

Le pompage-turbinage pour garantir la stabilité du réseau

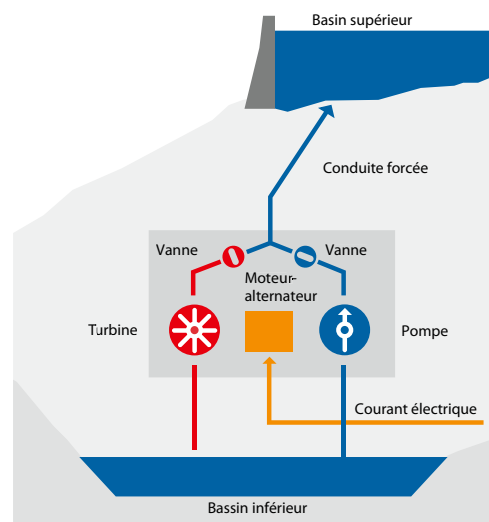
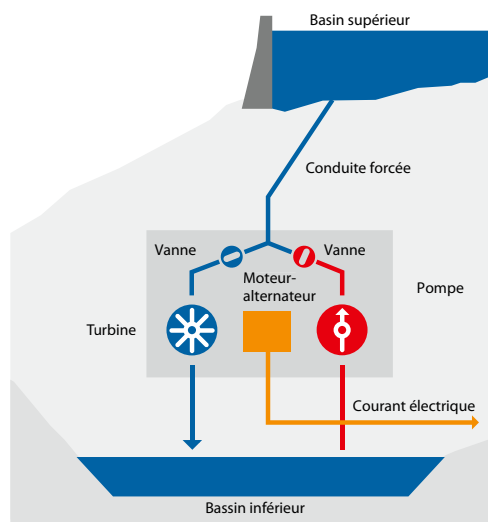


Lorsque la demande en électricité est inférieure à la production, les centrales de pompage-turbinage peuvent stocker l'énergie excédentaire. Et lorsque la demande est élevée, ils peuvent restituer cette énergie. Cette fonction de «batterie» gagne en importance avec le développement de la production éolienne et photovoltaïque.

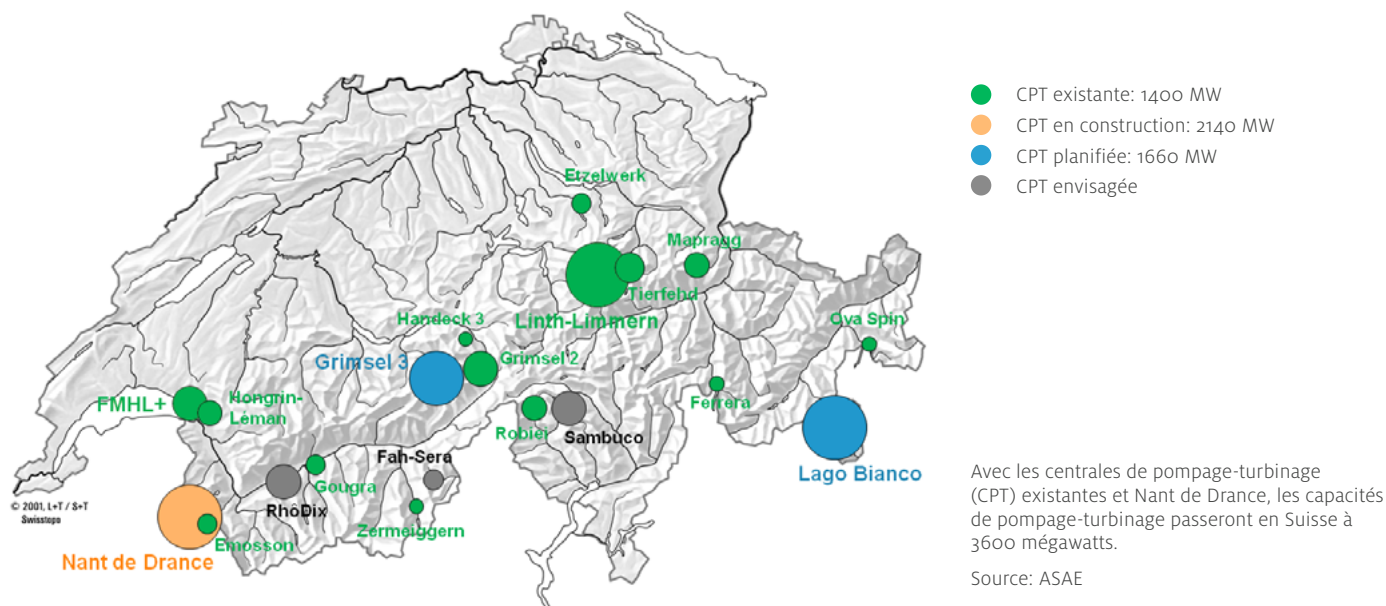
Un aménagement de pompage-turbinage est une forme particulière de centrale hydroélectrique, servant au stockage de l'énergie électrique. Deux réservoirs d'eau situés à des hauteurs différentes sont reliés, afin de pomper l'eau vers les hauteurs ou turbiner selon l'offre et la demande en électricité (voir le graphique). Lorsque la demande est faible, l'électricité est utilisée pour pomper l'eau au bassin supérieur, où elle est stockée pendant quelques heures ou quelques jours. Lorsque la demande augmente, cette eau peut être lâchée dans les turbines et produire une électricité de pointe de grande valeur et satisfaisant les besoins. Grâce à cette fonction de «batterie», les aménagements de pompage-turbinage permettent l'équilibre indispensable entre l'offre et la demande nécessaire au réseau électrique.

La forme de stockage d'électricité la plus efficace
Avec les aménagements de pompage-turbinage, environ 25% d'électricité en plus est nécessaire pour pomper l'eau vers le haut par rapport à ce que l'on gagne avec la même quantité d'eau. Chaque technologie de stockage entraîne des pertes de ce genre. Dans les aménagements de pompage-turbinage, ces pertes interviennent lors du frottement de l'eau lors du pompage et du turbinage. Malgré cela, le pompage-turbinage est la forme de stockage de l'électricité la plus efficace et la plus avantageuse. Puisque les installations sont généralement aménagées avec les ouvrages existants – en particulier entre les deux bassins d'accumulation – et souterraines, les impacts sur l'environnement sont plutôt faibles.

Les centrales de pompage-turbinage peuvent prélever de l'énergie sur le réseau et pomper l'eau pour le stockage dans les bassins supérieurs. Pour produire de l'électricité, l'eau coule dans le sens inverse. Elle est turbinée vers les bassins inférieurs.



Source Graphique: Axpo



Installations existantes et projets

Il existe en Suisse 19 installations en service ayant une puissance de pompage de 2700 mégawatts (MW) au total (état 2018). Il ne s'agit pour la plupart que de pompes d'alimentation qui acheminent l'eau dans un lac d'accumulation sans turbinage. La centrale de Limmern, qui est la plus grande installation de pompage-turbinage en Suisse, a été mise en service en 2018. Elle fournit une puissance de 1000 MW, soit un tiers de la capacité de pompage globale disponible. Les 900 MW qui viendront s'y ajouter d'ici 2020 avec la centrale de Nant de Drance, actuellement en construction, feront passer la capacité de pompage globale à 3600 MW. Avec les autres centrales hydro-électriques, cette puissance de turbinage suffira pour couvrir exclusivement avec des capacités hydrauliques les besoins maximaux en électricité du pays (charge maximale annuelle), qui sont actuellement d'environ 10 000 MW. Les deux projets Grimsel 3 (660 MW; concession en vigueur) et Lago Bianco (1000 MW; procédure de concession en cours) apporteront une augmentation de la puissance d'environ 1600 MW.

Besoin supplémentaire de capacité

La question du besoin supplémentaire de capacités de pompage-turbinage dépend de la politique énergétique à long terme. L'énorme développement des installations éoliennes et photovoltaïques principalement en Allemagne augmente avec certitude les besoins réguliers et les capacités de réservoir dans le réseau européen. En Suisse aussi, l'exploitation de ces nouvelles sources de courant renouvelable fortement dépendantes de la météo sera encouragée et

par conséquent, de plus en plus d'électricité solaire et éolienne sera introduite à l'avenir dans le réseau. Le besoin intrinsèque de capacités de pompage-turbinage afin de compenser ces sources d'énergie produites irrégulièrement est ainsi évident. De plus, la Suisse possède de par sa topographie et sa situation centrale des conditions idéales pour la mise à disposition de cette capacité d'accumulation dans le pays et à l'étranger.

Rentabilité incertaine

Les signaux actuels du prix du courant comportent toutefois des risques pour les investisseurs potentiels. Une centrale de pompage-turbinage n'est rentable que lorsque la différence du prix de l'électricité entre les moments de faible demande et les pics de demande atteint une certaine importance. Toutefois, cette différence s'atténue actuellement, entre autres en raison de la présence croissante de centrales à gaz flexibles et d'installations éoliennes et photovoltaïques subventionnées, entraînant la baisse des prix de l'énergie de pointe. Mais les pics de production issus du photovoltaïque vers midi offrent aussi des opportunités pour un pompage économique. Dans tous les cas, l'utilisation de la technique du pompage-turbinage deviendra à l'avenir plus volatile et donc sa rentabilité sera plus difficile à calculer. Avec un développement vers une situation de marché et vers des prix intégrant également la nécessité du stockage, les centrales de pompage-turbinage se révèlent comme la technologie la plus efficace et peuvent donc aussi être exploitées économiquement.