

Nouvel évacuateur de crue de Spullersee (Autriche, 2002)

Tobias Meile

Mandant: ÖBB, Geschäftsbereich Kraftwerke
Ingénieur: Lombardi AG, Beratende Ingenieure

Présentation du projet

L'aménagement hydroélectrique de Spullersee, propriété des chemins de fer autrichiens (ÖBB : Österreichische Bundesbahnen) a été construit dans les années 1922 à 1926. La retenue qui se situe dans le Vorarlberg est fermée par deux barrages poids. En 1963 les barrages ont été surélevés de 3,3 m à l'aide d'éléments en béton préfabriqués, dont la stabilité est garantie par des tirants d'ancrage.

Vu la difficulté de contrôle et de maintenance des ancrages, il a été décidé d'assurer la stabilité à l'avenir par un renforcement du parement aval. Cette option conduit à la mise hors service d'un des deux évacuateurs de crue. Afin de respecter les critères de sécurité, l'évacuateur de crue restant doit être adapté en conséquence. Le projet, élaboré par le bureau d'ingénieurs Lombardi SA à Minusio (TI), vise à augmenter la longueur de déversement de cet évacuateur de 20 à 55 m pour atteindre la capacité d'évacuation requise de $74 \text{ m}^3/\text{s}$.

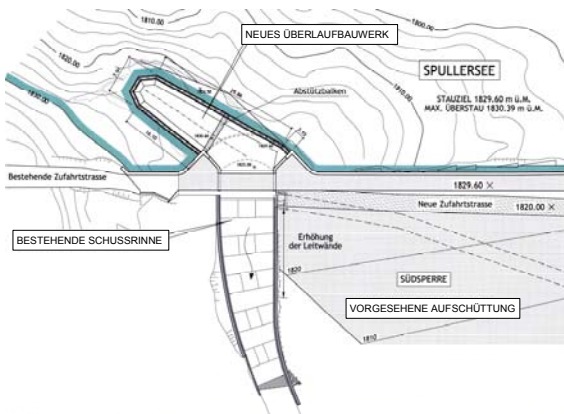


Fig. 1 : Projet de modification de l'évacuateur de crue, solution retenue, $Q = 74 \text{ m}^3/\text{s}$

Buts de l'étude

Les objectifs visés par l'étude sur modèle sont :

- Vérification de la capacité du déversoir et de l'auge
- Mesure des lignes d'eau dans l'auge et sur le coursier
- Analyse des ondes de choc sur le coursier
- Optimisation hydraulique de l'ouvrage
- Validation des calculs numériques 3D

Modèle physique

Le modèle physique est construit à l'échelle 1:15. La topographie de la retenue est reproduite dans un bassin de $2,6 \times 4 \text{ m}$, qui permet de garantir une configuration conforme des écoulements d'approche vers le déversoir. L'ouvrage d'évacuation, constitué d'une auge trapézoïdale suivie d'un coursier est reproduit en PVC. Le modèle respecte la loi de similitude de Froude, c'est à dire le rapport entre les forces d'inertie et de gravité.

Résultats

Les essais ont montré que le niveau du lac reste inférieur au niveau admissible pour l'évacuation du débit de dimensionnement ($Q_{5000} = 74 \text{ m}^3/\text{s}$). La capacité de déversement mesurée reste toutefois inférieure à la capacité théorique calculée (Figure 2).

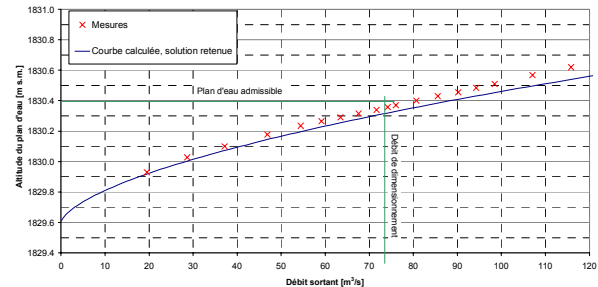


Fig. 2 : Capacité du nouvel évacuateur, solution retenue

En rive gauche, le déversement est perturbé par l'influence de la topographie et par la forme de l'auge. Dans le but d'améliorer ces conditions, une forme de déversoir arrondie à l'extrémité amont a été testée et retenue pour la réalisation (Figure 1 et Figure 3, gauche). La capacité de l'auge est suffisante pour éviter l'envoie du déversoir, même pour un débit supérieur de 50% au débit de dimensionnement.

L'écoulement sur le coursier est significativement influencé par la courbe de son tracé. Pour toute la gamme des débits examinée, l'écoulement est fortement asymétrique en raison de la formation d'ondes de chocs (Figure 3). Ceci conduit à une surélévation importante du niveau en rive droite à une distance de 55m environ du couronnement du barrage.



Fig. 3 : A gauche : Déversement dans l'auge, perturbations en rive droite.
A droite : Écoulement sur le coursier, ondes de chocs.

Conclusions

Les essais sur modèle ont permis de montrer que les capacités de déversement et de l'auge sont suffisantes. Les conditions de déversement, influencées par la forme du déversoir, la forme de sa crête, l'aération et la topographie, ont pu être améliorées. Les essais ont également permis le réhaussement du fond de l'auge sans réduire la capacité de l'évacuateur. La mesure des lignes d'eau fournit les indications utiles à la surélévation des murs latéraux du coursier.