

Modélisation multi-échelle des inondations : nouveaux modèles et outils numériques

Vincent GUINOT, Hydrosiences Montpellier & Inria Lemon - Montpellier
Antoine ROUSSEAU, Inria Lemon & IMAG - Montpellier

Dans cet exposé, je présenterai deux techniques de réduction du coût de calcul des modèles numériques d'inondation.

La première [2, 4] est la paramétrisation à sous-échelle grâce à la modélisation de la porosité. Elle a été introduite par V. Guinot dans les années 2000 et est toujours au cœur de la production scientifique du LEMON. Elle permet de réduire le coût de la simulation grâce à des maillages plus grossiers, tandis que l'information sous-échelle est capturée par des pré-calculs sur la topographie du domaine.

La deuxième partie [3] de l'exposé sera consacrée aux grands modèles CFL permettant de traiter des maillages hétérogènes avec des schémas temporels explicites. L'idée principale est de prendre en compte les informations hydrauliques non seulement sur les cellules voisines d'une interface de flux, mais aussi de les rassembler à partir d'un domaine de dépendance prédéfini grâce à un processus de convolution. Cela permet d'obtenir des pas de temps beaucoup plus importants (et donc un coût de calcul réduit) sans modification du maillage ni perte de précision.

Ces deux fonctionnalités font partie du code SW2D-LEMON [1], développé à l'Inria et à l'Université de Montpellier.

- [1] J. G. Caldas Steinstraesser, C. Delenne, P. Finaud-Guyot, V. Guinot, J. L. Kahn Casapia, A. Rousseau. *Upscaled shallow water modeling with SW2D-Lemon for urban flood simulation*. In *EGU General Assembly 2021*. Virtual, France, 2021.
- [2] V. Guinot, C. Delenne, A. Rousseau, O. Boutron. *Flux closures and source term models for shallow water models with depth-dependent integral porosity*. *Advances in Water Resources*, **122**, 1–26, 2018.
- [3] V. Guinot, A. Rousseau. *Large CFL explicit scheme for one-dimensional shallow water equations*, 2023. Working paper or preprint.
- [4] S. Nash, C. Escauriaza, P. Finaud-Guyot, W. Jahn, A. Rousseau. *Single Porosity Model : Exploring the Spatial Resolution Limits in Complex Urban Patterns*. *Journal of Hydrology*, 2024.