

## Résumé

La gestion des eaux dans les agglomérations est une tâche complexe, en raison des multiples interactions qui existent entre les composantes du système hydrologique urbain - eaux de surface et souterraines, infrastructures d'assainissement et d'approvisionnement en eau potable, ménages, industries, territoire - et des nombreuses catégories d'intervenants impliqués. Cette complexité, ainsi que la prise en compte de la notion de développement durable, font que les différentes activités touchant de près ou de loin à la gestion des eaux en milieu urbain doivent être abordées non plus de manière sectorielle, mais selon une approche globale et intégrée.

Cela implique que soient pris en compte, lors de chaque décision ou de chaque intervention, de nombreux paramètres et que soient manipulées d'énormes quantités d'informations. Les outils informatiques apportent dans un tel contexte un soutien bienvenu. La mise en oeuvre de ces outils n'est cependant pas chose aisée : il apparaît que les échanges d'informations entre intervenants restent difficiles, que les fonctionnalités spécifiques au domaine de la gestion des eaux manquent, et que la complexité même du domaine rend la mise sur pied d'outils adaptés difficile et coûteuse.

Partant de ces constatations, la présente recherche a pour objectif de proposer des concepts et une démarche permettant de mettre en place des outils logiciels à même de soutenir efficacement une gestion intégrée des eaux en milieu urbain. Une première étape a consisté à identifier les critères qui doivent être pris en compte par de tels outils. Il s'est avéré que ces derniers doivent : 1°) être en mesure d'évoluer parallèlement aux méthodes de gestion des eaux; 2°) être adaptables aux besoins spécifiques des différents utilisateurs; 3°) être compatibles avec différentes configurations informatiques; 4°) être ouverts sur les applications logicielles existantes; 5°) pouvoir être construits rapidement et modifiés facilement; 6°) pouvoir être mis en oeuvre simplement; et 7°) ne pas être trop coûteux.

Compte tenu de ces exigences, notre réflexion nous a conduits à proposer que les outils informatisés d'aide à la gestion des eaux soient conçus par assemblage d'entités logicielles indépendantes, les composants métier. Véritables briques logicielles, de tels composants autorisent en effet la construction d'outils adaptés aux besoins des utilisateurs tout en permettant de profiter des avantages liés à une approche par intégration de composants préexistants : construction rapide, coûts réduits, fiabilité élevée. Précisons que les composants métier sont des assemblages autonomes de composants logiciels qui rendent possible la manipulation d'objets informatiques à forte granularité, les objets métier. Ces derniers constituent des abstractions de concepts utilisés par les intervenants dans le contexte de leur activité professionnelle.

D'un point de vue théorique, notre proposition repose sur trois idées principales :

- la complexité inhérente à la problématique considérée - la gestion des eaux en milieu urbain - peut être maîtrisée, au niveau de la conception d'outils logiciels, par segmentation : chaque composant métier permet de manipuler un ensemble cohérent et clairement délimité de concepts. A partir de là, un outil logiciel peut être construit par assemblage des composants métier nécessaires, cette complexité étant alors réintégrée de manière maîtrisée;
- le territoire et ses composantes peuvent jouer un rôle d'articulation entre les métiers des différentes catégories d'intervenants. Dans le domaine de la gestion des eaux, les intervenants manipulent, dans le contexte de leurs processus métier respectifs, des abstractions des mêmes entités "réelles".

Certains composants métier permettent spécifiquement de manipuler ces abstractions, en les présentant sous des formes adaptées aux besoins des utilisateurs. Ainsi, un composant métier se rapportant à un ensemble de concepts particuliers sera mis en oeuvre par l'ensemble des intervenants qui manipulent ces concepts;

- les composants métier peuvent être conçus de manière à ce que leur potentiel de réutilisation dans des applications différentes soit maximal. En effet, plus ce potentiel est élevé, plus il vaut la peine de réaliser le composant métier considéré.

D'un point de vue technique, les notions qui sous-tendent notre recherche sont :

- le paradigme orienté objet, qui autorise l'établissement d'une correspondance entre système réel et système logiciel et facilite la mise en place de systèmes logiciels modulaires, évolutifs et intuitifs.
- les composants logiciels qui, regroupant au sein d'une même unité logicielle un ensemble de fonctionnalités et de concepts logiquement corrélés, offrent un niveau de granularité adéquat en regard de l'objectif de réutilisation qui est le nôtre.
- l'interopérabilité entre composants, qui est rendue possible par la nette séparation entre interfaces (soit les définitions des services offerts) et implémentations (soit les manières d'accomplir ces services) ainsi que par la standardisation de ces interfaces.

Nous proposons de déterminer les composants métier nécessaires à la construction d'outils informatisés d'aide à la gestion des eaux à partir de l'analyse des processus métier menés par les différents intervenants. Deux types principaux de composants métier sont distingués, les seconds dépendant des premiers : les composants métier de type entité, qui permettent la manipulation d'abstractions d'entités du monde réel, et les composants métier de type processus, destinés à soutenir directement les processus métier spécifiques aux différents intervenants, et qui mettent à disposition pour cela les fonctionnalités adéquates. Nous nous sommes également penchés sur la manière de structurer les composants métier de façon à ce qu'ils soient évolutifs et adaptables à de multiples configurations informatiques.

Destinés à être réutilisés, les composants métier doivent être construits très soigneusement, et la mise en oeuvre d'une méthode de développement est pour cela indispensable. Par conséquent, nous en proposons une, dont les caractéristiques sont les suivantes : 1°) rendre possible des cycles de développement rapides, chaque cycle conduisant à la livraison de composants métier opérationnels; 2°) conduire à la mise en place, au fil des itérations, d'un référentiel commun, le modèle du domaine de la gestion des eaux, qui est progressivement affiné et permet que soient construits successivement des composants métier cohérents entre eux; et 3°) fournir une technique qui maximise le potentiel de réutilisation de ces composants.

Tant les concepts que la méthode de développement proposés ont été validés par le biais de prototypes. Il ressort qu'une approche par composants métier des outils logiciels d'aide à la gestion des eaux constitue une réelle opportunité d'améliorer les processus de gestion dans ce contexte, ainsi que de disposer de véritables moyens de suivi et de pilotage du système "Eaux en milieu urbain". Autorisant une valorisation des données disponibles et facilitant les échanges d'informations entre intervenants, la mise en oeuvre de composants métier doit être encouragée. C'est pourquoi ce travail se conclut par la proposition d'un processus organisationnel à même de stimuler et de coordonner la mise sur pied d'un véritable "marché" de composants métier destinés à la gestion des eaux en milieu urbain.