Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 45 (1919)

Heft: 5

Sonstiges

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: 12.07.2025

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

voies de commuuications, logiques et bien comprises, sont rectilignes ou légèrement incurvées, ce qui rompt la monotonie et la sécheresse du plan, d'autant plus que les rangées de maisons sont relativement peu longues. Les chemins d'accès, justement proportionnés, conservent à la propriété son caractère privé.

Le lotissement excellent assure une forme régulière aux parcelles. L'excellente orientation donnée aux chemins d'accès dans cette parcelle, réserve entièrement la vue sur la contrée, non seulement des maisons et jardins, mais aussi de l'avenue d'Aïre, libre de constructions. Tous les jardins ont également une bonne orientation. Les plans des maisons sont judicieusement étudiés, mais leurs façades manquent de caractère.

Une belle promenade plantée d'arbres, prolonge la terrasse du bâtiment A qui domine la vue. Dans la parcelle B, dont le centre est réservé à une place de jeux, les grands arbres sont conservés aux bons endroits. Le restaurant, composé avec la maison A, agrandie d'une longue annexe, de même que le bâtiment pour ouvriers retraités et le home pour jeunes filles, ne devraient pas être construits sur la terrasse. Les bains et buanderie occupent une situation favorable. En somme, ce projet est simple, pratique, sans aucun luxe et très favorable à l'économie. *(A suivre.)*

Sur les données actuelles en matière de construction d'usines hydro-électriques,

par Denis Eydoux,
Ingénieur des Ponts et Chaussées,
Ingénieur principal de la voie,
chargé du service des études et travaux des usines hydro-électriques
à la Compagnie des chemins de fer du Midi.

Nous avons signalé dernièrement (*Bulletin technique*, 1918, N° 26) la première partie de l'intéressant mémoire de M. Eydoux; le volume V, 1918, des *Annales des Ponts et Chaussées* nous en apporte la deuxième et dernière partie.

Le cinquième chapitre traite de quelques particularités des usines de basse chute. Ces usines peuvent présenter deux dispositions principales, soit d'abord: usine avec conduite forcée, dont l'installation de Champ sur le Drac fournit un exemple bien connu. L'auteur montre l'importance que présente, pour ce type d'usine, la cheminée d'équilibre qui étouffe, à peu près complètement à son amont, les coups de bélier d'onde, très dangereux vu la longueur de la conduite (plus de quatre kilomètres à Champ).

Le deuxième type d'usine, qui compte plusieurs spécimens en Suisse (Chèvres, Augst, etc.), ne comporte pas de conduites forcées. M. Eydoux montre les avantages de la suppression de tout canal d'amenée et passe en revue les différents systèmes de barrages employés pour ces installations; enfin il insiste sur l'importance des pertes de charge dans les usines de basse chute.

Le chapitre se termine par la description du renforceur de chute Clemens Herschel, permettant de combattre la réduction de puissance en hautes eaux, provenant de la diminution de la hauteur de chute. Un dessin montre l'application de ce renforceur à l'usine projetée de la Plaine, près Genève.

M. Eydoux rappelle cependant que, d'après les expériences du Dr Duebi au laboratoire de l'Ecole polytechnique de Zurich, le rendement du renforceur ne peut dépasser 12 à 16 %, avec une dépense d'eau double de celle de la turbine. On ne peut donc guère obvier par ce moyen à la diminution de rendement des turbines, dès que la chute diminue, sauf en temps de fortes crues.

Le chapitre VI se rapporte aux usines à hautes chutes, destinées à parer aux pointes. L'auteur montre l'intérêt qu'il y a, pour de pareilles usines, à constituer le canal d'amenée par une galerie en charge. La cheminée d'équilibre prend alors une importance capitale. M. Eydoux fait uue étude spéciale de cette question, donnant à ce sujet des formules et des dispositions nouvelles, dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer ici. Cet exposé est complété par une série de croquis d'ensemble et par les dessins des cheminées de deux usines de ce genre, projetées sous sa direction pour la Compagnie du Midi.

Le chapitre se termine par l'indication des principes dont M. Eydoux s'est inspiré pour l'étude des canaux en charge.

Le chapitre VII rappelle les deux types de turbines, de beaucoup les plus usitées, soit les turbines Francis pour chutes basses et moyennes et les roues Pelton pour hautes chutes.

La tendance actuelle est d'appliquer les premières à des chutes de plus en plus hautes. L'auteur en montre les raisons et indique dans quels cas la roue Pelton doit être préférée à sa rivale. Des vues et dessins de diverses turbines illustrent ce chapitre, qui se termine par des considérations sur leur régulation, avec croquis à l'appui, et leurs essais.

Le huitième et dernier chapitre traite brièvement de l'équipement des usines, de la répartition des groupes, du rendement des diverses parties de l'installation et des prix de revient.

Nous avons déjà recommandé cet excellent travail à l'attention des spécialistes, car il contient bien des idées nouvelles, des renseignements pratiques en grand nombre et des dessins d'installations intéressantes.

N. de Schoulepnikow.
Ingénieur E. C. P.
Professeur à l'Ecole d'Ingénieurs
de l'Université de Lausanne.

Correspondance.

A la Rédaction
du *Bulletin technique de la Suisse romande*,
Lausanne.

A la fin de sa lettre sur le calcul du coup de bélier dans les conduites, parue dans votre numéro du 8 février, M. DuBois laisse entendre que nous avons « découvert » la formule $\frac{2LV}{gT}$ publiée précédemment par M. Michaud. Nous ferons simplement observer qu'en tête de notre note, page 209, cette formule est expressément mentionnée comme donnée en 1903 par M. Michaud et que plus loin, page 226, après un petit développement aboutissant à ladite formule, nous l'avons encore fait suivre des mots: « c'est la formule de M. Michaud rappelée plus haut ». Plus loin encore, on trouvera le même souci d'attribuer à son auteur cette formule générale. Nous ne comprenons donc pas l'observation de M. Dubois et ne retiendrons de sa lettre que l'intéressante démonstration de la parfaite concordance des formules de 1878 de M. Michaud, avec le « $\frac{av_0}{g}$ » de Joukowski et d'Alliévi, ainsi que les éloges mérités adressés à cet éminent technicien.

Ne connaissant malheureusement pas l'étude faite en 1878 par M. Michaud, nous avons attribué à Joukowski, sur la foi des renseignements que nous possédions, une formule dont la paternité revient donc à un Vaudois. M. Michaud voudra bien, nous l'espérons, excuser cette erreur involontaire et nous permettre de nous associer aux marques d'estime que

lui adresse M. DuBois, au nom de tous ses collègues et amis.

Ajoutons encore, que le but du petit travail que nous publions dans le *Bulletin technique* est de montrer que la formule de M. Michaud, $\frac{2LV}{gT}$, devrait toujours servir de base au calcul du coup de bélier produit par des variations de vitesse $\frac{V}{T}$ par seconde, dans les conduites à carastéristique unique. On s'efforce, en France, de remettre cette formule en usage et il nous a paru qu'un Vaudois devait participer à cette campagne ; c'est pourquoi nous n'avons pas hésité à l'entreprendre dans les colonnes du *Bulletin technique*.

Marseille, le 18 février 1919.

E. Carey.

A la Rédaction
du *Bulletin technique de la Suisse romande*,
Lausanne.

La lettre du 18 février de M. l'ingénieur Carey demande une courte réponse que je vous prie de bien vouloir insérer :

Je n'ai pas parlé de la formule $\frac{2LV}{gT}$ comme d'une découverte importante, mais bien de la formule Joukowski (1900) $\frac{av_0}{g}$ qui donne le maximum du coup de bélier pour une fermeture instantanée ou plus petite que $\frac{2L}{a}$.

J'ai fait voir que cette formule était la même que celle établie par M. Michaud en 1878, et je crois que cette concordance n'avait pas été signalée jusqu'à maintenant.

En résumé, il est intéressant de constater qu'après tous les travaux très complets qui ont été publiés sur cette question des coups de bélier, les deux formules fondamentales auxquelles on est arrivé pour le maximum des coups de bélier dans les cas de fermeture dans un temps plus grand ou plus petit que $\frac{2L}{a}$ correpondent exactement aux formules simples établies en 1878 par M. Michaud.

Prilly, le 24 février 1919. L. DuBois.

* * *

Pour clore cette controverse, nous reproduisons ci-dessous, les conclusions d'une série d'articles très remarquables que MM. Camichel, Eydoux et Gariel ont publiés dans la *Revue générale d'électricité* :

« Nous pensons donc que, à l'heure actuelle, le plus simple et le plus sûr pour les ingénieurs qui étudient des projets de chute d'eau est de s'en tenir aux règles suivantes qui constituent nos conclusions générales et sont valables dans l'immense majorité des cas.

» Etant donnée une conduite de tôle de longueur L, de diamètre constant d, d'épaisseur moyenne e, calculer la vitesse de propagation a du coup de bélier par la formule

$$a = \frac{9\,900}{\sqrt{48{,}3 + 0{,}5\,\frac{d}{e}}}$$

» Déterminer la valeur $\frac{2L}{a}$ de la demi-période de l'onde et admettre un temps T de fermeture ou d'ouverture totale du vannage supérieur à $\frac{2L}{a}$ en supposant que la fermeture s'effectue suivant la loi linéaire, c'est-à-dire d'une façon telle que le débit varie proportionnellement au temps pendant la manœuvre (et abstraction faite du coup de bélier).

» Calculer le coup de bélier de fermeture au distributeur par la formule de Michaud

$$S_m = \frac{2LV_t}{gT},$$

V_t étant la vitesse de l'eau dans la conduite pour l'ouverture totale des turbines.

» Calculer le coup de bélier d'ouverture au distributeur par la formule de Michaud $\frac{2LV_t}{gT}$ multipliée par le facteur correctif plus petit que 1

$$\frac{1}{1 + \frac{aV}{2gy_0}},$$

y_0 étant la valeur de la chute statique, V la vitesse atteinte dans la conduite pour l'ouverture réalisée au bout du temps $\frac{2L}{a}$ à partir de la fermeture complète, g l'accélération de la pesanteur.

» Calculer la surpression maximum consécutive, au distributeur, à une dépression d'ouverture par le tableau suivant

Dépression	10 %	14 %	30 %	44,6 %	57 %	70 %	90 %
Surpression	9 %	12 %	20,8 %	22,8 %	19,3 %	7,5 %	6 %

» Ayant ainsi déterminé dans tous les cas la surpression maximum S_m au distributeur, calculer la surpression S'_m en un point de la conduite situé à une distance x du distributeur par la formule

$$S'_m = S_m \frac{L - x}{L}.$$

» Dans les cas exceptionnels où l'on serait contraint d'adopter des durées de manœuvres inférieures à $\frac{2L}{a}$, il y aurait lieu de se reporter aux indications spéciales que nous avons données sur ce sujet au cours de notre étude. »

Société suisse des Ingénieurs et des Architectes.

Le *C. C.* a pris connaissance, dans sa séance du 13 février des résultats suivants, des votations des délégués :

Nombre de délégués, 79.

Nombre de votants, 69 à 74 (suivant l'objet).

Objets :

1. Mode de votation . .	68 oui	4 non
2. Budget de 1919 . . .	71 »	2 »
3. Travaux de plattelage .	70 »	4 »
4. Clause de guerre . .	60 »	9 »
5. Normes pour le dessin .	74 »	—
6. Règlement des ascenseurs	64 »	9 non.

Tous les projets soumis à la votation sont donc adoptés.

Les voix qui n'ont accepté que sous réserve de modification ont été assimilées à des « non ».

Zurich, le 17 février 1919.

BIBLIOGRAPHIE

L'Electricité. Nouveau périodique hebdomadaire. — Paris, 3, rue de la Pépinière, 2.

Il n'existe, en France, aucun organe pratique, exclusivement industriel et commercial, donnant les indications sim-