

## **15. Machines haveuses**

### **Généralités:**

Les machines haveuses sont destinées à la réalisation des havées (fentes) dans la couche de charbon. Elles sont également utilisées pour l'extraction d'autres minéraux : sel gemme, sels de potasse, stéatite, tufs, calcaires à coquilles, etc.

Les éléments principaux d'une machine haveuse voir (fig .1) sont les suivants : moteur 1, tête de halage 2, tête de havage 3, organe d'attaque (bras) 4 avec chaîne haveuse 5.

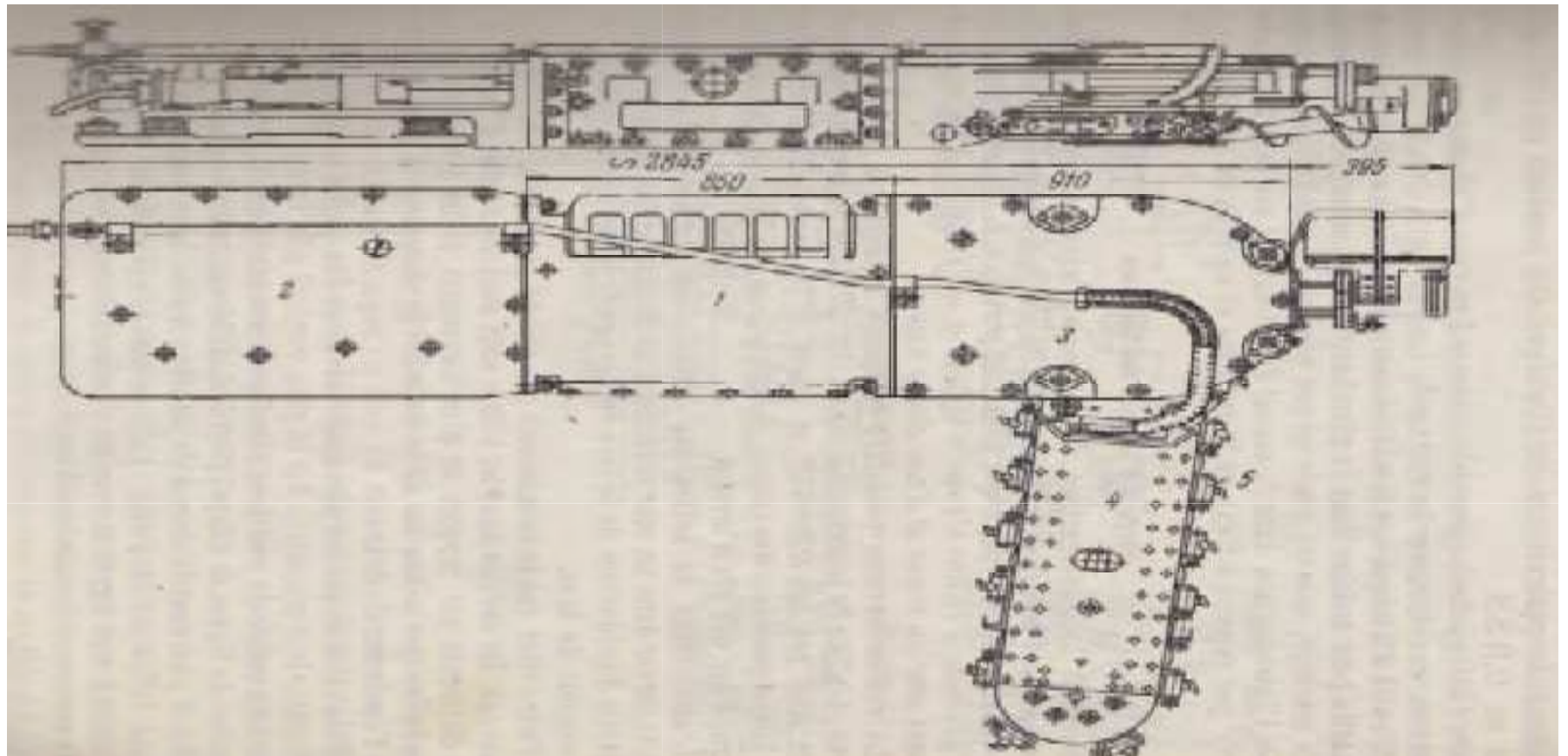


Fig 1 : haveuse

ne **haveuse** (*havé* : fossé, tranchée, vallée) est une [machine](#) d'[abattage](#) utilisée dans des travaux souterrains afin d'extraire des matériaux. Elles ont été initialement utilisées dans les [mines](#) pour réaliser un trait, une saignée mince profonde dans la matière à extraire en vue de réaliser une surface de dégagement pour extraire la roche dans les tailles. Ensuite, d'autres haveuses ont été créées pour excaver des cavités dans les galeries de mine et dans les [tunnels](#).

1)-La haveuses à pic :inspirée des premières perforatrices à percussion ; la machine un mouvement horizontal au moyen de poignets pour creuser une saignée.

Plusieurs catégories de haveuses à pic ont été construites :

a)Haveuse burineuse:

Ce sont des haveuses légères (de 4 à 5 kilos), utilisées sans support, pour lesquels le fleuret progresse de quelques millimètres à chaque mouvement du piston. Ces machines ont principalement été utilisées dans les schistes cuprifères de Mansfeld.

b)Haveuse à percussion

c)Haveuse à percussion sur roues

La haveuse à percussion sur roues est une machine lourde qui a été développée aux États-Unis, dans les mines exploitées par piliers et galeries : modèles Harisson (1880), Sullivan ou Morgan-Gardner à moteur électrique (1899). Le modèle de haveuse Ingersoll-Sergeant fonctionne à l'air comprimé et c'est un des modèles les plus répandus en Europe à la fin du XIXe siècle. D'une longueur totale de 1,70 mètres, elle pèse 376 kg et donne 150 à 180 coups par minute. La profondeur du trait peut atteindre 1,70 mètre. Comme toutes les machines, elle est équipée de deux roues et en fonctionnement elle est posée sur une plate-forme en bois inclinée. Le recul est amorti par le poids de la machine.

Haveuse à percussion sur chariot

La haveuse à percussion sur chariot a été développée en Europe et particulièrement à la Compagnie d'Anzin. Elle est utilisée, soit pour le percement de galeries de traçage, soit pour le travail en couches minces (60 cm) à fort pendage.

Haveuse à percussion sur colonne

La haveuse à percussion sur colonne de type Eisenbeiss a été développée en Allemagne. Elle est soit fixée sur un affût-colonne, soit fixée entre deux bois de la taille.

## **2)-Haveuse à disque:**

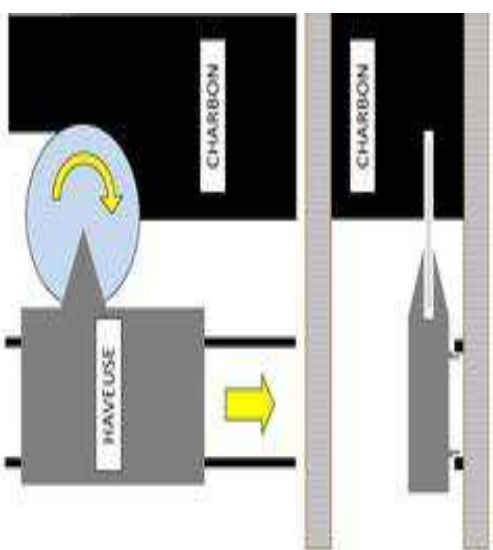
La haveuse à disque :utilisée fin du 21eme siècle plus particulièrement dans les mines anglaises par rapport aux mines françaises ou allemandes.

Le principe est le suivant : un disque horizontal armé de dents tourne horizontalement et creuse une saignée à la base de la veine de charbon. La machine progresse dans la taille sur des rails et est tractée par chaîne. Le minerai tombe de lui-même ou est abattu manuellement par les mineurs à l'aide de pics.

Exemple:

La haveuse Garforth a les caractéristiques suivantes : un cadre de 3,10 mètres sur 85 centimètres pour un poids de près de 2 tonnes reposant sur une voie de roulement. La roue armée de dents dont le diamètre est de 1,60 mètre crée une saignée de l'ordre de 10 cm de hauteur et de 1,25 mètre de profondeur dans le front de charbon.

En pratique c'est une machine lourde et encombrante. Les temps de déplacement et de montages sont longs, ce qui justifie son utilisation dans les longues tailles chassantes à front continu des mines anglaises. Un autre inconvénient est le coincement régulier de ce disque dans la saignée. Il faut donc des couches à stratification régulière. Les essais réalisés en France (Blanzky) et en Allemagne (Dorstfeld) n'ont pas été concluants.



### **3)-Haveuse à chaîne:**

L'abattage semi-mécanisé s'est développé avec les haveuses, dès le début du XXe siècle. Il a cependant fallu attendre la fin des années quarante pour avoir une évolution sérieuse de ces machines, avec le développement des soutènements à front de taille. Le principe de fonctionnement de la haveuse à chaîne est un bras horizontal comportant une glissière dans laquelle se déplace une chaîne porte-couteaux, ce bras exécutant une saignée à la base de la veine. Haveuse fixe à chaîne

La machine est composée d'un cadre lourd reposant sur le sol et dont la longueur est parallèle au front de la taille. Un vérin pousse progressivement le bras de havage dans la base de la veine de charbon pendant que la chaîne est mise en mouvement (1.50 mètre par seconde). Une fois le trait réalisé, le bras est ramené vers le châssis et la machine est ripée de quelques mètres. L'opération est alors recommencée.

La machine électrique Jeffrey pèse 1.4 tonne et creuse des traits de 12 centimètres de hauteur et de 1.80 mètre de profondeur. Le travail exige la présence d'un mécanicien et d'un manoeuvre pour abattre et charger le charbon.

D'autres modèles sont les machines électriques Link-Belt, montée sur rouleaux, Morgan-Gardner.

Haveuse ripante à chaîne

Schéma de principe d'une haveuse à chaîne voir fig

Cette machine permet d' exécuter le havage en continu : la chaîne tourne autour du bras pendant que la machine avance dans la taille. La machine est tractée au moyen d'un treuil par un jeu de chaînes et de poulies, soit directement sur le sol, soit sur des rails.

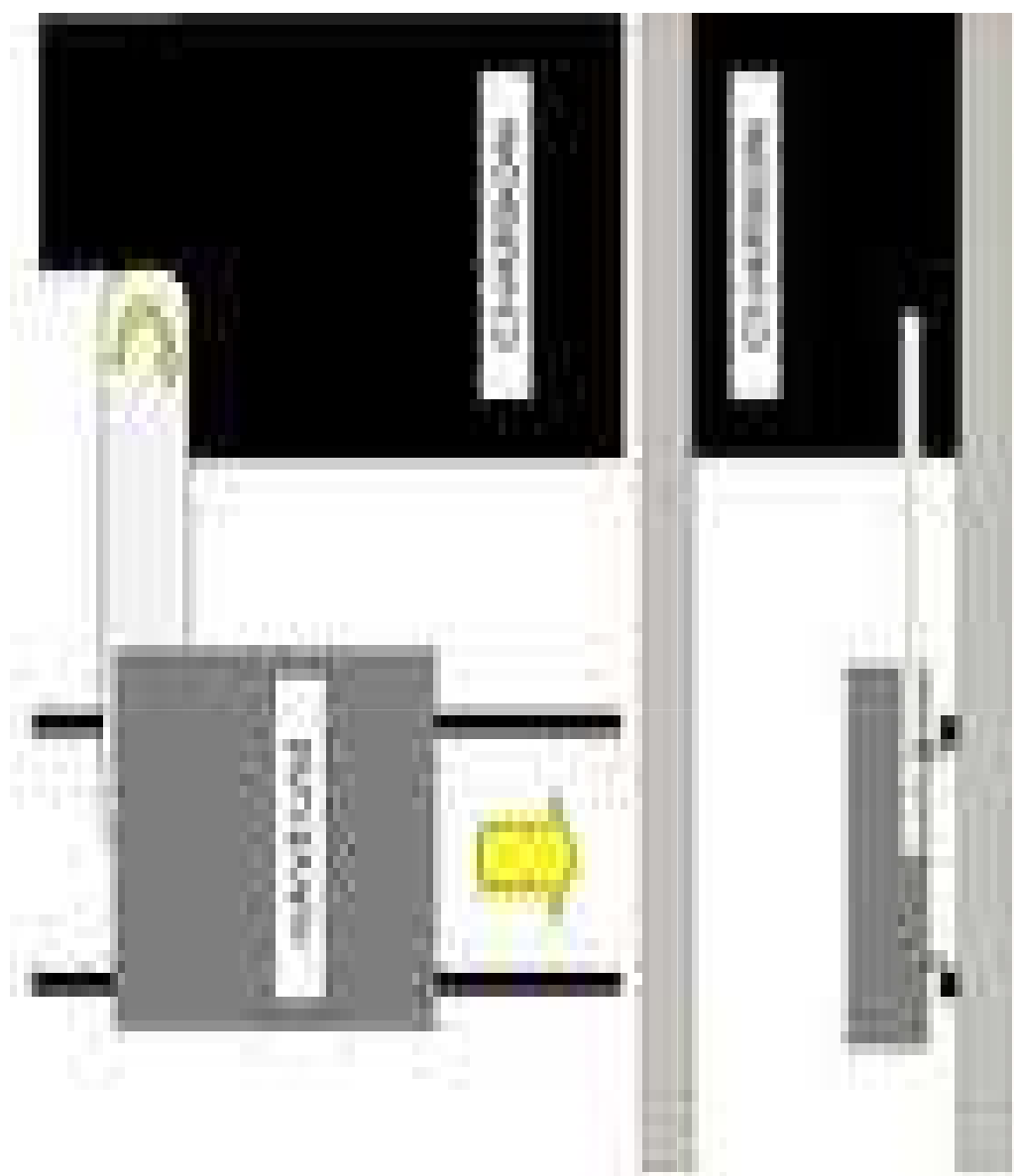
Les premières haveuses à chaîne ont une profondeur de coupe de l'ordre d'un à deux mètres. Le charbon doit toujours être abattu manuellement, soit au pic puis plus tard au marteau piqueur.

Les modèles sont les machines Sullivan (1900), Mather et Platt.

Les avantages de la haveuse à chaîne par rapport à la haveuse à disque est son encombrement réduit, l'outil peut en effet pivoter autour d'un axe.

À partir des années quarante, l'utilisation conjuguée de la haveuse et du convoyeur blindé permet une avancée technologique : la haveuse glisse sur le convoyeur blindé qui est poussé contre le front de la taille par des pistons prenant appuis à la base des étauçons.





D'après la nature de l'énergie utilisée, les haveuses peuvent être à commande pneumatique ou électrique. Ces dernières sont répandues en U .R .S .S .

On distingue les haveuses destinées aux travaux d'abatage et celles destinées aux travaux de traçage .

L'outil d'attaque des machines destinées au travail à long front de taille peut tourner dans le plan horizontal, par rapport au corps de la machine sous un angle un peu plus grand que  $180^{\circ}$ . En outre, après l'introduction dans le massif de minerai il est calé à l'angle de  $85^{\circ}$  par rapport à l'axe de la machine et au plan de taille .

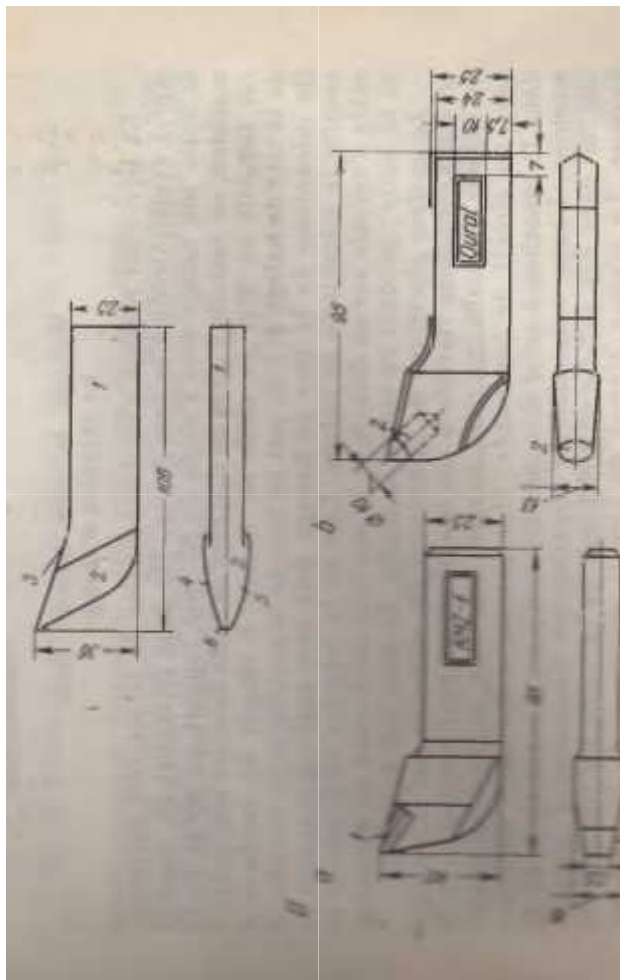
Organe d'attaque des haveuses:

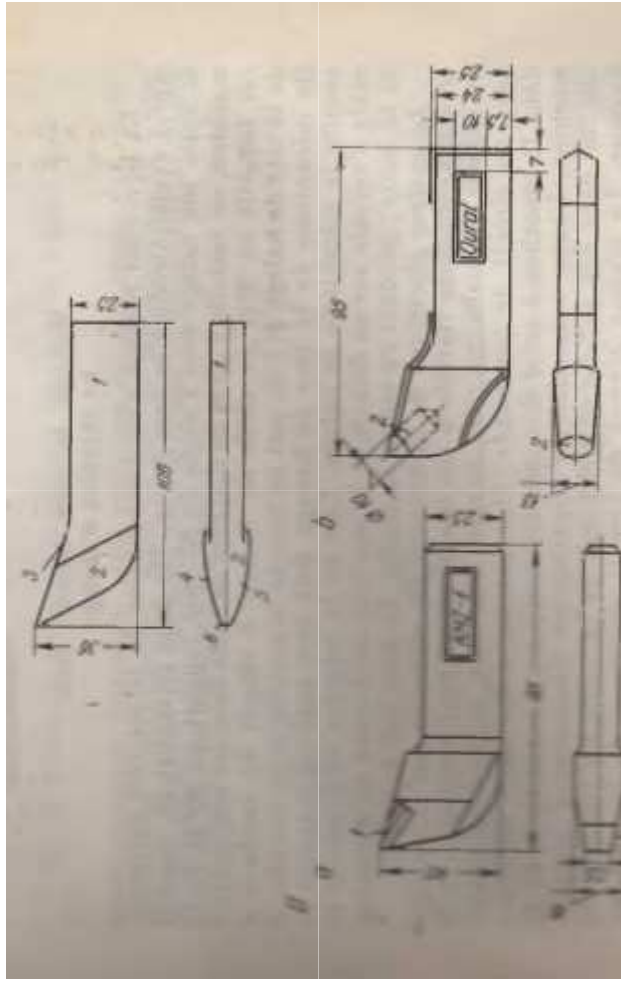
Avant la construction de l'organe d'attaque, les machines haveuses sont réparties en trois types : à disque, à barre et à chaîne.

Les deux premiers types n'ont plus d'importance. L'organe d'attaque des haveuses à chaînes 'appelle le bras et est composé d'un support de bras avec un renvoi et d'une chaîne haveuse.

Une chaîne haveuse peut être composée de boîtes à un pic 1 ou à deux pics 2 de leurs combinaisons (fig). Les boîtes sont réunies entre elles par des éclisses 3 et rivets 4 formant les charnières.

Les boîtes possèdent des cavités où sont introduits les pics coupants 5, bloqués par des vis d'arrêt 6





## Rendement de la haveuse

Il est rationnel d'évaluer le rendement des haveuses en mètres carrée d'abatage par équipe. Quelquefois, on évalue, pour caractériser

l'organisation générale des travaux, la surface havée pendant un mois ; ou la longueur de la taille havée par équipe.

Pendant l'évaluation du rendement de la machine haveuse par équipe, on prend en considération les facteurs suivants :

la profondeur de la havée, les vitesses de halage de service et de manœuvre,

Le temps de réinstallation de la butte d'arrêt et le temps de

changement des pics et l'on tient compte des opérations préparatoires et

Finales. Ainsi, le temps total du travail d'une équipe  $T$  peut être déterminé sous la forme suivante

$$T=t_1+t_2+t_3+t_4+t_5+t_6+t_7$$

$t_1$  : durée des opérations de préparatoires et finales (mn)

$t_2$ : le temps net de havage, où  $L$  ; est la longueur de la taille havée, en m ;  $v_h$  est la vitesse de halage en service, m sur minute

$t_3$  : temps de changement du pic ou  $t_3 = t' \cdot z \cdot r \cdot L$  (mn)

Où  $t'$  le temps de changement du pic en mn et  $z$  consommations spécifique des pics en pièce par mètre carrée en fonction de la dureté de roches ;  $r$  : profondeur de la have

$t_4$ : temps de réinstallation de la butte d'arrêt et d'enroulement du câble il est donne en fonction de temps  $t'$  de l'installation de la bute et la longueur du câble d'enroulement " $l$ " par rapport a la longueur have (mn)

$t_5$ : le temps de la descente de la haveuse en fonction de la vitesse de descende (mn)

$t_6$ :le temps de réinstallation du montant d'appui et de déroulement du câble pendant la descente de la machine ; le dénominateur  $l - 5$  tient compte qu'une partie du câble de halage égale à 5 m près du corps et du bras de la machine n'est pas utilisée pendant la descente ;(mn)

$t_7$  le temps pour d'autres opérations auxiliaires, égal, habituellement, à 10 % du temps pour toutes les opérations auxiliaires indiquées ci-dessus ; les machinistes expérimentés peuvent réduire ce  $t_7$  à 0.(mn)

En introduisant les valeurs obtenues dans l'expression de  $T$  on détermine le temps total pour le cas de havage et de descente de la machine par équipe :

Puis en peu trouve la longueur  $L$  de taille have pendant un temps donne .