

Les installations électriques de la ville de Lausanne

Autor(en): **Cauderay, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **48 (1922)**

Heft 9

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-37401>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

LES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DE LA VILLE DE LAUSANNE

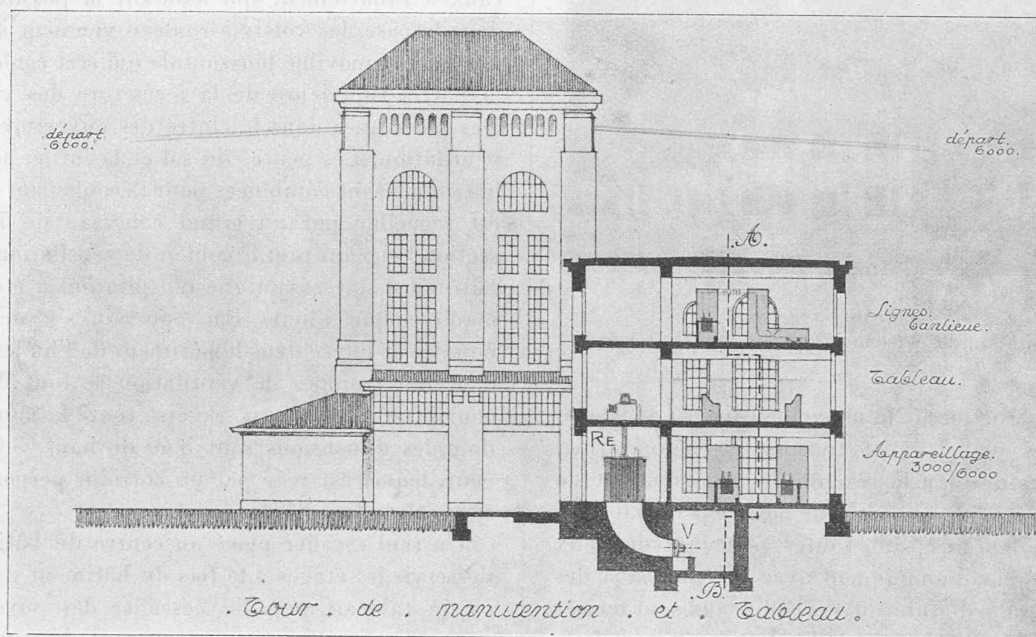


Fig. 45 — Coupe de l'usine de Pierre-de-Plan.

Nous avons essayé de montrer par comparaison avec quelques grands barrages arqués d'Amérique que l'on ne pouvait plus s'en tenir aux exigences fixées pour les barrages de gravitation sans s'exposer à ne pouvoir jamais construire de barrages arqués en maçonnerie. Toujours, le calcul décèlera des fatigues d'extension par exemple.

La limite des fatigues peut sans inconvénient être portée à 35 kg./cm² pour la compression si les hypothèses sur les variations de température correspondent bien à la réalité et si l'on a par le choix des matériaux et du mode d'exécution réduit au minimum les effets du retrait du ciment. Il est difficile de donner une limite pour les efforts de traction. Il faut tendre par la forme de l'ouvrage à maintenir ces fatigues dans une bonne proportion avec le travail de compression, au maximum 10 kg./cm².

Les installations électriques de la ville de Lausanne,

par M. G. CAUDERAY, ingénieur au Service de l'électricité de la ville de Lausanne.

(Suite et fin.)¹

Construction.

L'étude de l'agrandissement de l'usine de Pierre-de-Plan qui avait été faite avant 1914 au moment où on ne comptait pas encore sur les possibilités de réunion de secours entre centrales, prévoyait une disposition différente de celle qui a été exécutée par la suite, le bâtiment à 50 000 volts seul subsiste de cette première conception,

à côté le bâtiment du tableau devait être construit en prolongement de la salle des machines qui eût été elle-même agrandie. Par la suite, la nécessité de loger l'appareillage nécessaire aux nouvelles combinaisons et le développement pris par la salle du tableau ont obligé à augmenter le bâtiment du tableau, tandis que la possibilité de trouver de la force de pointe ailleurs que dans l'agrandissement de la réserve thermique permettait d'abandonner le prolongement de la salle des machines. Comme à Saint-Maurice, les tensions ont été nettement séparées dans des bâtiments appropriés et l'on a centralisé les commandes et les moyens d'accès (fig. 45). Comme le poids des appareils lourds, gros transformateurs, régulateurs d'induction, etc., nécessitait pour le transport et la manutention des dispositions spéciales, on a prolongé les voies de tramways qui passent à l'avenue de la Sallaz jusque dans la tour de manutention; les appareils chargés à la gare sur les wagons des trams sont conduits jusque sous le pont roulant de vingt tonnes de la tour où ils sont transbordés sur un chariot roulant sur rails devant la façade de l'usine où sont les cases. Le chariot porte lui-même des rails de différents écartements qui, les appareils étant tous montés sur galets, permettent de les introduire facilement à leur place.

Le terrain sur lequel ont été édifiées les nouvelles constructions s'est trouvé d'une consistance très variable; tandis qu'un banc de molasse vient à deux mètres seulement du niveau du sol du côté du bâtiment à 50 000 volts, vers la tour de manutention on a dû pratiquer des puits de six mètres de profondeur pour asseoir les piles et des drainages particulièrement soignés ont été nécessaires pour éviter la rentrée de l'eau dans certaines parties du sous-sol.

¹ Voir *Bulletin technique* du 1^{er} avril 1922, page 73.



Fig. 46.

Maisons d'habitation du personnel des usines du Bois Noir.

Toute la construction de la nouvelle usine est en grosse maçonnerie, les planchers et toitures en béton armé. Comme à Pierre-de-Plan la câblure de commande et de mesure est très considérable dans le bâtiment du tableau, les piles entre fenêtres sont toutes pourvues de deux gaines à câbles qui communiquent avec les caniveaux des planchers. A la salle du tableau, ces caniveaux sont fermés par des tôles lisses recouvertes de linoléums, on peut facilement les découvrir en dévissant les fers plats qui les ferment, les gaines verticales sont closes par des tôles également démontables, à la salle des pupitres ces gaines sont cachées sous le lambris mobile de la boiserie jusqu'à deux mètres où les tôles reprennent ; on a utilisé le même appareillage pour dissimuler les écoulements d'huile, les installations téléphoniques, etc. Rien qu'à la salle du tableau, la longueur des caniveaux est de 160 m. et celle des gaines verticales de 89 m. Dans tout le rez-de-chaussée de l'usine, et au premier étage du bâtiment à 50 000 volts, le sol est recouvert de planelles en marbre mosaïque d'un entretien facile, les caniveaux à câbles et ceux pour l'écoulement d'huile sont fermés par des tôles striées.

Le montage de l'installation est fait sur le même type qu'à Saint-Maurice, cellules et cloisonnements en planches de plâtre séparant les appareils et les barres, écoulement d'huile canalisé par des tuyauteries pour les cases où il y a lieu de craindre des pertes, etc.

Le bâtiment de l'installation à 50 000 volts mesure en plan $14,50 \times 16,10$ m. entre murs, abstraction faite de l'annexe pour Genève, il comprend le rez-de-chaussée de 7,25 m. de haut et deux étages, le premier de 5,20 m. de haut, le second dans la coupole ne comprenant que les arrivées et les barres allant à l'installation de l'EOS. Au rez-de-chaussée, les cellules fermées des transformateurs mesurent $5,05 \times 3,60$ m., les transformateurs sont portés sur un gros massif de béton dans lequel sont noyés les fers en U formant rails, la trompe de ventilation réservée dans le massif prend l'air dans le couloir de ventilation, les appareils, axés sur cette trompe, sont pourvus à leur base de garnitures en cuir qui assurent autant que possible le minimum de perte d'air. Pour la fermeture des cases, comme en cas de déflagration d'un transformateur il y avait à redouter que le volet à rouleau s'il avait été employé seul eût gauchi par la chaleur, la partie inférieure

de la case est fermée par une série de volets rigides verticaux à rabattement qui assurent la possibilité d'entrer dans la case, les volets à rouleau viennent s'appuyer sur une barre amovible horizontale qui sert également à fixer la partie supérieure de la fermeture des volets rigides. Des persiennes dans le cintre des ouvertures assurent la ventilation. Les pentes du sol et la forme particulière de la trompe sont combinées pour l'écoulement de l'huile qui est recueillie par un grand caniveau de $71/75$ cm. de section longeant tout le couloir de ventilation, à son extrémité nord une tuyauterie d'aspiration a été disposée de manière que l'huile qui pourrait s'y accumuler soit pompée et filtrée dans le bâtiment de l'huilerie. Les prises d'air des trompes de ventilation se font dans un large couloir en sous-sol qui traverse toute la nouvelle usine et dont les dimensions sont 3,40 de haut, 3,00 m. de largeur, lequel est relié par un corridor perpendiculaire, au sous-sol de la salle des machines.

Un seul escalier placé au centre du bâtiment suffit à desservir les étages à la fois du bâtiment du 50 000 volts et du tableau, près de l'escalier des ouvertures ménagées dans les planchers permettent de monter les appareils lourds aux différents étages. Le bâtiment du tableau dont les dimensions générales sont $29,40 \times 12,10$ m. entre murs, comprend un rez-de-chaussée de 4,05 m. de haut, un premier étage de 3,88 m. occupé presque entièrement par la salle de commande et un second étage de 4,00 m. La tour de manutention mesure en plan $10,60 \times 5,50$ m., les rails du pont roulant sont à 12 m. du sol. Le petit bâtiment de l'huilerie construit au pied de la tour a $11,50 \times 4,50$ m. en plan ; il contient les réservoirs destinés à l'huile de réserve et l'appareil nécessaire au filtrage et séchage de l'huile.

Les travaux ont été commencés en 1918 et, comme à Saint-Maurice, ont eu lieu pendant la période de hausse. La mise en marche de l'installation électrique a eu lieu provisoirement d'abord en utilisant l'installation de Vouvry, puis en marche régulière dès septembre 1920, l'alimentation de Genève a été prête à l'emploi dès décembre 1920, celle de Joux dès décembre 1921.

Le coût de l'installation électrique fournie et montée par les soins de la Maison Œrlikon s'est élevé à Pierre-de-

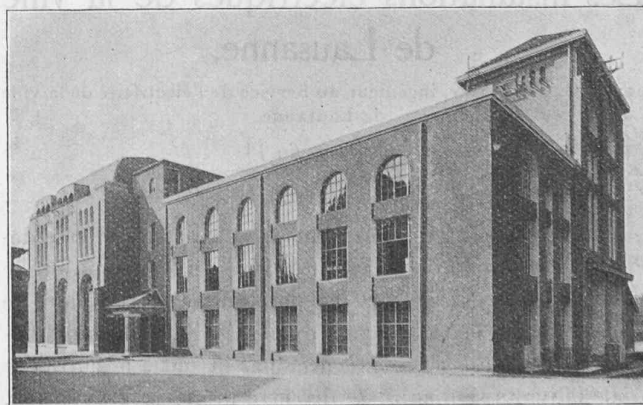


Fig. 47. — Usine de Pierre-de-Plan, façade est.

Plan à la somme de Fr. 965 600. L'établissement des voies de raccordement avec les tramways a coûté fr. 20 000 les frais de transport des appareils se sont élevés à fr. 13 500.

Le chiffre total pour la construction des bâtiments d'usine, maçonnerie, terrassements, etc., est de fr. 854 600, dans ce prix les facteurs ci-dessous entrent en % de la façon suivante :

| | |
|------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Maçonnerie, terrassements, carrelages, travaux extérieurs | 46,91 % |
| 2. Ciment armé | 18,15 % |
| 3. Cloisonnages | 3,08 % |
| 4. Serrurerie | 14,50 % |
| 5. Menuiserie | 0,91 % |
| 6. Vitrerie | 0,75 % |
| 7. Gypserie et peinture | 3,98 % |
| 8. Couverture et ferblanterie | 4,01 % |
| 9. Appareillage, écoulement d'huile | 1,02 % |
| 10. Charpente en bois | 0,94 % |
| 11. Eclairage, horloges, chauffage électrique | 2,04 % |
| 12. Linoléums | 0,74 % |
| 13. Frais d'études | 2,97 % |

Ces chiffres ne sont toutefois pas encore définitivement arrêtés.

On a construit à proximité de l'usine deux maisons d'habitation pour le personnel, sur les mêmes plans que celles de Saint-Maurice (fig. 46). Les appartements de l'ancienne maison d'habitation ont été convertis en locaux de propreté, bureaux, ambulance, réfectoires, etc.

Les nouvelles installations électriques de la Commune de Lausanne ont bien répondu jusqu'ici à ce qu'on en attendait ; outre la fourniture propre de l'usine de Saint-Maurice qui s'est élevée à 25360000 kWh en 1921, la ligne a servi au transport de 616000 kWh provenant d'autres usines, pendant la même année.

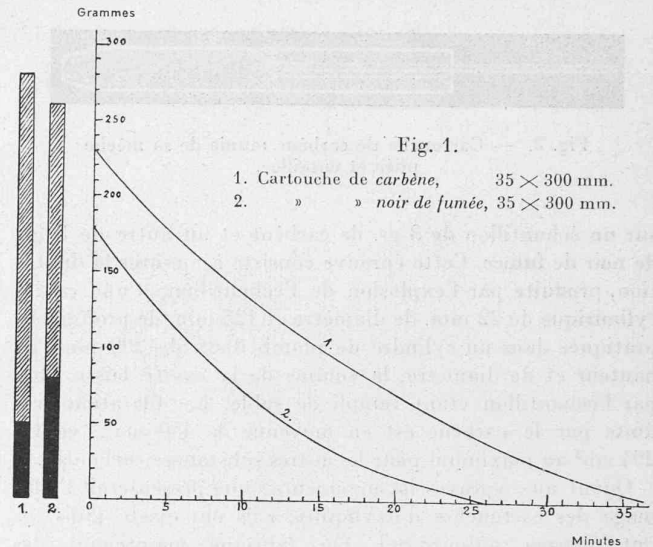
Sur l'emploi des explosifs à base d'air liquide.

Sous ce titre, nous avons publié une intéressante notice¹ de M. P. R. De Wilde qui, après avoir exposé l'historique et les propriétés de l'oxyliquite, en a souligné les défauts avec une certaine complaisance. Mais, peut-être, M. De Wilde n'était-il pas informé des perfectionnements acquis récemment et qui ont considérablement atténué, sinon supprimé la plupart de ces défauts. Quoiqu'il en soit, les ingénieurs — parmi lesquels se trouvaient des spécialistes très autorisés — qui ont assisté aux démonstrations organisées par les Usines de la Lonza, à Gampel, il y a quelques jours, ont été unanimes à reconnaître non seulement la puissance, d'ailleurs incontestée, de l'oxyliquite, mais encore la simplicité, la rapidité et la sûreté de la préparation des cartouches, de leur bourrage et de leur mise à feu.

La principale objection qu'on faisait aux cartouches d'oxyliquite visait leur faible pouvoir absorbant pour l'oxygène liquide et leur regrettable tendance à se dépouiller trop rapidement de cet oxygène², d'où la sujétion de procéder à la

¹ Bulletin technique, N° 4 et 5 de 1922.

² L'oxygène liquide a pour densité 1,13 (le volume spécifique à l'état liquide est 800 fois plus petit qu'à l'état gazeux), pour température critique —118°8, pour point d'ébullition —183°, pour point de fusion —227°. L'air liquide bout à —190°.



mise à feu dans un laps de temps très court pour obtenir l'effet optimum qui correspond à l'instant où la teneur en oxygène de la cartouche n'est ni en excès ni en défaut par rapport à la quantité nécessaire pour la combustion complète. Cette objection était fondée lorsqu'elle s'appliquait à la matière absorbante en usage jusqu'il y a peu de temps et constituée habituellement par un mélange de noir de fumée et de sciure de bois, mais elle a beaucoup perdu de sa portée depuis qu'à ce mélange a été substitué en totalité ou partiellement un produit synthétique nommé Carbène, obtenu par la polymérisation de l'acétylène au moyen du cuivre agissant comme catalyseur. La supériorité du carbène par rapport au noir de fumée ressort en effet très nettement de la figure 1 où les aires noires représentent le poids brut des cartouches et les aires hachurées, le poids d'oxygène absorbé. Les courbes 1 et 2 traduisent l'allure de l'évaporation de l'oxygène d'une cartouche de carbène et d'une cartouche de noir de fumée.

Avec le carbène, la marge pour la mise à feu est bien plus étendue puisqu'une cartouche à l'oxyliquite à 190 gr. de carbène, du poids total de 950 gr. contient, même après trente minutes d'évaporation, la quantité d'oxygène nécessaire à une combustion complète, si bien qu'elle est encore capable de faire sauter un rail normal de chemin de fer. D'autre part, connaissant le temps nécessaire pour l'évaporation de l'oxygène en excès dans les cartouches de différentes dimensions, le mineur n'aura qu'à choisir le calibre et le nombre de cartouches qui conviennent le mieux à la nature et à la température de la roche visée.

La figure 2 montre les résultats de l'épreuve de Trauzl

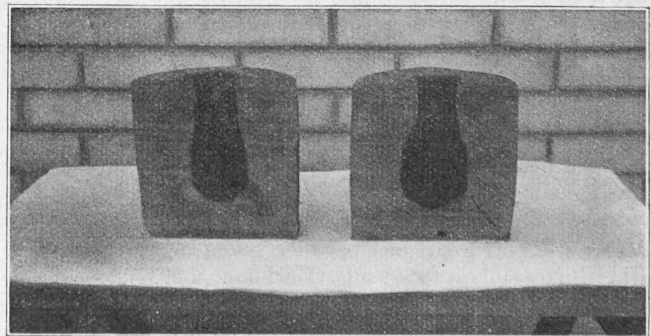


Fig. 2. — Epreuve de Trauzl.
Bloc de gauche: dilatation produite par l'oxyliquite au noir de fumée.
» » droite: » » » » » carbène.

LES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DE LA VILLE DE LAUSANNE

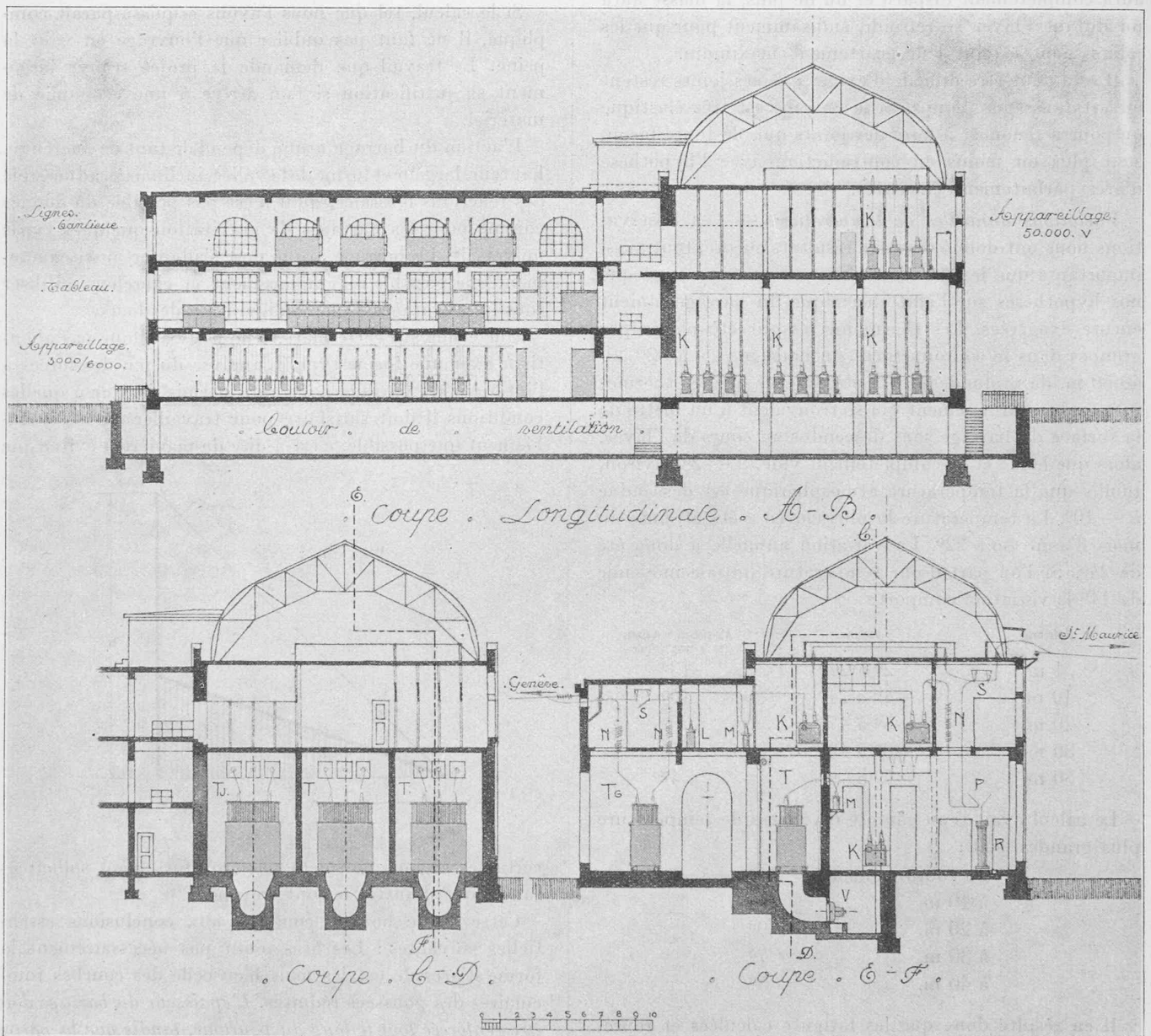


Fig. 45. — Coupes de l'Usine de Pierre-de-Plan.

Légende : T = Transformateur 50 000/3 000 volts pour Lausanne. — TJ = Transformateur 50 000/13 500 pour Joux. — TG = Transformateur 50 000/65 000 pour E. O. S. — K = Interrupteurs à 50 000 volts. — L = Transformateurs de tension pour les appareils de mesure. — M = Transformateurs d'intensité pour les appareils de mesure. — H = Rails généraux à 50 000 volts. — S = Sectionneurs. — N = Bobines de Self. — P = Parafoudres. — R = Résistances liquides. — V = Ventilateurs. — I = Interrupteurs à 3 000 volts.

port $\frac{C}{H}$ représente le rapport de la corde de l'arc supérieur à la hauteur totale du barrage.

| | |
|-------------------|---------------|
| $\frac{C}{H} = 1$ | $e = 0,21 h.$ |
| 1,25 | 0,26 |
| 1,50 | 0,31 |
| 1,75 | 0,35 |
| 2,00 | 0,39 |
| 2,50 | 0,45 |
| 3,00 | 0,50 |

Ces valeurs ne sont qu'approximatives et ne peuvent servir que pour un avant-projet. L'épaisseur des murs

dépend en grande partie aussi du profil à travers la vallée et du surbaissement des arcs dont le tableau ci-dessus ne tient pas compte.

Partout où la nature des appuis latéraux le permet, et si l'on n'est pas exposé aux tremblements de terre, il faudrait compter avec l'action des arcs. Celle-ci se fera d'ailleurs sentir par ses inconvénients comme par ses avantages, qu'on le veuille ou non. L'exemple du Salmon Creek dam montre que l'on peut compter avec l'action des arcs allant jusqu'à des portées de 160 mètres.

Il est évident que plus un calcul est complet et exact, plus aussi il faut en apprécier les résultats avec largeur.