

Hydro-écologie d'un territoire métropolitain : reflets du développement urbain en Île-de-France

Contexte

Du fait de l'extension de la métropole, des bassins versants deviennent intégralement urbains. Jusqu'à une période récente, ces bassins disparaissaient, avalés par le réseau d'assainissement (par exemple la Bièvre ou la Vieille Mer etc... dans l'agglomération parisienne). La tendance était à la schématisation et à la simplification du territoire pour l'intégrer dans le fait urbain. Toutes les zones tampons, ô combien indispensables au fonctionnement hydro-écologique des bassins versants, étaient éliminées.

Cette vision, hydraulique plus qu'hydrologique, de la circulation de l'eau transporte en les aggravant les problèmes vers l'aval (inondations, érosion des lits des cours d'eau,

contamination de l'eau, capacités de traitement croissantes...) dans des proportions qui deviennent d'autant plus inacceptables que la métropole grandit.

Cette époque est révolue ou en passe de l'être. Il faut donc inventer de nouveaux modes d'aménagement et de gestion du territoire qui permettront de retrouver des bassins versants d'un fonctionnement hydrologique compatible avec de nouveaux objectifs plus durables. Au delà des développements technologiques qui permettront une utilisation plus économe de l'eau, la gestion intégrée de l'eau au sein d'une métropole débute au niveau du territoire et de ses habitants, elle demande des instruments de gestion

de l'espace fondés sur des concepts valides. SISTEO n'est pas isolé et permet de faire la jonction entre différents programmes. A l'amont le programme OPUR apporte une connaissance approfondie des systèmes urbains et du fonctionnement de l'assainissement. A l'aval le programme PIREN-Seine permettra d'évaluer les caractéristiques écotoxicologiques des petites rivières urbaines. ORACLE fournit une référence hydrologique à la frontière péri-urbaine, alors que les données météorologiques et hydrologiques sont denses dans le secteur urbanisé. SISTEO est conçu comme une jonction naturelle entre ces programmes, qu'il enrichit et qui lui donnent les moyens de son ambition.

Objectifs et structures

Le projet SISTEO concerne la qualité environnementale des milieux hydriques intégrés à l'agglomération. La notion de qualité environnementale d'un milieu croise de nombreux aspects : qualité écologique (fonctionnement de l'écosystème), qualité paysagère (appréciation par les riverains), avec de nombreux aspects liés aux risques que le milieu peut générer (risque hydrologique, risque sanitaire...).

Le projet SISTEO se focalise sur deux aspects de ce vaste ensemble : l'hydrologie et l'écotoxicologie. Le travail que nous proposons permettra d'analyser le risque chimique et écotoxicologique associé aux différentes strates du développement urbain, le long d'un gradient spatial qui s'étend de Paris à la banlieue au sein de l'agglomération parisienne, et pour un nombre important de familles de contaminants. Le risque pourra être évalué du point

de vue de l'exposition, et donc de la présence de contaminants dans les milieux telle qu'elle apparaîtra comme une combinaison des niveaux de contamination dans les bassins versants urbains et de leur hydrologie. Le risque pourra être évalué du point de vue de la réponse des organismes à des teneurs changeantes à partir du point de vue toxico-cinétique adopté, et en utilisant la bioaccumulation comme indicateur spécifique.

● THÉMATIQUE 1 :
Vulnérabilités sociales,
économiques et
écologiques face aux
changements globaux

● THÉMATIQUE 2 :
Innovations
technologiques,
économiques et
institutionnelles face aux
défis du développement
soutenable

● THÉMATIQUE 3 :
Habitat, transports et
dynamiques urbaines

● THÉMATIQUE 4 :
Intégration des
connaissances et
délibération des
choix collectifs

● INFRASTRUCTURES
DE RECHERCHE

● MANIFESTATIONS
SCIENTIFIQUES

Résultats

Volet hydrologie

Il s'agit de définir et mettre en œuvre une modélisation hydrologique adaptée au péri-urbain, c'est-à-dire prenant en compte les interactions entre le réseau d'assainissement et les écoulements de surface et souterrains dans un milieu particulièrement hétérogène (différent de l'urbain classique où le sol est considéré comme imperméable). Il est donc important de couvrir un vaste panel d'échelle, de la taille inférieure à la parcelle à celle de l'agglomération.

L'approche numérique retenue a été testée sur un sous-bassin du Val-de-Marne. Après leur collecte, des données hétérogènes du sol sont actuellement entrées dans le modèle pour pouvoir le tester sur la vallée de la Bièvre.

Volet origine et devenir des contaminants

Il s'agit d'acquiescer une vision d'ensemble des contaminants exportés par différents types de bassins versants urbains, plus ou moins denses. Pour chacun des 4 sites choisis, ont été prélevés des échantillons d'eaux pluviales, de retombées atmosphériques (afin d'évaluer la contribution des activités humaines aux flux des polluants à l'exutoire du bassin versant par temps de pluie), des eaux usées, ainsi que d'eau de source (échantillon témoin)

Pour en savoir plus

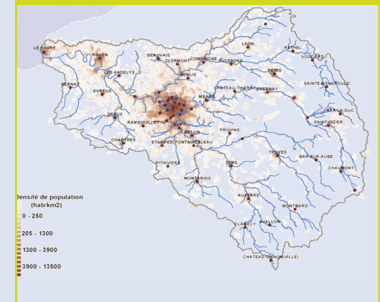
www.sisyphes.upmc.fr/pages/recherche.php

- Billen, G.; Garnier, J.; Mouchel, J.-M.; Silvestre, M., The Seine System: introduction to a multidisciplinary approach of the functioning of a regional river system, 2007, Science of The Total Environment
- Blanchoud, H.; Guigon-Moreau, E.; Farrugia, F.; Chevreuil, M.; Mouchel, J.-M., Contribution by urban and agricultural pesticide uses to water contamination at the scale of the Marne watershed, 2007, The Science of the Total Environment

et de dépôt organique et grossier dans les réseaux. En comparant les échantillons, on se rend compte que les EP contiennent 43% des polluants prioritaires, 41% des polluants dangereux prioritaires et 63% des autres polluants recherchés selon la liste définie. Ces polluants appartiennent à 9 familles de substances chimiques: les métaux, les organoétains, les HAP, les PCB, les alkylphénols, les pesticides, les chlorophénols, les phtalates et les volatils.

Il s'agit également d'évaluer le potentiel de différents dispositifs hydrologiques pouvant équiper les bassins versants urbains, notamment pour limiter le ruissellement, pour limiter également les exportations de contaminants. Les premières données montrent que les eaux pluviales d'un petit BV amont sont nettement moins contaminées qu'à l'exutoire de grands BV, prouvant l'intérêt de les gérer à cette échelle en évitant leur contamination dans les grands réseaux aval par mélange avec d'autres effluents, remise en suspension des dépôts...

Titre schéma



Volet écotoxicologique

Ce volet étudie la réponse d'un petit crustacé (la gammare) à plusieurs contaminants (métaux -Cd- et HAP).

Il a été mis en évidence un lien entre la contamination de l'eau en Cd et Ni et les teneurs métalliques chez *G. pulex*. En revanche, les teneurs en Cu et Zn des gammares autochtones sont peu variables entre les différents sites, ce qui corrobore l'hypothèse que les gammares sont peu sensibles à des variations de biodisponibilité de ce métal in situ.

Coordinateur de projet

UMR Sisyphe - UPMC / CNRS
(Biogéochimie des éléments biogéniques, microbiologie)

Jean-Marie Mouchel
jean-marie.mouchel@upmc.fr

Université Pierre et Marie Curie
4 place de Jussieu
75252 Paris

Tél. : 01.44.27.51.26
Fax : 01.44.27.51.25

Projets associés

- > Programme OPUR piloté par le Cereve avec le support de la ville de Paris, du SIAAP, de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie www.enpc.fr/cereve/opur/opur.html
- > Projet ORACLE - Cemagref <http://www.cemagref.fr>
- > Programme PIREN-Seine 2007-2010 - www.piren-seine.fr
- > Projet « Bioaccumulation par un organisme filtreur; Dreissena polymorpha » - C.Gourlay-Francé

- > Projet « Contamination métallique des gammares en Île-de-France: identification des zones de vulnérabilité pour les écosystèmes aquatiques » - M.H. Tusseau-Vuillemin

Autres partenaires

- > LEESU (ex : CEREVE)
- > CEMAGREF

Chargée de communication : Karine Manceau-Philippot, UVSQ. E-mail : karine.philippot@uvsq.fr

n° 2005-11