

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 47 (1921)
Heft: 22

Artikel: L'usure des turbines hydrauliques, ses conséquences et les moyens d'y parer
Autor: Dufour, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-36613>

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: 05.05.2025

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

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : D^r H. DEMIERRE, ing.

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *L'usure des turbines hydrauliques, ses conséquences et les moyens d'y parer*, par H. Dufour, ingénieur, à Bâle (suite). — *L'exportation de l'énergie électrique*, par M. J. Landry, ingénieur, professeur à l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne. — *Concours pour l'étude du bâtiment scolaire et d'internat de l'Ecole cantonale d'agriculture de Morges* (suite). — *La question du Rhin*. — *Une enquête sur les chemins de fer des Etats-Unis*. — *Rilom*. — BIBLIOGRAPHIE.

L'usure des turbines hydrauliques, ses conséquences et les moyens d'y parer.

par H. DUFOUR, ingénieur, à Bâle.

(Suite).¹

V. Le dessableur de l'usine de Monthey.

Les alluvions charriées par les cours d'eau peuvent avoir, pour certaines installations hydro-électriques, des inconvénients, qui, plus encore que l'usure de leurs turbines rendent nécessaires des mesures de protection spéciales. Tel a été le cas pour l'usine de la *Société pour l'Industrie Chimique à Bâle*, à Monthey, actionnée par l'eau de la Vièze, descendant du Val d'Illeiz.

¹ Voir *Bulletin technique* du 12 juin 1920.

Cette usine utilise la chute de la Vièze entre le Pont-du-Pas, situé à environ 1 km. en amont du village de Troistorrents et le point où la gorge de la Vièze débouche sur la ville de Monthey; elle a été construite dans les années 1908 à 1910 pour un débit maximum de 4,0 m³/sec., donnant, sous une chute nette moyenne de 257 m., une puissance de 10 400 HP. La *Schweizerische Bauzeitung*¹ a donné de cette installation, exécutée avec beaucoup de soin, une description détaillée avec de nombreux plans et photographies, à laquelle nous nous permettons de renvoyer les lecteurs s'intéressant spécialement à ces questions.

Au début de son exploitation, l'usine travaillant à faible charge, aucun inconvénient grave ne se produisit, mais à mesure que le débit utilisé augmenta, on dut cons-

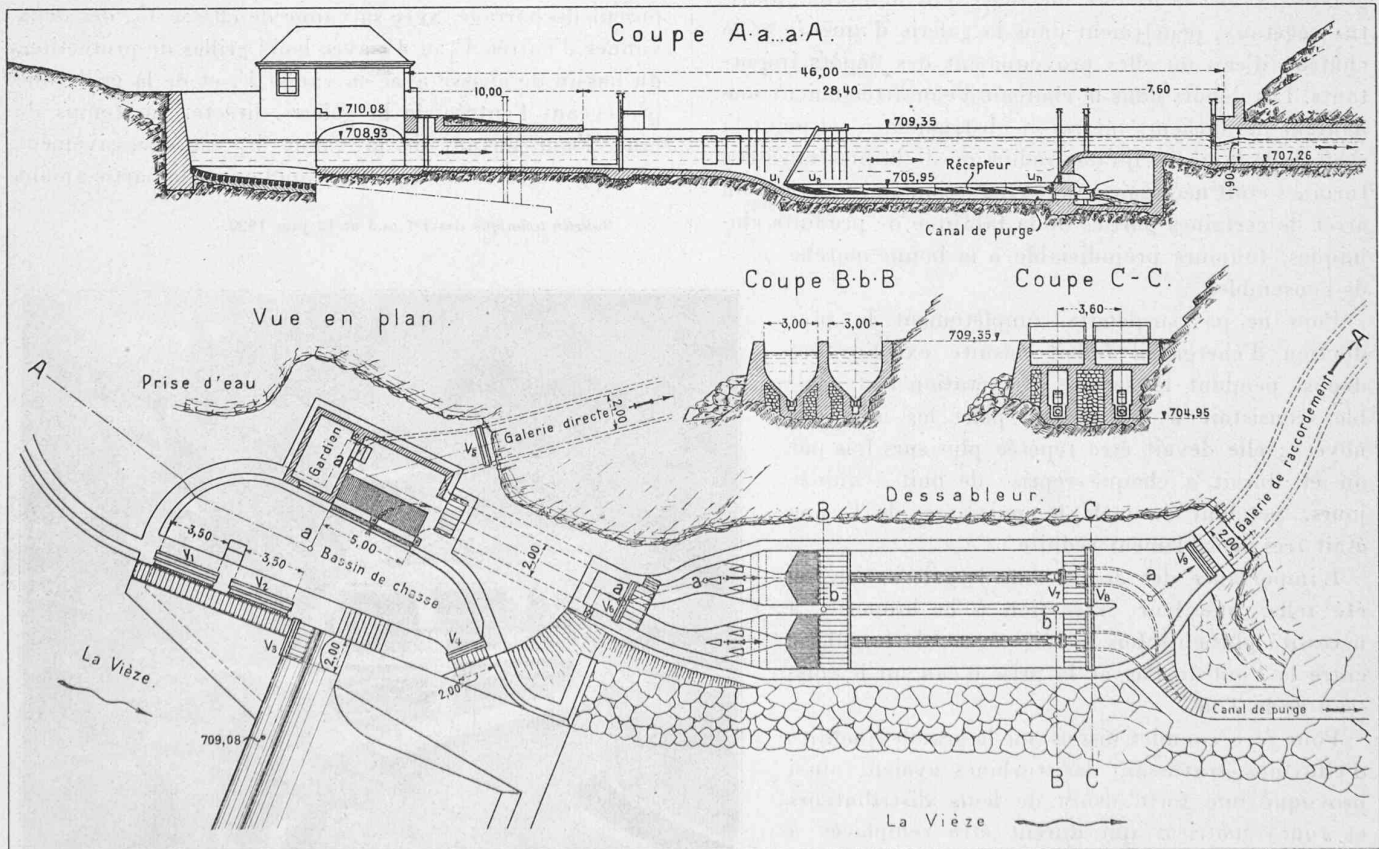
¹ Numéros des 17 et 24 juin 1916.

Fig. 29. — Prise d'eau et dessableur du Pont-du-Pas. — 1 : 400. — (Dessableur système breveté H. Dufour).

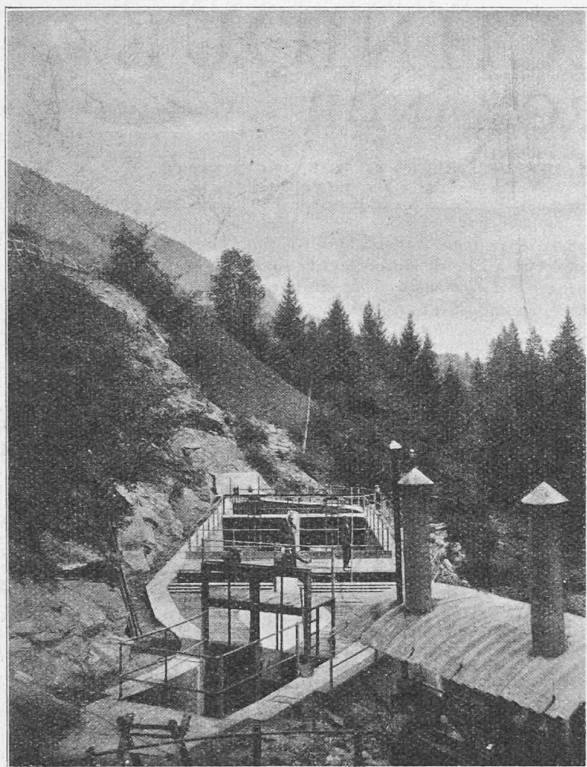


Fig. 30. — Dessableur du Pont-du-Pas, vu de l'amont vers l'aval.

tater que lors des crues, une grande quantité d'alluvions, graviers, sables et limons, mélangée à de nombreux débris végétaux, pénétraient dans la galerie d'amenée et le château d'eau où elles provoquaient des dépôts importants. Les dépôts dans le château d'eau atteignaient une hauteur de plusieurs mètres et obstruaient à tel point la surface de la grille, qu'une réduction de la puissance des turbines était nécessaire. Cette réduction était suivie d'un arrêt de certaines parties de la fabrique de produits chimiques, toujours préjudiciable à la bonne marche de l'ensemble.

Pour ne pas suspendre complètement la production d'énergie il fallait ensuite extraire ces dépôts pendant le service. L'opération fort pénible, consistait à sortir à la pelle les alluvions noyées ; elle devait être répétée plusieurs fois par an et durait à chaque reprise de huit à quinze jours, pendant lesquels la puissance de l'usine était très sensiblement réduite.

L'importance des dépôts dans la galerie a même été telle, que leur extraction à la brouette, a nécessité plusieurs fois la mise à sec de la galerie entre le Pont-du-Pas et la prise d'eau sur le ruisseau de la Tine.

Pour être complet disons que la grande quantité d'alluvions traversant les turbines avaient aussi provoqué une forte usure de leurs distributeurs et roues motrices qui durent être remplacés à grands frais pendant la guerre, après cinq à huit années de marche.

En résumé les inconvénients causés à la Société pour l'Industrie Chimique, par les alluvions de la Vièze comportaient : le surcroît de surveillance et de main-d'œuvre à la prise d'eau que nous expliquerons plus loin, les réductions inattendues et prolongées de la production d'énergie, les frais d'extraction des dépôts ainsi que les pertes d'énergie et les frais de réparation des turbines usées ; ils se traduisaient chaque année par un fort déchet de production et une augmentation importante des frais d'exploitation de l'usine.

En 1919, la Société pour l'Industrie Chimique dont les besoins en énergie électrique avaient augmenté, décida pour son usine l'installation d'une seconde conduite forcée, qui devait permettre une utilisation rationnelle du débit maximum prévu. Prévoyant que l'intensité des inconvénients causés par les alluvions augmenterait encore avec le débit utilisé, et désireuse d'y mettre fin la Direction fit étudier, concurremment avec d'autres solutions, l'installation à la prise d'eau d'un dessableur à purge automatique et continue, semblable à celui qui venait de faire brillamment ses preuves à l'usine de l'Ackersand¹ et en décida la construction au printemps 1920.

Achevé et mis en service en avril 1921, ce dessableur a, dès les premières crues de la Vièze, très bien rempli son but. La Direction de l'usine de Monthey nous en ayant obligeamment donné l'autorisation, nous sommes heureux de pouvoir en présenter ici une description.

Les installations de la prise d'eau telles qu'elles étaient dès le début sont représentées sur la fig. 29 ; elles se composent du barrage, avec sa vanne de chasse V_3 , des deux vannes d'entrée V_1 et V_2 avec leurs grilles de protection, du bassin de chasse avec sa vanne V_4 et de la grille fine protégeant l'entrée de la galerie directe. En temps de crue, l'eau sortant de la vanne V_1 est excessivement chargée d'alluvions et remplit rapidement la partie amont

¹ Bulletin technique des 1^{er} mai et 12 juin 1920.



Fig. 31. — Dessableur du Pont-du-Pas, vue de l'aval vers l'amont.

du bassin de chasse, pendant que l'eau sortant de la vanne V_2 projette la plus grande partie de ces alluvions contre la grille fine qu'elles traversent, pour être entraînées dans la galerie et le château d'eau.

En vidant le bassin tous les quarts d'heure on parvenait à atténuer la pénétration des sables et graviers dans la galerie ; mais cette opération, du reste peu efficace, est pénible et délicate à cause des manœuvres de vannes

par l'eau, le gardien n'a pas à se préoccuper de celles qui traversent la grille fine sur le côté droit du bassin ; il pourra donc laisser celui-ci se colmater jusqu'au moment où le dépôt commencera à diminuer la section de la grille.

Lors de la crue du 8 au 11 juin 1921, par suite d'un éboulement, la Vièze a charrié une quantité exceptionnellement forte de débris végétaux et d'alluvions. Grâce

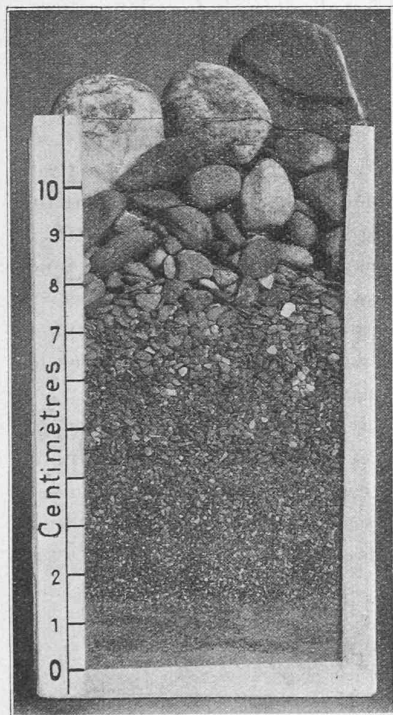


Fig. 32. — Alluvions prélevées dans le château d'eau de l'usine de Monthey, avant la construction du dessableur.

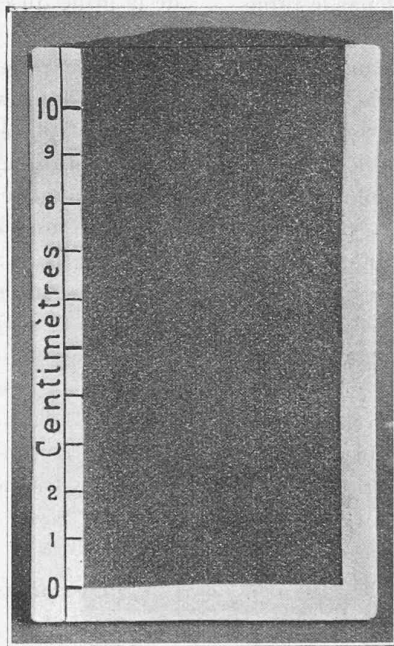


Fig. 33. — Alluvions prélevées aux points morts du château d'eau, après la construction du dessableur.



Fig. 34. — Alluvions éliminées, prélevées dans l'eau de purge du dessableur.

qu'elle exige et de la nécessité d'interrompre momentanément l'alimentation de la galerie.

L'installation de dessablage récemment mise en service représentée par les fig. 29, 30 et 31 comporte : un canal de prise, deux canaux de décantation et une galerie de raccordement. Comme ceux du dessableur de l'Ackersand, chacun de ces canaux de décantation est muni : d'une vanne d'entrée V_6 et d'une vanne de sortie V_8 , d'une vanne de vidage V_7 , de dispositifs de répartition et de tranquillisation, d'une grille fine et d'un dispositif de purge automatique et continue. L'entrée de la galerie directe a été pourvue d'une vanne de fermeture V_5 et celle de la galerie de raccordement d'une vanne V_9 , pour régler exactement le débit destiné à l'usine.

La prise d'eau munie du dessableur fonctionne comme précédemment, mais la vanne V_5 étant fermée, l'eau se dirige vers le dessableur où elle est libérée automatiquement de toutes les alluvions pouvant former des dépôts nuisibles dans la galerie et le château d'eau, ou user les turbines de façon appréciable. L'efficacité du dessablage étant indépendante de la quantité d'alluvions charriées

à la présence du dessableur les purges du bassin de chasse n'ont eu lieu que périodiquement après 1 ½ heure de marche au minimum, réduisant ainsi le pénible travail de manœuvre des vannes dans la proportion de 6 à 1.

Le fonctionnement de ce dessableur étant le même que celui de l'Ackersand, nous croyons pouvoir nous abstenir de l'expliquer ici par le détail. Nous dirons seulement que les tuyères de purge ont été munies de tiroirs obturateurs afin de pouvoir supprimer ou remettre rapidement en activité la purge automatique. Ce complément a été rendu nécessaire par la grande variabilité du débit de la Vièze. Lorsque ce débit est inférieur à celui de l'usine, l'eau ne charrie pas, le tiroir est fermé et toute l'eau pénètre dans la galerie de raccordement ; lorsqu'il est supérieur à celui de l'usine, le tiroir peut être ouvert et la purge automatique élimine toutes les alluvions qui se précipitent dans les deux canaux de décantation.

Si par inadvertance le tiroir restait fermé au début d'une crue, les alluvions se déposeraient sur le fond des canaux de décantation, sans pénétrer dans les orifices de passage du récepteur ou dans le canal de purge, et il suffi-

rait de chasser les dépôts par les vannes de vidage V_7 et le canal de purge lui-même.

Considérant que ce dessableur devait avant tout éliminer les alluvions susceptibles de former des dépôts nuisibles dans la galerie et le château d'eau, que les alluvions de la Vièze ne sont pas dures (d'où l'usure plutôt lente des turbines) et que le seul emplacement disponible pour la construction d'un dessableur était limité, nous en avons déterminé les dimensions pour donner comme garantie d'efficacité, l'assurance que les alluvions restant dans l'eau dessablée contiendraient au maximum 5 % en volume de grains ou paillettes ne traversant pas le tamis de 0,8 mm. Basé sur l'analyse par tamisage d'alluvions de la Vièze et leur vitesse de chute dans l'eau, le calcul de ces dimensions ne tenait compte que de la chute des grains dans les canaux de décantation proprement dits. En réalité, la vitesse modérée de l'eau dans le canal de prise, en amont du dessableur, le gouvernail pour la répartition de l'eau et la disposition spéciale des canaux de raccordement précédant ceux de décantation, rendent possible une chute efficace des alluvions bien avant leur arrivée dans ces derniers. On pouvait donc espérer que l'efficacité pratique de ce dessableur serait très sensiblement supérieure aux chiffres garantis.

L'analyse par tamisage des alluvions prélevées les 10 et 11 juin à différentes reprises dans l'eau dessablée dont le débit était d'environ les trois quarts du débit maximum, à la sortie du dessableur et au château d'eau, a en effet montré qu'elles ne contenaient que de faibles traces, inférieures à 1 % en volume, de paillettes ne passant pas par le tamis de 0,8 mm.

Il va sans dire, que, comme celui de l'Ackersand, ce dessableur élimine aussi une grande quantité d'alluvions de dimensions inférieures à la limite fixée par les garanties¹. Mieux que des chiffres la figure 32 permettra au lecteur de se faire une idée sur les matériaux qui, malgré les dispositions d'une prise d'eau soigneusement étudiée, pénétraient autrefois dans la galerie et dont une grande partie traversaient les turbines. Les fig. 33 et 34 lui permettront de juger l'efficacité du nouveau dessableur.

Après la crue très intense du 8 au 11 juin et celles de l'été 1921, aucun dépôt nuisible n'a été constaté dans la galerie ou le château d'eau. Nous nous réservons de revenir éventuellement sur ce point et sur les observations concernant l'effet du dessableur, contre l'usure des turbines, après une période d'exploitation plus longue et moins exceptionnellement sèche que celle de l'été 1921.

L'occasion de déterminer la quantité d'alluvions, très considérable en temps de crue, évacuée par le dessableur ne s'est pas encore présentée. Les gardiens, qui autrefois procédaient aux fréquentes purges du bassin de chasse, dont la capacité est connue, estiment que pendant la crue du 8 au 11 juin le dessableur a évacué jusqu'à 50 m³ d'alluvions par heure. Ce chiffre serait environ le double du maximum constaté en 1919 au dessableur de l'Ackersand

[mais bien inférieur à celui que donnerait un dessableur], installé pour le même débit, sur la Drance de Martigny, par exemple.

Comparé à celui de l'Ackersand, dans lequel l'eau ne peut normalement amener que des alluvions et détritiques ayant traversé une tôle perforée de trous de 12 mm. de diamètre, le dessableur du Pont-du-Pas présente une particularité intéressante, celle de recevoir toutes les alluvions et détritiques traversant une grille de 30 mm. d'écartement entre les barreaux et de pouvoir fonctionner avec une grille fine dont l'écartement n'est pas inférieur à celui de la grille du château d'eau prescrit par le constructeur des turbines.

On remarquera sur la fig. 29 que l'orifice « u_1 », de grandes dimensions, et formant l'entrée du canal de purge, est placé sous le pied de la grille fine des canaux de décantation. Il pourra donc évacuer sans autre la grande quantité d'alluvions et détritiques roulés sur le fond, ou celles tombant au pied de la grille. Les orifices du récepteur $u_2...u_n$ ne pourront recevoir que les alluvions encore en suspension au passage de la grille fine et les petits matériaux ayant traversé celle-ci.

Les travaux de génie civil, de beaucoup les plus importants du dessableur, ont été exécutés selon nos plans par M. C. Traversini, entrepreneur à Clarens, qui avait déjà été chargé des mêmes travaux pour l'ensemble de l'usine hydro-électrique de Monthey.

L'exportation de l'énergie électrique.¹

par M. J. LANDRY, ingénieur,
professeur à l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne.

Lorsque, il y a quelques semaines, je reçus l'aimable invitation à participer à la séance de ce jour sous l'habit d'un conférencier et pour entretenir cette assemblée de l'importante question de *l'approvisionnement du pays en énergie électrique et de l'exportation de celle-ci*, je me sentis envahi par un flot de sentiments contraires. Au premier abord, je ne pus retenir ce cri du cœur: Encore!, que vous voudrez bien me passer étant donné les circonstances dans lesquelles je me trouvais. Je venais, en effet, de prendre part à la discussion de ces mêmes questions au sein de la Commission fédérale des forces hydrauliques, et comme elles y avaient été abondamment traitées, sous toutes leurs faces et en toute connaissance de cause, à tel point qu'il n'était réellement pas téméraire de les considérer comme épuisées, le sentiment de lassitude dont témoigne l'exclamation que je viens d'avouer pouvait en quelque sorte s'expliquer. Mais en y regardant de plus près, je ne tardai pas à me rendre compte que ce premier mouvement n'était probablement pas le bon. Je me dis en particulier que puisque votre honorable Société éprouvait le besoin ou sentait qu'il était de son devoir d'en quelque sorte soumettre à l'opinion publique les données d'un débat qui jusqu'à présent n'était guère sorti des limites du champ clos dans lequel se meuvent les milieux spécialisés, il pouvait aussi être de mon devoir d'apporter à cette discussion ouverte ma modeste contribution. Et c'est ainsi que je commençai à être

¹ Bulletin technique du 12 juin 1920, fig. 15.

¹ Conférence faite à l'Assemblée générale de la Semaine Suisse, à Berne, le 7 septembre 1921.