

# Programme d'optimisation à l'échelle du bassin hydrographique :

## Le traitement des eaux usées basé sur la performance peut améliorer la qualité de l'eau



Confirmation de la dose de coagulants dans l'usine de traitement des eaux usées de Paris

### Résultats excellents

- Une communauté de pratique a été mise en place chez les opérateurs, les responsables et les gestionnaires de traitement des eaux usées, pour améliorer le contrôle des processus et obtenir un effluent de meilleure qualité.
- Des évaluations globales de la performance (EGP) ont été conduites dans quatre usines de traitement des eaux usées.
- Les municipalités participantes ont démontré des capacités latentes, un effluent de meilleure qualité et un report des coûts en capital d'infrastructure. Par exemple, le comté d'Haldimand a évité plus de 10 millions de dollars de coûts en capital d'infrastructure.

« C'est toujours bien de faire mieux »

**Jim Ellis**, Gestionnaire de travaux publics  
Canton de Southgate

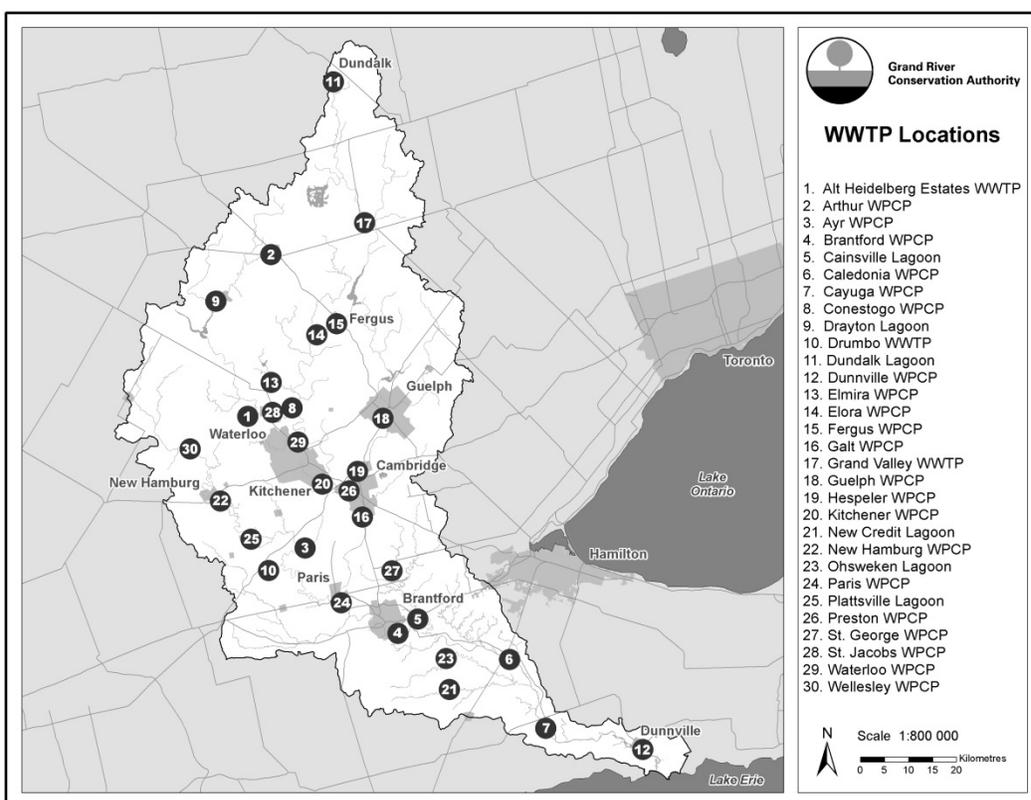
### Contexte du projet

Le bassin hydrographique de la rivière Grand compte une population d'environ 985 000 habitants (2014) qui devrait atteindre 1,53 million en 2051. Il y a 30 usines de traitement des eaux usées qui déchargent leurs effluents traités dans les rivières du bassin hydrographique. Une croissance importante de la population entraînera une décharge plus importante d'eaux usées dans ces rivières. Par conséquent, il est impératif que l'effluent d'eaux usées soit de bonne qualité et que les municipalités s'appliquent à obtenir une performance élevée. Ceci permettra de continuer à améliorer la qualité de la rivière et les communes du bassin hydrographique continueront à prospérer. Le programme d'optimisation à l'échelle du bassin hydrographique démontre comment la gestion des usines de traitement des eaux usées basée sur la performance peut éviter des coûts en capital tout en améliorant la qualité de l'effluent.

## Défi

Avec 30 usines de traitement des eaux usées se vidant dans la rivière Grand et ses affluents (Image 1), il est nécessaire de trouver des solutions rentables qui permettent d'améliorer la performance des usines de traitement des eaux usées à l'aide des infrastructures existantes. Une meilleure performance peut signifier une meilleure qualité de l'effluent à la fois pour la rivière et pour le lac Érié.

Les municipalités-chefs de file du bassin hydrographique de la rivière Grand ont démontré des capacités latentes et ont amélioré la performance de leurs usines de traitement des eaux usées en investissant dans l'optimisation. Des améliorations des infrastructures sont extrêmement coûteuses, particulièrement pour les petites municipalités rurales. L'optimisation des eaux usées permet aux municipalités de mieux gérer leurs actifs tout en améliorant la performance de leurs usines.



**Schéma 1.** Emplacement des 30 usines de traitement des eaux usées du bassin hydrographique de la rivière Grand.

## Objectifs du projet

Le programme de Promotion des innovations en technologies de l'eau du ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario a offert une opportunité de continuer à développer le programme d'optimisation des eaux usées à l'échelle du bassin hydrographique pour démontrer des performances améliorées dans les usines de traitement des eaux usées du bassin hydrographique de

la rivière Grand. De plus, le programme vise à démontrer une bonne gestion des actifs pour tirer profit de manière efficace du potentiel des infrastructures de traitement des eaux usées et reporter des coûts possibles en améliorations.

L'optimisation est un processus d'amélioration continue qui investit dans le développement des compétences et l'amélioration continue des opérateurs et des gestionnaires afin de gérer les processus de traitement des eaux usées de manière plus efficace. L'objectif du programme d'optimisation est d'obtenir un effluent d'eaux usées de bonne qualité, de manière économique, avec les infrastructures existantes. Le programme à l'échelle du bassin hydrographique vise à former les gestionnaires et opérateurs des eaux usées dans toutes les usines de traitement des eaux usées avec les outils et approches pour améliorer la qualité de l'effluent. Un contrôle amélioré des processus implique une meilleure qualité de l'effluent qui, à son tour, améliore la santé des rivières dans le bassin hydrographique de la rivière Grand.

### **Solution**

Un contrôle amélioré des processus pour obtenir un effluent de meilleure qualité peut être obtenu en impliquant des opérateurs et gestionnaires des eaux usées et en leur offrant de meilleurs outils et approches afin de prendre des décisions. L'agence de protection de l'environnement aux États-Unis (EPA) a développé une approche dans les années 1980, qui a ensuite été approuvée par le ministère de l'Environnement (aujourd'hui appelé ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique) dans les années 1990, qui est reconnu en tant que pratique exemplaire pour améliorer la performance des usines.

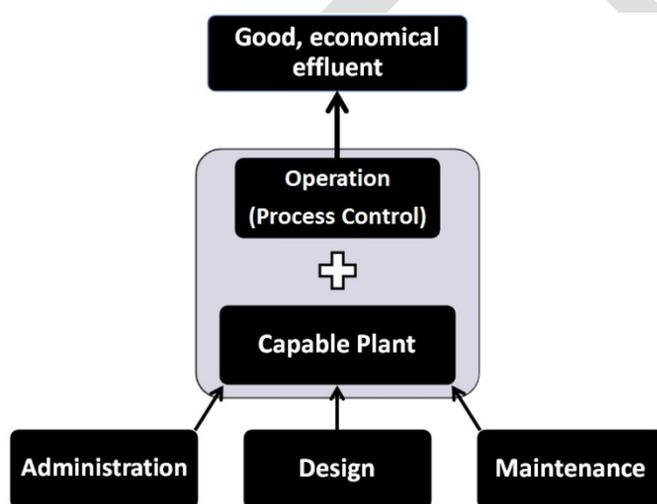
L'approche, appelée Programme polyvalent de redressement (PPR), inclut deux étapes d'évaluation et de gestion des facteurs limitant les performances de l'usine. Il se concentre sur quatre domaines clés ayant un impact sur la capacité de l'infrastructure à atteindre le niveau de performance espéré. La première étape est l'évaluation globale de la performance (EGP) et la seconde, si applicable, est un programme global d'assistance technique.

Le programme d'optimisation des eaux usées à l'échelle du bassin hydrographique de la rivière Grand utilise l'approche PPR pour évaluer la capacité et les facteurs limitant la performance des usines de traitement des eaux usées dans le bassin hydrographique pour améliorer la qualité de l'effluent. Les outils et les approches dans l'EGP permettent d'évaluer la performance de l'usine en examinant la conception de l'usine, et l'administration, les opérations et les pratiques d'entretien de l'usine. Si l'usine est estimée capable, un contrôle amélioré des processus au moyen de meilleures pratiques d'opération, d'administration et d'entretien peut améliorer la qualité de l'effluent (schéma 2).

Beaucoup de temps et d'efforts sont nécessaires pour procéder à l'évaluation globale de la performance dans une usine donnée. Comme l'objectif du programme à l'échelle du bassin hydrographique était d'engager des opérateurs et des gestionnaires d'usines de

traitement des eaux usées dans tout le bassin hydrographique, une série d'ateliers de formation pratique basée sur la performance ont été tenus pour développer les capacités des opérateurs, améliorer leur connaissance et soutenir le développement d'une communauté de pratique à l'échelle du bassin hydrographique.

Pour procéder à l'évaluation de la performance et de la capacité de chacune des usines, les ateliers étaient concentrés sur les outils de PPR tels que le calcul du débit quotidien moyen d'eaux usées en pourcentage de la capacité nominale, le débit d'influent par habitant, le rapport entre le débit du jour de pointe et le débit annuel moyen, et la charge par habitant (ex. : phosphore, azote, etc.) de l'usine. Les participants étaient encouragés à mettre en application les techniques dans leurs propres infrastructures et rapporter les informations à la communauté de pratique. Des données ont été recueillies dans les usines de tout le bassin hydrographique pour mettre en place des informations spécifiques au bassin hydrographique afin de comparer la performance.



**Schéma 2.** L'évaluation globale de la performance tient compte de la conception, de l'administration, de l'opération et de l'entretien d'une usine de traitement des eaux usées afin de déterminer si l'usine est capable. Une usine capable peut être optimisée pour atteindre une meilleure performance.

En plus des ateliers, des évaluations globales de la performance (EGP; la phase initiale du PPR) ont été menées dans quatre usines de traitement des eaux usées. Ces évaluations ont servi d'opportunités de formation, comme les équipes étaient composées de personnel du ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique, l'OPNRG et des municipalités du bassin hydrographique. Chaque équipe était dirigée par un animateur expérimenté, qui offrait des conseils sur le protocole EGP. Chaque EGP a produit des recommandations pour améliorer le processus de contrôle et maintenir une qualité excellente de l'effluent.

## Résultats

Le programme d'optimisation des eaux usées à l'échelle du bassin hydrographique se base sur les succès des municipalités-chefs de file du bassin hydrographique. Le plus remarquable est le travail impressionnant effectué par le comté de Haldimand et la ville de Guelph. L'optimisation des usines de traitement des eaux usées dans ces municipalités a fonctionné avec succès pour reporter des coûts en capital importants. Par exemple, le comté de Haldimand, une petite municipalité rurale de moins de 9000 contribuables, a pu reporter plus de 10 millions de dollars en améliorations du capital de l'usine de traitement des eaux usées de Caledonia en évaluant et en optimisant le processus de traitement. La ville de Guelph a évité 5 millions de dollars de dépenses en amélioration de la désinfection UV en optimisant le système de chloration/déchloration pour respecter les directives proposées par Environnement Canada.

**Tableau 1.** Résumé de l'approche, leçons tirées et avantages de l'optimisation de l'usine de traitement des eaux usées de Caledonia à Haldimand County, Ontario.

	<b>Évaluation de l'usine de traitement des eaux usées</b>
<b>Objectifs</b>	Mettre le PPR en application afin de mieux comprendre les capacités de l'infrastructure existante et les facteurs limitant la performance pour produire un effluent des eaux usées économique et de bonne qualité.
<b>Stratégie</b>	Favoriser une relation de travail collaboratif entre le personnel des municipalités et l'exploitant contractuel Évaluer les pratiques exemplaires opérationnelles, administratives et d'entretien Identifier les capacités latentes et les opportunités de réévaluer l'usine
<b>Coût</b>	Hausse mineure des frais d'exploitation, y compris : 1. 39 k\$/an pour le personnel, les analyses de laboratoire et le transport de la boue 2. 540 personnes — heures/an pour que le personnel municipal et contractuel soutienne les activités PPR 3. 45 k\$/an pour soutien de l'optimisation
<b>Avantages</b>	Report de 10,7 M\$ pour les coûts d'infrastructure Meilleure gestion des actifs Meilleure qualité de l'effluent; avantages pour les communautés Meilleures décisions prises par les opérateurs habilités des usines, basées sur de meilleures données et une connaissance approfondie

**Défis**

L'optimisation demande un changement dans la manière de penser, ainsi qu'un changement culturel dans la gestion.

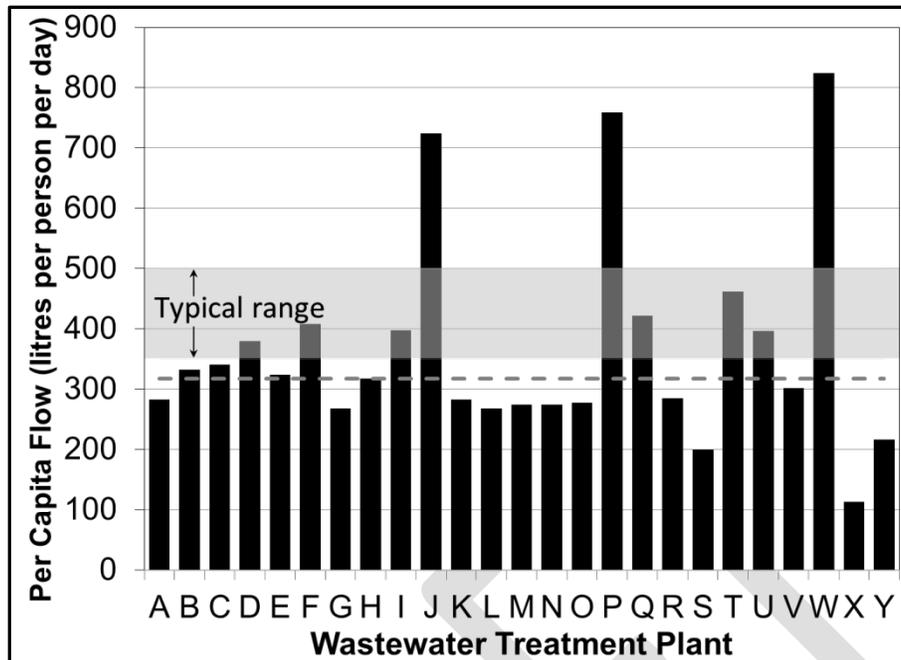
Les contrats existants avec les contractuels ont été influencés par des activités PPR supplémentaires

Certaines données n'ont pas été recueillies ou n'ont pas été facilement disponibles.

À partir de ces succès, le programme d'optimisation des eaux usées de la rivière Grand a mené à la création d'une communauté de pratique dans le bassin hydrographique en rassemblant les opérateurs, responsables et gestionnaires des eaux usées lors de quatre ateliers afin d'apprendre les concepts d'optimisation d'usine. Les études de cas, comme le travail effectué à Haldimand décrit ci-dessus, ont été partagées avec les participants lors de ces ateliers. Les ateliers du programme d'innovations se sont construits sur les trois ateliers précédents tenus dans le bassin hydrographique en 2010-2011. Les ateliers ont offert des opportunités précieuses de formation et des unités d'éducation continue ont été offertes afin d'encourager la participation.

En plus des ateliers, le personnel des municipalités du bassin hydrographique ont participé à et terminé des évaluations globales de la performance dans quatre usines de traitement des eaux usées volontaires. Ces EGP ont également offert une formation pratique très utile pour le personnel de traitement des eaux usées. Ce qui a mené au développement de capacités locales pour conduire d'autres EGP dans le bassin hydrographique.

Des informations sur les mesures de la performance de l'usine ont été recueillies pour 25 des 30 usines du bassin hydrographique, huit des 11 municipalités possédant et gérant les usines de traitement des eaux usées ont participé au programme d'optimisation du bassin hydrographique. Exemple de mesure de performance de l'usine : le débit d'influent par habitant — la quantité, en litres, d'eaux usées arrivant dans une usine de traitement des eaux usées par personne dans la zone gérée par la municipalité. Le schéma 3 illustre le débit par personne des 25 usines de traitement des eaux usées dans le bassin hydrographique.



**Schéma 3.** La quantité du débit d'eaux usées générée par chaque personne par jour dans chaque municipalité desservie par les usines de traitement des eaux usées (ex. : A, B, C, etc.). Cette mesure permet d'identifier et quantifier la majorité des apports industriels ou intrants ou l'infiltration dans le système de collecte des eaux usées. La ligne en pointillé indique la valeur médiane du bassin hydrographique, qui est bien plus basse que la valeur typique.

Les évaluations globales de la performance (EGP) ont été menées dans quatre usines. Chaque usine qui a été évaluée a été estimée en tant qu'usine « capable » produisant un effluent de très bonne qualité, cependant, des recommandations ont été faites à chaque usine afin d'améliorer le contrôle des processus et maintenir un niveau élevé de performance dans le futur. Tous les gestionnaires municipaux qui ont participé aux évaluations ont ressenti l'importance de mener une EGP dans leur usine pour permettre au personnel d'améliorer leur connaissance de l'usine et de ses opérations.

La performance historique des usines de traitement des eaux usées dans tout l'Ontario et dans le bassin hydrographique de la rivière Grand a été évaluée. Cette information a été utilisée pour développer des objectifs raisonnables et réalisables basés sur la performance pour les usines de traitement des eaux usées dans le bassin hydrographique. Des objectifs à moyen et long terme de concentration finale totale en phosphore et en ammoniac dans l'effluent final ont été établis. Les objectifs de performance volontaire sont inscrits dans le plan de gestion des eaux du bassin hydrographique de la rivière Grand. Un processus de rapport du bassin hydrographique a été entamé pour combiner les mesures de performance.

L'optimisation des usines de traitement des eaux usées dans le bassin hydrographique de la rivière Grand a un énorme potentiel d'amélioration de la qualité de l'eau de la rivière. Le modèle de simulation de la rivière Grand (Grand River Simulation Model,

GRSM) — un modèle de qualité de l'eau de la rivière qui prédit la qualité de l'eau de la rivière selon les concentrations en nutriments et la croissance des plantes aquatiques a été utilisé pour évaluer si la qualité de l'eau dans la rivière s'améliorerait si les dix plus grandes usines de traitement des eaux usées du bassin hydrographique adoptaient ces objectifs volontaires dans le cadre du programme d'optimisation. Voir le cas d'étude : Planification de la gestion des eaux usées dans le bassin hydrographique de la rivière Grand pour les résultats du scénario ayant démontré une amélioration importante de la qualité de l'eau de la rivière en conséquence de la performance optimisée des usines de traitement des eaux usées.

### **Leçons tirées**

**La direction est extrêmement importante.** La création d'une communauté de pratique qui change la manière de faire les choses nécessite une bonne direction. La direction est nécessaire au sommet (hauts fonctionnaires du ministère, gestionnaires des eaux municipaux); sur le terrain (ex. : opérateurs); et à tous les niveaux intermédiaires (ex. : superviseurs des eaux usées, personnel de soutien technique du Ministère)

**De petits investissements afin d'améliorer les opérations peuvent éviter des coûts majeurs en capital.** Les municipalités ont démontré qu'améliorer les capacités des opérateurs et investir dans une meilleure collecte de données peuvent aider à éviter des améliorations majeures des infrastructures. Le PPR peut faire partie d'un bon plan de gestion des actifs qui permet aux municipalités d'obtenir une meilleure valeur de l'infrastructure existante.

**La formation est souhaitée et nécessaire.** Les opérateurs des eaux usées veulent une formation. Les unités d'éducation continue sont nécessaires pour les opérateurs de traitement des eaux, mais ne sont pas nécessaires pour les opérateurs des eaux usées. Un très grand nombre d'opérateurs des eaux usées ont indiqué qu'ils ont besoin d'une formation pour améliorer leurs compétences et leurs connaissances. Le programme d'optimisation des eaux usées à l'échelle du bassin hydrographique pourrait correspondre à ce besoin d'aller de l'avant.

**Les objectifs volontaires ne sont pas des limites de conformité.** Les municipalités s'inquiètent que les objectifs de performance volontaire soient adoptés par le régulateur, le ministère de l'Environnement et de l'action en matière de changement climatique, en tant que limites de conformité. L'optimisation des eaux usées va au-delà de la conformité et permet d'atteindre des performances élevées. Il existe un besoin d'aligner les objectifs de gestion des eaux usées à l'échelle municipale, du bassin hydrographique et de la province pour atteindre des performances élevées afin d'améliorer la qualité de l'eau dans la rivière et le lac Érié.

### **Étapes suivantes**

L'optimisation des eaux usées est considérée comme une pratique exemplaire dans le bassin hydrographique de la rivière Grand et est identifiée comme action clé dans le plan de gestion de l'eau du bassin hydrographique de la rivière Grand. Par conséquent,

les gestionnaires municipaux des eaux et la province s'engagent à continuer de soutenir le programme et reporter les objectifs de performances volontaires et le progrès général dans le cadre du plan. Des opportunités supplémentaires de formation seront développées au cours des trois prochaines années, jusqu'en 2017, pour continuer à engager et développer une communauté de pratique pour le programme d'optimisation à l'échelle du bassin hydrographique.

### **Mise en application pour les communautés d'Ontario**

Le plan d'optimisation des eaux usées du bassin hydrographique de la rivière Grand sert de projet pilote pour les autres parties de la province. Les outils et approches développés dans le programme de la rivière Grand peuvent être appliqués dans d'autres régions où la qualité de l'eau de surface est affectée par les effluents d'eaux usées traitées. Ce projet a servi à éveiller l'intérêt du ministère de l'Environnement pour étendre le concept dans tout l'Ontario.

Le PPR s'est avéré être une manière rentable de gérer et mieux utiliser les infrastructures existantes de traitement des eaux usées. Il peut s'agir d'un outil utilisé par toutes les municipalités dans le cadre d'un bon plan de gestion. Les municipalités utilisant les outils PPR peuvent facilement illustrer si l'usine est limitée par l'entretien ou l'administration, ce qui garantit un investissement dans les opérations, ou une conception qui nécessite plus d'investissements en infrastructure. Les évaluations PPR peuvent aider la province à identifier les usines qui ont besoin d'investir dans l'infrastructure. Le PPR soutient le plan du ministre de l'Infrastructure « Construire ensemble » dans la mesure où les pratiques exemplaires de gestion des actifs permettent à tous les ordres du gouvernement d'obtenir un meilleur rendement de l'infrastructure publique existante et de fixer des priorités futures.

### **Information du contact**

Mark Anderson, Ingénieur, Ingénieur de la qualité de l'eau  
Office de protection de la nature de la rivière Grand  
519-621-2761  
[manderson@grandriver.ca](mailto:manderson@grandriver.ca)  
400 Clyde Road, C.P. 729  
Cambridge, ON N1R 5W6

---

*Ce projet a reçu le soutien du gouvernement de l'Ontario. Ce soutien n'indique aucune approbation par le gouvernement de l'Ontario du contenu de ce matériel.*