

Nouvel entraînement pour la principale station de pompage de la Grande Dixence

Z'Mutt, dans la vallée du Zermatt, abrite la plus puissante station de pompage du complexe hydroélectrique unique de la Grande Dixence. L'un des cinq groupes de machines est en cours de rénovation – avec le premier convertisseur de fréquence ultra-moderne ACS6080 d'ABB installé en Suisse.

La Grande Dixence est bien connue de la plupart des Suisses. Le barrage du même nom, achevé en 1965, qui retient le lac des Dix, est toujours le plus grand barrage-poids du monde et, avec ses 285 m, de loin l'ouvrage le plus haut de Suisse.

On connaît en revanche moins l'immense réseau de conduites sous pression, de stations de pompage et de centrales dans lequel le lac des Dix est intégré. Les galeries pour les conduites d'eau dans la roche mesurent au total environ

Parmi les quatre stations de pompage de la Grande Dixence, la station de Z'Mutt, située dans la vallée arrière du Zermatt, est la plus puissante.

100 km. Quatre stations de pompage aident à utiliser l'eau de 75 captages pour produire de l'énergie dans trois centrales. Le complexe hydroélectrique de la Grande Dixence présente une capacité totale de 2000 MW.

En moyenne, plus de 2 milliards de kWh d'énergie électrique sont produits chaque année, ce qui correspond aux besoins d'environ 500 000 ménages. Surtout, la centrale la plus puissante, Bieudron, est capable d'injecter dans le réseau une quantité d'électricité équivalente à la production d'une centrale nucléaire avec un temps de démarrage de seulement quatre minutes. C'est un élément déterminant pour assurer la stabilité du réseau en Suisse.

Parmi les quatre stations de pompage de la Grande Dixence, la station de Z'Mutt, située dans la vallée arrière du Zermatt à près de 2000 m d'altitude, est la plus puissante. Cinq groupes de machines y sont installés, principalement pour pomper l'eau dans les galeries de Trift à 2400 m d'altitude, où elle s'écoule ensuite dans le lac des Dix.

Un des groupes de machines sert de groupe de régulation. Il est relié par une galerie en charge au bassin de compensation de Bodmen, installé plus haut, sous terre, avec un volume de 2000 m³. Ce groupe de machines sera rénové et sa capacité sera augmentée de 3 à 5,5 MW pour accroître la flexibilité du complexe hydroélectrique de la Grande Dixence.



— Vue aérienne de la région de Z'Mutt, où se trouve également un lac de retenue avec un barrage d'une hauteur de 74 m.



Deux installations de pompage dans la station

«La station de pompage de Z'Mutt est en réalité constituée de deux installations de pompage: les groupes de machines 1 et 2 pompent l'eau du lac de retenue de Z'Mutt directement jusqu'à la galerie de Trift. Les groupes 3 et 4 pompent l'eau de Bodmen – où sont recueillies les eaux de fonte des glaciers de Bis et de Schali – vers la galerie de Trift», explique Nicolas Hugo, ingénieur de projet responsable chez Alpiq AG.

Le groupe de régulation des machines 5 vient en quelque sorte en soutien aux groupes 3 et 4 en pompant l'eau du lac Z'Mutt vers Bodmen lorsque l'eau de fonte des glaciers est insuffisante. D'ailleurs, les pompes ne fonctionnent que durant la période estivale, selon les besoins. Pendant la période hivernale, seules les turbines fonctionnent.

«Grâce à la mise à niveau du groupe de machines 5, les groupes 3 et 4 peuvent fonctionner avec plus de flexibilité», précise M. Hugo. «Étant donné que nous pouvons pomper davantage d'eau du lac Z'Mutt vers Bodmen, les deux plus grands groupes 3 et 4 peuvent fonctionner avec moins d'arrêts et de démarrages, ce qui augmente leur espérance de vie technique.»

— GRANDE DIXENCE

Le barrage de la Grande Dixence est le plus haut barrage-poids du monde et fait partie d'une grande installation comprenant quatre stations de pompage et trois centrales électriques d'une puissance totale de 2000 MW.

Plus de 2 milliards de kWh d'électricité sont produits annuellement, ce qui représente 20% de l'énergie électrique stockable en Suisse. Toute l'énergie produite par Grande Dixence SA est fournie aux quatre entreprises partenaires, qui se partagent le capital social de l'entreprise: Alpiq Suisse SA (60%), Axpo Power AG (13,33%), BKW Energie AG (13,33%) et IWB Industrielle Werke Basel (13,33%).

www.grande-dixence.ch

Après la mise à niveau, le groupe de régulation sera en mesure de pomper 3,6 m³/s au lieu de 2 m³/s aujourd'hui, avec une hauteur de refoulement d'environ 100 m. Les groupes 3 et 4 pompent chacun 3,6 m³/s, avec une hauteur de refoulement de 365 m.

Le lot 1 de l'appel d'offres pour la rénovation du groupe de machines 5 concernait le système de convertisseur de fréquence, composé d'un entraînement et d'un transformateur. «Nous avons pour cela proposé notre nouveau

—
«Grâce à la mise à niveau du groupe de machines 5, les groupes 3 et 4 peuvent fonctionner avec plus de flexibilité.»

convertisseur moyenne tension ACS6080», explique Roland Büchi, chef de projet d'ABB System Drives à Turgi. Il se caractérise par un rendement très élevé de plus de 99% et offre des fonctions étendues grâce à la nouvelle

régulation de moteur MP3C: «Il est conçu pour une fréquence de moteur allant jusqu'à 90 Hz. Même à cette vitesse, l'ACS6080 peut se synchroniser avec la machine non magnétisée et détecter correctement la position du rotor sans codeur», souligne M. Büchi. Cela n'est possible qu'avec la nouvelle régulation MP3C. ABB fournit également le transformateur approprié pour le lot 1, qui est adapté aux deux différents réseaux haute tension sur le site, de 10 kV et 20 kV. La fourniture comprend aussi un transformateur de polarisation magnétique supplémentaire d'ABB.

Rénovation du groupe de machines 5

«La rénovation du groupe de machines 5 a fait l'objet d'une procédure d'appel d'offres ouverte», indique M. Hugo. Comme d'habitude, le prix était un critère d'attribution important, mais pas le seul. «Dans l'ensemble, ABB a présenté la meilleure offre, la plus convaincante, pour le lot 1 et a donc remporté le marché». Ce sera le premier ACS6080 installé en Suisse.

L'entreprise ABB est chargée d'introduire les systèmes dans la caverne alpine, et est responsable de leur câblage et de leur mise en service. «Cela ne posera pas de problème pour le convertisseur qui est de conception modulaire. Nous le livrons en trois parties et l'assemblons sur place», explique M. Büchi. Pour le transformateur, c'est plus compliqué. Il a fallu le concevoir de manière à pouvoir le passer par l'étroite galerie d'accès pour arriver à la salle des machines de Z'Mutt. L'espace disponible étant étroit, il est équipé d'un système de refroidissement à l'eau au lieu des radiateurs habituels. Il pèse 14 t, pré-

sente une puissance de 7 MVA et mesure environ 3 x 3 x 2 m. Il transforme 10 ou 20 kV en 3160 V.

Le convertisseur et le transformateur doivent être installés à l'été 2020, puis ce sera le tour du moteur et de la turbine. La mise en service est prévue pour le printemps 2021, de sorte que le groupe de machines 5 soit prêt pour la «saison de pompage» lors de la période estivale 2021.

À ce jour, la crise du coronavirus n'a pas eu d'impact majeur sur ce projet de grande envergure. L'essai de réception du convertisseur à Turgi a été réalisé en avril sous la forme d'un essai à distance, par flux vidéo et interaction vocale. «Tout s'est bien passé», indique Nicolas Hugo.

—
«Dans l'ensemble, ABB a présenté l'offre la plus convaincante pour le lot 1 et a donc remporté le marché.»

Il aurait certes aimé être présent à Turgi pour examiner de près le nouveau convertisseur, mais il dit avoir confiance dans les spécialistes d'ABB. «J'estime que la collaboration avec ABB s'est très bien déroulée. Jusqu'à présent, tous les délais ont été respectés», conclut avec satisfaction le chef de projet d'Alpiq.

Informations: roland.buechi@ch.abb.com



—
Le nouveau convertisseur de fréquence a été livré à la station de pompage alpine fin mai.