

Modélisations physique et numérique de la purge du chenal de chasse de la Massa lors des purges du barrage de Gebidem (VS)

S. Sayah, O. Aguet

Mandant: Electra-Massa

Préambule

Le bassin versant de la Massa, à l'amont du barrage de Gebidem, a une superficie de 200 km² environ dont 65% en couverture de glacier. La Massa se caractérise donc par un régime hydrologique glaciaire marqué par des débits importants durant les mois d'été. La retenue de Gebidem intercepte annuellement quelques 400'000 à 600'000 m³ de matériaux solides. Afin d'évacuer ces dépôts, la retenue est soumise à une purge annuelle qui dure habituellement entre 3 et 4 jours. Lors de cette évacuation, le chenal de chasse a tendance à se remplir de sédiments selon une progression qui va de l'amont vers l'aval, occasionnant des débordements parfois spectaculaires (Fig.1).



Figure 1: Purge de 1999, débordement dans le chenal de La Massa

Dans le but d'apporter une solution à ce problème, des essais sur modèle ont été réalisés en 1994 au LCH qui ont abouti à proposer de réduire la concentration en sédiments transitant dans le chenal par l'introduction d'un débit de dilution à son entrée. La faisabilité d'une telle solution a été examinée par les responsables techniques d'Electra-Massa. La solution consiste à dériver vers le chenal une part de débit (variant entre 0 et 15 m³/s) prélevée sur l'aménagement voisin des CFF. L'objet de l'étude est de valider et d'optimiser la solution proposée pour éviter l'ensablement du chenal de chasse.

Modélisations physique et numérique

S'agissant de la modélisation d'écoulements bi-phasiques, les paramètres à considérer sont:

- la nature du fluide (viscosité et masse volumique);
- la nature des sédiments (granulométrie et masse volumique).

Dans ce concept, la modélisation physique est destinée à reproduire les effets tri-dimensionnels de l'écoulement et à

fournir les résultats nécessaires au calage et à la validation du modèle numérique. La modélisation numérique permettra quant à elle de procéder à une analyse de sensibilité des principaux paramètres à considérer en vraie grandeur.

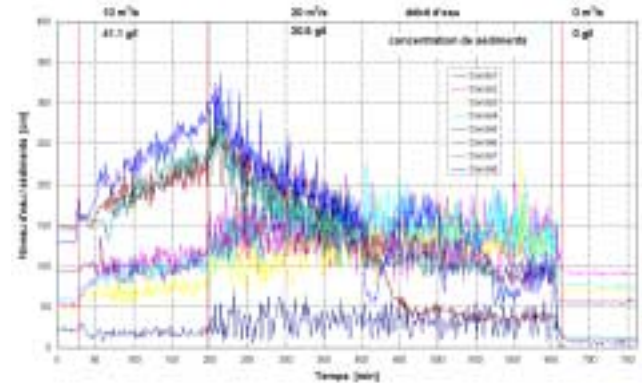


Figure 2: Mesure continue du niveau eau+sédiments dans le chenal lors d'un essai de dilution

La modélisation physique a été réalisée sur un modèle du chenal la Massa construit à l'échelle 1:18. Les essais d'alluvionnement (sans débit de dilution additionnel) ont mis en évidence les mécanismes de dépôt des sédiments dans le chenal, confirmant la formation d'un régime d'antidunes dans le chenal, avec une accumulation progressive des sédiments de l'aval vers l'amont. Les essais de dilution (Fig.2) ont montré que l'évacuation des sédiments dans le chenal se fait de l'amont vers l'aval, par vagues successives. Les résultats des essais sur modèle physique ont servi de base au calage du modèle numérique. La modélisation numérique a été réalisée à l'aide du modèle DEPERO, un logiciel pseudo-stationnaire qui calcule de manière couplée, la ligne d'eau et le transport solide dans un cours d'eau. Après le calage du modèle numérique, une étude de sensibilité a été entreprise en comparaison de la purge de 1999, marquée par des débordements, pour quantifier la réponse à la variation des facteurs suivant:

- le débit de dilution, compris entre 0 et 15 m³/s (Fig.3),
- le diamètre des sédiments, compris entre 1 et 3mm.

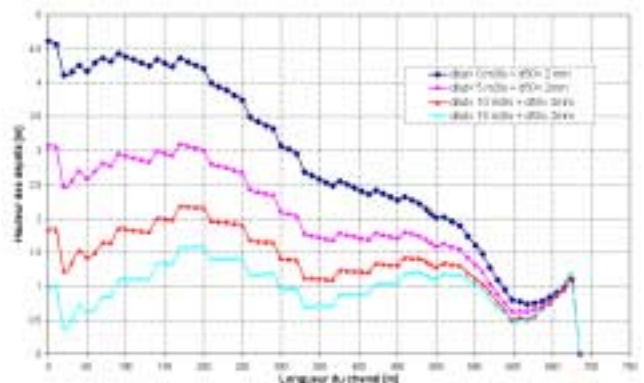


Figure 3: Influence du débit de dilution sur le niveau maximal d'alluvionnement dans le chenal

Conclusion

L'introduction d'un débit de dilution en tête du chenal se confirme comme une solution efficace. Elle devrait être opérée de manière anticipée et progressive afin d'éviter la formation d'une accumulation des sédiments purgés dans la partie aval du chenal.