

Généralités

Depuis la construction du barrage de Rossens en 1948, le charriage dans la Petite Sarine est fortement réduit. L'absence de crues morphogènes depuis 2007 conduit à la prolifération d'algues filamenteuses et au colmatage du lit de la rivière. L'objectif de cette étude est de générer une crue artificielle qui doit satisfaire les contraintes :

- économique, minimiser les volumes déversés;
- sécuritaire, minimiser l'inondation d'une décharge (Pila);
- écologique, préserver la faune piscicole;

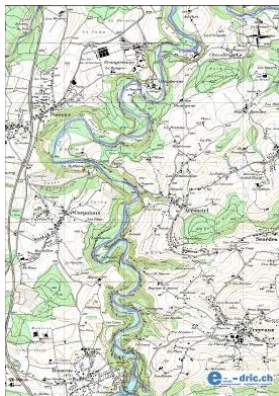


Fig. 1: Situation de la Petite Sarine en Suisse

Méthodologie – modélisation numérique

A partir d'une analyse multicritère sommaire, il a été décidé que les sédiments utilisés pour générer le charriage proviennent des alluvions déposées dans le lit majeur.

Afin d'évaluer les différents sites potentiels de départ des matériaux, deux types de simulations numériques sont effectués: modèle hydraulique seul et modèle avec transport solide. Les modélisations numériques sont réalisées avec le logiciel BASEMENT (VAW-ETHZ).

Modèle hydraulique – apport en sédiments

Afin de déterminer le débit nécessaire pour remobiliser les sédiments présents sur les bancs d'alluvions, la contrainte de cisaillement limite pour mettre en mouvement les particules est utilisée comme critère déterminant. Cette contrainte s'élève à 20 N/m² pour mobiliser une particule de 2.5 cm de diamètre (diamètre moyen). Un débit de 150 m³/s est ainsi nécessaire pour remobiliser les sédiments présents sur le banc alluvionnaire.

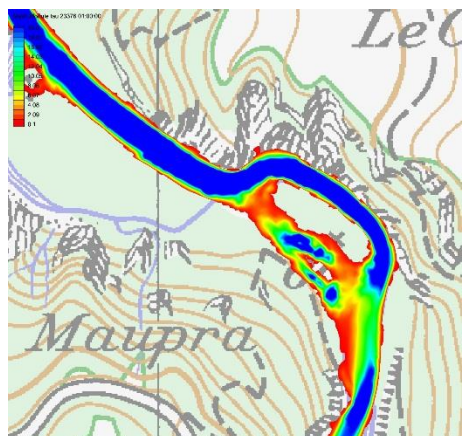


Fig. 2: Contrainte de cisaillement avec un débit insuffisant de 75 m³/s au site A1. (bleu: seuil de 20 N/m²)

Modèle de transport solide

La distance sur laquelle ces sédiments sont déplacés doit être quantifiée pour affiner la durée de l'hydrogramme et le nombre de sites de remobilisation. L'incertitude principale réside sur la quantité de sédiments effectivement mobilisée. Dans les différentes modélisations, un solidogramme constant de 0.01 m³/s est injecté à l'aval immédiat du site où les alluvions se remobilisent.

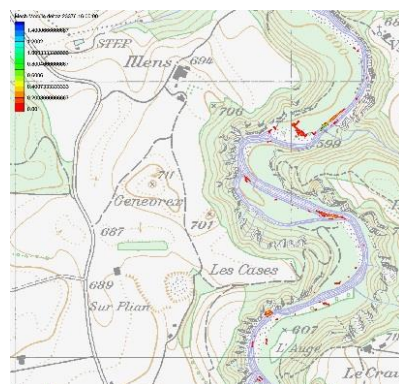


Fig. 3: Zones de déplacement des sédiments

Hydrogramme de crue

Pour satisfaire les contraintes, l'hydrogramme de crue doit:

- respecter les paliers de mise en eau et de décrue pour préserver la faune aquatique;
- atteindre un débit de 255 m³/s pendant 3h pour éroder les matériaux;
- respecter un palier de 210 m³/s pendant 2h pour transporter les sédiments;

Cet hydrogramme représente un volume déversé de 11.6 Mio de m³. Selon le rapport de la crue de juillet 2014, un tel débit n'a pas conduit à l'inondation de la décharge de la Pila.

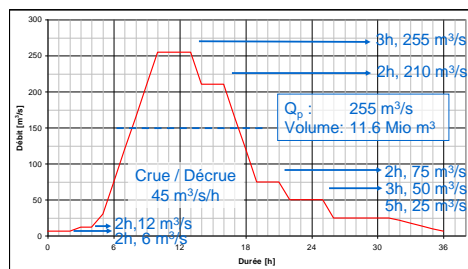


Fig. 4: Hydrogramme de crue

Sites d'intervention et travaux préparatoires

8 sites d'interventions sont nécessaires pour couvrir l'ensemble du linéaire de la Petite Sarine.

Des travaux préparatoires sont essentiels afin de favoriser l'érosion.

Une obstruction ponctuelle du lit principal conduit le débit vers les chenaux recréés.

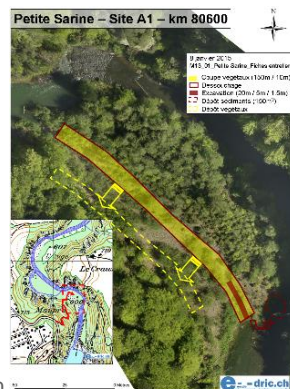


Fig. 6: Fiche de préparation