

Nant de Drance - Essais sur modèle des prises d'eau de Vieux-Emosson (Suisse) 2007

Rémi Martinerie

Mandant: Aare Tessin AG für Elektrizität (ATEL)

Le projet d'aménagement du Nant de Drance consiste en l'installation d'une centrale souterraine de pompage turbinage entre les réservoirs existants d'Emosson (1930 m s.m) et de Vieux-Emosson (2205 m s.m). La centrale comportant quatre unités de production d'une puissance totale de 600 MW est alimentée par deux conduites de 6.5 m de diamètre.

Dans le cadre de cette étude, il s'agit à partir d'essais sur modèle physique (échelle 1/42) de vérifier et d'optimiser le comportement hydraulique des prises d'eau et d'analyser leur interaction avec les réservoirs.

En mode turbinage, les écoulements secondaires et la formation de vortex au-dessus des prises d'eau ont été étudiés, qualitativement en fonction du niveau d'eau et du débit turbiné et quantitativement par mesures de vitesses à l'aide de sondes à ultrasons (figure 1). La géométrie des ouvrages a ainsi été optimisée afin que la limite critique d'entraînement d'air ne soit pas atteinte.

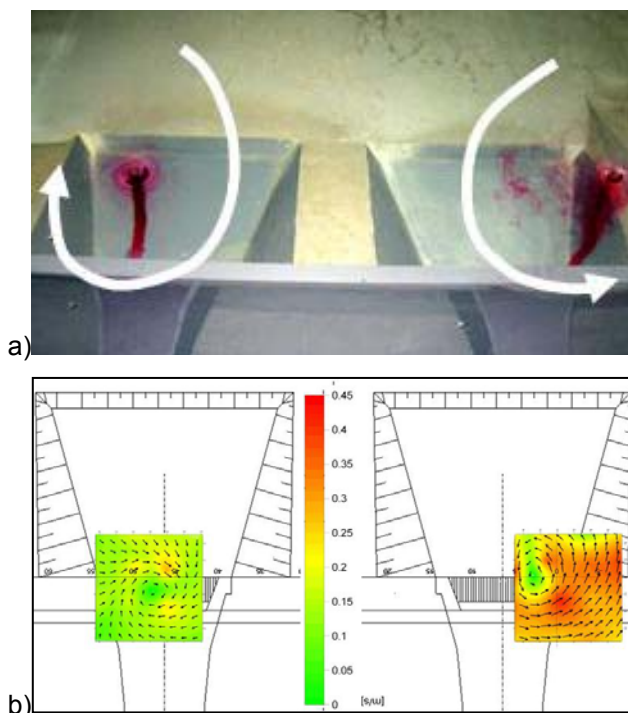


Figure 1 Formation des vortex en mode turbinage : a) observations ; b) vitesses mesurées

Les prises d'eau étant implantées au niveau du fond du réservoir, une attention particulière a également

été apportée à l'interaction des prises d'eau avec les alluvions du réservoir. Sur le modèle, les sédiments ont été modélisés par de la poudre d'amandes concassées ($\rho=1'380 \text{ kg/m}^3$ et $d_m=50 \mu\text{m}$). Une différence de comportement a ainsi été mise en évidence entre les deux modes d'exploitation (figure 2).

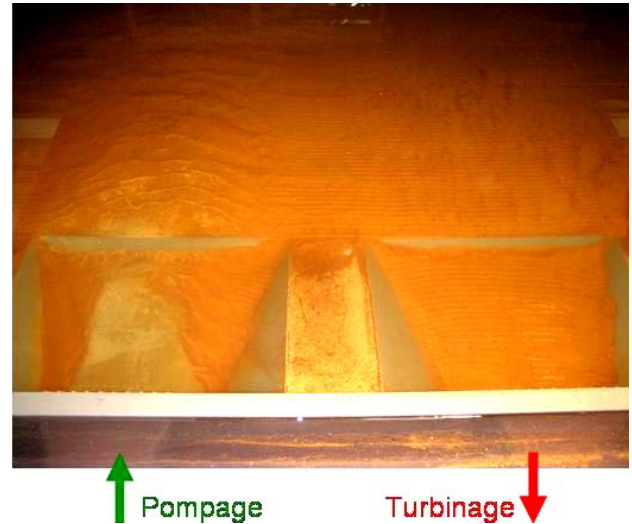


Figure 2 Comportement des sédiments devant les prises d'eau en fonction du mode d'exploitation

En mode turbinage, l'écoulement uniformément réparti autour des prises d'eau limite le transport de sédiments aux alentours immédiats des ouvrages. En mode pompage par contre, l'écoulement sort des prises d'eau sous la forme d'un jet concentré, capable de remobiliser les sédiments jusqu'à une centaine de mètres devant les prises d'eau.

Enfin le comportement hydrodynamique sous l'effet d'une couche de glace a été étudié sur le modèle en simulant les plaques de glace à l'aide de paraffine (figure 3). Les mesures de vitesses ont également mis en évidence le risque d'entraînement de cristaux de frasil pouvant conduire au colmatage de la grille.

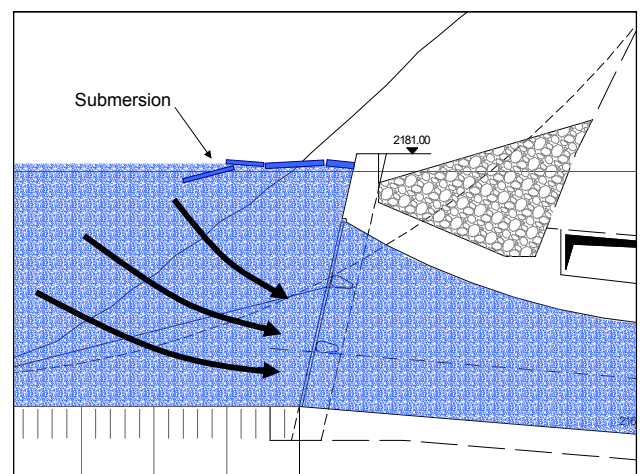


Figure 3 Comportement hydrodynamique sous l'effet d'une couche de glace