La fin de la nouvelle galerie d'amenée à Oberwald.

Acceptation de l'énergie hydraulique alpine

Optimisations techniques, projets rejetés et une nouvelle construction réussie | De précédents grands projets pour l'utilisation de la force hydraulique alpine se sont heurtés à un refus catégorique. Dans le cas de la centrale hydroélectrique Gletsch-Oberwald, il a fallu combiner revitalisation et valorisation touristique de la plaine d'inondation du Rhône pour aboutir à l'acceptation nécessaire. Aperçu de la construction d'une centrale hydroélectrique à valeur ajoutée.

RADOMÍR NOVOTNÝ

La région où se rencontrent les cantons d'Uri, de Berne et du Valais semble prédestinée à l'utilisation de l'énergie hydraulique. Ce potentiel est particulièrement exploité dans la région du Grimsel. Aux endroits où il serait encore possible de construire de nouvelles centrales hydroélectriques, l'acceptation de la population ou des associations de protection de l'environnement fait cependant généralement défaut. C'est la raison pour laquelle l'accent est mis aujourd'hui sur l'optimisation technique. [1] Une mise à niveau impressionnante sur le plan technique fut celle de la centrale Grimsel 2 dont l'une des quatre machines a été équipée, il y a quelques années, du plus puissant convertisseur de fréquence du monde (100 MW). Le pompage peut désormais être réalisé avec un régime et donc une puissance variables. Cela augmente l'efficacité du pompage dans la mesure où désormais, lorsqu'il y a peu d'eau dans les rivières, la précieuse eau des réservoirs ne doit pas être utilisée pour la production d'énergie de réglage. En outre, cette transformation permet une meilleure exploitation de l'énergie de pompage disponible.

L'amélioration technique effectuée discrètement en vue de l'augmentation du rendement met en évidence un aspect de l'énergie hydraulique alpine qui domine les discussions : l'angle sociopolitique. Les projets spectaculaires remontant jusqu'aux années 1920, qui étaient axés sur la production maximale d'énergie se sont heurtés à une résistance insurmontable. Dans la vallée de l'Urseren, un gigantesque projet

Figures : Radomír Novotný

de lac de retenue avait par exemple été planifié qui, grâce à un barrage d'une hauteur d'environ 100 m au niveau des gorges de Schöllenen, aurait inondé la haute vallée. Bien que ce projet n'ait jamais vu le jour, il a longtemps hanté les esprits.

Dans les années 1940, les visions pour cette haute vallée sont devenues encore plus audacieuses. Avec un barrage d'une hauteur de 208 m, on voulait obtenir une production annuelle d'environ 3 TWh, une production qui aurait couvert un tiers des besoins en électricité de la Suisse à l'époque. Les 2000 habitants d'Andermatt, d'Hospental et de Realp, qui refusaient leur délocalisation, s'y sont opposés. Le 19 février 1946, ils expulsaient violemment l'ingénieur Fetz qui se rendait à Andermatt pour acheter des bâtiments en vue de la délocalisation. Il fut poursuivi jusqu'à Göschenen, où il put finalement recevoir des soins médicaux. [2]

Le manque d'acceptation a également entravé la réalisation d'un autre lac de retenue planifié depuis les années 1950. L'objectif était d'inonder le haut plateau sur lequel se situe le village de Gletsch, situé en aval du glacier du Rhône dans le Valais. Dans la mesure où cette localité était habitée seulement l'été et que l'importance du tourisme et des exploitations hôtelières déclinait significativement depuis les années 1960 en raison de la motorisation du trafic saisonnier, l'utilisation des ressources hydrauliques est passée au premier plan. Mais encore une fois, la résistance était si forte que le projet a été abandonné au cours de la seconde moitié des années 1980.

Prise d'eau avec entrée dans le bassin de dessablage en dessous de Gletsch.

Caverne près d'Oberwald avec vanne sphérique (à gauche) et générateur (en haut).

Priorité aux petites centrales électriques

Avec l'introduction de la rétribution à prix coûtant (RPC) en 2009, l'attention est passée des grands lacs de retenue aux plus petits projets hydroélectriques, qui font l'objet d'une moindre résistance. À l'époque, ces derniers n'étaient pas intéressants du point de vue économique, même si la population était plus susceptible de s'y habituer. La centrale électrique Realp 2, mise en service l'année dernière dans la vallée de l'Urseren, constitue un exemple de nouvelle construction. [2]

La question du lieu de construction pour de nouvelles centrales hydroélectriques se pose également dans le Valais. FMV SA a planifié la construction d'une centrale électrique de Gletsch à Oberwald. Dans un premier temps, il y a eu ici aussi une résistance des associations environnementales, qui ont massivement résisté à la construction de la centrale hydroélectrique jusqu'en 2010. Un revirement d'opinion a ensuite eu lieu : des discussions avec les représentants des secteurs du tourisme, de l'agriculture, de la circulation et de l'environnement ont finalement montré à tous les acteurs qu'il s'agissait d'une opportunité. Un concept basé sur un consensus a été établi. Ce dernier prévoyait, parallèlement à la construction de la centrale hydroélectrique, d'améliorer la situation du Rhône tout en valorisant le potentiel touristique de la région. Autrefois, le fleuve passait en effet dans un corset artificiel droit, l'objectif étant de « dompter » le Rhône. La nouvelle approche, plus naturelle, a permis d'obtenir l'acceptation.

Projet de construction Gletsch-Oberwald

Après la phase de demande d'autorisation de sept ans et l'approbation des associations environnementales, les travaux de construction ont débuté le 18 mai 2015 avec la réalisation au moyen d'explosifs de la galerie d'accès à Oberwald. La galerie de 300 m a été creusée dans la montagne avec une

Le nouveau pont pour piétons faisait partie des mesures supplémentaires.

Le Rhône supérieur a été renaturé lors de la construction de la centrale hydroélectrique.

pente de 16 %. En automne 2015, l'excavation de la caverne de la centrale a pu démarrer à Oberwald. Deux lignes électriques ont ensuite été posées dans les galeries d'accès. Elles s'étendent sous la forme de câbles souterrains jusqu'à Oberwald dans la zone de desserte d'EWO (Elektrizitätswerk Obwalden). Il existe aujourd'hui encore une nouvelle ligne jusqu'à Ulrichen, où l'on passe au prochain niveau supérieur de réseau à 65 kV. Le raccordement électrique a d'abord été nécessaire pour le tunnelier, dont la puissance s'élevait à 1,2 MW. Après l'excavation de la caverne, une grue de 40 t a été installée pour le montage des composants électromécaniques et électriques.

Le tunnelier d'une longueur de 120 m et d'un poids de 300 t a été monté pour le percement du puit blindé. À partir du mois d'octobre 2015, le tunnelier s'est frayé un chemin à travers le granit du Grimsel, très stable malgré quelques inclusions, sur 2,1 km jusqu'à Gletsch. La machine est arrivée à Gletsch environ six mois plus tard. Elle a ensuite été transformée pour la construction intérieure. Le même châssis a été utilisé pour se déplacer de haut en bas et bétonner les deux tiers supérieurs de la galerie. Afin de réduire les frais et le temps de construction, des éléments préfabriqués, des conduites en PRV (plastique à renfort de verre), ont été insérés dans le dernier tiers du puits blindé à la place du blindage en acier conventionnel. Les conduites, d'un diamètre intérieur d'environ 2,6 m, ont une longueur de 6 m et un poids de 20 t. Les conduites en acier nécessitent du temps parce qu'elles doivent êtres soudées. Les éléments en PRV ont une structure en sandwich : les conduites sont revêtues à l'intérieur d'une couche protectrice en béton et l'espace extérieur est comblé avec ce même matériau. Leurs propriétés sont comparables à celles de l'acier et la durabilité ne pose aucun problème. Chez nous, l'application de conduites en PRV pour les centrales hydroélectriques est peu répandue ; en Autriche, elles sont en revanche utilisées fréquemment.

L'aménagement de la caverne a été réalisé de manière spartiate. Les parois ont été enduites de béton projeté et les revêtements sur les plafonds ont été remplacés par de simples caches pour l'évacuation des ruissellements d'eau de la montagne. Les deux turbines Pelton identiques avec générateurs ainsi que les armoires électriques et un transformateur sec par machine, qui fait passer la tension à 16 kV, ont ensuite été installés. Les groupes de machines ont été mis en service à partir d'octobre 2017 pour les premiers tests.

Pour satisfaire les prescriptions relatives à la protection contre l'incendie, un système spécial de ventilation forcée a été intégré dans la caverne pour 1 million de CHF. En cas d'incendie, la machine de ventilation évacue la fumée par le canal de fuite qui mène dans le Rhône. Le projet complet a coûté environ 67 millions de CHF, en tenant compte des mesures environnementales.

La logistique a représenté le principal défi pour les planificateurs et les entrepreneurs. Au cours des sept mois d'hiver, l'accès à Gletsch était bloqué et le projet a dû être poursuivi par le biais de

l'accès inférieur à Oberwald. Les intervalles de temps disponibles pour les travaux à Gletsch étaient courts. L'espace était en outre réduit. Pendant deux ans et demi d'exploitation souterraine, une quarantaine de personnes en moyenne ont travaillé en permanence sur le site, dont certaines suivant un horaire à trois équipes.

Le Rhône a pu retrouver son caractère d'origine grâce aux mesures de revitalisation réalisées en même temps que la construction de la centrale électrique. De plus, la région a été rendue plus attrayante pour les touristes: un nouveau pont pour les piétons et des sentiers de randonnée ont été aménagés, de même qu'une piste de ski de fond le long du Rhône d'Oberwald à Gletsch. La plaine d'inondation «Sand» est d'importance nationale.

Caractéristiques de la production d'électricité

L'eau pour le turbinage est recueillie en aval de Gletsch, puis elle est acheminée à travers la caverne de dessablage intégrée dans la roche, où la teneur en particules fines est considérablement réduite, jusque dans le puits blindé avec une chute brute de 288 m. Ici, le Rhône supérieur ressemble plutôt à un grand ruisseau. Il ne prend le caractère d'un fleuve que bien plus tard. L'eau turbinée dans la centrale de la caverne à Oberwald est restituée en amont de la plaine d'inondation revitalisée. Dans la mesure où la nouvelle centrale électrique n'a aucune fonction de stockage, la problématique marnage/éclusée ne se pose pas.

À Gletsch, la production est très importante en été. En cette saison, avec un débit entrant de 12 m^3/s, il n'est possible d'utiliser que le débit d'équipement de 5,7 m^3/s; le débordement est donc considérable. Pour le débit moyen de 0,5 m^3/s en hiver, seule une turbine est en service. Lorsqu'en cette saison la quantité d'eau résiduelle est inférieure à 200 l, les turbines sont entièrement arrêtées. Lors du premier hiver, les machines sont restées à l'arrêt pendant 4 semaines en raison du manque d'eau. Outre la fluctuation saisonnière, il existe également un schéma quotidien type, influencé entre autres par la nébulosité et le rayonnement solaire. En été, le glacier du Rhône fournit environ 6 m^3/s le matin et 14 m^3/s l'après-midi. Ces variations sont moins prononcées pendant les autres saisons.

Deux turbines Pelton identiques, à axe vertical et six injecteurs équipées sur le dessus de générateurs affichant chacun une puissance nominale de 7,5 MW, produisent désormais de l'énergie électrique qui est ensuite acheminée par la nouvelle ligne 16 kV jusqu'à la sous-station d'Oberwald. Les systèmes identiques facilitent la gestion des pièces de rechange. On compte sur une production énergétique annuelle de 41 GWh.

Les six injecteurs peuvent être ouverts individuellement, apportant ainsi la flexibilité nécessaire pour turbiner de faibles débits, jusqu'à 200 l/s. L'eau turbinée tombe dans une chambre à partir de laquelle elle parvient dans la galerie de fuite, avant de terminer dans le Rhône.

La centrale hydroélectrique Gletsch-Oberwald est le parfait exemple d'une combinaison basée sur le compromis entre la production d'énergie hydraulique et la réalisation simultanée de mesures environnementales. La valeur ajoutée que cette combinaison crée à la fois pour les fournisseurs d'électricité et pour le tourisme rend ce type de centrale hydraulique alpine à haute altitude attrayant.

Références

[1] Otto Hartmann, «Die Modernisierung bestehender Wasserkraftanlagen», Bulletin SEV/VSE 10/1990, p. 19.
[2] Radomir Novotny, «Flexible Kleinwasserkraft in den Alpen», Bulletin SEV/VSE 2/2018, p. 23.
[3] Matthias Chapman, «Wie die Andermatter ihr Dorf vor Stausee-Fluten retteten», Tagesanzeiger, 18.6.2011.

Littérature

Raoul Albrecht, «Neubau KW Gletsch-Oberwald», Wasser Energie Luft, Heft 4 2018, pp. 247–250.

Liens

→ de.wikipedia.org/wiki/Urserenkraftwerk
→ www.fmv.ch/de/eau/neubau/gletsch-oberwald

Auteur

Radomír Novotný est rédacteur en chef Electrosuisse.
→ Electrosuisse, 8320 Fehraltorf
→ radomir.novotny@electrosuisse.ch

VOS AMÉNAGEMENTS, NOTRE SAVOIR-FAIRE
IHRE KRAFTWERKE, UNSER KNOW HOW

Découvrez toutes nos prestations sur: / Entdecken Sie unsere Leistungen auf:
www.hydro-exploitation.ch

HYDRO Exploitation SA | CP 750 | CH-1951 Sion | tel. +41 (0)27 328 44 11

HYDRO EXPLOITATION