

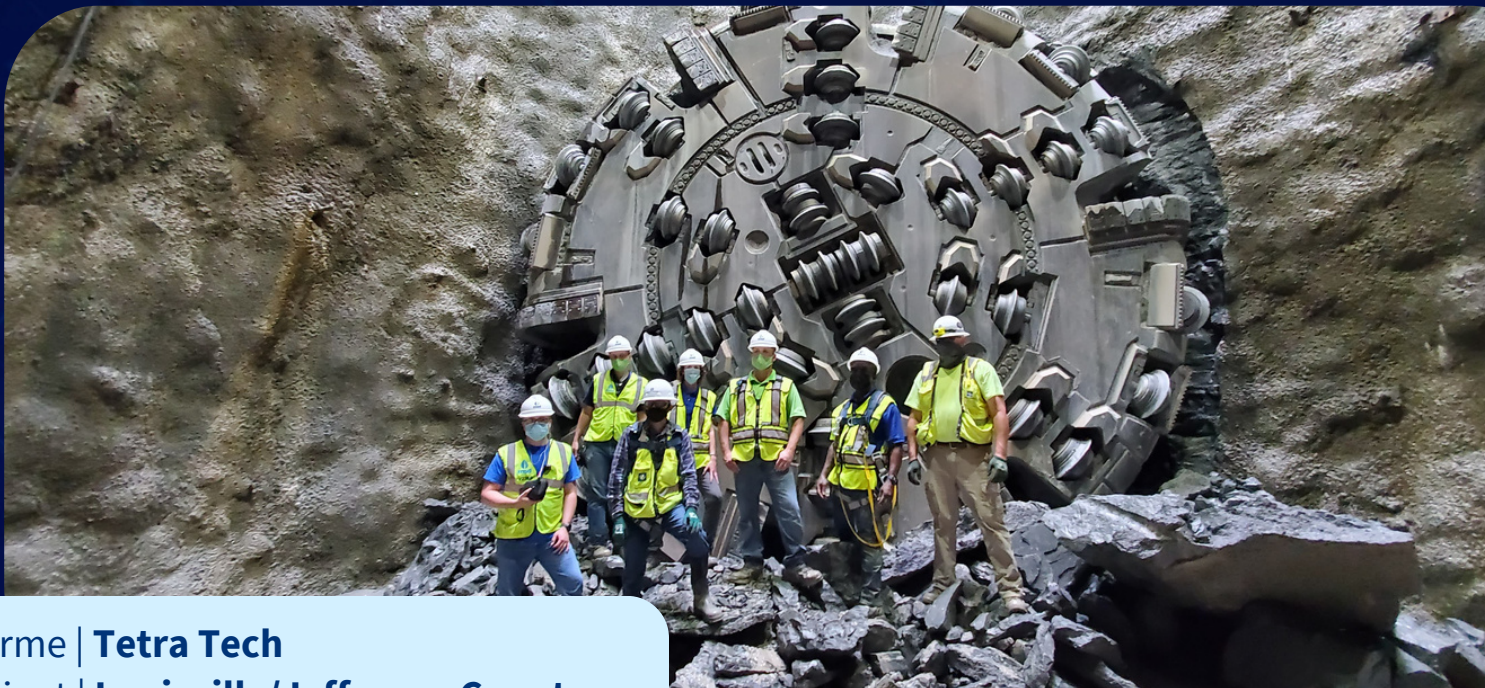


## Candidature

Grands Prix du génie-conseil  
québécois 2024

## Contrôle optimal et environnemental du drainage urbain

Catégorie *International*



Firme | **Tetra Tech**  
Client | **Louisville/Jefferson County  
Metropolitan Sewer District (MSD)**

# Candidature aux Grands Prix du génie-conseil québécois de l'AFG

## Catégorie International

**Titre du projet :** Contrôle optimal et environnemental du drainage urbain

**Firme :** Tetra Tech

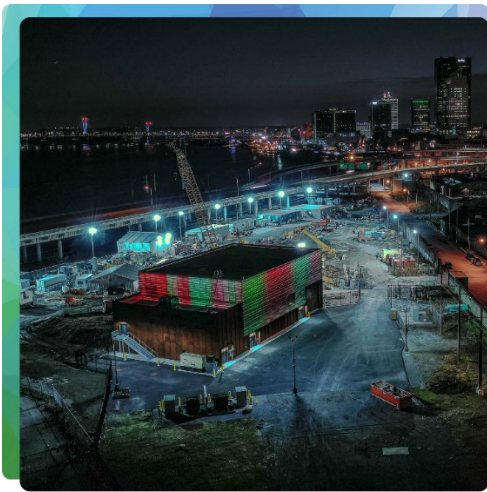
**Client :** Louisville/Jefferson County Metropolitan Sewer District (MSD)

## Table des matières

Bénéfices sociaux et/ou économiques .....	3
Transfert technologique.....	4
Bénéfices pour l'environnement.....	5
Complexité.....	6
Satisfaction des besoins du client.....	7
Annexe A.....	8

## Bénéfices sociaux et/ou économiques

Au début des années 2000, Louisville MSD a entrepris un programme afin de réduire les surverses d'eaux usées de son réseau d'égouts combinés pour atteindre les objectifs environnementaux réglementaires du *Clean Water Act*. Rapidement, Louisville MSD a évalué les bénéfices potentiels offerts par le contrôle en temps réel (CTR) et plus particulièrement Csoft®, la solution innovante de gestion optimale des réseaux d'assainissement de Tetra Tech.



En optimisant l'utilisation des capacités existantes de traitement, transport et rétention dans le réseau, Csoft a permis de réduire de 10 % les déversements d'eaux usées dès sa première implantation en 2006, et ce, à un coût 4 à 10 fois moindre que la construction d'ouvrages de rétention additionnels.

Similairement, l'intégration du CTR a permis de réduire le nombre et la grosseur des infrastructures à construire pour atteindre les objectifs de réduction des surverses et ainsi, générer des économies de 200 à 300 millions de dollars sur le programme d'investissement dans les infrastructures qui totalisera 1,5 milliards de dollars.

La station de pompage Rowan (SP Rowan), finalisée et intégrée au système de CTR en 2023, représente un jalon important pour la qualité de l'eau de Louisville puisque c'est le dernier des 25 projets de construction prévus dans le programme. La SP Rowan est la seule partie visible du *Waterway Protection Tunnel*, un tunnel sous-terrain de 27 pieds de diamètre et de 4 miles de long qui permet de retenir, à chaque événement pluvieux, jusqu'à 55 millions de gallons (208 175 m<sup>3</sup>) d'eaux usées qui auraient été précédemment surversées dans la rivière Ohio par l'un des 25 points de surverses qui y sont connectés. La SP Rowan pompe les eaux retenues dans le tunnel vers la station d'épuration une fois la pluie terminée. Csoft orchestre la vidange pour qu'elle se fasse en temps opportun et soit coordonnée avec les autres ouvrages de rétention du réseau d'égouts de Louisville, les capacités disponibles ainsi que les prévisions de pluie.

D'un point de vue social, le projet contribue à la qualité de vie des citoyens en améliorant la qualité des cours d'eau de la Ville, ainsi qu'en réduisant les risques liés aux inondations. Enfin, le bâtiment de service de la SP Rowan et son architecture s'intègrent dans la revitalisation d'un site post-industriel en un parc riverain qui connectera le cœur du centre-ville avec l'Ouest de Louisville, promouvant ainsi le développement économique et social du secteur.

## Transfert technologique

L'implantation et l'évolution du CTR à Louisville, couronnée par l'intégration de la SP Rowan, a fait rayonner l'expertise québécoise dans le génie de l'eau sur la scène internationale. Développé par une équipe entièrement québécoise depuis les années 1990, Csoft a initialement été imaginé et utilisé avec succès pour opérer de manière optimale les égouts de Québec et Montréal. La solution a par la suite été exportée à l'international avec des implantations en Europe et aux États-Unis. Louisville MSD est la première implantation de Csoft aux États-Unis d'Amérique.

Louisville MSD a démontré une remarquable capacité à adopter la technologie CTR dès sa première implantation en 2006 et lors de l'intégration des nouveaux ouvrages de rétention ou de traitement jusqu'en 2023. Grâce à un engagement constant de la direction et une communication claire des bénéfices économiques, environnementaux et sociaux apportés par la solution technologique, le CTR est maintenant assimilé dans la culture des équipes d'opération et d'ingénierie de Louisville MSD.

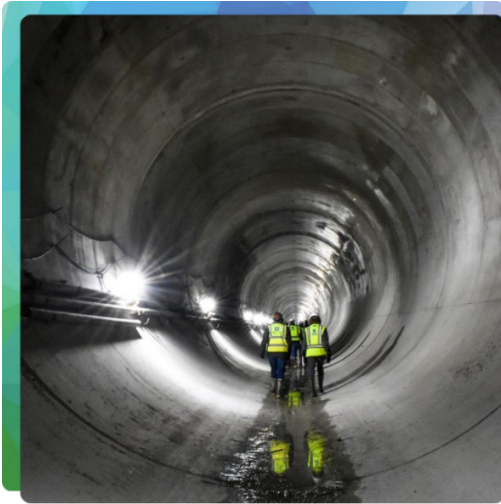


Les notions et spécificités liées au CTR ont été intégrées dans la conception par Louisville MSD des ouvrages les plus récents, notamment au niveau du dimensionnement, mais aussi dans les règles opérationnelles et la planification de la maintenance.

Cette approche proactive et adaptative a permis à Louisville MSD de maximiser les bénéfices du système de CTR, montrant ainsi leur engagement envers une innovation continue et leur capacité à intégrer des technologies avancées dans leurs pratiques opérationnelles, au bénéfice des citoyens de Louisville.

## Bénéfices pour l'environnement

Ce projet représente une avancée pour la diminution des surverses d'eaux usées et la réduction des risques d'inondation. En temps de pluie, le système CTR Csoft orchestre la régulation des flux dans le réseau, permettant ainsi une utilisation optimale de toutes les capacités de traitement, rétention et transport de l'ensemble du réseau d'égouts pour éviter ou minimiser les inondations et surverses vers les cours d'eau.

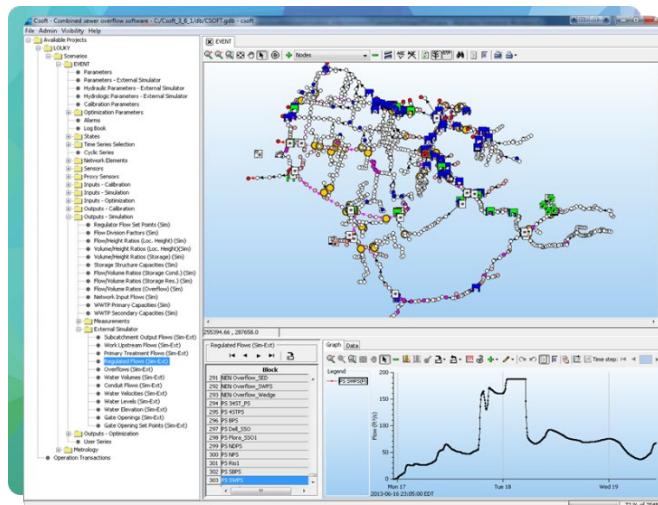


Dans l'ensemble, les nouvelles infrastructures et leur orchestration par Csoft feront passer le volume annuel moyen de surverses d'eau usée du réseau d'égouts de Louisville MSD de 6 500 à 340 millions de gallons et la fréquence de surverses annuelles de plus de 50 fois par an à moins de 8 fois par an. À eux seuls, la *Waterway Protection Tunnel* et sa vidange intelligente par la station de pompage Rowan ont permis d'éviter la surverse de 527 millions de gallons (2 millions m<sup>3</sup>) d'eau usée vers la rivière Ohio dans sa première année d'utilisation.

L'intégration du CTR permet de maximiser l'efficacité opérationnelle pour répondre aux défis environnementaux spécifiques de la région tout en respectant la capacité de payer des citoyens.

L'échantillonnage effectué pour mesurer la qualité de l'eau dans la rivière Ohio et les autres cours d'eau de Louisville démontre concrètement l'impact des efforts investis.

Effectivement, les mesures montrent que les concentrations de coliformes fécaux sont en diminution depuis le début des années 2000, particulièrement dans les rivières Beargrass et Ohio.

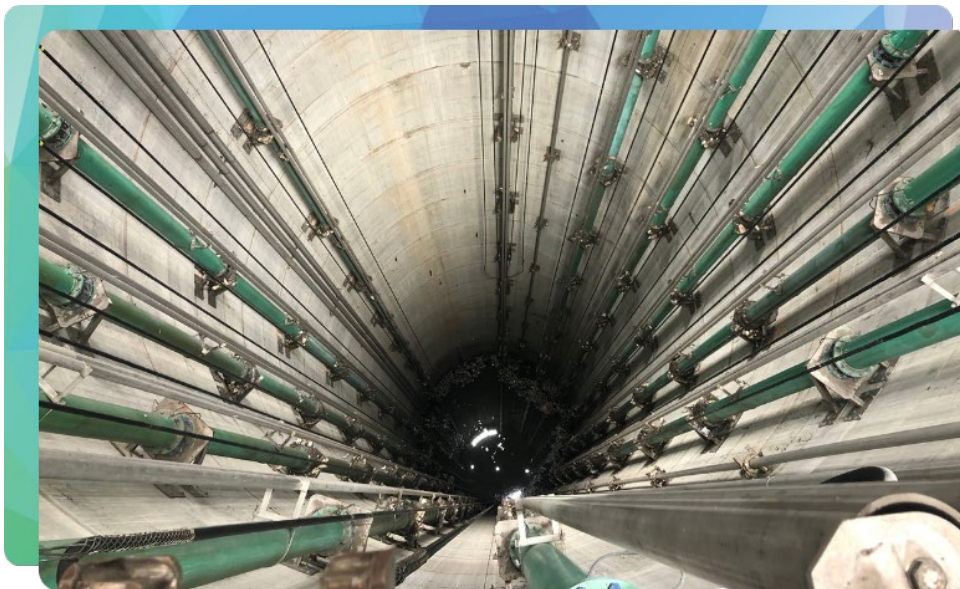


## Complexité

Le réseau de drainage de Louisville MSD est complexe et interconnecté. Opérer ce réseau consiste à orchestrer 3 stations de traitement, 12 ouvrages de rétention et 3 sites de dérivation ou interconnexion. Les temps de parcours dépassent 4 heures alors que les conditions dans le réseau peuvent varier grandement et très rapidement, selon la pluie ou des bris d'équipement. Ainsi, l'opération humaine d'un tel système s'avère une tâche extrêmement difficile.

Csoft a été conçu pour opérer optimalement les réseaux de drainage urbain, tout en s'adaptant aux changements de conditions du réseau. Csoft applique la commande prédictive, un concept où les contraintes hydrauliques, les prévisions météo et les conditions actuelles sont converties en un problème mathématique d'optimisation.

Résoudre ce problème permet de déterminer les meilleures actions des ouvrages dynamiques tels que des vannes ou des pompes pour atteindre les objectifs de protection contre les inondations et de diminution des surverses d'eau usée. L'application des actions de contrôle est entièrement automatisée, bien qu'elle puisse être supervisée par les opérateurs.



L'intégration de la SP Rowan a présenté un défi particulier puisque le puits est très profond (225 pieds), ce qui apporte des particularités et contraintes additionnelles à l'opération des pompes.

Preuve de l'exceptionnalité de la solution Csoft, Louisville MSD et Tetra Tech ont conjointement remporté le prix Franz Edelman en 2019, l'emportant devant des soumissions de Microsoft, IBM et le MIT. Ce prestigieux prix international remis par INFORMS souligne l'excellence dans l'utilisation de la recherche opérationnelle pour améliorer la vie quotidienne.

## Satisfaction des besoins du client

La collaboration de Tetra Tech avec Louisville MSD pendant plus de 20 ans est en soi une preuve probante de la satisfaction du client. Csoft, une solution innovante et développée entièrement au Québec, est un élément clé qui permet l'atteinte des objectifs environnementaux au meilleur coût pour la communauté. L'implantation du CTR par phases a permis d'avoir un impact rapide sur les surverses et de mettre à profit les nouvelles infrastructures du programme, dont la SP Rowan, au fur et à mesure qu'elles étaient construites. Le personnel a également pu assimiler de manière graduelle l'opération du système.

Au long de l'implantation du programme, Louisville MSD a régulièrement réévalué son plan à la lumière de l'expérience acquise avec les premières phases. Plusieurs améliorations y ont été apportées, mais Louisville MSD a toujours choisi de garder le CTR et Csoft comme pierre angulaire de la solution.

À travers les années, Tetra Tech a aussi assisté Louisville MSD dans sa quête d'amélioration continue avec des solutions connexes au CTR, comme des outils de suivi des événements et de production de rapports réglementaires ainsi que d'autres améliorations.

En résumé, ce projet majeur dépasse la simple réalisation des objectifs du client puisqu'elle est devenue une référence pour l'efficacité opérationnelle et la réduction des surverses d'eaux usées. Louisville MSD accepte régulièrement d'être une vitrine de la solution de CTR et présente à des visiteurs externes les bénéfices de la technologie, ainsi que les défis à surmonter pour en réussir l'implantation.



# Annexe A

## Présentation de la firme

Tetra Tech est chef de file mondial en solutions innovantes dans les domaines du génie-conseil, de l'ingénierie et des services techniques.

Tetra Tech est une entreprise diversifiée où œuvrent des spécialistes qui détiennent une solide expertise en science, en recherche, en ingénierie, en gestion de projets, en construction et en technologie de l'information. Sa force réside dans sa capacité collective à fournir des services intégrés et les meilleures solutions pour répondre aux besoins de ses clients. Dans un monde complexe où les demandes sont nombreuses pour des ressources limitées, Tetra Tech offre des solutions claires basées sur la compréhension des besoins, sur la science, l'innovation et les approches de pointe.

Au Québec, Tetra Tech est un joueur de premier plan en génie-conseil, services techniques, construction et gestion de projets. Avec plus de 50 ans d'expérience et plus de 1 500 employés, Tetra Tech possède des capacités uniques en matière de transports, de routes et structures, d'eau, d'infrastructure municipale, de bâtiment, d'environnement, d'énergie, de gestion des matières résiduelles, de géotechnique, de pétrole et de gaz, d'industriel, d'environnements éloignés et extrêmes et de génie arctique.

La firme contribue aux projets de clients des secteurs gouvernementaux et commerciaux en fournissant des solutions innovantes axées sur les marchés de l'eau, de l'environnement, de l'énergie, des infrastructures et des ressources naturelles. Forte de plus de 28 000 employés dans le monde entier, l'expertise de Tetra Tech porte sur le cycle de vie complet des projets à réaliser.