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: 84 (1993)

Heft: 16

Artikel: Produktion d'électricité et régulation du niveau du lac "Le Seujet", Genève

Autor: Bonifay, Jacques

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902708

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

Au cœur de la cité de Calvin, à environ un kilomètre et demi en aval de l'Ile Rousseau, une fosse d'une profondeur de vingt mètres «se promène» depuis le printemps 1988 de la rive droite vers la rive gauche du Rhône. Il s'agit ici du chantier de la nouvelle centrale hydraulique, Barrage-Usine du Seujet (photo 1), qui produira dès 1994 de l'électricité à l'aide de trois groupes bulbes équipés de roues de 5 mètres de diamètre.

Production d'électricité et régulation du niveau du lac «Le Seujet», Genève

■ Jacques Bonifay

Historique

Le lac Léman – avec sa surface de 582 km^2 et son bassin de 8000 km^2 –, le Rhône qui en sort ainsi que l'Arve qui vient de Haute-Savoie en France ont toujours eu tendance à causer de graves inondations dans la région genevoise et sur les rives du lac.

Les cantons de Vaud, du Valais et de Genève ont signé en 1884 une convention chargeant le canton de Genève de régulariser le niveau du lac Léman.

Cette régularisation a été réalisée en 1886 moyennant l'utilisation de 39 rouleaux en bois installés sous le Pont de la Machine. Ils sont toujours utilisés, et leur position est adaptée environ 10000 fois par an afin d'éviter toute variation de plus de 30 cm du niveau du lac. En aval du Pont de la Machine, le Rhône se divise en deux bras, le bras gauche au niveau du lac et le bras droit au niveau de restitution.

Grâce à l'installation en 1886 de dix-huit turbines «Fontaine» d'Escher Wyss – système Jonval amélioré – dans la centrale La Coulouvrenière (photos 2 et 3), il a été possible d'exploiter la différence des niveaux. Ces turbines et leurs roues de 4,2 m de diamètre (une de ces roues est exposée en permanence

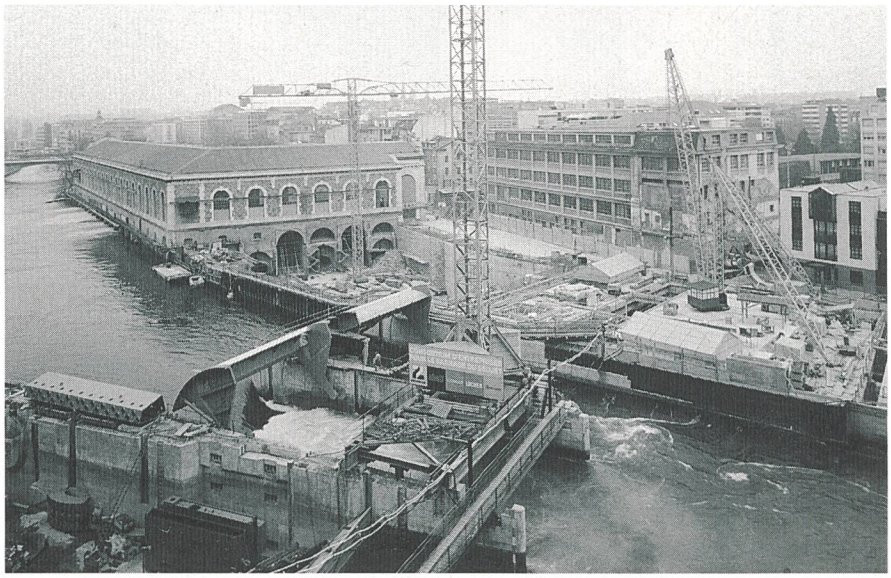


Photo 1 Chantier de construction de la centrale, Le Seujet, située sur le Rhône. On reconnaît en haut à gauche l'usine historique, La Coulouvrenière

Bild 1 Baustelle des Rhonekraftwerks «Le Seujet». Oben links erkennt man das historische Krafthaus «La Coulouvrenière»

Adresse de l'auteur:
Jacques Bonifay, Sulzer-Escher Wyss, case postale, 8023 Zurich.

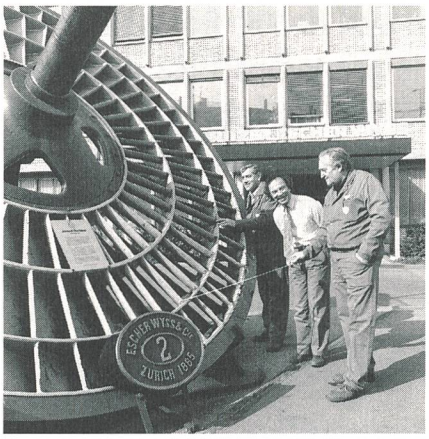


Photo 2 Après avoir été utilisée pendant plus de cent ans dans La Coulouvrenière, cette roue Jonval intéressante du point de vue historique est retournée à Zurich. Des groupes bulbes modernes sont actuellement installés dans la nouvelle centrale hydraulique, Le Seujet

Bild 2 Nach mehr als hundertjährigem Einsatz in «La Coulouvrenière» ist dieser historisch interessante Turbinentyp «Jonval» nach Zürich zurückgekehrt. Im neuen Genfer Rhonekraftwerk «Le Seujet» werden zurzeit moderne Getriebe-rohrturbinen installiert

devant le bâtiment administratif principal de la firme qui se trouve à la place Escher Wyss de Zurich, photo 2) servaient chacune à entraîner deux pompes à piston.

De ces pompes à piston, les unes alimentaient le réseau d'eau potable des fontaines genevoises et les autres fournissaient, par le réseau d'eau sous pression, leur énergie aux ateliers d'horlogerie installés en ville (l'électricité n'était à cette époque pas encore chose courante).

Il convient de mentionner ici que, lorsque les ateliers arrêtaient alors simultanément leurs «moteurs hydrauliques» (le soir p.ex.), une surpression se produisait dans le réseau de distribution, surpression qui était neutralisée par décharge verticale à travers une soupape installée à l'extérieur de la centrale La Coulouvrenière. Ce jet de décharge a été le premier jet d'eau de la ville de Genève. Mû de nos jours par des pompes Sulzer, le «jet d'eau» représente le symbole mondialement connu de la ville de Genève.

Barrage et centrale

Le «Barrage-Usine» du Seujet est le nouveau complexe qui aura pour principal objectif de régulariser le niveau du lac et reprendre la production energétique de La Coulouvrenière.

Se trouvant entre les ponts de La Coulouvrenière et Sous-Terre, directement en aval de la centrale La Coulouvrenière, le barrage remplace les 39 rouleaux surannés. Les coûts de cet ouvrage sont à la charge de la Confédération, des cantons de Genève, Vaud et Valais et de la ville de Genève.

La retenue est formée de deux barrages (chacun ayant 13 m de largeur) équipés de vannes à secteurs et d'une écluse de 17 m de long et 13 m de large. L'usine quant à elle est la partie de l'ouvrage située près de la rive gauche. Elle contient les trois nouveaux groupes bulbes qui remplaceront les 18 précédentes unités de La Coulouvrenière. Il est clair que c'est de l'énergie électrique – et non plus de l'eau potable ou de l'énergie hydraulique – qui y sera produite. L'installation sera également équipée d'une échelle à poissons avec 21 petits bassins artificiels superposés et un canal collecteur.

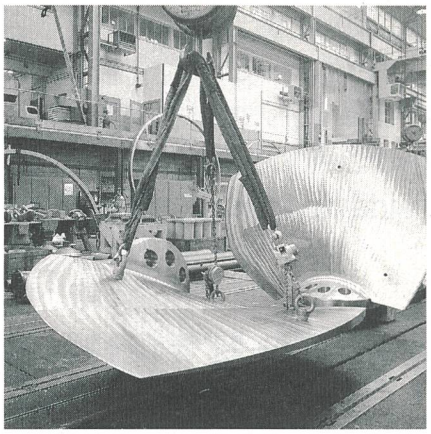


Photo 4 Les pales usinées par des machines CNC

Bild 4 Die von CNC-Maschinen bearbeiteten Laufschaufeln

Photo 3 La salle des pompes de la centrale hydroélectrique, La Coulouvrenière, lors de son centenaire célébrée en 1986. Ces pompes étaient entraînées par des turbines Fontaine (type Jonval amélioré) construites par Escher Wyss

Bild 3 Die prächtige Pumpenhalle des Rhonekraftwerks «La Coulouvrenière» anlässlich des hundertjährigen Betriebsjubiläums im Jahre 1986. Diese Pumpen waren von Escher Wyss-«Fontaine»-Turbinen (verbesserter Jonval-Typ) angetrieben

Salle des machines (photos 4 à 7)

La salle des machines contient trois groupes bulbes à réglage double simultané qui sont raccordés chacun par un multiplicateur planétaire à un générateur à rotation rapide. Les principales caractéristiques des machines sont:

pour la **turbine**:	
hauteur de chute	0,6–3,2 m
quantité d'eau	40–125 m^3/s
puissance maximale	2,9 MW
vitesse nominale	53,7/min
pour le **réducteur**:	
vitesse d'entrée	53,7/min
vitesse de sortie	750/min
pour le **générateur**:	
vitesse nominal	750/min
tension de sortie	6000 V

La production annuelle de la centrale atteindra 30 millions de kWh, soit la consommation de l'aéroport de Cointrin ou de celle des transports publics de la ville de Genève.

Au milieu de l'année 1989, le consortium formé de Sulzer-Escher Wyss (SEWZ) et des Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey (ACMV) s'est vu attribuer la construction des groupes-bulbes à la condition que la commande soit répartie à parts égales entre les deux partenaires – Sulzer-Escher Wyss étant ici l'entrepreneur général.

C'est ainsi que les Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey ont construit le bulbe, la tubulure d'aspiration, le distributeur et le régulateur de chaque turbine alors que Sulzer-Escher Wyss a été chargé de fournir la roue, l'arbre moteur, le joint de l'arbre, le palier et le dispositif d'introduction de l'huile.

Sulzer-Escher Wyss est l'auteur du concept hydraulique des turbines ainsi que des plans des divers éléments des turbines. Il a également été chargé des essais sur modèle. La construction détaillée des éléments des turbines a été réalisée par le partenaire concerné. Fondée par Voest-Alpine et les Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey, Hydro Vevey a repris en janvier 91 les obligations de ces derniers dans le cadre du consortium.

Maag Getriebe AG et Asea Brown Boveri, sous-traitants respectifs pour les multiplicateurs et les générateurs, dépendent de l'entrepreneur général du consortium.

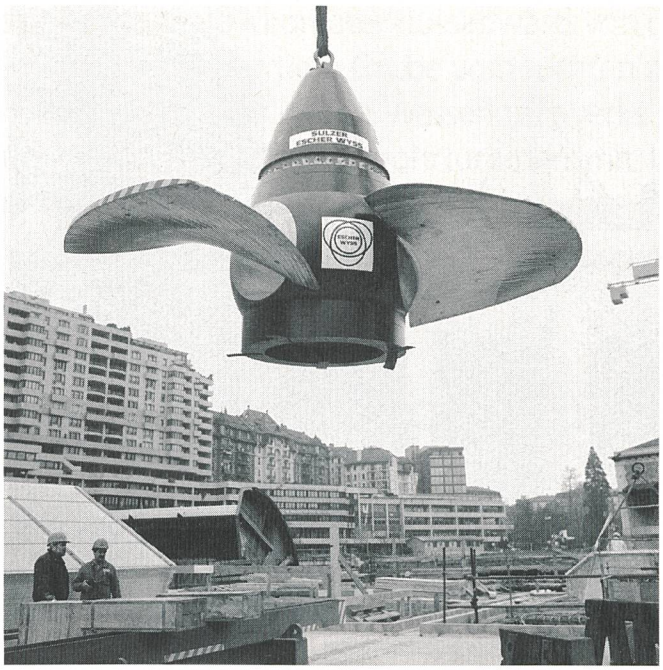


Photo 6 La première des trois roues Kaplan est arrivée en février 1993 sur le chantier de construction situé au centre de la ville de Genève

Bild 6 Im Februar 1993 traf das erste von drei dreischaufeligen Kaplan-Laufrädern auf der Baustelle mitten in der Stadt Genf ein

Construction

Sulzer-Escher Wyss et Hydro Vevey ont construit, en étroite collaboration, les turbines. Sulzer-Escher Wyss a aussi assuré la coordination des opérations entre les diverses équipes techniques, les hydrauliciens du consortium, les fournisseurs des multiplicateurs (Maag) et des générateurs (ABB).

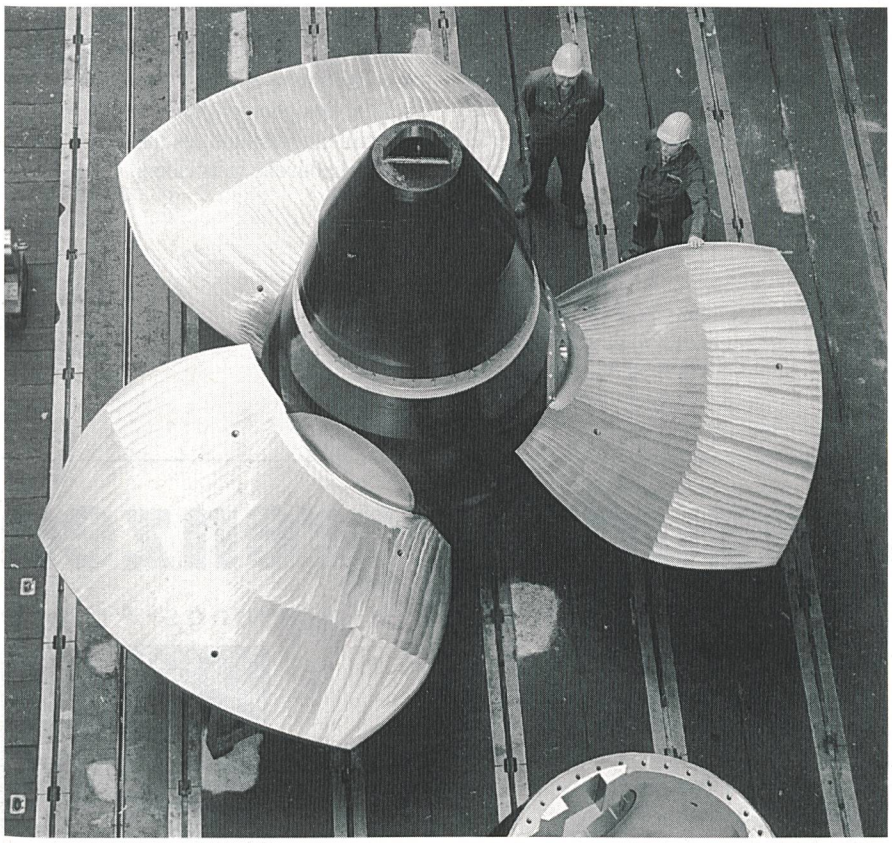


Photo 5 La première roue Kaplan pour Le Seujet a été montée à Zurich

Bild 5 Abgeschlossene Werkmontage des ersten Kaplanlaufrades für «Le Seujet» in Zürich

Fabrication

Les Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey ont, comme déjà mentionné, construit les turbines, plus précisément les grands éléments, et ceci pour des raisons de transport. Les éléments intérieurs et les roues ont été réalisés par l'entreprise zurichoise et par Bell-Escher Wyss à Kriens (photos 4 et 5). Maag a fourni les multiplicateurs et l'usine d'ABB à Birr les générateurs.

Montage

Dans son introduction, le présent article parle d'une fosse «baladeuse». La situation est en fait telle que, au milieu de la ville de Genève, à moins de vingt mètres devant un bâtiment administratif et locatif supermoderne de plus de dix étages, il est, par manque de place, impossible de détourner le cours du Rhône. L'écoulement libre (jusqu'à des crues maximales de 550 m^3/s) entre les rives existantes doit être garanti durant toute la durée des travaux. Il est clair que la régulation du niveau du lac doit en même temps aussi être assurée constamment.

Compte tenu de ces conditions, il a fallu réaliser par étapes les travaux de construction entamés en 1988 avec l'installation d'une fosse près de la rive droite et la construction des écluses et de la première passe du bar-

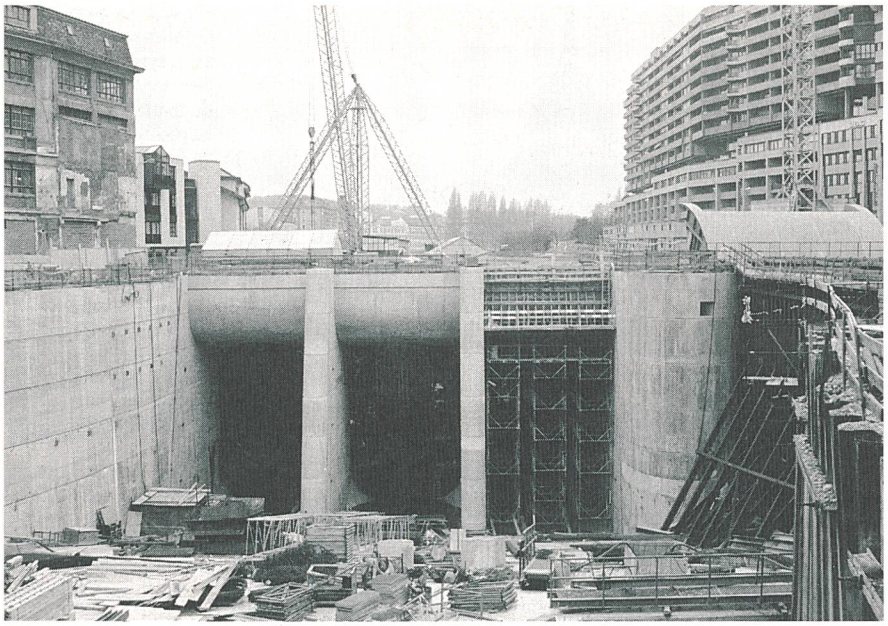


Photo 7 Canal d'entrée aux trois nouveaux groupes bulbes de chacun 2,9 MW de puissance
Bild 7 Einlauf zu den drei neuen Getrieberohrturbinen von je 2,9 MW Leistung

rage. Le Rhône coulait pendant ce temps-là le long de la rive gauche.

Dans une deuxième étape, la fosse a été déplacée vers la rive gauche, ce qui a permis de construire la deuxième passe du barrage et la centrale hydroélectrique. Durant cette phase, le Rhône s'est écoulé par les écluses déjà en place et la première passe du barrage.

Le chantier de construction sera donc installé pendant une durée inhabituellement longue de 80 mois. Pour le moment le fleuve passe par les deux barrages, tandis que les portes des écluses et les groupes hydroélectriques sont respectivement installés et montés.

Vu le manque de place existant entre deux quartiers de la ville, il est impossible d'entreposer des parties de machines sur le chantier. Les éléments de machines doivent par conséquent être livrés à une heure précise par la rue de La Coulouvrenière – rue étroite et encombrée par des voitures en stationnement – et être immédiatement déchargés et montés. Le plus petit changement du programme de montage entraîne une cascade d'adaptations des fournitures et du transport. L'aspect de la centrale étant aussi très importante pour l'image de la ville de Genève, on a ainsi été évité d'installer une grue portique fixe sur le barrage. Selon le projet, tous les éléments des turbines, ainsi que les réducteurs et générateurs auraient dû être déchargés, puis montés à l'aide d'un camion-grue se trouvant sur un pont de montage provisoire. Le consortium a toutefois choisi d'acheter un «Derrick» d'une capacité de 30 tonnes et d'une portée de 30 mètres. Bien qu'étant utilisé plus souvent dans des carrières (par exemple au Tessin) que sur des chantiers de construction hydroélectriques, ce type de grue s'est aussi avéré efficace pour des manœuvres de montage précises d'éléments mécaniques.

Grâce à la collaboration parfaite entre les équipes de montage de Sulzer-Escher Wyss et Hydro Vevey, et malgré certains problèmes imprévus, les délais contractuels ont pu être maintenus.

Visite du chantier de construction

Le chantier de construction ne se trouve pas, comme c'est souvent le cas, dans une région difficile à atteindre, mais à moins de 300 km de Zurich, soit à 3 heures de train.

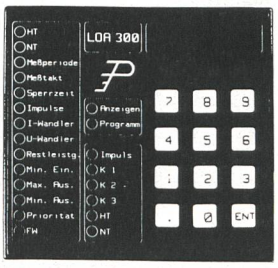
Il n'est, à titre préventif contre tout risque d'accidents, pas accessible au public. Une excellente vue sur le chantier (photo 1) est néanmoins garantie depuis la terrasse publique (au 5e étage) du bâtiment situé au Quai du Seujet sur la rive droite du Rhône.

Un pavillon d'information ouvert gratuitement tous les jeudis après-midi a été installé sur la rive droite près de l'entrée menant au chantier. Des photographies, une exposition audiovisuelle ainsi que des maquettes y présentent la nouvelle installation.

Leistungsbezug begrenzen

wirtschaftlich, mit einer Petrick Leistungs-Optimierungs-Anlage

- mikroprozessorgesteuert mit integrierter Taktsteuerung
- lastabhängige, intelligente Steuerung der Schaltfolgen
- Betriebsparameter im Klartextdialog frei programmierbar



Ihr Partner für die Elektroenergie-Optimierung seit 1965

detron ag 4332 Stein

Fax 064 - 63 22 10 Tel. 064 - 63 16 73