Effets de la rugosité et de la géométrie des rives sur l'écoulement transitoire et la propagation des intumescences dans les canaux

(2003-2006)

Tobias Meile

*Sous projet IV-1 du projet interdisciplinaire **"Rhône-Thur - utilisation durable des cours d'eau"** conduit en collaboration avec l'OFEG (Office fédéral des l'eaux et de la géologie), l'EAWAG (Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux), le WSL (Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage), de l'OFEFP (Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage) et la VAW (Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie de l'EPFZ).*

Préambule

Les centrales hydroélectriques à accumulation de l'arc alpin influencent de nombreuses rivières en aval des retenues. Les rejets des centrales, qui turbinent séquentiellement pour couvrir les pointes de la demande d'électricité, provoquent des changements d'écoulement rapides, accompagnés de variations importantes du niveau d'eau. Ce phénomène de marnage se rencontre notamment dans les rivières canalisées. La rapidité de changement du débit dépasse de loin l'ordre de grandeur d'une variation naturelle durant une crue par exemple.

Des mesures d'aménagement morphologiques adéquates telles que rives ou tracés irréguliers, épis, élargissements locaux, lits en tresse ainsi que des mesures d'aménagement hydrauliques, comme des bassins de rétention, peuvent atténuer ou faire disparaître les effets du marnage.

Dans la revitalisation des cours d'eau, la maîtrise du marnage constitue un élément clé, car ce phénomène influence l'ensemble des facteurs qui sont à la base d'un projet de renaturalisation réussi (Figure 1). L'expérience et des premières simulations numériques montrent que l'aménagement plus naturel des rives, contribue à réduire l'effet de marnage.

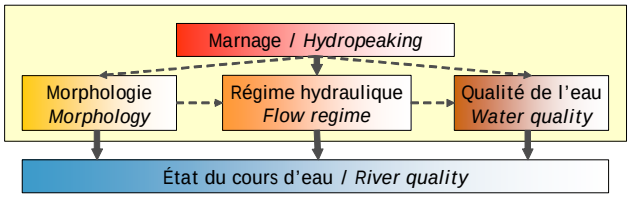

Figure 1: Le marnage et ses influences

Objectifs scientifiques et techniques

Le principal objectif scientifique de ce travail de recherche est d'analyser en détail le phénomène physique des intumescences en détail et de quantifier l'impact de la rugosité morphologique d'un cours d'eau naturel sur les conditions d'écoulement non-stationnaires.

Les objectifs techniques du travail consistent à:

- quantifier la réduction du marnage dans des rivières à morphologie naturelle
- comparer l'efficacité de mesures d'aménagement fluvial et hydraulique
- mettre à disposition des relations permettant d'estimer aisément la rugosité de forme d'une rivière en fonction de sa géométrie
- donner des indications pratiques pour l'aménagement efficace d'un cours d'eau
- proposer une démarche applicable à un projet concret

Méthodologie

La méthodologie adoptée est divisée en trois phases:

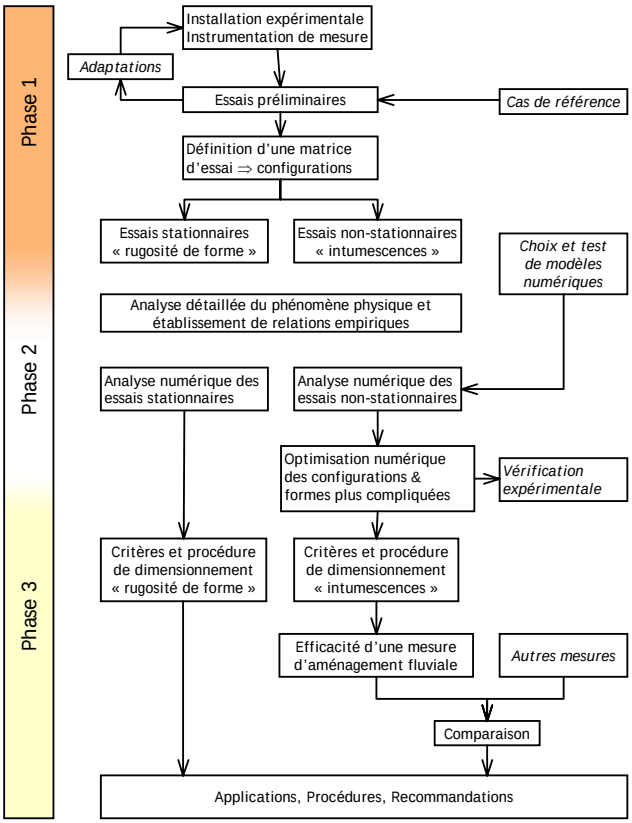

Figure 2: Diagramme indiquant la méthodologie adoptée pour le travail de recherche

La phase 1 concerne des essais stationnaires et non-stationnaires dans un canal d'expérimentation de 42 m de longueur. La phase 2, est consacrée à la reproduction des essais par un modèle de calcul numérique ainsi qu'à l'optimisation des mesures d'aménagement. Dans la troisième phase, des critères et procédures de dimensionnement sont élaborés et des mesures d'aménagement sont proposées.