

par un renvoi de mouvement facile à imaginer agit à son tour sur la courroie de commande de la dynamo pour modifier sa tension et par conséquent son glissement. On conçoit qu'il est ainsi possible d'obtenir une vitesse suffisamment constante.

Dans certains cas, on admet toutes les vitesses possibles entre deux limites et on emploie alors une dynamo spéciale pour obtenir une tension constante. L'enroulement inducteur est disposé en dérivation et comporte en outre quelques spires en série bobinées en opposition avec le premier enroulement. Mais, comme aux environs de la vitesse maxima, la dynamo tourne dans un faible champ magnétique, une faible variation du courant peut avoir une grande influence sur la force électromotrice, on complète l'installation par un coupe circuit automatique.

La détermination de la capacité des accumulateurs est une question délicate ; elle ne peut se résoudre qu'après un examen minutieux des circonstances locales. Sous ce rapport, d'ailleurs, les installations existantes pourront fournir des renseignements précieux.

Dans une station créée à Askow (Danemark) pour l'éclairage public, le bénéfice net est d'environ 12 % du capital engagé.

L'usine dispose d'un moteur à pétrole qui ne travaillant que 30 jours par an influe désastreusement sur le prix de revient. La raison donnée pour son adoption est qu'il coûte moins cher que l'installation d'une batterie d'accumulateurs supplémentaire qui permettrait de se passer d'un moteur à pétrole.

On peut d'ailleurs, concevoir des craintes sérieuses quant à la durée des accumulateurs soumis à un régime essentiellement variable.

Cependant, une batterie en service depuis 1899 a été remplacée seulement cette année. Elle a donc duré plus de 7 ans, ce qui peut être considéré comme très satisfaisant.

En terminant, concluons avec l'auteur de cet intéressant article, que l'éclairage électrique est non seulement très économique, mais qu'il a de plus son côté pittoresque.

J. F. (5^e Mines.)

CONFÉRENCES

Les Turbines à vapeur

Conférence faite le Mercredi 7 Novembre par M. HANOCQ,
Ingénieur des Mines, Assistant à l'Université

Après avoir exposé rapidement l'histoire de l'emploi des turbines M. HANOCQ les classe en deux grandes catégories : *les turbines à action* ou *à impulsion* et *les turbines à réaction*.

Dans les *turbines à action* la vapeur se détend entièrement dans une tuyère fixe, le jet est dévié par l'aubage de la roue ; la pression en aval de la roue mobile est égale à la pression en amont, de sorte qu'il n'y a pas de poussée sur l'axe.

Dans les *turbines à réaction*, la vapeur se détend totalement ou en partie dans l'aubage mobile. Dans le cas de la détente partielle, on appelle *degré de réaction* le rapport de l'énergie dépensée par la détente dans l'aubage mobile à l'énergie totale disponible dans la chute de pression dont on dispose.

Dans les turbines à action à un seul disque la vitesse à la périphérie doit être de 400 mètres environ afin d'obtenir un bon rendement. Pour pouvoir diminuer cette vitesse périphérique conduisant à des vitesses angulaires de 18000 à 24000 tours, on peut employer deux moyens :

1^o *Utiliser la vitesse de sortie* qui est d'autant plus grande que la vitesse périphérique est plus petite, en divisant le jet à la sortie et en le dirigeant sur une deuxième couronne d'ailettes fixées à la périphérie de la même roue. On a ainsi une turbine à deux chutes de vitesse.

2^o *Diminuer la vitesse d'injection* de la vapeur, vitesse qui dépend évidemment de la différence des pressions existant de part et d'autre de l'aubage fixe, en fractionnant la chute totale de pression. On a ainsi plusieurs roues calées sur un même arbre, chacune d'elles fonctionnant dans les mêmes conditions que dans la turbine à un disque. On dit alors que la turbine est à chutes de pression ou multicellulaires.

On peut combiner les 2 systèmes et on a ainsi des turbines à deux ou trois chutes de pression avec deux ou plusieurs chutes de vitesse dans chaque cellule.

Dans la turbine à réaction, la chute de pression est ordinairement fractionnée, les ailettes mobiles sont fixées sur un tambour, les ailettes fixes étant dans le couvercle. La pression qui s'exerce sur l'arbre est équilibrée par un piston à joint en labyrinthe. La vapeur se détend d'un bout à l'autre à la fois dans les aubages fixes et mobiles.

En résumé on distingue :

- | | | |
|-----------------------------|---|---|
| I. Les turbines à action | { | 1) à disque simple. (système de Laval). |
| | | 2) à chutes de vitesse („ Kolbe). |
| | | 3) à chutes de pression („ Rateau et Zoelly) |
| | | 4) à chutes de pression et de vitesse (système Curtis). |
| II. Les turbines à réaction | { | 1) à réaction pure (non réalisée dans la pratique). |
| | | 2) à réaction partielle et à chute de pression. |

On peut aussi distinguer les *turbines axiales* où la vapeur suit un chemin parallèle à l'axe et les *turbines radiales* où la vapeur est dirigée perpendiculairement à l'axe. Suivant que la vapeur est injectée sur toute la circonférence ou sur une partie seulement, on a à faire à une turbine à *injection totale* ou une turbine à *injection partielle*.

M. Hanocq passe alors à la théorie et démontre les lois générales relatives aux turbines, en se basant uniquement sur l'équation fondamentale de la dynamique :

$$\Sigma \bar{F} = m \bar{\varphi} = m (\bar{\varphi}_e + \bar{\varphi}_r + \bar{\varphi}_c)$$

En recherchant les conditions de l'écoulement de la vapeur dans un aubage de roue d'action et la variation de pression dans une section transversale, il établit que lorsqu'on dépasse une certaine différence de pression, la tuyère doit être convergente divergente.

D'après les formules du rendement en fonction du rapport $\frac{V}{e}$, de la vitesse périphérique à la vitesse d'injection, on peut tracer les courbes de rendement dans différentes hypothèses.

Au point de vue de la construction il y a de nombreuses difficultés résultant du mode de fixation des aubes, du joint en labyrinthe employé pour éviter tout contact de la partie fixe et de la partie mobile, et aussi de la grande vitesse de l'arbre (emploi d'arbres flexibles).

La consommation de vapeur dans les turbines d'une puissance d'au moins 800 chevaux est celle d'une bonne machine à vapeur à la condition que le vide au condenseur soit excellent et qu'elle marche à pleine charge. D'autre part les turbines ne nécessitent qu'un faible emplacement et un entretien peu onéreux, l'absence de graissage de la vapeur permet de la réintégrer dans la chaudière après condensation, ce qui évite un nettoyage fréquent des générateurs.

Cet exposé était accompagné de schémas et de diagrammes qui en facilitaient la compréhension.

F. G. (5^e mines).

Les Utopies sociales

Conférence faite à l'Association par M. MAHAIM, professeur à l'Université le Jeudi 15 Novembre.

M. MAHAIM, l'habile et spirituel conférencier, consentit à nous entretenir d'un sujet ne se rattachant pas directement à notre enseignement et qui, cependant, n'en était pas, certes, moins intéressant.

Il ne sera pas sans intérêt, dit-il, de vous conduire dans le domaine du rêve et de pénétrer la pensée des rêveurs qui ont eu l'inconscience de fixer sur le papier les utopies auxquelles ils ont cru comme à des réalités. Et cependant, ne nous ont-ils fait connaître que leur idéal, n'ont-ils pas été ce que nous sommes tous parfois, des idéalistes ! Sans doute ils nous ont dépassés, ils ont cru que la Société pourrait être transformée en un tour de main, ils ont à l'encontre des réalistes, oublié que tout se transforme suivant la loi de l'évolution.

UNIVERSITÉ DE LIÈGE

Bulletin Scientifique

DE

L'ASSOCIATION DES ÉLÈVES
DES ÉCOLES SPÉCIALES

PARAISANT TOUS LES MOIS
PENDANT LE COURS DE L'ANNÉE ACADÉMIQUE

Année 1906-1907

Comité de Rédaction :

LÉON OTS, directeur.

FLORIAN GÉRARD.

MARTIAL BIDAINÉ.

ANDRÉ GÉRARD.



IMPRIMERIE MODERNE
RUE AGIMONT, 23 LIÈGE