Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 74 (1983)

Heft: 13

Artikel: Une petite centrale automatique : celle des Forces Motrices de l'Aboyeu

Autor: Pernet, R. / Amiguet, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904831

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: 16.07.2025

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

Une petite centrale automatique: celle des Forces Motrices de l'Aboyeu

R. Pernet et P. Amiguet

La situation énergétique actuelle conduit à ne plus négliger des ressources hydrauliques modestes. La récente mise en valeur des eaux de l'Aboyeu, en Valais, en fournit un exemple typique.

Die heutige Lage im Energiesektor führt dazu, dass bescheidene Wasserkräfte nicht mehr als vernachlässigbar gelten. Die kürzliche Nutzbarmachung der Wässer des Wildbaches Aboyeu im Wallis ist ein typisches Beispiel dafür.

Adresses des auteurs

Roger Pernet, ingénieur civil EPFL, Président des Forces Motrices de l'Aboyeu S.A., 1902 La Rasse/Evionnaz.
Pierre Amiguet, ingénieur EPFL, BBC-Sécheron SA, Société du groupe Brown Boveri, 1211 Genève 21.

1. Avant-propos

Pour faire face à l'accroissement rapide des besoins en énergie électrique au cours de la première moitié de ce siècle, les producteurs ont dû concentrer leurs efforts sur les aménagements hydrauliques de grande envergure.

Si les petits aménagements qui restent à réaliser ne permettent pas de couvrir les besoins de notre temps, ils n'en constituent pas moins un apport à ne pas négliger [1]. Ils ont l'avantage d'être à la dimension de l'homme et à la portée de l'esprit d'initiative individuelle, comme au temps des pionniers en la matière. L'aménagement de l'Aboyeu est, à ce titre, exemplaire.

En effet, la famille Tacchini, au bénéfice d'une concession de 1914, exploitait depuis 1916 déjà une petite centrale au fil de l'eau alimentée par l'Aboyeu, sous une chute de 140 m, puis de 220 m, couvrant jusqu'en 1954, avec ses 80 kW, les besoins en énergie électrique du village de Collonges. A partir de cette année-là, la distribution est assurée par les Services industriels de la ville de Lausanne, le petit groupe continuant à injecter son énergie dans le réseau de l'usine de Lavey.

Par de nombreux jaugeages au cours des ans, M. Marc Tacchini s'est assuré que l'étiage du torrent ne serait jamais inférieur à 60 l/s, débit fort appréciable pour un bassin versant de 4,6 km² situé à une altitude supérieure à 1340 m, offrant ainsi une chute disponible de près de 900 m. Cet apport d'eau provient d'une part d'une importante résurgence en pleine paroi de rocher, la Fontaine à Moïse, – dont le captage (fig. 1) a respecté la beauté naturelle – et d'autre part de deux sources à l'Au d'Arbignon alimentant l'Aboyeu (fig. 2), ce qui confère à ce torrent une valeur peu commune.

Forte de la concession accordée en 1978 pour une durée de 80 ans et de l'intérêt porté par les S.I. de Lausanne à cette réalisation en sa double qualité d'exploitant de la centrale et de preneur d'énergie, la famille Tacchini passa commande des travaux et fonda

Fig. 1 Captage de la résurgence appelée «La fontaine à Moïse»
Sa discretion ménage au mieux la beauté du site.

en 1979 la Société des Forces Motrices de l'Aboyeu (FOMAB S.A.) avec la participation de la commune et de la bourgeoisie de Collonges et de la ville de Lausanne. Alors que la turbine a été fournie par les Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey SA, un contrat a été conclu avec BBC Société anonyme Brown, Boveri & Cie pour la fourniture de l'ensemble des équipements électromécaniques. L'automatisme conçu et réalisé par BBC-Sécheron SA a permis de s'adapter à toutes les particularités de cet aménagement et d'en assumer, dès 1981, une exploitation optimale, l'énergie disponible étant en moyenne produite dans la proportion des trois quarts pendant les heures à haut tarif.

2. Aménagement

La centrale de l'Aboyeu (fig. 3) est située à Collonges VS. Les eaux énu-

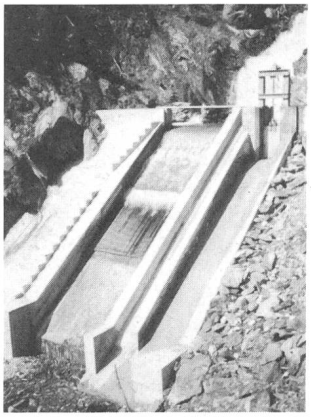

Fig. 2 Prise d'eau du torrent, l'Aboyeu

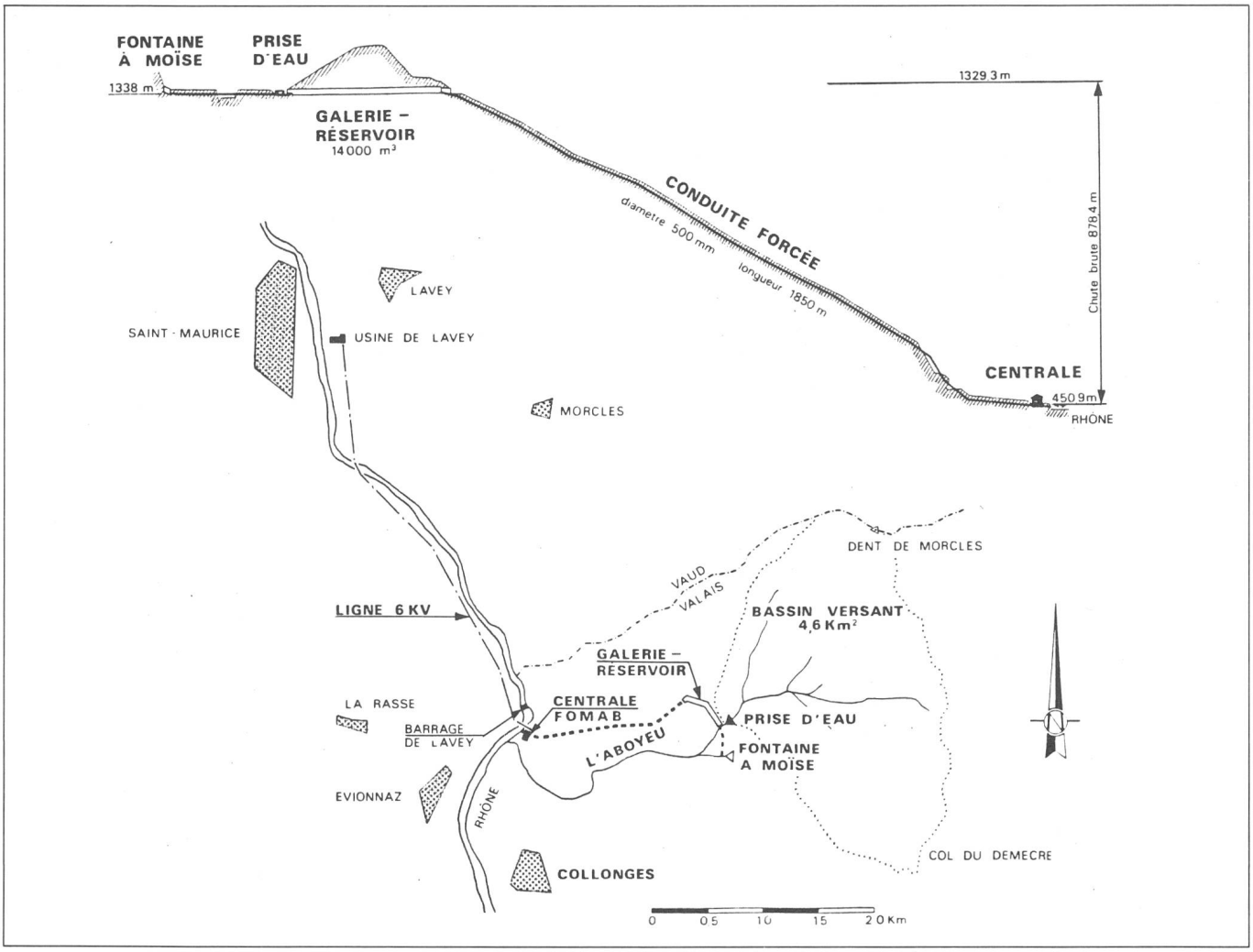

Fig. 3 Plan de situation et profil en long des ouvrages des Forces Motrices de l'Aboyeu

mérées dans l'avant-propos sont recueillies dans une galerie d'une capacité de 13 500 m³. Cette galerie (fig. 4), qui fait office de réservoir, a pour but d'assurer une compensation hebdomadaire pour les apports compris entre 60 et 100 l/s et, pour ceux entre 100 à 300 l/s, d'accumuler en vue de produire le maximum d'énergie pendant les périodes de haut tarif. Une conduite forcée d'une hauteur de chute de 878 m conduit ces eaux à la centrale.

L'énergie produite sous une tension de 6,4 kV est amenée au moyen d'une ligne aérienne au poste de couplage de l'usine de Lavey des S.I. de Lausanne. La centrale de l'Aboyeu (fig. 5) comporte un automatisme de gestion, qui fait plus particulièrement l'objet de la description ci-après.

Caractéristiques des machines

- Turbine Pelton mono-jet, vitesse 1500 tr/min, débit 450 l/s;
- Alternateur synchrone 4200 kVA, $\cos\varphi = 0{,}8$; 7,2 kV; 50 Hz.

3. Gestion

Son objectif est d'optimaliser l'utilisation des ressources hydrauliques afin de produire de l'énergie de pointe pendant une durée limitée par jour. Pour ce faire, le réservoir a été dimensionné de telle sorte que, même en période d'étiage, sa capacité puisse assurer la puissance maximale pendant 20 h par semaine.

Comme les apports ne compensent pas le volume d'eau utilisé, le niveau baisse chaque jour jusqu'à ce que le réservoir soit vide au terme du cinquième jour. Puis il se remplit de nouveau à la fin de la semaine et, lundi, le cycle recommence. La société promotrice s'est engagée à fournir de l'énergie à la puissance nominale à raison de 4 h par jour au moins, cela pendant cinq jours

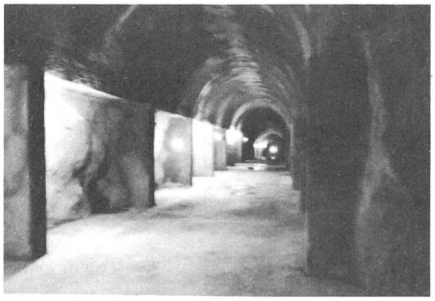

Fig. 4 Intérieur de la galerie-réservoir
Sa capacité (13 500 m³) correspond à celle d'un cube de 23,8 m de côté.

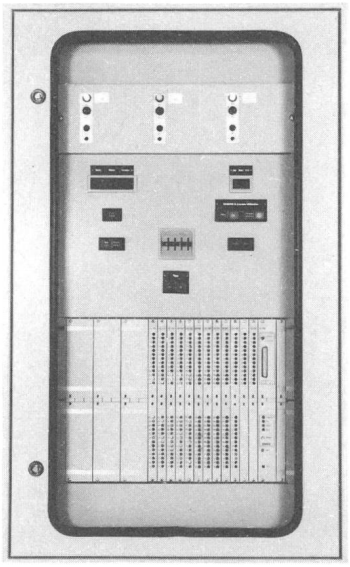

Fig. 5 Centrale de l'Aboyeu
A gauche le tableau de commande et d'automaticité. Automatisée, cette centrale n'est normalement pas desservie par du personnel.

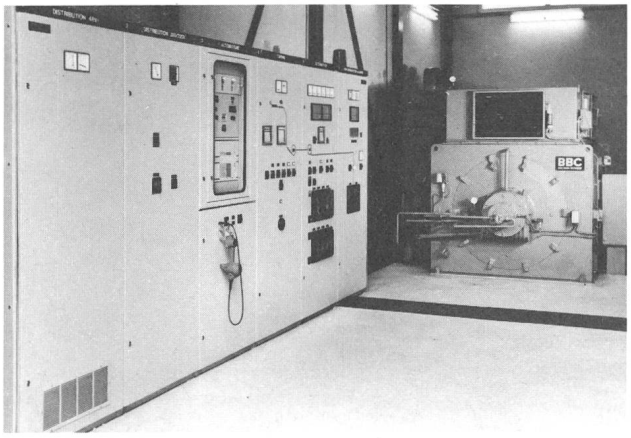

Fig. 6
Le système informatique qui commande le fonctionnement de toute l'installation
(Détail du tableau de la fig. 5)

par semaine. L'acheteur prend en charge toute l'énergie supplémentaire produite en dehors des heures contractuelles. Il y a donc intérêt à utiliser au maximum les eaux du torrent et des sources, en ne gardant en réserve que la quantité nécessaire pour la production minimale obligatoire.

4. Automatisme

4.1 But

Comme la centrale de l'Aboyeu n'est normalement pas desservie par du personnel, un système informatique programmable (fig. 6) a été installé pour l'exploiter dans les meilleures conditions. Ce système est principalement chargé d'analyser la situation pour décider de la mise en marche du groupe et du régime à adopter. L'analyse est faite en fonction d'un certain nombre de paramètres, dont le plus important est l'utilisation d'un horaire de production hebdomadaire.

L'horaire, introduit au moyen d'une platine, est conservé dans une mémoire; il permet de fixer, pour chaque jour de la semaine, les heures pendant lesquelles le groupe doit obligatoirement produire de l'énergie à 100% de la puissance nominale.

Le système informatique peut aussi recevoir un ordre général émanant de l'usine de Lavey, transmis au moyen d'une télécommande.

4.2 Analyse et processus de décision

Quant à la gestion optimale des ressources hydrauliques, la tâche de l'automatisme peut se résumer ainsi:

- assurer, dans tous les cas, la production minimale contractuelle;
- éviter le débordement du réservoir;
- utiliser l'eau qui reste pour produire le plus possible d'énergie en période de haut tarif.

La décision concernant le régime à adopter se prend en fonction des paramètres suivants:

- le niveau du réservoir, qui permet de connaître le volume d'eau à disposition (énergie potentielle) et, par dérivation, le débit des apports (valeurs extrêmes: 60 et 1000 l/s);
- le temps (jour de la semaine et heure);
- l'horaire introduit, qui fixe les heures de production obligatoire à haut tarif pour chaque jour de la semaine.

De l'analyse périodique de ces paramètres découle le maintien de l'état en cours, le démarrage, le changement de régime ou l'arrêt, en vue d'appliquer les directives d'exploitation suivantes:

- Pendant les heures de production obligatoire, fourniture de la puissance nominale;
- En dehors desdites heures, fonctionnement selon les apports, à pleine charge ou à charge réduite;
- En dehors des heures de haut tarif, maintien à l'arrêt, sauf si le réservoir menace de déborder.

4.3 Horaire hebdomadaire

Pour introduire ou modifier l'horaire hebdomadaire et les heures de haut tarif (cas du jour férié), ainsi que pour en rendre la prise de connaissance possible, on dispose d'une platine munie de boutons-poussoirs, de roues codeuses et d'unités d'affichage. L'horaire introduit ou modifié est stocké dans une mémoire RAM qui peut être consultée grâce à une unité d'affichage.

Le système étant muni d'une horloge, l'heure est également affichée. Des boutons-poussoirs permettent la mise à l'heure et la mise à jour du calendrier de production hebdomadaire.

4.4 Changements d'état

Quand l'analyse conduit à la nécessité d'un changement d'état du groupe, c'est le système informatique qui prépare et donne aux différents organes de l'installation la suite des ordres. Il contrôle si chaque ordre a été exécuté de manière correcte dans un temps déterminé.

Si le changement d'état désiré est une variation du régime, une nouvelle consigne de puissance est fixée; des impulsions de réglage sont alors envoyées au pointeau de la turbine, qui n'est pas munie de régulateur. La puissance de sortie est constamment comparée à la valeur de consigne: dès qu'elle se trouve dans la fourchette prescrite, les impulsions correctrices cessent.

4.5 Equipement

L'automatisme a été confié au système Indactic® 61 de BBC [2; 3], composé de modules de la famille ED 1000 [4; 5], dont les principaux sont:

- une unité centrale, pourvue d'une mémoire RAM de 1 Kbyte et d'une mémoire PROM pouvant contenir jusqu'à 8 K instructions (16 Kbytes);
- une horloge qui peut être lue et mise à l'heure par un programme;
- des cartes d'entrées digitales pour l'analyse des signaux provenant du processus et de la platine;
- des cartes de sorties digitales pour les ordres à donner au processus et pour l'affichage des informations sur la platine;
- une carte de conversion analogique/digitale pour les mesures de niveau et de puissance.

Toutes les cartes sont enfichées dans un étage de 19″ et alimentées à partir d'une batterie de 48 V.

5. Conclusion

Le nouvel aménagement hydro-électrique de l'Aboyeu n'était économiquement concevable qu'avec un automatisme poussé. Sa réalisation a confirmé le bien-fondé du projet et a mis en évidence l'aide qu'offre aujourd'hui l'informatique pour l'exploitation judicieuse des ressources énergétiques.

Bibliographie

[1] Les petites centrales hydroélectriques. Bull. ASE/UCS 73(1982)16, p. 843...851.

[2] *K. Demmelmair:* BBC-Indactic 61 – un système pour l'automatisation des installations d'alimentation en énergie. Revue Brown Boveri 66(1979)3, p. 161...163.

[3] *J. Maitre:* Systèmes d'automatisation des centrales hydro-électriques. Revue Brown Boveri 66(1979)7, p. 502...508.

[4] *J. Holm:* La famille de modules ED 1000 – hardware. Revue Brown Boveri 61(1974)8, p. 378...382.

[5] *G. Funk* et *J. Holm:* Famille de modules ED 1000 pour la résolution des problèmes de l'informatique industrielle. Revue Brown Boveri 63(1976)9, p. 545...549.