

vient de marquer tout de suite le *domaine d'action du département*. On le déduira du texte et du rapprochement avec la loi du 9 janvier 1930, qui a prévu les ententes interdépartementales.

Du seul fait que le texte porte le singulier avec la restriction « dans l'étendue de celui-ci », on doit inférer que les départements ne peuvent se syndiquer pour octroyer une concession interdépartementale. C'est l'Etat qui reste compétent pour délivrer les concessions dépassant les limites du département. Cela s'explique très bien, si l'on considère les raisons qui ont motivé l'attribution de cette nouvelle prérogative au département.

Le législateur de 1906 n'avait pas cru devoir la lui donner, parce qu'il estimait à juste titre que l'organisation du service de l'énergie est une affaire d'intérêt national ou purement local : d'intérêt national, s'il s'agit de l'interconnexion des sources thermiques et hydrauliques d'énergie ou de la liaison des réseaux à haute tension, dont l'équipement doit être, autant que possible, uniforme pour permettre les échanges sans grandes dépenses de transformation ; d'intérêt local, s'il s'agit de mettre la lumière et la petite force motrice à la disposition des habitants d'une agglomération formant une même unité économique.

Or, le département n'est pas une entité de ce genre ; son découpage a été volontairement artificiel et sa vie est factice. Il n'a qu'une utilité administrative, et c'est d'elle qu'on a tenu compte pour conférer au département un certain pouvoir concédant. Il s'est en effet trouvé des cas, d'ailleurs assez rares, où la dissémination des écarts empêchait une société d'entreprendre une distribution qui aurait été d'une installation très dispendieuse et d'un rendement très faible, alors que, d'autre part, un particularisme outré faisait obstacle à la création d'un syndicat intercommunal, dont le ravitaillement en énergie aurait présenté quelque intérêt pour un gros distributeur. L'isolement empêchait donc la desserte de ces villages déshérités. Là, l'unité administrative immédiatement supérieure pouvait jouer un rôle, en intégrant d'office des éléments à tendances hétéroclites pour former un ensemble qui pût être alimenté à des conditions satisfaisantes. C'est bien la mission qui a été dévolue au département, et c'est pourquoi son action ne s'étend que jusqu'à ses confins.

II. — L'article 188 de la loi de finances du 16 avril 1930 porte ensuite : L'article 7 de cette même loi (du 15 juin 1906) est complété comme suit : ajouter après le troisième paragraphe les dispositions suivantes : « Lorsque la concession est de la compétence du département, l'acte de concession est passé par le préfet, en exécution d'une délibération du Conseil général. Cette concession ne sera définitive qu'après avoir été approuvée par le ministre des Travaux publics, après avis conforme du ministre de l'Intérieur. »

L'analyse de ce texte permet de fixer les *conditions d'action du département*. On constate tout d'abord qu'il faut l'approbation du ministre des Travaux publics ; cela signifie que ce ministre conserve ici le pouvoir de contrôle qu'il a d'une manière générale sur l'organisation des distributions et transports d'énergie électrique. Il appréciera si l'entreprise ne présente bien qu'un intérêt limité, ou s'il n'y aurait pas avantage à concevoir un programme régional, si la tension proposée convient bien pour la liaison avec les distributions voisines, si l'emplacement des usines et des sous-stations est rationnel, etc. En un mot, il se placera au point de vue technique et économique.

D'autre part, la concession départementale est subordonnée à l'avis conforme du ministre de l'Intérieur. Ce ministre exerce un contrôle à la fois administratif et financier ; il est chargé de la tutelle des communes et c'est à ce titre qu'il est appelé à donner son adhésion au projet départemental.

Il ne faut pas que les communes soient opprimées par le département ; leur autonomie doit tout être sauvegardée. Si elles ont déjà pourvu à leur électrification ou si elles se sont formées en syndicat à cet effet, on ne voit pas pourquoi le département voudrait leur imposer ses vues. Il faut également tenir compte de la répercussion de son programme sur les finances communales. Voilà les points de vue auxquels se placera le ministre de l'Intérieur. Il devra veiller à ce que le département se confine dans son rôle subsidiaire, pour ne point usurper sur l'autonomie communale et syndicale.

III. — L'article 189 de la loi de finances complète l'article 8 de la loi du 15 juin 1906 en obligeant le préfet, quand il agit au nom du département (comme quand il agit au nom de l'Etat), à

respecter dans les obligations imposées aux permissionnaires de voirie ou aux concessionnaires, le privilège qui a pu être institué par les communes pour l'éclairage privé par l'électricité. L'autonomie communale s'affirme de nouveau ici, ainsi que la nécessité de tenir compte des contrats passés par les autres autorités, même inférieures.

IV. — Enfin, d'après l'article 190 de la loi de finances, l'article 9 de la loi du 15 juin 1906 est modifié comme suit :

L'acte de concession ne peut imposer au concessionnaire une charge pécuniaire autre que les redevances prévues au paragraphe 7 de l'article 18, ni attribuer à l'Etat, au département ou à la commune, des avantages particuliers autres que les prix réduits d'abonnement qui seraient accordés aux services publics pour des fournitures équivalentes.

Cet article a besoin d'un petit commentaire. Par *services publics*, il faut entendre ici toutes les entreprises officielles ou ayant reçu l'investiture officielle, exploitées en régie ou en concession, qui sont chargées de pourvoir à la satisfaction d'un important besoin de la collectivité et qui, à ce titre, ont des prérogatives et des sujétions exorbitantes du droit commun. Or, les cahiers des charges types de distribution d'énergie électrique prévoient, à l'article 12, des réductions de prix en faveur de ces entreprises. L'article 9 de la loi de 1906 signifie que, en dehors des redevances pour occupation du domaine public, l'autorité concédante (Etat, département ou commune), ne peut, en faveur des services publics gérés par elle, imposer au concessionnaire autre chose que des réductions de prix comme il en est prévu par l'article 12 pour des fournitures de même nature à tous autres services publics.

Cet article a une teneur purement négative, mais il ne prohibe que les avantages gratuits et ne vise que les obligations découlant d'une concession instituée dans le cadre réglementaire et suivant les principes initiaux de la concession qui ne prévoyaient pas une participation financière de l'autorité. Si cette dernière octroie au concessionnaire des avantages exceptionnels, par exemple si elle lui consent, grâce à une dérogation au type approuvée par décret, une durée de concession au delà du maximum qu'autorise le cahier des charges type ou si elle lui accorde une subvention, elle peut stipuler une contre-partie sans tomber sous le coup de l'interdiction portée par l'article 9 : c'est ce qu'admet très bien le Conseil d'Etat (1). Il en résulte, pour le département comme pour les communes, une faculté très précieuse : si le département doit contribuer pour une certaine part dans les frais d'établissement du réseau électrique qu'il concède, il lui est loisible de stipuler une participation aux bénéfices pour se couvrir de ses dépenses. C'est une possibilité qui lui était refusée jusqu'ici, puisqu'il n'était point partie au contrat de concession.

Ch. BLÆVORT,

Docteur en droit,
chef du Bureau des Distributions d'énergie électrique
au Ministère des Travaux publics.

Correction de la fibre moyenne des voûtes de barrages (2).

La méthode exposée dans la note du 27 janvier 1930 (3) ne s'applique pas seulement aux voûtes portant des charges verticales. Son emploi n'exige que la connaissance du funiculaire des charges fixes, qui peuvent être quelconques. Elle peut donc servir à l'étude des voûtes de barrages. Le funiculaire correspondant à une pression hydrostatique uniforme est un arc de cercle. Pour fixer les idées, nous traiterons le cas d'un demi-cylindre à paroi relativement mince, d'épaisseur c constante, encastré aux naissances. En désignant par R le rayon, par p la pression et en appelant Δy les écarts, parallèles à l'axe médian, entre la fibre moyenne et le funiculaire, les éléments de réduction de l'arc à trois rotules de référence sont :

$$M_3 = -pR \Delta y \cos \omega, \quad N_3 = pR, \quad T_3 = 0,$$

suivant la méthode de E. Timochenko (4).

(1) Voir la note au bas de la page 5 du *Recueil des lois, décrets arrêts, circulaires et cahiers des charges relatifs à la production et à la distribution d'énergie électrique*, 1906-1929.

(2) Note de M. F. CAMPUS, présentée par M. Mesnager à la séance du 5 mai 1930 de l'Académie des Sciences.

(3) F. CAMPUS, *Comptes rendus*, 1930, t. 190, p. 258. (Voir le *Génie Civil* du 8 février 1930, t. XCVI, n° 6, p. 142.)

(4) E. TIMOCHENKO, *Calcul des arcs électriques*, p. 11 (Paris, 1922).

Les éléments hyperstatiques ramenés au centre élastique sont :

$$H' = pR \frac{\frac{R^2}{I} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \left(\cos \omega - \frac{2}{\pi} \right) \Delta y d\omega + \frac{R}{\Omega}}{\frac{\pi^2 - 8 \frac{R^2}{I} + \frac{\pi}{4}}{4\pi} + \frac{\pi}{4}}, \quad M' = pR \frac{\int_0^{\frac{\pi}{2}} \Delta y \cos \omega d\omega}{\frac{\pi}{2}}$$

Les moments fléchissants et les excentricités à la clef et aux naissances sont :

$$M_c = M' + H'c, \quad \eta_c = \frac{M' + H'c}{pR - H'}$$

$$M_n = M' - H'(R - c), \quad \eta_n = \frac{M' - H'(R - c)}{pR}$$

Si la fibre moyenne est confondue avec le funiculaire, $\Delta y = 0$, d'où :

$$M' = 0, \quad H' = \frac{pR}{\frac{\pi^2 - 8 \frac{R^2}{I} + \frac{\pi}{4}}{4\pi} + \frac{\pi}{4}}$$

$$\eta_c = \frac{\pi - 2}{\pi} \frac{R}{\frac{3(\pi^2 - 8) \left(\frac{R}{c}\right)^2 + \frac{\pi}{4} - 1}{\pi} + \frac{\pi}{4} - 1}$$

$$\eta_n = -\frac{R}{\frac{3}{2}(\pi^2 - 8) \left(\frac{R}{c}\right)^2 + \frac{\pi^2}{8}}$$

Comme $\frac{R}{e}$ est généralement grand, on peut écrire :

$$\eta_c = 0,203 \left(\frac{e}{R}\right)e, \quad \eta_n = -0,357 \left(\frac{e}{R}\right)c.$$

Si, par exemple, $\frac{e}{R} = \frac{1}{35}$, comme dans le projet des barrages fractionnés en voûtes de MM. Mesnager et Veyrier :

$$\eta_c = 0,0058e \quad \text{et} \quad \eta_n = -0,0102e.$$

L'influence de l'encastrement est donc peu prononcée (dans l'hypothèse de raccourcissements purement élastiques) et la voûte mince n'est pas loin d'être simplement comprimée.

Si l'on veut annuler η_c et η_n , il faut que $H' = 0$ et $M' = 0$, où :

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \Delta R d\omega = 0, \quad [1]$$

$$\text{et :} \quad \int_0^{\frac{\pi}{2}} \Delta y d\omega = \frac{\pi e^2}{24R}, \quad [2]$$

en désignant par ΔR les écarts radiaux, égaux à $\Delta y \cos \omega$.

On peut adopter par exemple pour ΔR la fonction :

$$\Delta R = \Delta y \cos \omega = K \left\{ \begin{array}{l} \sin \frac{16,972}{\pi} \left(\omega - \frac{\pi}{4} \right) \\ - \frac{16,972}{\pi} \left(\omega - \frac{\pi}{4} \right) \cos 4,493 \end{array} \right\}$$

qui satisfait aux conditions géométriques imposées par le funiculaire, ainsi qu'à la relation [1]. La relation [2] détermine la valeur du paramètre K . Nous avons trouvé par intégration graphique :

$$K = 0,415 \left(\frac{e}{R}\right)e,$$

d'où il résulte que :

$$\Delta R_{\max} = \eta_{\max} = \pm 0,453 \left(\frac{e}{R}\right)e.$$

$$\text{Si } \frac{e}{R} = \frac{1}{35}, \quad \eta_{\max} = 0,0044e.$$

La correction de la fibre moyenne diminue donc notablement la flexion.

En outre, Δy est négatif entre la clef et les reins et positif entre les reins et les naissances. Ces excentricités tendent à compenser les effets des raccourcissements permanents et secondaires (déformation permanente initiale, retrait, déformations des appuis, refroidissement par l'eau, etc.). Il y a donc une amélioration sensible de la résistance de la voûte. Les effets secon-

naires étant généralement importants, il peut y avoir utilité à pousser encore davantage la correction, en augmentant K . La relation [1] reste satisfaite, $M' = 0$ et le centre élastique est invariable. H' devient négatif, c'est-à-dire que la poussée de la voûte est augmentée. On produit ainsi des moments de compensation, négatifs à la clef et positifs aux naissances, qui se développent lors de la mise en charge. Les écarts de la fibre moyenne par rapport au funiculaire restent néanmoins très faibles lorsque les voûtes sont assez minces.

F. CAMPUS.

Appareil à essayer les métaux en feuilles à l'emboutissage.

Un appareil d'établi, destiné à l'essai rapide des tôles minces, a été construit récemment par MM. Avery, de Birmingham; nous en empruntons la description à l'*Engineering*, du 18 octobre.

Le principe de l'appareil (1) est le suivant : une bande du métal à essayer est serrée entre deux mordaches annulaires. On refoule le disque de métal ainsi encastré à l'aide d'une bille, jusqu'au moment où la première crique apparaît, et on relève le chemin parcouru par la bille. Après avoir retourné les mordaches, qui présentent alors des faces lisses, et guident simplement la bande, on recommence le même essai sur une partie intacte de celle-ci, et on note le nouveau déplacement de la bille,

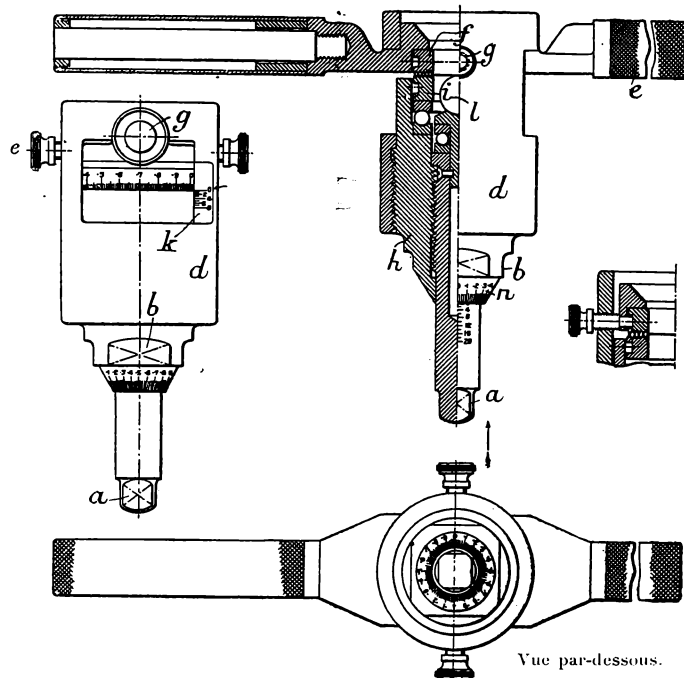


Fig. 1 à 4. — Appareil Avery pour l'essai des tôles minces.

qui doit être plus grand que précédemment; plus la différence est importante, plus le métal s'emboutira facilement; plus elle est faible, moins le métal se prêtera à une déformation accentuée.

L'appareil comporte, outre la partie mobile (fig. 1 et 2), un socle, pris dans l'étau ou fixé autrement, percé de deux trous ajustés aux carrés mâles a et b .

L'appareil comprend une chemise d , percée de deux fentes par lesquelles on introduit sans jeu latéral les deux poignées e , maintenues par la mordache supérieure f , dont la gorge reçoit les têtens de deux vis de fixation opposées g . Après avoir immobilisé par le socle le carré b de la pièce h , on tourne les poignées : la mordache f se sépare de la mordache inférieure i en vue de l'introduction de la bande à essayer, qui doit avoir 50 mm de largeur, 100 mm de longueur au moins, et au plus 1 mm 6 d'épaisseur.

Par un léger serrage, et à titre accessoire, l'appareil forme calibre à vis micrométrique, la lecture se faisant en k . L'essai proprement dit, s'exécute en immobilisant le carré a , et, en manœuvrant les poignées, la bille l repousse la tôle à essayer, placée immédiatement au-dessus d'elle; les deux déplacements, mentionnés ci-dessus, se lisent sur le cône gradué n . Les deux vis micrométriques de l'appareil comportent des échelles, totalisant les tours.

(1) Ce principe est celui de la machine imaginée et construite par M. GULLERY (voir le *Génie Civil* du 24 mars 1928, t. XCII, n° 12, p. 296).