

L'usine hydro-électrique de Montcherand

Autor(en): **Schmutz, P. / Abrezol, V.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **35 (1909)**

Heft 8

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-27564>

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.

Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES. — Paraissant deux fois par mois.

RÉDACTION : Lausanne, 2, rue du Valentin, P. MANUEL, ingénieur, et D^r H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *L'Usine hydro-électrique de Montcherand* (suite), par MM. P. Schmutz et V. Abrezol, ingénieurs. — Concours pour une école primaire, à Chailly : rapport du jury (suite et fin). — Concours pour les nouvelles constructions et la transformation de l'Ecole polytechnique fédérale. — *Attelage partiellement automatique pour wagons de chemins de fer* (système Vinzio) (suite et fin). — Société vaudoise des ingénieurs et architectes : séance du 23 mars 1909. — Société fribourgeoise des ingénieurs et architectes : séance du 19 février 1909.

L'Usine hydro-électrique de Montcherand.

Par MM. P. SCHMUTZ et V. ABREZOL, ingénieurs.

(Suite¹).

Bâtiment de l'usine et chemin d'accès.

Le bâtiment d'usine, construit au bord et sur la rive gauche de l'Orbe ainsi que le chemin d'accès, ont nécessité l'enlèvement de plus de 27 000 m³. de rocher et de environ 5700 m³. de terre (voir fig. 19, 20, 21). La difficulté de ce travail a été quelque peu augmentée par le fait que les déblais devaient être transportés en aval pour être déposés près du barrage de l'Orbe.

Le bâtiment est fondé sur du calcaire jaune, dur et compact. Il se compose essentiellement d'une salle des machines de 32 m. de long, 13 m. de large et 11 m. de haut et d'une annexe pour le tableau de 8,55 m. de long, 15,30 m. de large et 17,70 m. de haut (fig. 22).

Cette annexe est divisée en quatre étages au moyen de planchers creux en béton armé, moulés sur place sur tôles cintrées. Le béton armé a d'ailleurs reçu une application

Voir N° du 10 avril 1909, page 73.

étendue dans cette partie de l'usine pour la construction d'une très grande quantité de cloisons destinées à séparer les divers éléments de l'appareillage électrique. Ce travail très délicat a été exécuté de façon irréprochable par les soins de M. S. de Mollins, ingénieur, à Lausanne.

La salle des machines est abondamment éclairée par de larges baies vitrées, pratiquées dans les façades est et sud. Elle est munie d'un pont roulant de la force de 15 tonnes.

Au sous-sol se trouve la chambre de la conduite sous pression, laquelle est placée directement au-dessous des turbines, et la galerie des câbles des alternateurs. La chambre de la conduite sous pression est elle-même supportée par des voûtes sous lesquelles pénètre l'eau de la rivière et qui constituent les canaux de fuite des turbines, les tubes aspirateurs de ces dernières traversant presque verticalement et de part en part la chambre de la conduite sous pression pour aller plonger dans l'Orbe à raison de deux tubes par voûte.

Le bâtiment est recouvert d'une toiture en hourdis système Münch reposant sur des fermes métalliques.

Une passerelle a été établie le long du bâtiment côté rivière. Elle permet d'accéder aux canaux de fuite des turbines, et, en cas de réparation, de les fermer au moyen de poutrelles.

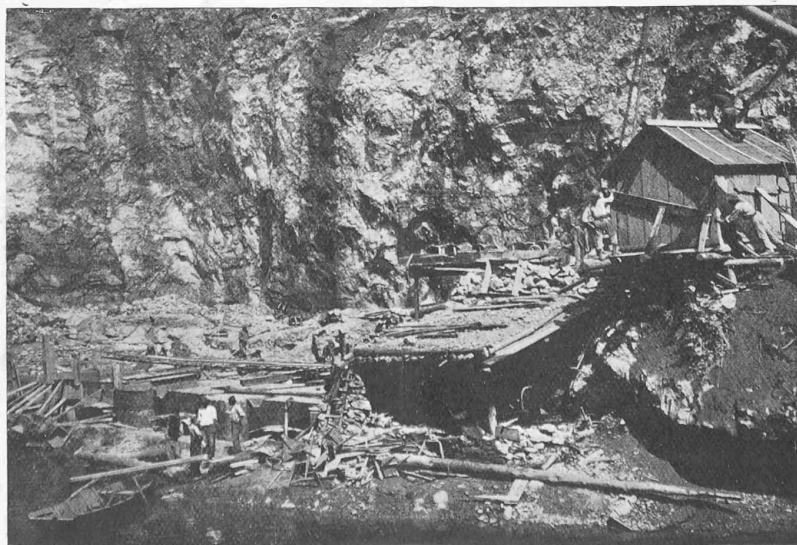


Fig. 19. — Chantier de l'usine au début de la construction,

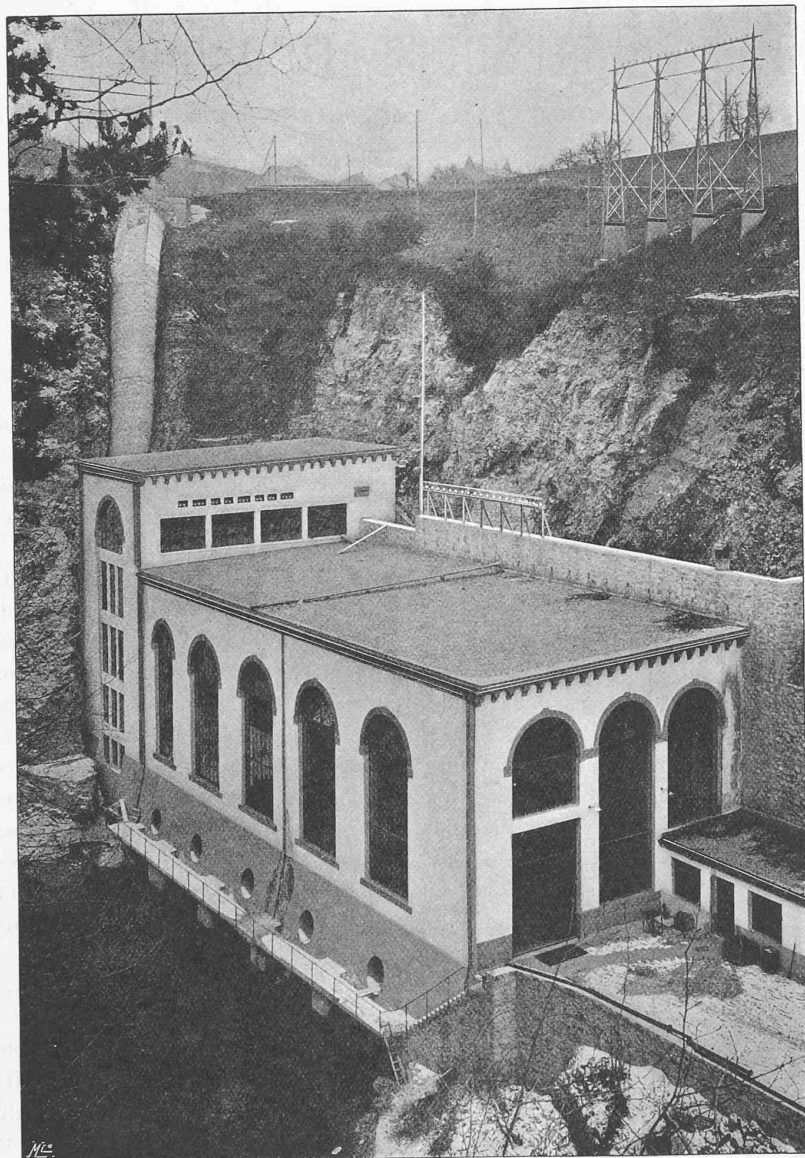


Fig. 20. — Usine hydro-électrique de Montcherand.

Un petit bâtiment attenant à l'usine avec accès direct de la salle des machines contient l'atelier de réparation, le local des huiles et les W.-C.

Le chemin d'accès (fig. 21), lequel a une largeur de 4 m., descend la falaise en plusieurs lacets avec une pente de 9 à 10 %, sa longueur totale du haut de la falaise au bâtiment de l'usine étant de 600 m. Sa construction a présenté quelques difficultés provenant de la mauvaise nature de la roche. Celle-ci, dure à l'extérieur, était pourrie et fissurée à l'intérieur et contenait de grosses poches d'argile. Quelques travaux de drainage assez importants ont été nécessaires ainsi que l'exécution de murs de soutènement et de revêtement atteignant par places 12 m. de hauteur.

Tous les travaux relatifs au barrage, à la prise d'eau, au canal d'amenée, au réservoir, au bâtiment d'usine et au chemin d'accès ont été exécutés par l'Entreprise Minder, Galli & C^{ie}, laquelle a utilisé exclusivement la chaux de la Société anonyme des chaux et ciments de Baulmes.

Maisons d'habitation du personnel.

Au haut de la falaise et à quelque distance de la route d'Orbe à Ballaigues, ont été établis deux bâtiments destinés à loger le personnel attaché au service de l'usine (fig. 23). L'un de ces bâtiments est une petite maison double à deux appartements indépendants de quatre chambres et cuisine pour les deux principaux machinistes (fig. 24). L'autre comprend six appartements de trois chambres et cuisine répartis dans trois étages à raison de deux par étage (fig. 25).

Une dépendance contient deux chambres à lessive et une installation de bains à disposition des employés de l'usine (fig. 26).

Ces bâtiments ont été construits par M. Bertoglio, entrepreneur, à Orbe.

Turbines.

L'usine comprend :

1^o Quatre groupes hydro-électriques de 2000 HP. pour la production de courant triphasé ou monophasé ;

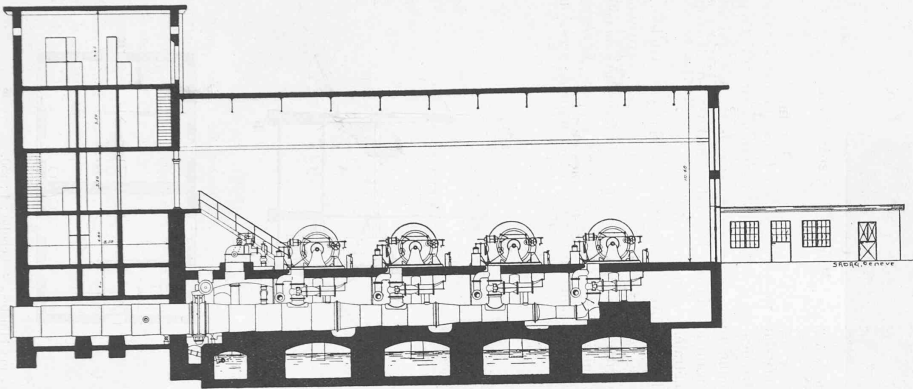
2^o Deux groupes hydro-électriques de 150 HP. pour la production du courant continu nécessaire à l'excitation des alternateurs.

Les turbines de 2000 HP. sont à axe horizontal et entraînent les alternateurs par l'intermédiaire d'un manchon d'accouplement élastique, système Zodel, à la vitesse de 375 tours par minute. Elles sont du type Francis avec double tube aspirateur destiné à récupérer la charge qui serait perdue en raison de la hauteur de l'axe des turbines au-dessus du niveau de l'Orbe, cette hauteur étant de

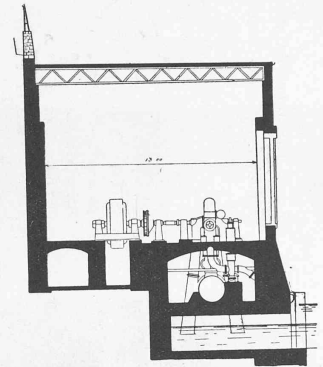
6 m. environ (fig. 27 et 28).

Ces turbines ont été commandées avec trois paliers, de façon à permettre l'adjonction d'un volant dans la portée demeurée libre. Toutefois, afin d'éviter des frais inutiles, ces volants ne furent commandés qu'après que l'on eut constaté aux essais que la sécurité du réglage et de la marche en parallèle des usines de Montcherand et de Ladernier serait beaucoup améliorée par l'adjonction de ces nouveaux organes.

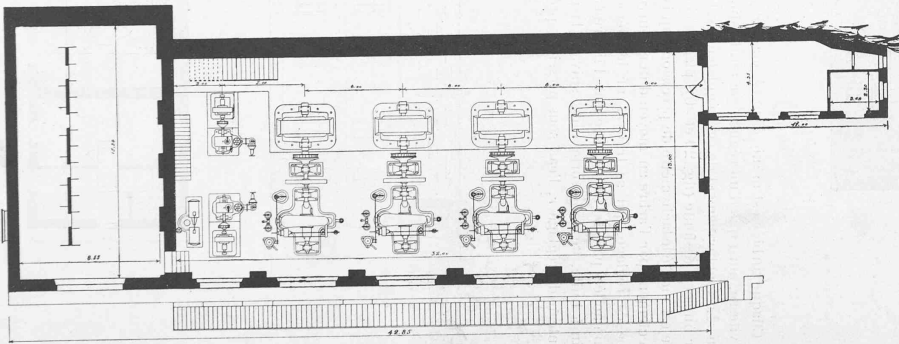
A l'usine de Ladernier, on avait pu se passer des volants, la hauteur de chute, notablement supérieure, et la moindre importance des unités ayant permis d'obtenir une grande sensibilité en même temps qu'une grande énergie de réglage. Il est naturel qu'à l'usine de Montcherand, avec une hauteur de chute plus de moitié plus faible et des unités deux fois plus fortes, correspondant donc à des débits plus de quatre fois supérieurs, on devait rencontrer plus de difficultés dans le réglage.



Coupe longitudinale.



Coupe transversale.



Plan.

Fig. 22. — Usine génératrice de Montcherand.
Echelle : 1 300.

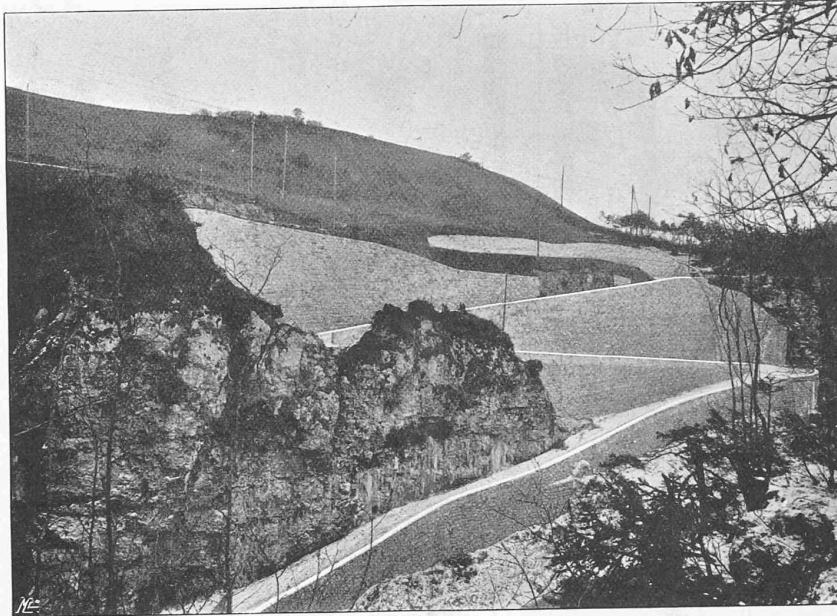


Fig. 21. — Vue du chemin d'accès à l'usine.

Chaque turbine est munie d'un régulateur automatique de vitesse, ainsi que d'un régulateur automatique de pression. Le fonctionnement de ces régulateurs est le suivant : Sur un socle de fonte (fig. 29 et 30), placé à côté de la turbine est monté le tachymètre de précision *T* qui est actionné directement par l'arbre au moyen d'une courroie. La soupape de réglage, qui se trouve sur le même socle, est commandée par le tachymètre par l'intermédiaire d'un frein à huile, de telle sorte que, suivant la position du pointeau de réglage *r*, l'eau sous pression, préalablement

purifiée dans un filtre-revolver *F*, est admise sur l'une ou l'autre des faces du piston du servo-moteur *SV*. Ce piston actionne à son tour le mécanisme de réglage, qui attaque l'anneau entraînant les aubes mobiles en deux points diamétralement opposés *AA'*.

Pour assurer au réglage une certaine stabilité, une pompe reliée rigidement au piston du servo-moteur, comprime, lors d'un mouvement de fermeture de celui-ci, de l'huile dans le frein placé sur la soupape de réglage *r*.

La commande du réglage automatique de pression *RP*

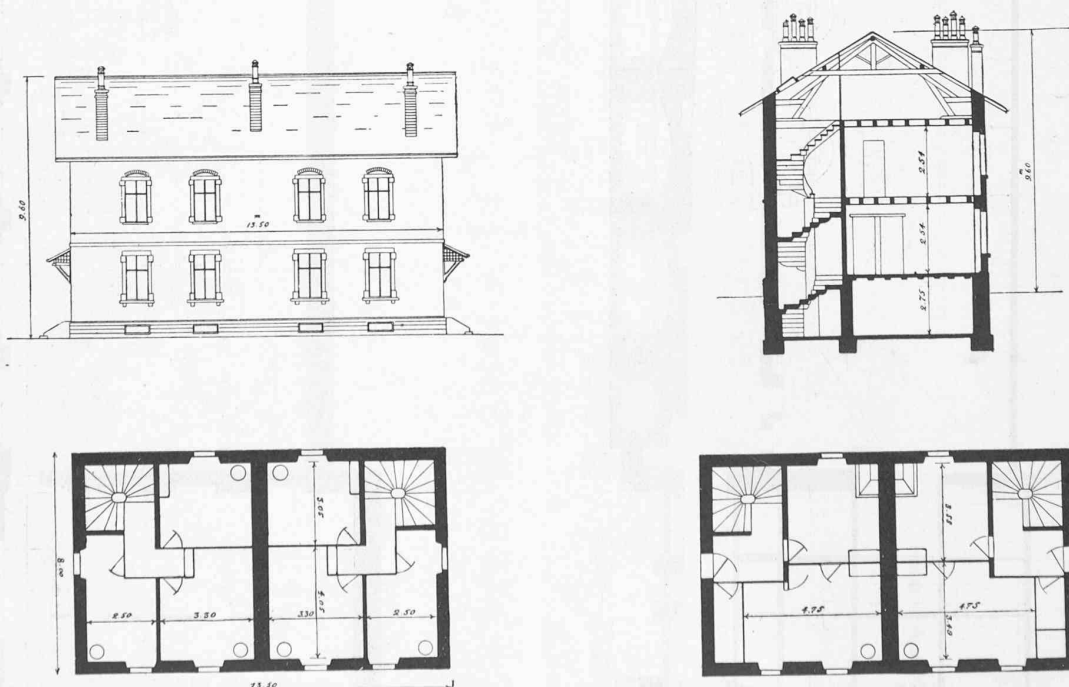


Fig. 24. — Maison d'habitation des deux principaux machinistes. — Echelle : 1 : 250.

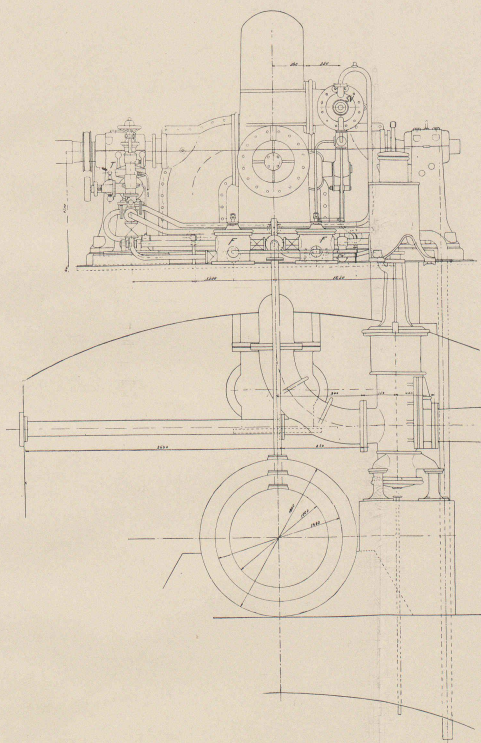
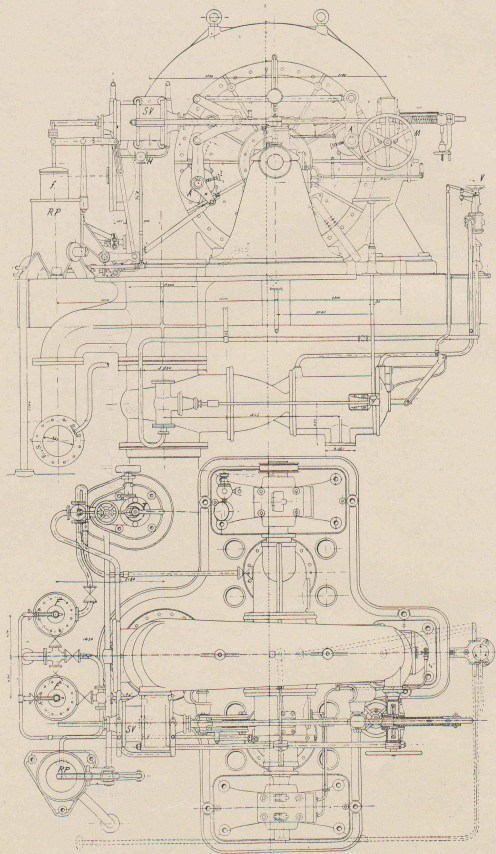


Fig. 29. — Turbine Francis de 2000 chevaux. Plan et élévation.
Echelle 1 : 40.

USINE HYDRO-ÉLECTRIQUE DE MONTCHERAND

Seite / page

leer / vide /
blank

USINE HYDRO-ÉLECTRIQUE DE MONTCHERAND

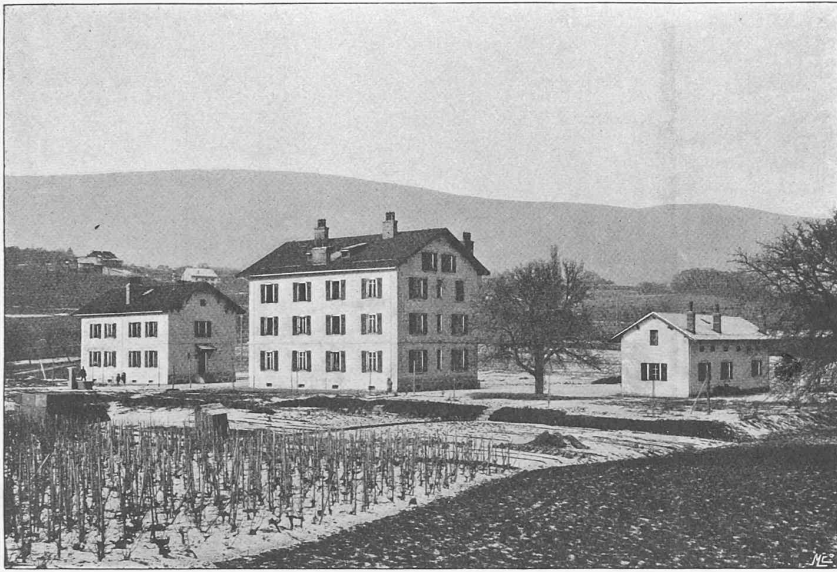
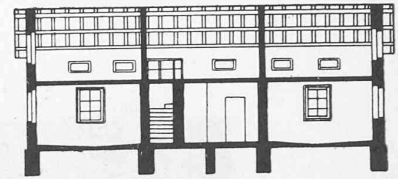
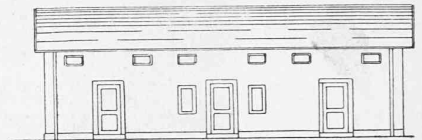


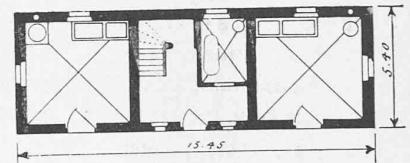
Fig. 23. — Logement du personnel d'usine.



Coupe longitudinale.

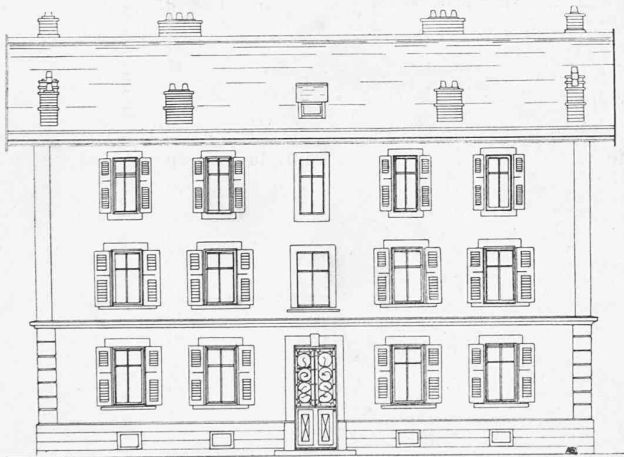


Façade.

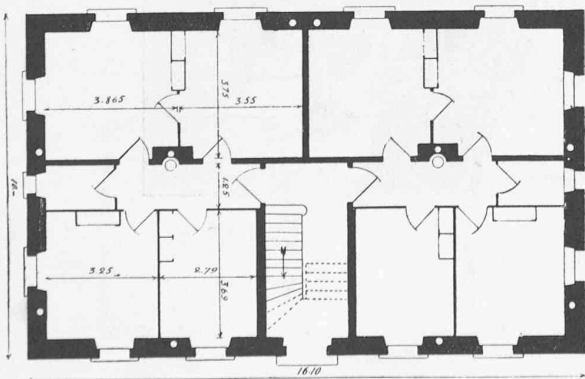


Plan.

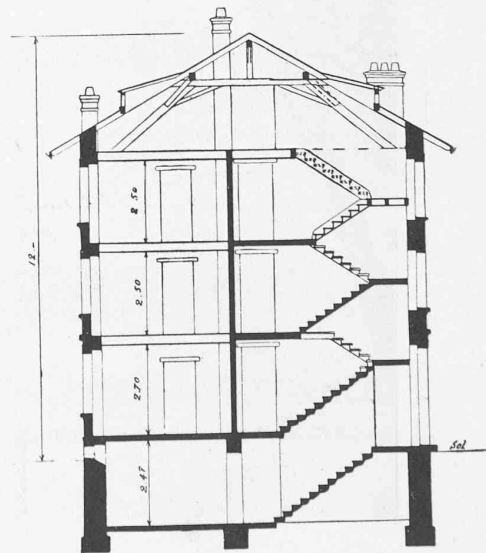
Fig. 26. — Buanderie et chambres de bains.
1 : 300.



Façade.



Plan.



Coupe en travers.

Fig. 25. — Maison d'habitation du personnel de l'usine.
Echelle : 1 : 200.

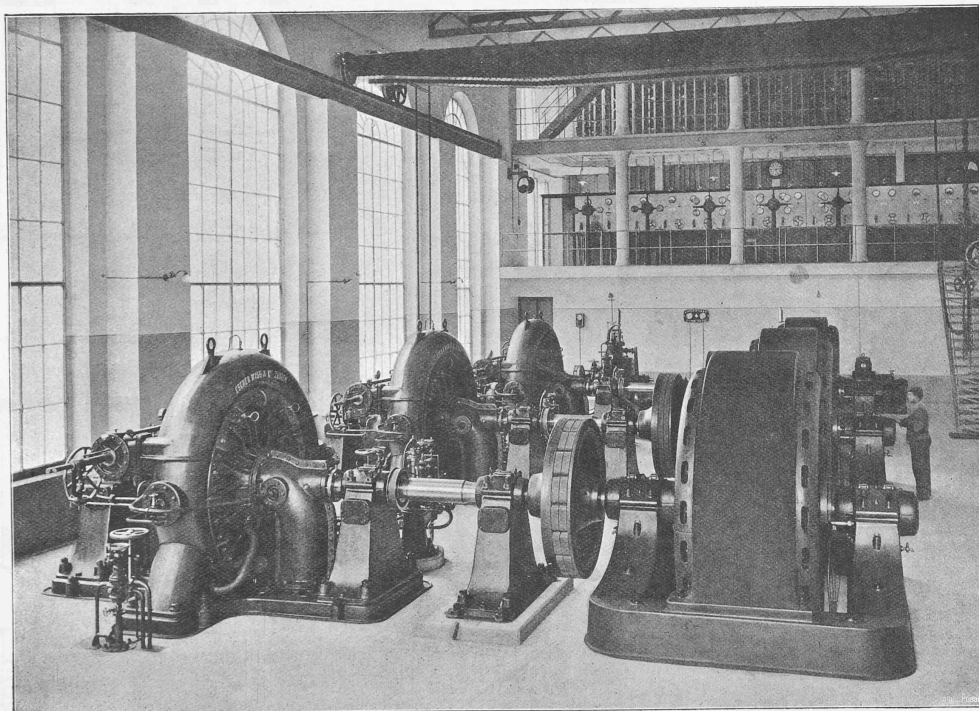


Fig. 27. — Salle des machines de l'usine de Montcherand (avant l'installation du IV^e groupe).

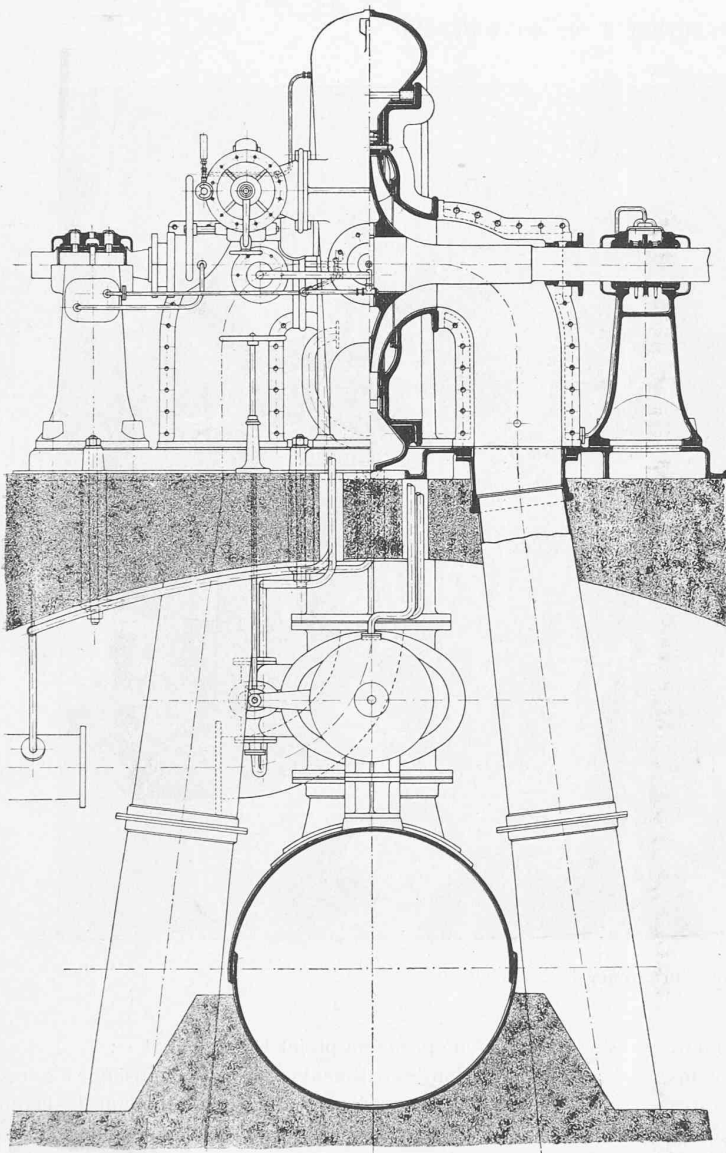


Fig. 30. — Turbine Francis de 2000 chevaux. — Elevation et coupe.
Echelle : 1 : 40.

Concours pour une Ecole primaire à Chailly.

Rapport du jury. (Suite et fin¹).

33. « Hic ». — Ce projet, supérieurement présenté, dénote une étude sérieuse et une grande virtuosité. Les vestiaires et autres impedimenta de la salle de gymnastique auraient dû être traités plus modestement et placés de façon à ne pas prendre l'air et la lumière au midi du local. L'appartement du concierge, malencontreusement prévu au sous-sol, occupe une place qui eût dû être réservée aux cours professionnels. Les salles de maîtres et de collections sont trop grandes. Comme pour les deux précédents projets, le cube considérable de celui-ci en rendrait l'exécution trop onéreuse.

Après ces quatre éliminations successives, il subsiste six

¹ Voir N° du 10 avril 1909, page 77.

est dérivée de l'un des arbres de réglage de l'appareil distributeur. Au-dessus de la soupape est intercalé un frein de grande dimension *f*, qui empêche l'ouverture de la soupape pour de petits mouvements du réglage de vitesse ; mais lors d'une diminution quelque peu considérable de la charge, ce frein se soulève brusquement, ouvrant ainsi la soupape, par laquelle s'échappe l'eau sous pression, qui, dans la position de repos, fait équilibre à la poussée exercée sur la face inférieure du piston différentiel de l'appareil de décharge ; ce piston s'élève donc, en découvrant l'orifice de décharge ; le frein à huile, qui, pendant ce temps, redescend lentement par son propre poids, referme la soupape, le piston redescend et l'orifice de décharge se referme.

Un organe essentiel du réglage est le mécanisme d'asservissement qui transmet les mouvements du servo-moteur au levier reliant le tachymètre à la soupape, de façon à ramener constamment le pointeau de celle-ci dans sa position d'équilibre.

Le servo-moteur peut également être actionné à la main par un robinet à quatre voies *H* permettant d'admettre l'eau sous pression sur l'une ou l'autre des faces du piston. On dispose en outre d'un réglage mécanique *M* avec engrenage à vis tangente et douille fileté.

L'admission de l'eau à chaque turbine est commandée par une vanne, actionnée hydrauliquement, placée dans le souterrain et dont la soupape distributrice avec sa manette *V* se trouve à côté de la turbine.

(A suivre).

projets, entre lesquels le jury doit répartir les primes prévues au programme.

Le jury, en conséquence, propose d'attribuer :

La première prime au projet 16 « Ohé la marmaille ».

Ce projet a une bonne distribution générale, des communications claires du dehors au bâtiment, de l'escalier au préau et du bâtiment d'école à la salle de gymnastique. Les façades sont modestes et bien dans le caractère voulu, ce que fait avantageusement ressortir une charmante perspective aquarellée. Le cube est restreint ; l'exécution pourrait être simple et économique. L'éclairage des salles disponibles ménagées dans les combles est insuffisant. La salle de couture ne pourrait, à cause de son éclairage, avoir une autre destination. Le chemin d'accès dès la route cantonale est insuffisamment étudié.

La deuxième prime au projet 20 « 27 janvier 1909 ».

Ce projet, l'un des mieux présentés du concours, serait

USINE HYDRO-ÉLECTRIQUE DE MONTCHERAND

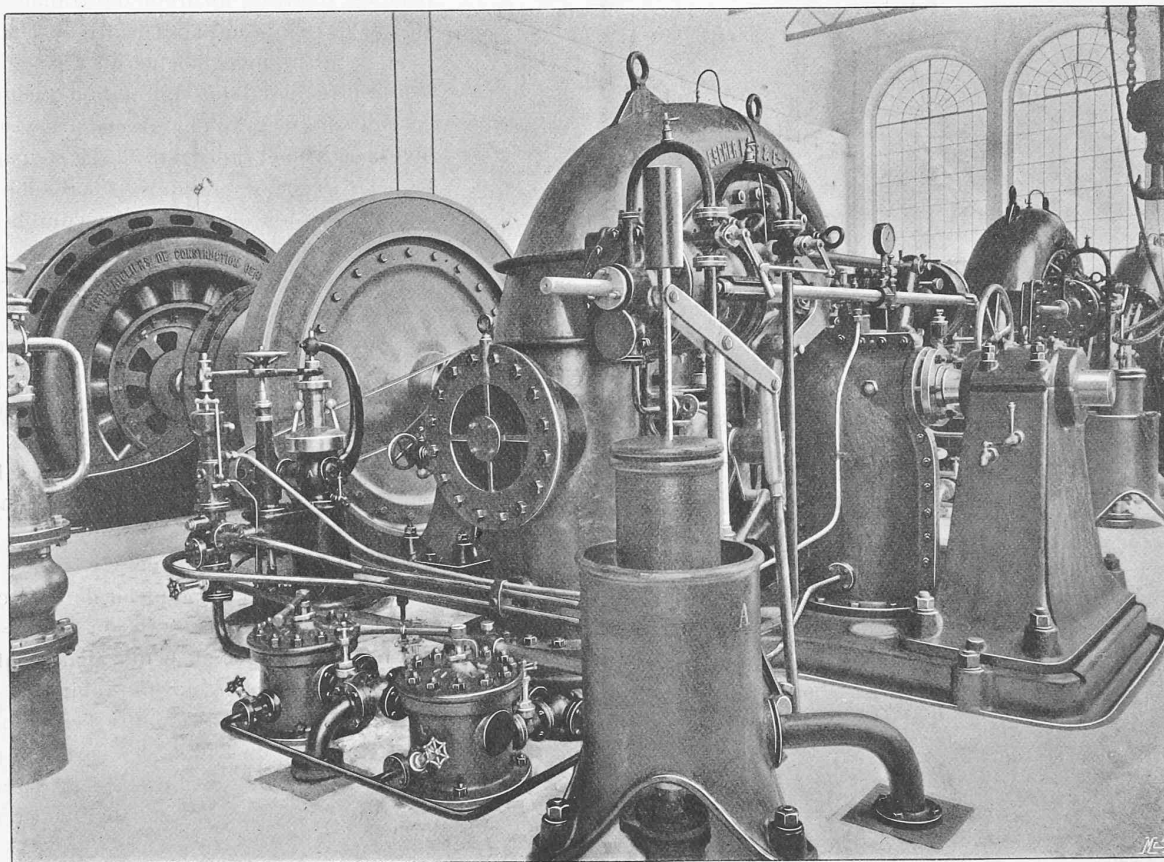


Fig. 28. — Vue d'un groupe de 2000 chevaux.

presque parfait si toutes les classes étaient orientées au midi. L'idée d'aménager au sous-sol les services de la salle de gymnastique est certainement heureuse, ainsi que celle d'après laquelle sont conçus la loge et l'appartement du concierge. La cour éclairant les dégagements, et ouverte seulement au Nord, rendra la lumière des vestibules un peu triste. L'accès dès le village de Chailly au local de gymnastique, par un terrain qui n'appartient pas encore à la Commune, est une solution plus que problématique, et pourtant, aucun autre accès n'est prévu dans les limites du terrain acquis. (On voit cependant qu'avec un léger déplacement de l'ensemble des constructions à l'Ouest, cet inconvénient disparaîtrait). Les façades sont belles même un peu trop luxueuses. La forme adoptée pour le clocheton rétrécit celui-ci de façon à ne plus laisser qu'une place insuffisante pour l'horloge. Le toit de la salle de gymnastique est trop volumineux.

La troisième prime au projet 40 « Narcisse III » :

Ce projet, bâclé d'une façon presque sommaire, surtout comme façades, a, néanmoins, en plan, des dispositions très heureuses. Tout y est clair et bien indiqué. L'orientation des classes ne laisse rien à désirer. Les dispositions de la salle des maîtres et du logement du concierge sont excellentes. Les dimensions des toitures sont exagérées. La salle de gymnastique, de son côté, a reçu des proportions trop considérables. Il n'est tenu aucun compte de la pente naturelle du terrain le long de la façade Est.

La quatrième prime au projet 15 « Labor II » :

L'implantation des bâtiments de ce projet, ainsi que les accès, sont très bons, particulièrement le chemin tendant dès la route cantonale. La sortie sur le préau est spacieuse. La loge du concierge est bien comprise, mais les pièces qui la composent auraient dû être interspersées. Les communications avec la salle de gymnastique sont bonnes, mais les annexes du local, quoique ne faisant pas mal en façade, auraient dû être placées au Nord, afin ne pas intercepter les rayons de soleil. Une salle avec jours secondaires au Nord. Façades très intéressantes et bien traitées. Une perspective à effet de neige un peu bien sibérien pour Montreux, montre clairement la disposition générale du projet.

A chacun des deux autres projets, qui sont 12 « Lap » et 28 « Jour de souffrance », le jury propose de décerner une mention honorable.

Le projet 12 « Lap » tire un bon parti du terrain disponible. On peut critiquer l'accès dès la route cantonale par un escalier monumental. Les communications intérieures et les entrées, soit du côté de Chailly, soit du côté de Baugy, sont clairement indiquées et bien comprises. Le toit de la salle de gymnastique est tenu à une bonne hauteur. Les façades sont intéressantes, avec des jours bien en place. L'éclairage des sous-sols est très bon. Projet bien condensé.

Le projet 28 « Jour de souffrance » prévoit une bonne implantation des bâtiments. Communications et entrées faciles.