

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 99 (1973)
Heft: 15

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.03.2025

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

Bibliographie

Pourquoi et comment sous-traiter les études techniques, les fabrications, les contrôles, les magasinages, l'entretien, les achats, le recrutement, par *Arnold Ogus*, Entreprise moderne d'édition, Paris. — Un vol. 16×24, 124 p., 45 F.

Pour atteindre ses objectifs, une entreprise peut recourir à la sous-traitance dans des domaines très divers : études techniques, fabrication, contrôle, magasinage, entretien, tâches administratives.

Quels sont les avantages de cette procédure, quelles en sont aussi les contraintes ? Quels sont les moyens requis pour la mener à bonne fin ? Comment rémunérer le sous-traitant ? Cet ouvrage analyse très concrètement ces différents aspects du problème et précise les conditions d'une collaboration durable entre l'entreprise et son sous-traitant. Chaque cas est étudié de façon complète et fournit au lecteur des moyens pratiques de préparation et de négociation de la sous-traitance.

Un ouvrage pratique pour les entreprises utilisatrices et les sous-traitants eux-mêmes.

Mesures d'électronique, tome 1 : « Circuits à régime variable à l'usage de l'Enseignement supérieur » par *Henri Catelin* et *Pierre Joubert*. Editions Eyrolles, 1973. — Un volume cartonné de 136 pages 16×25, avec 107 figures. Prix : 29 F.

Depuis ces dernières années, l'électronique n'est pas seulement le domaine des spécialistes. En effet, elle envahit toutes les sciences et les techniques nécessitant des moyens d'étude et d'investigation de plus en plus poussés. Dans ces conditions, l'ingénieur, qu'il soit constructeur ou utilisateur, doit posséder, à côté de sérieuses connaissances théoriques, des moyens de contrôle et d'expérimentation qui permettent au premier de vérifier si la précision recherchée est obtenue et au second de s'assurer si l'appareil répond bien aux normes annoncées par le constructeur.

Avec les progrès réalisés par l'emploi des semi-conducteurs, et surtout des circuits intégrés, l'électronique est devenue une technique très sûre et économique. Il n'est pas de domaine dans lequel elle ne puisse, aujourd'hui ou demain, apporter une véritable révolution technique.

C'est en pensant aux futurs ingénieurs et techniciens, actuellement étudiants de l'enseignement supérieur, mais aussi au grand nombre de leurs aînés désirant parfaire leur formation, que F. Milsant a rédigé son « Cours d'électronique ». Les nombreux utilisateurs de ce cours désormais classique, constamment remis à jour, demandaient cependant un prolongement pratique qui permettrait de combler le vide existant entre l'étude théorique d'une discipline et sa mise en application à l'échelon industriel. C'est à leur intention qu'a été écrit l'ouvrage de MM. Catelin et Joubert.

Ce premier tome de « Mesures électroniques » est donc le complément direct du premier volume du cours de F. Milsant. Les auteurs y reprennent, dans le domaine du laboratoire, les thèmes les plus importants. Bien entendu, les principes fondamentaux et les méthodes générales de mesure utilisés en électronique ne sont pas oubliés pour autant. Dans la première partie de l'ouvrage, à l'occasion de l'étude des appareils de mesure les plus utiles à l'électronicien, les méthodes générales pratiquées en « mesures électroniques » sont développées en détails.

Ces méthodes sont ensuite mises en pratique pour étudier le comportement en « régimes variables » (régime sinusoïdal permanent, mais aussi régimes transitoires) des circuits passifs linéaires.

Les modèles d'étude déjà proposés dans le Cours sont appliqués ici à des dispositifs physiques réels, et les auteurs se sont attachés à montrer les points d'accord (ou, éventuellement, de désaccord) qui peuvent exister entre modèle et dispositif réel. Les conclusions pratiques qui résultent de telles études seront ainsi directement utilisables pour la conception de circuits nouveaux.

La qualité des mesures effectuées et le choix d'un matériel de grande diffusion, particulièrement intéressant par ses performances, ont été pour les auteurs deux objectifs constants. C'est ainsi que les utilisateurs de l'ouvrage trouveront, pour chaque thème choisi, une liste exacte du matériel utilisé. En fin d'ouvrage, une liste récapitulative complète est donnée, afin de faciliter le premier équipement d'un laboratoire. Cette liste a été établie avec beaucoup de soins, pour permettre de réduire l'équipement nécessaire, sans sacrifier la qualité des résultats quantitatifs.

Cet ouvrage appartient à la « Collection EEA » (*Electronique, Electrotechnique, Automatismes*), créée à l'intention des étudiants de l'Enseignement supérieur. Il sera suivi d'un deuxième tome « Semiconducteurs et tubes », destiné à compléter, dans le domaine du laboratoire, le livre correspondant du « Cours d'électronique » de F. Milsant. Comme les autres ouvrages de cette même collection, ce livre de mesures électroniques sera apprécié par les ingénieurs de l'industrie désireux de se tenir au courant des techniques récentes.

Table des matières

Le milliampèremètre magnétoélectrique à redresseur. L'ohmmètre à pile. Mesure en régime permanent de grandeurs de fréquence basse. L'oscilloscope cathodique. Circuits passifs utilisés dans les amplificateurs : circuits du premier ordre, du second ordre et à coefficient de surtension élevé. Le transformateur de liaison.

Comment ils dirigent leur entreprise en Grande-Bretagne, en Allemagne, aux Etats-Unis, par *George Copeman*. Traduit de l'anglais par Robert Ciais. — Un vol. 16×24, 264 pages, franco 59 F.

Ce livre présente l'enquête que George Copeman, éminent conseiller de direction, a menée auprès de 100 dirigeants anglais, américains et allemands, responsables de firmes industrielles employant de 100 à 400 000 personnes. L'analyse est complète, les réponses fournies par les intéressés très concrètes, les informations transmises de première main.

Le comportement des dirigeants des firmes industrielles diffère-t-il selon les pays ? Ces différences peuvent-elles expliquer la disparité des taux d'expansion de ces pays ?

C'est en demandant aux intéressés eux-mêmes leur conception de leur rôle, des modalités d'exercice de leur fonction, leurs méthodes de gestion, leurs objectifs, voire la finalité de leur action et de l'entreprise elle-même, que l'on peut le mieux répondre à ces questions.

Les dirigeants et les cadres supérieurs tireront de ce livre vivant, issu de l'expérience, un enrichissement certain.

Au service de la créativité dans l'entreprise: la pensée latérale, par *Edouard de Bono*. Traduit de l'anglais par Charles Voraz. Entreprise moderne d'édition, Paris. — Un vol. 16×24, 252 pages, broché, 57 F.

Comment les dirigeants et les cadres des entreprises peuvent-ils acquérir cette nouvelle qualité désormais indispensable : la créativité ? Le développement et le succès des entreprises sont liés à leur esprit créatif. Mais cela exige un effort d'imagination d'autant plus difficile à faire que nous sommes plus ou moins prisonniers de notre mode de pensée logique. Appliquer cette norme logique à la création risque d'être un exercice stérile.

« La pensée latérale », c'est celle qui chemine en dehors de l'axe « vertical » de la logique habituelle, et qui aide à rendre créatrice notre imagination.

Créer exige une attitude de l'esprit, une libération des habitudes traditionnelles de pensée, des schémas et des techniques spécifiques. Tous ces éléments sont à la base de la pensée latérale que l'on peut apprendre comme un métier et utiliser systématiquement.

Ce livre, qui met clairement en évidence les différences fondamentales entre pensée verticale et pensée latérale, propose des méthodes pour que la réflexion latérale devienne partie intégrante de la pensée, à tel point que, la pratique aidant, elle ne demande aucun effort particulier.

La Sonatrach, Société nationale algérienne pour les hydrocarbures liquides et gazeux, est actuellement engagée dans des efforts considérables en vue de valoriser ses ressources en gaz naturel et pour faire face à un ensemble de contrats qui porteront ses exportations en 1975 à environ 50 milliards de m³/an.

Les contrats conclus à ce jour par la Sonatrach avec des sociétés européennes et américaines sont les suivants :

<i>Sociétés européennes</i>	<i>Milliards de m³/an</i>	<i>Durée</i>	<i>Démarrage</i>
British Methane	1	15 ans	1964
Gaz de France	0,5	15 ans	1964
Gaz de France	3	15 ans	1972
Gas Natural SA	1,5	15 ans	1974
Consortium européen	15,5	20 ans	1977-1978

Sociétés américaines

Distrigas	0,436	20 ans	1971
Distrigas	1,2	20 ans	1975
El Paso Natural Gas	10	25 ans	1975-1976
El Paso Natural Gas	10	25 ans	1975-1976
Eascogas	6	22 ans	1975-1976
Panhandle Eastern Pipe-Line	4,5	20 ans	1979

On comptera bientôt 4 à 5 canalisations de grand diamètre reliant le champ d'Hassi R'Mel à la Méditerranée et trois ou quatre usines de liquéfaction, dont celles d'Arzew et de Skikda sont déjà en service.

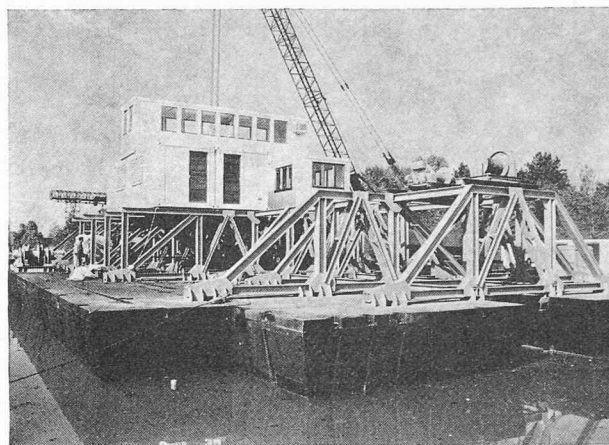
Un contrat a été signé le 15 décembre 1972 entre la Sonatrach et un Consortium européen groupant solidairement le Gaz de France, la société belge Distrigas et trois sociétés allemandes : la Bayerische Ferngas GmbH de Munich, la Gasversorgung Süddeutschland GmbH de Stuttgart et la Saar Ferngas AG de Sarrebruck.

L'Autriche et la Suisse ont adhéré le 28 avril 1973 à ce consortium. Les livraisons globales de gaz algérien, dans le cadre de ce gros contrat, se trouvent ainsi portées à 15,5 milliards de m³/an. Le contrat a une durée de 20 ans.

En janvier 1973, les acheteurs de ce consortium européen se sont regroupés au sein d'une société internationale de droit luxembourgeois, la SAGAPE, Société d'Achat de Gaz Algérien pour l'Europe. Chaque partenaire y entre au prorata de sa part dans les enlèvements. La Sagape est l'interlocuteur de la Sonatrach pour la gestion du contrat. Elle assure pour le compte des partenaires l'exécution des dispositions qui y sont prévues et en surveille l'application. Elle négocie et conclut les contrats avec les armateurs, contrôle le déroulement des opérations maritimes et fait ensuite le dispatching des enlèvements qu'elle cède au point de livraison maritime.

Selon le contrat, le gaz est vendu par la Sonatrach au Consortium européen Fob côte algérienne, à un prix qui sera corrigé périodiquement pour tenir compte des effets de l'inflation et des éventuelles fluctuations monétaires. Le nombre des méthaniers nécessaires au transport dépendra bien entendu de leur capacité mais aussi des points de réception et de regazéification choisis en Europe. Deux terminaux sont prévus, l'un à Fos près de Marseille, l'autre à Monfalcone sur la mer Adriatique près de Trieste.

La Suisse intervient dans le Consortium européen d'importation de gaz naturel pour une quantité de 1 milliard de m³ par année. La moitié au moins de ce gaz sera impor-



La barge qui sera utilisée pour la pose du gazoduc dans les eaux du Léman.

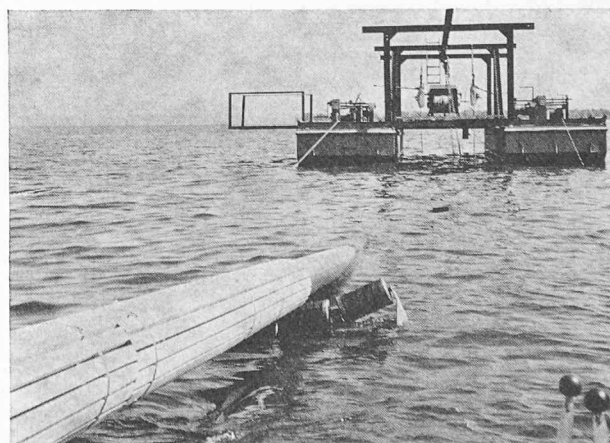
tée par Fos (Marseille) et l'autre moitié au plus par Monfalcone (Trieste). Les importations devraient commencer à partir de 1976-77 et le régime de croisière devrait être atteint en 1978.

L'alimentation de la Suisse romande en gaz naturel

Depuis 1959, la Société des Gaziers de la Suisse romande, puis Gaznat SA, dès 1968, s'efforcent d'importer du gaz naturel en Suisse romande. Au cours des ans, toutes les possibilités d'importation (Hollande, Algérie, Italie, Russie, Lacq, etc.) furent examinées attentivement, au fur et à mesure qu'elles apparaissaient et lors de chaque découverte de nouveaux gisements importants. Chaque fois, le coût des conduites à créer aurait été la cause de frais de transport tels que le prix du gaz naturel en Suisse romande aurait été trop élevé et non compétitif.

Il apparut rapidement que les seules possibilités d'approvisionnement de la Suisse romande à des prix économiquement valables pouvaient résulter :

- 1) de la découverte de gaz naturel dans le sous-sol suisse (jusqu'à ce jour, les recherches n'ont pas abouti à la découverte de gisements économiquement exploitables);
- 2) d'une importation de France, par Lyon, Grenoble et Annecy, où le gaz algérien arrive depuis fin 1972;



Un tronçon de 7 km du gazoduc de la Communauté du gaz de la Suisse orientale est immergé dans le lac de Constance, entre Altenrhein et Goldach.



L'une des nombreuses traversées sous-fluviales de gazoducs en Suisse. On voit ici la pose du tube dans la Reuss.



Soudeurs au travail sur un chantier de pose du gazoduc de transit Hollande-Italie, dans le val d'Aegina (VS).

- 3) d'importations à partir de grosses conduites passant à proximité de nos frontières ou traversant notre pays et offrant le maximum d'avantages au point de vue prix et sécurité.

Le passage sur territoire suisse du gazoduc de transit Hollande-Italie et la possibilité pour notre pays d'acquérir ainsi, à un prix avantageux, 500 millions de m³ de gaz naturel par année pendant 20 ans permirent à Gaznat SA., qui a droit au tiers de cette quantité, d'envisager la réalisation d'une première partie de ses objectifs. Elle décida donc, en liaison avec Swissgaz SA qui construit le gazoduc Obergesteln-Bex, l'étude et la réalisation d'un ouvrage dont le coût a été estimé à environ Fr. 75 000 000. A cet effet, elle chargea un consortium d'ingénieurs formé par la Société Générale pour l'Industrie (SGI), à Genève et Lausanne, et Electro-Watt Ingénieurs-Conseils SA (EWI), à Zurich et Sion, de créer un gazoduc suisse romand dont le tracé, en première étape, sera le suivant :

- environ 61 kilomètres de conduites terrestres, de 250 et 300 mm, allant de Bex aux Grangettes (commune de Noville), de Tolochenaz à Orbe et de Vengeron à Vernier (Genève) ;
- environ 100 kilomètres de conduites sous-lacustres de 250 mm reliant Les Grangettes à Genève, avec des atterrages en divers points de la rive suisse, soit à Vevey, Vidy, Tolochenaz, Gland, Bellerive et Vengeron à Genève ;
- en outre, plusieurs points de soutirage sont prévus sur le parcours Obergesteln-Bex, construit par Swissgaz SA, pour livrer aux partenaires valaisans le gaz qu'ils ont souscrit à Gaznat SA.

Les conduites terrestres et sous-lacustres posées dans la première étape sont dimensionnées de façon à pouvoir transporter environ cinq fois plus de gaz que la quantité initialement prise en charge. Une grande sécurité d'exploitation est assurée par le fait que de nombreuses vannes automatiques et télécommandées permettront une interruption immédiate du flux de gaz, si cette mesure se révé-

lait nécessaire. Cet ouvrage, qui comprend également la construction de nombreux postes de soutirage, de détente et de comptage, d'un système de télétransmission électronique, ainsi que les installations de protection cathodique les plus modernes, sera entièrement souterrain ou sous-lacustre, assurant ainsi une pleine sauvegarde de l'environnement. Le centre de télécommande et de surveillance sera situé à Aigle.

Cette première étape est conditionnée par le quota de gaz naturel hollandais de 166 millions de m³/an, mis à disposition de Gaznat SA à partir du début de 1974 jusqu'en 1994.

La récente entrée de la Suisse au sein du Consortium européen, qui a négocié la livraison par l'Algérie de 15,5 milliards de m³/an de gaz naturel pendant vingt ans, a assuré à notre pays une nouvelle source d'approvisionnement de gaz naturel à partir de 1976/77. Ce nouveau quota suisse de 1 milliard de m³/an nous sera livré par deux points différents, puisque la moitié au moins parviendra en Suisse par Vallorbe et l'autre moitié au plus arrivera par Pfullendorf/Schaffhouse. Cette double solution — qui reliera la Suisse aux nombreux gazoducs transeuropéens déjà existants ou en création — permettra à notre pays de réaliser une diversification de son approvisionnement et une grande sécurité grâce au bouclage des réseaux suisses par le Plateau. En outre, l'augmentation des importations donnera à Gaznat SA la possibilité d'étendre son réseau et d'alimenter également Yverdon et Sainte-Croix, Vallorbe et la vallée de Joux, la vallée de la Broye et Fribourg, dès que les conditions économiques le permettront.

Après la réalisation de cette deuxième étape — Neuchâtel étant déjà alimenté directement par Gasverbund Mittelland A.G. — la majeure partie de la Suisse romande pourra bénéficier de cette nouvelle énergie propre, non toxique et non polluante qu'est le gaz naturel.

Dans le but d'accroître encore sa sécurité d'approvisionnement, déjà largement garantie par ses approvisionnements par le Valais, par Vallorbe et par le Plateau suisse, Gaznat SA poursuit ses contacts avec Gaz de France et continue à étudier une alimentation possible par Annecy-

Genève. Cette solution pourra peut-être être trouvée, puisque, pour l'immédiat, il est déjà envisagé que la Savoie (Annecy, Thonon et Evian) soit alimentée en gaz naturel à partir du réseau genevois de Gaznat SA.

Communications SVIA

Candidatures

M. *Beer Jean-Pierre*, ingénieur civil, diplômé EPFL en 1972. (Parrains: MM. J.-C. Badoux et S. Vinnakota.)

M. *Boppe Pierre*, ingénieur civil, diplômé EPFL en 1973. (Parrains: MM. D. Genton et M. Wiedmer.)

M. *Ferrari Jean-Baptiste*, architecte, diplômé EPFL en 1972. (Parrains: MM. P. Foretay et F. Boschetti.)

M. *Lauraux Bertrand*, ingénieur civil, diplômé EPFL en 1971. (Parrains: MM. J.-P. Stucky et Fr. Matthey.)

Nous rappelons à nos membres que, conformément à l'article 10 des statuts de la SVIA, ils ont la possibilité de faire une opposition motivée par avis écrit au comité de la SVIA dans un délai de 15 jours. Passé ce délai, les candidatures ci-dessus seront transmises au Comité central de la SIA.

Congrès

Où peut-on construire, comment peut-on construire et quand peut-on construire ?

Lausanne, 4 octobre 1973

C'est le thème de la journée d'information organisée par l'Association suisse pour le plan d'aménagement national, groupe de Suisse occidentale, à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne.

Six personnalités présenteront les différents aspects du sujet, dont M. K. Furgler, conseiller fédéral, et MM. L. Schürmann et J. F. Aubert, conseillers nationaux, qui en traiteront l'aspect national.

La journée d'information est publique et s'adresse à toutes personnes, groupements ou associations concernés ou intéressés.

Renseignements: ASPAN S.O., case postale 356, 2001 Neuchâtel.

Prix de participation à la journée et repas: Fr. 50.—.

Rédacteur: F. VERMEILLE, ingénieur

DOCUMENTATION GÉNÉRALE

Voir pages 10 et 11 des annonces

Informations diverses

Mise en service de la plus grosse pompe-turbine d'Europe à Vouglans (Ain)

(Voir photographie page couverture)

Le pompage aux heures creuses de tout ou partie de l'eau ayant été turbinée aux heures de pleine charge et de pointe, est

un système connu des producteurs d'énergie électrique. Encore peu développé en Europe, il est déjà pratiqué sur une plus vaste échelle outre-Atlantique. Cette tendance ne peut que s'accroître sur notre continent, puisqu'elle est la conséquence logique de l'exploitation rationnelle des centrales thermiques, surtout de celles dont le « combustible » est nucléaire. L'utilisation de l'alternateur, (normalement entraîné par la turbine), comme moteur pour la pompe ne présentant pas de grandes difficultés, les premières installations furent équipées de groupes ternaires: turbine-alternateur/moteur-pompe, avec ou sans interposition d'accouplements débrayables entre les machines.

L'idée de gagner de la place en même temps que de diminuer les investissements en créant une machine qui fonctionne aussi bien comme turbine que comme pompe, date de fort longtemps. Mais, contrairement à l'alternateur/moteur, la réalisation d'une telle machine souleva de gros problèmes. Hydrauliques tout d'abord, eux-mêmes liés à l'obtention de rendements satisfaisants pour les deux genres de service, mécaniques et constructifs ensuite. Ce n'est que récemment que les pompes-turbines ont atteint un degré de fiabilité tel, que, joint à des rendements comparables à ceux des machines séparées, leurs utilisateurs puissent en envisager l'emploi industriel.

Les Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey, tout comme d'autres constructeurs de turbines, se sont attaqués à ces problèmes il y a bien des années déjà. Beaucoup de travail, et par conséquent de capitaux ont été investis dans ces recherches, ces études et mises au point, qui portent aujourd'hui leurs fruits.

C'est en effet durant les mois d'avril et de mai de cette année, qu'ont été effectués les essais de la pompe-turbine installée dans la centrale hydro-électrique de Vouglans (Ain) appartenant à l'EdF. Les essais de mise en service furent poussés jusque dans les conditions extrêmes de fonctionnement, en régimes transitoires les plus défavorables, tant en pompage qu'en turbinage. Ils ont donné d'excellents résultats à tous points de vue.

Cette machine, conçue, développée et construite par VEVEY, en collaboration avec ses associés français, est la première pompe-turbine centrifuge de grande puissance mise en service en France. Elle fait suite, dans la centrale de Vouglans, aux trois premières turbines Francis classiques, également conçues par VEVEY et en service depuis quelques années.

En régime turbinage, elle développe 65 MW sous la chute nette maximum de 100,20 m, tandis qu'en régime pompage, elle débite 72,5 m³/s sous une hauteur totale d'élévation minimum de 81,15 m. Sa vitesse de rotation très lente, de 150 t/min, est imposée par une contre-pression aval très faible pour une pompe-turbine, son calage devant être approximativement le même que celui des turbines classiques déjà installées dans la centrale.

Cette vitesse de rotation très lente conduit à une roue d'un diamètre extérieur de 5700 mm et d'un poids d'environ 60 t ce qui en fait la plus grande pompe-turbine installée actuellement en Europe.

Du point de vue constructif, nous voudrions signaler les particularités suivantes:

- Aubes directrices actionnées par des servomoteurs toriques individuels agissant directement sur les axes des aubes, donc sans jeu. Ces servomoteurs, à effet différentiel, ont un couple constant à la fermeture.
- Distributeur muni de joints gonflables par pression d'air dans les fonds supérieur et inférieur, et de joints pleins sur les aubes directrices, lui assurant une étanchéité parfaite à l'arrêt.
- Pivots — palier combiné, disposé sous l'alternateur, équipé d'une injection d'huile haute-pression pour diminuer le couple résistant au démarrage, et de patins isolés thermiquement (brevet VEVEY) pour éviter leur déformation.
- Démarrage en pompe assuré par le groupe voisin, par couplage à l'arrêt des deux machines électriques. Le démarrage est effectué avec la pompe noyée.
- Possibilité de démonter la roue, sans toucher au distributeur ni au pivot.

Venant après la commande des deux premières pompes-turbines de l'Aménagement de La Coche, usine de Sainte-Hélène, machines dont les caractéristiques constituent un record mondial de puissance et de chute pour une pompe-turbine multi-étages, la mise en service de la pompe-turbine de Vouglans démontre les très importants progrès réalisés par VEVEY dans le domaine de pointe du pompage-turbinage.