

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 84 (1958)
Heft: 16: Problèmes actuels de béton, fascicule no 2

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: 26.01.2026

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

Lorsqu'en décachetant on constate que plusieurs prix ont été adjugés au même auteur, la commission peut, d'accord avec le comité, modifier la répartition des prix.

§ 10.

La propriété intellectuelle des travaux et propositions présentés reste assurée à leurs auteurs. Si les travaux se prêtent à la publication, ils devront être mis à la disposition d'un périodique technique, en premier lieu de l'organe de l'association, qui, en cas d'acceptation, rétribuera l'auteur suivant le tarif en usage.

BIBLIOGRAPHIE

Mémoires de l'Association internationale des ponts et charpentes. — **Dix-septième volume, 1957.** Publié par le Secrétariat général à Zurich. — Un volume 17×24 cm, viii + 268 pages, 157 figures. Prix : broché, 39 fr. 35.

Ce dix-septième volume de « Mémoires » contient quinze contributions, dont sept en français et huit en anglais. En voici les titres :

1. Résistance à l'impact des poteaux en béton précontraint (*P. W. Abeles*, Londres).
2. Calcul des ponts à poutres consoles réunies par des articulations (*J. Courbou*, Paris).
3. Une théorie générale des déformations des voiles minces sans moments fléchissants (*W. Flügge*, Stanford, U.S.A. et *F. T. Greyling*, Murray Hill, U.S.A.).
4. Méthode de calcul pratique d'une poutre échelle à traverses situées hors du plan moyen des membrures (*L. Géminal*, Paris).
5. Théorie des systèmes de parois prismatiques (*J. E. Goldberg*, Lafayette, U.S.A. et *H. L. Leve*, Santa Monica, U.S.A.).
6. Etude aérodynamique d'une tour réfrigérante en forme d'hyperboloïde de révolution (*G. Golubovit*, Paris).
7. Essais d'assemblages à boulons ou rivets tirés (*F. Hébrant*, *L. Demol* et *Ch. Massonet*, Liège).
8. Aires d'influence relatives aux moments fléchissants dans les dalles continues avec poutres transversales flexibles (*T. Kawai* et *B. Thürlmann*, Bethlehem, U.S.A.).
9. Contraintes et allongements dans les calottes sphériques minces de faible hauteur (*G.-A. Oravas*, Caracas).
10. Flambage par cisaillement d'une âme comportant des éléments raidisseurs verticaux et un élément raidisseur horizontal en position médiane (*K. C. Rockey*, Swansea).
11. Aciers Tor-60. Etude expérimentale (*Y. Saillard*, Paris).
12. Flambage latéral des poutres avec liaison simple (*S. M. G. dos Santos*, Rio de Janeiro).
13. Stabilité aérodynamique des ponts suspendus (*A. Selberg*, Trondheim).
14. Le voilement de l'âme des poutres fléchies, avec raidisseur au cinquième supérieur (*F. Stüssi*, Zurich, *Ch. et P. Dubas*, Vevey).
15. Répartition des charges sur deux types de ponts de chemin de fer (*T. Wah*, San Antonio, U.S.A.).

Précis de métallographie, par *Léon Guillet*, professeur à l'Ecole centrale. Paris, Masson, 1958. — Un volume 14×20 cm, 254 pages, 156 figures. Prix : cartonné, 1800 fr. français.

Les propriétés des matériaux métalliques sont placées sous la dépendance de leur structure. Cette structure peut être envisagée à diverses échelles, celle du cristal, celle de la maille, celle de l'atome. Elles sont successivement étudiées dans cet ouvrage. En modifiant la structure des métaux par divers moyens, on peut faire varier de façon considérable les propriétés.

Les lois qui régissent la solidification des alliages métalliques et leurs transformations à l'état solide sont aujourd'hui bien connues. La formation de la structure d'un alliage à partir de l'état liquide, l'apparition, au cours de sa solidification ou de ses transformations à l'état solide, des cristaux qui composent cette structure, peuvent être suivies sur des diagrammes spéciaux appelés « diagrammes de phases » qui donnent, en fonction de la composition chimique de l'alliage, la constitution

d'équilibre aux différentes températures. Cet ouvrage apprend à se servir de ces diagrammes pour les alliages binaires et pour les alliages ternaires.

Lorsqu'un alliage présente des changements de structure à l'état solide en fonction de la température, on peut obtenir, en lui faisant subir divers cycles thermiques, une série d'états hors d'équilibre auxquels correspondent des structures et des propriétés différentes. L'étude de ces états hors d'équilibre est très complexe ; les structures obtenues, leur processus de formation, l'interprétation de leurs propriétés sont encore discutés. L'auteur s'est borné à exposer quelques cas qui ont été très approfondis depuis une vingtaine d'années. Les principes généraux ont été appliqués à l'étude de certains alliages industriels dont les applications sont particulièrement importantes.

Enfin, les lecteurs trouveront dans les dernières pages de ce précis, des exercices qui leur permettront d'approfondir leurs connaissances.

Sommaire :

I. *Structure et propriétés des métaux et alliages métalliques* : Le métal. — Déformation plastique du métal. — Les alliages métalliques : Solutions solides illimitées binaires. Solutions solides illimitées ternaires. Transformation à l'état solide des solutions. Solutions solides limitées binaires. Solutions solides limitées ternaires. Phases intermédiaires. Décomposition des solutions solides binaires et ternaires. Lacune de solubilité à l'état liquide. Alliages d'un métal avec un métalloïde. Alliage d'un métal et d'un élément de transition. Le lingot. Conclusions générales relatives à l'étude des états d'équilibre. — Etats hors d'équilibre : Effet de trempe et de revenu des alliages aluminium-cuivre résultant de la variation de solubilité à l'état solide. Effet de trempe des alliages de fer et de carbone par une traversée de ligne eutectoïde. Traitements thermiques des aciers. Traitements thermochimiques des aciers.

II. *Etude de quelques alliages industriels* : Aciers spéciaux.

— Les fontes : Fontes ordinaires. Fontes spéciales. — Le cuivre et ses alliages. — Alliages légers. — Alliages ultralégers. — Corrosion électrochimique.

III. Exercices proposés.

Annuaire de l'équipement des industries mécaniques 1957-1958, par *M. Coyaud*, chef de service Méthodes et Outilage. Paris, Dunod (1957). — Un volume 21×30 cm, 480 pages. Prix : relié, 1200 fr. français.

Cet ouvrage présente un tableau général des moyens de production des industries mécaniques et permet, d'une part, aux utilisateurs de trouver, pour un matériel donné, la liste des fournisseurs possibles sur le marché français, d'autre part, aux constructeurs français de faire connaître leurs productions et aux agents-importateurs en France de signaler leurs représentations étrangères.

L'ensemble de l'ouvrage est basé sur une classification méthodique qui comporte environ 750 rubriques ; étudiée essentiellement en fonction des besoins de l'utilisateur, cette classification a été, en outre, traduite en trois langues : anglais, allemand, espagnol ; elle offre ainsi toutes les facilités à l'acheteur étranger qui recherche du matériel en France.

Les machines-outils sont classées en suivant les grandes lignes du processus normal d'usinage des pièces, en partant des machines de fonderie, forge, pour aboutir aux machines de rectification.

Mais, en dehors des machines-outils proprement dites, les matériels d'équipement les plus variés que l'on rencontre dans les industries mécaniques ont été également répertoriés. Aussi, cet annuaire permet à tous les utilisateurs de disposer des premiers éléments d'information qui les orienteront utilement et sans perte de temps dans leurs recherches.

Sommaire :

Première partie : Liste alphabétique des constructeurs français et importateurs. — Deuxième partie : Liste méthodique des matériels. Fonderie, forge, machines-outils. Machines portatives. Accessoires, équipements, et éléments de

machines-outils. Petit outillage et fournitures industrielles. Mesures, contrôle, essais, matériels de laboratoire. Traitements thermiques et de surface. Installations générales, manutention, levage. Electricité, électronique. — *Annexe 1 : Trade-names et trade-marks. — Annexe 2 : Constructeurs étrangers et leurs agents français. — Annexe 3 : Table alphabétique des matériels cités.*

Il costo delle grandi opere d'ingegneria, par *Eugenio Campini*, Dr Ing., Milan, Ulrico Hoepli, 1956. — Un volume 18×25 cm, xxiii + 688 pages, 103 figures, 58 diagrammes hors texte. Prix : broché, 5000 L. it.

L'auteur présente un livre extrêmement intéressant et très fouillé sur « Le coût des grands ouvrages de génie civil ».

Il établit trois critères destinés à faciliter le calcul de ce coût :

1. Cherchant une nouvelle unité de mesure pour l'évaluation des quantités de travail qui constituent un grand ouvrage, l'auteur adopte le mètre cube virtuel de béton simple à ciel ouvert. Grâce à des coefficients caractéristiques, toutes les quantités peuvent être transformées en *mètres cubes virtuels*. Si les travaux de terrassement prédominent, l'auteur adopte le mètre cube virtuel de mouvement de terre comme unité.

Cette méthode permet de caractériser l'ouvrage par un seul chiffre. Le canal de Panama, par exemple, équivaut à 20 700 000 mètres cubes virtuels de béton simple à ciel ouvert. Il est ainsi possible de comparer entre eux des ouvrages très différents et construits à des époques différentes, sans qu'il soit nécessaire de se référer ni à la main-d'œuvre ni à la monnaie employée.

L'auteur a étudié plus de cent ouvrages parmi les plus célèbres du monde : canal de Panama, canal de Suez, canal Albert, canal Volga-Don, aqueduc Colorado-Californie, barrage du Boulder, aménagements hydro-électriques, grands barrages, bassins de radoub, ponts, maisons, réservoirs divers, etc.

2. L'auteur évalue ensuite le nombre d'ouvriers nécessaires pour produire une unité de travail, c'est-à-dire un mètre cube virtuel de béton simple à ciel ouvert, en tenant compte du degré de mécanisation des chantiers et, s'il s'agit de tunnels ou de canaux, du développement linéaire de l'ouvrage.

Il a calculé qu'il y a trente ans, il fallait trois journées d'ouvrier par mètre cube virtuel de béton, alors qu'aujourd'hui, grâce à la mécanisation, ce chiffre a pu être ramené à une journée d'ouvrier ; mieux, sur les chantiers de grands barrages organisés de manière rationnelle, une demi-journée d'ouvrier suffit. Ce rendement de la main-d'œuvre a été calculé pour une centaine d'ouvrages d'importance mondiale.

3. L'auteur rapporte le coût global de l'ouvrage au volume de la maçonnerie pleine cimentée ou au volume de béton de ciment. Il arrive à la conclusion que le coût des ouvrages par mètre cube de pleine masse cimentée est à peu près constant. En Italie, il oscille autour de 30 000 livres par mètre cube ; le calcul peut être répété en dollars, en livres sterling, en francs, compte tenu de tous les éléments qui, dans les divers pays, influencent le coût des ouvrages. Cette méthode paraît supérieure à celle en usage jusqu'ici, qui consiste à rapporter le coût au volume vide pour plein.

De nombreux exemples concrets et des graphiques font de cet ouvrage un outil de travail extrêmement précieux pour l'ingénieur civil et l'entrepreneur. Il est sans aucun doute appelé à rencontrer un vif succès.

NOUVEAUTÉS — INFORMATIONS DIVERSES

Propriétés essentielles d'un tuyau en béton de haute qualité

par KARL BÄTTIG, ing. dipl. E.P.F., Lyss

Introduction

L'objet de nos recherches est le tuyau Phlomax fabriqué par la maison Bangerter & Cie S.A. à Lyss.

Les principes qui sont à la base de la fabrication de ce tuyau spécial sont de différentes natures. Parmi ceux-ci, nous ne mentionnerons que les plus importants :

Les réseaux d'égouts

par *Pierre Koch*. 1954, Dunod, Paris. — Un volume 16×25 cm de 348 pages avec 118 figures et 2 dépliants. Prix : relié toile, 43 fr. 25.

L'auteur, qui avait fait paraître avant la dernière guerre un traité sur l'assainissement des agglomérations, reprend dans son intégralité le problème relatif à la conception et au calcul des ouvrages d'évacuation ; il se réfère aux « Instructions générales sur l'assainissement des agglomérations » et aux instructions techniques de la Commission des eaux et de l'assainissement. Ce traité met ainsi à profit les expériences acquises par la préparation de nombreux programmes d'assainissement et par les dernières réalisations. Les derniers progrès réalisés dans les projets d'égouts, les programmes d'assainissement, les ouvrages d'évacuation et les réseaux dont ils font partie enrichissent les conceptions modernes développées dans ce traité.

Cet ouvrage permet à tous les spécialistes d'un problème essentiel pour l'essor de l'hygiène publique de trouver matière à de fructueuses réflexions.

Extrait de la table des matières :

Introduction. Problème du ruissellement urbain. Calcul des débits d'eau fluviale. Calcul des ouvrages à écoulement libre. Ouvrage d'évacuation en système séparatif. Ouvrages d'évacuation unitaires, fluviaux et divers. Usines et siphons. Pompes à eau d'égout. Ecoulement forcé. Grilles et dessabilleurs. Organes spéciaux, ouvrages annexes. Rédaction et présentation d'un projet ou programme d'assainissement. Annexes et abaques.

Acta Polytechnica

(P.O. Box 5073, Stockholm 5, Suède)

No 225 (1957) : Die Beständigkeit der Basislatten, par *Fredrik Boye Ording*. Civil Engineering and Building Construction Series, vol. 4, N° 4. — Une brochure 18×25 cm, 16 pages, 3 figures.

No 226 (1957) : Reaction of Sound waves and its application for absolute measurement of intensity, par *Haakon Olsen, Werner Rombert et Harald Wergeland*. Physics including Nucleonics Series, vol. 3, N° 10. — Une brochure 18×25 cm, 13 pages.

No 227 (1957) : Frictional-slot windings for three-phase synchronous machines and their properties at load, par *Emil Alm*. Electrical Engineering Series, vol. 8, N° 3. — Une brochure 18×25 cm, 43 pages, 5 figures.

No 228 (1957) : A Sound spectrometer for speech analysis, par *Hans Sund*. Electrical Engineering Series, Vol. 8, N° 4. — Une brochure 18×25 cm, 66 pages, 34 figures.

No 230 (1957) : Creep buckling of cylindrical shells, par *Erik Sundström*. Civil Engineering and Building Construction Series, vol. 4, N° 5. — Une brochure 18×25 cm, 34 pages, 9 figures.

No 231 (1957) : General physical laws for the electrical filter ladder, par *Torben Laurent*. Electrical Engineering Series, vol. 8, N° 5. — Une brochure 18×25 cm, 23 pages, 9 figures.

DOCUMENTATION GÉNÉRALE

(Voir pages 9 et 10 des annonces)

DOCUMENTATION DU BATIMENT

(Voir page 12 des annonces)

Rédaction : D. BONNARD, ingénieur.

Le travail intensif à la machine sur les chantiers ainsi que les lourds convois du trafic routier exigent une charge de rupture élevée des tuyaux.

Pour de faibles pentes et pour obtenir la meilleure utilisation possible de la section, il est nécessaire de diminuer la résistance hydraulique au frottement.

Des conduites absolument étanches même pour une certaine pression intérieure admissible, garantissent une protection des eaux souterraines.

Le coût actuel élevé des travaux exige une grande durabilité des tuyaux.

La résistance contre l'usure mécanique y reste également intimement liée.

On a fait abstraction de l'armature car, dans un tuyau non fissuré, la répartition des tensions dans les zones de traction et de compression est en quelque sorte garantie suivant la loi de Navier-Bernoulli. Par conséquent, une armature n'intervient effectivement qu'au stade de la formation de fissures, mais alors le tuyau perd sa propriété de

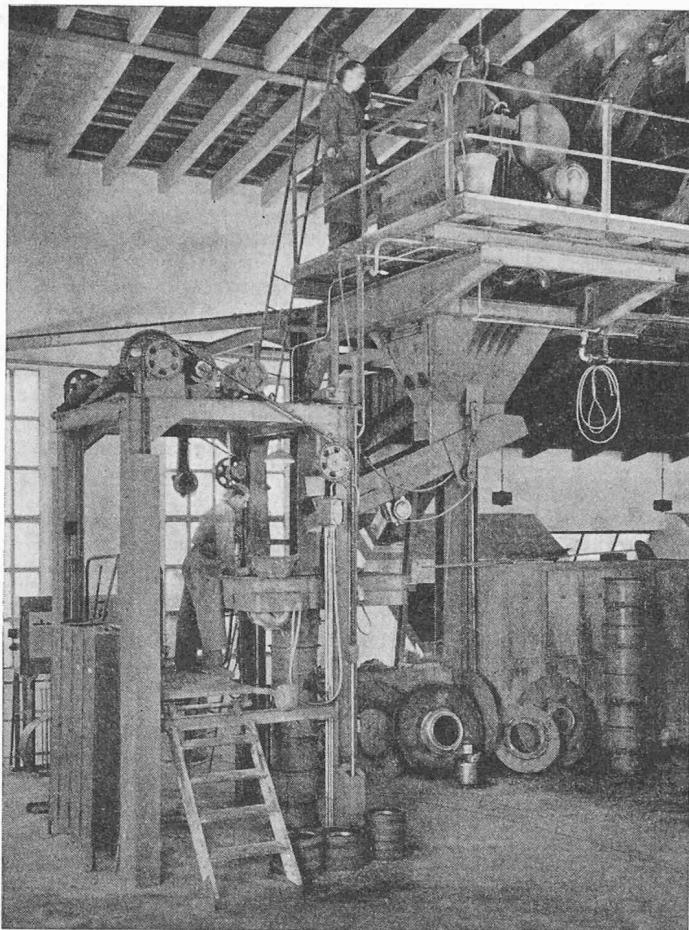


Fig. 2. — Vue de la machine fabriquant les tuyaux Phlomax

conduite étanche. C'est de ces considérations qu'apparaît le but final : obtenir un béton compact et à la fois résistant à la traction.

Les essais décrits ci-dessous ont été faits en partie au L.F.E.M. et en partie au laboratoire de la maison Bangerter & Cie S.A.

TABLEAU 1

Contrôle de l'exactitude des dimensions

| Diamètre nominatif \varnothing mm | Variations maximales dans le \varnothing en % | | Epaisseur de la paroi d mm | Variation maximum dans d en % | |
|-------------------------------------|---|-----------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| | mesurées | Tolérées selon S.I.A. | | mesurées | Tolérance selon S.I.A. |
| 200 | — 0,5 % | ± 2 % | 30 | + 3,3 % | ± 5 % |
| 250 | — 0,4 % | ± 2 % | 36 | — 2,6 % | ± 5 % |
| 300 | — 0,3 % | ± 2 % | 40 | + 3,1 % | ± 5 % |
| 350 | — 0,2 % | ± 2 % | 45 | + 2,2 % | ± 5 % |
| 400 | — 0,2 % | ± 2 % | 50 | + 1,2 % | ± 5 % |
| 450 | — 0,2 % | ± 2 % | 55 | — 2,8 % | ± 5 % |
| 500 | — 0,5 % | ± 2 % | 60 | — 3,1 % | ± 5 % |
| 600 | ± 0,2 % | ± 2 % | 65 | ± 2,5 % | ± 5 % |

Matériaux

Le résultat des essais du ciment employé dépasse dans chaque cas les valeurs exigées par les normes sur les liants. Le mélange sable-gravier présente les composants pétrographiques suivants :

Gravier : 40 \div 50 % calcaire gris et chaux silicieuse
20 \div 30 % grès dur
15 \div 20 % quartzite
10 \div 15 % roche cristalline

Sable : 76 % grains de quartz
24 % particules de chaux

La composition granulométrique avec tamis de 0 \div 15 mm est adaptée à la courbe du L.F.E.M. Pour de grandes résistances à la traction, on utilise du matériau concassé de 6 \div 15 mm. (Fig. 1.)

Fabrication

Le tuyau est fabriqué en position verticale au moyen d'un piston s'élevant avec des joues pressant radialement. La fabrication se poursuit sans arrêt avec apport continu du matériau au moyen de machines. Un enduit intérieur spécial est appliqué immédiatement après la mise sous pression pour la protection contre les eaux agressives. Cet enduit se lie intimement au béton frais du tuyau et augmente fortement la qualité lisse des parois. La figure 2 montre la machine.

Une aspersion du tuyau est prévue comme traitement ultérieur ; celui-ci commence au décoffrage et dure environ quatre semaines.

Essais quantitatifs

Mesures : La longueur normale des tuyaux posés est de 2 m. Dans la table 1, les épaisseurs des parois sont données avec les tolérances en pour-cent ainsi que les différences de diamètres intérieurs.

Poids spécifique : Les valeurs de la densité apparente des tuyaux finis, données dans le rapport n° 3303 du L.F.E.M. varient entre 2,42 et 2,46 kg/dm³.

Perméabilité à l'eau : Le niveau de l'eau dans un tuyau placé verticalement et obturé à sa partie inférieure ne doit pas descendre de plus de 2 cm en moyenne en 24 heures. La tolérance admise pour les tuyaux normalisés est fixée à 20 %, ce qui donne 2,4 cm. Les valeurs y relatives pour le tuyau Phlomax sont données dans le tableau n° 2.

Résistance à la compression verticale : L'essai à la compression verticale se fait avec une charge uniformément répartie. La figure 3 donne les valeurs à la rupture des essais à la compression

\varnothing représentant le diamètre en cm
 d l'épaisseur de la paroi en cm
et p la charge à la rupture en kg/m.

Avec la formule : $\sigma_{Rb} = 0,955 \frac{\varnothing + d}{100 \cdot d^2} \cdot p$ nous obtenons les contraintes à la flexion de l'anneau.

TABLEAU 2

Perméabilité à l'eau

| Diamètre nominatif mm | Abaissement maximal | Abaissement admissible |
|-----------------------|---------------------|------------------------|
| 200 | 2 | 24 |
| 250 | 1 | 24 |
| 300 | 2 | 24 |
| 350 | 1 | 24 |
| 400 | 1 | 24 |
| 450 | 2 | 24 |
| 500 | 2 | 24 |
| 600 | 3 | 24 |

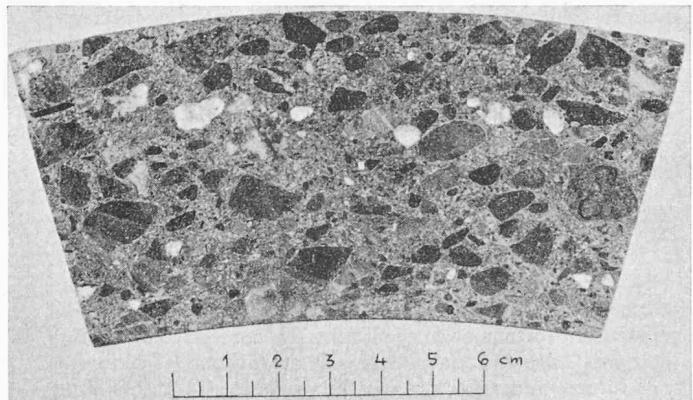


Fig. 1. — Coupe d'une paroi de tuyau.

TABLEAU 3
Examens de la pression intérieure avec les contraintes de tension maximum correspondantes

| Diamètre du tuyau mm | Pression intérieure max. atm. | Contraintes max. à la traction kg/cm ² |
|----------------------|-------------------------------|---|
| 200 | 13,8 | 54,0 |
| 300 | 12,4 | 53,5 |
| 400 | 14,0 | 63,8 |
| 500 | 11,3 | 53,3 |
| 600 | 10,2 | 52,7 |

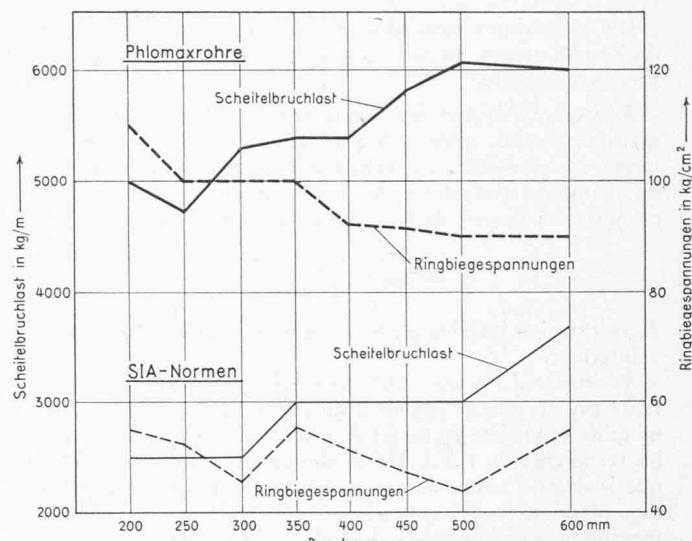


Fig. 3. — Compression verticale à la rupture et contrainte de flexion correspondante de l'anneau.

TABLEAU 4
Valeur de k d'après Strickler en fonction de la vitesse v (en m/sec) d'un tuyau Phlomax de 200 mm de diamètre

| v | 0,36 | 0,73 | 1,06 | 1,29 | 1,71 | 2,15 | 2,68 | 3,12 | 3,89 | 4,76 |
|-----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| k | 88,7 | 91,7 | 92,2 | 93,8 | 94,6 | 99,0 | 100,5 | 102,3 | 106,8 | 110,3 |

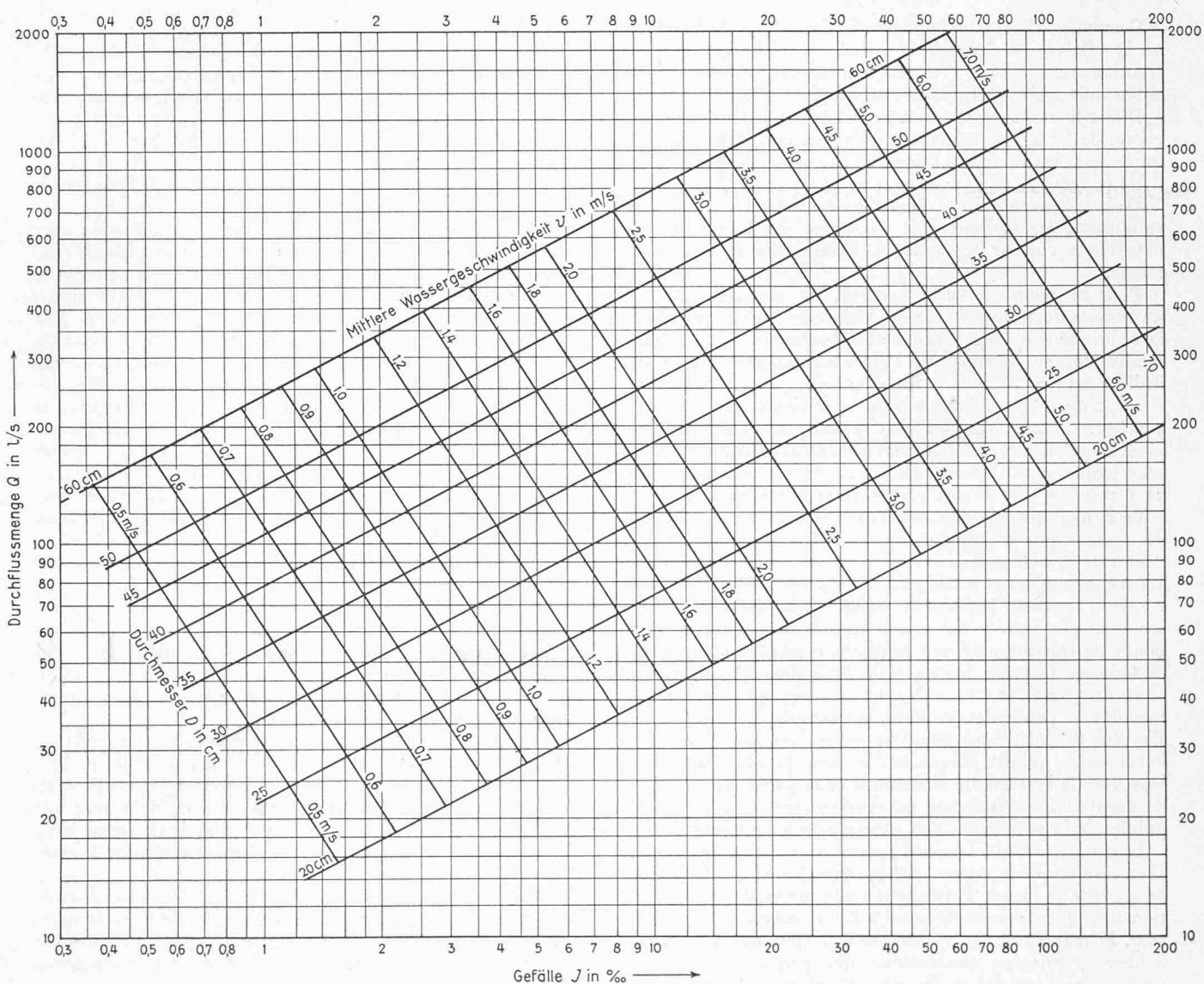


Fig. 4. — Diagramme d'écoulement pour les tuyaux Phlomax Bangerter & Cie S.A., d'après les essais pratiques sur la rugosité.

Les contraintes sont plus élevées que pour une poutre droite non armée, du fait du soulagement par le moment de torsion intérieure.

Résistance à la pression intérieure : A l'aide d'une nouvelle machine d'essai, nous obtenons une répartition quasi-uniforme des pressions. La valeur des pressions varie suivant les diamètres (tableau n° 3). Les tensions maximales sont calculées au moyen de la formule de Lamé :

$$\sigma_{t \text{ max}} = \frac{P_i R^2 + r^2}{d \cdot R + r}$$

P_i = Pression intérieure ; R = rayon extérieur ; r = rayon intérieur.

Résistance à l'usure : Des échantillons prélevés sur différents tuyaux furent soumis à un dur traitement à sec, puis mouillés et finalement au jet de sable. Une comparaison avec les recherches du L.F.E.M. sur des pierres éruptives montre que le degré d'usure de notre tuyau en béton lors du polissage à sec, se trouve compris entre les valeurs moyennes et maximum des pierres éruptives. Lors du polissage à l'eau et de l'essai au jet de sable, l'usure est à peu près la même que celle des pierres éruptives.

Coefficients de rugosité : Pour les valeurs de la rugosité utilisée en pratique, il est indispensable de faire les mesures

sur des conduites posées normalement, sans soins spéciaux, par un entrepreneur. La valeur k de la formule de Strickler a été déterminée sur différentes conduites, en fonction de la vitesse et du diamètre. Les valeurs sont consignées dans le tableau 4 et sur la figure 4. Il ressort des nombreux essais que la confection soigneuse des joints est de la plus grande importance.

Expériences

L'auteur de l'article attire l'attention sur différents points. Une conduite en tuyaux est un ouvrage qui nécessite un coefficient de sécurité de $1,5 \div 2$. Les conditions du sol influencent fortement ce coefficient. La confection des joints doit être faite avec la plus grande attention. Des conduites non interrompues par des sacs ne peuvent être posées d'une façon étanche. Lorsque la fouille est remplie d'eau, il faut soigner particulièrement bien le remblayage autour des tuyaux. Le tuyau n'est pas une poutre simple qui peut reposer à deux appuis. Pour éviter des pressions irrégulières sur le tuyau, le lit de pose doit épouser la forme de l'élément. Par exemple, la pose sur lit de béton horizontal ou planches est fausse.

Adresse de l'auteur : *K. Bättig, ing. dipl. E.P.F., Lyss (BE).*

L'ascenseur de l'Atomium

Comme en 1851, lors de la grande Exposition de Londres, où le « Palace de Cristal » émerveilla les visiteurs, la construction audacieuse de l'Atomium fascinera l'hôte de l'Exposition universelle de Bruxelles de 1958.

D'une hauteur de 100 mètres, cet ouvrage représente un cristal de fer agrandi de 150 millions de fois. Avec ses neuf imposantes boules reliées l'une à l'autre par des tubes d'acier, il est le symbole de l'ère atomique.

De la sphère supérieure de l'édifice où se trouve installé un restaurant, les visiteurs ont l'occasion de découvrir une magnifique vue sur l'ensemble de l'Exposition et de la ville même.

Pour se rendre à cette hauteur, ils ont à disposition un moyen de transport rapide, unique en son genre. C'est la Fabrique suisse de Wagons et d'Ascenseurs S.A., Schlieren-Zurich, qui a construit l'ascenseur reliant le pied de l'édifice au lieu dit, par le tube central.

L'ascenseur de l'Atomium a une vitesse normale de 5 m/sec. Il est quatre fois plus rapide que ceux ordinaires installés dans les bâtiments administratifs ou dans les plus hautes constructions d'Europe. Avec une capacité de 22 personnes, il a un rendement vingt fois supérieur.

Le moteur est une machine de traction pour ascenseur, il ne possède pas d'engrenage. Il est placé directement au-dessus de la trémie dans la sphère supérieure de l'Atomium. Il est composé, en sa partie principale, d'un moteur à courant continu, à vitesse lente, d'un groupe Ward-Léonard. Nous trouvons placé sur le même axe le rotor du moteur avec la poulie de traction ainsi que le volant nécessaire au système de freinage. Le poids de l'ensemble du groupe moteur atteint en chiffres ronds 12 tonnes. Nous nous trouvons en face d'une installation peu ordinaire dans le domaine des ascenseurs. En plus de cela, nous avons le groupe convertisseur avec l'excitatrice, qui ont été placés à la cave. Le bâti d'appareillage avec le système de commande et la partie électronique de régulation se trouvent au rez-de-chaussée, afin que le public ait la possibilité d'en observer le fonctionnement.

Le couplage Ward-Léonard permet un freinage électrique. Il en résulte que le mécanisme de freinage sert comme freins de sécurité et bloque l'installation aux arrêts. De l'accélération ainsi que de la décélération à l'arrêt complet de l'ascenseur, la manœuvre est réglée par la commande Variotron-Schlieren, principe électronique qui permet de grandes vitesses, tout en ayant des départs et des arrêts souples,

sans à-coups. Il en résulte pour l'usager un confort très agréable. Ce principe moderne de régulation est déjà appliqué sur plus de 200 installations.

Pour une utilisation maximum de la surface de la trémie, la cabine a été construite de forme hexagonale. Elle est équipée des boutons de commande, d'un téléphone ainsi que d'un altimètre par lequel les passagers peuvent suivre à la montée comme à la descente leur voyage. Les portes palières sont automatiques, du type « Portaflex ». Ces portes flexibles, coulissantes, ont un très grand avantage. Lors de l'ouverture, elles ne doivent pas nécessairement rester dans leur plan primitif. On peut leur faire suivre une autre direction avec un angle maximum de 90° par rapport à leur plan de coulissemement. A l'entrée, une cellule photo-électrique ainsi qu'une protection pneumatique avec contacts électriques sont prévus afin d'éviter tous accidents aux usagers.

L'ascenseur de l'Atomium est équipé d'un système de sécurité normal. Par ce fait, le coefficient de sécurité des câbles de suspension a encore été augmenté. La cabine est suspendue par douze câbles. Dans le cas d'une expansion d'un ou plusieurs câbles, l'ascenseur est mis hors service par le contact de mou de câble. Un régulateur de vitesse permet d'interrompre le courant de commande lors d'un dépassement de 10 % de la vitesse normale. Le mécanisme de freinage entre alors en fonction et bloque l'ascenseur. Lors d'un dépassement d'environ 20 % de la vitesse nominale, le parachute fonctionne et agrippe la cabine aux guidages. Les deux systèmes réagissent à la montée comme à la descente. Dans le fond du puits sont placés des amortisseurs hydrauliques d'une hauteur de 6 mètres. Ils sont prévus pour amortir l'arrivée de l'ascenseur en cas du non-fonctionnement des organes de commande. Comme accessoires indispensables, nous trouvons le mécanisme de verrouillage et les contacts électriques de contrôle aux portes.

Les interrupteurs de trémie sont prévus avec commande électrique et mécanique. Comme élément particulier de l'ascenseur de l'Atomium à mentionner, nous trouvons l'entraînement de secours. La cabine peut être déplacée avec une vitesse de 15 cm/sec, ceci au moyen d'un petit treuil auxiliaire avec moteur, que l'on peut faire fonctionner à main en cas de panne de courant.

Vitesse et sécurité sont les deux conceptions modernes de cet ascenseur construit par la Fabrique suisse de Wagons et d'Ascenseurs S.A., Schlieren-Zurich, pour l'Exposition universelle de Bruxelles. Cette réalisation est la confirmation de hautes capacités techniques.