

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 54 (1928)
Heft: 23

Artikel: Les installations pour l'interconnexion des usines de la Compagnie vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe et leur jonction avec le réseau de la Société "L'énergie de l'Ouest Suisse" (E.O.S.)

Autor: Abrezol, V.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-41901>

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: 15.10.2024

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

Art. 12. — L'obligation prévue à l'article 3 ne vise pas, sauf disposition contraire de la législation d'un Etat contractant : 1. les bateaux de plaisance ; 2. les bateaux d'un déplacement inférieur à vingt tonnes métriques au plus grand enfoncement autorisé par les règlements sur les différentes voies navigables que le bateau est destiné à fréquenter ; 3. les bateaux en construction ; 4. les bateaux non encore immatriculés dans un Etat contractant, qui se rendent du pays où ils ont été construits ou acquis au pays où ils doivent être immatriculés. Lorsqu'un des bateaux ci-dessus visés est immatriculé, les dispositions de la présente Convention lui sont applicables.

Toutefois un bateau en construction ne peut être immatriculé ailleurs que dans le pays où il est en cours de construction, si ce n'est en vertu d'un accord entre deux ou plusieurs Etats contractants à la présente Convention et auquel le Gouvernement dudit pays est partie. Les accords visés ci-dessus seront communiqués à tous les Etats contractants.

CHAPITRE II : *De la propriété.* — *Art. 13.* — L'acquisition entre vifs des droits de propriété sur un bateau est réglée par la loi du pays contractant où le bateau est immatriculé, à condition que cette loi prévoit une inscription aux registres visés à l'article premier ou une mise en possession de l'acquéreur.

Art. 14. — Il n'est en rien dérogé aux règles suivies dans les Etats contractants en ce qui concerne la loi applicable aux acquisitions à cause de mort. Toutefois, la loi du pays d'immatriculation peut prescrire que les héritiers et légataires, pour pouvoir aliéner ou hypothéquer le bateau, doivent faire inscrire leur titre dans les registres publics visés à l'article premier.

(A suivre.)

Les installations pour l'interconnexion des usines de la Compagnie vaudoise des Forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe et leur jonction avec le réseau de la Société "L'Énergie de l'Ouest Suisse" (E. O. S.).

par V. ABREZOL, ingénieur,
chef d'exploitation de la Compagnie vaudoise des Forces motrices
des lacs de Joux et de l'Orbe.

A l'occasion de l'établissement de sa nouvelle usine de la Peuffeyre¹, la « Compagnie vaudoise » a procédé à l'étude des installations de liaison entre cette usine et ses autres centrales de *Montcherand* et *La Dernier*, de façon à assurer dans les meilleures conditions les échanges éventuels d'énergie entre ces usines.

En particulier elle envisagea la construction d'une ligne à forte capacité de transport Peuffeyre—Malapalud—Montcherand, pouvant suffire à l'amener dans son réseau, non seulement de l'énergie produite par la nouvelle usine, mais également d'énergie plus considérable, ceci en prévision du développement éventuel ultérieur de ce réseau.

En même temps, la « Compagnie vaudoise » passait un contrat avec des industriels de Bellegarde (Ain), par lequel, sous réserve de l'autorisation d'exportation nécessaire, elle leur assurait la fourniture, pendant une première période de dix ans, d'excédents d'énergie pouvant atteindre 25 millions de kilowattheures par année, sous une puissance maximum d'environ 3500

¹ Voir la description de cette usine dans les numéros 18, 19 et 20 du *Bulletin technique* de cette année. — *Réd.*

kW. En ce qui concerne le transport de cette énergie à la frontière franco-genevoise, où les clients de la « Compagnie vaudoise » devaient en prendre livraison, une entente intervint avec la Société « L'Énergie de l'Ouest Suisse » (E. O. S.), selon laquelle cette dernière se charge de ce transport au moyen de sa ligne Romanel-Genève, la livraison de l'énergie de la « Compagnie vaudoise » devant avoir lieu à Romanel au moyen d'une ligne transversale Malapalud—Romanel, branchée sur la ligne de transport principale Peuffeyre—Malapalud—Montcherand.

Le contrat passé à cet effet entre la « Compagnie vaudoise » et « E. O. S. » spécifie entre autres que la « Compagnie vaudoise » livrera à Romanel sous la tension d'environ 58 kilovolts plus ou moins 3 %, l'énergie qu'elle y fournira à destination de Bellegarde, « E. O. S. » se réservant d'ailleurs de porter ultérieurement cette tension à environ 110 à 120 kilovolts. En outre, il est entendu que la « Compagnie vaudoise » organisera ses dispositifs de réglage de telle façon que le facteur de puissance, sous lequel l'énergie est livrée à Romanel, correspondra à celui de la consommation de ses clients, ramené à Romanel, et qui, dans la règle, est garanti par ceux-ci comme devant être d'au moins 0,85 à la frontière franco-genevoise.

Tenant compte des conditions ci-dessus, de même que des autres facteurs à considérer actuellement pour l'interconnexion de ses usines dont les régimes hydrauliques sont différents et peuvent se compenser dans une notable mesure, la « Compagnie vaudoise » se donna comme tâche de résoudre le problème suivant :

— Combiner un système de réglage tel que l'on puisse réaliser le transport de puissances variables suivant les disponibilités :

a) de la Peuffeyre vers Malapalud—La Dernier, avec marche en parallèle avec le réseau de distribution de la Compagnie vaudoise ;

b) ou inversement de La Dernier—Montcherand vers Malapalud—La Peuffeyre, avec marche en parallèle éventuelle avec l'usine de Sublin de la « Société des Forces motrices de l'Avançon » ;

tout en assurant dans chacun des cas a) et b) ci-dessus, la fourniture à « E. O. S. », par la jonction Malapalud—Romanel, d'une puissance variable sous $\cos. \varphi = 0,85$ à 0,85.

Les chiffres correspondant à ces échanges sont fixés comme suit :

a) *Service d'été.* Fourniture par la Peuffeyre de 0 à 11 000 kW dans la ligne Peuffeyre—Malapalud—Montcherand répartis de la façon suivante :

0 à 4000 kW sur Malapalud—Romanel (« E. O. S. ») et
0 à 11 000 kW sur Malapalud—Montcherand—La Dernier.

b) *Service d'hiver.* Fourniture par les usines de La Dernier-Montcherand de 0 à 5000 kW dans la ligne Montcherand—Malapalud—Peuffeyre, répartis de la façon suivante :

0 à 3000 kW sur Malapalud—Romanel et
0 à 2000 kW sur Malapalud—Peuffeyre—Sublin.

En outre, il y a lieu de prévoir que la jonction Malapalud—Romanel devra permettre l'échange d'énergie dans les deux sens, c'est-à-dire que la « Compagnie vaudoise » pourra, cas échéant, non pas livrer à E. O. S., mais recevoir de cette Société une puissance variable de 0 à 4000 kW sous $\cos. \varphi = 0,8$ à $0,85$.

Enfin le transport de l'énergie dans la ligne Peuffeyre—Malapalud—Montcherand devra être effectué d'une manière générale sous un facteur de puissance élevé. —

Ce problème, avec toutes les données complémentaires utiles, notamment avec les caractéristiques de la ligne de transport Peuffeyre—Malapalud—Montcherand et Malapalud—Romanel, fut soumis d'une part aux *Ateliers de Construction Oerlikon*, d'autre part à la *Société Brown Boveri & Cie*, avec mission de présenter des propositions pour les deux solutions suivantes :

1. avec poste spécial de réglage du facteur de puissance sur la jonction Malapalud—Romanel,

2. sans ce poste de réglage spécial, tous dispositifs étant concentrés dans les usines.

Les études faites par les deux maisons, en collaboration avec le service technique de la « Compagnie vaudoise », aboutirent à la présentation de projets et devis approximatifs pour les deux solutions. Après mûr examen et conformément d'ailleurs au préavis des deux maisons de construction, la « Compagnie vaudoise » adopta le projet relatif à la première solution, lequel prévoyait l'installation à Malapalud, sur la ligne transversale Malapalud—Romanel, d'un poste de réglage du facteur de puissance avec régulateur d'induction possédant un champ de réglage capable de compenser les variations de tension de la ligne d'« E. O. S. » et de celle de la « Compagnie vaudoise » à Malapalud. En effet, cette solution, bien que plus coûteuse que la deuxième, présentait sur cette dernière certains avantages, notamment celui d'opérer la jonction entre la ligne de la « Compagnie vaudoise » et celle de la Société « E. O. S. » sous forme d'un joint élastique au point de vue de la tension, permettant de conserver aux deux réseaux une certaine indépendance tout en satisfaisant aux conditions fixées dans les contrats de la « Compagnie » avec « E. O. S. » pour la fourniture de l'énergie destinée à ses clients de Bellegarde.

La solution adoptée consiste, en principe, dans un réglage à tension constante et égale aux deux extrémités de la ligne Peuffeyre—Montcherand. Cette ligne travaille donc à chute de tension nulle entre ses deux extrémités, ce qui est favorable pour la marche dans les deux sens.

En outre, les fluctuations de tension à Malapalud étant réduites au minimum, il en est résulté une diminution sensible de la puissance et en conséquence du coût de l'installation de réglage du facteur de puissance de Malapalud.

Enfin, le calcul démontre que dans la plupart des éventualités de transport envisagées, ce dernier s'effectue sur la plus grande partie de la ligne, soit de la Peuffeyre à Malapalud, avec un $\cos. \varphi$ voisin de 1, tandis que le

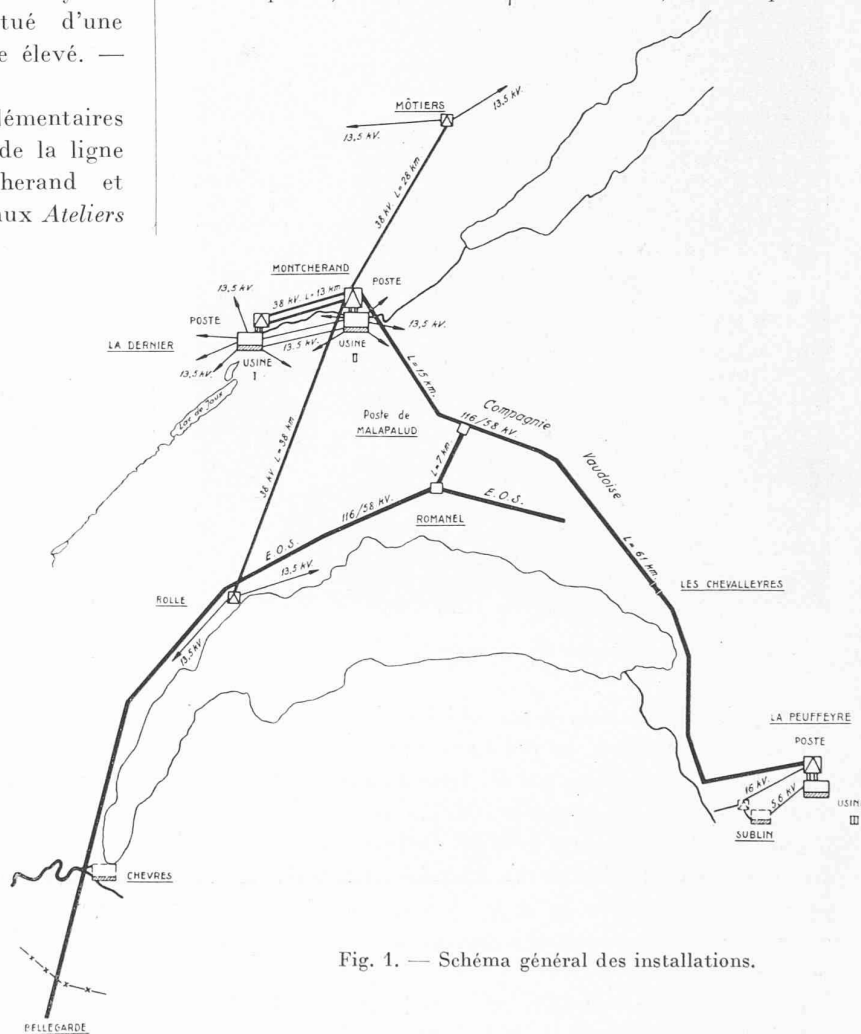


Fig. 1. — Schéma général des installations.

plus petit tronçon, soit celui de Malapalud à Montcherand, est affecté d'un facteur de puissance moins favorable, soit plus ou moins fortement décalé en avant suivant la charge de la ligne entre Malapalud et Montcherand, bien que d'une manière générale ce facteur de puissance demeure encore satisfaisant.

Le réglage à une valeur fixe de la tension aux extrémités de la ligne Peuffeyre—Montcherand a lieu à l'usine de la Peuffeyre au moyen de régulateurs de tension automatiques agissant sur l'excitation des alternateurs, et à Montcherand, au moyen d'un compensateur synchrone de la puissance de 5000 kVA, installé dans une sous-station importante établie à proximité immédiate de l'usine de Montcherand et organisée simultanément comme poste de transformation, de réglage et de distribution.

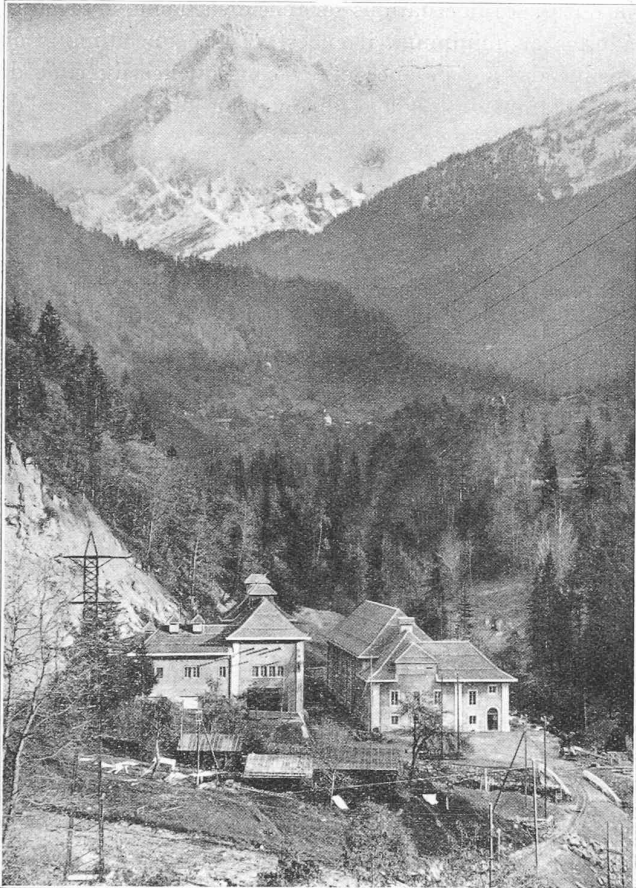


Fig. 2. — Usine et poste de transformation de la Peuffeyre.

La puissance relativement réduite du compensateur synchrone a été fixée en tenant compte de ce qu'en régime dit « d'été », alors que la ligne Peuffeyre-Montcherand est appelée à transporter dans le réseau de la Compagnie vaudoise, la plus grande quantité d'énergie, les alternateurs de l'usine de La Dernier étant disponibles peuvent être utilisés pour la production du courant déwatté nécessaire, concurremment avec ce compensateur synchrone.

L'ensemble des installations de la Peuffeyre, de Malapalud et de Montcherand, permet en résumé de réaliser la marche en parallèle des usines de la « Compagnie vaudoise » entre elles, de même qu'avec le réseau d'« E. O. S. », tout en assurant à chaque entreprise toute liberté de régler la tension de son propre réseau dans les limites prévues, et cela en satisfaisant en outre aux conditions relatives au facteur de puissance fixées pour l'échange de l'énergie entre les deux entreprises.

Description des installations.

I. Poste de transformation de la Peuffeyre.

Nous renvoyons à la description de ce poste figurant dans la monographie de l'usine de la Peuffeyre¹ et rappelons qu'il est disposé pour recevoir trois transformateurs triphasés de 5000 kVA élevant la tension de 5600 V

¹ Voir *Bulletin technique* du 6 octobre 1928, p. 238.

des alternateurs à 58 000 V (ou ultérieurement 116 000 V) sous fréquence de 50 périodes par seconde, pour le transport de l'énergie par la ligne Peuffeyre—Montcherand.

II. Ligne Peuffeyre—Malapalud—Montcherand.

Le projet d'établissement de cette ligne donna lieu à certaines protestations de la part de plusieurs communes de la Vallée du Rhône, en raison de la multiplicité des lignes existant déjà dans cette contrée.

Afin de donner satisfaction aux populations intéressées, la « Compagnie vaudoise » proposa à la Commune de Lausanne, dont la ligne triphasée à 50 000 V était devenue insuffisante pour assurer à elle seule le transport de l'énergie nécessaire à la Ville, de transférer cette ligne dans la région considérée, sur les pylônes de la nouvelle artère, en profitant de cette circonstance pour en doubler la section, tout en s'assurant la possibilité d'augmenter ultérieurement la tension de service.

Cette proposition fut agréée par la Commune de Lausanne, en sorte que la ligne fut établie de Bex à Glion, soit sur une longueur d'environ 20 km, à 2 circuits à 3 conducteurs de cuivre de 100 mm² et corde de protection en acier de 45 mm². Le contrat passé entre les deux entreprises indique que les pylônes et la corde de protection sont la propriété commune des deux parties et que chacune d'elles est propriétaire exclusive d'un circuit de 3 conducteurs y compris les isolateurs.

A Glion, la ligne de la Ville de Lausanne se sépare de la ligne commune et continue sur ses propres supports dans la direction de Lausanne, tandis que la ligne de la « Compagnie vaudoise » se dirige vers Malapalud—Montcherand, avec embranchement Malapalud—Romanel. Toutefois, les pylônes de la ligne de la « Compagnie vaudoise » ont été maintenus pour un équipement à 6 conducteurs de Glion jusqu'aux Chevalleyres, soit sur un tronçon de 6 km, en prévision de leur utilisation ultérieure par la Ville de Lausanne, à l'occasion d'une modification de sa ligne dans cette région. Enfin, les tronçons Malapalud—Romanel et Malapalud—Montcherand ont été également construits avec pylônes à 6 conducteurs, en vue de l'adjonction ultérieure éventuelle d'un deuxième circuit sur cette partie de la ligne.

La longueur de la ligne Peuffeyre—Montcherand est de 76 km, soit 61 km de la Peuffeyre à Malapalud et 15 km de Malapalud à Montcherand, et celle de l'embranchement Malapalud—Romanel de 7 km, la longueur totale étant ainsi de 83 kilomètres.

Des sectionneurs sont intercalés dans la ligne aux Chevalleyres et à Malapalud, pour permettre d'accélérer la localisation des avaries en cas de perturbations dans le service. En outre, un disjoncteur automatique est installé sur l'embranchement Malapalud—Romanel.

Pylônes. Il y a 8 types normaux de pylônes métalliques, à savoir :

pour les tronçons à 6 conducteurs :
Pylône tenseur, utilisable pour angles supérieurs à 158° ;

Pylône d'angle, pour les angles compris entre 144° et 158° ;

Pylône porteur normal calculé pour portées moyennes de 250 m ;

Pylône porteur renforcé, pour les portées supérieures à 250 m ;

et utilisable aussi pour les traversées de chemins de fer.

Pour les tronçons à 3 conducteurs :

Pylône tenseur, utilisable pour les angles supérieurs à 138° ;

Pylône d'angle, pour les angles compris entre 138° et 147° ;

Pylône porteur normal, calculé pour portées moyennes de 250 m ;

Pylône porteur renforcé, pour les portées supérieures à 250 m ;

et utilisable aussi pour les traversées de chemins de fer.

Il a été en outre construit, pour des cas particuliers de croisements avec d'autres lignes, quelques types spéciaux, dérivés d'ailleurs des types normaux, mais de hauteur réduite ou légèrement augmentée.

Les pylônes ont été livrés par les *Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey S. A.*, lesquels, sur demande de la « Compagnie vaudoise », ont confié la construction d'un certain nombre de ces supports aux *Ateliers Zwahlen*, à Lausanne, ainsi qu'à deux abonnés de la Compagnie vaudoise, MM. *Ernst & Fils* et M. *Stadlin*, constructeurs à Morges.

La peinture des pylônes a été faite à la « Damboline »

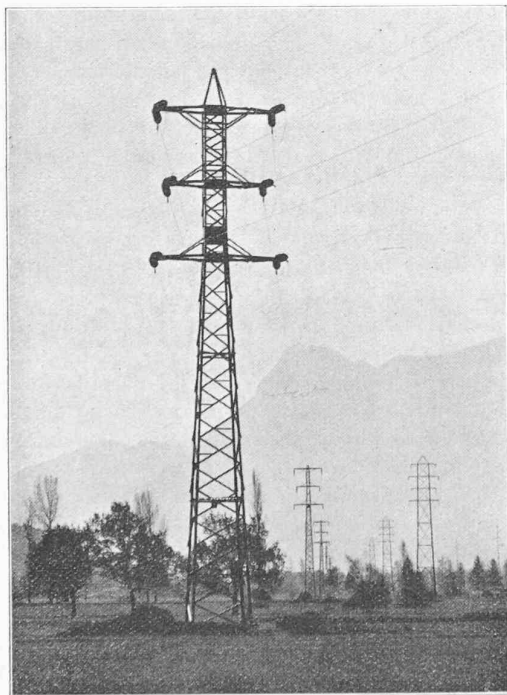


Fig. 3. — Ligne Peuffeyre-Malalpalud-Montcherand.

Tronçon commun avec la Ville de Lausanne.

On voit à droite la ligne des Chemins de fer fédéraux, puis la ligne de la Ville de Lausanne, remplacée dès lors par un circuit de la nouvelle artère.

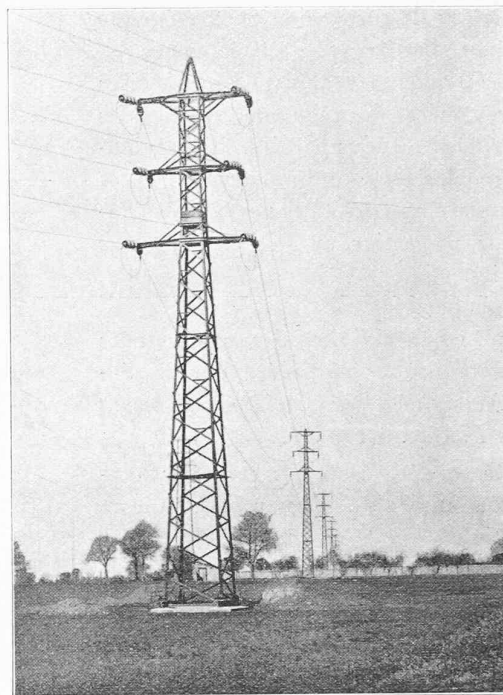


Fig. 4. — Ligne Peuffeyre-Malalpalud-Montcherand.
Pylône tenseur dans la plaine du Rhône.

couleur vert-olive, appliquée à raison d'une couche sur deux couches de minium de plomb.

Tous les pylônes sont reliés à la terre au moyen de rubans de tôle galvanisée, entourant le socle de béton.

Fondations. Les fondations des pylônes sont toutes en béton massif, calculées suivant la méthode préconisée par M. *Sulzberger*, ingénieur au Département fédéral des chemins de fer.

Un ancrage spécial, noyé dans le béton, sert à l'assujettissement de chaque pylône au moyen de pièces de serrage et de boulons. Dans la région d'Yverne, vu la très mauvaise qualité du terrain, il a été nécessaire d'asseoir les fondations de 4 pylônes sur des pilotages.

Isolateurs et fixation des conducteurs. — L'isolation de la ligne est assurée par des chaînes d'isolateurs type « Motor » de 290 mm de hauteur, avec cape métallique. Chaque isolateur a été livré avec les garanties suivantes :

Résistance mécanique à la traction :	4500 kg.
Résistance électrique :	la tension d'éclatement pour une chaîne de 3 isolateurs est de 325 kV à sec et de 220 kV sous une pluie de 2,5 mm par minute, à 45° C.

Le lacet appartenant à la Compagnie vaudoise a été équipé d'emblée pour la tension de 120 kV, avec chaînes de suspension de 3 éléments et chaînes d'amarrage de 4 éléments.

Sur le tronçon Bex—Glion, le lacet de la Commune de Lausanne, à 50 kV, a été équipé, pour le moment,

avec chaînes de suspension de 2 éléments et chaînes d'amarrage de 3 éléments.

Sur les pylônes porteurs renforcés utilisés aux traversées des chemins de fer, les câbles sont suspendus par des chaînes doubles disposées en « semi-amarrage ».

Les isolateurs ont été livrés, par la *Fabrique de porcelaine de Rosenthal* et par la *Fabrique de porcelaine « Norden S. A. »*, à Copenhague.

Les pièces de fixation des conducteurs aux isolateurs ont été livrées par la *Société Anonyme des Aciéries ci-devant Georges Fischer*, à Schaffhouse.

Conducteurs. — Les conducteurs de cuivre, de 100 mm² de section, sont composés de 19 brins de 2,59 mm de diamètre, avec résistance à la rupture par traction de 44 à 46 kg par mm².

La corde de protection en acier galvanisé, de 45 mm de section, est composée de 7 brins de 2,87 mm de diamètre, avec charge de rupture à la traction de 120 kg par mm².

Les flèches de pose des conducteurs de cuivre ont été calculées de façon qu'à 0° C, avec surcharge de neige de 2 kg par mètre courant, la traction des câbles ne dépasse pas la limite d'étirage, soit 2800 kg.

Pour le câble d'acier, il a été admis à 0° C, avec surcharge de neige de 2 kg par mètre courant, la même flèche que celle des câbles de cuivre.

Les jonctions des câbles de cuivre en pleine portée sont assurées par des manchons de raccordement « Von Tobel », tandis que pour le câble d'acier il a été utilisé des raccords du type employé par les C. F. F.

Tous les câbles ont été livrés par la S. A. des *Câbleries et Tréfleries*, à *Cossonay-Gare*.

Divers. — Sur trois tronçons particulièrement accidentés, les câbles ont été posés avec des flèches supérieures à celles calculées suivant les indications ci-dessus, de façon à permettre l'intercalation de supports et éviter ainsi de trop grandes portées.

La portée la plus grande de la ligne est celle de 580 m, au travers du ravin de la *Veveyse*. Cette portée est comprise entre deux pylônes tenseurs auxquels les conducteurs ont été amarrés au moyen de doubles chaînes d'isolateurs.

(A suivre.)

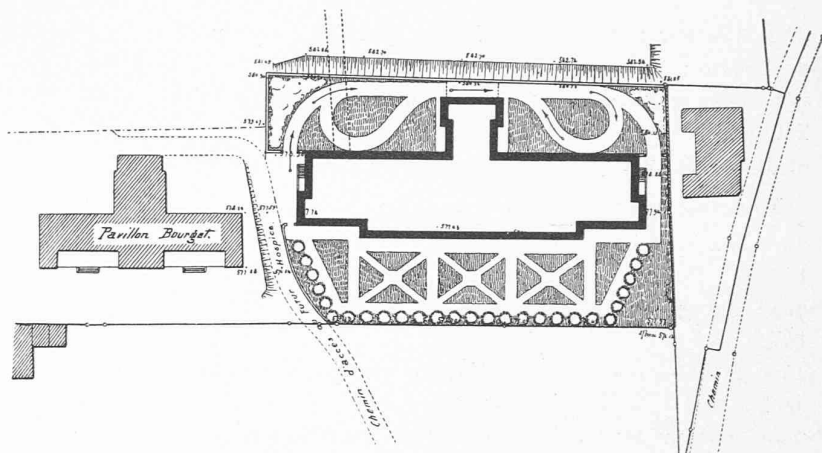
Concours pour l'étude des plans de l'Hospice Ed. Sandoz-David, à Lausanne.

(Suite et fin¹.)

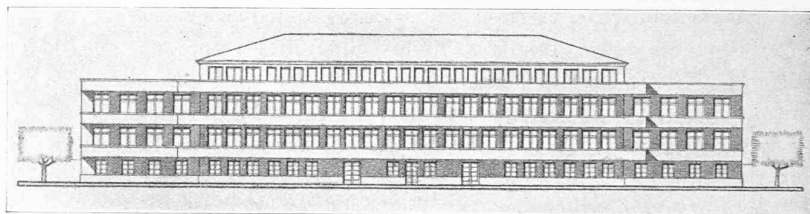
N° 4. « E. S. D. 1928 ». — Bâtiment principal bien implanté sur le terrain, mais le corps nord laisse insuffisamment de place à l'entrée principale. Bonnes dispositions générales,

¹ Voir *Bulletin technique* du 3 novembre 1928, p. 261.

CONCOURS POUR L'HOSPICE SANDOZ-DAVID, A LAUSANNE



Plan de situation. — 1 : 1500.



Façade sud. — 1 : 800.

III^{me} prix : projet « E. S. D. 1928 », de M. F. Job, architecte, à Fribourg et Payerne.

mais deux grands escaliers de même importance au centre du bâtiment ne se justifiant pas. Les vestiaires prévus aux combles sont trop exigus. Des dortoirs de mêmes dimensions pour 6 et 8 lits sont illogiques. Le couloir d'entrée paraît étriqué et les locaux qui l'entourent ne sont pas judicieusement disposés. Les chambres des gâteux, placées au nord sont critiquées. Les décrochements des façades latérales ne se justifient pas. Bonnes façades, mais la toiture sur le comble pourrait avantageusement être supprimée, tant pour conserver à l'édifice son unité architecturale que pour sauvegarder la vue de la Maternité. Cube normal.

N° 7. « Minimum de hauteur ». — La forme générale du bâtiment comporte une aile à l'ouest qui malgré les avantages qu'elle présente comme abri contre le vent est un peu trop développée. Ce projet se caractérise par le chevauchement du vestibule du premier étage sur les dortoirs du rez-de-chaussée, ce qui a permis de proportionner les dortoirs des deux étages au nombre des lits demandés. Un escalier de service paraît manquer à l'aile ouest. Les vestibules au droit de l'escalier prennent trop d'importance. L'orientation des locaux pour malades est heureuse, mais le développement des ailes rendra compliquées la surveillance et l'exploitation. Bonne architecture avec une façade nord moins tranquille que les autres faces. Cube normal.

N° 19. « Simplicité ». — La forme générale du bâtiment encombre malheureusement le terrain. Le corps nord a trop d'importance et certains des locaux qu'il contient pourraient être répartis ailleurs, pour diminuer cette importance. Les réfectoires du personnel sont mal éclairés et le fait d'avoir logé des infirmiers dans la division des femmes est inadmissible. Bonne alternance des dortoirs et des chambres à deux lits. Heureuses dispositions générales, les dortoirs sont placés