

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 70 (1944)  
**Heft:** 20

## **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:** 29.03.2025

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

mais sans fourniture correspondante d'énergie des locomotives au convoi. Ceci est facilement reconnaissable aux courbes des ampèremètres et wattmètres qui restent à zéro pendant les parcours freinés. Pour mettre ces phénomènes encore mieux en évidence, les diagrammes de freinage (pression de l'air dans la conduite générale, le réservoir de l'alimentation, le réservoir auxiliaire et le cylindre de frein<sup>1</sup> et efforts radial et tangentiel aux sabots) ont été reportés également au-dessous des enregistrements dynamométriques de la figure 22.

Au bas de la figure ont été reproduits, toujours au 1/8, les diagrammes des enregistreurs électriques primaires : tension, intensité et puissance active à la ligne de contact, à l'exception de la puissance dévattée qui, pour les besoins du présent article, a été remplacée par le diagramme du cos φ, plus caractéristique. Les diagrammes électriques originaux, enregistrés malheureusement en fonction du temps (voir page 256), ont été, pour le report, redessinés en fonction de l'espace parcouru<sup>2</sup>.

On voudra bien noter que dans ces diagrammes, ainsi que dans les diagrammes de démarrage qui suivent, les échelles et grandeurs relatives aux locomotives, telles que force d'inertie, résistance à l'avancement, effort et puissance aux jantes, ampères, kilowatts et kilowattheures s'entendent toujours pour l'ensemble des deux locomotives, dans la supposition que la locomotive de tête travaillait de manière identique à la deuxième locomotive, raccordée électriquement au wagon dynamomètre.

(A suivre.)

## LES CONGRÈS

### Association suisse pour l'aménagement des eaux.

Assemblée générale du 2 septembre 1943, à Berne.

L'Association suisse pour l'aménagement des eaux a tenu, le 2 septembre 1944, à Berne, sa trente-troisième Assemblée générale ordinaire, sous la présidence de M. le Dr O. Wettstein. Elle a approuvé les comptes et la gestion de l'exercice 1943 et le rapport annuel de l'Association. Ce dernier contient, entre autres, d'intéressantes indications relatives à notre économie hydro-électrique ; nous en tirons les données suivantes :

#### Nouvelles usines hydroélectriques mises en service en 1943.

Usine et propriétaire	Date de la mise en service	Puissance maximum kW	Production annuelle moyenne 10 <sup>6</sup> kWh		
Innertkirchen, de la S. A. des Forces Motrices du Oberhasli : Deux nouveaux groupes	Janvier 1943	88 666	255		
Verbois, des Services industriels de Genève : Premier groupe . . . Deuxième groupe . . . Élévation de la retenue à sa cote définitive .	Janvier 1943 Mars 1943 Été 1943	total 45 000	total 210 *		
Morel, de la S. A. pour l'Industrie de l'Aluminium . . . . .	Sept. 1943			45 000	250

\* Après déduction de 90.10<sup>6</sup> kWh, production de l'Usine de Chèvres qui a été noyée.

<sup>1</sup> Frein Hildebrand-Knorr.

<sup>2</sup> Par suite à la fois d'un dérangement survenu aux pantographes du wagon dynamomètre pendant la course d'essai et de l'interdiction (conséquence de la situation politique anormale de 1937) de laisser sortir d'Autriche plusieurs des diagrammes des courses, les relevés des instruments électriques ne sont parvenus qu'incomplètement à l'auteur et ont dû être en partie, reconstitués. Ils présentent donc une légère incertitude dans les détails.

En outre, plusieurs usines hydroélectriques ont subi des extensions, notamment celles d'Orsières, de Laufenburg, de Charmey, de Lorzentobel, de Zermatt, etc.

#### Usines hydroélectriques en construction à fin 1943.

Usine et propriétaire	Puissance maximum kW	Production annuelle moyenne 10 <sup>6</sup> kWh
Rupperswil, sur l'Aar : C. F. F. et N. O. K. . . . .	30 000	200 <sup>2</sup>
Lucendo : S. A. Aar-Tessin . . . . .	45 000	115 <sup>3</sup>
Pintrun, sur le Flembach : S. A. de Saccharification du Bois, Ems . . . . .	6 000	20
Rossens, sur la Sarine <sup>1</sup> : Entreprises Électriques Fri-bourgeoises . . . . .	50 000	188 <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Travaux commencés au début de 1944.

<sup>2</sup> Après déduction d'environ 25.10<sup>6</sup> kWh correspondant à la production des petites usines de Wildegg et de Rupperswil, qui vont disparaître, et à l'énergie fournie à l'Usine Röchlig en compensation de ce qu'elle sera partiellement noyée.

<sup>3</sup> Y compris 37.10<sup>6</sup> kWh, production supplémentaire des Usines de Piottino et de Biaschina.

<sup>4</sup> Y compris environ 30.10<sup>6</sup> kWh, augmentation de la production de l'Oelberg, et après déduction de 50.10<sup>6</sup> kWh correspondant à l'énergie produite par l'Usine d'Hauterive avant d'être arrêtée.

La puissance de pointe maximum possible de toutes les usines hydroélectriques aménagées en Suisse atteignait :

A fin 1942 . . . . .	2 070 150 kW
A fin 1943 . . . . .	2 246 000 kW *

A fin 1933, cette puissance de pointe était de 1 755 100 kW. En dix ans, 491 000 kW supplémentaires ont donc été installés dans des usines hydroélectriques. En raison des débouchés favorables, le degré moyen d'utilisation des usines d'alimentation générale a dépassé 95 % en 1943 (1938/39 = 87 %).

Depuis 1938/39, les publications de l'Office fédéral de l'économie électrique sur la production et la consommation de l'énergie électrique en Suisse ont été suspendues. La statistique des entreprises électriques suisses à fin 1942, établie par les soins de l'Inspectorat des installations à courant fort de l'A. S. E., renferme pour l'année hydrologique 1941/42 quelques indications sur la production d'énergie des entreprises productrices d'énergie électrique disposant d'une puissance supérieure à 500 kW. Durant l'hiver 1941/42, ces entreprises ont produit 2877 millions de kWh et, durant l'été de 1942, 3563 millions de kWh, soit au total 6440 millions de kWh, contre 4670 en 1935/36. Il n'est pas fourni d'indications sur l'emploi de cette énergie. Selon l'Office fédéral de l'économie électrique, la fourniture en Suisse pendant le cinquième hiver de guerre de 1943/44 a dépassé d'environ 40 % celle du dernier hiver d'avant-guerre de 1938/39.

Les chiffres ci-après donnent un aperçu du développement actuel et prévisible jusqu'à fin 1950 des disponibilités annuelles moyennes des entreprises électriques d'une puissance de plus de 300 kW (fourniture générale, à l'industrie et aux chemins de fer) :

	Puissance maximum kW	Capacité annuelle moyenne de production		
		En hiver 10 <sup>6</sup> kWh	En été 10 <sup>6</sup> kWh	Au total 10 <sup>6</sup> kWh
1 <sup>er</sup> octobre 1932	1 664 000	2 902	3 928	6 830 <sup>1</sup>
1 <sup>er</sup> octobre 1938	1 926 500	3 600	4 500	8 100 <sup>2</sup>
1939 à 1943 . . .	+ 318 516	+ 472	+ 741	+ 1 213
1944 à 1950 . . .	+ 204 800	+ 472	+ 497	+ 969
Total à fin 1950	2 449 816	4 544	5 738	10 282

<sup>1</sup> « La capacité de puissance et de travail des installations hydroélectriques suisses. » Communication n° 32 du Service fédéral des eaux, Berne 1933. (Usines d'une puissance aménagée dépassant 1000 kW.)

<sup>2</sup> Office fédéral de l'économie électrique : « La production et l'utilisation de l'énergie électrique en Suisse pendant l'exercice 1937/38 ». Bulletin A.S.E. 1939, n° 1 : Production effective d'énergie en 1937/38 = 7010.10<sup>6</sup> kWh = 87 %.

\* Aux bornes des alternateurs.

Parmi les usines hydroélectriques qui figurent au programme de construction de la période s'étendant de 1944 à 1950, signalons celles de Verbois (troisième groupe), de Pintrun, de Lucendro, de Rapperswil-Auenstein, d'Oberriekenbach-Wolfenschiessen, de Rossens, du Bois-Noir, de l'Albula (transformation), de Letten (transformation) et de la Dixence (adduction de la Printze).

Du début de 1921 à la fin de 1940, soit pendant une période de vingt années, l'accroissement annuel des disponibilités a été en moyenne de 224 millions de kWh. Pour la période de 1944 à 1950, cet accroissement annuel atteindra 137 millions de kWh, s'il n'est pas construit d'autres grandes usines que celles mentionnées ci-dessus. La part d'énergie disponible en hiver atteignait 42,4 % à fin 1932 et 44,5 % le 1<sup>er</sup> octobre 1938. A fin 1950, elle sera de 44,2 %, c'est-à-dire presque sans changement. Le programme de l'A. S. E. et de l'U. C. S. prévoit une part de 60 % ; il est donc possible qu'à ce point de vue également il ne soit pas réalisé, du fait des difficultés que rencontrera l'aménagement de bassins d'accumulation.

La production annuelle moyenne possible des usines hydroélectriques qui pourraient encore être aménagées sous certaines conditions a été estimée comme suit par le Service fédéral des eaux :

Sans les usines aménagées ou en construction (encore disponible) . . . . .	11 milliards de kWh
Avec les usines aménagées . . . . .	21 milliards de kWh

\* \* \*

A l'issue de la séance administrative, les participants à ce congrès entendirent deux exposés. Le premier de M. F. Kuntschen, premier chef de section au Service fédéral des eaux, sur « Les possibilités d'accumulation dans les cantons des Grisons, du Tessin et du Valais » ; le conférencier, après avoir rappelé quelles étaient les ressources encore non utilisées d'énergie électrique en Suisse, plus spécialement en ce qui concerne l'énergie d'hiver, énuméra et donna une description succincte des aménagements à accumulation en voie de réalisation, à l'étude ou en état d'avant-projet dans les cantons prénommés. Puis M. A. Härry, secrétaire de l'Association, fit un bref rapport intitulé : « Problèmes d'économie hydraulique et électrique faisant l'objet de discussions publiques ».

Un repas en commun clôtura cette manifestation à laquelle prirent part de nombreux représentants des milieux les plus divers, allant de nos administrations fédérales et cantonales intéressées aux problèmes de notre économie des eaux aux ingénieurs, sociétés et entreprises industrielles spécialisées dans l'aménagement de nos chutes hydroélectriques.

D. BRD.

#### *Les possibilités d'accumulation dans les Grisons, le Tessin et le Valais.*

Résumé de la conférence de M. F. Kuntschen, premier chef de section au Service fédéral des eaux

Si l'on veut mettre au point, dans ses grandes lignes, un programme général d'aménagement successif de nouvelles usines hydroélectriques et préparer ainsi le développement rationnel de nos forces hydrauliques, il est nécessaire de connaître, le plus exactement possible, les ressources dont nous disposons encore dans ce domaine. On connaît les raisons pour lesquelles, en Suisse, l'énergie d'hiver est si précieuse et d'une importance économique spéciale. Les renseignements les plus sûrs et les plus complets sont fournis par les études systématiques que le Service fédéral des eaux a entreprises sur les forces hydrauliques disponibles de la Suisse considérées au point de vue des possibilités d'accumulation pour la production d'énergie d'hiver. Les résultats ont été publiés dans cinq volumes des communications de ce service. Le dernier volume, sur le bassin du Rhône, paraîtra prochainement.

Le résultat donne le chiffre d'environ 6 milliards de kWh d'hiver comme ordre de grandeur de l'énergie disponible

en moyenne chaque année. Pour établir ce calcul, septante avant-projets généraux d'utilisation ont été examinés ; géographiquement, ils sont bien répartis dans tous les cantons montagneux. Comme il est dans la nature de cette question, il ne peut s'agir que d'indications approximatives, sujettes à évoluer sans cesse à mesure que les études sont poussées plus en détail. En particulier, la mise au point par les intéressés des projets géants, tels que ceux de l'Hinterrhein, de la Basse-Engadine, du Blenio, de la Dixence et tout spécialement de l'immense accumulation d'Urseren à Andermatt, ouvre des perspectives beaucoup plus vastes.

Un problème technique des plus importants que pose la réalisation de toutes ces accumulations est celui des grands barrages nécessaires pour retenir les eaux. Leurs frais de construction élevés grèvent très lourdement l'économie de tous ces projets. Les barrages sont donc appelés à jouer un rôle primordial pour l'avenir de nos forces hydrauliques. Il y a par conséquent un intérêt pressant à pousser les recherches techniques qui permettraient d'aboutir à une réduction des énormes capitaux dont ils nécessitent l'investissement.

Le canton des Grisons, grâce à sa configuration géographique, à son étendue et à l'abondance de ses torrents et rivières, se place à la tête de tous les cantons suisses au point de vue de ses richesses en forces hydrauliques encore disponibles. Au premier rang, tant au point de vue de la qualité et du prix de revient de l'énergie que de celui des quantités que l'on peut y mettre en valeur, se placent les forces de la région centrale du canton à la Greina, dans le Valserrhein supérieur et dans la vallée de l'Hinterrhein. C'est là que se situe le grand projet d'accumulation du lac de Splügen, aux conditions si avantageuses pour la production d'énergie. Mais, en dehors de cette accumulation, au sujet de laquelle les autorités fédérales doivent encore se prononcer, on constate qu'il y a encore d'autres solutions, elles aussi très intéressantes. Il apparaît comme spécialement avantageux de prévoir un dispositif englobant dans l'utilisation des forces de l'Hinterrhein, les deux bassins d'accumulation situés à très haute altitude de la Greina et de Zervreila, sur le Valserrhein supérieur, et dont les eaux seraient déviées de leur bassin naturel. Il y a, naturellement, bien des variantes possibles.

En seconde ligne, comme importance, il faut citer les grands projets de la Basse-Engadine ; les accumulations y semblent suffire pour régulariser la production durant l'année.

Comparés à ces vastes projets de l'Hinterrhein et de la Basse-Engadine, les projets suivants sont de proportions plus modestes, bien qu'il s'agisse encore d'assez grandes usines ; leurs conditions d'aménagement restent encore dans des limites qui permettent d'admettre que leur mise en valeur pourra avoir lieu un jour : celles de l'Albigna, dans le Poschiavino, pour lesquelles les concessions sont déjà accordées ; celles de la Moesa, avec accumulation à Saint-Bernardino, et éventuellement aussi celles du Flimerstein sur le Flembach. Les autres accumulations étudiées, c'est-à-dire celles de Vereina et Seewis dans le Prättigau, celles de Curciusa, de Preda et de Ramsen sur les affluents sud de l'Hinterrhein, et enfin celles d'une partie de la région du Rhin antérieur en amont de Disentis, sont d'un aménagement très onéreux ; leurs projets devront être remaniés sous un autre angle de vue. Pour les eaux du Rhin antérieur, il y a déjà une proposition de les détourner partiellement dans le grand bassin de l'usine géante d'Andermatt.

Pour le canton du Tessin, assez riche lui aussi en forces hydrauliques à accumulation, les possibilités sont groupées dans deux secteurs géographiques restreints, à l'exclusion de

tout le reste du canton : le Val Blenio et la vallée supérieure de la Maggia. Les plus importantes sont celles du Val Blenio ; elles sont d'un aménagement avantageux du point de vue du prix de revient du kWh. Il s'agit de grosses quantités d'énergie de très bonne qualité, mais cela seulement si l'on agrandit artificiellement le bassin versant du Brenno par une accumulation située en dehors du Val Blenio. Pour mettre en valeur ces forces d'une façon rationnelle et complète, il est donc recommandable d'adopter un dispositif englobant dans l'utilisation une accumulation appartenant géographiquement au canton des Grisons. Les études se poursuivent.

Dans le Val Maggia, la capacité de production des forces encore disponibles atteint à peu près la moitié de celle des forces du Val Blenio ; mais du point de vue de la qualité et du taux du prix de revient de l'énergie également, elles sont bien inférieures à celles du Val Blenio. Les accumulations se font dans dix réservoirs différents, dont huit sont constitués par des lacs naturels agrandis.

Le canton du Valais est un de ceux où l'exploitation des forces hydrauliques est la plus avancée, puisque dans ses usines déjà construites à l'heure présente, la capacité de production atteint deux milliards de kWh annuellement, soit plus du cinquième de la capacité totale des usines suisses. Aussi les forces qui restent encore disponibles semblent-elles assez restreintes à première vue. Il y a quatre groupes d'usines d'une importance moyenne dont les conditions d'aménagement sont telles que l'on peut admettre qu'elles seront mises en valeur dès que l'augmentation des besoins d'énergie nécessitera la création de nouvelles sources : à Gletsch sur le Haut-Rhône, à la Gouggra dans le Val d'Anniviers, à Mauvoisin sur la Drance de Bagnes et à la Salanfe ; quelques autres petites accumulations d'ordre secondaire ont des prix de revient de l'énergie trop élevés.

Toutefois, selon une proposition récente, il serait possible, en agrandissant dans de très fortes proportions l'accumulation de la Dixence, par l'adduction des bassins versants de vallées voisines, telles que les vallées supérieures de Zermatt, d'Anniviers, d'Evolène et de Bagnes, de créer là aussi une usine géante qui s'apparenterait comme importance à celle d'Ursen et de l'Hinterrhein. Des études sont en cours.

### Association suisse des électriciens et Union des centrales suisses d'électricité.

*Assemblées générales annuelles du 9 septembre 1944, à Neuchâtel.*

L'Association suisse des électriciens, qui groupe les usines électriques, les industries de la branche électricité, diverses administrations publiques et près de 2000 membres individuels, a tenu, le 9 septembre 1944, à Neuchâtel, son assemblée générale, sous la présidence de M. le professeur P. Joye, directeur des Entreprises électriques fribourgeoises. Cette assemblée approuva les comptes et la gestion de l'exercice écoulé et les rapports du Comité et de diverses commissions<sup>1</sup>. Ont été réélus comme membres du Comité MM. Th. Boveri, P. Joye et P. Meystre. En outre, M. le Dr h. c. R. Neeser remplacera, au sein de celui-ci, M. V. Kunz, démissionnaire. M. le professeur Joye fut confirmé dans sa fonction de président. MM. A. Muri, K.-H. Gyr et H. Kummeler furent élus membres d'honneur. Après la partie administrative, M. le Dr h. c. A. Muri, directeur général des P. T. T., donna une

<sup>1</sup> Ceux de nos lecteurs qui voudraient de plus amples détails sur l'activité de cet important groupement les trouveront au numéro du 9 août 1944 du *Bulletin de l'Association suisse des électriciens*.

conférence sur le développement des télécommunications en Suisse.

L'après-midi du même jour, l'Union des centrales suisses d'électricité, qui groupe 350 grandes et petites entreprises de production et de distribution d'énergie électrique, tint son assemblée générale sous la présidence de M. R.-A. Schmidt, directeur de la S. A. L'Energie de l'Ouest Suisse. Elle approuva également la gestion et les rapports de ses divers comités et commissions<sup>1</sup>, procéda à l'élection de deux nouveaux membres du Comité, MM. E. Fehr et S. Bitterli, et renouvela le mandat de MM. F. Kaehr et J. Pronier.

\* \* \*

Ces manifestations comportèrent en outre un dîner en commun où d'aimables paroles furent prononcées par les représentants des autorités cantonales et municipales, et la journée s'acheva par une promenade en bateau ; le tout ayant été parfaitement organisé par les soins du Secrétariat central, et des membres neuchâtelois de l'Association, et grâce à l'amabilité des dirigeants d'une série d'industries de la place<sup>2</sup>.

D. BRD.

### BIBLIOGRAPHIE

**L'Energie de l'ouest-suisse S. A.**, Lausanne. Un volume grand format, 185 pages, nombreuses figures, photographies et planches en couleurs.

A l'occasion du vingt-cinquième anniversaire de sa fondation, la S. A. L'Energie de l'Ouest-Suisse, à Lausanne (E. O. S.), a récemment sorti de presse un volume remarquable rappelant la fondation et l'histoire d'E. O. S. et donnant surtout, par une description complète de ses usines et autres ouvrages, des renseignements du plus haut intérêt. Une grande partie de ceux-ci se rapportent aux travaux de la Dixence, qui, étant donné leur importance, sont mentionnés de façon toute spéciale.

Il n'est pas possible, dans le cadre de ce bref compte rendu, d'analyser les divers chapitres de ce texte qui, sur une quantité de points, vient combler des lacunes, en ce sens que bon nombre des ouvrages décrits n'avaient jusqu'à ce jour fait l'objet d'aucune publication.

Cette plaquette commémorative rappelle tout d'abord quels furent et quels sont aujourd'hui les organes dirigeants de la Société, rappel à la lecture duquel apparaît d'emblée le nom de Jean Landry, fondateur d'E. O. S., son président et son administrateur-délégué de 1919 à 1940. C'est lui-même qui avait rassemblé les notes devant constituer ce volume, notes qui, après sa mort inopinée, furent recueillies par ses proches collaborateurs.

Les statuts d'E. O. S., tels que donnés en premières pages de l'ouvrage, définissaient à ses débuts et définissent encore le but de la Société comme suit :

La Société a pour but d'assurer l'utilisation rationnelle et intensive des forces hydrauliques de la Suisse occidentale. Elle achètera et vendra de l'énergie aux centrales d'électricité participantes ou à d'autres entreprises, et, à cet effet, elle construira et exploitera un grand réseau de transport et de distribution d'énergie électrique, qui réunira les centrales d'électricité existantes ou à créer et les centres de consommation importants, en vue de mettre à la disposition des uns et des autres les quantités d'énergie propres à couvrir leurs besoins actuels et futurs. La Société pourra prendre toutes mesures propres à assurer la réalisation de ce but. Elle pourra, en particulier, si besoin est, participer à la construction d'usines nouvelles ou en provoquer la construction, cela dans

<sup>1</sup> Voir *Bulletin de l'Association suisse des électriciens*, du 9 août 1944.

<sup>2</sup> Rappelons ici que, une semaine auparavant, le 2 septembre 1944, Neuchâtel avait reçu déjà les participants à la « Troisième journée des télécommunications », organisée également par l'Association suisse des électriciens.



l'ordre et la forme convenant le mieux aux besoins du réseau suisse occidental. Elle pourra aussi construire, acheter ou louer toutes installations de transport et de distribution d'énergie électrique (lignes à haute tension, sous-centrales, station de transformateurs, etc.) et elle cherchera à faciliter l'utilisation des déchets d'énergie en vendant à des usines d'électrochimie ou à d'autres usines similaires, ou encore en créant elle-même des usines d'utilisation appropriées.

La lecture de la publication signalée ici montre de manière éclatante avec quel succès ce but fut atteint, l'importance des réalisations ne cessant de croître dès l'origine, justifiant pleinement les prévisions les plus optimistes des fondateurs, parmi lesquels, aux côtés du président de la Société, déjà nommé, se trouvaient :

Ville de Genève (Services industriels), à Genève ; Société franco-suisse pour l'industrie électrique, à Genève ; Société anonyme des Ateliers Picard, Pictet & C<sup>ie</sup>, à Genève ; Société anonyme de laminoirs et câbleries, à Cossonay ; Société d'exploitation des câbles électriques, système Berthoud, Borel & C<sup>ie</sup>, à Cortaillod ; Commune de Lausanne (Services industriels), à Lausanne ; Société romande d'électricité, à Territet ; Entreprises électriques fribourgeoises, à Fribourg ; Electricité neuchâteloise S. A., à Neuchâtel ; S. A. de l'Usine électrique des Clées, à Yverdon ; Société de forces électriques de la Goule, à Saint-Imier ; Elektrizitätswerk der Stadt Basel, Bâle.

Ce développement est illustré en quelques pages extrêmement suggestives. Il s'agit tout d'abord de l'histoire d'E.O.S., de son réseau, puis d'une description de ses usines. Quelques noms et quelques dates prises au hasard donneront une idée du chemin parcouru en vingt-cinq ans :

- 1919. Fondation de l'E. O. S. — Etude de la ligne haute tension Lausanne-Genève, premier chaînon du grand réseau romand.
- 1921. Mise en service de cette ligne (Pierre-de-Plan - Chèvres).
- 1922. Achat par E. O. S. des Usines de Martigny-Bourg, de Fully, et de la chute de Fionnay-Champsec.  
L'Etat du Valais devient actionnaire d'E. O. S.
- 1925. Les divers contrats passés avec les C. F. F. et la construction de nouvelles lignes de transport ont pour effet d'établir une liaison entre les centres de production de l'E. O. S. et les Entreprises électriques fribourgeoises, la Ville de Lausanne, la Ville de Genève, la Société romande d'électricité (lignes Vernayaz-Romanel, Vernayaz-Les Thioleyres, Chevaleyres - Châtel-Saint-Denis).
- 1926-27. Poste de couplage et de comptage de Romanel. Liaison avec les Forces de Joux. Ligne Chèvres-frontière française (exportation). Utilisation de l'énergie de l'un des groupes de l'Usine C. F. F. de Vernayaz. Fourniture à la S. A. pour l'Industrie de l'Aluminium. Nouvelle ligne Vernayaz-Romanel. Nouveaux actionnaires : Compagnie des Forces motrices des Lacs de Joux et de l'Orbe ; S. I. de la Ville de Neuchâtel ; Société électrique Vevey-Montreux.
- 1927. Etude de l'Usine de Champsec. Prise du contrôle et de la direction de la Société « La Dixence ».
- 1927-28. Travaux préparatoires et d'approches pour Usine de « La Dixence ».
- 1929. Seconde ligne Romanel-Chèvres.
- 1930. Mise en service de l'Usine de Champsec. Ligne Romanel-Malpalud-Montcherand-frontière française. Seconde ligne Romanel-Chèvres.
- 1931-32. Ligne Hauterive-Galmiz-La Corbatière-frontière française.
- 1931-35. Construction des ouvrages de « La Dixence » et des lignes nécessaires à cette usine.
- 1934. Ligne Saint-Triphon - Hauterive.
- 1936. Fusion de la « S. A. la Dixence » et de l'E. O. S..
- 1937. Construction de la ligne Galmiz-Mühleberg. Liaison avec réseaux de Suisse alémanique.
- 1940. Mise en service du dernier groupe de l'Usine de Chandoline (Dixence).
- 1942. Modernisation de l'Usine de Martigny-Bourg. Adductions nouvelles au lac de la Dixence.
- 1944. Disposition par l'E. O. S. d'une part des excédents de l'Usine de Verbois.

Le texte, les figures, les schémas et les photographies particulièrement nombreuses exposent de manière parfaite les raisons qui motivèrent le choix des solutions adoptées pour la réalisation des divers éléments cités à l'énumération précédente.

L'exposé n'est pas limité aux problèmes d'ordre technique mais s'étend également aux questions financières et d'éco-

nomie électrique, d'organisation intérieure de la Société, à tel point que c'est à la fois la vie entière d'E. O. S. et l'histoire de notre économie électrique romande qui se déroulent à la lecture de ces lignes.

Celle-ci suscite chez le lecteur le désir d'en connaître encore davantage, spécialement en ce qui concerne les caractéristiques techniques des ouvrages et des machines dont la description reste parfois sommaire, avec raison pensons-nous, dans ce livre dont le premier but n'est pas d'être une source touffue de renseignements techniques, mais avant tout un exposé de l'ampleur et de la richesse des réalisations d'E. O. S., du soin que cette Société apporta à la résolution de problèmes techniques parfois ardu, des résultats surprenants et remarquables auxquels conduisit la collaboration d'une foule de milieux et de personnalités dirigés par celui qui associa à son œuvre un grand nombre de jeunes collègues, la plupart anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne, qu'il dirigeait. Cette publication traduit l'estime et l'admiration que ceux-ci ont gardées pour leur maître.

Notons encore le soin extrême apporté à la présentation de cet ouvrage très richement illustré et souhaitons enfin, en particulier en ce qui concerne les travaux de « La Dixence », que d'autres publications viennent encore compléter les éléments mis à disposition de nos milieux techniques.

D. BRD.

**Les costruzioni in cemento armato**, par le D<sup>r</sup> ingénieur A. Arcangeli, professeur à l'Université royale de Florence. — Edit. Hoepli, Milan, 1943.

Le titre de l'ouvrage traduit fidèlement les intentions de l'auteur de grouper l'ensemble des connaissances acquises par la pratique au cours de ces dernières années dans le domaine du béton armé, de façon à les mettre à la disposition immédiate du constructeur. Les bases théoriques ne sont pas négligées pour autant, mais elles sont dépouillées de tous les détails non indispensables à la parfaite intelligence des sujets traités. Il n'y a aucun développement mathématique ardu, quoique l'auteur ait abordé des problèmes qui sortent du domaine courant, telle, par exemple, la résistance des parois porteuses ou des voûtes autoporteuses.

Dans la première partie de l'ouvrage, on retrouve les données devenues classiques concernant les propriétés requises des constituants du béton armé, béton et acier, ainsi que les règles fondamentales de la fabrication correcte du béton. Les préoccupations pratiques de l'auteur apparaissent encore lors de l'étude des coffrages et du ferrailage et de l'organisation d'un chantier. Quelques pages sont consacrées à l'évaluation du coût des ouvrages.

Le calcul des sections résistantes à la compression, à la flexion simple ou composée, à la torsion, fait l'objet de la deuxième partie ; on y retrouve les hypothèses classiques à la base du calcul du béton armé, et les formules réglementaires officielles. Mais à côté de cette théorie classique, d'autres théories ont vu le jour pour tenter de mieux saisir dans son ensemble le mécanisme de la résistance du béton armé à la flexion plus particulièrement ; l'auteur n'hésite pas à en dresser un tableau critique fort instructif qui permet au lecteur pressé d'en saisir les éléments essentiels, sans l'obliger à en suivre tous les détails ; le rôle de la plasticité et des forces de coaction est également signalé. On se rend ainsi clairement compte que les recherches dans le domaine du béton armé sont loin d'être achevées, et dans sa conclusion l'auteur ne craint pas d'affirmer que nous nous trouvons actuellement dans une période de transformation radicale de ce système constructif pour utiliser au mieux la capacité de résistance de chacun des constituants, acier et béton. L'avenir dira si les principes qui ont été appliqués jusqu'à aujourd'hui seront totalement reniés ou simplement adaptés.

La troisième partie de l'ouvrage s'attache à la description du fonctionnement statique de quelques ouvrages principaux : les fondations, les murs de soutènement, les planchers, les éléments de construction des bâtiments civils sont étudiés et des exemples numériques illustrent les développements théoriques.

Les cadres, que l'auteur désigne sous le nom plus parlant d'« ossatures », font l'objet d'une étude spéciale, au cours de laquelle l'effet des déplacements des nœuds est nettement mis en lumière. Tout en exposant succinctement la théorie générale des plaques, pour montrer le rôle des moments de torsion dans le mécanisme de la résistance de ces éléments de construction, l'auteur justifie ainsi le principe des formules pratiques simplifiées données par Marcus. A côté des problèmes de résistance des plaques planes, l'auteur expose les principes à la base de la résistance des parois porteuses, ou poutres de grande hauteur, que l'on désigne aussi sous le nom de voiles. Les coefficients numériques essentiels sont groupés dans des tableaux qui résument ainsi les résultats pratiques découlant de calculs longs et fastidieux. L'auteur expose encore les principaux problèmes de la résistance des surfaces courbes, à simple et à double courbure, tels que voûtes autoportantes, tubes porteurs, coupôles, couvertures hyperboloïdes et conoïdes, et donne quelques exemples numériques simples. En appendice, un formulaire condense toutes les formules utiles au praticien exposées au cours de l'ouvrage.

F. P.

**Etude de la répartition des tensions dans une pièce encastrée, en fonction de l'angle d'incidence.** — Publication n° 2 du Laboratoire de photo-élasticité de l'Ecole polytechnique fédérale, par M. le professeur Dr H. Favre et R. Bereuter, ingénieur.

L'encastrement oblique est fréquemment utilisé, aussi bien dans la construction des machines que dans le génie civil. La détermination expérimentale des tensions, particulièrement au voisinage de l'encastrement où le calcul est en défaut, offre un intérêt évident. Les conclusions de cette étude essentiellement expérimentale peuvent se résumer comme suit :

1° La partie médiane de la poutre, comprise entre la zone d'application de la charge et la zone de l'encastrement, est le siège de contraintes que l'on peut déterminer par les calculs de la résistance des matériaux, d'après la règle de Navier.

2° Cette zone accessible au calcul élémentaire est d'autant plus réduite que l'angle d'incidence est plus grand ; si la pièce est normale à la paroi, cette zone s'étend sur la largeur ; elle se réduit à  $\frac{2}{9}$  pour une pièce inclinée à 45 degrés.

3° Les contraintes maximum à l'encastrement se produisent à l'intérieur de l'angle aigu et atteignent 1,5 à 1,8 fois les valeurs que donnerait un calcul par la résistance des matériaux.

4° On constate en outre que la zone perturbée à l'intérieur du massif d'encastrement s'étend sur une profondeur voisine de la hauteur de la pièce.

F. P.

**Messung der Kettspannung beim Weben,** par Heinz Keller. Une brochure, 17 × 24 cm, 173 pages, 108 figures, nombreux tableaux. Editeurs : Leemann & Co, Zurich.

« Mesure de la tension de la chaîne lors du tissage » — tel est le titre français de l'étude que son auteur, M. H. Keller, présente à l'Ecole polytechnique fédérale pour l'obtention du titre de docteur ès sciences techniques. Cette étude a été faite sous l'experte direction de M. le professeur E. Honegger, le spécialiste de cette branche.

La détermination des tensions dans les fils de la chaîne d'un tissage est une opération bien délicate, laissée jusqu'à maintenant à l'appréciation du maître tisserand. L'auteur, mettant à profit les propriétés piézo-électriques du quartz, combinées avec un amplificateur électrique convenable, a élaboré et organisé un dispositif dynamométrique au moyen duquel les tensions susmentionnées ont été mesurées. Les opérations ont été pratiquées sur trois métiers différents, à savoir, pour de la soie, du coton et de la laine.

Etant donné le caractère très spécial de l'étude en question, il n'est guère possible d'entrer dans plus de détails à son sujet dans un périodique tel que le *Bulletin technique* et nous en laissons le soin aux revues spécialisées dans le domaine. Néanmoins, le spécialiste de mécanique générale qui s'inté-

resse aux questions relatives à la dynamométrie des mécanismes trouvera certainement un grand profit à lire l'étude de M. Keller : il y verra comment de tels problèmes, en apparence inextricables, peuvent être résolus aujourd'hui par voie expérimentale grâce aux mécanismes modernes dont la technique dispose aujourd'hui. Nous adressons nos félicitations à M. Keller et le remercions pour l'enrichissement que son étude nous apporte.

A. D.



ZURICH 2, Beethovenstr. 1 - Tél. 354 26 - Télégr. : STSINGENIEUR ZURICH

**Emplois vacants :***Section mécanique.*

665. *Jeune dessinateur mécanicien.* Bureau d'ingénieur de Zurich.  
667. *Ingénieur ou technicien.* Formation commerciale. Entreprise métallurgique de Suisse orientale.

669. *Jeune technicien mécanicien.* Isolants contre le froid. Branche frigorifique (brasseries, fabriques d'installations frigorifiques, constructeurs de bâtiments frigorifiques, etc.) Suisse orientale.

671. *Jeune dessinateur mécanicien.* Bureau technique de Suisse centrale.

673. *Jeune dessinateur mécanicien.* Mécanique générale. Petite fabrique de machines de Suisse orientale.

675. *Technicien mécanicien.* Fabrique de machines de Suisse orientale.

677. *Ingénieur chimiste.* Fabrique de produits chimiques de Suisse centrale.

679. *Jeune technicien en chauffage.* Canton de Zurich.

681. *Jeune dessinateur technique.* Conditionnement d'air. Eventuellement dessinateur mécanicien. Suisse orientale.

*Sont pourvus les numéros : 341, 545, 553, 613, 631.*

*Section du bâtiment et du génie civil.*

1402. *Dessinateur en génie civil ou technicien en génie civil.* Corrections de rivières, routes et béton armé. Bureau d'ingénieur du Jura bernois.

1404. *Dessinateur ou technicien en génie civil.* Corrections de rivières. Bureau d'ingénieur de Suisse romande.

1406. *Technicien en génie civil.* Béton armé. Suisse centrale.

1408. *Jeune dessinateur en bâtiment.* Zurich.

1412. *Technicien en génie civil.* Entreprise de travaux du génie civil. Zurich.

1416. *Architecte.* Assez grande commune de Suisse centrale.

1418. *Technicien en génie civil.* Projets de routes, canalisations, surveillance et contrôle de travaux de génie civil, travaux d'aménagement, de soutènement et de consolidation, revêtements de routes, projets d'agrandissement en distribution d'eau. Assez grande commune de Suisse centrale.

1420. *Jeune architecte.* Architecture et urbanisme. Suisse centrale.

1422. *Ingénieur civil.* Mines. Suisse orientale.

1424. *Ingénieur constructeur.* Béton armé. Canton de Zurich.

1426. *Jeune technicien en bâtiment.* Suisse orientale.

1428. *Jeune dessinateur en bâtiment ou en génie civil.* Bureau militaire. Engagement civil.

1430. *Bon technicien en bâtiment.* Suisse orientale.

1432. *Dessinateur en bâtiment.* Suisse centrale.

1434. *Technicien en bâtiment ou dessinateur en bâtiment.* Canton de Zurich.

1436. *Technicien en bâtiment.* Bureau d'architecte de Zurich.

1438. *Conducteur de travaux.* Bureau d'architecte du midi de la Suisse.

1420. *Jeune architecte.* Architecture et urbanisme. Suisse centrale.

1422. *Ingénieur civil.* Mines. Suisse orientale.

1424. *Ingénieur constructeur.* Béton armé. Canton de Zurich.

1426. *Jeune technicien en bâtiment.* Suisse orientale.

1428. *Jeune dessinateur en bâtiment ou en génie civil.* Bureau militaire. Engagement civil.

1430. *Bon technicien en bâtiment.* Suisse orientale.

1432. *Dessinateur en bâtiment.* Suisse centrale.

1434. *Technicien en bâtiment ou dessinateur en bâtiment.* Canton de Zurich.

1436. *Technicien en bâtiment.* Bureau d'architecte de Zurich.

1438. *Conducteur de travaux.* Bureau d'architecte du midi de la Suisse.

*Sont pourvus les numéros : 288, 320, 462, 500, 544, 584, 762, 776, 854, 794, 886, 952, 982, 984, 1108, 1134, 1150, 1160, 1166, 1266, 1280, 1286, 1352, 1394.*

Rédaction : D. BONNARD, ingénieur.