

Barrage de Lavey – Etude des écoulements et du transport solide dans le Rhône: Lavey+ 2010

Martin Bieri, Michael Müller

Client: Commune de Lausanne, Direction des Services Industriels, Service de l'électricité

Introduction

Comme beaucoup d'aménagements hydroélectriques au fil de l'eau, celui de Lavey, implanté sur le Rhône en Suisse, est affecté de manière récurrente par l'alluvionnement de sa retenue. Dans le cadre du projet de réhabilitation Lavey+ (Figure 1), les débits du Rhône seront exploités de manière optimale. Par une nouvelle prise d'eau d'une capacité de 140 m³/s et une galerie d'adduction parallèle à l'existante, le débit de concession de 220 m³/s pourra être valorisé avec un rendement énergétique plus favorable. Le projet Lavey+ prévoit également un mur guideau prolongé, destiné à éviter l'alluvionnement des prises d'eau en confinant le transport solide en rive gauche.

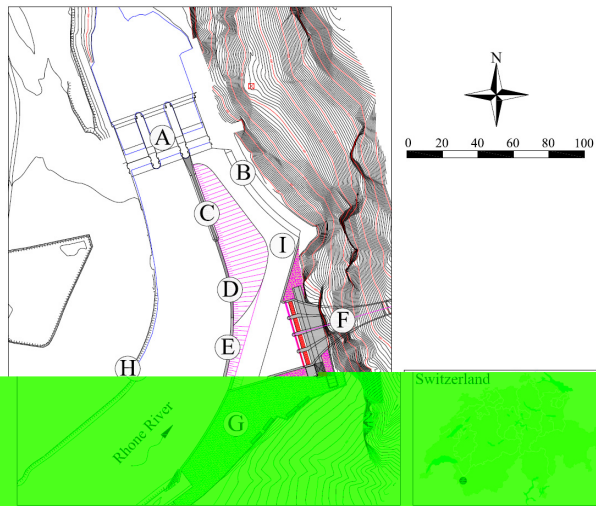


Figure 1: Aménagement de Lavey+ : A Barrage; B Prise d'eau existante; C Mur guideau existant; D Mur guideau prolongé; E Echanture; F Nouvelle prise d'eau; G Plateforme d'entretien; H Rive gauche arrondie; I Chenal de purge

Objectifs de l'étude

Afin d'étudier en détail le comportement hydraulique du barrage et de ses ouvrages annexes, un modèle réduit de l'aménagement a été construit pour examiner:

- la capacité de transit des crues au droit du barrage du nouvel aménagement de Lavey+
- la répartition du débit à l'entrée des prises d'eau
- le comportement sédimentaire dans la zone réaménagée

Modèle physique

Le modèle physique est construit à l'échelle géométrique 1:40 et exploité en similitude de Froude. Il reproduit 500 m du Rhône, répartis sur 350 m à l'amont et 150 m à l'aval du barrage.

Résultats

Les essais révèlent que par la prolongation du mur guideau un chenal de purge efficace a pu être créé en rive gauche,

favorisant la gestion sédimentaire. Grâce à l'augmentation des vitesses d'écoulement, les sédiments sont transportés progressivement en direction du barrage et s'accumulent de manière uniforme sur toute la largeur du cours d'eau. Lors d'une purge, les alluvions sont rapidement remobilisées et évacuées. L'efficacité des purges augmente avec le débit et 60 à 70% du volume de sédiments purgé est évacué pendant les six premières heures (Figure 2).

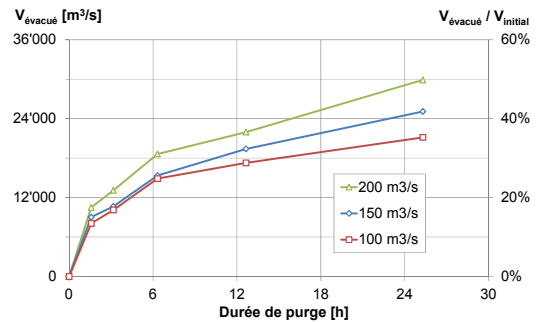


Figure 2: Volume sédimentaire évacué par des purges en rive gauche

La zone devant les prises d'eau est protégée des apports sédimentaires par le mur guideau. Des sédiments franchissent néanmoins l'échanture, soit en suspension, soit en raison d'un remplissage trop important en rive gauche. Ils peuvent cependant être évacués efficacement par le chenal de purge de rive droite à partir d'un débit de 150 m³/s. Pour décider le déclenchement d'une purge, des mesures continues du niveau du lit, à l'aval et des deux côtés de l'échanture, sont proposées (Figure 3).

Conclusions

Les essais sur modèle physique, complétés par des simulations numériques, ont permis de développer un concept d'exploitation et de gestion sédimentaire durable. La configuration optimisée évite le transport solide en direction des prises d'eau et permet une évacuation efficace des sédiments lors des purges. Les conditions d'alimentation des deux prises d'eau et le transit des crues ont également été analysés et optimisés. L'approche hybride "physique-numérique" a contribué à un traitement rapide et exhaustif des diverses problématiques. Des simulations numériques pertinentes, avant et pendant les phases expérimentales, ainsi que le recours à des techniques de mesure performantes ont permis d'accélérer le déroulement de l'étude et d'éviter des essais redondants.

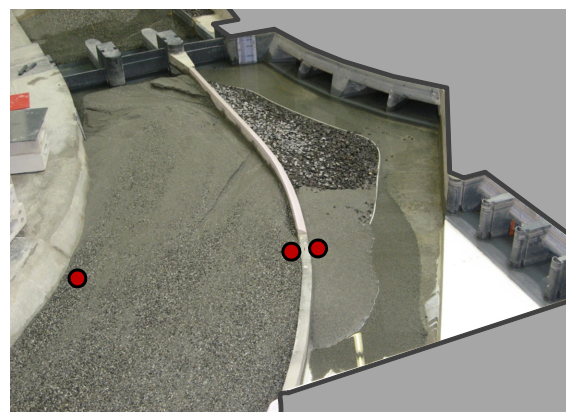


Figure 3: Alluvionnement dans le modèle physique et points de contrôle proposés