Zeitschrift: Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes
Band: 20 (1894)
Heft: 1

Artikel: Résistance des matériaux de construction
Autor: Orpiszewski, J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-18222

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 04.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Les comptes du service des eaux de la ville d'Anvers font ressortir, comme prix de revient de l'opération, établi sur un volume moyen de 5000 litres par minute d'eau purifiée et filtrée, pendant trois années, la somme de 0,45 cent. par mètre cube. Ce prix comprend toutes fournitures, la force motrice, la main-d'œuvre et la surveillance.

Le coût de premier établissement d'une installation complète, calculée pour traiter 2000 litres par minute, peut-être évalué à 65 000 francs environ.

Comment appliquer la méthode aux circonstances de la distribution d'eau de Lausanne?

Il faudrait évidemment écarter l'idée de traiter la totalité du produit de la dérivation de Bret et se borner à une partie du volume seulement, qui serait ensuite déversée au réservoir de la ville.

La différence de niveau des deux réservoirs de Bret (Chailly) et de la ville (Calvaire) est de 29 m. Il serait facile d'établir une station Anderson à proximité du second et peut-être sur l'emplacement même du réservoir. Les cylindres rotatifs seraient mis en mouvement par une petite turbine actionnée par un branchement de Bret et l'eau d'échappement de cette turbine serait ensuite introduite dans les appareils purificateurs.

On disposerait ainsi d'une alimentation élastique, puisant libéralement au réservoir naturel formé par le lac de Bret un supplément d'eau réglé sur les besoins de la saison et le service serait mis à la hauteur des exigences légitimes de l'agglomération lausannoise si, d'autre part, on complétait le système en réformant le système actuel de distribution dit « à discrétion. »

On objectera peut-être que l'approvisionnement d'eau du lac de Bret n'est pas illimité et que, de ce côté aussi, il faut s'attendre à des défaillances? Ces craintes ne sont pas fondées: les eaux motrices sont destinées à la petite industrie, qui peut difficilement s'accommoder de moteurs à vapeur, à gaz ou à pétrole et la Compagnie dispose d'un excédent d'eau qu'elle affecte, provisoirement, à quelques gros abonnements taxés à un prix inférieur au taux normal stipulé dans son acte de concession.

Je précise: Le taux normal de 20 centimes le cheval-heure[1] fait ressortir à 8 centimes le mètre cube d'eau consommé par un moteur placé à l'altitude de 500 m. soit au niveau de la place de Saint-François. En fait, la Compagnie pratique deux tarifs différentiels, l'un (à 26 échelons) applicable aux forces consommant de 18 à 296 chevaux-heures par mois; l'autre (à 36 échelons) applicable aux forces supérieures à ce dernier nombre. Le petit moteur paie le cheval-heure de 60 cent. à 20 cent., suivant l'échelon, le moteur moyen et le gros moteur paient le cheval-heure de 20 cent. à 6,7. A l'altitude ci-dessus, ces prix font ressortir le coût du mètre cube de 26 cent. à 3 cent. D'autre part, l'eau industrielle *non motrice* est taxée à 5 centimes le mètre cube.

Il y a donc de la marge, puisque la Compagnie pourrait au besoin, le cas échéant, supprimer tout ou partie de son second tarif différentiel des eaux motrices.

Un dernier point: le traitement au fer serait-il efficace, dans l'espèce, étant donnée la nature de l'eau à épurer?

L'expérience seule permettrait de conclure ici en connaissance de cause; mais il serait aisé de s'en assurer en procédant sur place à des essais au moyen d'un appareil de démonstration.

[1] L'unité de force le « cheval, » tel que la Compagnie la conçoit, est une valeur fictive théorique qui ne tient aucun compte ni des pertes de charge de l'artère principale et des branchements, ni du rendement du moteur hydraulique. Le travail est simplement exprimé ici par le produit des deux facteurs: volume d'eau écoulé, d'une part et, de l'autre, hauteur hydrostatique de la colonne d'eau, du niveau du moteur au niveau du trop-plein du réservoir. (Ce dernier niveau est à l'altitude de 618 mètres.)

Une perte de charge moyenne de 10 % et un rendement moyen du moteur de 60 % ramènent le cheval-Bret à la valeur de 1/2 cheval-vapeur, développé sur l'arbre du moteur.

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX
DE CONSTRUCTION

par J. Orpiszewski, ingénieur.

Pendant l'hiver 1888-1889 on a fait à Ymuiden de nombreuses expériences sur la résistance à la traction du béton de ciment Portland. Les expériences n'ont pas été faites à la traction directe mais on a cherché à déterminer la résistance à la flexion. — Elles ont été faites avec des poutres en béton supportées par deux appuis et chargées au milieu jusqu'à leur rupture. Il en a été fait avec différents dosages.

On a cherché à déterminer une formule empirique qui puisse rendre compte des résultats obtenus. La formule ordinaire, en appelant R le coefficient de résistance par unité de surface, I le moment d'inertie et a la distance de la fibre neutre à celle la plus fatiguée:

$$\frac{RI}{a} = M \text{ (Moment)}$$

ne peut pas être appliquée ici; elle suppose en effet que l'axe neutre de la poutre passe au centre de figure; avec les bétons de ciment comme leur résistance à la compression est de 7 à 10 fois plus grande que la résistance à la tension, la limite d'élasticité est depuis longtemps dépassée dans la partie inférieure tendue tandis qu'elle n'est pas atteinte dans la partie supérieure comprimée.

Nous ne donnerons pas ici les développements de la formule que l'on a cru pouvoir admettre, ceux de nos lecteurs que cela peut intéresser les trouveront dans le N° 14 de la *Wochenschrift des œsterreichischen Ingenieur- und Architekten Vereins* de 1890. — Nous dirons seulement que remarquant que pour une section rectangulaire de hauteur h et de largeur b, nous avons

$$I = \frac{bh^3}{12} \text{ et } a = \frac{h}{2}$$

La formule ordinaire ci-dessus devient:

$$\frac{R\ bh^2}{6} = M$$

d'où

$$R = \frac{6\ M}{bh^2}$$

Or d'après les expériences faites on a cru pouvoir poser:

$$R = \frac{2{,}5368\ M}{bh^2}$$

Les densités trouvées ont été :

1°	pour le béton de pierres cassées de granit . .	2,210
2°	» de cailloux siliceux	2,241
3°	» de briques vitrifiées.	2,001

Après 120 jours on a trouvé pour ces bétons composés de 2 parties de ciment, 3 parties de sable et 5 parties de pierres les valeurs de R suivants par centimètre carré :

pour le	N° 1 ci-dessus	R = 12,30 kg.
»	N° 2 »	R = 10,90 »
»	N° 3 »	R = 9,44 »

Pour les bétons formés de 1 $^1/_2$ parties de ciment, 3 $^1/_2$ de sable et 5 de pierres.

N° 1	ci-dessus	R = 7,66
N° 2	»	R = 8,20
N° 3	»	R = 8,22

Enfin pour les bétons maigres composés de 1 $^1/_4$ de ciment, 3 $^3/_4$ de sable et 5 de pierres :

N° 1	ci-dessus	R = 7,04
N° 2	»	R = 6,75
N° 3	»	R = 7,30

Il en résulte ce fait curieux, c'est que la proportion de ciment est surtout importante avec la pierre cassée qui donne le meilleur béton ; si l'on diminue sa quantité la résistance du béton diminue aussi naturellement, mais cette diminution est moins sensible avec le gravier ou les scories qu'avec la pierre cassée.

(Tiré de la *Revue technique de Varsovie).*

APPLICATION DE L'ÉLECTRICITÉ
AU CHAUFFAGE
FAITE AU CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE DU SALÈVE

Nous recevons la lettre suivante :

Société anonyme
des
CHEMINS DE FER DU SALÈVE

ANNEMASSE (Haute-Savoie), *le 21 mars 1894.*

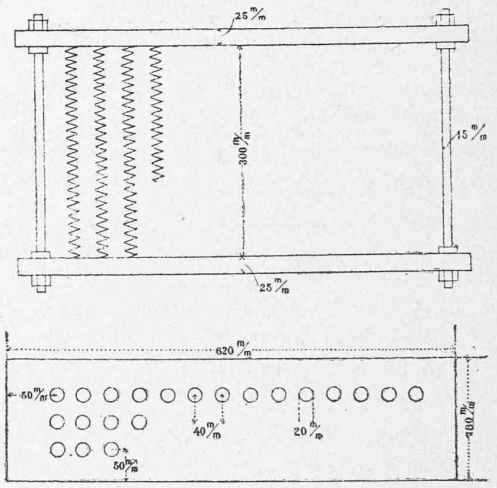
Monsieur et cher collègue,

J'ai l'honneur, en réponse à vos lignes du 5 courant, de vous fournir quelques renseignements sur le chauffage électrique de nos voitures.

Si nous avons pu songer à adopter ce système de chauffage qui nécessite une dépense de force relativement considérable, environ dix chevaux par voiture, c'est grâce au fait que pendant la mauvaise saison une assez grande partie de l'énergie dont nous disposons reste inutilisée. En effet, au gros de l'hiver, il arrive rarement que nous ayons plus de quatre voitures en service, et, comme sur ces quatre voitures il n'y en a jamais plus de trois gravissant simultanément les fortes rampes (l'autre se trouvant à la descente) nous pouvons facilement distraire 30 à 40 HP pour le chauffage.

Les appareils de chauffage consistent en deux cadres de résistances placés à l'intérieur de la voiture, sous les banquettes, contre les parois extrêmes de la caisse. Les dimensions principales de ces cadres sont indiquées dans le croquis ci-contre.

Chaque cadre renferme 42 boudins en fil de fer galvanisé de 1 $^1/_2$ mm. d'épaisseur. Longueur du fil dans un boudin 5^m92 ; diamètre des boudins 24 mm. Longueur totale du fil de fer nécessaire au chauffage d'une voiture 500 mètres (dans les deux cadres). Le courant se prend directement sur le curseur qui frotte sur le rail conducteur et passe dans les boudins qui sont couplés en tension. Les deux cadres d'une voiture sont également couplés en tension.



Le courant absorbé est de 15 ampères qui, à une tension de 500 volts, représentent environ 10 HP. La température du fil de fer étant portée à 100 degrés, l'air ambiant se réchauffe très rapidement. Même par les plus grands froids l'on obtient au bout de 10 à 15 minutes de circulation du courant une température dans l'intérieur de la voiture de 15 à 20 degrés. Le chauffage peut être actionné ou supprimé au moyen d'un interrupteur placé sur la plateforme d'avant de la voiture et qui est manœuvré par le contrôleur.

Les cadres de résistances peuvent être transportés d'une voiture à l'autre avec la plus grande facilité ; les boudins sont protégés par une toile métallique.

Cette installation, qui a été faite dans notre atelier d'Etrembières, a donné de bons résultats et a fonctionné tout l'hiver à l'entière satisfaction des voyageurs.

Le prix de revient des appareils et des prises de courant est d'environ 60 francs par voiture.

Tout à votre disposition pour vous donner les renseignements complémentaires qui pourraient vous être utiles, je vous prie d'agréer, etc.

Le directeur, PAUL DAPPLES.

SOCIÉTÉ VAUDOISE
DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES
RAPPORT DU PRÉSIDENT A L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 17 MARS 1894

Messieurs et chers collègues,

Il est dans nos habitudes que le Président vous soumette dans notre Assemblée générale annuelle un rapport sur l'exercice écoulé. Celui dont nous allons nous occuper est le vingtième depuis la fondation de notre Société.

Nos séances familières ont suivi leurs cours réguliers ; peut-