

Rénovation d'aménagements hydroélectriques alpins

Auteur : Marco GIOVANI

Encadrement : Prof. Anton SCHLEISS¹ / Dr. Pedro MANSO¹

¹ Laboratoire de Constructions Hydrauliques (LCH) EPFL

Contexte

Dans le cadre de la Stratégie Énergétique 2050, le Conseil Fédéral souhaite développer l'énergie hydraulique et améliorer son efficacité. De plus, un nombre important d'aménagements hydroélectriques en Suisse arriveront en fin de concession d'ici à 2050. Leurs modèles économiques et d'exploitation sont actuellement mis en cause. Ils devront être adaptés à de nouvelles conditions cadres en ce qui concerne le marché, la législation, le développement des nouvelles technologies, mais aussi le vieillissement des installations ou le changement climatique.

Le projet vise à établir une démarche simple pour identifier le potentiel des projets de rénovation éventuels pour un aménagement quelconque dans le cadre de la concession actuelle.

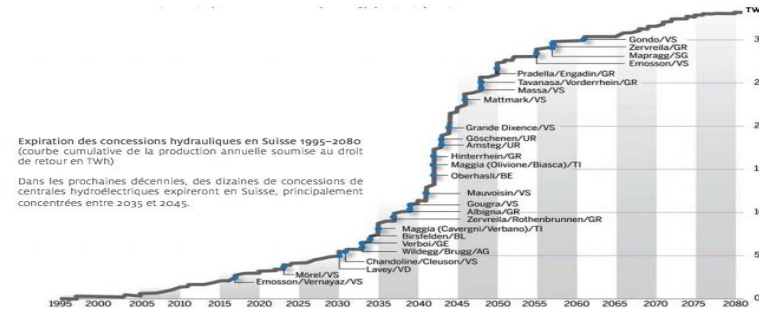


Figure 1: Expiration des concessions hydrauliques en Suisse 1995 – 2080 (Source: Association suisse pour l'aménagement des eaux, "Droit de retour et renouvellement de concessions des centrales hydroélectriques", Faktenblatt, 2012)

Méthodologie

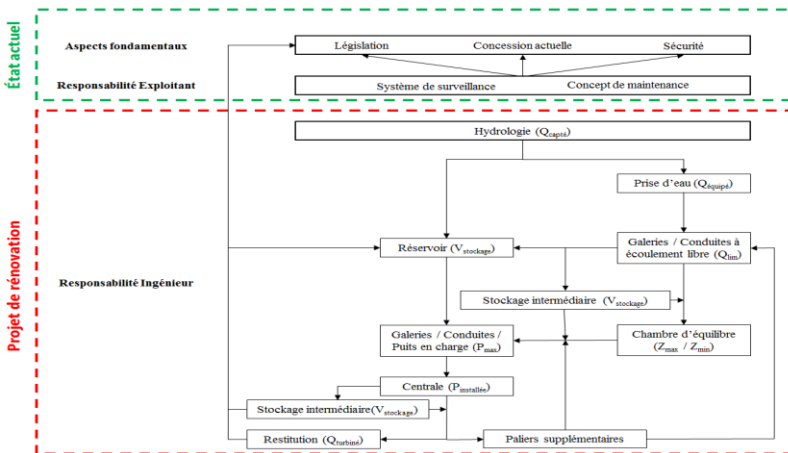


Figure 2: Démarche élaborée pour l'identification des possibilités d'optimisation d'un aménagement hydroélectrique existant par un projet de rénovation

Cas d'étude: Forces motrices de Conches (GKW)

Les aménagements sont situés dans la vallée de Conches au Valais. Ils consistent en trois sous-aménagements indépendants d'une production moyenne annuelle de 290 GWh. Les concessions vont expirer entre 2045 et 2055. La démarche élaborée est appliquée aux parties GKW I et GKW II.

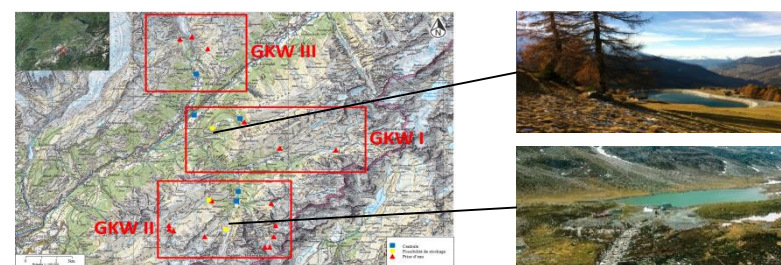


Figure 3: Les aménagements GKW situés dans la vallée de Conches au Valais (Source: swisstopo, Rapport de gestion)

Résultats

Des modèles de base sont établis pour les parties GKW I et GKW II basés sur des données à disposition. Plusieurs variantes d'optimisation par un projet de rénovation de taille différente peuvent être identifiées et testées.

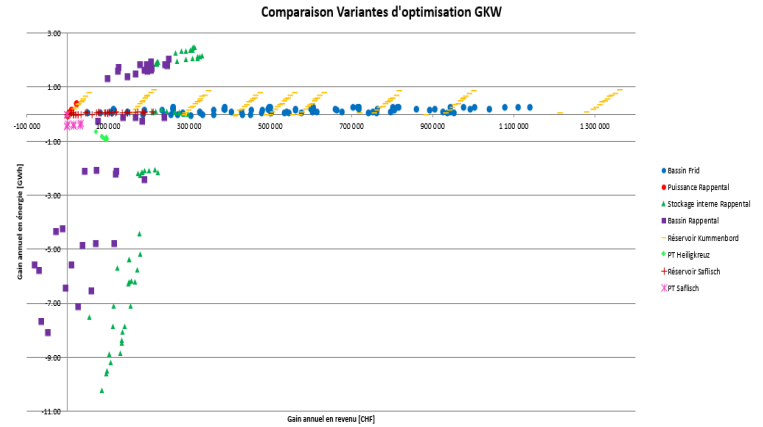


Figure 4: Résultats modélisation variantes d'optimisation identifiées par rapport aux modèles de base

Deux variantes d'optimisation indépendantes pour la partie GKW I sont retenues après une analyse approfondie:

Variante 1 – Agrandissement du volume de stockage du bassin existant en combinaison avec une augmentation de la puissance installée dans la centrale

Optimisation – Quantité d'énergie produite reste quasiment inchangée, par contre un équivalent d'environ 10 % de la production totale peut être déplacé des heures moyennes et basses à des heures de pointe, surtout en été

Variante 2 – Mise en charge d'une galerie existante en combinaison avec une augmentation de la puissance installée dans la centrale

Optimisation – Les pertes de production à l'état l'actuel peuvent être éliminées (augmentation de la production annuelle de la centrale d'environ 40 %), production supplémentaire peut être placée de 85 % sur des heures de pointe (45 %) respectivement moyennes (40 %).

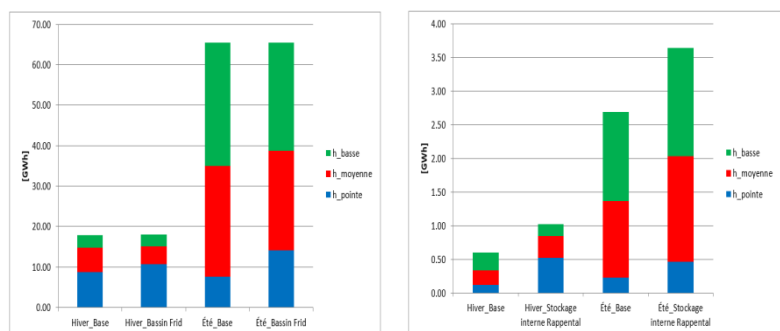


Figure 5: Impact des variantes d'optimisation par rapport à l'état actuel (Variante 1 à gauche, Variante 2 à droite)

Discussion

- Pertinence des modèles de base dépend fortement de la mode d'exploitation et du modèle économique imposés
- La distinction entre un projet de rénovation (dans les limites de la concession actuelle) et un projet d'extension (concession supplémentaire, nouvelle concession) reste une incertitude légale et est sujet d'un discours politique actuel
- Faisabilité technique doit être analysée d'une manière plus approfondie en tenant compte de l'état actuel des éléments
- Enjeux majeurs lors de l'expiration des concessions actuelles (Débit de restitution, passe des poissons, effets d'éclusées etc.)