



Section Sciences et Ingénierie de l'environnement Design Project 2020 (semestre de printemps)

Proposition n°10

Stabilisation du lit d'une rivière de montagne grâce à l'utilisation de structures en béton (« tétrapodes ») ou de gros blocs

Partenaire externe

Christian Tognacca

christian.tognacca@laboratorium3d.ch

Téléphone 079 196 01 73

Laboratorium 3D sagl

Taille de l'entreprise (nombre de collaborateurs) : 4

via Prada 6, CH-6710 Biasca, Ticino

www.laboratorium3d.ch (site en préparation)

Encadrant EPFL

Dr Hendrik Huwald

EPFL ENAC IIE CRYOS

GR A0 392 – Station 2

1015 Lausanne

Email : hendrik.huwald@epfl.ch

Tél : 021/ 693 27 15

Descriptif du projet

Le torrent *Frua* dans le territoire de la commune de Acquarossa a été intéressé par des événements d'alluvion importants pendant le printemps 2019. Ce cours d'eau est caractérisé par une pente qui, sur le cône de déjection, peut rejoindre le 25 % sur certains traits. La couverture végétale sur ce bassin versant est assez limitée et elle se compose en grande partie de pâturages alpins dans la partie Sud et de prés maigres et roches dans la partie Nord. Cette région, en cas de fortes précipitations, est donc investie par des crues de forte intensité qui provoquent des coulées détritiques et des laves torrentielles. Le bureau d'ingénieur Beffa & Tognacca a été mandatée comme consultant pour la planification des interventions sur ce cours d'eau, en particulier sur le cône de déjection. Le bureau a proposé une stabilisation du lit en utilisant des structures en ciment armé en forme de tétrapodes. Ces structures peuvent être implantées sur les berges ou directement dans la rivière avec différentes géométries. Pour rechercher la meilleure solution l'entreprise propose une étude sur modèle physique dans lequel on reproduit les conditions cadre de la situation à aménager. Les étudiants de master seront employés dans ce projet pour pouvoir analyser un grand nombre de solutions afin d'évaluer la mesure d'intervention plus adéquate.



Objectif et buts

Étudier au laboratoire la meilleure méthode pour la stabilisation du lit d'un torrent de montagne sur une modèle à l'échelle 1/30. Le modèle se compose d'un canal de 6 m de longueur pour lequel on peut varier l'inclinaison de 0 à 25 % et varier le débit liquide de zéro à 150 l/s. En fonction de la motivation des étudiants et du temps à disposition le travail pourra prendre en considération différents étapes de recherche:

Etape 1

- ⑩ Analyse théorique des possibilités de stabilisation d'un lit d'un torrent de montagne (le focus sera limité pour des raisons pratiques et de temps à une stabilisation avec des gros blocs naturels et à une stabilisation avec des tétrapodes en béton).
- ⑩ Analyse coûts bénéfiques afin de proposer la solution plus convenable.

Etape 2

- ⑩ Test de la solution plus convenable dans le modèle physique.
- ⑩ Définition des conditions de test, design des tests.
- ⑩ Réalisation des tests sur modèle physique par accroissement graduel du débit et analyse de la stabilité des mesures pour une pente fixe (15%)
- ⑩ Test de différentes dispositions des éléments de stabilisation (tétrapodes ou blocs naturels) avec le but d'optimiser le nombre des éléments pour contrôler l'érosion du lit pendant des événements de crue.

Etape 3

- ⑩ Analyse des résultats et mise en évidence des points forts et des point faibles de la méthode de stabilisation choisie. Propositions pour améliorer le système de stabilisation.

Descriptif tâches

Les étudiants auront la possibilité de travailler dans un laboratoire d'ingénierie hydraulique sur un modèle idéalisant les caractéristiques de la région d'étude.

Dans un premier moment les étudiants devront prendre connaissance de la situation à aménager et des structures techniques à leur disposition au laboratoire le long du projet.

En suite ils devront proposer une démarche d'approche à la problématique en tenant compte des besoins du bureau d'ingénieur et du temps à disposition.

Enfin ils devront présenter leur travail de recherche (y compris un rapport technique) en mettant en évidence les résultats des essais sur modèle, les éventuels limites de la modélisation, les questions ouvertes, etc.

Divers

Le travail sur modèle sera fait au laboratoire hydraulique à Biasca (TI).

Pendant le travail au laboratoire les étudiants seront soutenus techniquement par nos collaborateurs.