



Action R2.1.2

Adéquation entre niveau de connaissance et outils de modélisation hydrologique

Contacts :

Fabrice Rodriguez (fabrice.rodriguez@univ-eiffel.fr)

Jérémy Sage (jeremie.sage@cerema.fr)

CONTEXTE

La gestion des eaux pluviales urbaines, initialement assurée par des réseaux et ouvrages enterrés, s'appuie aujourd'hui de façon croissante sur le sol et la végétation pour limiter les rejets urbains de temps de pluie vers les milieux récepteurs. Ce rétablissement progressif de la place du sol dans les bassins versants urbains, conduit à modifier graduellement leur fonctionnement hydrologique, avec en particulier un potentiel accroissement des stocks d'eau souterrains et de la disponibilité de l'eau pour la végétation. Comprendre et anticiper de telles évolutions est nécessaire pour s'assurer que les stratégies d'aménagement et de gestion des eaux pluviales délivrent les bénéfices attendus. Il peut également s'agir d'apporter des réponses aux interrogations posées par la présence croissante de la végétation dans un contexte de changement climatique et de moindre disponibilité de la ressource.

Les **outils de modélisation hydrologiques** sont des outils pertinents pour répondre à ces objectifs dès lors qu'ils intègrent une description appropriée des processus en jeu. Dans un contexte de renaturation du cycle de l'eau, dans lequel le sol joue un rôle accru, la prise en compte des interactions entre hydrologie de surface et de subsurface devient parfois incontournable (Pophillat, 2021). Une telle prise en compte se heurte cependant à la difficulté à décrire la complexité du sous-sol urbain, fortement remanié et lieu de nombreux ouvrages enterrés. Si des outils offrant une description détaillée de ce compartiment existent, leur application reste délicate et péniblement envisageable dans des contextes opérationnels où les données sur le sous-sol sont le plus souvent limitées. De la même manière, la plupart des outils de modélisation nécessitent de renseigner des caractéristiques du système de gestion des eaux pluviales (en surface ou en sous-sol) dont la connaissance s'avère souvent très approximative à mesure que l'échelle d'étude s'accroît (e.g., au-delà de quelques hectares).

En pratique, la mise en œuvre des modèles est donc rendue difficile par le manque de recul quant au **niveau de détail nécessaire pour représenter les différents processus ou compartiments**. Ce niveau de détail est souvent guidé par i) la disponibilité des données permettant de décrire les compartiments concernés et l'enveloppe construite (géologie, caractéristiques des sols, occupation du sol et du sous-sol, caractéristiques des ouvrages d'infiltration...) et ii) la structure des modèles utilisés. Une réflexion doit donc être menée pour mettre en adéquation le niveau de connaissance d'un site d'étude et sa description dans les modèles hydrologiques, en précisant les implications quant aux résultats obtenus.

OBJECTIFS

L'objectif de cette action est de déterminer **comment adapter la représentation des différentes composantes des bassins versants urbains dans les modèles hydrologiques** au niveau de description disponible pour différentes « situations de connaissances » (bases de données géographiques classiques, connaissance plus détaillée ou plus dégradée...). En particulier, le travail proposé devrait permettre d'**identifier des stratégies d'utilisation des modèles** (discrétisation temporelle, schéma de modélisation, paramétrisation...) dans le cas d'une information descriptive limitée et de qualifier les limites de cette utilisation. L'analyse portera en priorité sur la description des caractéristiques du compartiment souterrain et du système de gestion des eaux pluviales.

MÉTHODOLOGIE

Le modèle URBS (Rodriguez et al., 2008 ; Pophillat et al, 2022) sera utilisé car offrant la possibilité de tester différentes options vis-à-vis de la description des caractéristiques du milieu urbain et mais aussi pour la simulation des processus hydrologiques. Le modèle sera appliqué à différents cas d'étude pour lesquels des observations hydrologiques sont disponibles de manière à tester l'effet du niveau de description du milieu urbain sur la capacité à reproduire le fonctionnement hydrologique observé. Différentes stratégies de description seront élaborées, à partir de données géographiques, en considérant des hypothèses contrastées quant à la disponibilité de ces données (i.e. différents « niveaux de connaissance »). Ces stratégies seront évaluées sur la base des observations disponibles et en comparaison aux résultats obtenus dans un contexte de connaissance « optimal », pour lequel toutes les informations sont mobilisées.

Trois sites ayant fait l'objet d'un suivi hydrologique de long-terme sont à ce stade identifiés : i) A Nantes, un bassin versant résidentiel de 30 ha (le Pin Sec) ainsi qu'un écoquartier comprenant des ouvrages de gestion à la source des eaux pluviales, tous deux suivis par l'IRSTV dans le cadre de l'observatoire de recherche ONEVU ; ii) en région parisienne, un quartier de 330 ha en cours d'aménagement au sein du campus urbain Paris-Saclay, étudié depuis 2010 par le Cerema (Pophillat 2022).

RÉSULTATS ATTENDUS ET RETOMBÉES

Les résultats attendus sont :

- Des recommandations pour l'utilisation des modèles dans des contextes de connaissance limitée des caractéristiques des bassins versants urbains ;
- Un cadre de modélisation dédié l'analyse des stocks et flux d'eau à l'échelle du quartier en présence d'OGS adapté à différents « niveaux connaissances »