L'usine hydro-électrique d'Orsières en Valais, par la Société suisse d'Electricité et de Traction, à Bâle (suite)

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **60 (1934)**

Heft 9

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-46378

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

60e année 28 avril 1934 N° 9

BULLETIN TECHNIQUE
DE LA SUISSE ROMANDE

ABONNEMENTS :
Suisse : 1 an, 12 francs
Etranger : 14 francs
Pour sociétaires :
Suisse : 1 an, 10 francs
Etranger : 12 francs
Prix du numéro : 75 centimes.
Pour les abonnements s'adresser à la librairie F. Rouge & Cie, à Lausanne.

Rédaction : H. Demierre et J. Peitrequin, ingénieurs.

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

ANNONCES :
Le millimètre sur 1 colonne, largeur 47 mm. : 20 centimes.
Rabais pour annonces répétées
Tarif spécial pour fractions de pages.
Régie des annonces :
Indicateur Vaudois
(Société Suisse d'Edition)
Terreaux 29, Lausanne.

SOMMAIRE : *L'Usine hydro-électrique d'Orsières, en Valais*, par la Société suisse d'Electricité et de Traction, à Bâle (suite). — *L'Esthétique Nouvelle*, par Jean De Ligne, président de la Société Centrale d'Architecture de Belgique. — Divers : *Pour le Rhône. — Le français menacé comme langue technique. — Exposition du chauffage et de l'éclairage.* — Nécrologie : *Nicolas de Schoulepnikow.* — Sociétés : *Société suisse des ingénieurs et des architectes ; Section genevoise de la S. I. A.* — Bibliographie.

L'Usine hydro-électrique d'Orsières, en Valais,

par la Société suisse d'Electricité et de Traction, à Bâle.

(Suite.) [1]

Conduite de trop plein et diffuseur.

Les galeries à écoulement libre présentent, entre autres, l'inconvénient d'exiger la restitution continue au cours d'eau de toute l'eau dérivée vers la mise en charge.

A Orsières, les conditions topographiques et géologiques ne permettaient pas d'établir, sans grosse dépense, un écoulement de trop plein, à ciel ouvert, susceptible d'évacuer 8 m³/s, ni même 4 m³/s. On a recouru à une conduite d'acier de 80 cm de diamètre et de 7 mm d'épaisseur, posée à proximité de la conduite forcée et parallèle à celle-ci. Cette conduite est munie de 18 reniflards de 30 cm de diamètre, distribués sur toute sa longueur pour y maintenir à peu près la pression atmosphérique ; elle aboutit à un diffuseur placé en face de l'usine, sur la rive droite de la Drance, environ 400 m au-dessous de la mise

[1] Voir *Bulletin technique* du 31 mars 1934, p. 73.

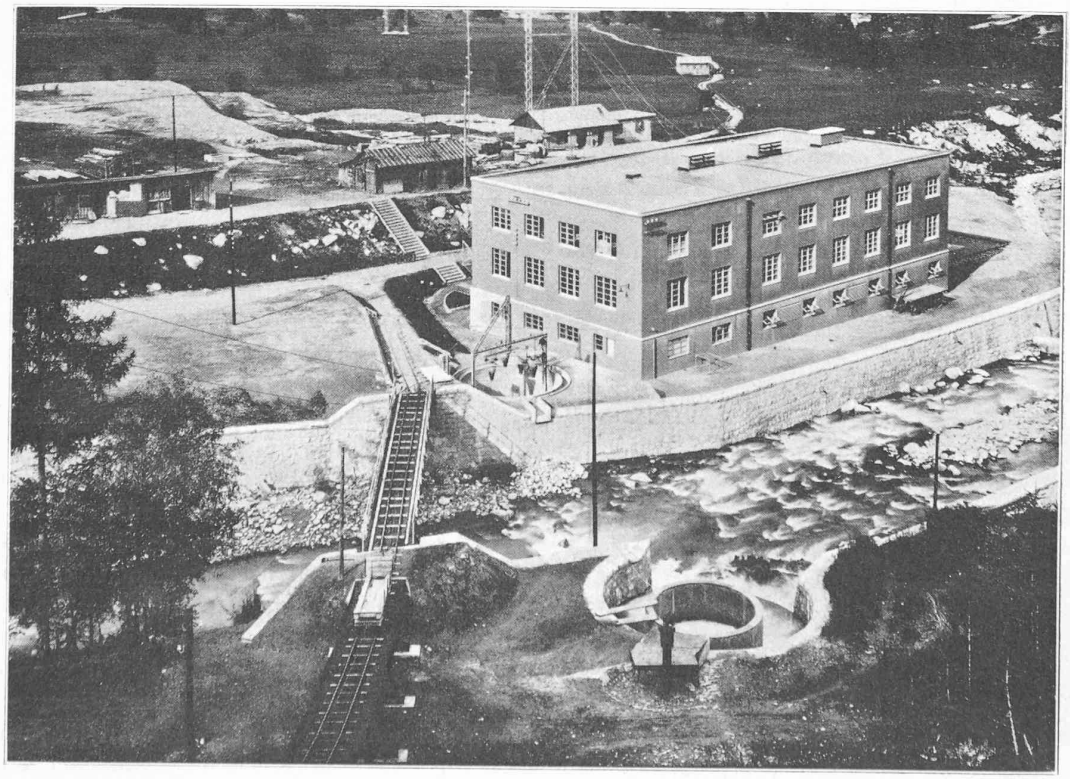

Fig. 29. — Vue de l'usine d'Orsières.

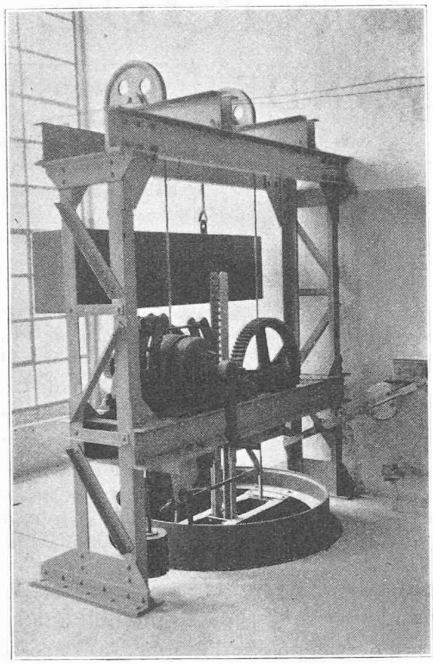

Fig. 24. — Chambre de mise en charge, vanne cylindrique.

en charge. A la partie inférieure de la conduite, les reniflards sont munis de soupapes à contrepoids réglables qui se ferment automatiquement dès que l'eau atteint la soupape et s'ouvrent lorsque le niveau de l'eau s'abaisse.

La conduite de trop plein a été exécutée en tôles d'acier doux Siemens-Martin, soudées électriquement et présentant les mêmes caractéristiques que celles de la conduite du siphon de Saleinaz. Elle est enterrée sous 1 m de remblais et est maintenue par 4 massifs d'ancrage; aucun joint de dilatation n'a été prévu. La conduite repose, sur toute sa longueur, sur un berceau de terre fine de 20 cm d'épaisseur au minimum, damée à refus, à l'exception d'un tronçon d'une quarantaine de mètres à sa partie supérieure voisine de la mise en charge, où elle est en galerie et enrobée dans du béton. Les tuyaux ne se sont pas déformés notablement sous l'effet du poids des terres. Ils ont été enduits au goudron, de la même manière que celle décrite pour le siphon de Saleinaz.

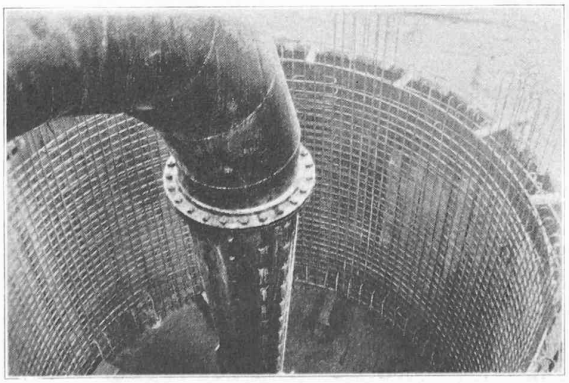

Fig. 25. — Diffuseur en construction. Armature du puits et tuyau conique du trop plein.

La forme et les dimensions du diffuseur furent déterminées à la suite d'essais sur modèles. On adopta une disposition verticale qui permet à l'air entraîné par l'eau, de s'échapper d'une façon symétrique. La forme et les chicanes de l'embouchure terminant la conduite jouent un rôle prépondérant pour l'amortissement de la vitesse de l'eau. On s'arrêta à une embouchure tronc-conique, percée latéralement de trous circulaires (fig. 25).

Les maçonneries du diffuseur comportent deux puits, dont les axes sont placés excentriquement l'un par rapport à l'autre. Le puits intérieur est en béton armé, le puits extérieur, en maçonnerie de mœllons de granit. Dans l'axe du puits intérieur, qui a une profondeur de 6 m, pénètre l'extrémité inférieure de la conduite de trop plein, recourbée à angle droit et terminée par la partie tronc-conique verticale. Par les trous de celle-ci, l'eau s'échappe contre la paroi interne du premier puits. Elle passe ensuite par des fenêtres situées au ras du sol dans le puits extérieur qui n'a que 2 m de profondeur. De là, elle se déverse dans la Drance. Le déversoir, intercalé entre le puits extérieur et la Drance, maintient

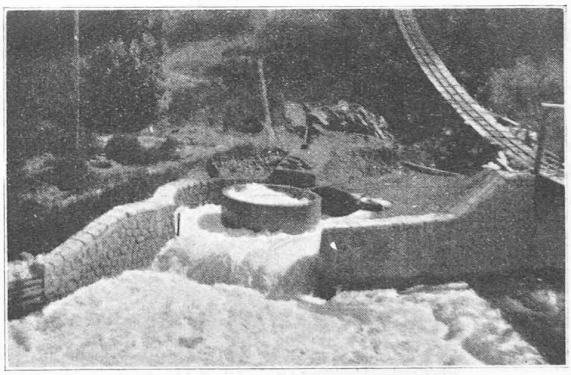

Fig. 26. — Le diffuseur débitant 8 m³ : s.

constamment un matelas d'eau au-dessus des orifices de sortie.

Le trop plein et le diffuseur ont été essayés pour divers débits allant jusqu'à 8 m³/s et ont donné pleine satisfaction dès le début (fig. 26). Le débit pourra atteindre 8 m³/s en cas d'arrêt brusque de l'usine, une fois celle-ci complètement équipée. Pour éviter les ennuis du gel, le diffuseur a été recouvert d'un toit en planches.

Les reniflards disposés le long de la conduite, ont pour but de permettre l'aspiration ou le rejet d'air par l'eau en écoulement libre. Il y a aspiration d'air surtout à la partie supérieure de la conduite, et en général partout où, la déclivité augmentant, l'eau accélère sa vitesse et ne remplit plus complètement la section du tuyau ; dans ce cas, l'introduction d'air par les reniflards permet d'éviter la formation d'un vide pouvant entraîner l'aplatissement de la conduite. S'il y a, au contraire, une diminution de pente, ou une résistance s'opposant à l'écoulement, la vitesse se ralentit, l'eau a tendance à occuper toute la section du tuyau et la conduite pourra se mettre en pression. C'est précisément les conditions

qui se présentent dans le tronçon inférieur du trop plein, à partir d'un débit de 4,0 à 5,0 m³/s ; les soupapes ont alors pour tâche d'évacuer l'air introduit plus haut par les reniflards. Si l'on maintient ces soupapes fermées, l'air ne pouvant s'échapper est entraîné jusque dans le diffuseur, où il produit un bouillonnement anormal, dû à la brusque détente des bulles sous pression. L'ouverture des soupapes réduit ce phénomène à des proportions admissibles. L'aspiration et le rejet de l'air provoquent en outre, dans la conduite, des bouillonnements qui absorbent une certaine quantité d'énergie.

Tant que la conduite n'est pas en pression, le diffuseur, grâce aux chicanes disposées à son extrémité, amortit simplement la vitesse de l'eau. Dès que le débit augmente et que le tronçon inférieur de la conduite se met en pression (à partir de 4 ou 5 m³/s) le diffuseur doit détruire, non seulement l'énergie cinétique de l'eau (pour 8 m³/s, la vitesse atteint 16 m/s), mais encore l'énergie de pression, celle-ci pouvant atteindre 4 à 5 kg/cm² à l'entrée du diffuseur.

La disposition verticale adoptée pour l'ouvrage s'est révélée très favorable, tant au point de vue du faible encombrement qu'à celui de l'évacuation symétrique de l'air qui est entraîné malgré les soupapes.

Conduite forcée.

De la mise en charge à l'angle nord-ouest de l'usine, le tracé de la conduite forcée suit en plan une ligne droite. Près de l'usine, elle décrit un coude de 130° (fig. 27) et

Fig. 27. — Coude de la conduite forcée, à l'entrée de la galerie de la Drance.

se termine par le collecteur placé dans le sous-sol de l'usine.

La partie supérieure, jusqu'à l'ancrage I, est placée en galerie et enrobée dans du béton. La partie inférieure passe en galerie sous la Drance.

En prévision de la future extension de l'usine, on a posé la conduite forcée N° II depuis la mise en charge jusqu'à la sortie du rocher, et dimensionné la galerie sous la Drance pour deux conduites, tout en prolongeant cette galerie jusqu'à l'usine et en enrobant déjà le deuxième coude dans l'ancrage IV.

De cette façon, il sera possible de poser la conduite forcée N° II sans aucune interruption de service.

La conduite a une longueur de 860 m et un diamètre variant de 1,10 m à 1,05 m et 1,00 m. Les tôles en acier doux Siemens-Martin accusent une résistance de 34 à 42 kg/cm² et un allongement minimum de 25 % ; leur épaisseur varie de 7 à 25 mm ; elle a été calculée pour une fatigue de 900 kg/cm² sous la pression statique majorée de 10 %, avec une surépaisseur de 1 mm pour tenir compte de la rouille. Jusqu'à une épaisseur des tôles de 21 mm, les tuyaux, d'une longueur normale de

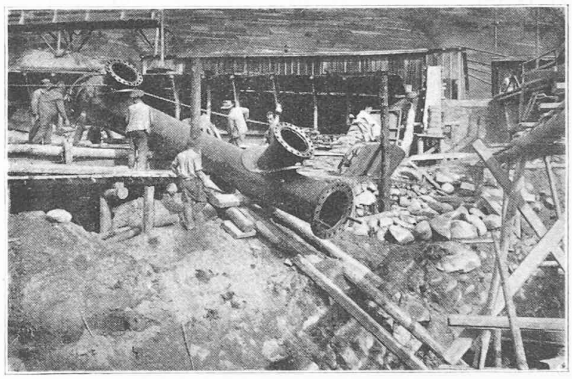

Fig. 28. — Transport d'un tuyau du collecteur.

8 m constitués par 2 viroles chacun, ont été soudés, en atelier, avec tôles jointives, au chalumeau oxyacétylènique, et au delà de 21 mm d'épaisseur, par recouvrement, au gaz à l'eau. Sur place, les tuyaux ont été reliés entre eux par la soudure électrique, suivant le système breveté Sulzer à 2 lignes de soudure.

Pour faciliter le montage, on a placé des joints de dilatation, condamnés après coup par soudure, au-dessous des ancrages I, II et III. Au fur et à mesure du montage, chaque joint a été essayé en remplissant d'eau l'espace compris entre 2 soudures et en y exerçant une pression égale à une fois et demie la pression statique définitive. La conduite elle-même a été essayée en divers tronçons, sous une pression égale à 1 ½ fois la pression statique de service au point inférieur du tronçon considéré.

A la mise en charge, l'organe d'admission d'eau est constitué par une vanne cylindrique, à commande automatique, dont la fermeture est réglée par un frein centrifuge (fig. 24). Cette vanne peut être déclenchée à la main, depuis la centrale, par commande électro-mécanique ; à cet effet, la chambre de mise en charge est

reliée à l'usine par un câble souterrain à 4 circuits, desservant en même temps le téléphone et le limnigraphe ; le 4e circuit est de réserve.

La conduite forcée est enterrée et recouverte d'une couche de terre de 1 m d'épaisseur; elle est placée, comme celle de trop plein, sur un berceau de terre fine, damée à refus.

Un radier de gros blocs de granit, enrobés dans une forte couche de béton, présentant la même rugosité que le lit naturel de la rivière, a été établi au-dessus de la galerie qui renferme la conduite au passage sous la Drance. Jusqu'à présent, il n'a pas été constaté d'affouillement au droit de la galerie, phénomène qui n'aurait pas manqué de se produire avec un radier lisse.

La perte de charge de la conduite neuve a été déterminée pour les débits successifs de 1,325 — 3,000 et 4,000 m³/s. Après élimination des pertes de charge diverses à l'entrée de la conduite, au coude près de l'usine et aux dérivations du collecteur (fig. 28), on a obtenu pour la partie droite de la conduite, comme valeur du cœfficient k de la formule de *Strickler*, des chiffres variant de 95 à 100.

Usine.

Le bâtiment d'usine est situé en bordure de la Drance de Ferret, légèrement en amont de son confluent avec celle d'Entremont (fig. 29).

Le sol est constitué par des alluvions parsemées de gros blocs de granit, sous lesquels on découvrit, à une profondeur de 6 à 7 m, dans une couche de limon et d'argile, des monnaies romaines du IVe siècle de l'ère chrétienne et des ossements humains.

Une route relie l'usine à la station d'Orsières du chemin de fer à voie normale Martigny-Orsières, et a servi à tous les transports. Le canal de fuite, qui restitue l'eau à la retenue de l'usine de Sembrancher, a 125 m de long ; il court parallèlement au bord de la Drance et est protégé contre les affouillements par des enrochements de gros blocs. Il est muni d'une chambre de jaugeage.

Le plancher de l'usine a été placé à la cote 924,00, qui se trouve au-dessus du niveau des plus hautes eaux atteint par la Drance de Ferret, lors d'une rupture de poche du glacier de la Neuva, le 20 septembre 1920 (cote 923,75).

Pour parer à tout danger d'inondation, la largeur du lit de la Drance au droit de l'usine a été presque doublée.

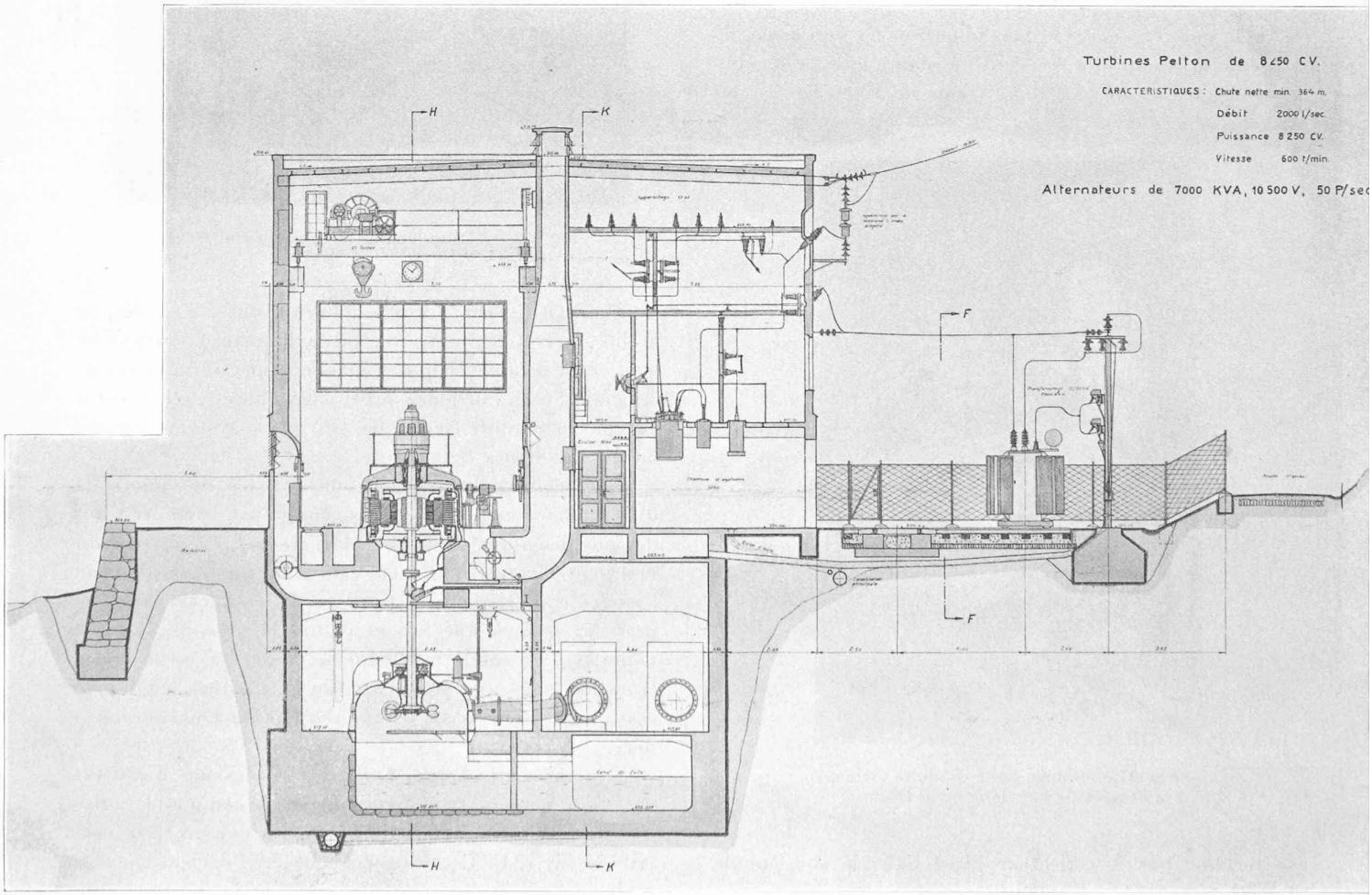

Fig. 30. — Coupe en travers de l'usine d'Orsières. — Echelle 1 : 200

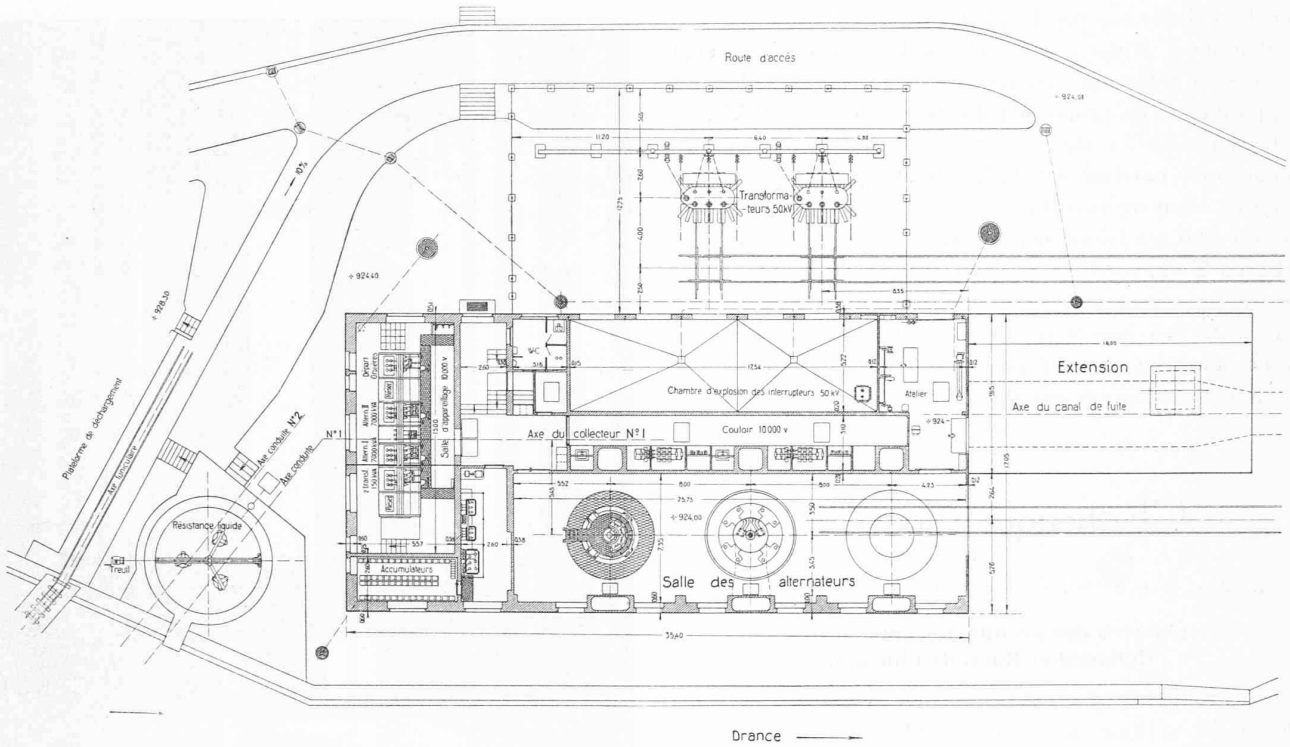

Fig. 31. — Plan de situation de l'usine d'Orsières. Echelle 1 : 400.

De plus, un mur de rive de 3 m de hauteur, maçonné en mœllons de granit, protège l'usine ; il est surmonté vers l'amont, par un terre-plein arasé à la côte 928,30.

Les dimensions de la salle des machines (fig. 31, 32, 33) sont de 25,75 m ×7,35 m et 11,00 m de hauteur pour 2 groupes installés et l'emplacement pour un troisième groupe, dont la fosse est actuellement recouverte d'une dalle en béton armé ; cet espace est réservé pour les montages. Un pont roulant de 20 tonnes se déplace sur une voie à 8,00 m au-dessus du plancher, qui est lui-même à la cote du terrain (924,00). Les turbines sont en sous-sol, plancher à la cote 917,65. Le long de la salle des machines, du côté opposé à la rivière, à cette même cote 924,00, nous trouvons, à l'aval, un atelier pourvu d'un outillage moderne et très complet, et, plus à l'amont, un couloir pour l'appareillage 10 kV des alternateurs et le départ des câbles pour les transformateurs 10/50 kV. Ce couloir sépare la salle des machines de la chambre d'explosion des disjoncteurs encastrés dans le plancher de la salle de l'appareillage 50 kV du premier étage (fig. 30). Cette salle occupe une surface de 26,00 m ×8,55 m avec 8,00 m de hauteur.

La tête amont du bâtiment comprend, au rez-de-chaussée : une infirmerie, une toilette avec douche, la salle pour la batterie d'accumulateurs, les transformateurs des services auxiliaires, un transformateur à rapport 1/1 pour un départ local à la tension des alternateurs, et un local de répartition des circuits, à la tension des alternateurs (résistance liquide, transformateur des services auxiliaires, départ local) ; le premier étage est entièrement occupé par la salle des tableaux qui a vue sur la salle des machines par une large baie vitrée

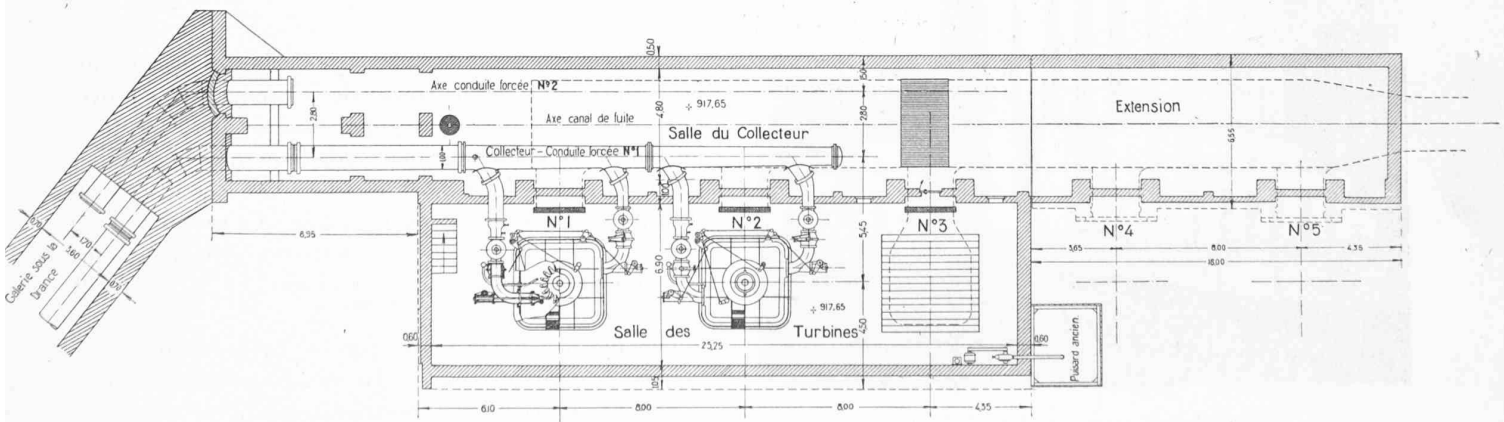

Fig. 32. — Coupe horizontale de l'usine d'Orsières au niveau des turbines. — Echelle 1 : 300.

que l'on distingue sur la photographie de la figure 34; le deuxième étage comprend un bureau pour le chef d'usine, un réfectoire, un magasin et une petite salle pour l'appareillage de protection du départ local à 10 kV.

Le bâtiment a été exécuté en béton armé, sauf la partie correspondant à la halle 50 kV, qui est constituée par une ossature métallique avec remplissage en béton. Le toit plat est formé par une série de poutres transversales en I supportant une dalle armée. L'étanchéité est assurée par une couverture « Tecuta » en feuilles de cuivre de 0,3 mm d'épaisseur, collées sur la dalle en béton selon un procédé spécial. L'écoulement des eaux sur le toit est assuré par une double pente de 4 %.

(A suivre.)

L'Esthétique Nouvelle,[1]

par Jean De Ligne,
président de la Société Centrale d'Architecture de Belgique.

L'œuvre des architectes américains Holabird et Root, de Chicago.

Les problèmes d'aujourd'hui sont nouveaux et complexes. Le rythme de la vie n'a plus la même cadence que jadis. Son impulsion subite est la conséquence des inventions du siècle qui ont mis des moyens puissants de production et de transport à la disposition de l'activité des hommes.

[1] Nous empruntons cette intéressante étude à notre confrère belge *L'ossature métallique* qui a gracieusement mis ses clichés à notre disposition. Réd.

Fig. 1. — Palais de justice, à St-Paul, Minnesota.
Architectes : MM. *Holabird et Root.*

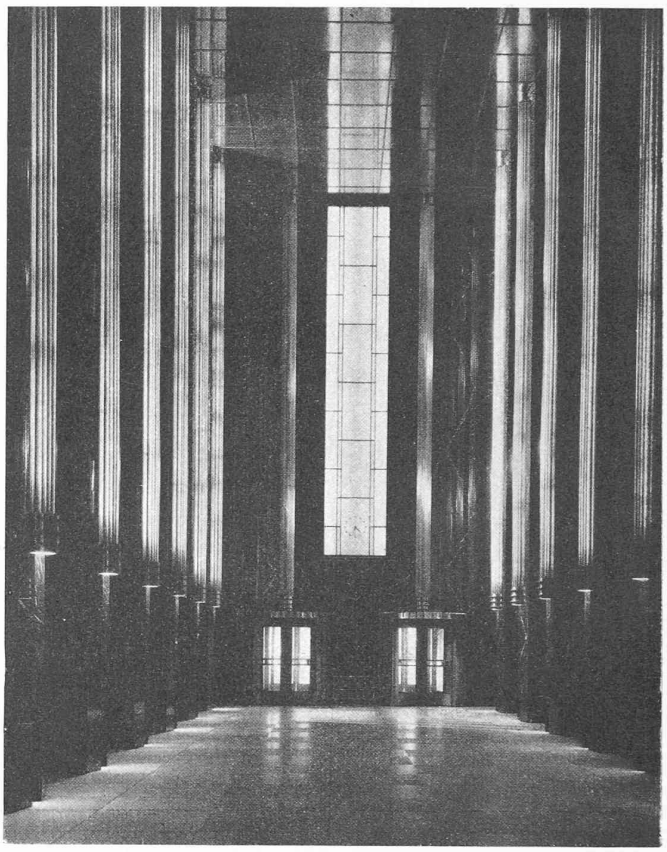

Fig. 2. — Palais de justice, à St-Paul, Minnesota.

* * *

Cette révolution technique a transfiguré l'état des sociétés contemporaines dans lesquelles sont nés et se sont développés des problèmes économiques et sociaux divers : productivisme, machinisme, standardisation, surpopulation...

Aujourd'hui, quel que soit le régime politique : monarchie, république, dictature, soviétisme... tous les peuples sont dominés par ces mêmes lois et leurs conséquences.

* * *

Le développement de l'industrie et de son machinisme en permettant l'élargissement de la production a provoqué l'augmentation de la population urbaine. Le développement rapide des grandes villes est donc lié ainsi à l'activité économique, lutte éternelle des marchés et des transports, qu'est la véritable histoire des sociétés.

N'est-ce pas dans les grandes activités économiques que les périodes d'efflorescence artistique et intellectuelle prirent leur essor ?...

Lorsque, au VIIIe siècle, par exemple, l'empire islamique pèse sur les côtes d'Afrique et nous prive de la vie méditerranéenne nos contrées sommeillent et se confinent dans une vie agricole.