Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 62 (1936)
Heft: 21

Artikel: Les installations de pompage automatique de la ville de Rolle
Autor: Veyrassat, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-47605

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

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

62e année 10 octobre 1936 N° 21

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.

Paraissant tous les 15 jours

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale. — Organe de publication de la Commission centrale pour la navigation du Rhin.

COMITÉ DE RÉDACTION. — Président : R. Neeser, ingénieur, à Genève. — Membres : *Fribourg :* MM. L. Hertling, architecte ; A. Rossier, ingénieur ; *Vaud :* MM. C. Butticaz, ingénieur ; E. Elskes, ingénieur ; Epitaux, architecte ; E. Jost, architecte ; A. Paris, ingénieur ; Ch. Thévenaz, architecte ; *Genève :* MM. L. Archinard, ingénieur ; E. Odier, architecte ; Ch. Weibel, architecte ; *Neuchâtel :* MM. J. Béguin, architecte ; R. Guye, ingénieur ; A. Méan, ingénieur cantonal ; *Valais :* MM. J. Couchepin, ingénieur, à Martigny ; Haenny, ingénieur, à Sion.

Rédaction : H. DEMIERRE, ingénieur, 11, Avenue des Mousquetaires, La Tour-de-Peilz.

ANNONCES
Le millimètre sur 1 colonne, largeur 47 mm. :
20 centimes.
Rabais pour annonces répétées.
Tarif spécial pour fractions de pages.
Régie des annonces :
Annonces Suisses S. A.
8, Rue Centrale (Pl. Pépinet)
Lausanne

CONSEIL D'ADMINISTRATION DU BULLETIN TECHNIQUE
A. Dommer, ingénieur, président ; G. Epitaux, architecte ; M. Imer ; E. Savary, ingénieur.

SOMMAIRE : *Les installations de pompage automatique de la ville de Rolle,* par M. H. Veyrassat, ingénieur. — *Concours restreint pour l'élaboration des plans du Pavillon suisse à l'Exposition internationale « Arts et Techniques dans la vie moderne », Paris 1937.* — Correspondance : *Perte de charge dans les conduites hydrauliques.* — *Routes d'automobiles.* — *Quatrième cours supérieur de Photogrammétrie.* — *Société suisse des ingénieurs et des architectes.* — Bibliographie. — Nouveautés. - Informations.

Les installations de pompage automatique de la Ville de Rolle

par H. VEYRASSAT, ingénieur.

La ville de Rolle vient de mettre en service un réseau de canalisations destiné à alimenter en eau sous pression les points hauts de la localité. Comme aucune source convenable n'était à disposition suffisamment haut pour donner l'eau à ce nouveau réseau, il fallut se décider à utiliser le débit de captages inférieurs qu'on refoulerait au moyen de pompes vers des réservoirs situés à la cote voulue. Dans le but d'éviter les frais de surveillance, la station de pompage nécessaire a été prévue pour un service complètement automatique, dont sont responsables les agents de la police locale.

Description.

Cette station reçoit l'eau de 3 captages voisins et peut aussi être alimentée, si besoin est, par de l'eau tirée de l'ancien réseau dit « basse pression ». Ces divers apports viennent s'accumuler dans un réservoir situé en sous-sol, qui sert de puisard pour les pompes et dont la capacité est de 100 m³. Cette capacité a été calculée en prenant pour base, d'une part un apport constant d'eau des 3 captages et d'autre part une marche intermittente des pompes. Celles-ci sont en effet « bloquées » pendant les heures de pointe du secteur électrique, ce qui permet de bénéficier d'une réduction de 25 % sur le tarif électrique. Pendant les heures de blocage, toute l'eau arrivant à la station s'accumule donc dans le réservoir, tandis que lorsque les pompes marchent, non seulement l'équivalent en est immédiatement refoulé, mais aussi l'eau accumulée est peu à peu envoyée vers les réservoirs principaux. Ceux-ci, deux grandes cuves de 400 000 litres chacune, sont situés à une distance d'environ 1200 m de la station et la différence de niveau est de 80-85 m. L'un d'eux reste constamment rempli et sert de réserve-incendie, tandis que l'autre suit les variations de la demande en eau et des remplissages subséquents.

Le bâtiment de la station est représenté par la fig. 1. D'une architecture sobre, bien éclairé, largement dimensionné, il s'harmonise avec son but. Pour éviter des tassements inégaux sur un sol peu résistant, le local des pompes a été placé juste au-dessus du réservoir. Le tout forme ainsi un bloc homogène avec base de grande surface, le réservoir étant en béton armé.

L'équipement neuf consiste en 2 groupes ; l'un de 9 ch,

Fig. 1. — Station de pompage de la ville de Rolle.

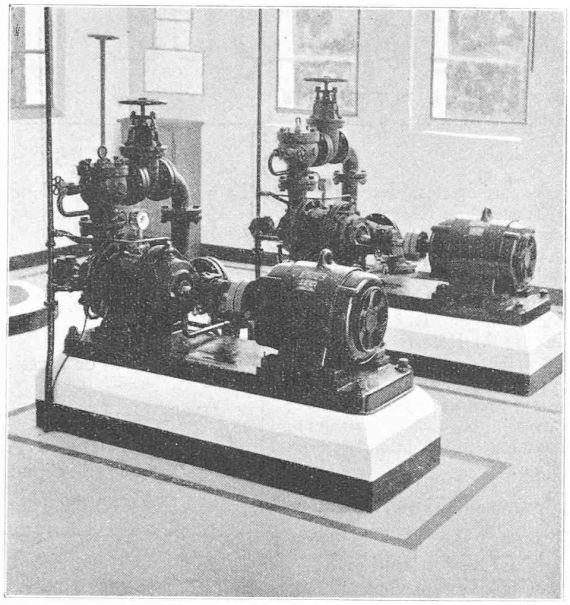

Fig. 2. — Les deux groupes moto-pompes, avec leur tuyauterie d'échappement d'air.

débite 280 litres/minute et sert pour le service normal ; l'autre de 13 ch donne 460 l/min. et est prévu pour les périodes de grande consommation. Il sert aussi de réserve, en cas de révision du groupe normal. Ce dernier groupe, de son côté, pourrait assurer toute l'alimentation d'une période de forte demande, pendant quelque 4 à 5 jours, compris l'appoint de la réserve des réservoirs.

Les pompes sont du type centrifuge. Pour éviter tout désamorçage éventuel de l'aspiration, elles sont protégées par une tuyauterie de sécurité avec réservoir surélevé qui les met constamment sous une charge de 1m d'eau. En plus, un second dispositif, détaillé plus bas, arrête les groupes dès que la pression d'eau y manque, c'est-à-dire au cas où ils ne seraient plus alimentés en eau. La tuyauterie de sécurité sert aussi à la purge d'air des pompes. Dans ce but, elle remonte à côté d'elles légèrement plus haut que le niveau du réservoir de sécurité (voir fig. 2).

Les moteurs sont du type à induit en court-circuit, avec démarrage étoile-triangle, sans démarreurs centrifuges : simplification intéressante dans le cas d'une station sans surveillance où tout risque de dérangement doit être évité. Le tableau de commande lui aussi est intéressant. Fait de deux vantaux à rotation sur charnières, il a permis de gagner près de 50 cm d'espace libre dans la largeur du local et il donne, en tout temps, un accès facile aux connexions.

L'appareillage de commande automatique des groupes comprend quatre genres de dispositifs,

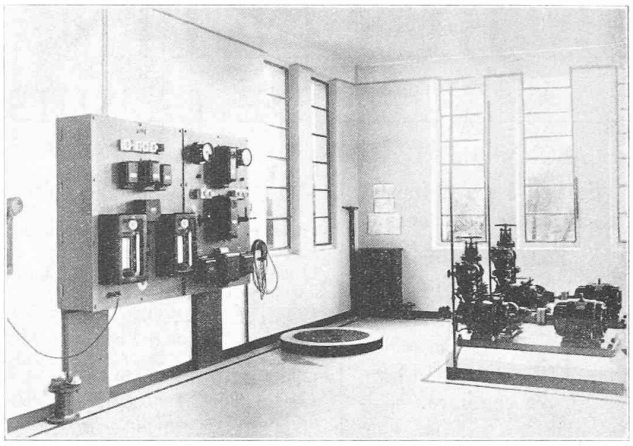

Fig. 3. — Intérieur de la station de pompage de la ville de Rolle.

a) pour la mise en marche et l'arrêt, en service normal ;
b) pour la protection des machines contre tout échauffement nuisible ;
c) pour la détection des dérangements ;
d) pour la protection contre le froid.

Le *service des groupes* dépend des quantités d'eau dans les réservoirs principaux. Quand ces réservoirs sont pleins le pompage doit cesser, quand ils sont vides, ou presque, il doit recommencer. La commande de ces manœuvres est faite électriquement à distance. Dans ce but, un câble électrique relie les réservoirs à la station. Aux réservoirs se trouve un transmetteur-limnimétrique, dont le cadran suit les mouvements des flotteurs, donc les variations du niveau de l'eau. Comme le réservoir-incendie reste constamment plein, c'est le flotteur du réservoir-alimentation qui agit sur le transmetteur. Tous les 5 cm de variation de niveau, cet appareil provoque des contacts rapides, indépendants de la lenteur de vidange ou de

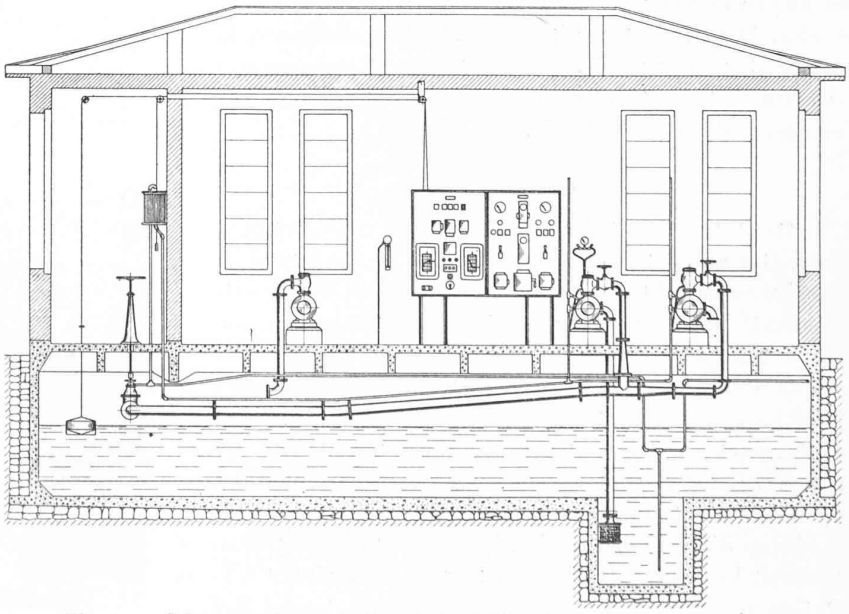

Fig. 4. — Schéma de l'organisation de la station de pompage automatique de la ville de Rolle.

remplissage du réservoir. Les 2 réservoirs devant pouvoir être utilisés alternativement comme réserve-incendie ou alimentation, le transmetteur limnimétrique a été combiné avec un système de couplage spécial, qui permet de transmettre les indications de niveau au moyen d'un seul appareillage, quel que soit le réservoir en service.

A la station de pompage est placé un récepteur qui enregistre fidèlement les impulsions lancées par le transmetteur et les utilise à faire monter ou descendre un curseur muni d'un index et d'une plume, en synchronisme avec les montées ou descentes du niveau de l'eau au réservoir. Grâce à la plume fixée sur le curseur, ces fluctuations de l'eau sont inscrites sur un diagramme, ce qui permet, en tout temps, de suivre la marche du service. L'enregistreur limnimétrique est, en outre, équipé de contacts électriques maxima-minima réglables, et, lorsque le niveau de l'eau arrive à la cote de 4,80 m un dispositif de déclenchement entre en jeu pour couper le service, tandis que quand l'eau redescend à 1,50 m du fond, un autre dispositif, d'enclenchement, se ferme et remet le courant aux pompes.

Les fluctuations du niveau de l'eau dans le réservoir sous la station de pompage sont aussi enregistrées par un limnigraphe, à commande directe par son flotteur. Les contacts de cet enregistreur sont réglés de façon à couper le courant juste avant que ce réservoir-puisard soit vidé et à le remettre sitôt qu'une cote déterminée est de nouveau atteinte.

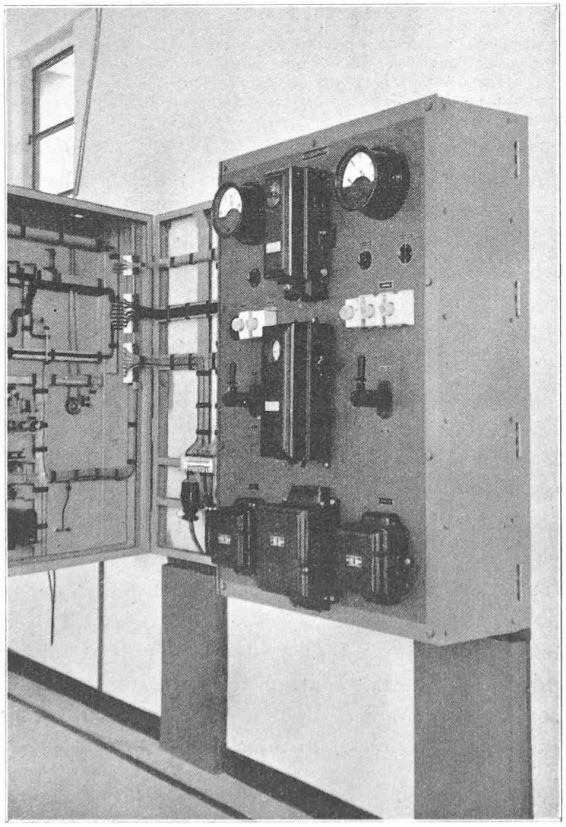

Fig. 5. — Tableau.
Un panneau ouvert. — Un panneau fermé.

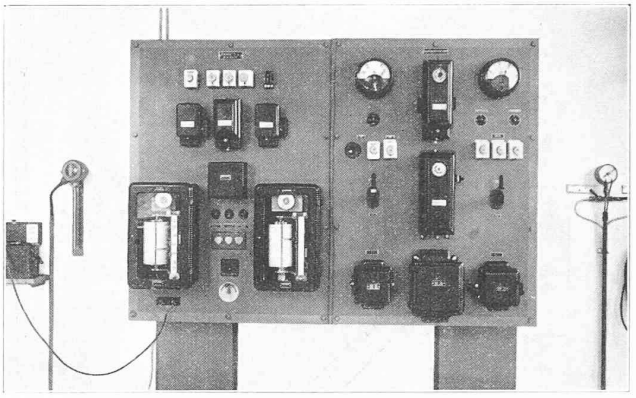

Fig. 6. — Tableau à deux panneaux.
(A gauche, le thermostat de commande du chauffage automatique et à droite, le manomètre de sécurité des pompes.)

Comme, ainsi qu'il a été dit plus haut, les pompes ne doivent pas fonctionner pendant les heures de pointe du réseau électrique, la mise en marche et l'arrêt des moteurs ne sont pas effectués directement par les commandes limnimétriques. Celles-ci agissent sur un conjoncteur-disjoncteur horaire qui, lui, met en marche ou coupe le courant des moteurs et qui, automatiquement, arrête le service pendant les heures de blocage, le remettant en marche ensuite.

Comme *appareils de protection* des machines, il a été prévu, pour les moteurs, des coffrets thermiques qui coupent le courant en cas de surcharge prolongée, échauffement des paliers, marche en monophasé, débit excessif des pompes, etc. Pour les pompes, la protection consiste en un manomètre de sécurité, branché avant le clapet de retenue du refoulement. Ce manomètre est muni de contacts. Si les pompes devaient manquer d'eau, la pression tomberait et le manomètre descendrait. Les contacts sont réglés pour qu'au moment où la pression tombe à 3 at., un circuit se ferme, coupant automatiquement le courant du moteur et évitant ainsi des dégâts à la pompe. Cet appareillage est combiné avec un relais spécial, à retardement, qui empêche le manomètre de fonctionner trop rapidement, afin de permettre la mise en marche jusqu'au moment où la pression normale est atteinte par la pompe. Contre les surcharges atmosphériques, les installations sont, en outre, protégées par des parafoudres à résorbite.

En cas d'arrêt anormal du service, les agents sont avertis au poste de police par une sonnerie reliée à la station de pompage. Pour éviter un bruit de sonnerie trop prolongé, si les agents étaient loin en patrouille, lors de son fonctionnement, la sonnerie est interrompue automatiquement après 60 secondes ; par contre, une lampe-témoin reste allumée.

A la station de pompage, la *détection des dérangements* est facilitée aux agents par un jeu de clapets tombants et de lampes qui s'allument. Si le dérangement dépend des coffrets thermiques (moteurs surchargés), ou du manomètre de sécurité (pompes sans eau), l'avertissement est

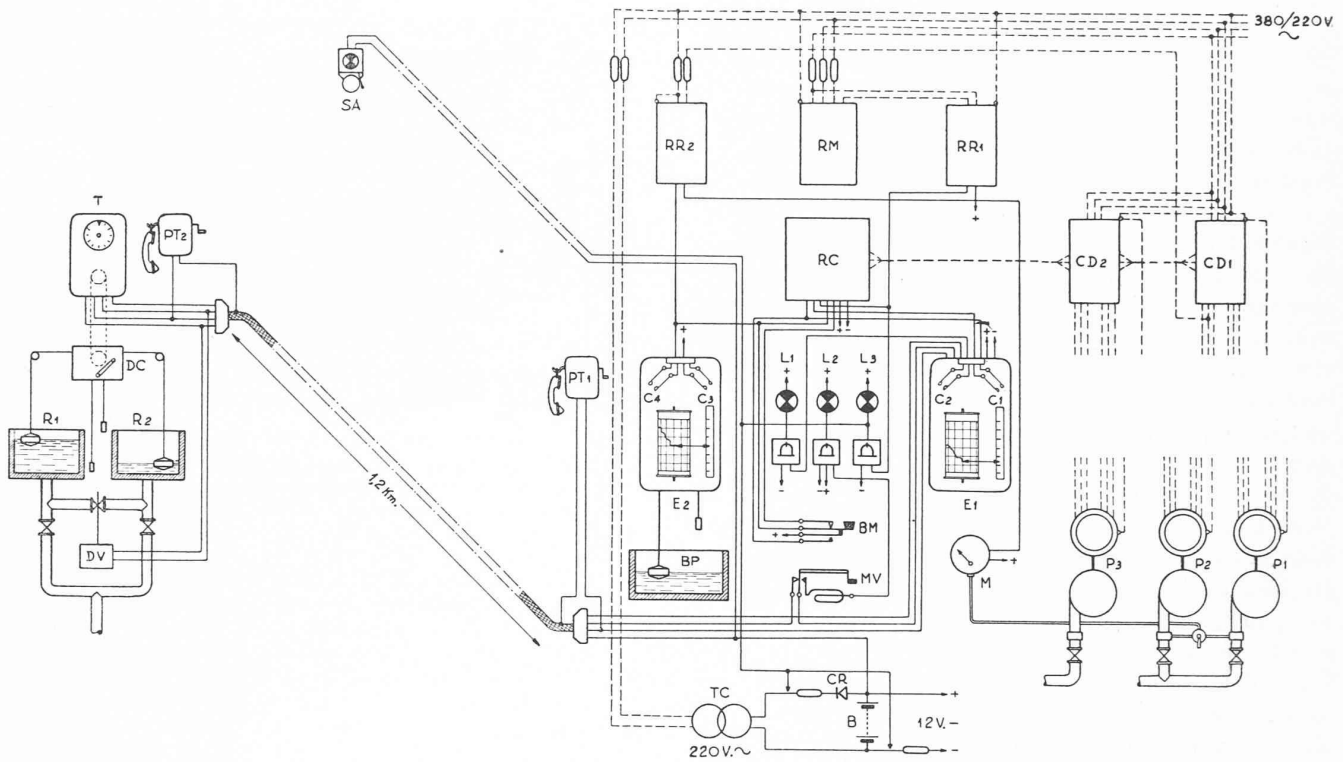

Fig. 7. — Schéma de la station de pompage automatique de Rolle.

R_1 et R_2 = Réservoirs (consommation et réserve d'incendie). — T = Appareil transmetteur des différences de niveau, système *Favag*. — DC = Appareil de couplage pour réservoirs R_1 et R_2, au choix. — DV = Déclencheur électro-automatique, à distance de la vanne d'incendie DV. — BP = Bassin puisard de la station de pompage. — E_1 = Enregistreur électrique à distance des différences de niveau se produisant aux réservoirs R_1 ou R_2 avec équipement de contacts maxima-minima C_1 et C_2, système *Favag*. — E = Enregistreur à commande mécanique système *Favag* pour enregistrement des fluctuations du bassin puisard BP équipement avec contacts maxima-minima C_3 et C_4. — P_1 et P_2 = Pompes du groupe Montbeney. — P_3 = Pompe du groupe Es-Cruz. — M = Manomètre à contacts pour la protection des pompes P_1 et P_2. — RR_2 = Relais temporisé pour la protection des pompes P_1 et P_2. — RM et RR_1 = Relais à minima et relais temporisé combiné pour la signalisation en cas de dérangement sur le réseau 380/220 V. — Rc = Relais de verrouillage pour la commande des pompes P_1 et P_2. — CD_1 et CD_2 = Conjoncteurs-disjoncteurs, avec horloge de tarif. — MV = Magnéto manuelle pour ouverture à distance de la vanne d'incendie DV. — BM = Bouton de contrôle et de mise en marche manuelle des pompes P_1 et P_2. — L_1 = Lampe signalant les décalages éventuels entre l'enregistreur E_1 et le transmetteur T. — L_2 = Lampe annonçant l'ouverture de la vanne d'incendie DV. — L_3 = Lampe signalant une panne de courant ou une rupture de fusibles sur le courant faible ou fort, ainsi qu'un désamorçage hydraulique de la pompe. — SA = Sonnerie d'alarme avec lampe-témoin placée au poste de police. — PT_1 et PT_2 = Postes téléphoniques. — B = Batterie d'accumulateurs au cadmium-nickel 12 volts. — CR = Chargeur-redresseur sec à l'oxyde de cuivre. — TC = Transformateur de tension.

accompagné de l'arrêt automatique du service. — Si, par contre, le dérangement est dû à des fusibles fondus sur le courant 380 volts ou sur le circuit à 24 volts de la commande limnimétrique, de même que s'il est dû à un décalage entre les indications du récepteur et la vraie position du transmetteur aux réservoirs, seule la signalisation fonctionne. — Ainsi, selon les cas, le mode d'indication des dérangements varie et il est facile à l'agent de retrouver la faute.

Contre *le froid*, la station de pompage est protégée par deux radiateurs électriques de 4 kW chacun. Dès que la température tombe en dessous de 5 degrés, ces radiateurs sont automatiquement mis en circuit par un thermostat, puis coupés dès que la température atteint de nouveau 8 à 10 degrés. Ainsi tout danger de gel est exclu, même si la station devait être arrêtée par les plus grands froids.

Pour relier au réseau de distribution d'eau, en cas d'incendie, les 400 000 litres de réserve du réservoir-incendie, une vanne à déclenchement électrique peut être manœuvrée du tableau de la station de pompage. Le courant envoyé dans ce cas est celui d'une magnéto. — Pour contrôler le bon fonctionnement d'une vanne qui, rarement utilisée, pourrait rester grippée au moment du déclenchement à distance, un circuit de signalisation a été prévu, qui allume une lampe-témoin quand la position d'ouverture complète est atteinte.

Ce circuit de signalisation-incendie, avec celui de déclenchement à distance de la vanne-incendie, passe dans le même câble que la commande limnimétrique. Il est intéressant de noter que ce câble, à 4 conducteurs seulement, est encore utilisé pour le circuit de contrôle du décalage éventuel entre transmetteur et récepteur limnimétriques, ainsi que pour le circuit téléphonique qui se compose de 2 postes privés à l'appel par inducteur (téléphone de service entre les réservoirs et la station de pompage). Voir schéma figure 7.

L'appareillage de commande automatique et de signalisation a été fourni par la maison *Favag et Cie*, à Neuchâtel. Les moteurs, le tableau de commande et l'appareillage de chauffage automatique ont été commandés à la maison *Brown Boveri*, de Baden. Enfin les pompes sont de la maison *Sulzer Frères*, de Winterthour.

Résultats d'exploitation.

La mise en service des installations décrites ci-dessus a donné lieu à d'intéressantes constatations.

Elle a d'abord montré l'intérêt qu'il y a à placer les réservoirs d'accumulation après les départs sur le réseau. A Rolle en effet la canalisation qui amène l'eau de la station de pompage aux réservoirs est reliée en deux endroits au réseau communal. Si donc les vannes de ces deux départs sont ouvertes une partie du débit des pompes est instantanément absorbée par le réseau et seul le reste monte aux réservoirs. Au mois de mai par exemple, des 6838 m³ pompés par les machines, seulement 2990 m³ sont arrivés aux réservoirs pour y être emmagasinés.

A ce débit réduit, correspond évidemment une perte de charge réduite. Pour la pompe de 460 litres-minute par exemple, la perte de charge en travail normal, sur le réseau, n'est que de 75 cm environ, tandis que lorsque les vannes du réseau sont fermées et que tout le débit est envoyé aux réservoirs, cette perte atteint à peu près 1,75 m. (Caractéristiques de la conduite : sur 90 m de longueur, diamètre 125 mm, puis sur 302 m, diamètre 150 mm, puis sur 800 m, diamètre 175 mm, enfin sur 15 m, diamètre 100 mm.).

Il y a donc, du fait de la disposition du réseau, une diminution de près de 1 ½ % sur la hauteur manométrique de refoulement, ce à quoi correspond une économie équivalente sur le courant électrique nécessaire.

Une deuxième constatation intéressante est celle de la tenue du réseau sous la nouvelle pression. Ce réseau, en grande partie déjà ancien, posé pour une pression de 30 m d'eau, devait forcément présenter des points faibles, tant aux canalisations que sur les entrées chez les particuliers. Effectivement divers joints de vannes et d'hydrants durent être contrôlés et remplacés. Mais la plus grande partie des fuites s'est révélée chez les particuliers. Preuve en est la diminution des débits nocturnes minima. Faisant abstraction des 15 premiers jours de mise au point dès la mise en marche, le 30 avril, ces minima sont les suivants :

15 mai	115 litres/minute
7 juin	48 »
14 août	30 »

Durant cette période, les conditions atmosphériques n'ont guère varié, temps pluvieux en général. Sur le réseau, les améliorations effectuées ont réduit la consommation de 10 à 15 l/min d'après les estimations les plus plausibles. Tout le reste de l'amélioration concerne des suppressions de fuites chez les abonnés.

Une troisième constatation digne de remarque, a trait au rendement des groupes. Pour des raisons d'économie, un des groupes a été choisi plus faible que l'autre, 280 l/min contre 460 l/min. A rendement égal, il devrait y avoir une économie de courant, lorsque marche ce groupe, de 1 ½ % environ, due à la diminution de la perte de charge. Mais, comme celle-ci est déjà faible, pour les raisons expliquées plus haut, et que d'autre part, le rendement du petit groupe est évidemment un peu moins bon que celui du groupe de 460 l/min, l'économie de courant est en fait réalisée par ce dernier groupe. Les relevés de compteurs donnent en effet, pour l'énergie nécessaire à pomper 1 m³,

pour le groupe de 460 l/min	0,420 kWh
pour le groupe de 280 l/min	0,440 kWh

Comme le courant électrique coûte, suivant l'importance de la consommation, de 7,5 à 5,5 centimes par kWh, le coût de refoulement du mètre cube est, en moyenne, de 2,8 centimes.

Concours restreint pour l'élaboration des plans du Pavillon suisse à l'Exposition internationale « Arts et Techniques dans la vie moderne », Paris 1937.

La Commission suisse pour l'Exposition internationale de Paris, 1937, a ouvert un concours restreint pour l'élaboration du projet du pavillon de la Section suisse.

34 architectes avaient été invités à participer à ce concours, dont le terme était fixé au 29 juillet dernier.

Le jury était composé de MM. J. Favarger, arch., à Lausanne, président ; H. Hofmann, arch., à Zurich ; W. Henauer, arch., à Zurich ; E. Streiff, arch., à Zurich ; A. Laverrière, arch., à Lausanne ; W. Reist, arch., à Paris ; R. Thiessing, chef de section C. F. F., à Berne. — Suppléants : MM. R. Chapallaz, arch., à La Chaux-de-Fonds et E. Hostettler, arch., à Berne.

Une somme de Fr. 5000 était mise à la disposition du Jury pour récompenser 3 à 5 projets.

Les architectes appelés à prendre part au concours et qui auraient donné suite à l'invitation et envoyé un projet complet, accepté par le jury et conforme aux conditions du programme, recevraient une indemnité de Fr. 300.

Les auteurs des projets primés n'avaient pas droit à cette indemnité. Aucun projet ne serait acheté en plus des projets primés.

Si l'architecte du pavillon suisse est choisi parmi les lauréats du concours, le montant de son prix sera déduit de ses honoraires.

L'auteur du projet classé en premier rang devait être, en principe, proposé pour la mise au point du projet définitif et sa réalisation, toutefois le jury se réservait toute latitude pour établir ses propositions à ce sujet.

Selon prescription de la Direction française de l'Exposition, l'architecte officiel suisse devra accepter la collaboration, en particulier pour l'exécution des travaux, de M. Cuminal, du bureau d'architectes MM. Cuminal et Bayen, à Paris.

Les concurrents avaient à fournir un projet comprenant :

1. Les plans d'étages au 1 : 100 avec l'aménagement de leurs annexes, terrasses, jardin, etc. — 2. Les façades au 1 : 100. — 3. Les coupes nécessaires à la compréhension du projet au 1 : 100. — 4. Les plans et élévations de fragments des aménagements prévus ou de locaux spéciaux au choix des concurrents, au 1 : 50. — 5. 2 à 4 croquis perspectifs de motifs intéressants. Aucune maquette n'était admise. — 6. Une description sommaire du projet, indiquant le cube des constructions et les matériaux.

Le prix de revient du pavillon, y compris tous aménagements intérieurs ou extérieurs, jardin, terrasse, éclairage, ventilation, éventuellement péniche, mobilier, vitrines, aménagement du restaurant, ne doit pas dépasser 400 000 francs suisses, les honoraires d'architectes et d'ingénieurs n'étant pas compris dans cette somme.

Extrait du rapport du jury.

Les projets du concours, parvenus dans les délais prescrits à la direction des constructions fédérales à Berne, étaient au nombre de 31.

Ces projets ont été vérifiés, le 31 juillet 1936, et exposés dans la salle des Pas-Perdus du Palais fédéral par les soins de la direction des constructions fédérales.

Le jury s'est réuni les 3, 4 et 5 août. Il a estimé que tous les projets remis peuvent être pris en considération et s'est plu à reconnaître en général un effort considérable des concurrents, étant donné le peu de temps dont ils disposaient.