera, dans les havées étroites, plus difficile que si elle glissait sur le transporteur. Aux passages étroits, la machine peut se caler, ce qui oblige à des pertes de temps pour dégager le front. Un passage étroit rend également difficile l'inclinaison du bras ou du cadre haveur. On devra probablement détacher la tête de la haveuse avant chaque retour au pied de la taille. Le déplacement sur le transporteur évite beaucoup d'ennuis; la marche en arrière sur le transporteur est aisée et rapide. Il y a un inconvénient de placer la machine sur le transporteur. Ce placement exige 20 cm de hauteur en plus en puissance de couche. Une machine sur un transporteur renforcé, fera à peu près le travail de deux machines placées à côté du transporteur. Les autres raisons qui militent en faveur des largeurs de havée de 1,25 m ne sont pas démontrées, c'est-à-dire que la haveuse-chargeuse travaille dans un espace soumis à des pressions et par conséquent le charbon produit est plus facile à charger. Cette conception est plus justifiée pour des avancements de 20 à 30 cm, comme c'est le cas avec les raboteuses. Mais sur une profondeur de 1,25 m, la pression latérale sur le charbon, due à la poussée du toit, ne se développe pas bien ou ne se développe pas de façon à espérer un effet marqué ou à compter sur une diminution de travail de la machine. Après le havage, quelle que soit la profondeur, des coups de pression apparaissent généralement tout de suite. La chute de gros

morceaux de charbon peut être aussi empêchée dans une certaine mesure, lors des grands avancements, par l'emploi d'une haveuse-chargeuse avec cadre de forme appropriée.

Si l'on ne peut employer le soutènement métallique sur un large front combiné avec le transporteur déplaçable d'une pièce, soit à cause du mauvais toit, soit à cause de rejets de veine, on devrait alors, dans l'emploi des haveuses-chargeuses, recourir à un avancement plus large. Le déplacement en marche arrière d'une machine de 4 m de portée prend à peine plus de temps que celui d'une machine de 1,25 m d'attaque. Mais alors le nombre de postes nécessaires n'est que le tiers; encore une considération qui milite en faveur d'un essai en taille montante avec haveuse-chargeuse et large havage.

On devrait faire un essai d'exploitation par piliers dans une veine favorable; le long d'une voie par exemple. Dans ce but, on pourrait utiliser avantageusement les haveuses rouilleuses de Korfmann, sur rails ou sur chenilles, qui sont particulièrement étudiées pour les traçages (Henry Neuenburg — Bergwerksmaschinenbau — Essen 1). Mais l'essai devrait avoir une durée suffisante pour en retirer des conclusions certaines. Un temps trop court peut donner des résultats qui ne sont pas l'image de la réalité. Le même phénomène s'est passé au moment des essais effectués avec les machines d'exploitation actuelles, dont les résultats remarquables ne se sont pas maintenus.

Il n'y a que la raboteuse associée au transporteur qui ait donné des résultats constants, et cependant il n'en existe encore que peu d'installations.

Encore un mot sur les exploitations américaines. Anderheggen dit que les couloirs à bec de canard conviennent pour des exploitations allemandes. C'est un moyen spécial pour la préparation des voies et des chambres. Cet appareil construit également par Eickhoff, est employé en Allemagne. Mais il ne peut servir que dans une avancée de 15 m minimum. Il convient pour les exploitations par piliers, mais n'en forme pas une des caractéristiques.

Il nous reste à connaître les résultats d'exploitation par piliers dans les mines d'anthracite dont les conditions se rapprochent plus de celles de nos gisements.

Il est regrettable que les machines travaillant par coupage n'aient pas encore donné de résultats évidents pendant ces dix dernières années. Un petit succès ne suffit pas à établir des méthodes d'exploitation qui échouent dans des conditions différentes.

Les machines construites dans les derniers temps présentent plus de garanties de succès: on a le droit d'espérer des résultats des nouveaux projets que les circonstances n'ont pas encore permis de réaliser.

RESUME

Sur la base des conclusions de Anderheggen au sujet de l'exploitation par chambres et piliers aux

Etats-Unis et en Angleterre, on a traité des différences de caractères miniers et mécaniques en ce qui concerne la Ruhr. Les lourdes machines d'abatage et de chargement employées dans les couches puissantes et horizontales des pays cités, ne sont pas utilisables dans les veines minces et plus ou moins inclinées du bassin de la Ruhr. Pour les veines de la Ruhr, les constructeurs doivent se limiter à des dimensions et à des poids qui rendent leurs machines moins efficaces que les machines américaines. Le marché d'une application de quelque extension des machines conçues pour une exploitation éventuelle par chambres et piliers, ne rencontrerait aucune garantie. Une telle exploitation ne laisse entrevoir quelque succès que dans le cas où l'on pourrait réduire le nombre de postes exigés actuellement tant pour l'extraction que pour les exploitations et les travaux préparatoires, condition qui paraît problématique. Deux tableaux montrent la comparaison entre le personnel employé en exploitations américaines par piliers et en exploitations allemandes par tailles pour l'abatage et pour l'extraction ainsi que pour les différents travaux.

Des pertes de charbon de 30 % et plus par piliers abandonnés, ne peuvent, dans la Ruhr, se substituer au remblayage. Les dommages causés par les affaissements, obligent à un remblayage plus complet qu'auparavant. Un changement dans les procédés d'abatage aurait des conséquences aussi radicales pour l'exploitation que pour la construction des machines et pour cette raison une très grande circonspection s'impose.

Parmi les anciens systèmes d'abatage, celui par gradins montants avec mécanisation par haveuses-chargeuses, mérite un nouvel examen. Il possède les avantages de l'exploitation par piliers (petits groupements, hauts rendements, peu de sensibilité aux dérangements dans le travail), sans être affecté par ses inconvénients (grand nombre de points d'exploitation, grande réserve de machines mal utilisés, perte de charbon par piliers abandonnés). Un projet de cette méthode est exposé.

La méthode de travail recommandée depuis peu, avec portée de 1,25 m des haveuses-chargeuses, est clairement exposée et discutée. Il est recommandé de placer la haveuse-chargeuse non pas à côté du transporteur à chaînes, mais au-dessus de ce transporteur, puisque le rendement d'une seule machine est à peine moindre que celui de deux machines circulant dans une havée étroite.

Avant de passer à de plus grands essais d'exploitation par piliers, il est recommandé de procéder à des essais séparés dans le chassage des voies ou à côté des voies par l'emploi de machines haveuses et rouilleuses.

Le chargeur en bec de canard prôné par Anderheggen ne convient qu'aux exploitations par piliers et encore ne peut être employé que lorsque l'explo-

tation a atteint un avancement de 15 m. Il serait souhaitable d'avoir un rapport au sujet des mines d'anthracite américaines, car elles ont des conditions de gisement moins favorables que les autres et plus comparables à celles de la Ruhr.

Si les machines d'abatage par coupage n'ont pas encore donné de résultats définitifs jusque maintenant, il convient de patienter et d'attendre les résultats des machines actuellement au stade d'essai et en préparation.

SAMENVATTING

Op basis van de conclusies van Anderheggen, betreffende de kolenwinning door kamerbouw in de Verenigde-Staten en in Engeland, heeft men het verschil van het mijnbouwkundig en mechanisch karakter behandeld voor wat de Ruhr betreft. De zware albouw- en laadmachines die in de machtige horizontale lagen der genoemde landen gebruikt worden, zijn niet bruikbaar in de dunne en min of meer hellende lagen van het Ruhrbekken. Voor de lagen van de Ruhr moeten de constructeurs zich beperken tot afmetingen en gewichten die hun machines minder doeltreffend maken dan de Amerikaanse.

De economie van de toepassing van een uitbreiding der machines op een eventuele ontginning door kamerbouw biedt geen enkele waarborg. Zulke ontginning laat slechts enig succes verhoppen in geval men het aantal diensten zou kunnen verminderen dat op het huidig oogenblik zowel voor de extractie als voor de ontginning en de voorbereidende werken vereist is, welke voorwaarde uiterst problematisch voorkomt.

Twee tabellen laten toe het tewerkgestelde personeel te vergelijken, enerzijds bij Amerikaanse kamerbouw, anderzijds bij Duitse lang front-winning, voor de albouw, voor de extractie, evenals voor de verschillende werken.

Een kolenverlies van 30 % en meer door opgegeven pilaren kan, in de Ruhr, de opvulling niet vervangen. De schade teweeggebracht door de mijnverzakkingen, vereist het toepassen van opvulling die meer en meer volledig is. Een wijziging in de winningsmethoden zou zeer ver dragende gevolgen hebben zowel voor de ontginning als voor de constructie der machines en om deze reden is een grote omzichtigheid geboden.

Onder de oudere winningsmethoden verdient deze met stijgende snede, met mechanisatie door middel van snij- en laadmachines, een nieuw onderzoek. Zij bezit de voordelen van de kamerbouw (kleine groeperingen, hoge rendementen, geringe gevoeligheid tegenover bedrijfsstoringen), zonder de nadelen ervan te dragen (groot aantal winningspunten, belangrijke reserve van slecht benutte machines, kolenverlies door opgegeven pilaren). Een project dezer methode wordt uiteengezet.

De werkmethode met 1,25 m draagwijdte voor de snij- en laadmachines, sedert kort aanbevolen, wordt klaar voorgesteld en besproken. Het wordt aangeraden de snij- en laadmachine niet naast de kettingtransporteur, maar wel er boven op te stellen, vermits het effect van een enkele machine slechts weinig kleiner is dan dit van twee machines die zich in een smalle heef bewegen.

Vooraleer over te gaan tot grotere proeven met kamerbouw, is het aan te raden afzonderlijke proeven door te voeren bij het drijven der galerijen of naast deze galerijen door middel van snij- en kerfmachines.

De eendsnavel-lader, voorgestaan door Anderheggen, past slechts voor kamerbouw en kan trouwens slechts werken nadat de ontginning een vooruitgang van 15 meter heeft bereikt. Het zou wenselijk zijn een verslag over de Amerikaanse anthracietmijnen te bezitten, daar deze minder gunstige afzettingsvoorwaarden kennen dan de andere.

Indien de schavende afbouwsmachines tot hiertoe nog geen definitieve uitslagen boekten, moet men geduld oefenen en de uitslagen afwachten van de machines die zich tegenwoordig in het proef- of voorbereidingsstadium bevinden.