

Zeitschrift: Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes
Band: 10 (1884)
Heft: 3

Artikel: Les explosifs dans les mines à grisou et leurs remplaçants éventuels
Autor: Sinner, Ch. de
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-11159>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 07.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

réservoir à l'abri du soleil pour que l'évaporation ne diminue pas le volume d'eau recueilli entre deux observations.

Psychromètre. La cage des thermomètres doit être placée au nord, à l'écart de murs ou parois.

Girouette. Elle doit être bien visible et à l'abri de tout obstacle qui pourrait influencer sur la direction des vents.

Baromètre. Le placer dans une chambre au nord, non chauffée en hiver, si possible, pour que les variations de température soient moindres. Il doit être dans un bon jour, afin que les lectures se fassent facilement et sans erreur.

(A suivre.)

LES EXPLOSIFS DANS LES MINES A GRISOU

ET LEURS REMPLAÇANTS ÉVENTUELS

par CH. DE SINNER, ingénieur.

(SECOND ARTICLE.)

III. Haveuses mécaniques.

L'air comprimé à des pressions modérées est appliqué depuis longtemps par les ingénieurs anglais, non seulement à la perforation mécanique, qui ne remplace que le travail de l'homme au rocher, mais au havage ou sous-cavage du charbon. On supprime de cette manière à la fois l'emploi des explosifs et l'opération la plus pénible et la plus dangereuse pour le mineur, celle qui l'expose à la mort terrible par écrasement¹, et à la respiration pernicieuse des poussières.

Cette solution paraît aussi plus complète au point de vue mécanique. En effet, le tirage à la poudre, ou à la chaux, ne dispense pas en général du havage préalable à la main, et l'aiguille-coin ne peut le remplacer que dans quelques cas particuliers. Les haveuses au contraire, surtout celles qui permettent d'obtenir les coupures verticales, exécutent à elles seules tout le travail important de l'abatage. Malheureusement elles ne peuvent être appliquées qu'aux couches régulières sur une grande étendue, horizontales ou très faiblement inclinées. Ces conditions se rencontrent assez fréquemment en Angleterre, mais très rarement sur le continent. C'est donc en Angleterre que nous devons chercher les principales haveuses, dont la première idée paraît cependant être née en France. MM. Dumas et Delahaye n'ont pas réussi dans cette première tentative, ni les premiers inventeurs anglais. Leurs appareils ne se sont point propagés, ils ont en revanche frayé la voie aux haveuses plus parfaites qui les ont remplacés. Celles qui ont reçu la sanction de la pratique et se sont maintenues, tout en se perfectionnant, depuis vingt ans, se divisent en trois classes :

1° *Les haveuses à pic.* La première idée d'une machine de ce genre est due à un ouvrier de la mine de West Ardley, près de Leeds, dans le Yorkshire. Cette idée consiste à faire exécuter à un pic par l'action de l'air comprimé le même mouvement oscillant que lui imprimerait l'ouvrier chargé du havage. La première haveuse véritablement pratique fondée sur ce principe a été employée d'abord dans cette mine de West Ardley dont elle porte le nom, et bientôt après à la grande et célèbre houillère de Hetton (Durham). Elle fut construite, dès le début, avec

¹ Cet écrasement sous le charbon est un des accidents les plus fréquents.

beaucoup de soin, par MM. Firth, Donisthorpe et Riddley. Mais elle n'exécute que l'entaille horizontale à la base, le havage proprement dit : les coupures verticales doivent se faire à la main.

Un plateau de fonte très solide est monté sur quatre roues qui circulent sur une voie ferrée parallèle au front de taille.

Le cylindre à air, avec la boîte de distribution et le tiroir, est placé à la partie postérieure du plateau. Le mécanicien, installé derrière la machine, règle la distribution de l'air en agissant sur un levier.

La bielle se rattache directement au piston d'une part, et s'articule de l'autre sur une tige plate qui transmet au pic le mouvement du piston. Les extrémités de la tige plate sont articulées avec deux manivelles dont les centres de rotation se trouvent sur des tourillons fixés au plateau. Les arcs de cercle décrits par les manivelles étant opposés par leur convexité, maintiennent le mouvement de va-et-vient en ligne droite.

Au moyen d'une disposition simple, on peut, en tournant une manivelle, faire varier la hauteur de l'outil, de manière que le mineur puisse choisir la stratification la plus convenable. Une roue de commande imprime, par l'intermédiaire de pignons, un mouvement à l'essieu postérieur, qui se transmet aux roues antérieures. Ainsi l'appareil avance, recule au besoin, le long de la taille, sous l'influence d'une faible pression, et l'amplitude de la progression correspond à chaque excursion successive du pic. Une lumière placée sur le front d'attaque permet à l'ouvrier de suivre l'action de l'outil et de réitérer au besoin le choc sur le même point, au cas de rencontre de pyrites ou d'autres matières dures. Il règle la vitesse de manière à donner 60 coups par minute. Le machiniste est assisté d'un garçon. En outre, un ouvrier cantonnier est chargé de l'établissement de la voie ferrée et du boilage.

Le havage se fait en trois reprises, ou passages successifs de la machine, dont chacune réclame un outil plus long que la précédente. La profondeur de 91 cm. a été reconnue la plus convenable. Lorsqu'une des reprises est achevée, la machine revient à son point de départ en rétrogradant sur la voie, ce qui exige 2 à 3 minutes au plus. Pendant ce temps le garçon enlève les poussières et les débris de houille qui encombrant la voie. Chaque coup de pic arrache une largeur de 25 mm. La hauteur de l'excavation est de 7 à 12 cm. à l'orifice et se réduit à 25 mm. au fond. Tout l'appareil pèse 640 kilogrammes.

Une pression de 3*8 par centimètre carré suffit à trois haveuses. De nombreux essais, exécutés en présence des premiers ingénieurs de l'Angleterre, ont donné des résultats très satisfaisants.

A West Ardley, il a été constaté qu'il est possible de haver ou sous-caver une couche à une profondeur de 91 cm., sur une longueur de 91^m50, par journée de 8 heures. Une minute suffit en général pour avancer l'entaillement de 30 cm. dans une houille tendre, et de 7 à 10 cm. dans un charbon dur.

On a fait une comparaison intéressante entre les dépenses de main-d'œuvre par le travail de la haveuse et le procédé ordinaire¹, par m² de surface excavée :

¹ Pour les détails, voir Ponson, supplément au *Traité d'exploitation des mines de houille*, où j'ai largement puisé. C'est la seule publication française qui donne une étude complète du havage mécanique, avec de très belles planches.

On trouve, par le procédé ordinaire,	87 cent.	par m ² .
» le havage mécanique,	19 »	»
	Différence,	68 cent. »

On considère l'usure, la surveillance et la réparation des appareils mécaniques comme compensées par l'économie réalisée sur les outils et les lampes de 17 haveurs qu'il aurait fallu employer. Le havage se faisant en Angleterre le plus souvent dans la houille même, on trouve encore un grand bénéfice par la réduction de l'échancrure qui a pour le havage à la main 40 à 45 cm. à l'orifice (au lieu de 7 à 12 cm.), et 3 à 4 cm. au fond (au lieu de 25 mm. à la machine). Cette réduction de l'échancrure s'obtient avec toutes les haveuses; mais celle de West Ardley est la plus connue au point de vue des résultats économiques.

La *haveuse Jones et Riddley* est fondée sur les mêmes principes que la précédente. Le seul avantage réel qu'elle possède sur la première est une dimension longitudinale moindre, avantage précieux dans bien des cas. Les constructeurs ont dû recourir dans ce but au cylindre à fourreau, usité dans les machines marines. Le piston est assemblé directement à la bielle qui se rattache d'autre part à un arbre coudé. Celui-ci communique un mouvement alternatif en arc de cercle à celui des deux arbres verticaux porte-outil avec lequel il est momentanément assemblé. Ainsi la longueur nécessaire à l'impulsion est comprise à l'intérieur du cylindre. (M. Firth s'était rapproché de ces conditions en remplaçant dans la première haveuse le cylindre fixe par un cylindre oscillant.)

Le mouvement en avant du piston procède d'un des arbres porte-outil, par une série d'intermédiaires dont la complication est peu recommandable pour une machine de mines.

La *haveuse à pic Jones et Lewick*, a réalisé des progrès plus importants. D'abord une construction plus simple et plus robuste : le cylindre et sa plaque de fondation sont venus à la fonte en même temps; de même piston et tige sont forgés d'une seule pièce. Le mouvement du tiroir est entièrement automatique et très simple. Au moyen d'un tampon qui glisse librement sur la tige et qui rencontre un arrêt dans sa course en avant et se heurte contre un collier dans son mouvement rétrograde, le renversement du tiroir s'opère facilement et sûrement. La stabilité de l'appareil est augmentée par deux roues d'un grand poids qu'on peut enlever pour le transport de la machine.

Mais le progrès essentiel, c'est la possibilité d'installer l'arbre porte-outil à volonté, horizontalement pour le havage ordinaire, et verticalement pour faire agir le pic de haut en bas ou de bas en haut, et opérer ainsi les coupures verticales. Ce changement s'opère facilement en agissant sur une roue à main qui, par l'intermédiaire d'un pignon, fait tourner une roue dentée et un cylindre creux qu'elle enveloppe : les supports de l'arbre, le piston et sa tige suivent le mouvement.

Un autre progrès important a été appliqué plus tard à cette haveuse : la pointe et les arrêtes du pic agissent, non plus en frappant d'avant en arrière, comme l'ouvrier haveur, sur le front de taille, mais, au contraire, d'arrière en avant; en sorte que, quand l'outil a pratiqué une échancrure, il se trouve hors de l'entaille. De cette manière, on peut porter les remblais qui supportent le toit jusqu'au ras de la voie, tandis qu'avec l'an-

ancien procédé on devait reculer le pic avec tout l'appareil pour le dégager de l'entaille, en produisant souvent de fortes vibrations, et les remblais ne pouvaient suivre de près. On évite ces inconvénients en maintenant l'outil par le manche dans une position renversée, de manière que son tranchant coupe du dedans au dehors. Un bouclier, fixé latéralement, protège la voie contre les chutes de charbon. Enfin, le mouvement en arrière du pic produit chaque fois, par l'intermédiaire d'un mécanisme ingénieux, la progression nécessaire de l'appareil sur la voie. Cette haveuse a fait ses premières preuves dans les mines annexées aux forges de Blaina, dont les charbons durs n'avaient pu être exploités, les ouvriers ayant constamment refusé d'y travailler. Dans ces conditions difficiles, l'appareil a effectué, en une heure, une entaille de 91 cm. de profondeur et de 7^m30 de longueur. Cet effet utile a été augmenté par le mouvement de progression automatique et la nouvelle disposition du pic, adoptés postérieurement à cette épreuve.

La machine travaille à raison de 98 coups par minute, en dépensant 9^m328 d'air comprimé à 13^{kg}7, absorbant ainsi une force de trois chevaux. Plus parfaite que les précédentes, elle est aujourd'hui la plus répandue des haveuses à pic.

2^o *Haveuses à colonne d'eau, agissant à la manière des rabots*. Ces machines agissent sans choc, par un mouvement rectiligne alternatif, produisant une série d'échancrures étroites, horizontales ou verticales. La plus connue de ce type a été construite par MM. Carret, Marshall et Telford, ingénieurs à Leeds (Yorkshire), et essayée dans la houillère de Kippax dont les propriétaires, MM. Locke et Warrington, enchantés du résultat économique, l'appliquèrent bientôt à tous les travaux de ces mines.

Au milieu d'une voiture à huit roues (dont les quatre extrêmes peuvent être relevées pour le déplacement) s'élève un arbre ou support vertical sur lequel est ajusté un cylindre hydraulique moteur (à colonne d'eau) qui peut monter ou descendre le long de l'arbre et pratiquer ainsi le havage à une hauteur quelconque. Il peut aussi former un angle quelconque (dans un plan horizontal) avec le front de taille. L'eau distribuée par un tiroir agit alternativement sur les deux faces du piston, sur la section pleine pendant la course travaillante et sur la section réduite pendant le mouvement rétrograde. Pendant ce dernier, la voiture acquiert un mouvement automatique progressif sur la voie de roulage, sollicitée par une chaîne qui passe sur une poulie et qui est actionnée par le retour du piston.

La stabilité n'est plus obtenue, comme pour les autres haveuses, au moyen d'un poids considérable, mais par la pression de l'eau, comme dans la perforatrice Brandt, qui est d'ailleurs d'invention beaucoup plus récente. L'eau afflue dans un manchon fixé à la partie supérieure du support vertical et soulève l'enveloppe de ce manchon de manière à appliquer, pendant tout le cours de l'entaille, des griffes ou une tête d'appui contre le toit de la couche. Mais au moment où l'outil revient en arrière, cette pression cesse, et la machine rendue libre marche sur la voie, sollicitée par la chaîne mentionnée plus haut. Un tiroir de retenue qui empêche l'eau de s'écouler permet au besoin de fixer la machine à chaque instant et pour aussi longtemps qu'on en a besoin.

Les coupures verticales s'effectuent au moyen de la même

haveuse, qui doit être disposée alors de manière à parcourir une ligne ascendante et descendante le long de l'arbre vertical au lieu d'avancer horizontalement. Les haveuses de cette espèce travaillent avec plus de lenteur que les précédentes, mais elles sont très légères, faciles à transporter et à manier. L'ouvrier préposé à leur conduite a pour unique occupation de mettre l'appareil en activité et de l'arrêter au besoin.

3^o *Haveuses à scie circulaire.* M. Harrison a le premier appliqué la scie circulaire à la houille, en se servant comme moteur d'une turbine à air comprimé de son invention. Le mouvement de rotation de cette turbine est transmis par engrenage à l'arbre vertical d'une boîte à couteaux que M. Harrison a remplacée plus tard par une véritable scie circulaire en acier. Une vis qui tourne dans un écrou et qu'un levier à main met en mouvement fait glisser un plateau perpendiculairement au front de taille, amenant ainsi la scie circulaire à son point d'attaque et réglant son avancement dans le sens perpendiculaire. La progression du bâti sur la voie le long de la taille, qui dérive d'une roue calée sur l'essieu postérieur, est commandée par une roue à main.

Ces haveuses à scie sont aujourd'hui les plus appréciées en Angleterre et ont subi plusieurs modifications. La plus remarquable et la plus répandue de ces scies circulaires est celle de *Wistanley*¹. La turbine Harrison y est remplacée par deux cylindres oscillants à air comprimé, couplés à angle droit et attaquant un arbre moteur qui commande, au moyen de roues dentées, la scie horizontale en acier placée au-dessous du bâti. Tout l'appareil est mobile sur rails le long de la taille et se hale lui-même sur un point fixe au moyen d'une chaîne amarrée qui s'enroule sur un axe vertical du véhicule à mouvement ralenti par engrenages. La scie fait vingt-cinq à quarante tours par minute, avec une vitesse à la circonférence qui varie de 4^m50 à 2^m35. La puissance du moteur varie entre dix et quinze chevaux.

M. Taverdon a remplacé tout récemment la scie en acier par un disque mince, sur la circonférence duquel il a enrobé des diamants d'après un procédé inventé par lui pour les sondages. C'est une nouvelle application ingénieuse de l'idée féconde de notre compatriote Leschot, qui avait dû être abandonnée² pour la perforation des tunnels à cause du renchérissement des diamants noirs, mais qui rend toujours de grands services dans les sondages.

Les scies circulaires peuvent être aussi disposées de manière à pratiquer des entailles verticales, de même que dans les excavateurs Buquet et Vallauri destinés au Mont-Cenis.

Avenir des haveuses. Le grand nombre de brevets délivrés en Angleterre pour diverses haveuses dont l'énumération serait trop longue, et leurs essais dans un grand nombre de houillères, prouvent bien que ces machines répondent à un besoin réel. Elles sont nées surtout de la nécessité d'augmenter rapidement la production de houille, tandis que le nombre des mineurs est loin de suivre la même progression. Il est vrai que l'emploi régulier et général des haveuses n'a lieu encore que

dans un petit nombre de mines et a été abandonné dans d'autres. Mais leur propagation tendra sans doute à augmenter de nouveau, car elle répond à une préoccupation économique que l'avenir justifiera tôt ou tard. Et la sécurité et la santé des ouvriers ne pourront qu'y gagner, car les accidents par éboulements, comme les coups de grisou, deviendront ainsi beaucoup plus rares, et le travail moins pénible.

La réduction des dimensions, jusqu'à 35 cm. de hauteur et 62 cm. de longueur pour quelques-uns de ces appareils, permet de les appliquer aux couches les plus minces. Mais ce progrès paraît limité pour toujours aux couches régulières, horizontales ou très peu inclinées, qui sont très rares sur le continent. Aussi les essais de ces haveuses anglaises à Anzin et à Blanzy n'ont-ils pas réussi. Mais M. Mathet, ingénieur en chef des mines de Blanzy, qui a déjà introduit dans ses travaux tant de progrès réputés irréalisables, ne s'est point donné pour battu. Avec M. Levet, son habile chef de la perforation mécanique, dont j'ai cité plus haut les inventions remarquables, il présenta à l'exposition de 1878 une haveuse qui peut s'appliquer, dans certaines limites, à l'allure capricieuse des couches du continent, mais plutôt au traçage qu'au défilage, d'où le nom de *traceuse* qu'on lui a donné. Le moteur à air à trois cylindres est relié aux outils au moyen d'un double joint de Cardan, afin que l'ensemble puisse se plier aux courbes de la voie. Le havage s'exécute au moyen de cinq burins en acier qui percent à la fois cinq trous très rapprochés et exécutent cent à cent cinquante tours par minute. On transporte ensuite cette batterie parallèlement à elle-même, de manière à attaquer les entre-deux des trous et obtenir ainsi une entaille continue. La batterie est portée sur un double bâti permettant de lui donner toutes les inclinaisons au moyen d'un secteur engrenant une vis sans fin. Un système nouveau d'injection nettoie les trous et rafraîchit les dents. On estime à Blanzy que les deux ouvriers qui manœuvrent l'appareil mettraient six fois plus de temps à obtenir à la main le même résultat.

(A suivre.)

SOCIÉTÉ VAUDOISE DES INGÉNIEURS

ET DES ARCHITECTES

*Assemblée générale du 5 juillet 1884, à 3 heures,
à l'hôtel d'Angleterre, à Ouchy.*

Présidence de M. L. Gonin, ingénieur.

Une trentaine de membres étaient présents.

M. de Crousaz, président de la commission nommée en vue d'étudier la possibilité de recevoir la Société suisse des ingénieurs et des architectes à Lausanne en 1885, présente le rapport de cette commission.

Les conclusions en sont les suivantes :

1^o La commission propose de répondre affirmativement à la demande de la Société suisse des ingénieurs et des architectes et de recevoir nos collègues à Lausanne en 1885.

2^o Les frais seront couverts :

a) Par le montant des cartes de fête.

b) Par une subvention de la caisse de 700 francs.

c) La contribution de 1885 sera portée à 13 francs au lieu de 8 francs. Si cet excédant de 5 francs n'est pas entièrement dépensé, la contribution de 1886 sera diminuée d'autant.

¹ Pour ces derniers perfectionnements des haveuses anglaises et la haveuse de Blanzy, voir le Cours d'exploitation de M. Haton de la Goupillière, qui résume en maître les progrès les plus récents de l'art des mines; le 1^{er} volume vient de paraître.

² Ou du moins modifiée, en remplaçant les diamants par des pointes en acier.