

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 57 (1931)  
**Heft:** 22

## **Sonstiges**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 22.12.2024

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

tuyau, avec les précautions d'usage pour obtenir dans l'anneau des tensions initiales déterminées, ne peut guère être obtenue avec suffisamment de précision. C'est pourtant là un mode de renforcement qui est très souvent utilisé, non seulement dans les conduites ; on frette à chaud des volants de grandes dimensions, des moyeux de poulies, d'engrenages, de rotors d'alternateurs, etc.

La mise en place des fils d'acier dans le système préconisé par M. Monteux, doit offrir des difficultés pour le moins aussi grandes parce qu'il s'agit aussi d'obtenir un serrage et des tensions initiales parfaitement déterminés.

Mais il y a, en plus des tuyaux frettés à chaud, un autre système de tuyaux à haute pression ; ce sont les tuyaux en acier sans soudures longitudinales ; il n'y a que des soudures transversales pour joindre bout à bout les viroles constituant le tuyau.

De tels tuyaux exécutés par la maison *Thyssen* (procédé « Ehrhardt ») ont été employés en particulier pour la conduite de Fully (1650 m de chute) ; toute la partie inférieure de 500 mm de diamètre est constituée par des tuyaux de ce système. Le taux de travail admis est de 1000 kg/cm<sup>2</sup>. L'épaisseur maximum à la partie inférieure est de 41 mm. Cette installation mise en service en 1914 s'est parfaitement bien comportée, elle a été décrite dans le *Bulletin technique de la Suisse romande*, année 1922, Nos 21, 22, 23 et 24 et année 1923, Nos 1, 2 et 3. Grâce à ce procédé de fabrication, on peut obtenir des tuyaux de grands diamètres et de très fortes épaisseurs. Il y en a du reste un exemple remarquable dans la *Revue Industrielle* de janvier 1931, page 34, figure 7. C'est un tuyau qui a été essayé jusqu'à l'éclatement, de 1960 mm diamètre intérieur, et de 77 mm d'épaisseur. L'éclatement a eu lieu à la pression de 372 atm, ce qui correspond à une tension de rupture de 4730 kg/cm<sup>2</sup>.

Mais il y a mieux actuellement.

Les usines *Krupp*, à Essen, font des tuyaux d'acier sans soudures, ni longitudinales, ni transversales ; ce qui leur permet d'utiliser des aciers non soudables, très résistants. Ces tuyaux sont obtenus en longueurs aussi grandes qu'on le désire, par un procédé assez semblable à celui des tuyaux « Thyssen », soit : perçage à chaud d'un bloc d'acier, ensuite étirage et forgeage, et pour finir tournage intérieur et extérieur de manière à obtenir des épaisseurs constantes.

Nous avons eu l'occasion d'examiner des offres de la maison *Krupp* (1926) pour des tuyaux de 1,40 m de diamètre intérieur, et une pression de service de 175 atm avec épaisseur des parois de 71 mm ; ce qui correspond à une tension du métal de 1730 kg/cm<sup>2</sup>, avec une sécurité de 4 à 5.

En ce qui concerne le prix de revient des tuyaux frettés à fil d'acier comparativement aux autres, il est un peu difficile de se faire une idée exacte. Nous pouvons toutefois comparer les poids.

Avec le tuyau d'essai de la maison Bouchayer et Viallet (voir caractéristiques indiquées plus haut) on arrive, pour le mètre courant, sans tenir compte des brides à un poids de :

Tôle de 6 mm, environ . . . . .	180 kg
5100 m de fil d'acier de 3 mm environ . . . . .	285 kg
Total . . . . .	465 kg

Avec un tuyau *Krupp* calculé pour la même pression de service de 60 atm et en admettant 1730 kg/cm<sup>2</sup> comme fatigue, il faudrait une épaisseur de 21 mm.

Le poids du mètre courant serait alors de 625 kg.

Avec le tuyau fretté à fil d'acier, il faudrait encore compter sur le revêtement en ciment ; mais il y a incontestablement un gain appréciable en poids. Quant au prix unitaire (en poids) il sera probablement plus élevé à cause de l'emploi de

fil d'acier très petit, en acier spécial coulé au creuset, et à cause aussi du travail d'enroulement qui devra être exécuté très soigneusement et qui sera assez long ; nous avons vu qu'il y avait 5100 m de fil à enrouler par mètre courant de tuyau.

Le revêtement de mortier riche de 5 mm d'épaisseur préconisé par M. Monteux, sera-t-il efficace comme protection contre les chocs et les accidents lors du transport et du montage ? C'est peu probable.

Nous avons affaire ici à des tuyaux dont le poids pourra atteindre 5 et même 10 tonnes ; même davantage si l'on dispose d'un funiculaire de montage suffisamment puissant. Ces tuyaux doivent être posés la plupart du temps sur des profils très accidentés et très raides ; le transport dans ces conditions n'offre aucune analogie avec le transport et le chargement sur wagon, dans une usine où l'on dispose d'un pont roulant. Il se produit forcément des chocs violents, et de fortes compressions localisées en quelques points. Dans ces conditions, une enveloppe protectrice en tôle paraîtrait nécessaire ; mais cela augmentera le poids et le prix de revient.

En résumé, il ne semble pas que la conclusion de M. Monteux (supériorité des tuyaux frettés à fil d'acier sur tous les autres systèmes) puisse être admise sans autre, pour le moment du moins. Il y a certes là un principe intéressant.

Arrivera-t-on à l'aide de ce principe à établir des tuyaux pouvant avantageusement remplacer les systèmes appliqués actuellement ?

C'est ce que l'avenir montrera. Pour le moment on en est encore à des essais de laboratoire.

L. Du Bois.

## CHRONIQUE

### L'envers du décor citadin.

Depuis fort longtemps, on se préoccupe, à Lausanne, de l'enlèvement des gadoues, lesquelles sont actuellement — et ce système est employé depuis des années — utilisées au remblayage de la Vallée du Flon, presque au cœur de la ville.

Les inconvénients de ce mode de faire sont grands et suscitent les protestations énergiques des propriétaires et locataires des immeubles riverains. Au point de vue de l'hygiène, comme à celui du coup d'œil, le système est déplorable.

Après les longues périodes de pluie, auxquelles succèdent une vive chaleur — ces circonstances se trouvèrent réalisées cette année — les mauvaises odeurs dégagées sont intenses, et les rats pullulent de même que les mouches. En outre, il est évident que les terrains remblayés ainsi sont d'une utilisation difficile car les constructeurs sont obligés d'aller chercher le bon sol très profondément ou de faire des radiers, ce qui, dans un cas comme dans l'autre, renchérit dans une notable proportion le coût des fondations.

Le problème qui se pose à Lausanne se pose ou peut se poser ailleurs aussi, et il ne nous paraît pas inutile de nous y arrêter un instant.

Les économistes — peut-être l'ont-ils fait — pourraient tirer toutes sortes de considérations intéressantes de son étude. On a par exemple constaté que le cube des gadoues « produit » en moyenne par chaque habitant d'une cité avait tendance à augmenter considérablement. On peut attribuer ce fait à l'augmentation générale du bien-être et aussi à un certain esprit de gaspillage qui s'est particulièrement manifesté après la guerre. A Lausanne, cette moyenne est de deux litres par tête de population et par jour, ce qui donne une production annuelle de gadoues d'environ 45 000 m<sup>3</sup>. (A Paris, cette production atteint le chiffre impressionnant de deux millions de m<sup>3</sup>, représentant une colossale pyramide de 300 m sur 400 m de base et de 500 m de hauteur.) On évalue officiellement, en Angleterre, qu'il se jette chaque année dans la poubelle pour près de 30 millions de francs suisses de

matières utilisables. Bien entendu, dans les grandes agglomérations surtout, on a toujours cherché à tirer parti de ces véritables trésors jetés aux balayures. On tente de récupérer le verre blanc, les chiffons, les os, le carton, les vieux souliers et la soudure des boîtes de conserves.

On peut dire qu'il n'y a pas de règle fixe pour l'enlèvement et le « traitement » des gadoues. Chaque cité est un cas particulier. Cela dépend des terrains dont elle dispose, de sa situation... et de ses ressources.

L'incinération est le procédé le plus moderne. On construit de véritables usines dans lesquelles les gadoues, portées à de très hautes températures, sont calcinées et réduites à l'état de scories. On peut, avec ces scories, fabriquer des briques de fort bonne qualité, comme on peut utiliser la chaleur des fours pour la fabrication de l'énergie électrique. Ces installations sont assez coûteuses. En Suisse deux villes seulement, Zurich et Davos, en possèdent. Notons que les usines à incinérer ne dégagent aucune odeur désagréable. La preuve en est qu'à Monaco, les fours sont situés non loin des Palais des princes...

Un autre système moderne : Les cellules *Beccari*, qui exigent des emplacements assez vastes et des frais de première installation assez élevés. Les ordures, une fois triées et fermentées, sont vendues comme engrais. Il faut alors disposer de débouchés fixes. L'engrais obtenu vaut, paraît-il, du bon fumier de cheval.

Le système encore le plus communément répandu est celui de l'épandage des gadoues, comme il se pratique à Lausanne et dans une foule d'autres villes. On peut éviter, dans une forte mesure, les inconvénients signalés plus haut en recourant à des arrosages de produits chimiques. Ainsi, on affirme que les pâtes phosphorées font disparaître les rats facilement, de même que l'on recommande l'arrosage des gadoues au chlorure de chaux surtout si l'on craint les épidémies. Il importe surtout de recouvrir les dépôts de gadoues de couches de terre suffisamment épaisses et fréquentes. C'est précisément, semble-t-il, ce qu'on n'a pas toujours le moyen de faire à Lausanne.

Dans la capitale vaudoise, on avait, en ville même, une vallée naguère charmante, aujourd'hui sans beauté, dont le comblement doit enrichir la cité de terrains industriels. Mais, actuellement, l'essor pris par Lausanne est tel qu'on se demande s'il ne serait pas nécessaire de changer les procédés en vigueur, quitte à continuer, un peu plus lentement et seulement avec du bon sol, le comblement de la Vallée du Flon.

Le problème fut étudié à maintes reprises. On songea au transport des gadoues à l'embouchure de la Venoge, par tramways. Les voitures auraient pu rentrer de Saint-Sulpice chargées de sable et de matériaux de construction. On avait retenu aussi les terrains compris dans le triangle que laissent entre elles les voies ferrées, près de Bussigny. Les transports se seraient effectués dans ce cas par trains. Enfin, par bateaux cette fois-ci, on envisagea de déposer les gadoues lausannoises non loin de l'embouchure du Rhône, ce qui eût permis d'exhausser une partie des terrains de la basse plaine. Tous ces projets furent abandonnés.

Reprendra-t-on l'un d'entre eux ? Ou trouvera-t-on une autre solution ? Il est en tout cas évident que des améliorations considérables doivent être apportées au système employé actuellement.

### Le problème des soumissions.

Il est important, à l'heure surtout où l'on cherche à consolider l'artisanat, à parer aux conséquences d'une crise mondiale sans précédent qui atteindra la Suisse comme les autres pays, qui l'a déjà atteinte même, quoique heureusement à un degré moindre.

Nos lecteurs sont déjà au courant des éléments de la question. Ils savent combien l'adjudication, faite en principe sur la base de l'offre la plus basse, a porté préjudice non seulement à des particuliers honnêtes et expérimentés, mais à l'économie nationale elle-même. Ils savent aussi que la Confédération et les C. F. F. ont admis que les prix calculés par la Chambre syndicale des entrepreneurs sur la base des prix de revient servent d'indication pour l'adjudication des travaux.

La grosse difficulté qu'on rencontre, dès qu'on abandonne le principe du prix le plus bas, est l'établissement des « prix normaux ». La définition de ceux-ci n'est pas si facile. Les circonstances peuvent varier tellement d'un travail à l'autre, d'un entrepreneur à l'autre que ce qui est normal pour l'un de ces derniers pourra ne pas l'être toujours pour l'autre. La preuve en est donnée par les soumissions présentées à chaque instant. Les écarts de prix sont parfois extraordinaires. Si vous questionnez le plus haut soumissionnaire, il répond généralement qu'il ne conçoit pas comment on peut s'en tirer avec des prix inférieurs aux siens. Si vous questionnez les plus bas, ils vous affirmeront qu'ils peuvent fort bien s'en sortir... Il est vrai que leur langage change parfois, en cours de travaux !

L'Office des devis de la Chambre syndicale des entrepreneurs, pour la détermination des « prix normaux », peut rendre et rend d'ailleurs les plus grands services. Il faut le féliciter de tendre à relever une profession essentielle que la gabegie qui régnait dans les prix risquait de déconsidérer.

Les C. F. F. prescrivent en outre qu'avant d'adjudger les travaux à une offre particulièrement en dessous du prix normal, on devra en aviser la Chambre syndicale des entrepreneurs. A la suite d'une première discussion on pourra exiger la fourniture des calculs détaillés des prix tant de l'entrepreneur intéressé que de la Chambre syndicale. Si alors on ne peut arriver à une entente, on aura recours à une expertise, la décision définitive restant cependant du ressort du maître de l'ouvrage.

La prise en considération d'une offre qui est notablement en dessous du prix de la Société, écrivait M. le conseiller d'Etat Bœsiger, chef du Département des Travaux publics du canton de Berne, lors de la dernière conférence des chefs des départements des travaux publics des cantons suisses, ne peut avoir lieu qu'après discussion avec l'auteur de l'offre et le représentant de la Société, et sur la base des calculs détaillés de cette offre. De cette manière, le but principal est atteint puisque l'administration discute les résultats de la soumission avec les représentants de la Société lorsqu'une telle offre est présentée. Ainsi, la collaboration réclamée est effective. Il va sans dire que malgré cela l'administration conserve le droit de dire le dernier mot.

On peut relever que dans nos administrations cantonales, dans le canton de Vaud notamment, dès qu'une offre paraît suspecte, parce que trop basse, l'administration discute avec l'intéressé, lui montre ses erreurs éventuelles et s'entoure avant de se décider, de toutes les précautions possibles.

L'an dernier, la Conférence des Directeurs des travaux publics a décidé d'étudier la question des mises en soumission et de rechercher les moyens d'arriver à un régime uniforme pour les mises en soumissions et les adjudications de travaux.

Une commission a été nommée qui rapportera dans la prochaine conférence.

Nul doute que les résultats auxquels on aboutira ne soient des plus intéressants. Les lecteurs du *Bulletin technique* seront tenus au courant, bien entendu.

### Dans nos Chemins de fer fédéraux.

*Un troisième service de transport.* Nos C. F. F. se proposent de mettre sur pied un troisième service de transport qui, à côté de la poste transportant lettres et paquets, à côté des chemins de fer dont la mission est d'effectuer les transports sur de longues distances, rendrait des services très grands.

Il s'agit d'un organisme appelé « BASTO » (Bahn-Auto-Stückgut-Organisation) qui permettrait d'accélérer le trafic par expéditions partielles, en ce sens que les envois partiels, en provenance et à destination de stations peu importantes s'effectueraient uniquement à l'aide de camions automobiles. Le trafic ferroviaire, allégé du trafic à courte distance, pourrait également accélérer le transport des envois partiels sur les longs parcours.

Il s'agit, on le voit, d'un projet d'une portée considérable. Si le Conseil d'administration des C. F. F. se prononce affirmativement à son propos, dans sa prochaine séance du 11 novembre, des essais auront lieu sur le tronçon Zurich-Winterthur-Romanshorn.

*Le budget pour 1932.* Nous en extrayons l'essentiel : Malgré le fléchissement du trafic des marchandises — et des voyageurs — le Conseil d'administration a jugé bon de ne pas modifier son programme de constructions pour l'an prochain. Afin de lutter contre le chômage, le budget des constructions est plus élevé que ne l'autorisent strictement les recettes d'exploitation, mais les C. F. F. espèrent bien que certains chantiers, considérés à juste titre, comme travaux de chômage, seront de nouveau subventionnés par la Confédération. De nouvelles constructions n'ont été prévues que dans la mesure où elles sont nécessaires.

Le budget de construction accuse une dépense de 86 256 800 francs, inférieure de 2 692 500 fr. aux prévisions budgétaires pour 1931. Voici comment se répartiront ces dépenses :

Électrification : 11 189 000 fr. Dépenses concernant les travaux à effectuer par les arrondissements : 35 745 600 fr. Coût de la poursuite et de l'achèvement des travaux en cours : 26 379 000 fr. (Principaux ouvrages : pose de la double voie, 8 090 000 fr. ; travaux aux gares de Genève, Neuchâtel, Berne-Weiermannshaus, Bâle-gare de triage, Lugano, Zurich, Wädenswil, au total 9 300 000 fr.). Crédit global pour travaux neufs, non compris les dépenses se répétant chaque année pour de petits ouvrages : 6 093 000 fr.

Dépenses pour matériel roulant : 35 915 000 fr.

Recettes totales de transport de l'année 1932 : 383 000 000 francs (évaluation). Recettes totales d'exploitation : 394 915 000 fr.

Dépenses d'exploitation : 288 425 200 fr. (diminution de 2 994 750 fr. en regard du compte de 1930 ou de 1 238 900 fr. vis-à-vis du budget 1931).

Total des km/locomotive escompté : 51 100 000, en augmentation vu le développement constant de l'horaire.

Le compte de profits et pertes, prévu au budget, solde par un excédent de dépenses de 5 192 000 fr.

Le budget des besoins de la trésorerie pour 1932 atteint 238 300 000 fr. Dès que les conditions du marché le permettront, les C. F. F. émettront de nouveaux emprunts pour couvrir ces besoins de leur trésorerie.

JEAN PEITREQUIN.

### Etat actuel du problème de la Physiologie du Travail.

L'Institut d'Organisation Industrielle de l'École polytechnique fédérale organisa, les 7 et 8 septembre, à Zurich, un cours sur la Physiologie du travail qui réunit environ 140 auditeurs.

Il avait pour but d'orienter les milieux intéressés sur l'état actuel de la Physiologie du travail dans les principaux pays, tant au point de vue des recherches scientifiques que des applications pratiques réalisées à ce jour. Les discussions qui suivirent devaient permettre de discerner jusqu'à quel point la rationalisation physiologique pouvait être développée en Suisse grâce à l'appui des milieux scientifiques et industriels.

Il semble résulter des diverses conférences que la Physiologie du travail présente à ce jour une image complexe de méthodes et de points de vue différents. Il faut attribuer cela au fait que ses protagonistes en sont encore à l'étude préliminaire des nombreux facteurs dont il faut tenir compte dans l'analyse physiologique du travail humain.

Alors qu'en France et en Allemagne on étudie surtout le travail proprement dit au point de vue physiologique, en Angleterre, par contre, il semble qu'on attache une importance capitale à l'analyse des différents facteurs qui influencent directement le rendement du travail, facteurs tels que le conditionnement de l'air, l'intensité d'éclairage, la durée du travail et les questions d'hygiène. La discussion a démontré qu'il faut tenir compte de tous ces facteurs si l'on veut obtenir des résultats objectifs.

En somme, dans les entreprises organisées de façon moderne, où le travail est consciencieusement analysé, on a suivi instinctivement la bonne voie et il n'y a, dans ces entreprises, pas d'oppositions fondamentales entre la rationalisation administrative et technique et la rationalisation physiologique.

La majorité des physiologues semblent d'accord qu'il n'est

pas possible pour le moment de mesurer objectivement la fatigue. La rationalisation physiologique reste donc forcément encore empirique. Elle ne dispose donc que de méthodes indirectes permettant de déterminer pour certains cas simples, l'agencement du travail demandant le moins d'efforts ; elle a recueilli quantité d'expériences pratiques pour les travaux les plus divers.

En résumé quoiqu'en tenant compte des facteurs physiologiques dans l'organisation du travail, on ne puisse encore garantir d'éviter complètement le surmenage, on éloigne dans une certaine mesure, ce danger.

D'une façon générale, les participants au cours ont reconnu qu'il serait utile que la Suisse possédât un institut de recherches et d'études de ces questions, institut qui devrait travailler en étroite collaboration avec l'industrie.

Le cours a démontré que le problème actuel consiste moins à élaborer des lois de travail qu'à éveiller l'intérêt pour la physiologie dans les milieux industriels, afin que le praticien apprenne à envisager le travail sous l'angle physiologique et à tenir compte des enseignements qui sont industriellement utilisables.

### L' « Electron ».

Le plus léger des métaux commerciaux est l'alliage de magnésium appelé « Electron », dont la densité n'est que 1,82, et dont la résistance spécifique atteint :

pour les pièces estampées et les produits laminés . . . . .	37 kg/mm <sup>2</sup>
pour les moulages en sable . . . . .	15 à 20 kg/mm <sup>2</sup>
pour les fontes injectées ou coulées en coquille . . . . .	23 kg/mm <sup>2</sup>

Grâce à ses qualités de légèreté et de résistance spécifique si particulières, ce métal devait trouver rapidement des applications nombreuses. Surtout si on considère encore qu'il est inattaquable par les huiles neutres de graissage et les combustibles liquides purs.

C'est ainsi qu'on fabrique aujourd'hui couramment, en tôle d'Electron, des réservoirs d'huile et de benzine pour véhicules à moteur, soudés à l'autogène, ainsi que des capots de moteurs, des revêtements et doublages de coques d'avions métalliques, y compris l'aménagement intérieur.

D'autre part les moulages d'Electron sont utilisés avantageusement, depuis plusieurs années, dans la fabrication des moteurs d'aviation, des roues, montants et béquilles pour trains d'atterrissage et pièces de manche à balai.

Il en est de même dans la construction automobile où l'on cherche à réduire le poids des voitures. Par l'introduction de l'Electron on arrive à réaliser sur les voitures de maîtres à 6 et 8 cylindres des économies de poids atteignant 100 et 140 kg respectivement. On exécute en Electron moulé, les carter de moteurs, de boîtes à vitesses, de ponts-arrière, d'engrenages et de distribution, ainsi que des tubulures diverses, fonte injectée, diverses parties de paliers et coussinets.

En plus de ces pièces en fonte ordinaire ou injectée, il faut citer spécialement les « roues en Electron », qui ne furent introduites sur le marché qu'après avoir subi une longue série d'essais variés, tous très concluants. A l'épreuve, elles accusent, en particulier, une résistance à la fatigue supérieure à celle d'autres roues et comparativement aux roues en acier le gain de poids est de 40 à 50 %. Un deuxième avantage important des roues en Electron réside dans la réduction des masses en rotation, produisant une meilleure accélération au démarrage et un raccourcissement de l'erre de freinage. Les vibrations dans les essieux sont considérablement réduites et la conduite est aussi plus légère, ce qui fait que, dans l'ensemble, les caractéristiques de pilotage se trouvent bien améliorées.

Depuis quelque temps l'Electron a pénétré dans l'industrie textile, branche où l'on s'efforce constamment d'augmenter la production des machines et leur vitesse de marche. Les organes de ces machines, à cause des efforts extraordinaires auxquels ils sont soumis, ont dû être renforcés. Leurs fondations, en raison des masses plus grandes, augmentées. Des matériaux de qualité supérieure et des ajustements plus précis devinrent aussi nécessaires. Finalement le développement des dimensions et le renforcement de ces machines atteint un tel degré que, dans nombre de fabriques de textile, les lourdes machines modernes ne peuvent plus être installées dans les anciens bâtiments à plusieurs étages sans un renforcement préalable des planchers. De sorte que l'augmentation de la production devient, en fin de compte, illusoire, en raison des augmentations de charges qu'elle provoque.

L'emploi étendu des métaux légers dans la confection de toutes les pièces en mouvement des machines apporte à cette situation un remède aussi simple qu'efficace, en déterminant une réduction des forces d'inertie.

Quelques fabriques modernes, après de sérieux essais, se sont lancées résolument, voici quelques années déjà, dans l'usage généralisé de l'Electron, l'employant sous les formes diverses de moulages, de profilés ou d'estampages.

Dans la construction des métiers à tisser, par exemple, d'intéressantes améliorations ont été apportées par l'application de l'Electron aux organes mobiles tels que passants de fouets, battants de métiers, châsses, supports de châsses, etc. Certains métiers montés de cette façon et mis à l'essai depuis quelques années, ont donné d'excellents résultats. La diminution des poids morts équivaut à un tissage plus régulier, c'est-à-dire à une meilleure qualité des produits fabriqués.

On fait aussi, pour les métiers à tisser et pour les métiers à chaîne, des barres à aiguilles en Electron. Prises dans du profilé de forme bien exacte, leur parachèvement se trouve réduit à un minimum. De sorte que, tout compte fait, ces barres reviennent meilleur marché que si elles étaient en laiton et pas plus cher que si elles étaient en fer forgé. Certaines pièces de dévidoirs se fabriquent aussi économiquement en Electron.

### Association internationale des ponts et charpentes.

Le Comité permanent de l'Association internationale a tenu sa dernière séance, du 9 au 11 avril 1931, à l'Ecole polytechnique fédérale à Zurich. Il a été constaté tout d'abord que le nombre des membres de l'Association augmente continuellement. Cette augmentation continue a exigé différentes modifications dans l'organisation de l'Association. D'autre part, il a semblé indispensable d'obtenir un traitement paritaire des deux modes de construction, acier et béton armé dans les travaux de l'Association. Le Comité permanent est actuellement composé comme suit :

Président : M. le Prof. Dr A. Rohn, président du Conseil de l'Ecole polytechnique fédérale, Suisse. — Vice-présidents : Professor Sir Thomas Hudson Beare, Grande-Bretagne. — M. le Dr h. c. M. Klönne, Allemagne. — M. le Prof. E. Pigeaud, sous-directeur de l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées, France. — Secrétaires généraux : M. le Prof. Dr L. Karner, Suisse, pour les constructions en acier, M. le Prof. Dr. M. Ritter, Suisse, pour les constructions en béton armé. Conseillers techniques : M. le Dr F. Bleich, Autriche et M. le Prof. T. Godard, France, pour les constructions en acier, M. le Prof. F. Campus, Belgique, et M. le Dr Ing. W. Petry, Allemagne, pour les constructions en béton armé. — Secrétaire : M. P.-E. Soutter, ingénieur, Suisse.

Il a été décidé, dans cette séance, afin d'obtenir une représentation aussi nombreuse que possible des cercles intéressés,

que les pays comptant jusqu'à 50 adhésions disposeraient dorénavant de deux délégués et de 2 suppléments au Comité permanent, et que ceux comptant plus de 50 adhésions disposeraient dorénavant de 4 délégués et 4 suppléments. Il est également souhaitable que les deux modes de construction, acier et béton armé, soient représentés d'une façon paritaire, mais toute liberté sera laissée aux différents pays en ce qui concerne la composition de leur délégation.

Il a été décidé, en outre, que les cotisations ne seront, à l'avenir, plus versées en dollars, mais en francs suisses afin de simplifier la comptabilité. La cotisation minimum sera dorénavant de 10 fr. ss. pour les membres individuels et de 50 fr. ss. pour les membres collectifs.

La séance a permis au Comité permanent de discuter, à côté de ces modifications d'organisation, les préparatifs pour le prochain Congrès de Paris qui aura lieu du 19 au 24 mai 1932. Les secrétaires généraux ont traité dans ses grandes lignes l'organisation générale du Congrès, puis le choix et la préparation des différentes questions, la répartition et le programme des séances ainsi que les publications à prévoir. Les différentes questions prévues pour le Congrès de Paris se subdivisent comme suit :

1<sup>re</sup> question : *Stabilité et résistance des pièces travaillant simultanément à la compression et à la flexion.* — 1. Rapport d'introduction. 2. Flambage des barres chargées excentriquement ou par des forces transversales. 3. Gondolement de l'âme de barres comprimées. 4. Gondolement de l'âme de poutres sollicitées à la flexion.

2<sup>me</sup> question : *Dalles et constructions à parois minces en béton armé.* — 1. Rapport d'introduction. 2. Dalles rectangulaires reposant sur les quatre côtés. 3. Dalles-champignons. 4. Constructions à parois minces.

3<sup>me</sup> question : *La soudure.* — 1. Rapport général. 2. Résistance, calcul et détails de construction. 3. Expériences faites sur des pièces soudées. L'application de la soudure aux constructions. (Y compris les études d'ordre économique.) 4. Combinaison d'assemblages rivés et soudés.

4<sup>me</sup> question : *Poutres en béton armé de grandes dimensions.*

5<sup>me</sup> question : *Action des charges dynamiques sur les constructions.* — 1. Rapport général. 2. Appareils servant à produire et à mesurer les oscillations. 3. Calcul de l'influence des charges dynamiques sur les constructions.

6<sup>me</sup> question : *Influence des propriétés physiques des matériaux sur la statique du béton armé.* — 1. Rapport d'introduction. 2. Elasticité et plasticité. 3. Influence du retrait.

7<sup>me</sup> question : *Constructions mixtes en béton et poutrelles en acier.* — 1. Rapport d'introduction. 2. Colonnes en acier enrobées avec du béton ou du béton armé. 3. Poutrelles métalliques combinées avec du béton ou du béton armé et travaillant à la flexion.

8<sup>me</sup> question : *Etude des sols de fondation.*

Le Secrétariat de l'Association internationale, à l'Ecole polytechnique fédérale, à Zurich, est à la disposition des intéressés pour leur procurer tous les renseignements désirables concernant l'Association. Il recevra de même volontiers les adhésions de nouveaux membres. Ces adhésions peuvent être adressées également aux délégués des différents pays auprès du Comité permanent ou aux organisations chargées dans les pays respectifs d'y représenter l'Association internationale. L'Association internationale aura besoin d'acquiescer de nombreux nouveaux membres et de trouver de nouveaux intéressés pour pouvoir mener à bien tous les travaux qu'elle a mis à son programme, spécialement en ce qui concerne le Congrès de Paris. Les membres de l'Association jouissent de divers avantages importants au Congrès de Paris, soit pour la visite des différentes manifestations, soit pour la distribution ou l'achat des différentes publications, qui du reste, pour la plupart, ne seront pas mises en vente au public. Les personnes qui ont l'intention de prendre part ou de s'intéresser au Congrès ont donc tout avantage à s'inscrire auparavant comme membres de l'Association.

L'Association a l'intention de publier cette année une liste officielle de ses membres. Il est désirable que les personnes qui ont l'intention d'adhérer à l'Association envoient aussi vite que possible leur adhésion afin que leur nom puisse encore figurer sur cette prochaine liste des membres.

Délégués et suppléants pour la Suisse au Comité permanent : M. le Chef de section A. Bühler, Direction générale des Chemins de fer fédéraux, Donnerbühlweg 10, Berne. — M. R. Maillart, ingénieur, rue du Marché 18, Genève. — M. le directeur Paul Sturzenegger, Hadlaubstrasse 88, Zurich. — M. le professeur Dr ing. h. c. M. Ros, Laboratoire fédéral d'essai des matériaux, Leonhardstrasse 27, Zurich. — M. O. Ziegler, ingénieur, Margarethenstrasse 40, Bâle.

## BIBLIOGRAPHIE

**I. État élastique des cordons de soudure.** (19 pages, 28 figures).

**II. Influence des soufflures et des crevasses dans les soudures au chalumeau et à l'arc.** (16 pages, 19 figures).  
Annexe technique du 62<sup>e</sup> rapport annuel de l'Association suisse des propriétaires de chaudières à vapeur, Zurich, par E. Hœhn, ingénieur en chef de l'Association. Une brochure 16 × 22 cm.

Ces deux études, réunies en une seule brochure, constituent une intéressante et importante contribution dans le domaine de nos connaissances relatives à la résistance mécanique des cordons de soudure et d'objets soudés en général. Elles sont dues, les deux, à la plume de M. E. Hœhn, ingénieur en chef de l'Association suisse des propriétaires de chaudières à vapeur, dont les nombreuses publications dans ce domaine, bien connues des lecteurs du B. T., font autorité loin à la ronde.

Dans la première de ces études, l'auteur cherche à établir les lois définissant l'état élastique (le régime des tensions) dans des cordons de soudure. Ce problème, même dans le cas de cordons de soudure les plus simples, est d'une complexité extrême dès que l'on veut le traiter rigoureusement suivant les lois de l'élasticité. Il faut donc chercher à simplifier le problème en faisant des hypothèses simplificatives conduisant à des équations résolubles et représentant aussi fidèlement que possible le phénomène étudié. M. Hœhn discute alors d'une manière serrée, la manière dont se déforme dans la période élastique un assemblage soudé ; il montre comment, en réalité, les déformations varient en différents points d'un assemblage et il donne à ce sujet les résultats de séries de mesures effectuées sur des assemblages soudés de différentes manières. Et, en fin de compte, résultat remarquable, M. Hœhn calcule et démontre que dans un cordon de soudure latéral, sollicité au cisaillement, la contrainte au cisaillement dans les extrémités du cordon peut atteindre jusqu'à 2,4 à 3,2 fois la contrainte que l'on obtiendrait dans le cas d'une répartition uniforme des contraintes. Ce dernier résultat est remarquable et chaque constructeur devrait s'en imprégner et en tenir compte lors du calcul de cordons de soudure dans des cas complexes.

M. Hœhn, pour bien mettre en évidence les différentes déformations auxquelles on a affaire dans une liaison par soudure compare un tel assemblage avec un système de deux brosses accrochées l'une à l'autre par les poils. Lorsque l'on exerce une traction sur les manches des brosses, la force se transmet de l'une des brosses à l'autre par les poils ; il est alors aisé de se rendre compte du régime de déformations qui s'établit, et cela même dans le cas où les montures des brosses seraient élastiques.

La comparaison de M. Hœhn est heureuse et elle explique bien des choses, mais M. Hœhn, à notre avis, n'en a pas tiré toutes les conclusions possibles. En effet M. Hœhn admet, supposition qui est à la base de ses calculs, que les forces croissent, respectivement, décroissent linéairement suivant le sens de la longueur des tôles et des couvre-joints. Or cette hypothèse n'est pas suffisamment juste et en la discutant à fond, on arrive vite à une contradiction avec les résultats finaux. En réalité, en conservant l'analogie avec les brosses et en mettant le problème rigoureusement en équation, on arrive à une répartition de la force qui s'écarte de la droite pour prendre une allure quasi sinusoidale et qui dans ce cas est en harmonie avec le résultat final de M. Hœhn, soit l'augmentation des contraintes au cisaillement aux extrémités des cordons de soudure. Nous espérons donc que M. Hœhn

perfectionnera sa théorie dans le sens indiqué et que cela nous fournira l'occasion de revenir sur la question.

La seconde étude de M. Hœhn traite une question excessivement troublante tant pour les soudeurs que pour les constructeurs de machines en général, à savoir l'influence des soufflures et des crevasses dans les soudures au chalumeau ou à l'arc électrique. Chaque constructeur sait, en effet, que toute lésion superficielle ou intérieure d'un organe de machine constitue une amorce de rupture qui conduit inévitablement à une rupture prématurée de l'objet. De telles lésions sont donc à éviter à tout prix. Mais alors les soudures fourmillant de lésions de tous genres, on peut se demander quel degré de sécurité un tel assemblage présente. M. Hœhn s'attache à ce problème ardu : il donne les résultats d'essais de quelques éprouvettes présentant des déficiences connues et il tire quelques conclusions relatives à ces défauts et aux mesures à prendre pour les éviter.

Les deux dites études de M. Hœhn ont un grand intérêt. Nous en recommandons la lecture aux ingénieurs s'occupant de soudure, et d'autre part, félicitant M. Hœhn pour son travail, nous venons lui demander de poursuivre ses études afin qu'il puisse bientôt nous donner une solution plus complète des problèmes qu'il s'est posés. A. Ds.

**Stabilité des constructions**, II<sup>me</sup> partie, par G. Magnel, professeur à l'Université de Gand. — Edition van Rysselberghe et Rombaut, Gand. — Broché, 360 pages de texte et un atlas 230 fig. — 140 fr. belges.

Prolongeant la ligne de ses études sur le béton armé, notre auteur publie les notes de son cours de résistance des matériaux ; nous en recevons la seconde partie, compléments destinés aux élèves avancés, et traitant des problèmes hyperstatiques spéciaux, en autographie pour l'instant.

Deux chapitres essentiels se partagent la matière embrassée : c'est d'abord la théorie des cadres, suivant la méthode de Gehler, qui lie les moments d'encastrement entre eux et aux angles de déformation, en tirant parti de toutes les prémisses et symétries susceptibles de réduire le nombre souvent effarant des hyperstatiques. L'ingénieur actuel a seulement trop pris l'habitude des formulaires et de leurs solutions toutes prêtes ; il est tonique de le replonger ici dans l'étude générale, qui seule fournit la solution de certains cadres dissymétriques, obliques ou multiples, dont la construction réserve la surprise au calculateur. On passe ainsi en revue les cadres proprement dits, les poutres Vierendeel à arcades, les arcs treillisés et la méthode des points fixes avec toutes ses ressources.

Puis c'est le cercle de Mohr, qui nous introduit dans l'étude des barrages et de la poussée des terres. Et ceci aussi bien pour la recherche des plans de glissement des terres elles-mêmes, que pour le calcul de la stabilité de l'ouvrage en béton.

Ce beau chapitre donne une solution des poussées actives et passives, qui diffère du tout au tout de la théorie classique de Coulomb. Cette dernière fixe en effet *a priori* une surface d'éboulement plane, et fait intervenir des frottements qui, tout compte fait, sont en contradiction avec l'élémentaire équilibre du triangle de terre retenu. Le cercle de Mohr étudié, au contraire, l'équilibre intérieur du massif, en partant de la pression naturelle sur un plan parallèle à la surface du sol. Le dos du mur représente alors un état de charge latéral, dont la liberté est tenue entre deux limites : la poussée active, charge inférieure, et la butée passive, supérieure. On peut naturellement objecter que, la poussée étant un phénomène de rupture, le cercle de Mohr n'y trouve plus les conditions d'équilibre statique nécessaires à sa détermination ; on s'en rend compte particulièrement dans l'étude de la butée sous pression plongeante, qui diminue dans le calcul quand elle doit encore augmenter en réalité. Mais comment construire une théorie de la poussée d'un corps dépourvu de cohésion, sans se heurter aux effets de son élasticité imparfaite ?

Notre auteur termine son ouvrage par un exposé de la méthode du professeur Keelhoff, relative à la stabilité des membrures comprimées isolées, soumises à flambage freiné par les contraintes latérales des montants ou de l'âme. Ce

problème, qui avait été étudié analytiquement dans le temps par Jasinsky, renferme de multiples inconnues. M. Keelhoff l'a résolu par approximations successives, et graphiquement de préférence; ce qui le libère des suppositions arbitraires relatives à la variation des raideurs et des moments.

Même dans cet état encore provisoire de notes lithographiées, l'ouvrage de M. Magnel mérite à tous égards une étude sérieuse.

A. P.

**Commission allemande du béton armé.** Cahier 69: *Recherche de la résistance au cisaillement et de l'étanchéité du béton dans les joints de reprise, diversément constitués.* Rapport de MM. K. Hager, professeur et Dr. E. Nenninger, ingénieur, sur essais exécutés en 1927 et 1930 à Nuremberg. — Edition W. Ernst, Berlin 1931. — Broché, 33 pages et 38 fig.

Le joint de reprise des bétonnages étant, *nolens volens*, un mal nécessaire, il faut s'en accommoder et rechercher les moyens d'en diminuer les inconvénients. On sait que, sans parler des poussières et débris, il s'y accumule une laitance molle, lisse et glissante, qui nuit à la solidarité du conglomerat. Les efforts tangentiels n'y rencontrent qu'une résistance diminuée, qu'il s'agisse de l'adhérence du béton sur lui-même ou du frottement de l'eau sous pression.

Comment donc traiter les surfaces de raccord? Coulera-t-on le béton frais sur frais pris ou sur durci? Repiquera-t-on et mouillera-t-on, ou bien faudra-t-il enduire la surface d'une « bouillaque » ou d'un mortier riche? Les ciments doivent-ils être semblables, ou doit-on en choisir la qualité en l'occurrence? Bien des questions, dont la réponse dépend souvent des événements autant que des préférences de la direction des travaux. Le succès des reprises, souvent conditionné par des circonstances accessoires, limite la compétence par l'incertitude des avantages de l'une ou l'autre méthode.

Toutefois, on peut dire, en résumé, que la simple aspersion par un lait de ciment est en général le pire moyen de reprise; mieux vaut une soudure « autogène » au béton plastique ou surtout au béton coulé. Le piquage à vif est naturellement bon, puisqu'il procure des aspérités d'attache; mais un mouillage ultérieur ne l'améliore en rien, au contraire, car l'eau s'interpose, empêchant le contact intime du béton frais. La qualité du ciment joue quelque rôle, surtout quand c'est le béton frais qui apporte un liant à haute résistance; cet avantage se précise quand la soudure est assurée par une couche de bon mortier, capable de mettre en valeur toutes les ressources des surfaces de raccord.

Evitons donc les arrêts de bétonnages, surtout entre le corps des nervures et les dalles hourdis, et coulons d'une seule venue les planchers dont la qualité nous tient à cœur.

A. P.

**Travail des fils métalliques**, par An. Engineer, un volume (14×22) de 152 pages avec 253 figures dans le texte broché. — Prix: 30 fr. — Librairie polytechnique Ch. Béranger.

Cet ouvrage est destiné à diverses catégories d'intéressés: *Professionnels des ateliers* où l'on produit en petit ou en quantité les agrafes, épingles, ressorts, cages... *Amateurs* de bricolage soucieux de confectionner quantité d'objets utiles dans le ménage. *Eleveurs* qui généralement installent eux-mêmes les clôtures en fils métalliques de leurs pâturages... *Professeurs de travaux manuels* de l'enseignement primaire ou primaire supérieur, qui ne sauraient trouver de matériaux, à tous points de vue plus commode que le fil de métal.

**Étude sur le moulage de l'acier**, par P. Croiset, ancien élève de l'École Polytechnique, ancien chef d'atelier de fonderie d'acier. — XII-206 pages (16×25 cm), 75 figures 1931. — Broché 55 fr. — Dunod, éditeur, à Paris.

Les opérations du moulage sont soumises à des lois qui déterminent des résultats heureux ou malheureux et qu'il est indispensable de connaître: l'auteur dégage ces lois et en donne des applications pratiques. La première partie de l'ouvrage est l'exposé raisonné des phénomènes qui accompagnent le moulage de l'acier, c'est-à-dire de ce qui se passe dans le métal avant et pendant la coulée, puis au cours de son refroidissement, et enfin de ce qui se passe dans les matériaux du moule du fait de l'acier. L'auteur examine ensuite

les propriétés mécaniques de l'acier moulé. La deuxième partie est consacrée à l'application des principes étudiés, aux opérations primordiales de la préparation du moule et de la mise en chantier des pièces à mouler. M. Croiset étend cette application à la conception des pièces destinées à être obtenues par moulage et donne des indications générales précieuses sur les règles de leur tracé et sur l'usage qu'il convient de réserver à ces pièces dans la construction.

Cet ouvrage est rédigé avec un souci de précision et de clarté qui n'est pas commun dans ce domaine.



ZÜRICH, Tiefenhöfe 11 — Telefon: Selnau 23.75 — Telegramme: INGENIEUR ZÜRICH

Gratuit pour tous les employeurs.

**Nouveaux emplois vacants:**

*Maschinen-Abteilung.*

543. *Technicien-électro-mécanicien*, constructeur pour appareils et machines électriques. Canton de Vaud.

547. *Ingenieur* für Eisenkonstrukt., der Entwürfe, statische Berechnung sowie Entwurfsskizzen, Konstrukt.- und Werkstattzeichnung selbständig ausführen kann. Deutsche Schweiz.

555. *Heizungs-Ingenieur* od. Techniker mit Erfahrung im Heizungsfach. Kanton Bern.

557. Junger dipl. *Maschinen-Ingenieur* eventl. Techniker mit Bauplatzerfahrung. französisch. Zürich.

559. *Ingénieurs* ou Techniciens comme représentants à la commission, visitant les installateurs de chauff. industr. de stations frigorifiques, les fabricants d'appareils frigorifiques, etc. ayant de très bonnes références. Maison française.

561. *Technicien* très au courant du chauffage central et de la ventilation, sachant bien dessiner. Travaux de projets, devis etc. Connaissance du français exigée. France.

433. *Technicien* expérimenté, comme chef de bureau de construct. très capable, ayant environ dix ans de pratique en construct. de machines-outils de précision. France.

567. Dipl. *Ingenieur* erfahr. Eisenkonstrukteur (Stanzerei, Dreherei, Mechan. Fassadenbau etc.). Italien, erw. Tessin.

573. *Heizungs-Ingenieur* od. Techniker mit gross. Erfahrg. Zürich.

575. Erfahr. *Ingenieur* Spezialist für Kompressoren, Pumpen und Zentrifugenapparate. Nordwestschweiz.

577. Jeune *Aide-dessinateur* bon calqueur désirant se perfect. dans langue française. Salaire b.fr. 1000.— par mois. Maison à Bruxelles de robinetterie en bronze et appar. pr. brasseries, etc.

*Bau-Abteilung.*

1050. Jüng. dipl. *Bau-Ingenieur*, Statiker mit Erfahrg. in Eisenkonstrukt. (Brücken- und Hochbauten) sowie im Eisenbetonbau auf Ing.-Bureau Zentralschweiz. Sofort. Alter ca. 30 J. Dauerstelle.

1052. Jüng. *Bau-Ingenieur*, guter Statiker für Eisenbeton- und Eisenkonstrukt. Baldmöglichst. Ing.-Bureau Kanton Bern.

1058. *Ingénieur* des construct. civiles ayant au moins cinq ans de pratique. Connaiss. théor. sérieuses exigées en stabilité des constr. et hydraul. expér. des chantiers désirable. Importante Société d'études en Belgique.

1008. Selbständiger *Ingenieur* oder Tiefbau-Techniker mit Bureau- und Bauplatzpraxis und spez. Erfahrg. in Konstrukt. und Projekt. von Schalungen (Tiefbau). 1. November. Bau-Unternehmung deutsche Schweiz.

1076. *Bau-Ingenieur* mit spez. Erfahrg. in Wasserversorg. (Filterbrunnen, Grundwasserfassg., Pumpwerke, Reservoirs in armiert. Beton etc.) für Bureau- und Bautätigkeit, per 1. Januar 1932. Ing.-Bureau deutsche Schweiz.

1028. *Ingenieur* für Berechnung und Konstruktionen von Hochbauten (hauptsächlich Eisenbeton). Kenntn. des Eisenbetonbaues, Berechng. Konstrukt. Bauplatz erforderl. Erwünscht Kenntnisse des Eisenhochbaues in Theorie und Praxis. Alter 25-35 J. Dauerstelle. Sofort. Ing.-Bureau Zentralschweiz.

1030. *Bau-Ingenieur* für Tiefbau, Strassen, Kanalisationen, Wasserversorgungen. Erfahrg. im Projekt. Ausarbeiten und Ausführung von Strassen etc. Praxis in Absteckungen, Vermessungen, Geländeaufnahmen. Alter 25-35 J. Dauerstelle, per Anfang 1932. Ing.-Bureau Zentralschweiz.

Les réponses aux annonces ci-dessus doivent être adressées au Service Technique Suisse de Placement à Zurich, et non à la Société Suisse d'Édition (Indicateur Vaudois). Les offres ne seront transmises qu'après l'inscription au S. T. S.