

abandonner une petite quantité de chlore, et il faut la soutenir pendant quelque temps pour que le chlorure d'or soit décomposé.

En les analysant par le procédé de M. Javal, c'est-à-dire en déterminant: 1°. la quantité d'or, en précipitant ce métal par l'hydrogène sulfuré; 2°. la quantité de chlorure de sodium, en évaporant à siccité la liqueur qui surnage le sulfure d'or, et calcinant le résidu; 3°. enfin la quantité de chlore par le moyen du nitrate d'argent, j'ai trouvé le sel triple composé de :

Chlorure d'or.	0,695
Chlorure de sodium.	0,141
Eau.	0,166
	1,000

Ce résultat prouve évidemment qu'il est formé de 1 atome de chlorure d'or, 1 atome de chlorure de sodium et de 8 atomes d'eau, ou de :

Chlorure d'or.	0,700
Chlorure de sodium.	0,154
Eau.	0,166
	1,000

EXTRAIT

D'une note de M. DE PRONY sur un moyen de mesurer l'effet dynamique des machines de rotation, publiée en 1821; par M. HACHETTE.

M. de Prony a exposé dans cette note le moyen qu'il a employé pour mesurer un effet dynamique partiel de l'arbre tournant d'une machine à vapeur, établie, à Paris, dans le bâtiment des eaux du Gros-Caillou. Le balancier de cette machine communique le mouvement à un arbre horizontal, lequel le transmet à des pompes qui élèvent l'eau au sommet d'une tour, à 36 mètres au-dessus de son niveau. Des expériences faites en janvier 1819, sous la direction de M. Girard, de l'Académie royale des Sciences, avaient constaté qu'en une demi-heure ces pompes élevaient 50 mètres cubes d'eau, et que l'arbre qui les mettait en mouvement, faisait seize à dix-sept révolutions par minute. L'effet dynamique utile, qu'on obtient dans ce cas de la machine à vapeur, est par heure de 100 mètr. cubes d'eau, élevés à 36 mètr., ou de 3600 unités dynamiques (chacune de 1000 kilogrammes élevés à 1 mètre). On brûlait par heure 38 kilogrammes de charbon de terre, et par conséquent 2,6 kilogrammes par force de cheval *vapeur* de 250 unités dynamiques. M. de Prony a eu l'intention de reconnaître si la machine à vapeur était capable d'un plus grand effet dynamique, et pour résoudre cette question, il a fait usage d'un frein (*fig. 1. Pl. I.*) semblable à celui que j'ai décrit dans mon *Traité des machines*, édition de 1819, pag. 33, et qui est repré-

senté, *fig. 8. Pl. 2* de ce *Traité*. Il a appliqué ce frein sur l'arbre tournant de la machine à vapeur, et a maintenu la branche LK, chargée d'un poids donné, dans une position horizontale. On satisfait à cette condition, en rapprochant plus ou moins les mâchoires K L, M N, au moyen de deux vis qui les traversent.

Dans cette expérience, la résistance factice du frein s'ajoute à la résistance du jeu des pompes, et pour la calculer, il suffit de connaître : 1°. le poids suspendu à la branche horizontale du frein, 2°. la distance de l'axe de rotation de l'arbre à la verticale passant par le point de suspension du poids. M. de Prony nous apprend que le poids était de 70 kilogrammes ; que la verticale du centre de gravité de ce poids passait à 2^m,214 de l'horizontale, qui sert d'axe de rotation ; enfin que l'arbre tournant faisait dix-huit révolutions par minute. La circonférence sur laquelle est situé le point de suspension du poids étant de 4^m,4 de diamètre, de 14 mètres en développement, le point d'application de la force qui agit tangentiellement à la même circonférence pour faire équilibre au poids, décrit par minute dix-huit fois 14 mètres, et par heure 15120 mètres. Multipliant cette longueur par 70 kilogrammes et divisant par mille, pour avoir des unités dynamiques, chacune de 1000 kilogrammes élevés à un mètre, on a 1058 pour le nombre de ces unités. Cet effet partiel est équivalent à celui de quatre chevaux *vapeur*, chacun de 250 unités par heure, ou de 3 $\frac{6}{10}$ chevaux, chacun de 288 unités dans le même temps (1). Il s'ajoute à l'effet utile qui cor-

(1) Il est assez indifférent qu'on prenne pour la force du

respond à la vitesse de rotation de l'arbre faisant 18 tours par minute, et M. Girard ayant observé que pour la vitesse moyenne de 16 $\frac{1}{2}$ tours par minute, cet effet était par heure de 14 $\frac{1}{2}$ chevaux *vapeur*, sa valeur correspondante à la vitesse de 18 tours par minute, est à peu près 15 $\frac{8}{10}$ chevaux *vapeur*.

Ayant augmenté la résistance utile provenant du jeu des pompes, de la résistance factice du frein, il est entendu que, dans l'expérience de M. de Prony, on a aussi augmenté la puissance de la machine par l'élévation de la température de l'eau de la chaudière, et qu'on a réglé approximativement le poids et le levier du frein d'après la force élastique de la vapeur, en ayant soin de ne pas dépasser les limites au-delà desquelles on pourrait occasionner la rupture des parois de la chaudière.

Observations sur l'application du frein à la mesure des effets dynamiques des arbres tournans.

I. On voit, par l'extrait précédent, que, dans l'expérience de M. de Prony, le frein embrasse l'arbre, et tournerait avec lui, si le poids suspendu à sa branche horizontale ne le maintenait en équilibre. Cet appareil ne serait-il pas d'un usage plus commode, si l'on substituait au poids la tension du ressort d'un dynamomètre, qu'on attacherait d'un bout à la branche du frein et de

cheval *vapeur* 250 ou 500 unités dynamiques ; mais ce qui est important pour l'estimation d'une machine à vapeur, c'est de connaître le temps nécessaire pour la production de cette force, et le rapport du nombre d'unités dynamiques qui expriment sa valeur, à la quantité de charbon employée pour l'obtenir.

l'autre à un point fixe hors de l'arbre tournant ? On éviterait par cette substitution les tâtonnemens qu'il faut faire sur la position primitive du frein, pour que, dans l'état d'équilibre de ce frein, la branche qui porte le poids soit horizontale; quelle que fût cette position primitive, la tension du ressort mesurerait le poids qui fait équilibre au frottement. Dans la machine dynamométrique que j'ai décrite dans mon *Traité des machines*, le support du frein qui embrasse l'arbre, est fixe; le dynamomètre qui mesure le frottement est attaché d'un bout à la puissance qui fait tourner l'arbre, et de l'autre bout au rayon de l'arbre auquel cette puissance est appliquée. Les avantages qui résultent de cette dernière disposition sont : 1°. que le frein sert de collet à l'arbre tournant et donne de la stabilité à son axe de rotation; 2°. qu'on peut multiplier les freins sur la longueur de l'arbre, et mesurer par un seul système de ressorts la tension qui correspond au frottement de plusieurs freins agissant simultanément; 3°. qu'on peut, par la multiplication des freins, mesurer la puissance des plus fortes machines à arbres tournans.

II. Quel que soit le mode d'application du frein à la mesure d'un effet dynamique de rotation, on aura la mesure de cet effet dans un temps donné, en multipliant la résistance qui est appliquée tangentiellement au cercle que décrit un point donné autour d'un axe de rotation, par l'espace que parcourt ce point dans le même temps : d'où il suit que la puissance qui fait tourner un arbre étant constante, il y a une résistance pour laquelle l'effet dynamique de la puissance devient un *maximum*, et qu'on pourra toujours déterminer cet

effet *maximum* par l'application du frein à l'arbre tournant.

III. Dans l'expérience de M. de Prony, la puissance de la machine à vapeur a été augmentée par l'élévation de la température de l'eau dans la chaudière, et l'effet dynamique total observé se composait : 1°. de l'ascension de l'eau au sommet de la tour du bâtiment du Gros-Caillou; 2°. du frottement du frein sur l'arbre tournant. Pour connaître le maximum d'effet total, il faudrait faire varier le frottement, en serrant plus ou moins les mâchoires du frein, et observer les changemens dans les quantités d'eau élevées; on déterminerait par une suite d'observations, la vitesse de rotation de l'arbre pour laquelle la somme des deux effets partiels serait la plus grande.

IV. Lorsque la puissance est appliquée à un arbre tournant qui transmet son action à des pompes ou à toutes autres espèces de machines, l'effet total de cette puissance, supposée constante, peut aussi se mesurer au moyen du frein, en substituant à toute la résistance utile la résistance factice du frottement. Cette dernière résistance est déterminée par la condition que le nombre de révolutions de l'arbre tournant, dans un temps donné, soit le même pour l'une et l'autre résistances, agissant séparément (1).

V. Plusieurs physiciens ont fait des expériences pour déterminer le rapport des poids qui mesurent le frottement et la pression correspondante; le frein à support fixe, que j'ai proposé, pourrait,

(1) Voyez mon *Traité des machines*, page 55, et les notes insérées dans les bulletins des Sociétés d'encouragement et philomatique, cahiers de décembre 1811 et janvier 1812.

par une modification facile à concevoir, indiquer la pression perpendiculaire à la surface de l'arbre tournant qui produit le frottement, et comme il donne la mesure de la force tangentielle capable de vaincre ce frottement, on aurait le rapport de la pression au frottement correspondant pour les diverses valeurs de la vitesse de rotation de l'arbre tournant.

Explication de la fig. 1, Pl. I.

A B C, section transversale de l'arbre tournant.

M N, Mâchoire du frein.

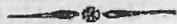
K L, autre mâchoire prolongée et portant à son extrémité un poids P.

E L, D K, tiges en fer taraudées, portant les écrous D et E.

P, q, r, s, tasseaux de rechange qui frottent sur l'arbre tournant, et qu'on fixe sur les mâchoires M N, K L.

Les diverses parties en fer ou en bois, qui composent le frein de M. de Prony, sont équilibrées de manière que le centre de gravité du système se trouve sur l'axe de l'arbre tournant, dont la section transversale est A B C. Le poids P, qui fait équilibre au frottement, s'ajoute à la masse du frein (1).

(1) On trouve dans le cahier des *Annales de Chimie et de Physique*, février 1822, pag. 165-173 du tome XIX, la note de M. de Prony et la figure du frein qui s'y rapporte. On trouve aussi dans le *Bulletin de la Société d'encouragement* (N^o. CCXIII) l'extrait que nous venons de donner de cette même note.



NOTE

Sur deux nouveaux fourneaux inventés par M. S. HUNT, pour le traitement du fer.

M. Hunt, de New-Yorck, a inventé deux fourneaux destinés à diverses opérations qui se rapportent au traitement du fer. On peut s'en servir pour réduire et pour griller le minéral de fer; pour fondre les masses ou saumons de fer; convertir en acier le fer malléable. On peut encore employer ces mêmes fourneaux pour faire rougir des barres de fer; les réduire en barres de plus petites dimensions, ou en feuilles, etc. Le tout, par le moyen d'une même chaleur, qui doit être produite par la combustion du bois séché au four.

Il est nécessaire que le minéral soit concassé au bocard, comme pour la méthode ordinaire. On peut faire usage de toutes sortes de bois.

Explication des figures 2 et 3, Pl. I.

Les figures 2 et 3 de cette planche représentent les deux fourneaux dont il s'agit (1).

A. Chambre où se brûle le bois.

B. Bouche pour introduire le bois dans la chambre A.

C. Grille sur laquelle on fait brûler le bois.

(1) M. Milbert a dessiné ces fourneaux sur l'original. Ces mêmes fourneaux ont dû être présentés, en 1821, au comité des patentes des États-Unis.