

Modélisation d'un système d'eaux usées urbaines : utilisation de classes de particules pour mieux caractériser les processus de sédimentation

Thibaud Maruejols, Peter A. Vanrolleghem et Paul Lessard

Département de génie civil et de génie des eaux, Université Laval.

Pavillon Adrien-Pouliot, 1065 Av. de la médecine, Québec, Qc, G1V 06A, CANADA.

Thibaud.Maruejols.1@ulaval.ca; Peter.Vanrolleghem@gci.ulaval.ca; Paul.Lessard@gci.ulaval.ca

Résumé

Le développement des infrastructures de drainage et de traitement des eaux usées nécessite une gestion plus avancée du système et des interactions entre les divers sous-systèmes. La complexité de ces problématiques est telle que la modélisation l'outil principal pouvant apporter des éléments de réponse. Depuis les années 1990, les études intégrant les systèmes de ruissellement, de réseau, de traitement et de rivière se multiplient (Lessard et Beck, 1990; Vanrolleghem *et al.*, 1996 ; Weijers *et al.*, 2012).

Les travaux présentés portent sur la modélisation d'un système intégré inspiré de la réalité de la Ville de Québec composé d'un réseau unitaire, d'unités de stockage en réseau et d'un traitement primaire. Le modèle est composé de trois bassins de rétention (BR) localisés le long d'un intercepteur débouchant sur un bassin de décantation primaire. L'intérêt de cette étude est: 1) l'intégration dans un système global d'un nouveau modèle de BR dont la performance a été prouvée (voir Maruejols *et al.*, 2012); et 2) le suivi en temps de pluie, et tout au long du système, du comportement de trois classes de particules ayant des vitesses de sédimentation différentes. Selon la taille des particules, l'impact sur le rendement d'un traitement secondaire peut varier. Le rendement du traitement est ainsi affecté.

La simulation est effectuée sur 24 heures, pour un évènement pluvieux. Les résultats de simulation sont comparés avec les résultats d'analyse de distribution de vitesses de chute réalisées par Maruejols *et al.* (2011) selon la méthode ViCAs (Vitesse de Chute en Assainissement). Ces mesures ont été effectuées sur des échantillons prélevés en entrée de la STEP et du BR respectivement. L'étude permet de valider la modélisation de diverses structures de traitement (bassins de rétention – décanteurs primaires) par la prise en considération d'une distinction entre les classes de particules. Cette approche prouve l'intérêt d'appréhender l'impact possible du temps de pluie sur le traitement des eaux usées d'une manière différente.

References

Lessard, P. et Beck, M.B. (1990) Operational water quality management : control of storm sewage at a wastewater treatment plant. *Res. J. Wat. Pollut. Control. Fed.*, 62(6), 810-819.

Maruejols, T., Lessard, P., Wipliez, B., Pelletier, G. et Vanrolleghem, P.A. (2011) Characterization of the potential impact of retention tank emptying on wastewater primary treatment: a new element for CSO management. *Wat. Sci. Tech.*, 64(9), 1898-1905.

Maruejols, T., Vanrolleghem, P.A., Pelletier, G., et Lessard, P. (2012) A phenomenological retention tank model using settling velocity distributions. *Wat. Res.*, XXX. (statut: sous presse ; disponible en ligne; accès 20 Mars 2012) <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043135411007597>

Vanrolleghem, P.A., Fronteau, C. et Bauwens, W. (1996) Evaluation of design and operation of the sewage transport and treatment system by an EQO/EQS based analysis of the receiving water immission characteristics. In: *Proceedings WEF Specialty Conference on Urban Wet Weather Pollution: Controlling sewer overflows and stormwater runoff*. Québec, QC, Canada, June 16-19 1996.

Weijers, S.R., de Jonge, J., Van Zanten, O., Benedetti, L., Langeveld, J., Menkveld, H.W. and Van Nieuwenhuijzen, A.F. (2012) KALLISTO: Cost effective and integrated optimization of the urban wastewater system Eindhoven. *Water Practice and Technology*, 7(2).