

Modélisation distribuée à base physique du transfert hydrologique des polluants routiers de l'échelle locale à l'échelle du quartier

YI HONG

Le développement des réseaux séparatifs entraîne le transfert fréquent de polluants urbains vers les milieux récepteurs (plans d'eau, rivières, etc.). La compréhension des processus de production et de lessivage des polluants dans le milieu urbain est pourtant incomplète à l'heure actuelle. Afin de répondre aux questions liées à la gestion des eaux urbaines, l'amélioration des connaissances des processus physiques est nécessaire, tant au niveau des surfaces urbaines que les réseaux d'assainissement. Pour cela, la modélisation du transfert hydrologique des polluants en milieu urbain peut être un outil précieux.

Cette présentation a pour objectif de développer et d'analyser des modèles distribués à base physique pour simuler les flux de polluants routiers (Matières En Suspension (MES), Hydrocarbures, Métaux) dans un environnement urbain. Elle s'inscrit dans le cadre du projet ANR "Trafipollu" et bénéficie des résultats expérimentaux mis en œuvre dans ce projet pour la calibration et validation des modèles utilisés. Le travail s'articule autour de deux échelles de modélisation : l'échelle locale et l'échelle du quartier.

A l'échelle locale, le code FullSWOF (volumes finis, schéma numérique d'ordre 2) couplé au modèle d'érosion d'Hairsine and Rose (1992a; 1992b) et des données géographiques très détaillées (résolution spatiale centimétrique) ont été utilisés et adaptés afin d'améliorer nos connaissances des processus physiques du lessivage des polluants sur les surfaces urbaines. La comparaison aux mesures en continu permet d'évaluer la performance d'une modélisation physique pour représenter les variations spatiales et temporelles des processus de transferts des polluants sur les surfaces urbaines. Les analyses des résultats obtenus permettent de constater la prédominance des effets d'arrachement liés à la pluie sur les processus d'entraînement par l'advection sur la majeure partie du bassin versant routier. L'utilisation d'un modèle d'érosion pour modéliser le transport particulaire en zone urbaine est une innovation importante.

A l'échelle du quartier, la plateforme opensource LISEM-SWMM est développée en couplant le modèle LISEM (De Roo, Wesseling, et al., 1996), modèle d'érosion développé initialement pour le milieu naturel, et le modèle SWMM (Rossman, 2010). Pour la première fois, la modélisation hydrologique s'appuie aussi sur l'utilisation de sorties de modèles atmosphériques pour les dépôts des particules fines (PM10), hydrocarbures et métaux. Les résultats montrent que l'emploi de modèles totalement distribués peut arriver à reproduire de manière très fine les dynamiques des particules, des hydrocarbures et des métaux. Même si à ce stade la plateforme développée nécessite des améliorations pour adapter aux utilisations dans le champ opérationnel, ceci constitue une avancée pour le domaine de modélisation du transfert hydrologique des polluants routiers en milieu urbain.