

Proposition de thèse CIFRE

Laboratoire de recherche : Laboratoire de Génie Civil et d'Ingénierie Environnementale, INSA de Lyon

Entreprise : Suez – Lyonnaise des Eaux

Contribution méthodologie pour l'aide à la gestion durable des eaux usées et pluviales

Contexte du travail

Les systèmes urbains d'assainissement (eaux usées et eaux pluviales) ont été progressivement mis en place en France depuis le milieu du XIX^{ème} siècle, constituant progressivement un patrimoine très important. Au fil du temps, les objectifs ont changé, les techniques se sont diversifiées et les ouvrages ont vieilli. Par ailleurs, les eaux urbaines sont aujourd'hui de plus en plus souvent considérées comme une ressource, et la diversité des acteurs s'ajoute à la diversité des techniques. Le système devient donc de plus en plus compliqué et beaucoup d'experts considèrent qu'il est aujourd'hui nécessaire de remplacer le concept d'assainissement urbain par celui de gestion des eaux urbaines.

Ceci signifie en particulier que la gestion des eaux pluviales et usées urbaines ne peut plus être considérée comme une simple technique urbaine prise en charge, après coup, par des ingénieurs « assainisseurs ». Les eaux produites par la ville doivent être intégrées au cœur des réflexions sur la conception, l'organisation et la gestion de la ville. Elles doivent également être considérées à l'échelle des bassins versants. Ceci nécessite de trouver les modalités d'interaction et surtout de coopération entre l'ensemble des organisations et des acteurs concernés, à l'échelle du territoire urbain comme à celle du bassin versant hydrologique. Il s'agit en fait d'un changement profond de paradigme. Ce changement doit concerner à la fois les dispositifs techniques (objets, ouvrages) et les organisations (collectivités, entreprises, syndicats, associations, collectifs, etc.) qui concourent à l'assainissement urbain en assurant des fonctions pour rendre un service.

Cet objectif ne pourra être atteint que si l'on est capable de mesurer de la façon la plus objective le niveau de service rendu par le système mis en place et d'utiliser cette évaluation pour aider les différents acteurs à choisir les stratégies les plus performantes.

Le projet de recherche OMEGA (Outil Méthodologique d'aide à la Gestion intégrée d'un système d'Assainissement) financé par l'appel d'offre ANR Villes Durables 2009 vise à apporter une réponse méthodologique de type « gestion de projet » accompagnant la gestion durable d'un système d'assainissement depuis l'évaluation du système jusqu'au suivi des performances. Le projet OMEGA regroupe un laboratoire d'hydrologie urbaine (LGCIE, INSA de Lyon), un laboratoire de sociologie (EVS – EDU, INSA de Lyon), un laboratoire d'économie (GSP, ENGEES Strasbourg) et un industriel (Lyonnaise des Eaux).

La thèse proposée s'inscrit pleinement au sein du projet OMEGA, elle sera dédiée à l'étude de l'ensemble des fonctions techniques du système d'assainissement. Une seconde thèse sera dédiée plus spécifiquement aux questions socio-techniques, c'est-à-dire aux modalités concrètes de changement de paradigme dans la gestion opérationnelle des systèmes d'assainissement urbain et elle se déroulera dans le laboratoire EVS-EDU.

Ces deux thèses travailleront sur différents cas d'application en collaboration avec des collectivités.

Le doctorant aura pour tâche la mise en commun des travaux pour la réalisation de la méthodologie. Il devra également appliquer la méthodologie principalement sur un cas d'étude : la communauté urbaine de Bordeaux.

Travail demandé (démarche scientifique)

L'objet est donc de développer et de tester une méthodologie d'évaluation pluridisciplinaire permettant i) de mesurer de façon transversale l'ensemble des services rendus par un système de gestion des eaux usées et pluviales urbaines et ii) d'aider les acteurs à choisir une bonne stratégie pour améliorer ce niveau de service. Cette évaluation prendra en considération les aspects environnementaux, sociaux, économiques, organisationnels et techniques. Elle permettra également d'évaluer *a priori* et *a posteriori* l'efficacité de la stratégie mise en œuvre de façon à fournir une aide efficace à la décision (constitution d'un espace public de discussion autour des critères d'évaluation, production d'informations scientifiques de l'évaluation, rationalisation des décisions et des choix par délibération).

De façon plus précise, cette méthodologie permettra de :

- Préciser les fonctions traditionnelles (*i.e.* « d'assainissement ») et émergentes que doit aujourd'hui remplir un système durable de gestion des eaux usées et des eaux pluviales urbaines ;
- Définir des outils de mesure (indicateurs), compréhensibles par tous les acteurs ;
- Définir le niveau de service attendu par l'ensemble des acteurs et des organisations et pour l'ensemble des fonctions (*i.e.* la valeur à atteindre pour chaque indicateur) ;
- Définir par *qui* (acteur et organisation) et avec *quoi* (systèmes et objets ou dispositifs) est assuré le service et atteint le niveau de service attendu ;
- Choisir la stratégie *a priori* la plus efficace pour atteindre ce niveau de service ;
- Mesurer de façon continue le niveau de service effectivement rendu par le système au fur et à mesure de la mise en place de la stratégie préconisée ainsi que l'écart par rapport aux attentes des différentes organisations ;
- Adapter de façon permanente la stratégie aux évolutions de la demande et aux écarts constatés entre les effets attendus de la stratégie choisie et les effets effectivement obtenus.

La thèse contribuera aux deux objectifs principaux du projet OMEGA, à savoir :

1) Développer et consolider une méthodologie de portée générale (éventuellement applicable à d'autres services urbains) permettant de :

- Modéliser les différentes fonctions d'un système de gestion des eaux usées et pluviales urbaines en se fondant non sur une définition générale des processus mais sur l'exploitation des connaissances locales ;
- Faciliter l'expression, l'information et l'implication de l'ensemble des acteurs ;
- Permettre aux responsables des différentes organisations impliquées dans la gestion des eaux urbaines de coordonner leurs actions et de faire des choix informés ;
- Inclure des moyens de rétroaction afin de mettre en œuvre une ingénierie de l'adaptabilité ;
- Faire des choix et prendre des décisions dans un environnement incertain et imprévisible ;
- Développer des outils basés sur cette méthodologie.

2) Développer des outils d'évaluation du service rendu par le système de gestion des eaux urbains. Il s'agira principalement de :

- Contribuer à l'ingénierie performantielle par l'évaluation du service rendu : pertinence des objectifs, efficacité des moyens et efficacité du résultat ;
- Définir les performances globales à travers une approche holistique des fonctions du système de gestion des eaux urbaines ;
- Contrôler les performances globales par une évaluation multicritère du système de gestion des eaux urbaines ;
- Mesurer l'efficacité des actions à mettre en œuvre,
- Inclure la capacité d'adaptation dans les fonctions du système de gestion des eaux urbaines ;
- Contribuer à la mise en place de solutions permettant de réduire les impacts des systèmes de gestion des eaux urbaines sur les environnements naturels et anthropiques.

Les deux verrous scientifiques et techniques que nous considérons comme les plus compliqués à lever sont :

- Une modélisation trop compliquée des processus physiques, biologiques, économiques, sociaux, etc. intervenant dans les différentes fonctions du système de gestion des eaux urbaines ;
- La difficulté à coordonner une multitude d'organisations aux objectifs pas toujours convergents et aux modes organisationnels pluriels.

Les moyens que nous comptons mettre en place pour lever ces deux difficultés sont respectivement :

- La construction de modèles empiriques simplifiés basés sur la connaissance locale des phénomènes et adaptables en fonction des observations ultérieures ;
- L'élaboration d'un outil (sur base SIG pour faciliter la manipulation des données) et la mise en place d'une méthodologie « gestion de projet » accompagnant l'action depuis l'évaluation du système jusqu'au suivi des performances.

Résultats attendus

La principale retombée attendue est de permettre aux différents acteurs de la gestion urbaine de l'eau d'aborder de façon efficace les grands défis environnementaux qu'ils ont à affronter (limitation des risques d'inondation, atteinte du bon état chimique et écologique des masses d'eau, gestion de la ressource en eau, économies d'énergie, diminution des émissions de GES, ...). Ces défis vont probablement devoir être abordés sans augmenter de façon importante les moyens financiers mobilisables et seule une façon différente de poser les problèmes peut leur permettre de trouver des solutions durables.

Une condition préalable indispensable consiste à passer de la gestion optimisée d'un système d'assainissement au développement d'un système durable de gestion des eaux usées et des eaux pluviales urbaines. A titre d'exemple, les eaux pluviales, lorsqu'elles sont gérées de façon traditionnelle par un réseau collectif constitue un risque majeur d'inondation et de pollution des milieux récepteurs. Les collecter et les utiliser pour climatiser la ville en utilisant l'évapotranspiration de la végétation présente une multitude d'avantages : économies financières, économies d'énergie, absence de rejets polluants, réintroduction de la nature en ville, renforcement de la biodiversité, dépollution de l'air...

Les freins principaux à ce changement total de point de vue ne sont pas d'ordre technique, mais d'ordre organisationnel. Les acteurs concernés sont aujourd'hui trop diversifiés et leurs points de vue trop éloignés pour leur permettre de trouver spontanément une solution préservant l'équilibre entre des fonctions trop différentes. Leur donner les outils du dialogue et de la concertation est la condition initiale indispensable pour dépasser cette difficulté.

Le but de notre travail est d'apporter un véritable outil d'aide à la décision, à la négociation. Cet outil devra permettre une meilleure évaluation des fonctions rendues par le système d'assainissement tout en utilisant un langage commun et en répondant localement aux problèmes liés à l'assainissement, conditions essentielles à une politique de développement durable.

Profil souhaité

Le (la) candidat(e) doit être impérativement en possession d'un Master recherche.

Formation de base en Génie Civil ou Génie Urbain ou hydrologie urbaine ou hydraulique.

Compétences complémentaires recherchées (des compétences multiples seront bien évidemment particulièrement appréciées) :

- a. Soit dans le domaine de l'aide à la décision (en particulier approches multicritères);
- b. Soit dans le domaine de la modélisation et de la maîtrise des risques en milieu urbain.

Cette thèse demande une bonne autonomie étant donné que 50 % du temps concernera un travail de terrain réparti sur plusieurs sites (principalement Bordeaux, mais également Mulhouse et Lyon). Le lieu de rattachement au sein de la Lyonnaise des Eaux sera Bordeaux.

Encadrement

Ce travail sera intégré au projet de recherche OMEGA défini dans l'appel d'offre ANR Ville Durable. L'étudiant sera encadré par le laboratoire LGCIE de l'INSA de Lyon et par la Lyonnaise des Eaux.

Directeurs de thèse : CHERQUI Frédéric
LE GAUFFRE Pascal

Nature du financement : CIFRE (Lyonnaise des Eaux)

Contacts :

Frederic.cherqui@insa-lyon.fr

damien.granger@lyonnaise-des-eaux.fr