

## Design of outdoor water course and related infrastructure as an element of the Environmental Hydraulics Laboratory in Freiburg

ACRONYME	
MANDANT	HEIA-FR
ÉTUDIANT-E-S	Majo Jean-Christophe
PROFESSEUR-E-S	Pfister Michael
EXPERT-E	Giroud Stéphane
No	B18GC21
TYPE	Projet de Bachelor
CONTACT	jean-christophe.majo@edu.hefr.ch

Depuis la révision de la *Loi fédérale sur la protection des eaux* (814.20) en 2009, le besoin de conduire des recherches dans les domaines de la revitalisation et de la renaturation des cours d'eau a augmenté. De ce fait, la HES-SO et d'autres instituts de recherche ont soumis le projet *Large-scaled outdoor facilities for hydro-environmental research* au *Fonds National Suisse*. Le futur laboratoire d'hydraulique environnemental est composé d'un cours d'eau naturel comprenant entre autres :

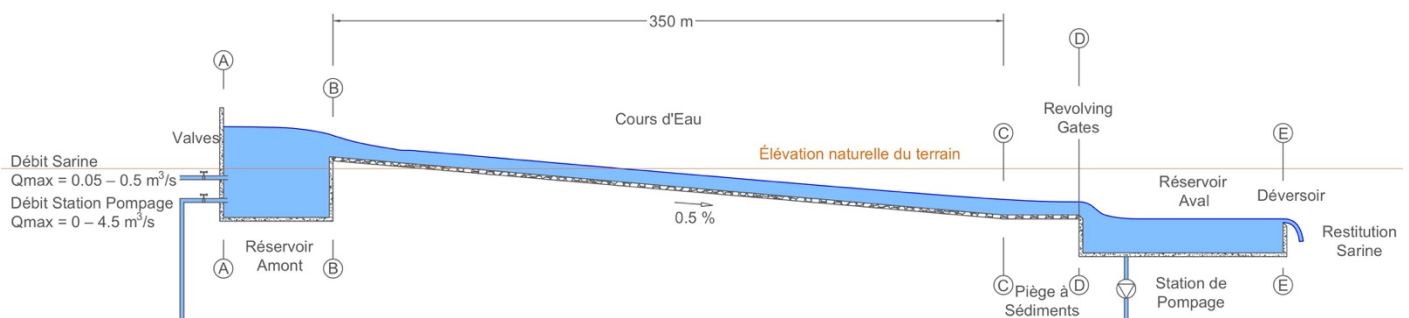
- un réservoir amont (A-B) dans lequel des sédiments peuvent être ajoutés,
- un cours d'eau naturel (B-C),
- un piège à sédiments à la fin du cours d'eau (C-D),

- un réservoir aval (D-E) permettant de conduire des expériences avec un débit jusqu'à  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ , et,
- un bâtiment contenant des bancs d'essai, une station de pompage et des bureaux.

Le présent travail de Bachelor s'occupe du dimensionnement du cours d'eau et du réservoir aval, ainsi que du mapping de l'infrastructure.

### Dimensionnement du cours d'eau

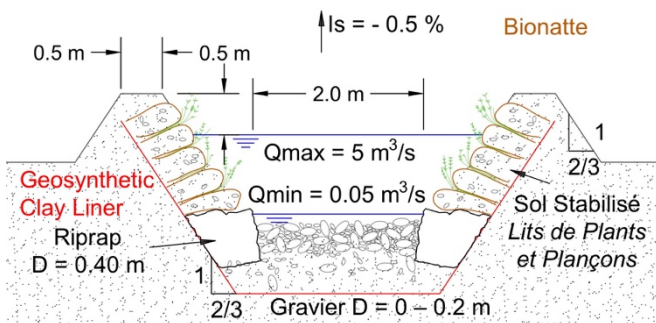
Le dimensionnement du cours d'eau se base sur l'analyse de la hauteur d'eau. Dans le but de déterminer le paramètre, des calculs à la main ( $H_{n1}$ ) et aux moyens du logiciel HEC-RAS ( $H_{n2}$ ) ont été mené pour un écoulement



permanent et uniforme. L'équation de Manning-Strickler a permis de déterminer les hauteurs d'eau.

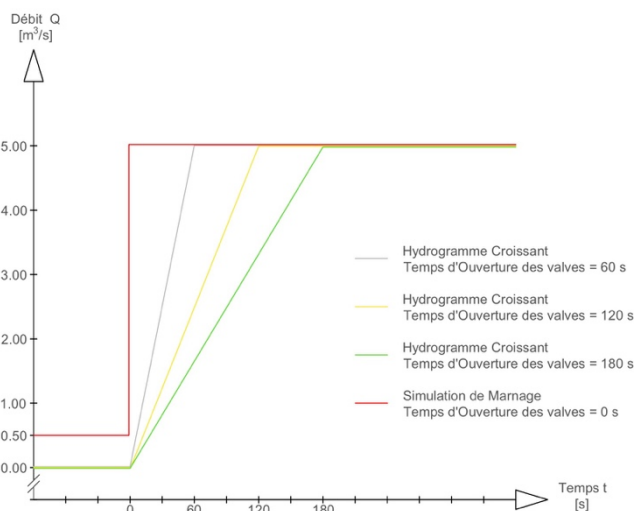
Q	[m <sup>3</sup> /s]	0.05	0.5	5
H <sub>n1</sub>	[m]	0.065	0.264	1.051
H <sub>n2</sub>	[m]	0.064	0.267	1.066

co



## Dimensionnement du réservoir aval

Le dimensionnement du réservoir aval se base sur l'analyse de l'écoulement non-permanent et non-uniforme. Quatre hydrogrammes ont été étudiés à l'aide de calculs à la main et de simulations numériques.



L'analyse a montré un volume de 950 m<sup>3</sup>.

## Mapping

Le mapping expose les limites d'utilisation du cours d'eau. Dans ce but, les paramètres débit (Q), hauteur d'eau (H), vitesse d'écoulement (v), nombre de Froude (Fr) et rugosité (K<sub>St</sub>) ont été documentés. Une série de graphiques se basant sur les débits et les rugosités dominantes a été générée (Q- H<sub>n</sub>, Q-v, Q-Fr, v- H<sub>n</sub>, v-Fr und Fr-H<sub>n</sub>).

