

Ville de Richmond

La Ville réduit les débordements d'égouts unitaires (DEU) de près de 681 millions de litres par année et évite 725 M\$ US en coûts d'investissement grâce à l'intelligence décisionnelle en temps réel.

Le réseau d'égout unitaire de la Ville de Richmond date des années 1800 et dessert actuellement une population d'environ 230 000 habitants. Il s'agit du plus vaste réseau du genre dans l'État de Virginie, avec un bassin de drainage d'environ 49 kilomètres carrés comprenant 25 ouvrages de surverse. Depuis plusieurs décennies, le service public des eaux de Richmond travaille à réduire les débordements d'égouts unitaires (DEU), qui ont des répercussions sur la collectivité et sur la qualité de vie. En 2020, l'Assemblée générale de la Virginie a exigé que Richmond mette à jour son plan de contrôle des DEU d'ici juillet 2024 et achève la mise en œuvre du nouveau plan d'ici juillet 2035, ce qui témoigne de l'importance du projet.

Le défi

L'Assemblée générale a également exigé l'élaboration d'un plan intérimaire visant des projets à court terme pouvant être amorcés dans l'année suivant le dépôt du plan, lequel devait être achevé avant le 1er juillet 2027. L'objectif était d'apporter des améliorations quantifiables et positives tant sur le plan des coûts d'exploitation que sur celui de la qualité globale de l'eau. Ce plan devait être suivi d'un nouveau plan final, présenté en juin 2024.

Historiquement, Richmond s'appuyait sur un modèle hydraulique statique pour détecter et quantifier les débordements de son réseau d'égout unitaire. Toutefois, cette méthode manque parfois de précision puisqu'elle ne tient pas compte de facteurs critiques susceptibles d'influencer le comportement du réseau d'eaux usées, notamment les mouvements de population, la variabilité des précipitations à l'échelle de la ville ainsi que la modernisation ou la détérioration des infrastructures. La Ville a commencé à s'attaquer à ces limites en 2018 en collaborant avec Xylem pour installer une série de capteurs en temps réel dans l'ensemble du réseau de conduites afin d'accroître la visibilité de son réseau d'égouts unitaires.

Richmond s'est de nouveau tournée vers Xylem pour ce projet, recherchant un partenaire disposant de la technologie et de l'expertise nécessaires pour analyser ses données, fournir des informations exploitables et formuler des recommandations de projets justifiables.

Faits saillants du programme

- Richmond a réduit le coût de son plan final, le faisant passer de 1,3 G\$ US à 575 M\$ US.
- La réduction prévue des débordements d'égouts unitaires (DEU) s'élève à environ 681 millions de litres par année.
- La réduction des DEU sera réalisée à un coût moyen d'environ 0,05 \$ US par litre, ce qui représente une diminution de plus de 70 % par rapport aux projets d'atténuation précédents.
- La précision du modèle hydrologique et hydraulique (H&H) a été grandement améliorée grâce à l'utilisation de données en temps réel.
- L'élargissement du réseau de capteurs en temps réel a accru la visibilité de l'ensemble du réseau, fournissant aux opérateurs des données de débit plus précises ainsi que des recommandations permettant d'optimiser la capacité du réseau.

La solution

La Ville utilise un système d'aide à la décision en temps réel (RT-DSS), fondé sur la [plateforme Xylem Vue](#) et son application Unified Network Management.

Cette solution numérique fournit aux opérateurs et au personnel de terrain des recommandations basées sur des règles et une logique prévisionnelle, notamment en ce qui concerne les points et les volumes de débordement, les conditions météorologiques en temps réel, la variabilité des précipitations et la capacité du réseau.

Toutes les données sont accessibles au moyen d'une plateforme Web interactive et personnalisable permettant de visualiser les données analytiques ainsi que l'état du réseau selon les besoins opérationnels de Richmond.

Le système d'aide à la décision en temps réel (RT-DSS) combine des données en temps réel, des modèles hydrauliques et hydrologiques ainsi que les capacités d'analyse de données de Xylem. Cette combinaison de données en temps réel et de données issues de la modélisation permet d'établir des conditions d'exploitation optimisées pour plusieurs sites de contrôle en temps réel conçus pour capter des volumes supplémentaires. De plus, grâce à l'intégration des contrôles de ces différents sites afin de permettre une intelligence opérationnelle à l'échelle du réseau — où les sites partagent leurs capacités et leurs contraintes — la Ville de Richmond maximise le captage des eaux pluviales et minimise les débordements d'égout unitaires (DEU).

Les résultats

Richmond mesure désormais la réponse en temps réel de son réseau en fonction des conditions météorologiques actuelles, tout en détectant le moment où un débordement se produit et en assurant le suivi des volumes rejetés. Les données recueillies ont également servi à mettre à jour le modèle hydrologique et hydraulique (H&H) de la Ville et à en améliorer l'exactitude.

Xylem a exploité ces données pour réaliser des travaux de modélisation avancée et effectuer des simulations visant à déterminer quels projets auraient le plus grand impact. Ces résultats, combinés à des évaluations des coûts ainsi qu'aux avantages communautaires, environnementaux et opérationnels propres à chaque projet, ont permis d'établir une liste de dix projets intégrés au plan intérimaire de la Ville afin de respecter les exigences réglementaires.

Les projets identifiés à l'aide de l'application Xylem Vue devraient permettre de réduire le volume annuel des DEU d'environ 681 millions de litres, à un coût moyen d'environ 0,05 \$ US par litre, ce qui représente une diminution de plus de 70 % par rapport aux projets précédents de réduction des DEU.



Network Management de Xylem Vue prédit les débits vers l'usine de traitement au cours des 12 prochaines heures et fournit à la Ville de Richmond des recommandations quant à l'exploitation d'un système de désinfection UV par temps de pluie.

« L'ensemble du concept consistant à installer des débitmètres dans le réseau de collecte afin d'obtenir des données de terrain concrètes avec lesquelles travailler, plutôt que de s'appuyer principalement sur la modélisation et sur un minimum de données réelles observées, a représenté un avantage considérable. »



Robert Stone,
Directeur adjoint du service public des
eaux de la Ville de Richmond

La Ville utilise également cette solution afin d'optimiser ses décisions financières et d'offrir un niveau accru de transparence à ses contribuables et à la collectivité. En maximisant la capacité des infrastructures existantes et en fournissant des orientations opérationnelles en temps réel, Richmond a réussi à réduire le coût de son plan final, le faisant passer de 1,3 G\$ US à 575 M\$ US, allégeant ainsi le fardeau financier des contribuables. De plus, Xylem a développé une carte interactive accessible au public, alimentée par les données en temps réel du réseau, qui signale tout débordement d'égout unitaire (DEU) survenu au cours des 48 dernières heures. Cette ressource permet d'identifier les secteurs de la rivière ayant connu des débordements et aide les résidents à prendre des décisions éclairées quant au moment et à l'endroit où pratiquer des activités sur la rivière James.

En collaboration avec Xylem, Richmond a mis en place une visibilité en temps réel à l'échelle de l'ensemble de son réseau d'égout afin de prévoir les débits, d'optimiser la capacité du réseau et d'appuyer une prise de décision plus précise et fondée sur les données. Grâce au plan concret dont elle dispose désormais, la Ville a été en mesure d'identifier des solutions plus rentables et d'éviter le déploiement inutile d'infrastructures coûteuses. Elle est maintenant sur la voie de la conformité réglementaire et de l'obtention de résultats structurants tant pour le service public des eaux que pour la collectivité desservie.



La carte interactive accessible au public, développée par Xylem et récemment publiée par la Ville de Richmond, fournit aux usagers de la rivière James des renseignements à jour concernant l'activité récente des débordements d'égouts unitaires (DEU).