

Barrage de Clusanfe – Etude sur modèle de la gestion de l'alluvionnement

Javier García Hernández

Mandant: HYDRO-Exploitation

Au barrage de Clusanfe la problématique de la gestion des matériaux charriés se pose de manière cruciale car l'atterrissement total de la retenue est atteint en une dizaine d'années. Pour pallier les désagréments de cette situation, la solution proposée par HYDRO-Exploitation consiste en la construction d'une galerie de dérivation pour évacuer périodiquement les sédiments accumulés, comme cela se ferait naturellement sans barrage. La galerie se compose de deux éléments principaux : un canal d'amenée implanté dans le talweg du torrent et la galerie proprement dite, dans sa continuation (Figure 1).

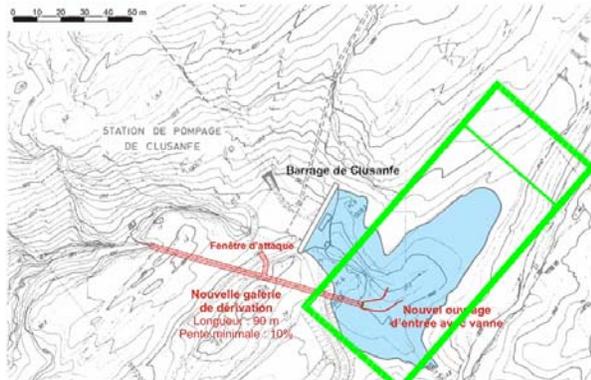


Figure 1 : Situation et limites du modèle physique

L'ouvrage d'entrée sert à canaliser l'eau et les alluvions afin de les guider vers la galerie, en évitant qu'ils ne parviennent au barrage. Il consiste en un canal prismatique à section rectangulaire avec une entrée en forme d'entonnoir. Ensuite, la galerie en fer de cheval avec une pente longitudinale de 10% permet d'assurer le transit des matériaux jusqu'au cours d'eau aval. Une vanne de vidange à commande hydraulique est installée à l'entrée de la galerie pour permettre le déclenchement de la purge au moment opportun.

L'étude sur modèle poursuit l'objectif de vérifier et d'optimiser le fonctionnement de ce système. Il s'agit de reproduire le comportement de la retenue en situation normale d'exploitation pour simuler le processus d'alluvionnement, puis le processus de purge en situation de crue, par ouverture de la vanne de vidange.

Les essais réalisés montrent que la position de l'entrée du canal et le niveau normal d'exploitation sont déterminants pour capter le volume annuel des apports sédimentaires. La Figure 2 montre les

courbes de niveaux à la fin d'une étude sur modèle. Plus le niveau d'exploitation est élevé, plus les sédiments se déposent à l'amont de la retenue et inversement.



Figure 2: Courbes de niveaux du dépôt solide à la fin d'une période annuelle d'exploitation

La durée de purge dépend logiquement du débit. Pour des débits inférieurs à $Q_p=1.0 \text{ m}^3/\text{s}$, la purge n'est pas efficace. A partir de $Q_p=1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ la purge se réalise correctement, même en présence de blocs sur le lit, qui peuvent toutefois retarder le processus. Les difficultés de purge se réduisent avec l'augmentation du débit et aucun problème ne subsiste lorsqu'il atteint $Q_p=3.0 \text{ m}^3/\text{s}$.

La quantité des sédiments évacués dépend du débit de purge, du dépôt initial (quantité et positionnement) ainsi que d'autres paramètres, tels que la rugosité du lit dont dépend la vitesse d'écoulement. Pour tous les essais réalisés, l'efficacité de la purge a toujours été supérieure à 70%. Toutefois, le débit solide sortant commence à diminuer significativement entre 1 h 20 min et 2 h après le début de la purge (Figure 3).

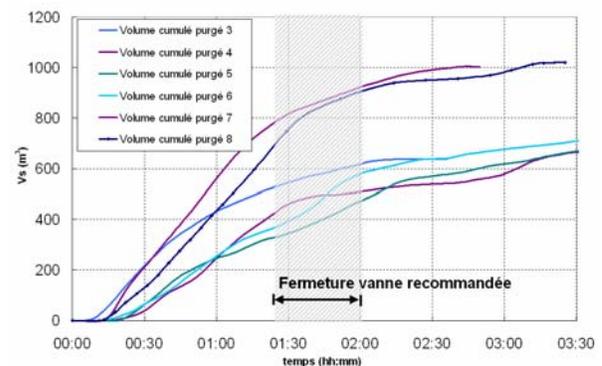


Figure 3 : Volume solide évacué pendant les essais n°3 à 8 (valeurs prototype)

Il est donc opportun de fermer la vanne au moment où le débit de crue diminue si le débit solide sortant est déjà faible.