Section Sciences et Ingénierie de l'environnement
Design Project 2024 (semestre de printemps)

Proposition n°23

Aléa de ruissellement – étude comparative de modélisations numériques sur la base d'une étude de cas

Partenaire externe ou laboratoire IIE
Coraline Baud
coraline.baud@gruner.ch Téléphone +41 21 637 14 21
Gruner SA, Département Eau et Environnement
Taille de l'entreprise (nbre de collaborateurs) : >1000 collaborateurs
Rue de la Gare de Triage 5, 1020 Renens
https://www.gruner.ch

Encadrant EPFL
Giovanni De Cesare
giovanni.decesare@epfl.ch Téléphone +41 21 693 25 17
EPFL ENAC IIC PL-LCH
GC A3 514 (Bâtiment GC)
Station 18
CH-1015 Lausanne
https://lch.epfl.ch/

Descriptif du projet

Le ruissellement a causé au moins la moitié des dégâts liés à l'eau ces dernières années et menace près des deux tiers des bâtiments en Suisse. Si les personnes à l'extérieur des bâtiments ne sont guère menacées par ce risque, celles à l'intérieur peuvent être en danger, surtout dans les sous-sols, les caves et les parkings souterrains où l'eau s'accumule. Depuis sa publication en 2018, la carte de l'aléa de ruissellement de l'OFEV est de plus en plus utilisée comme outil de prévention. Cependant, de nouvelles données sont désormais disponibles (Swissalti3D, Swisssurface3D etc.) et la carte de la confédération se révèle être obsolète dans certains cas de figure. Les bureaux d'ingénieurs ont alors la nécessité de ré-évaluer l'aléa ruissellement.
Gruner dispose d'un logiciel de modélisation (DuMap), conçu et développé en interne depuis plus de 20 ans. Ce logiciel regroupe un ensemble de modules spécialisés dans des domaines de l'hydraulique, comme la modélisation du ruissellement de surface, non-stationnaire, 2D et spatialement distribuée. Des améliorations du modèle de ruissellement sont en cours de développement, notamment l'intégration d'une sous-couche d'infiltration afin de permettre une réponse non-linéaire du système et de prendre en compte une fonction de production plus proche de la réalité des processus physiques. Les étudiants devront alors analyser les résultats et réaliser une étude comparative entre la carte de l'OFEV et les résultats de modélisation selon le type de logiciels (DuMap, Hec-Ras, etc.) et selon les différentes fonctions

de production (fraction constante d'infiltration ou réservoir d'infiltration non-linéaire) dans le but d'évaluer les points forts et la pertinence des différents modèles de simulation.

Objectif et buts

L'objectif global du projet se résume à prendre en main, appliquer, évaluer et valider une méthode de modélisation sur un ou plusieurs cas d'étude et la comparer avec la carte de l'aléa de ruissellement de la confédération.
En outre, les étudiants pourront développer des compétences transversales comme :

- Se familiariser avec les outils de modélisation numérique
- Se familiariser avec les processus physiques de ruissellement
- Développer un sens critique sur les résultats de modélisation

Descriptif tâches

- Evaluation de l'état de l'art de la modélisation numérique du ruissellement
- Prise en main des logiciels (HEC, DuMap) de modélisation
- Etudes de cas (modélisations numériques avec différentes logiciels et visite sur site éventuellement pour validation de la plausibilité des résultats)
- Comparaison des résultats avec la carte de l'aléa ruissellement de l'OFEV
- Bilan, conclusion, recommandations et proposition d'amélioration