



D. Gauthier

Modéliser le vieillissement des réseaux d'assainissement

L'adoption de la loi sur l'eau en 1992 a accéléré le processus de réhabilitation des réseaux d'assainissement en Europe. Avec le temps, les tuyaux perdent leur étanchéité et polluent le milieu. A l'inverse, en drainant les eaux de pluie, ils augmentent les volumes d'effluents à épurer. Leur rénovation est complexe et représente une part importante du budget des collectivités territoriales. Dans le cadre du projet européen CARE-S (Computer Aided Rehabilitation of Sewer Networks), Yves Le Gat a mis au point un modèle statistique qui permet d'estimer l'état de dégradation d'une canalisation et de prédire son vieillissement.

En France, les réseaux d'assainissement ont été mis en place à partir de la fin du 19^{ème} siècle. Aujourd'hui, environ 300 000 Km de canalisations souterraines collectent et transportent les eaux usées. Le renouvellement de ce patrimoine par les collectivités a été longtemps négligé. Les tronçons les plus âgés ont aujourd'hui plus de 60 ans et certains d'entre eux menacent de s'effondrer. D'autres ne sont plus étanches et laissent les eaux usées s'infiltrer dans le sol. À l'inverse, en cas de fortes pluies, les tuyaux perforés drainent le surplus d'eau et diluent les effluents. Dans les stations d'épuration, les volumes traités augmentent pour une efficacité moindre et un coût plus élevé. Depuis l'adoption de la loi sur l'eau en 1992, ces arguments environnementaux ont contribué à accélérer le processus de réhabilitation des infrastructures. Les

décideurs politiques et techniques ont besoin d'outils qui leur permettent de prioriser les différents travaux sur les réseaux et d'estimer leur coût.

PRÉDIRE LE VIEILLISSEMENT À PARTIR D'ÉCHANTILLONS OBSERVÉS

Depuis deux ans et demi, le Cemagref participe au projet européen de réhabilitation des réseaux d'assainissement, CARE-S. L'objectif des 26 partenaires des 11 pays représentés



V. Secchi

est d'élaborer un outil informatique d'aide à la décision pour les gestionnaires des réseaux. Dans le cadre de ce projet, Yves Le Gat a conçu, testé et développé un modèle mathématique, GompitZ, qui permet d'estimer le niveau de dégradation d'une canalisation et de prédire son vieillissement. Le chercheur a d'abord travaillé sur des données techniques du service de l'assainissement de Dresde.



Ces données offrent une description complète des canalisations du réseau (matériau, diamètre, longueur, année de pose, nature de l'effluent transporté) ; un peu moins de 15 % de ces canalisations ont fait l'objet d'une inspection télévisuelle, ce qui permet de disposer d'un échantillon représentatif dont l'état de détérioration peut être qualifié. Les principales variables explicatives de la détérioration utilisées par le modèle sont le matériau, l'âge, le diamètre et la longueur des tuyaux, ainsi que la nature de l'effluent. Les canalisations inspectées sont réparties dans six classes de dégradation allant de l'état neuf à l'effondrement imminent.

DES PROBABILITÉS POUR ÉVALUER LE VIEILLISSEMENT DES TUYAUX

A partir de ces données, le logiciel peut par exemple déterminer la probabilité qu'un tuyau en béton armé, de un mètre de diamètre, installé il y a dix ans, dans un environnement donné, se trouve dans une classe de détérioration donnée. Le modèle est calibré, séparément pour chaque matériau, à partir des seules canalisations inspectées de façon à affecter les probabilités les plus élevées aux classes de détérioration effectivement observées. Il peut ensuite être utilisé en « mode prédictif », donnant

pour toutes les canalisations du réseau et à tout âge, la probabilité que la canalisation se trouve dans chacune des classes de détérioration. Ces probabilités sont résumées par une note affectée à chaque tronçon du réseau, qui permet de fixer des priorités de réhabilitation sur l'ensemble du patrimoine en fonction de l'état de dégradation simulé.

UN OUTIL UNIQUE POUR L'EUROPE ET AU-DELÀ

L'outil complet regroupe un ensemble de logiciels conçus par différents partenaires. Il sera en phase opérationnelle à la fin de l'année 2006. Le travail des gestionnaires consistera à saisir dans l'ordinateur les données techniques observées sur le réseau. En lançant le modèle GompitZ, ils pourront prédire l'état de dégradation de l'ensemble du patrimoine et simuler son vieillissement en fonction du temps. Le logiciel calculera les coûts correspondant aux différents scénarios de rénovation. En comparant ces coûts à ceux engagés pour l'entretien des différents tronçons, les responsables financiers pourront choisir la solution la mieux adaptée à leur budget, à plus ou moins long terme. Des fonctionnalités complémentaires de l'outil permettront d'intégrer d'autres paramètres de type sociologique, comme l'impact des travaux de réhabilitation et des défaillances techniques sur les réseaux auprès des usagers. Ce logiciel unique dans son domaine sera développé en Europe et au-delà (le consortium de Care-S comprend aussi des chercheurs du CSIRO australien ; les travaux sont en outre supervisés par un « scientific officer » canadien) ■



Service communication - Photos Cemagref - Édition 2005 (actualisée en 2008)

Contact scientifique

Cemagref Bordeaux

Yves Le Gat

Tél. 05 57 89 08 29

yves.legat@cemagref.fr

d'eau... Cemagref - Chercheurs d'eau...

www.cemagref.fr

