
**Modèles couplés de transport de polluants et de sédiments avec échanges
infiltration-exfiltration : dérivation formelle et validation numérique**

Yacouba ZONGO

École Polytechnique de Ouagadougou, Burkina Faso. yacouba.zongo@epo.gov.bf.

Ce travail propose un modèle mathématique couplé pour le transport simultané de polluants et de sédiments dans des écoulements à surface libre, en tenant compte des échanges d'eau avec un sous-sol poreux par infiltration et exfiltration. Le modèle est dérivé formellement à partir des équations de Navier-Stokes incompressibles par une procédure d'homogénéisation multi-échelle, couplée à l'équation de Richards qui décrit le comportement de l'eau dans les milieux poreux non saturés. Il en résulte un système de type Saint-Venant-Exner enrichi par des conditions d'interface dynamiques reliant les écoulements de surface et souterrains. Un schéma numérique basé sur la méthode des éléments finis discontinus (Discontinuous Galerkin) est développé pour la résolution du système, et des simulations numériques sont réalisées sur des configurations représentatives. Le modèle offre un cadre pertinent pour l'analyse de la dispersion de contaminants et de la dynamique sédimentaire en contexte d'événements hydrologiques extrêmes.

Mots-clés: Équations de Saint-Venant-Exner, équation de Richards, transport de polluants, transport de sédiments, infiltration-exfiltration, couplage fluide-sol, dérivation formelle, méthode des éléments finis discontinus, écoulements à surface libre, modélisation multi-échelle.