

Augmentation de la puissance de l'aménagement Hongrin – Léman, Modélisation du circuit hydraulique aval 2010-11

Théodora Cohen, Martin Bieri, Stéphane Terrier, Giovanni De Cesare

Client: Forces Motrices Hongrin – Léman S.A.

Introduction

L'aménagement hydroélectrique de pompage-turbinage de Hongrin-Léman a été mis en service en 1971. Cet aménagement de pompage-turbinage est constitué principalement du lac d'accumulation de l'Hongrin (Figure 1), d'une capacité utile de 52 hm³ situé à 1'250 m d'altitude environ, d'une galerie d'amenée d'environ 8 km de long, d'une cheminée d'équilibre, d'un puits blindé de 1.2 km de long et de la centrale souterraine de Veytaux 1 située au niveau de la restitution constituée par le Léman à 372 m d'altitude. La centrale de Veytaux 1 est équipée de quatre groupes de pompage-turbinage de puissance unitaire 60 MW pour une puissance totale installée de 240 MW.



Figure 1: Vue du réservoir et des deux barrages-voûtes de Hongrin

Le propriétaire de l'aménagement a décidé d'augmenter la puissance de l'aménagement hydroélectrique existant en réalisant une nouvelle centrale souterraine de 240 MW, nommée Veytaux 2, avec deux groupes de pompage-turbinage de 120 MW. Le nouvel aménagement à réaliser se compose des ouvrages souterrains suivants: des galeries d'accès, un circuit hydraulique amont (y compris un piquage sur le puits blindé existant), une centrale en caverne, un circuit hydraulique aval, divers chambres et puits souterrains et une nouvelle cheminée d'équilibre.

Le propriétaire, les Forces Motrices Hongrin-Léman SA FMHL (Romande Energie 41.13%, Alpiq 39.31%, Groupe e 13.13% et Commune de Lausanne 6.43%), est représenté par la société ALPIQ SUISSE SA. Cette dernière a mandaté le Groupement d'ingénieurs Hongrin-Léman (GIHLEM), composé des bureaux Stucky, Emch+Berger et EDF-CIH, pour la réalisation du projet d'augmentation de la puissance de l'aménagement.

Objectifs de l'étude

Les études menées par GIHLEM ont montré la difficulté de définition des hauteurs des intumescences et de leurs réflexions dans le canal de fuite en régime transitoire. Les sujets à étudier sont les suivants:

a. Vérification et validation du fonctionnement du circuit hydraulique aval des centrales de Veytaux 1 et 2.

- b. Le cas échéant, proposition de redimensionnement ou d'optimisation du circuit hydraulique aval.
- c. Étude hydraulique (et de dégazage) des rameaux de fuite à l'aval des fosses des turbines de Veytaux 2 en régime de court-circuit hydraulique.
- d. Estimation des pertes de charge au niveau des grilles de la prise d'eau dans le lac Léman.

Modèle physique

Afin d'étudier en détail le comportement hydraulique du circuit hydraulique aval de restitution à surface libre en régimes permanents et transitoires, un modèle physique pour la partie aval de l'ouvrage a été construit au LCH à l'échelle 1:30 en similitude de Froude.

Le modèle comporte les deux usines de pompages-turbinage complètes, les canaux de restitution ainsi que l'ouvrage de restitution, respectivement la prise d'eau dans le Léman (Figure 2).

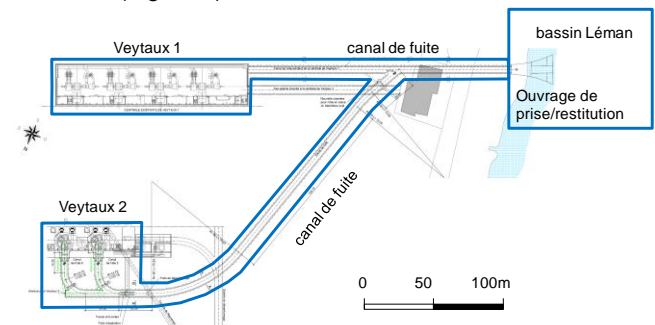


Figure 2: Extension du modèle physique

Le modèle permet de faire fonctionner de façon transitoire et indépendante chaque turbine et pompe par un système de vannes et pompes réglable (Figure 3).



Figure 3: Modèle hydraulique du circuit hydraulique aval et de l'usine de pompage-turbinage Veytaux 1 avec ses quatre groupes

Résultats

Les essais sont divisés en deux catégories comme suit:

1. En régime permanent
2. En régime transitoire

Vue le nombre élevé des combinaisons d'exploitation possibles, après les essais de calage, une série d'essais indicatifs avec analyse et représentation succincte des résultats sera effectuée dans un premier temps suivie des essais significatifs avec analyse et représentation intégrale des résultats.