

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. M. DELBROUCK

Ingénieur en chef, Directeur du 2^{me} arrondissement des mines, à Mons

SUR LES TRAVAUX DU 1^{er} TRIMESTRE 1911

Charbonnages d'Hornu et Wasmes; puits n° 6. —

Installation d'un ventilateur Rateau.

NOTE DE M. L'INGÉNIEUR **Guérin.**

Un ventilateur Rateau de 3^m40 de diamètre a été installé au puits n° 6.

Le nouveau ventilateur est actionné par un moteur asynchrone de 120 kw., alimenté par la centrale de la Société d'électricité du Borinage, à Paturages, et monté sur le même arbre.

L'installation est raccordée par deux lignes différentes à l'usine de Paturages, l'une passe par la Grand'Place de Wasmes et l'autre par Petit-Wasmes et Hornu.

Les conditions imposées au constructeur étaient :

Orifice équivalent	1 ^m 29
Nombre de tours par minute	212
Dépression	150 ^m . ^m

Des essais ont été effectués en présence des délégués du Charbonnage et de la Société d'électricité. Ils avaient pour but :

1° La détermination de $\cos \varphi$ (importante au point du contrat devant lier les deux sociétés);

2° La comparaison des compteurs du tableau entre eux et avec un compteur étalon;

3° Accessoirement, la détermination du rendement de l'installation.

Les essais ont duré 3 heures pendant lesquelles le régime s'est très bien maintenu.

Les indications moyennes des appareils de mesures ont été :

6,488 volts;

17 ampères;

154 kw. 5 (d'après le compteur);

212.7 tours ;
 154^{m/m} (face au courant dans la galerie d'adduction au ventilateur) ;
 157^{m/m} (face au courant dans cette galerie et dans la cheminée à 1 mètre du bord supérieur) ;
 168^{m/m} (statique).
 Par suite :

$$\cos \varphi = \sqrt{\frac{154.5}{6,488 \times 17 \times \sqrt{3}}} = 0.81.$$

La dépression de 157^{m/m} a été donnée par un tube de Pitot, dont l'une des extrémités débouche dans la galerie du ventilateur, face au courant, et l'autre dans la cheminée du ventilateur, à un mètre du bord supérieur, comme l'indique le croquis ci-après (fig. 1).

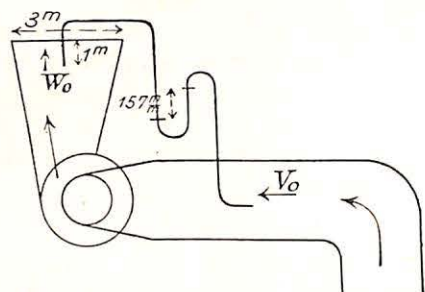


Fig. 1.

La relation suivante existe évidemment :

Energie vive de l'air avant la turbine + Travail moteur = Travail statique + Energie vive après la turbine. dans la cheminée + Travail des résistances passives, c'est-à-dire que l'on a la relation:

$$\frac{Q \delta v_0^2}{2g} + \bar{\varphi}_m = Q h + \frac{Q \delta w_0^2}{2g} = \bar{\varphi}_r$$

d'où

$$\bar{\varphi}_m = Q \left(h + \frac{\delta w_0^2}{2g} - \frac{\delta v_0^2}{2g} \right) + \bar{\varphi}_r \text{ et } h_2 = h + \frac{\delta w_0^2}{2g} - \frac{\delta v_0^2}{2g}$$

La dépression de 157^{m/m} mesurée représente-elle bien la valeur du terme h_2 ?

Pour que les termes $\frac{Q \delta v_0^2}{2g}$ et $\frac{Q \delta w_0^2}{2g}$ expriment réelle-

ment l'énergie vive de l'air en mouvement, il faut que les extrémités du tube de Pitot soient placées en des endroits où les vitesses v_0 et w_0 sont telles que :

$$\frac{\delta}{2g} Q v_0^2 = \frac{\delta}{2g} \Sigma q v^2 \quad \text{et} \quad \frac{\delta}{2g} Q w_0^2 = \frac{\delta}{2g} \Sigma q w^2$$

ou plus simplement : $v_0^2 =$ moyenne des v^2 et $w^2 =$ moyenne des w^2 dans les différents points des deux sections envisagées.

Lors des essais, on a cherché à placer les tubes en se rapprochant, autant que possible, des points théoriques, mais aucun calcul n'a été fait à ce sujet.

Dans la galerie, on a adopté la disposition indiquée au croquis ci-après (fig. 2).

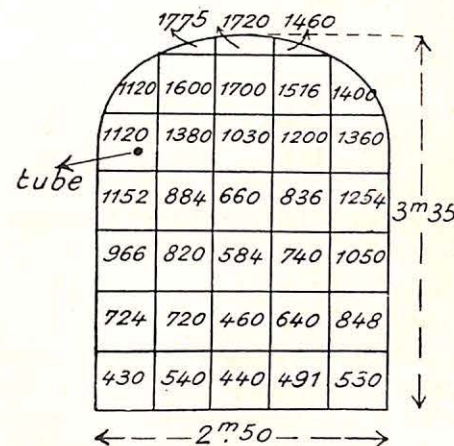


Fig. 2

Le nombre de tours de l'anémomètre Biran est indiqué dans chaque partie de la section et les vitesses sont données en mètres par 100 secondes (ces vitesses ont ensuite été corrigées à l'aide du diagramme de correction de l'appareil).

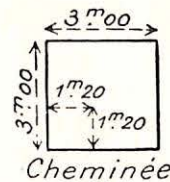


Fig. 3.

Dans la cheminée, de forme trapézoïdale et dont la section supérieure est de 3 mètres sur 3 mètres, le tube plongeait à 1 mètre de profondeur et à 1^m20 des deux parois les plus rapprochées comme l'indique le croquis fig. 3.

DÉTERMINATION DU RENDEMENT.

Cette détermination est malheureusement beaucoup moins exacte que celle de la puissance électrique. En effet, du centre du puits de retour au centre de la pipe, la distance est seulement de 14 mètres.

La galerie, dont la section est de 7^m269, avait été divisée en carrés ayant sensiblement 50 centimètres de côté; la vitesse variait de 19 mètres à la partie supérieure, à 4 mètres à la partie inférieure. Ces nombres montrent l'importance des remous.

La vitesse moyenne ne fut recherchée qu'une fois et donna 10^m20, soit un cube de 78^m3400 d'air.

La température étant de 19°, la densité de l'air était de 1.21.

La puissance utile qui résulte des chiffres ci-dessus est donc de :

$$\frac{78,400 \times 157}{75} = 164 \text{ HP. ou } 120.6 \text{ kw.}$$

et le rendement du groupe :

$$\frac{120.6}{154.5} = 78 \%$$

La valeur de la dépression théorique est d'autre part :

$$\frac{\delta u_1^2}{g} = 1.21 \times \frac{(3.14 \times 3.40 \times \frac{212.7}{60})^2}{9.81} = 175 \text{ m/m.}$$

δ = densité de l'air.

(u_1 = vitesse de la turbine, à la périphérie).

Le rendement manométrique est donc :

$$\frac{157}{175} = 89.8 \%$$

M. Barbier, Ingénieur divisionnaire du charbonnage, me signale les points suivants :

« De nombreuses expériences furent faites antérieurement à l'essai ci-dessus, dans les mêmes conditions de marche (c'est-à-dire avec les mêmes indications aux appareils de mesures); elles ont donné comme débit moyen 72^m3500, lesquels résultats varient de 69 à 78 mètres cubes ».

Si l'on admet cette moyenne, au lieu de celle indiquée précédemment, qui semble un peu élevée, on arrive aux résultats suivants :

Puissance utile du ventilateur :

$$\frac{72.5 \times 157}{75} = 152 \text{ HP ou } 111.6 \text{ kw.}$$

Rendement du groupe :

$$\frac{111.6}{154.5} = 72.2 \%; \text{ ce rendement est encore très élevé.}$$

Charbonnage du Levant de Flénu; puits n° 19.

Emploi de locomotives à air comprimé, système Meyer.

NOTE DE M. L'INGÉNIEUR Guérin.

La locomotive Meyer comprend les éléments suivants :

1° Quatre réservoirs cylindriques en acier étiré d'une seule pièce, contenant de l'air comprimé à la pression de 150 atmosphères maxima et essayés au préalable à 250 atmosphères, assemblés par 4 carcans et par une plaque en acier forgé de 70^m/m d'épaisseur, à laquelle ils sont fixés par brides et boulons, avec interposition d'un joint en laiton. Les communications entre les réservoirs sont établies à l'intérieur de cette plaque. Celle-ci porte, à l'arrière, une soupape de sûreté (à billes et à ressort), réglée pour 110 atmosphères, et, à l'avant, divers appareils qui seront examinés ci-dessous.

En outre, de petites soupapes de purge (huile, etc.) sont placées à la partie inférieure des réservoirs et de la plaque d'assemblage;

2° Un réservoir de détente situé en dessous des réservoirs à haute pression et où se trouve l'air détendu à la pression de travail, 8 à 10 atmosphères, par son passage à travers une soupape réductrice. Ce réservoir porte une soupape d'échappement à ressort réglée pour 10 atmosphères ;

3° Deux cylindres jumelés permettent le démarrage facile dans toutes les positions à distribution par tiroirs cylindriques.

Les diamètres des pistons moteur et distributeur sont 155^m/m et 90^m/m. Leur mesure course = 300^m/m ;

4° Un bâti en acier, reportant le poids des divers appareils sur les essieux, par l'intermédiaire de 8 ressorts.