Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 56 (1930)
Heft: 14

Artikel: L'outillage des chantiers de Kembs
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-43514

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: 16.07.2025

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

56e année 12 juillet 1930 N° 14

BULLETIN TECHNIQUE
DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : Dr H. Demierre, ing. Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN
ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE D'HYGIÈNE ET DE TECHNIQUE URBAINES
ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *L'outillage des chantiers de Kembs.* — *Procédés nord-américains de construction métallique d'immeubles* (suite). — *Contraintes dans l'isolant des câbles à haute tension, contenant des inclusions*, par le Dr Walther Schmid, physicien-conseil, à Neuchâtel. — *L'écrou de sûreté Rosset.* — *Association Internationale des Ponts et Charpentes.* — *Les Journées de l'Ingénieur.* — *Correspondance.* — Carnet des concours. — Bibliographie.

L'outillage des chantiers de Kembs.

Pour l'aménagement de la chute de Kembs (premier tronçon du « Grand canal d'Alsace », latéral au Rhin, dont le « Bulletin technique » a traité à plusieurs reprises) la *Société des forces motrices du Haut-Rhin* et M. *René Kœchlin* ont fondé la *Société Energie électrique du Rhin*, laquelle a créé, avec le concours d'un consortium d'entreprises (Société des grands travaux de Marseille, Société Fougerolle frères, Société générale d'entreprises, Compagnie d'entreprises hydrauliques et de travaux publics) un *Service de travaux* qui remplit le double rôle d'architecte et d'entrepreneur pour l'ensemble des travaux de la dérivation.

A eux seuls, le canal d'amenée, l'usine, les écluses, le canal de fuite et le canal de drainage (à l'exclusion du barrage et des ouvrages de protection des rives du Rhin) impliquent :

Surface à décaper (terre végétale)	1 900 000 m³
Cube des déblais en terrain meuble (gravier)	7 000 000 m³
Cube des déblais rocheux	115 000 m³
Cube des maçonneries	450 000 m³

Au total, le cube des terrassements est d'environ 8 millions de mètres cubes et celui des maçonneries dépassera 500 000 m³.

En raison de l'ampleur exceptionnelle de ces travaux, il a été possible d'avoir recours, pour l'équipement des chantiers, à des procédés perfectionnés et des engins spéciaux, dont l'emploi, par suite de leur coût élevé, ne serait pas justifié pour des travaux de moindre importance. D'autre part, toute modification dans les projets, ou programmes d'exécution se traduit immédiatement par des économies ou des suppléments de dépense très considérables, à cause des masses importantes sur lesquelles se répercutent les moindres modifications.

Nous ne pouvons décrire les admirables installations de ces

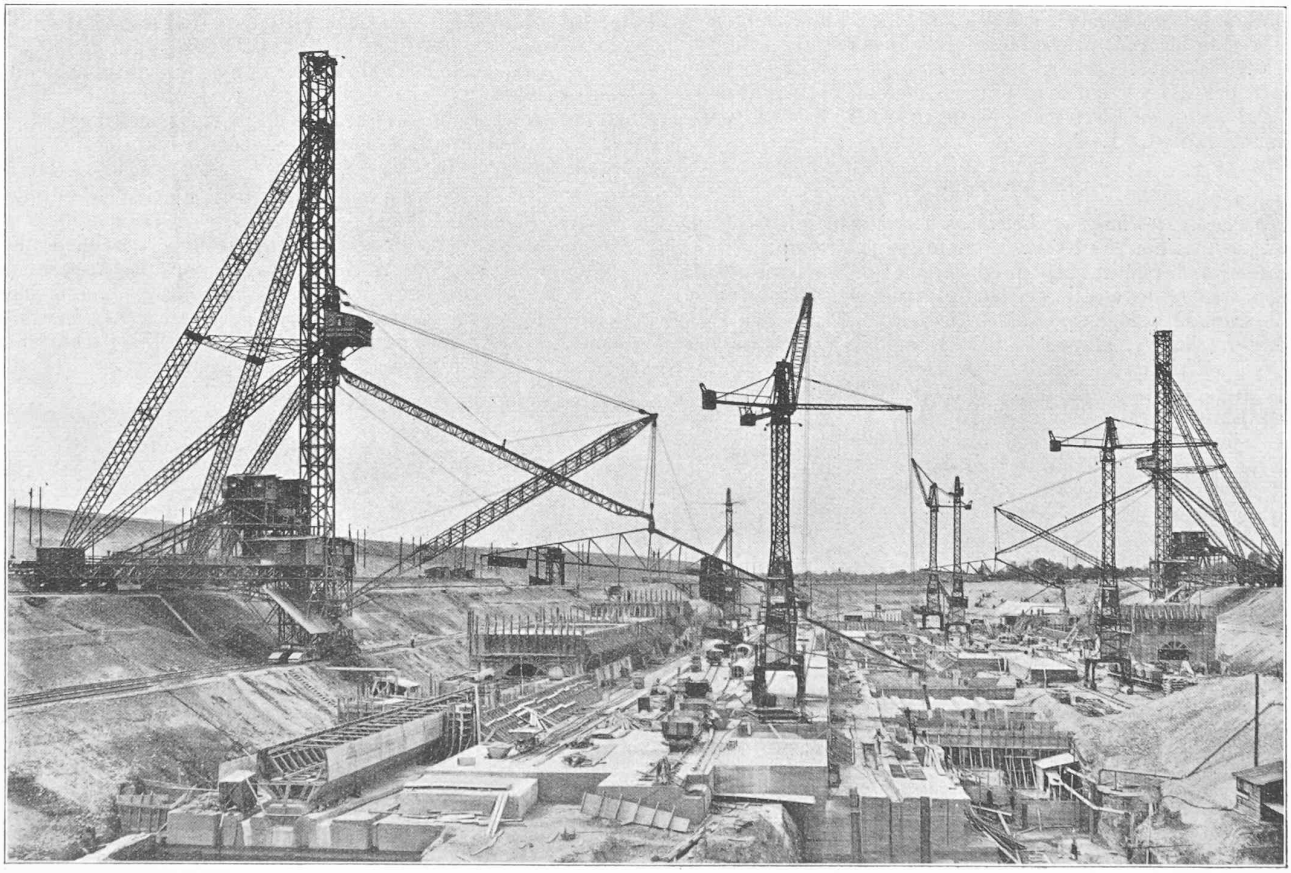

Fig. 3. — USINE HYDRO-ÉLECTRIQUE DE KEMBS
Installations de bétonnage du chantier des écluses.

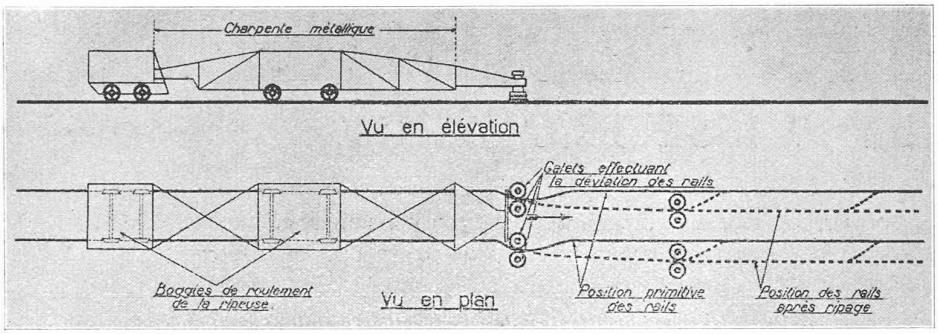

Fig. 1. — Schéma de fonctionnement d'une ripeuse de voie.

énormes chantiers, mais nous tâcherons d'en donner un aperçu par les brèves notes suivantes empruntées à une documentation qui nous a été obligeamment communiquée par la direction de la Société « Energie électrique du Rhin ».

Laissant de côté les autres engins de terrassement, notamment l'imposant excavateur (rendement 400 m³ à l'heure, construit par la « Lübecker Maschinenbaugesellschaft »), les deux draglines sur chenilles (godets de 3,75 m³, flèche de 42 m, poids 350 t, rendement 207 m³/heure, construits par la « Bucyrus Erie C° ») et les quatre « charrues », propulsées par une locomotive à vapeur, pour le régalage des décharges, nous décrirons succintement la *ripeuse* opérant le déplacement transversal des voies de déchargement, au fur et à mesure de l'excavation de la fouille creusée par l'excavateur. Cette ripeuse, construite par la « Lauchhammerwerke A. G. », se compose d'une charpente métallique reposant, en son milieu et à l'une de ses extrémités, sur un bogie, et portant, à son autre extrémité et en porte à faux, des galets qui saisissent les deux rails de la voie sur laquelle reposent les bogies. Du poste de commande situé à l'autre extrémité, il est possible, à l'aide de leviers agissant sur des galets, de soulever la voie et de la plier légèrement, de façon à lui faire prendre la forme d'un « S » allongé. Dans cette position, la ripeuse avance, poussée par une locomotive, tout en poussant devant elle la voie qui prend sucessivement les positions indiquées sur le schéma de la figure 1.

Bétonnage.

Préparation, stockage et distribution des matériaux entrant dans la composition des bétons. Les matériaux nécessaires pour la confection des bétons sont préparés par une station centrale de concassage, lavage et criblage, située contre la digue droite, dans le garage amont des écluses.

Cette station est alimentée par les déblais provenant des fouilles ; les trains de déblais y accèdent par la digue contre laquelle elle est construite. L'installation se compose de deux usines jumelles pouvant produire au total, en 10 heures, 1440 m³ de matériaux représentant environ 1200 m³ de béton en œuvre.

Les matériaux sont répartis dans différents silos suivant leurs caractéristiques granulométriques, soit : sable broyé 0 à 7 mm, sable naturel 0 à 7 mm, gravillon 7 à 30 mm, gravier 30 à 80 mm. Les matériaux sont amenés aux chantiers de bétonnage à l'aide de voies à écartement de 60 cm. Les trains de wagonnets sont chargés, à la sortie de la station de concassage, par des doseurs automatiques qui rassemblent, dans les proportions voulues, les différents éléments entrant dans la composition des bétons. Les wagonnets passent ensuite sous les doseurs à ciment qui y ajoutent la quantité de ciment nécessaire. La quantité de ciment consommée journellement sur le chantier peut atteindre 500 tonnes, soit un train complet chaque jour, lorsque les installations fonctionnent à plein rendement.

La composition des bétons et le dosage en ciment sont étudiés et vérifiés dans un laboratoire situé à proximité de la station de concassage, criblage et lavage. Cette dernière a été mise en service dans le courant du printemps 1930 ; les matériaux pour les bétons, qui furent exécutés dans le fond des fouilles de l'usine et des écluses pendant les mois précédents, étaient préparés dans une station provisoire.

Coffrages pour le coulage du béton. Les coffrages sont en bois et se composent d'éléments préparés en série dans les ateliers du chantier. Pour les surfaces extérieures du béton, les coffrages sont rabotés et huilés. Lorsque les surfaces de béton sont destinées à être en contact avec des masses d'eau en mouvement, comme par exemple dans les tuyaux d'aspiration des turbines ou les aqueducs des écluses, on a attaché une grande importance à exécuter la surface des coffrages avec un soin particulier de manière à obtenir, après décoffrage, des surfaces de béton absolument lisses ne nécessitant pas d'enduit.

Installations de bétonnage aux écluses. La mise en œuvre du béton pour l'exécution des maçonneries des écluses s'effectue à l'aide de deux tours roulantes de 60 m de hauteur. Ces tours reposent sur des trains de galets articulés et se déplacent sur des voies de roulement établies sur les bords de la fouille (voir fig. 3).

La charpente métallique, sur laquelle s'appuie la tour proprement dite, porte deux bétonnières avec les deux élévateurs inclinés qui les desservent. Ces plans inclinés sont alimentés par les trains venant de la station de concassage, qui circulent sur une voie établie au sommet du talus de la fouille. Le béton est élevé dans les tours à l'aide d'une benne, puis coulé jusqu'au lieu d'emploi par des « goulottes » suspendues par des câbles.

Plusieurs grues, pour la mise en place des coffrages et pour la manutention des goulottes, complètent cette double installation de bétonnage.

Installation de bétonnage à l'usine. A l'usine, le béton est également coulé à l'aide de goulottes, mais ces goulottes sont desservies par deux passerelles longitudinales, établies sur des pylônes en fer, qui resteront noyés dans les maçonneries (voir fig. 4). Une de ces passerelles est située dans la partie amont de l'usine et l'autre dans la partie aval. Les fermes des goulottes sont suspendues à deux câbles établis parallèlement

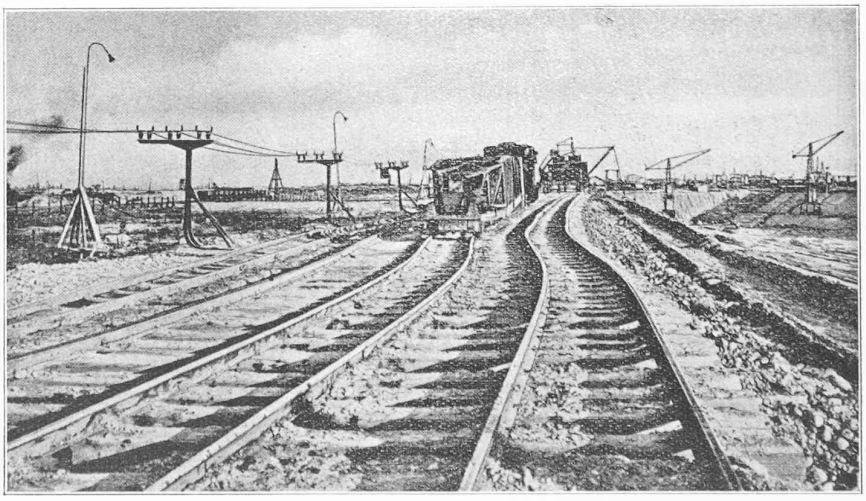

Fig. 2. — Ripeuse déplaçant les voies de l'excavateur.

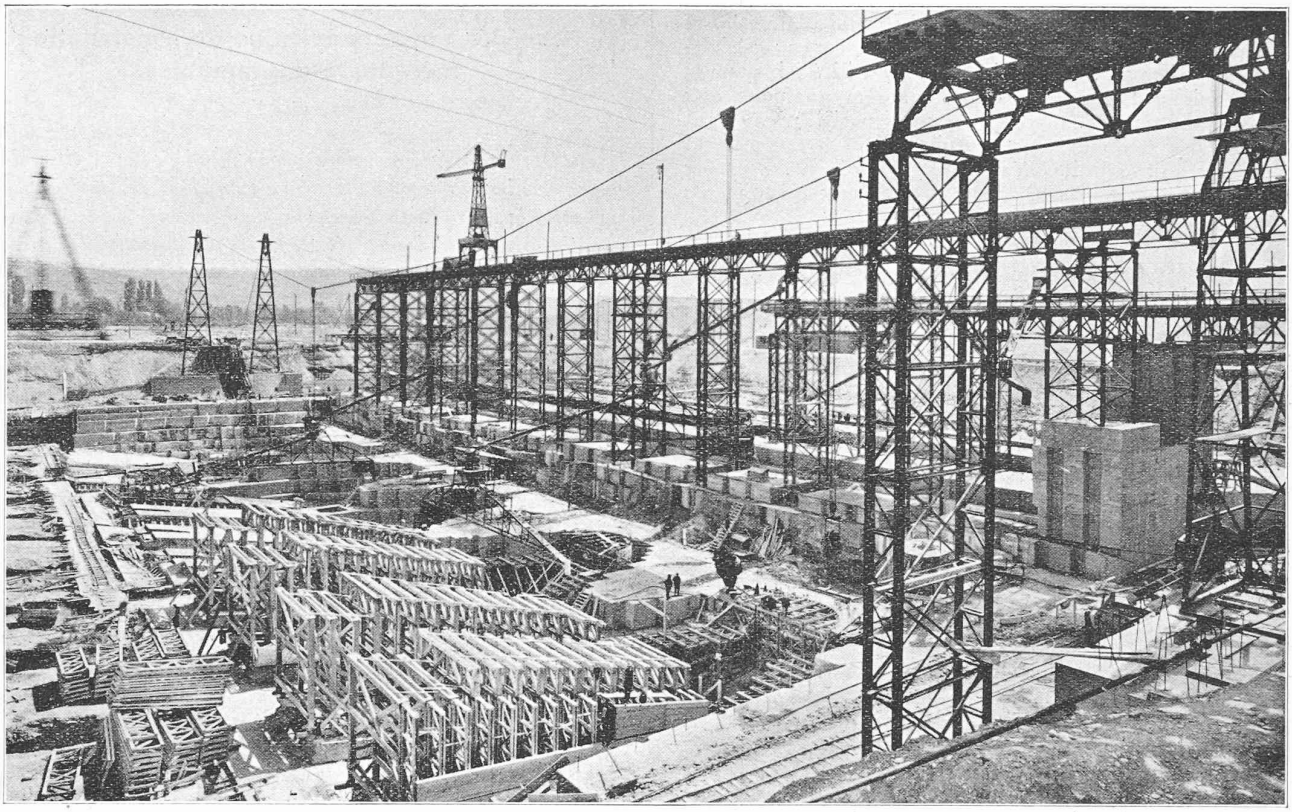

Fig. 4. — USINE HYDRO-ÉLECTRIQUE DE KEMBS
Installations de bétonnage du chantier de l'usine.

aux passerelles dans l'espace libre situé entre ces dernières. Ces câbles s'appuient à leurs extrémités sur des pylônes en fer.

Deux bétonnières sont placées à l'une des extrémités de chaque passerelle et le béton est amené par des wagonnets aux trémies distribuant le béton dans les goulottes. Chaque bétonnière est desservie par un élévateur alimenté par les trains venant de la station de concassage.

Une grue est installée sur chaque passerelle pour la mise en place des coffrages et la pose des armatures; en outre, une grue à câble de 6 tonnes, portée par deux tours roulantes, embrasse tout le chantier et permet le transport et la mise en place des coffrages ou de pièces métalliques, ainsi que la manutention des goulottes. Cette grue à câble fut également utilisée pour l'évacuation des déblais rocheux.

Installations pour le bétonnage des revêtements des talus du canal d'amenée. Le bétonnage des revêtements des talus du canal d'amenée s'effectue à l'aide de deux appareils spéciaux (voir fig. 5). Chacun d'eux est installé sur l'une des digues du canal d'amenée et repose sur deux voies dont l'une est placée au pied et l'autre au sommet du talus.

Ces engins se composent essentiellement d'une charpente métallique embrassant tout le talus, sur laquelle se déplace un dispositif permettant la mise en place du béton et du treillis métallique qui lui est incorporé, ainsi que le pilonnage du béton. L'extrémité supérieure de cette charpente métallique est reliée à la cabine de manœuvre ; cette dernière contient la bétonnière, les treuils et le moteur Diesel qui actionne l'appareil. Le rendement horaire d'un de ces engins est de 25 m³.

Le réglage des talus, avant l'exécution des revêtements,

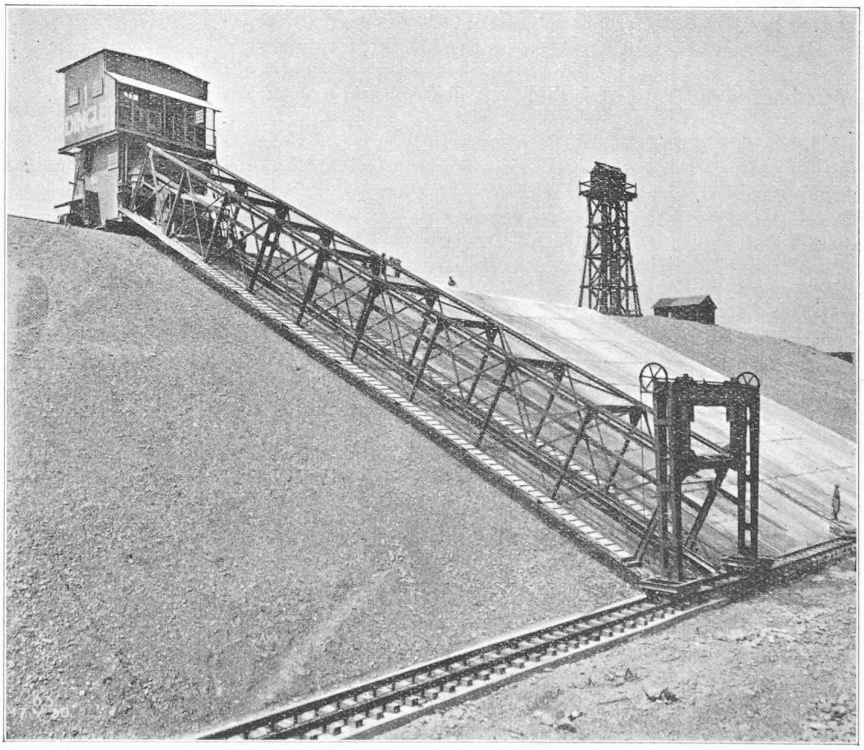

Fig. 5. — Installation pour le bétonnage des revêtements des talus du canal d'amenée.

s'effectue à la main dans une partie du canal d'amenée, et dans l'autre partie à l'aide d'un appareil conçu spécialement pour ce travail. Cet engin, qui est utilisé ici, pour la première fois, est construit d'une manière analogue aux appareils de bétonnage. Il comporte un dispositif permettant d'apporter des remblais aux endroits où il en manque et d'en enlever aux endroits où ils sont en excédent. Il est en outre muni d'une pilonneuse pour assurer aux revêtements une bonne surface d'assise.

Construction du barrage.

Le barrage, ainsi que les ouvrages de protection des rives du Rhin sont exécutés par la Société Energie électrique du Rhin pour le compte et aux frais de l'Etat français et ces travaux ont fait l'objet d'un marché passé au titre des prestations en nature.

Fondations. La culée du barrage, la dernière pile sur rive droite, ainsi que les parafouilles du pertuis limité par cette culée et cette pile, ont été exécutés en fouille ouverte à l'abri d'un batardeau. Les autres piles et parafouilles, ainsi que la culée gauche sont fondés pneumatiquement.

Certaines parties spécialement exposées des murs de rive, en amont et en aval du barrage, ont également été fondées à l'air comprimé. Le sol de fondation se compose d'argile bleue compacte, recouverte d'alluvions.

Programme des travaux et installations de chantier. Les travaux du barrage n'ont été commencés qu'en décembre 1928 par suite des nombreuses difficultés administratives qu'il a fallu résoudre pour l'approbation du marché. Le programme d'exécution est spécialement délicat par suite de la nécessité de maintenir en tous temps une large ouverture libre pour le passage des convois rhénans, bien qu'en fait ceux-ci, dans la situation actuelle des rapides de la barre d'Istein, ne puissent naviguer entre Bâle et Strasbourg que pendant quelques semaines par an.

Pour réaliser cette passe navigable, il fallut prévoir des installations complètement indépendantes sur les deux rives, étant donné que la largeur de ladite passe, qui chevauche sur l'emplacement de deux pertuis du barrage, ne permettait pas d'établir des ponts de service reliant les deux rives. La liaison des deux chantiers est assurée à l'aide d'un bac et d'une grue à câble. A partir du printemps de l'année 1932 les convois pourront passer par le canal : à ce moment on achèvera la dernière pile du barrage, située dans la passe réservée à la navigation pendant l'année précédente, pile dont les fondations ont été provisoirement arasées au niveau du seuil.

A la fin de l'année 1932 le barrage sera terminé, à l'exception du seuil de l'ouverture centrale, qui sera exécuté à l'abri d'un batardeau. Ce dernier sera mis en charge en fermant partiellement les vannes des autres pertuis, de façon à créer une retenue suffisante pour la mise en exploitation de l'usine.

La retenue définitive pourra être réalisée dès la fin de l'hiver 1932/33 et le barrage sera entièrement terminé dans le courant des mois suivants.

Les travaux, autant ceux de la dérivation que ceux du barrage, avancent normalement, conformément au programme d'exécution qui a été arrêté. Suivant ce programme les deux premiers groupes de l'usine entreront en exploitation à la fin de l'année 1932 ; la mise en marche des trois groupes suivants s'échelonnera jusqu'au 1er octobre de l'année 1933. A partir de cette date la capacité de production d'énergie de l'usine de Kembs sera annuellement de l'ordre de 750 000 000 de kilowattheures, ce qui fera de cette usine la plus importante centrale hydroélectrique d'Europe, au point de vue de la quantité d'énergie produite.

L'usine de Kembs pourra alimenter non seulement la région de l'est des Vosges, mais elle pourra encore fournir d'importantes quantités d'énergie à l'ouest de cette chaîne, jusqu'à la région parisienne.

Le nombre d'ouvriers occupés actuellement sur les travaux est de 2600 pour la dérivation et de 700 pour le barrage. Le personnel, ingénieurs et agents, employé par la Société sur les chantiers se compose d'environ 200 personnes.

Procédés nord-américains de construction métallique d'immeubles.

(Suite.)

En tête de l'article que nous avons publié, sous ce titre, dans notre dernier numéro, nous avons reproduit un tableau, emprunté à la Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines *dans lequel M. R. Heim avait groupé les caractéristiques comparatives des ossatures en acier pour des bâtiments édifiés sur les places de New-York, Leipzig et Vienne. Or, dans le numéro du 20 juin de la même* Zeitschrift, *M. Ilosvai soumet les considérations de M. Heim à une critique qui ne semble pas dépourvue de pertinence, et qui se résume dans les deux assertions suivantes :*

1. Les prix unitaires ne sont pas déterminants pour fixer le coût d'une ossature en acier.

2. Les prix d'une construction en acier et de la même construction, mais en béton armé, calculés par un entrepreneur de travaux en béton armé (c'est le cas de M. Heim), en vue de comparer l'« économie » des deux systèmes, ne peuvent former la base d'un jugement impartial. Voici le plus suggestif des arguments sur lesquels M. Ilosvai appuie sa thèse relative à l'inaptitude des prix unitaires à fournir une base de comparaison. Une poutrelle capable de faire face à un moment de 27 tonnes-mètres peut être réalisée a) *soit sous forme d'un profilé* I *DiP 28, en acier St 48, soit* b) *sous forme de poutre composée à âme en tôle, de 720/6 mm et 4 cornières de 70/70/7 mm. Poids respectifs (pour un moment de résistance de 1480 cm³) :*

a) *115 kg/m.*
b) *65 kg/m.*

Prix respectifs, en shillings autrichiens, par tonne de construction finie :

a) *510 S/t.*
b) *690 S/t.*

D'où prix du mètre courant de poutrelle :

a) $0{,}115 \times 510 = 59$ *S.*
b) $0{,}065 \times 690 = 45$ *S.*

Conclusion : à une majoration de 30 % du prix unitaire peut correspondre une réduction de 25 % du prix total.

Les conjonctures économiques, en Amérique, d'une part, en Autriche d'autre part, sont d'après M. Ilosvai :

Amérique : Prix des gros profilés bas, mais main-d'œuvre de serrurerie chère, de sorte qu'on s'ingénie à l'économiser. Aussi, à chaque tonne de profilés correspond un petit nombre d'heures de travail tandis qu'on met en œuvre de grandes quantités de métal. Conséquence : le prix unitaire de la construction est faible et, cependant, le prix total est élevé.

Autriche : Prix des profilés élevés, main-d'œuvre relativement bon marché, d'où tendance à l'économie de métal et, par suite, forte proportion de salaire par unité de poids d'acier. En fin de compte : prix total relativement bas correspondant à un prix unitaire élevé.

*Voici, maintenant, la suite de l'étude empruntée à l'*Office technique pour l'utilisation de l'acier.

Les lattis métalliques.

Les lattis métalliques, ou « metal lathes », dont il est fait un usage de plus en plus développé aux Etats-Unis, sont constitués par une surface métallique pratiquement plane comportant, alternativement, des parties vides et des parties pleines. Ces lattis sont enrobés dans un produit plastique, plâtre ou ciment, de manière à former une dalle armée dont l'épaisseur est de 0,05 m à 0,08 m laquelle, sous cette épaisseur très réduite, possède néanmoins une capacité de portage considérable.