

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

MINES

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. E. LIBOTTE

Ingénieur en chef-Directeur du 3^{me} arrondissement des Mines, à Charleroi.

SUR LES TRAVAUX DU 2^{me} SEMESTRE 1923.

Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps.

Nouvelle machine d'extraction du siège n° 9-10.

Cette machine a été construite par l'Aktiengesellschaft Isselburger Hutte, à Isselburg.

Elle est horizontale, à deux cylindres conjugués avec manivelles calées à 90 degrés sur l'arbre de la poulie Koepe.

Les bâtis sont en fonte et les cylindres y sont assemblés par boulons. Des couronnes appropriées permettent, après assemblage, de masquer ces boulons.

Les cylindres sont sans enveloppe de vapeur, mais prévus pour de la vapeur surchauffée à 300 degrés. Les fonds sont à circulation de vapeur.

Les pistons sont coulés d'une seule pièce, en fonte creuse. Ils sont garnis de cercles multiples en fonte douce, constamment pressés contre la paroi du cylindre par des ressorts spéciaux.

Tiges, contre-tiges, bielles, manivelles et arbre sont forgés, en acier Martin-Siemens. Les crosses sont en acier coulé, avec patins en fonte. Les boutons et chevilles sont meulés cone et d'un retrait facile.

Le graissage est prévu à l'huile pour les boutons, têtes de bielle, paliers et arbre; à l'huile et à la graisse pour la bielle et les tringlages.

La distribution se fait par soupapes, tant à l'admission qu'à l'émission, avec manchons à cames. Chaque soupape a sa came

propre, pour chaque sens de marche. Des comes spéciales, prévues pour une faible levée des soupapes d'admission, permettent d'assurer facilement la marche lente nécessaire aux visites de câbles et de puits. Les soupapes d'admission sont en outre pourvues de petites soupapes de sûreté destinées à empêcher une compression trop élevée à la fin de l'émission et à réduire les effets nuisibles de l'espace mort.

Cette distribution est sous le contrôle d'un appareil dont le fonctionnement est expliqué dans une note qui suit et qui a pour but de limiter constamment la vitesse à un maximum que l'on s'est fixé, de réduire automatiquement la vitesse, lorsque la cage approche de la recette, d'une part en réduisant progressivement l'admission de la vapeur au cylindre, voire en supprimant puis en renversant l'admission pour la marche à contre-vapeur; d'autre part, en faisant agir progressivement le frein, puis en bloquant ce dernier. Cet appareil empêche aussi une mise à molette des cages et, encore, une fausse manœuvre au départ de la cage de la surface.

La poulie Koepe est en fer forgé, avec jante en tôle et garniture de bois. Elle présente cette particularité qu'elle peut être rapidement transformée en une bobine, par l'enlèvement des segments en tôles constituant la jante, et permettre l'enroulement du câble sur l'estomac préparé dans la poulie même. Ce qui dispense de l'installation d'un treuil pour la pose du câble et des cages et permet même au besoin l'extraction à simple trait.

De part et d'autre de la poulie Koepe sont calées celles du frein. Celui-ci est normalement fermé grâce à l'action d'un contre-poids; son cylindre à vapeur est muni d'un appareil spécial brevet Drolhammer, qui fait dépendre la pression de freinage de l'amplitude du mouvement imprimé au levier du frein, et qui, suivant l'inventeur, présente les avantages ci-après :

Il assure une marche plus régulière de la machine, rend plus aisé l'arrêt de la cage à la recette, supprime les battages de câbles, réduit le glissement du câble sur la poulie, assure une existence plus longue aux câbles, facilite la manœuvre des pièces de machine à transporter dans le puits, les manœuvres proprement dites aux accrochages, les visites de câbles et de puits, les remplacements de cages et, en général, toutes les manœuvres dans lesquelles des surcharges se produisent.

Enfin, la machine est complétée par les appareils suivants :

- a) Un indicateur de la marche des cages, avec deux sonneries de timbre différent;
- b) Un servo-moteur;
- c) Un tachygraphe Karlick.

Les conditions de fonctionnement de la machine sont les suivantes :

Elle est prévue pour l'extraction d'une charge utile de 5.600 kgr. entre les profondeurs de 600 à 1.000 mètres, à la vitesse de 18 à 20 mètres par seconde, avec de la vapeur surchauffée à 300 degrés. Dans ces conditions, les consommations garanties sont respectivement de 19,5 et 17 kgr., selon que la machine fonctionne avec échappement à l'air libre ou à condensation, la pression de la vapeur à la soupape d'admission étant de 6 kgr./centimètre carré. Elles sont de 16,5 et 13,5 dans les mêmes conditions, si la pression de vapeur est de 10 kgr./centimètre carré.

Les caractéristiques des machine, poulie, cage, câbles, etc. sont indiquées ci-après :

Diamètre des cylindres . . .	1.150 millimètres.
Course de pistons	1.800 millimètres.
Pression de vapeur	6 kgr./centimètre carré.
Profondeur d'extraction . . .	820 mètres (de recette à recette)
Poids du câble Koepe	11,8 kgr. par mètre courant.
Poids du câble d'équilibre . .	12,3 kgr. " "
Poids de la cage et de ses agrès	7.085 kgr.
Nombre de wagonnets	8
Poids du wagonnet vide	310 kgr.
Charge utile en pierres	5.600 kgr.
Charge utile en charbon	4.400 kgr.
Diamètre de la poulie Koepe . .	6.500 millimètres.
Diamètre des poulies du frein .	6.197 millimètres.

Moment résistant maximum (à l'arrivée de la cage à la surface, le câble d'équilibre étant de 0,5 kgr./mètre courant plus lourd que le câble (Koepe):

$$(5.600 + 0,5 \times 820) 6.500/2 = 19.532,5 \text{ kgms.}$$

Moment moteur, en tablant sur un rendement mécanique de 0,75:

$$10.386 \times 6 \text{ kgr./cm}^2 \times 0,90 \times 0,75 = 42.063 \text{ kgms,3.}$$

Conditions de fonctionnement du frein.

Poids du contrepoids	3.500 kgr.
Multiplication des leviers	$2.100/260 = 8,1$.
Rendement du frein	0,9
Coefficient de frottement	0,5

Force de freinage, ramenée à l'axe du câble :

$$3.500 \times 2 \times 8,1 \times 0,50 \times 6.197/6.500 \times 0,9 = 24.250 \text{ kgr.}$$

Force de freinage supplémentaire due aux frottements propres de la machine, aux poulies, cages, etc.: environ 20 p. c. de la charge utile ou

$$5.600 \times 0,20 = 1.120 \text{ kgr.}$$

Force de freinage totale : $24.250 + 1.120 = 25.370 \text{ kgr.}$

Coefficient de sécurité statique du frein : $25.370/5.600 = 4,5$.

Cylindre à vapeur du frein.

Diamètre : 375 millimètres.

Puissance nécessaire pour soulever le contrepoids :

$$3.500 \times 2.100/(2.100 - 430) = 4.400 \text{ kgr.}$$

Ce qui, en tablant sur un rendement du frein de 0,9, correspond à une pression de vapeur de

$$\frac{4.400 \text{ kg.}}{\frac{\pi \times 37,5^2 \times 0,9}{4}} = 4,41 \text{ kilogrammes.}$$

Le contrepoids tombe dès que la pression de vapeur descend à

$$\frac{4.400}{\frac{\pi \times 37,5^2}{4}} \times 0,9 \text{ soit } 3,58 \text{ kilogrammes.}$$

Fonctionnement de l'appareil de sécurité.

Lorsque le machiniste déplace le levier de manœuvre de la machine vers l'avant, c'est-à-dire vers la gauche du croquis ci-après, il entraîne par l'extrémité inférieure de ce levier et par

l'intermédiaire de tringle un bras c calé sur l'axe 2 d'une coulisse j , refoule vers la droite le coulisseau, sa tige S_2 ainsi que le bras d d'une levier à trois branches $d e f$, écartant le galet G_1 de son guide g . La machine se met en marche.

L'arbre de la distribution transmet alors son mouvement aux roues dentées R_1 et R_2 , à l'arbre secondaire 9 de l'indicateur de la position des cages, aux engrenages droits R_3 et R_4 à l'arbre 8 et, par l'intermédiaire de vis sans fin, aux roues I et II. Ces roues, dont l'une est calée sur l'arbre 6, la seconde étant libre sur cet arbre, prennent des mouvements en sens opposé.

La roue I entraîne le bras i qui est assemblé à l'axe 6 par accouplement à friction et dont la position dépend du sens de la marche de la machine. Dans l'hypothèse que nous avons faite d'un déplacement du levier de manœuvre vers la gauche, le bras i pousse le tiroir S_1 du servomoteur C_1 dans sa position inférieure : ce qui a pour effet de provoquer l'admission de vapeur sous le piston de ce servo-moteur, de faire remonter ce piston et, avec lui, la tige S_2 du coulisseau j ; c'est-à-dire de ramener le galet G_1 au contact de son guide g .

A partir de ce moment, le réglage de l'admission au cylindre de la machine commence.

Le régulateur statique de celle-ci qui, pour chaque vitesse du câble, prend une position déterminée, transmet son mouvement à un levier équilibré k , à la tringle S_4 et au tiroir S_2 du cylindre, dit de puissance, C_2 . Le piston de ce cylindre est maintenu au repos à l'aide de vapeur. Tend-il à se mettre en mouvement, grâce au déplacement du tiroir S_2 que, par l'intermédiaire du levier lm , articulé en un point o de sa tige, le tiroir est ramené dans la position de fermeture et le piston à l'arrêt. Il s'ensuit qu'à chaque position du régulateur correspond une position déterminée du piston du cylindre de puissance.

Or, la tige de ce piston est reliée par une tringle à un levier double $n p$, mobile autour de l'axe $q1$; et quand elle s'élève consécutivement à la montée du régulateur, ledit levier en fait descendre un autre, le levier coudé courbé r , lequel est, d'une part, mobile autour de l'axe $q2$ et, d'autre part, conduit à son extrémité inférieure par un guide courbe R . Dans ce mouvement de descente, la branche pendante ou de droite du levier coudé courbe r refoule, par l'intermédiaire d'un taquet fixé vers son milieu, un

galet G_2 reliant les leviers courbes gh et tu en un arbre coudé. Il en résulte une réduction de l'admission de vapeur au cylindre de la machine, laquelle réduction se continue jusqu'au moment où le régulateur statique atteint le nombre de tours voulu et la machine, la vitesse maximum fixée.

Dans le cas où, malgré une admission réduite, la vitesse de la machine continuerait à augmenter, le levier coudé courbe poursuivrait sa marche descendante et supprimerait l'admission.

De même, dans le cas où, malgré la suppression d'admission, la vitesse tendrait néanmoins à augmenter (cas des charges négatives), le même levier courbe amènerait la distribution dans la position correspondant à la marche à contrevapeur, voire, si cette marche ne suffisait pas, agirait par l'intermédiaire du levier à trois branches $v w x$, sur le frein, dont il réglerait la pression de freinage, jusqu'à l'obtention de la vitesse maximum admise.

En vue du contrôle de cette action de l'appareil, on a établi le tringlage $S_5 S_6 S_7$, qui, lorsque la vitesse devient exagérée, agit directement sur les bras du levier w et e , supprime l'admission, provoque la marche à contre-vapeur et actionne le frein.

Voyons maintenant ce qui se passerait si, lorsque la cage approche de la recette, le machiniste négligeait de ralentir la machine en temps utile. Celle-ci marche donc à la vitesse maximum admise et le levier coudé courbe r occupe sa position basse, depuis la mise en marche de la machine. D'autre part, les roues I et II, solidaires respectivement des leviers coudés O et P, lesquels portent à l'une de leurs extrémités des galets G_3 et G_4 , ont parcouru en sens inverse l'une de l'autre des chemins en rapport avec ceux parcourus par les cages.

Le machiniste omet-il de manœuvrer son levier en temps utile pour opérer le ralentissement, que le galet G_3 du levier O ou G_4 du levier P, selon qu'il s'agit de la marche avant ou de la marche arrière, attrape l'extrémité libre ou de gauche du levier coudé courbe r , fait tourner celui-ci autour de l'axe $q2$ et ramène distribution et levier de manœuvre dans la position correspondant au point neutre.

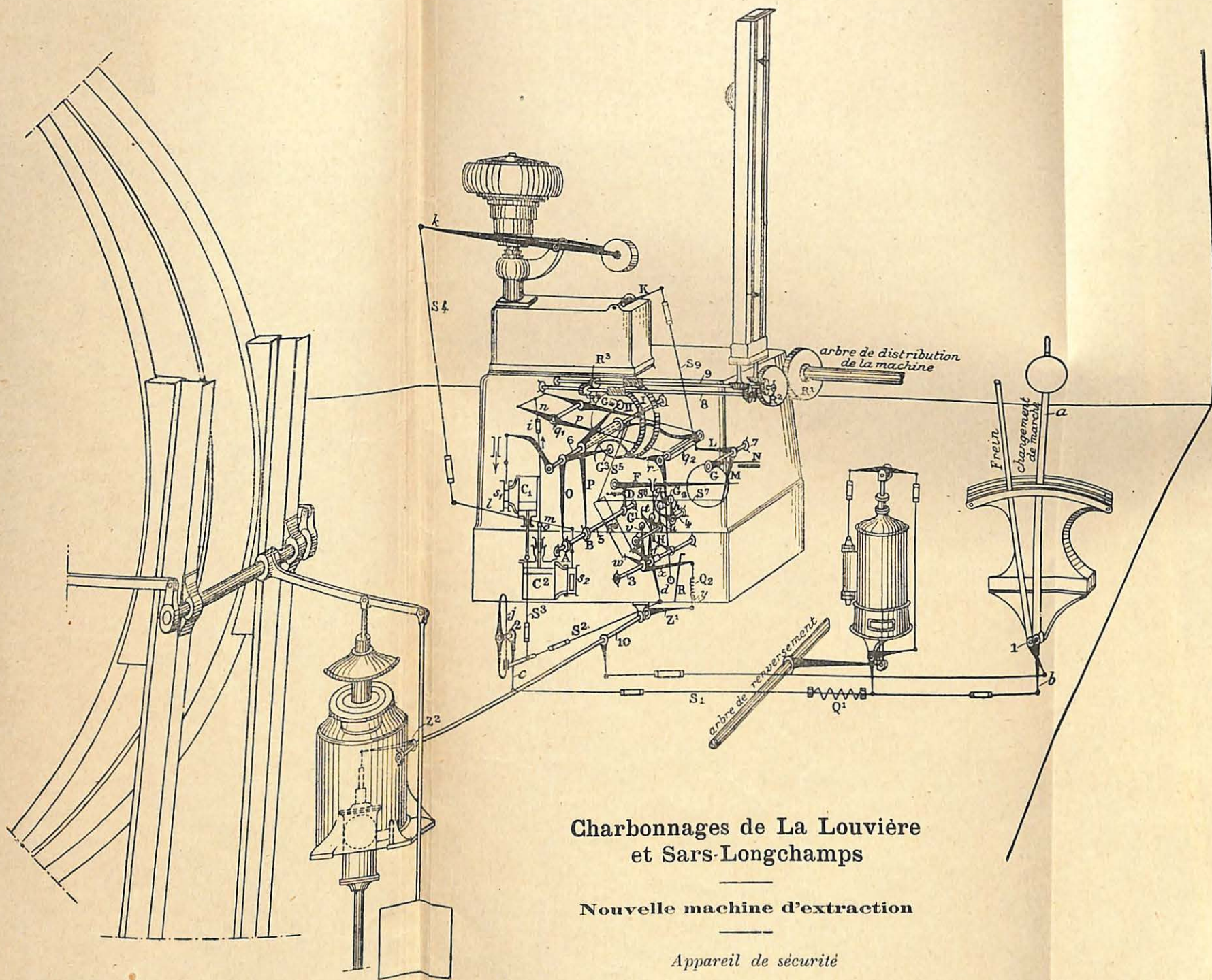
De même, si le machiniste ayant provoqué le ralentissement de la machine, ce ralentissement n'est pas suffisant eu égard au rapprochement de la cage de la recette, le même galet attrape encore la branche libre du levier r pour ramener la distribution dans la

position de marche à contre-vapeur, voire, si le ralentissement voulu n'est pas atteint de cette manière, provoquer l'action du frein.

A l'arrivée de la cage à la recette, le même galet vient se placer encore contre la branche libre du levier r et imprime à la branche droite ou pendante de ce levier, un déplacement tel que la distribution se trouve ramenée au point neutre. De plus, l'extrémité inférieure de la seconde branche du levier O (ou P) vient se placer en regard d'un toc A (ou B). De telle façon que si la cage tendait à dépasser la recette au delà d'une mesure fixée, ce bras ferait tourner le toc et avec lui l'arbre s et le levier D, lequel sert de taquet de retenue au levier F chargé d'un contrepoids; ce contrepoids et le levier F s'abaisseraient et, par l'intermédiaire des tringlages $S_8 H x y Z_1$ 10 et Z_2 , bloquerait le frein de telle façon que la cage ne s'élèverait que de quelques mètres au-dessus de la recette.

Par le déplacement d'un levier N, on peut modifier la multiplication des engrenages du régulateur statique de la machine et adapter ainsi le fonctionnement de l'appareil soit à la vitesse maximum d'extraction fixée, soit à la vitesse maximum admise pour la translation du personnel.

A noter que le déplacement du levier de manœuvre que, au début de cette notice, nous avons supposé effectuer vers la gauche, n'aurait pu, dans le cas de la figure, se faire vers la droite, le galet du levier df se trouvant accolé à son guide. Une fausse manœuvre de démarrage est par suite impossible. Néanmoins, le machiniste conserve en toutes circonstances la faculté, par la compression des ressorts Q_1 et Q_2 , de provoquer la marche à contre-vapeur et d'actionner le frein.



**Charbonnages de La Louvière
et Sars-Longchamps**

Nouvelle machine d'extraction

Appareil de sécurité

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. H. GHYSEN

Ingénieur en Chef-Directeur du 4^e arrondissement des Mines, à Charleroi.

SUR LES TRAVAUX DU 1^{er} SEMESTRE 1925.

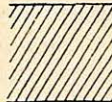



Charbonnages Réunis de Charleroi.

Emploi d'une haveuse « Out Put ».

Au sujet de l'emploi des haveuses aux Charbonnages Réunis de Charleroi, M. l'Ingénieur principal Legrand me transmet la note suivante :

« Les Charbonnages Réunis de Charleroi, encouragés par les heureux résultats obtenus par l'emploi d'une haveuse « Out Put » dans le sillon du mur de la couche Duchesse au siège des Hamendes (*Annales des Mines*, tome XXVI, 1^{re} livraison, page 178), tentent actuellement un essai de havage mécanique dans la couche Coquelet, à l'étage de 469 mètres du siège n^o 7.

La composition de cette couche est figurée ci-après :

	Sillon gailleteux très dur	0,33
	Escaille grise dure	0,16
	Sillon terreux	0,12
	Faux-mur	0,04
		<u>0,45</u> <u>0,20</u>
		0,65

Normalement, l'ouverture varie de 65 à 70 centimètres; le toit schisteux est assez résistant, le mur est dur. L'inclinaison est de 28 à 30 degrés.

Le front de la taille chassante mesure 45 mètres.

La haveuse est une « Out Put » type moyen, à barre, ayant les caractéristiques suivantes : longueur totale, 2^m,54; largeur,