

guent moins que les montants, mais il est inadmissible de supposer qu'ils relient les montants d'une façon suffisante pour que les quatre sections de cornières puissent être considérées comme formant un bloc auquel soit applicable la formule précitée de la flexion simple, laquelle doit être réservée aux poteaux pleins ou à âme pleine (bois, ciment, etc.).

La seule méthode applicable aux pylônes métalliques à treillis simple consiste à assimiler chacune des deux faces intéressées du pylône à un treillis articulé strictement indéformable et à calculer par les méthodes de Crémone, Ritter, Cullmann, ou par les formules analytiques qui en dérivent directement, les efforts dans chaque élément de barre.

En divisant l'effort trouvé  $F$ , par la section nette, on aura la tension unitaire des barres tendues.

Pour les barres comprimées on se servira de la formule de Rankine modifiée par Résal :

$$R = \frac{F}{S} \left( 1 + 0,011 \frac{S \cdot l^2}{n I_{\min.}} \right)$$

dans laquelle :

$F$  représente l'effort en kilogs ;  $S$ , la section brute en millimètres carrés ;  $l$ , la longueur libre en mètres ;  $I_{\min.}$ , le moment d'inertie minimum en  $\text{Cm}^4$ .

$$\left\{ \begin{array}{l} n = 1 \text{ pour deux articulations,} \\ \quad = 2 \text{ pour une articulation et un encastrement,} \\ \quad = 4 \text{ pour deux encastnements.} \end{array} \right.$$

On adoptera  $n=1$  pour les croisillons ; réunis aux montants par un seul rivet, on peut, en effet, — et on doit, — supposer possible une certaine rotation autour de ces rivets.

On pourra prendre  $n=4$  pour les montants ; cette valeur est légitimée par ce fait que les croisillons travaillent peu et que la courbure prise par les montants sous l'effet des charges dangereuses est assez faible ; pour cette double raison, on peut regarder comme invariables l'une par rapport à l'autre les sections extrêmes d'un même élément. L'expérience ne s'inscrit pas contre cette hypothèse.

Si l'on voulait tenir compte des efforts secondaires dus à ce que les montants étant d'une seule pièce, les articulations sont en réalité remplacées par des assemblages semi-rigides, on pourrait, en tenant compte des efforts subis par les barres, dessiner le pylône déformé et évaluer ensuite les efforts de flexion d'après ces déformations.

Il est d'ailleurs inutile, à défaut de méthode exacte d'évaluation de ces efforts secondaires, de s'engager dans des calculs aussi laborieux, car les coefficients de sécurité réglementaires font la part de ces efforts dans une mesure suffisante.

R. BOURGAT, *Ingénieur E. C. P.*

## REVUE DES SOCIÉTÉS SAVANTES ET DES PUBLICATIONS TECHNIQUES

### ACADÉMIE DES SCIENCES

#### LUMIÈRE ÉLECTRIQUE

**Sur la possibilité d'un arc alternatif dans la vapeur de mercure.** Note de MM. Eugène DARMOIS et Maurice LEBLANC fils. Séance du 26 janvier 1914.

On sait depuis Cooper Hewitt que l'arc au mercure dans le vide fonctionne comme soupape pour le courant alternatif.

Cette découverte a permis la réalisation du convertisseur à vapeur de mercure, appareil qui, aux points de vue du rendement et de la puissance, ne le cède en rien actuellement aux commutateurs.

Le convertisseur comprend comme pièce principale l'ampoule, où l'on a fait un vide aussi avancé que possible. Dans les convertisseurs pour courant alternatif monophasé, l'ampoule porte deux électrodes en charbon ou en fer (anodes) et une électrode en mercure (cathode). Les deux anodes sont reliées respectivement aux deux extrémités du secondaire d'un transformateur, le point milieu du secondaire (pôle négatif du convertisseur) est relié à la cathode (pôle positif) à travers les appareils d'utilisation et par l'intermédiaire d'une bobine de self. Une fois l'arc allumé l'ampoule laisse seulement passer le courant dans le sens anode-cathode ; pendant une alternance, le courant passe d'une anode à la cathode ; pendant l'autre alternance, il passe par l'autre anode ; il conserve ainsi au sortir de la cathode un sens constant.

Le voltage continu donné par le convertisseur est un peu inférieur à la moitié du voltage secondaire du transformateur. Il existe actuellement des appareils donnant une tension continue de 5 000 volts avec une seule ampoule, ce qui correspond entre anodes à une tension alternative de 12 000 volts efficaces. Le courant redressé atteint 6 à 7 ampères. Entre cathode et anode, le courant est insignifiant (inférieur à  $10^{-5}$  ampère).

La découverte de Cooper Hewitt semblait entraîner comme con-

séquence l'impossibilité d'un arc alternatif dans la vapeur de mercure et par suite la construction d'une lampe à mercure à courant alternatif.

Il semblait qu'un tel arc ne serait possible que pour des voltages très élevés et des fréquences beaucoup plus grandes que les fréquences industrielles. Les auteurs de la présente note ont réussi à trouver des conditions où il est possible de maintenir, pour de basses fréquences et des voltages modérés, un arc alternatif dans la vapeur de mercure. Voici une expérience simple qui permet de réaliser un tel arc.

Le tube employé (en quartz) est semblable à celui de la lampe en quartz, sans espace vide intérieur. Le tube où doit se produire l'arc (diamètre 12 mm. ; longueur 25 cm.) a ses deux extrémités rapprochées au contact et soudées sur deux réservoirs à mercure (électrodes) qui sont en communication avec l'atmosphère. Le tube est plein de mercure au début de l'expérience. Les deux électrodes sont reliées aux deux pôles d'une source alternative à 50 périodes donnant au minimum 600 volts. On intercale en série avec le tube une self-induction permettant de réduire le courant de court-circuit à 2,5 ampères environ. Il suffit, pour allumer l'arc, de rompre la colonne de mercure en son milieu (en faisant bouillir le mercure). L'arc s'allume et peut occuper toute la longueur de la boucle ; il brûle ainsi sous une pression supérieure de quelques centimètres à la pression atmosphérique. Les caractéristiques d'une expérience ont été : volts (circuit alternatif), 800 ; volts aux bornes de la self, 620 ; volts aux bornes de l'arc, 350 ; courant dans l'arc, 2,1 ampères ; consommation dans l'arc, 630 watts ; intensité lumineuse, environ 3 000 bougies ; consommation spécifique en watts par bougie, 0,21.

Aux deux points de vue, consommation et puissance lumineuse, cet arc est tout à fait comparable aux meilleurs arcs à courant continu.

Le tracé des courbes de courant et de tension montre qu'on a affaire à un véritable arc alternatif, les deux alternances étant séparées par une période d'extinction qui, dans les conditions de l'expérience ci-dessus, est d'environ  $1/1000$  de seconde.