

## Généralités

De 1972, année de construction du barrage de Rossinière, à 2010, le lac du Vernex a perdu la moitié de sa capacité de rétention (initialement 2.7 Mio m<sup>3</sup>). Sans intervention, l'aménagement perdra sa capacité à générer du courant de pointe bien avant l'échéance de la concession (2052).

Pour le compte de Groupe-e, le bureau Hydrique a étudié la possibilité de favoriser le transit des sédiments au travers du lac du Vernex par la construction d'un canal latéral permettant d'amener les sédiments devant le barrage.



Fig. 1: Lac du Vernex, situation 2010 avec dépôts de sédiments visibles

## Méthodologie – modélisation numérique

Une série d'interviews a permis de définir le concept à modéliser, à savoir un canal en rive gauche du lac du Vernex. Les dimensions du canal ont été établies à partir de plusieurs modèles de transport solide simples en visant à conserver la capacité de transport du tronçon amont.

Trois modèles sédimentaires 2D (BASEMENT, ETHZ) ont ensuite été réalisés pour vérifier le bon fonctionnement de l'ouvrage :

- Lac du Vernex dans l'état actuel (données 2010)
- Lac du Vernex avec le canal projeté
- Lac de Lessoc (aval de la centrale de turbinage) avec nouveau transit sédimentaire

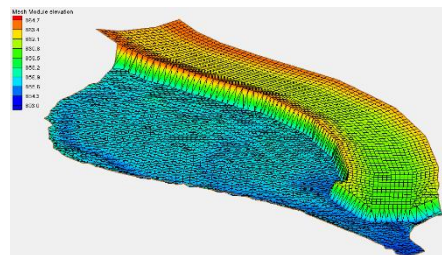


Fig. 2: Maillage du lac de Rossinière avec le canal projeté (z amplifié 8x)

## Modèle hydraulique – apport en sédiments

La granulométrie employée dans les modèles est déduite de relevés effectués dans le lac (UNIGE, 2011).

Les solidogrammes sont construits à partir du modèle d'apports solides suivant :

$$Q_s = \alpha \cdot Q^\beta \text{ si } Q \geq Q_{lim}$$

Celui-ci est calibré sur la base de débits classés en ciblant 90'000 m<sup>3</sup>/an d'apports. Une validation est effectuée sur la base de données de turbidités existantes (EPFL, 1996).

## Modèle de transport solide – Lac Vernex

Des simulations BASEMENT purement hydrauliques permettent d'établir les conditions initiales pour les calculs avec sédiments. Sur cette base, les simulations BASEMENT avec charriage et avec suspension sont réalisées pour différents scénarios (variables : débit entrant, durée, niveau initial, débit turbiné, ouverture des vannes d'évacuation). Une validation est effectuée sur la base du modèle de l'état actuel (sans canal).

Les résultats montrent que la suspension déposée dans le lac est réduite à 15% avec le canal alors qu'elle est de 57% dans l'état actuel. Par ailleurs les simulations montrent qu'il n'y a pas de problème de déposition dans le canal. En cas de forte crue, la majorité des sédiments sont déposés devant la prise d'eau et les vannes de fond, ce qui permet leur évacuation en fin d'évènement (purge).

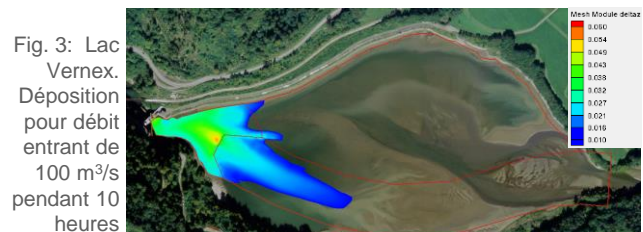


Fig. 3: Lac Vernex. Déposition pour débit entrant de 100 m<sup>3</sup>/s pendant 10 heures

## Modèle de transport solide – Lac Lessoc

L'effet de l'augmentation de la charge sédimentaire sur le lac de Lessoc est évalué en considérant les valeurs issues des simulations sur le lac du Vernex.

Les résultats montrent que durant une année d'exploitation, des dépôts de 15 cm apparaissent localement. Ceux-ci peuvent être aisément évacués par la mise en place de purges régulières.



Fig. 4: Lac de Lessoc. Différence de déposition entre état actuel et projeté pour un turbinage de 40 m<sup>3</sup>/s pendant de 48 h

## Solution constructive

Pour obtenir l'effet modélisé pour le lac du Vernex, une digue en rive gauche et dimensionnée pour la crue centennale avec des géotubes. Les sédiments en place sont prélevés et introduits dans les tubes à partir d'une plateforme flottante. Etant donné la finesse des matériaux, un flocculant est ajouté lors de cette étape. Les tubes sont ensuite mis en place sous la forme d'une structure pyramidale de 7 m de haut et de 850 m de long. Le chiffrage donne un coût total de 9.9 Mio CHF.

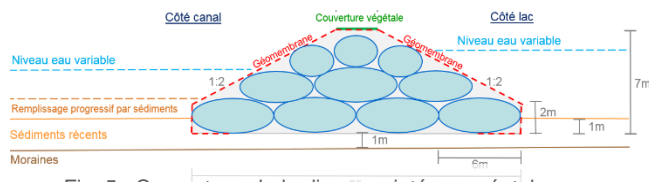


Fig. 5 : Coupe type de la digue projetée en géotubes