



N<sup>o</sup> 98.

---

**Engins d'extraction**  
*des Houillères*  
de la Rhur et de la Sarre

— par —  
M. Lemay, Ingénieur.

- I. Câbles ronds en acier.
- II. Tambourca.
- III. Machines, Chevalets, etc.

---

Avril 1883



ULTIMHEAT®

VIRTUAL MUSEUM

## 1. Câbles ronds en acier.

Les bonillères allemandes de la Ruhr et de la Sarre présentent une particularité digne d'attirer l'attention, c'est l'emploi presque absolu à l'extraction des câbles métalliques. En Allemagne comme en Angleterre les câbles en aloës ne sont que des exceptions & tendent de plus en plus à disparaître pour faire place aux câbles ronds en fils d'acier. Tant que la fabrication de l'acier ne fournait que des produits irréguliers et de composition variable & incertaine, on hésita dans la voie à suivre, les câbles en fils de fer plats ou ronds furent employés & même furent préférés à ceux en acier, mais aujourd'hui on est sorti de la période des tâtonnements & des irrégularités, les câbles ronds en acier occupent la 1<sup>ère</sup> place & constituent la grande généralité des câbles d'extraction. C'est ce que prouvent les statistiques allemandes depuis 1871. D'ailleurs dans les pays qui se servent des câbles en acier il est parfaitement reconnu qu'ils offrent la plus grande sécurité et un prix de revient très faible par kilogramme utile. A ces avantages il faut ajouter leur faible poids au mètre courant, qui est environ la moitié de celui des câbles textiles. Cette diminution de poids a son importance & pour la force de la machine à établir & pour la dépense de vapeur, surtout lorsqu'il s'agit d'extraction à une grande profondeur.

Pour le bassin de la Ruhr la statistique de 8 ans (1871 à 1879) donne les résultats suivants :

### Ruptures subites :

Câbles plats en aloës . . . . .	11, 11 %
Câbles plats en fer . . . . .	11, 94 "
Câbles ronds en fer . . . . .	12, 54 "
Câbles plats acier . . . . .	10, 75 "
Câbles ronds acier . . . . .	5, 20 "



La statistique des câbles de la K'bur donne pour l'année 1879, seule que nous ayons eue complète (entre les mains) un travail utile moyen de 41 milliards de kilogrammètres par câble rond en acier & un prix de revient moyen de 0<sup>f</sup>.09 par million de kilogrammètres. Plusieurs câbles ont eu un prix de revient de 0<sup>f</sup>.02 à 0<sup>f</sup>.03 par million de kilogrammètres.

Au puits N<sup>o</sup> 5 de Crazeignies des Bouillères de Mariemont (Belgique) où on essaie les câbles ronds depuis plusieurs années il y a actuellement en service 2 câbles ronds de 4 cent. de diamètre, ayant extrait au 1<sup>er</sup> Décembre 1882, l'un 393.552 tonnes, l'autre 311.248 tonnes à la profondeur de 237<sup>m</sup>.

## II. Tambours.

Les câbles ronds ont nécessité l'emploi de tambours. Ceux-ci sont cylindriques, coniques ou spiraloïdes & en outre très-variables comme dimensions & construction. Les tambours cylindriques ont depuis 5<sup>m</sup> jusqu'à 9<sup>m</sup> de diamètre; leurs bras sont des fers en U encastrés dans des plateaux en fonte; la couronne est formée de pièces de chêne ou de hêtre, fixées sur des cornières. Ce sont les moins employés jusqu'à ce jour parcequ'ils ne donnent aucun équilibrage, & accèdent même rapidement à donner des moments négatifs. Les tambours coniques ont une conicité de 25° en général. Ceux du puits Maybach dans la Saxe sont établis à 30°. C'est une limite qu'il ne faut pas dépasser. Les bras de tous les tambours coniques sont faits en fers plats; ils sont très-nombreux et très-répandus parcequ'ils fournissent un certain équilibrage, tout en étant d'une construction relativement peu coûteuse. Les tambours spiraloïdes offrent surtout une grande diversité de construction. Les bras sont formés de fers en U; les spirales sont ou en fer ou en fonte, ou taillées dans des douves en bois. Le diamètre minimum varie de 3.75 à 5<sup>m</sup>.75, le diamètre maximum de 7 à 10<sup>m</sup>. Le puits Hugo offre un modèle de tambour spiraloïde tout en

fer, bien étudié.

Dans les 2 bassins de la Ruhr & de la Sarre une idée surtout dominée dans l'installation des tambours d'extraction c'est d'arriver à l'équilibrage parfait, c'est-à-dire faire en sorte que l'effort à développer par la machine soit constant & égal au poids utile à élever. Longtemps on a demandé la solution de ce problème aux tambours spiraloïdes. Pourtant ceux-ci, tels qu'on les construit, ne donnent pas un équilibrage rigoureusement parfait; en effet, si l'on détermine la courbe que doit présenter le profil d'un tambour spiraloïde parfait avec un câble à section constante, on obtient une courbe à double courbure, les 2 parties étant symétriques par rapport à un point d'inflexion.

En pratique on prend une ligne droite se rapprochant plus ou moins de la courbe donnant l'équilibrage parfait; il s'en suit que la solution n'est qu'approximative. Enfin comme on tient beaucoup à être le plus possible dans les conditions d'équilibre, la durée d'un tambour est très limitée, de sorte que la dépense de construction d'un tambour est fréquemment répétée & elle est très importante. Ainsi au puits Hugo en Westphalie on a des tambours spiraloïdes pesant 64.000 K. (48.000 k de fer & 16.000 k de fonte) qui fonctionnent depuis 1876, & qui devront être remplacés lorsque l'étage actuel d'exploitation sera déboîllé.

Les tambours spiraloïdes, après des fortunes diverses de faveur & d'abandon étaient tout-à-fait entrés dans la pratique & acceptés malgré leur prix très-élevé, quand le système Kœpe vint lancer les recherches d'équilibrage parfait dans une voie nouvelle, qui devait aboutir à une solution parfaite en même temps que moins coûteuse. On sait que le système Kœpe consiste dans un câble unique aux extrémités duquel sont attachées les 2 cages. Ce câble passe sur les mollettes & sur une poulie de grand diamètre (8 mètres au puits d'Hannover) placée sur l'arbre de la machine. Un second câble d'une longueur égale à la profondeur du puits est fixé par ses 2 extrémités aux fonds des cages. Le poids de câble & les poids morts se font constamment équilibre & la machine n'a qu'à vaincre la charge utile & les résistances passives. Cette



l'opération donne l'équilibre parfait & empêche toute mise à molette; si la machine continue à tourner quand une cage est au niveau de la recette du jour, l'autre étant accvée sur les taquets du fond, le câble n'est plus tendu, & par suite n'adhère plus sur la poulie & n'est pas entraîné. Ce système peut-être très séduisant, mais il a aussi ses inconvénients, & le plus grave se présente quand le câble casse: les 2 cages tombent au fond en même temps que les câbles. Il faut donc une machine et un câble de secours. Les puits de la concession d'Hannover dont M. Kœpe est directeur, sont munis de son système; il fonctionne également à Oberhausen & dans la Silésie supérieure.

C'est à ce procédé que l'on a eu l'idée du câble en dessous et qu'on arriva à un système d'équilibrage & d'extraction qui est appelé à se répandre rapidement. Celui-ci consiste dans l'emploi des tambours cylindriques, si peu en faveur jusqu'à ce jour; l'équilibrage est obtenu par le câble en dessous de même poids au mètre courant que les câbles d'extraction. Ces tambours ont 8 à 9 mètres de diamètre. Les plateaux des tambours sont presque identiques aux plateaux de bobines pour câbles en aloès: les bras sont des ferres en U de 230<sup>mm</sup> / 80<sup>mm</sup>. L'entrecroisement des bras entre eux & des plateaux est obtenu par des ferres plats et à cornières & de ferres tirants. La couronne repose sur 3 ferres à cornières; elle est formée de douves en bois sur lesquelles sont tracées des spirales peu profondes où se placent les tours du câble. On évite ainsi tout frottement. Le câble en dessous n'a pas en Allemagne, où l'épuisement se fait par pompes, les inconvénients que nous trouvons dans le Nord, où l'épuisement a lieu par tonnes ou caisses à eau. Ces tambours avec câble d'équilibre vont être appliqués aux puits Louisenthal - Friedrichthal - Kreuzgraben, dans la Saxe. Ils fonctionnent aux puits de la C<sup>ie</sup> Lollweicin en Westphalie & seront adaptés à beaucoup d'installations nouvelles.


### III. Machines, Chevalets, etc

Il semblerait qu'avec cette équilibrage parfait, qu'on cherche

partout à réaliser à si grands frais, on dût avoir des machines d'extraction assez faibles, c'est le contraire; elles sont toutes puissantes. On est même étonné de trouver si fortes, des machines qui n'ont que des efforts peu considérables à exercer. Cependant cet étonnement cesse lorsque l'on se rend compte du gisement à exploiter & de la production considérable que l'on veut obtenir, à chaque siège. Ces grandes productions par puits sont une nécessité pour les C<sup>ies</sup> de la Ruhr dont les concessions sont peu étendues & qui n'ont qu'un nombre restreint de puits à établir; aussi ce qu'on recherche à chaque fosse, c'est de produire beaucoup & sans chômage. On trouve la réalisation de ce principe dans toutes les parties des installations. Les puits sont à grand diamètre, généralement 5 mètres utiles, à 2 compartiments pour l'extraction, et à compartiments spéciaux pour l'épuisement, les échelles, l'aérage & les approfondissements. Les machines d'épuisement ont aussi une force de beaucoup supérieure au travail normal qu'elles doivent produire. Ainsi il existe à Neu-Essen, au puits Henri, une pompe avec cylindre de 2<sup>m</sup> 22 de diamètre & 3<sup>m</sup> 10 de course qui ne marche qu'un jour par semaine. Partout de fortes batteries de génératrices à foyer intérieur.

Un fait à noter également en Allemagne, c'est la disparition des anciens types d'installations. Plus de tours, plus de constructions remplaçant les chevalets. D'abord le bâtiment de la machine (celle-ci est presque partout du type horizontal & à soupape), puis 30 à 40 mètres plus loin les balles de triage & de chargement et entre ces bâtiments les chevalets, en fer, sans abri, élevés & souvent d'une hauteur incroyable. Parmi ces derniers il faut citer ceux de Hugo, et de Lollweier n<sup>o</sup> 3. A Hugo le chevalet se compose de 2 montants en treillage, ayant la forme du solide d'égal résistance & placés comme les jambes de force dans nos chevalets en bois. Ces montants sont reliés entre eux, par des entretôises horizontales en treillage & des croix de St André formées de fers plats. Le pied des montants est fixé à de solides massifs de




 triconnerie; la tête de ces montants est évasée vers le haut et supporte le plancher des mollettes. 4 montants verticaux portant le guidage supportent également ce plancher. Ces montants sont des fers à cornières de 100<sup>mm</sup>, formant un rectangle de 2<sup>m</sup>.04 / 2<sup>m</sup>.23. Ils sont reliés par des croix de St André et des entretoises horizontales. Leur pied repose sur des fers à double T de 0<sup>m</sup>.50 de hauteur formant la croisure de la fosse. La hauteur du sol à l'axe des mollettes est de 27<sup>m</sup>. Le chevalet de Lollweein N° 3, rappelle celui d'Hugo par ses montants d'égale résistance et ses fers à cornières qui portent le guidage. L'installation définitive de ce puits comportera 2 machines d'extraction à tambour cylindrique avec câble d'équilibre, placées dans 2 bâtiments contigus & à la même distance du puits. Ces machines feront l'extraction sur 2 compartiments du puits. Un chevalet unique avec 4 mollettes servira pour les 2 machines.

Les mollettes pour l'extraction par câbles ronds sont à grand diamètre, 5 à 6 mètres généralement. Le moyeu est en fonte, la couronne, également en fonte est formée de 5 parties; 10 bras formés de fers plats réunissent le moyeu & les éléments de la couronne.

---

Avril 1883.