

CEREVE

DayWater : une recherche européenne sur la gestion des eaux pluviales urbaines

Daniel Thévenot (coordonnateur), Jean-Claude Deutsch, José-Frédéric Deroubaix et Eleni Chouli

Pour résoudre les problèmes d'inondation et de pollution dus aux eaux pluviales urbaines, la gestion à proximité immédiate de leur source (toitures, trottoirs, chaussées, parkings) apparaît aujourd'hui comme une solution efficace et durable. Cependant, le nombre élevé d'acteurs concernés rend complexe le processus de choix entre de multiples techniques alternatives (TA) au réseau d'assainissement.

L'objectif principal du programme européen de recherche *DayWater* était d'intégrer les connaissances sur la gestion à la source des eaux pluviales urbaines et d'aboutir à un système adaptatif d'aide à la décision (*Adaptive Decision Support System ADSS*) utile aux gestionnaires de tels projets d'aménagement urbain. Ce programme de recherche finalisée a rassemblé, de décembre 2002 à novembre 2005, 7 équipes publiques et 3 privées, constituées de chercheurs allemands, anglais, danois, français, grecs, néerlandais, suédois et tchèques (fig.1), ainsi que 14 utilisateurs professionnels. La coordination du programme a été assurée par le CEREVE à l'École des ponts. À l'issue du programme *DayWater*, un prototype d'outil est utilisable simultanément par toutes les parties en présence. Ce système est adaptatif afin de pouvoir fonctionner aux différentes échelles de temps et d'espace pertinentes en hydrologie urbaine (échelles hydrologiques, administratives et d'aménagement ou de développement des villes). Il est aussi destiné à pouvoir répondre aux attentes de tous les acteurs concernés par un même projet urbain. Ce prototype a été testé sur différents projets en Europe et il est en cours d'utilisation par les Conseils Généraux de la région parisienne.

[Fig. 1]
Partenaires scientifiques du programme
DayWater :

CEREVE et LCPC (France),
Chalmers Univ. et LTU (Suède),
TAUW (Pays-Bas),
DTU (Danemark),
Middlesex University (Grande-Bretagne),
NTUA (Grèce),
DHI (République Tchèque),
IPS (Allemagne).



Centre d'enseignement
et de recherche sur l'eau,
la ville et l'environnement,
laboratoire commun
École des ponts
Université Paris 12
AgroParisTech-ENGREF



▶ Un outil d'aide à la décision

L'ADSS est essentiellement destiné aux acteurs de l'aménagement urbain qui souhaitent développer le contrôle à la source des eaux pluviales urbaines.

Comme beaucoup de systèmes de ce type, l'ADSS DayWater présente quatre fonctions :

- ▶ documentaire, regroupant et organisant l'état des connaissances;
- ▶ de gestion, aidant l'utilisateur dans la construction des projets urbains et dans la sélection des scénarii de gestion des eaux pluviales;
- ▶ d'analyse, d'abord du problème posé, puis de conséquences du choix d'une solution et enfin de comparaison des solutions envisageables;
- ▶ de communication, facilitant la négociation entre les divers acteurs impliqués dans le projet pour atteindre, le plus rapidement possible, un consensus sur la solution optimale.

L'ADSS est un outil informatique basé sur une interface web (fig. 2) et comprenant plusieurs types d'outils d'aide au choix et à la négociation de projets urbains : des bases de données, des outils de modélisation et d'évaluation de différents paramètres et des études de cas. Des procédures ont été spécialement développées afin de permettre une navigation optimale dans l'ADSS, en fonction du type d'utilisateur.

Parmi les outils proposés, l'ADSS compte bien sûr, un catalogue des techniques alternatives au réseau d'assainissement (*Best Management Practices - BMP*) (fig. 3), recensant les techniques structurelles (stockage temporaire, infiltration) et non structurelles (déconnexion de gouttière, nettoyage des chaussées, éducation). Un outil de comparaison multicritères des techniques alternatives (*Multi Criteria Comparator - MCC*) permet, en fonction du contexte hydrologique et urbanistique du projet, une première comparaison de ces techniques et la sélection des plus pertinentes. Une base de données sur les polluants chimiques majeurs dans les eaux pluviales urbaines (*Pollutants*) permet d'alimenter les réflexions sur les capacités de dépollution des ouvrages nécessaires selon le milieu récepteur mais aussi, selon les objectifs environnementaux. Des bases de données s'intéressent plus particulièrement au contexte urbain : différents usages et valeurs de l'eau, acteurs types impliqués dans la gestion de l'eau pluviale et instruments d'actions publiques.

Au-delà de ces éléments principalement descriptifs, l'ADSS propose des outils d'aide à la conception des techniques alternatives au réseau d'assainissement (fig. 4). Parmi ces outils, sont proposés des logiciels de modélisation des flux hydrauliques (logiciel STORM), mais aussi des flux de polluants présents dans les eaux pluviales urbaines (logiciel SEWSYS). Un outil d'évaluation du risque de pollution (*Chemical Hazard Identification & Assessment Tool, CHIAT*)



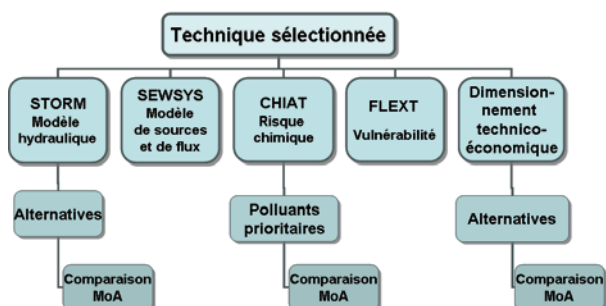
▶ [Fig. 2] Hydropolis, interface graphique de l'ADSS DayWater (www.daywater.cz).

CEREVE



► [Fig. 3] Technique alternative au réseau d'assainissement (BMP) décrites dans l'ADSS : ralentisseur de circulation en zone résidentielle, bassin de stockage et d'infiltration des eaux de ruissellement pluvial (Hoppegarten, banlieue de Berlin, réalisation IPS, partenaire scientifique de DayWater).

permet de définir les polluants prioritaires à prendre en compte dans un projet spécifique. L'ADSS propose également un outil d'évaluation de la vulnérabilité des territoires (*FLexible EXpert system Tool, FLEXT*). Enfin, l'ADSS contient un outil d'analyse pour aider les utilisateurs à spécifier leurs préférences dans l'éventail des solutions possibles. Cet outil se base sur la construction d'une matrice de solutions alternatives (*Matrix of Alternatives*) contenant, d'une part, les *scenarii* envisagés et d'autre part, les différents indicateurs permettant de les comparer. La construction de cette matrice permet l'explicitation des points de vue des acteurs concernés et une compréhension similaire du problème étudié.



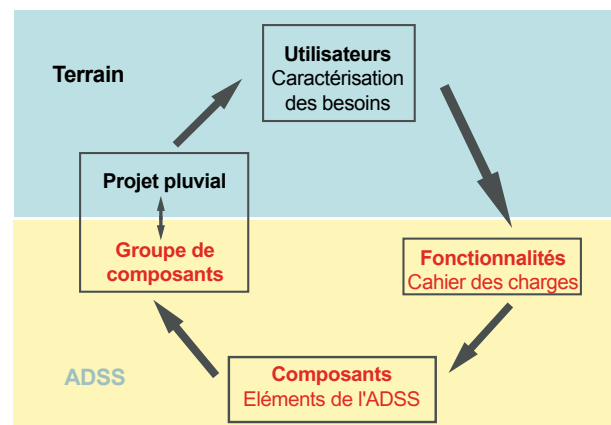
► [Fig. 4] Outils associés ou présents dans l'ADSS, destinés au dimensionnement des techniques alternatives au réseau d'assainissement.

► Une collaboration entre chercheurs et utilisateurs

Le programme de recherche finalisée *DayWater* a associé aux équipes scientifiques 14 utilisateurs représentant des organismes publics ou privés impliqués dans la gestion des eaux pluviales urbaines (collectivités territoriales, agences de bassin, bureaux d'études...). Tout au cours de son développement, ce programme a exploité la complémentarité des compétences des équipes en instituant un mode de fonctionnement itératif entre scientifiques et utilisateurs professionnels.

Au cours de la première année du programme, chacun de ces utilisateurs a décrit, de façon détaillée, ses fonctions et responsabilités, ses projets et leurs contextes, ses interlocuteurs et ses attentes. L'examen détaillé des réponses a permis aux scientifiques du programme *DayWater* et en particulier aux chercheurs du CEREVE, d'établir un cahier des charges de l'ADSS (fig. 5). Chaque équipe scientifique s'est alors attachée à développer ou adapter les composants décrits dans ce cahier des charges et à établir les conditions de leur intégration informatique dans l'outil global.

Les composants élémentaires regroupés en ensembles cohérents ont été évalués par chaque utilisateur, ce qui a permis d'améliorer la présentation, le fonctionnement ou l'intégration des composants de l'ADSS (fig. 5). Au cours de la troisième année du programme *DayWater*, une autre série de tests a été conduite avec quatre utilisateurs sélectionnés pour la diversité de leurs conditions climatiques, géographiques ou administratives et pour leur forte motivation dans la mise en place de contrôle à la source des eaux pluviales urbaines. Ceci a permis de valider, sur des projets en cours, l'intégration de tous les composants de l'ADSS et d'estimer leur articulation, leur présentation et leur fonctionnement au sein de l'ensemble.



► [Fig. 5] Développement des constituants de l'ADSS *DayWater* et rôle des utilisateurs dans leur conception et évaluation.

► Conclusion et perspectives

Des sommes considérables sont aujourd'hui investies pour la gestion des eaux pluviales urbaines afin de limiter les inondations et d'améliorer la qualité des milieux aquatiques. En aidant à la promotion des techniques alternatives au réseau d'assainissement, *DayWater* peut permettre des économies significatives ainsi qu'une prise de conscience accrue de l'intérêt de ces techniques.

À l'issue de l'atelier international des 3-4 novembre 2005 tenu à l'École des ponts, plusieurs Conseils Généraux de la région parisienne ont décidé d'utiliser *DayWater* pour leurs opérations de gestion d'eaux pluviales urbaines et de soutenir le passage de ce prototype à un outil opérationnel.

Cette recherche européenne aura contribué significativement à l'application des principes de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE, 2000) par la gestion à la source des eaux pluviales urbaines.

Le caractère européen du programme *DayWater* a permis :

- d'enrichir considérablement la réflexion et la diversité des approches techniques et modèles rassemblés sur le portail de l'ADSS,
- de contribuer à l'élaboration d'une politique environnementale de gestion de l'eau à l'échelle européenne.



École des ponts - CEREVE
6-8 av. Blaise Pascal
Cité Descartes - Champs-sur-Marne
77455 Marne la Vallée cedex 2
Tél. : 01 64 15 36 25

► Pour en savoir plus :

www.daywater.org

DayWater, an adaptive decision support system for urban stormwater management: en cours de publication par l'International Water Association (IWA).

Le prototype de l'ADSS *DayWater* est librement accessible : www.daywater.cz (alias/login et mot de passe : 'guest').

Tout utilisateur souhaitant en pratique exploiter ce prototype peut s'adresser au coordinateur (thevenot@cereve.enpc.fr), afin d'obtenir un accès individuel sécurisé.

► Remerciements :

Les participants au programme *DayWater* remercient la Commission Européenne pour son financement (contrat EVK1-CT-2002-00111).

Coordonné par Daniel Thévenot à l'École des ponts *DayWater* a été organisé dans le cadre du programme « Énergie, Environnement et Développement Durable » du 5^e programme cadre pour la « Recherche Scientifique et le Développement Technologique » de la Commission Européenne. De plus, *DayWater* fait partie de *CityNet*, un réseau de programmes de recherche européens sur la gestion intégrée de l'eau en ville.

► Le CEREVE

www.enpc.fr/cereve/

Centre de recherche commun à l'École des ponts, l'Université Paris 12 Val-de-Marne et l'AgroParisTech-ENGREF, le CEREVE a une activité multidisciplinaires centrée sur l'eau, la ville et l'environnement :

- pollution des eaux urbaines et leur impact sur les milieux récepteurs,
- processus en milieu lacustre et leur modélisation,
- hydrologie quantitative à plusieurs échelles,
- analyse des politiques d'environnement.

- Personnel permanent : **25**
- Doctorants, post-doctorants et stagiaires : **20**