

**Zeitschrift:** Tracés : bulletin technique de la Suisse romande  
**Herausgeber:** Société suisse des ingénieurs et des architectes  
**Band:** 141 (2015)  
**Heft:** 18: Nant de Drance

**Artikel:** Un concentré de technologie au coeur de la montagne  
**Autor:** Varone, Christel / Seingre, Gérard  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-595595>

### **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:** 30.03.2025

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





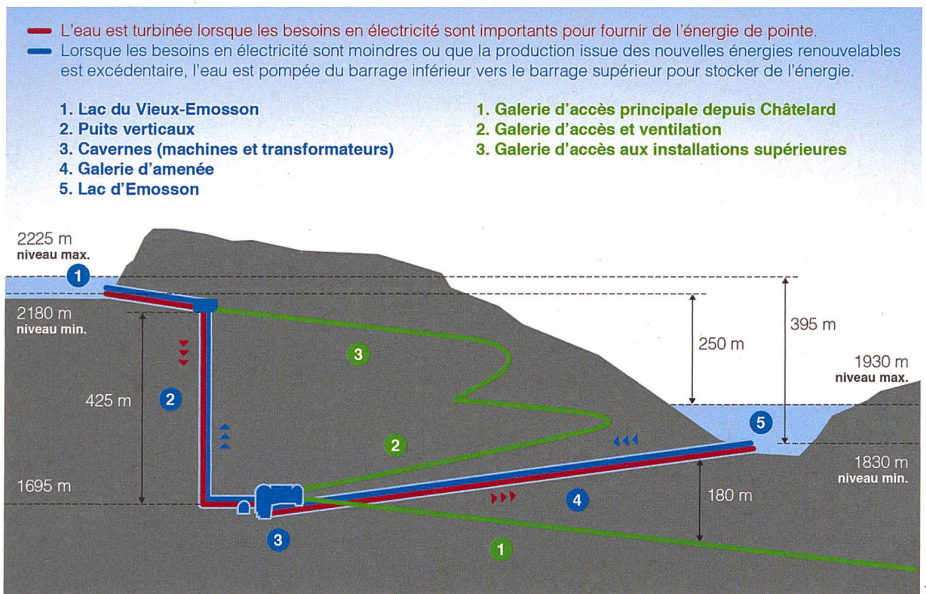
# UN CONCENTRÉ DE TECHNOLOGIE AU CŒUR DE LA MONTAGNE

La centrale de pompage-turbinage de Nant de Drance est actuellement en construction dans la région de Finhaut en Valais et sera mise en service progressivement dès la fin de 2018. Elle permettra de stocker l'électricité excédentaire sur le réseau.

---

*Christel Varone et Gérard Seingre*





- 1 Vieux-Emosson après les travaux de bétonnage, avec le lac d'Emosson en contrebas (©François Perraudin)  
 2 Représentation schématique de l'installation de pompage-turbinage

Avec une puissance installée totale de 900 MW, la centrale de Nant de Drance produira environ 2,5 milliards de kWh d'énergie de pointe par an. Elle sera l'une des infrastructures énergétiques les plus importantes de Suisse. Le projet est porté par trois entreprises électriques – Alpiq (39%), IWB (15%), FMV (10%) – et les CFF (36%) qui investissent ensemble près de 2 milliards de francs.

Le fonctionnement de la future centrale repose sur la différence de niveau entre les lacs existants du Vieux-Emosson (bassin supérieur, capacité de 25 mio de m<sup>3</sup>) et d'Emosson (bassin inférieur, capacité de 227 mio de m<sup>3</sup>). Lorsque les besoins en électricité sont importants, l'eau stockée dans le lac du Vieux-Emosson chute vers la centrale souterraine par le biais de deux puits verticaux de 425 m de haut. Elle y est turbinée pour produire de l'électricité puis est déversée dans le lac d'Emosson. À l'inverse, lorsque les besoins en électricité sont moindres, l'eau du lac d'Emosson est pompée vers le lac du Vieux-Emosson. La centrale de Nant de Drance permettra ainsi de stocker l'électricité lorsque celle-ci est excédentaire sur le réseau.

La centrale est équipée de six pompes-turbines réversibles de type Francis qui disposent d'une puissance de 150 MW chacune. Ces six groupes sont des prototypes spécialement conçus par l'entreprise Alstom pour Nant de Drance. Ils sont en cours d'installation dans la caverne des machines, véritable cœur de la centrale. Avec ses dimensions imposantes – 194 m de long, 32 m de large et 52 m de haut – la caverne est l'un des plus grands ouvrages souterrains d'Europe. Elle se situe entre les deux lacs d'Emosson et du Vieux-Emosson à 600 m de profondeur sous la roche. L'excavation de la caverne a été effectuée à l'explosif en

vingt-cinq mois. Pas moins de 14 000 ancrages ont été installés pour soutenir sa voûte et ses parements jusqu'à la pose du revêtement final. Pour y accéder, un tunnel long de 5,6 kilomètres a été creusé au départ de Châtelard au moyen d'un tunnelier pour roches dures de grand diamètre (9,45 m de diamètre et 142 m de long).

Les excavations ont représenté l'essentiel des travaux pendant toute la première moitié du chantier de 2008 à 2014. Au total, 17 kilomètres de galeries ont été creusés et environ 1,7 million de m<sup>3</sup> de roche excavé. Mis à part la galerie d'accès principale, toutes les galeries et cavernes ont été excavées à l'explosif au moyen d'équipements de forage de dernière génération. Trois galeries ont été creusées à la descente, ce qui nécessite un équipement de pompage conséquent en cas de forte venue d'eau et d'une noria de dumpers de marouflage extrêmement puissants en raison de la pente importante des galeries d'accès (12%).

La caverne des machines et les excavations ne sont pas les seules réalisations d'envergure sur le chantier de Nant de Drance. Le barrage du Vieux-Emosson a été rehaussé de 20 m afin de doubler sa capacité et accroître la flexibilité de la future centrale. Près de 68 000 m<sup>3</sup> de béton ont été coulés sur l'ancien mur qui atteint désormais 76,5 m de haut. Pour diminuer le volume de béton à mettre en place, la forme du barrage a été optimisée : le barrage hybride poids-voûte existant a été transformé en un barrage voûte à double courbure. Au total, 475 étapes de bétonnage ont été nécessaires pour réaliser cette opération unique en son genre. Après le clavage des joints prévu au printemps 2016, le barrage sera mis en eau selon un programme convenu avec l'Office fédéral de l'énergie.





3

### UN INSTRUMENT ESSENTIEL À LA SÉCURITÉ D'APPROVISIONNEMENT

La future centrale de Nant de Drance s'inscrit dans la stratégie énergétique du Conseil fédéral. L'énergie de réglage mise à disposition permettra d'équilibrer la production et la consommation d'électricité. Grâce à sa très grande flexibilité, la centrale de Nant de Drance pourra, en moins de dix minutes, passer du turbinage à pleine puissance au pompage à pleine puissance. Lorsque les besoins en électricité sont importants, elle pourra, par exemple, injecter très rapidement près de 900 MW sur le réseau, soit l'équivalent de la puissance de la centrale nucléaire de Gösgen, dans le canton de Soleure.

Nant de Drance est ainsi un instrument indispensable pour valoriser les nouvelles énergies renouvelables dont la production est irrégulière et aléatoire. Elle sera une ressource importante pour assurer la stabilité du réseau électrique à l'échelle européenne et garantir la sécurité d'approvisionnement en Suisse. La future centrale permettra également aux CFF de couvrir leurs besoins en énergie lors des pointes de puissance sur le réseau ferroviaire.

3 Travaux de bétonnage du barrage du Vieux-Emosson depuis le lac vide, en amont (©François Perraudin)  
(Les documents illustrant cet article ont été fournis par les auteurs.)

Les deux prises d'eau situées dans le lac d'Emosson ont été construites et installées selon une technique inédite en Suisse. Les ingénieurs ont eu recours à la méthode des tunnels immergés pour réaliser ces ouvrages pesant 1700 tonnes chacun (**lire article p. 10**).

#### Un chantier hors du commun

En 2014, le projet Nant de Drance a reçu le International Tunnelling & Underground Space Awards, dans la catégorie grands projets (dont le coût s'élève à plus de 500 millions de dollars).

La logistique de chantier est le premier défi du projet Nant de Drance. L'aménagement est implanté dans un environnement alpin difficilement accessible. Le village des ouvriers (600 personnes) et la place d'installation principale du chantier sont situés à Châtelard-Village à 1100 mètres d'altitude dans une vallée très étroite. Certains travaux se déroulent au-dessus de 2200 mètres d'altitude en zone d'avalanches, avec également des risques de chutes de blocs et de laves torrentielles. Pour relever ce défi, le maître d'ouvrage s'est assuré les services, dès le début du projet, d'une équipe de spécialistes des dangers naturels. Un pool de guides de montagne a notamment été constitué pour assurer la sécurité de certains travaux très spéciaux.

La logistique de chantier a été adaptée à cette topographie difficile. Les chantiers, places d'installation, ateliers, installations de préparation des granulats, centrales à béton et dépôts de matériaux sont répartis sur une distance de 20 kilomètres et situés aussi bien à l'extérieur que dans des cavernes souterraines dédiées uniquement à la logistique de chantier.

Le prix a également récompensé les travaux d'injection réalisés depuis le tunnelier lors de la traversée de la zone de faille de la Veudale. Pour éviter un accident similaire à celui survenu au barrage du Zeuzier en 1978, des injections de coulis de ciment ont été réalisées devant la machine de forage sous une pression hydrostatique de 32 bars. Neuf mois de travaux et 10 kilomètres de forages ont été nécessaires pour étancher le rocher sur un tronçon de 300 mètres.

Un autre gros défi du projet Nant de Drance est la coordination des travaux et des différents intervenants, assurée par le maître d'ouvrage. En raison du nombre important de sous-traitants, de l'environnement alpin et de la réalisation en souterrain, un accent particulier est mis sur la sécurité des travaux et la coordination avec les forces d'intervention en cas d'événement grave.

Comme pour tout chantier de cette importance, la protection de l'environnement est une préoccupation centrale. Les impacts sur l'environnement sont sous étroite surveillance pendant toute la durée de la construction. Un groupement de bureaux spécialisés a été mandaté pour effectuer le suivi environnemental des travaux. Il effectue notamment des contrôles qualité de l'air et de l'eau ainsi que la surveillance de la gestion des déchets. Un bureau spécialisé en biologie vérifie également que tout est mis en œuvre pour protéger le paysage, la faune et la flore.

Christel Varone, communication, Alpiq

Gérard Seingre, ing. EPFL génie civil, Nant de Drance SA