

L'influence des formes urbaines sur l'écoulement d'inondation en milieu urbain : analyse expérimentale et numérique

Auteur : Scheen, Valentin

Promoteur(s) : Dewals, Benjamin; Erpicum, Sebastien

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil des constructions, à finalité spécialisée en "civil engineering"

Année académique : 2020-2021

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/11460>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Nom : Scheen

Promoteur : Prof. B. Dewals

Prénom : Valentin

Co-promoteur : Dr. S. Erpicum

Année académique : 2020-2021

Faculté de sciences appliquées – Master « Ingénieur Civil en Construction »

L'influence des formes urbaines sur l'écoulement d'inondation en milieu urbain : analyse expérimentale et numérique

Ce travail a été mené dans le cadre de l'étude des écoulements d'inondation en milieu urbain et plus particulièrement de l'influence des formes urbaines sur ces écoulements. Les enjeux liés aux événements d'inondations urbaines sont grandissants et des données de validation des modèles numériques sont essentielles.

La littérature existante se focalise principalement sur l'influence des formes urbaines à l'échelle de quartiers entiers. En revanche, la caractérisation des phénomènes d'écoulement à l'échelle d'un nombre limité de rues et d'intersections est pauvre. Ce travail consiste donc à produire et à analyser des données numériques et expérimentales dans le but de caractériser l'influence d'un paramètre des formes urbaines, dans la lignée de Li et al., 2021.

La particularité des formes étudiées dans ce travail est la présence d'un espace libre, sans bâtiment dont la position varie d'une configuration à l'autre. L'objectif est d'analyser l'influence de cette caractéristique urbaine sur différentes variables d'écoulements comme les hauteurs d'eau en amont, la répartition du débit en sortie et les champs de vitesse. Les trois configurations étudiées ont fait l'objet de simulations numériques dans trois scénarios d'écoulement et ont également été testées en laboratoire pour deux des scénarios d'écoulement simulés numériquement.

Les données expérimentales ont permis de valider les résultats moyens des hauteurs d'eau en amont, des répartitions de débit en sortie ainsi que des champs de vitesse calculés par le modèle numérique. Les valeurs moyennes des variables d'écoulement indiquent clairement que la présence d'un espace libre au début du domaine étudié engendre des hauteurs d'eau plus importantes en amont. D'un autre côté, le positionnement amont de l'espace libre permet une répartition de débit plus équitable entre les sorties. L'inverse est observé lorsque l'espace libre se situe plus en aval.

L'étude temporelle des variables d'écoulement a révélé que le modèle numérique ne prédit pas de manière fiable le comportement oscillatoire de l'écoulement. Ce comportement est observé et caractérisé dans chaque configuration pour les deux scénarios d'écoulement lors des essais expérimentaux. Par contre, le modèle numérique prédit ce comportement uniquement dans certaines combinaisons "configuration-scénario d'écoulement". Par conséquent, des recherches supplémentaires sont nécessaires afin de déterminer si une amélioration du modèle numérique est requise pour pallier cette lacune ou si d'autres paramètres du modèle numérique influence la simulation du comportement oscillatoire.