

# Amélioration du traitement des eaux usées

Mise en candidature 2021



Catégorie Industrie

9 avril 2021



**TETRA TECH**

## Table des matières

<b>PRÉSENTATION DU PROJET ET COORDONNÉES .....</b>	<b>1</b>
<b>1.0 INNOVATION .....</b>	<b>1</b>
<b>2.0 COMPLEXITÉ .....</b>	<b>3</b>
<b>3.0 BÉNÉFICES SOCIAUX ET/OU ÉCONOMIQUES .....</b>	<b>4</b>
<b>4.0 BÉNÉFICES POUR L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>5</b>
<b>5.0 SATISFACTION DES BESOINS CLIENTS .....</b>	<b>6</b>
<b>A.1 PRÉSENTATION DE TETRA TECH .....</b>	<b>1</b>



## Présentation du projet et coordonnées

**Titre du projet :** Amélioration du traitement des eaux usées

**Firme :** Tetra Tech

**Client :** Énergie Valero Inc. – Raffinerie Jean-Gaulin de Lévis

**Architecte :** N/A

### Résumé (75 mots) :

Le système de traitement biologique des eaux usées, construit en 1982, nécessitant d'importants investissements, Valero a saisi l'opportunité pour une modernisation complète du système. Les principaux objectifs étaient d'améliorer la performance, la fiabilité et d'ajouter la nitrification tout en maintenant une capacité égale ou supérieure au système existant. Le traitement en réacteurs biologiques, développé en collaboration avec Tetra Tech, offre une redondance complète et une opération sécuritaire et fiable respectant la réglementation en vigueur.

### Résumé (50 mots) :

La modernisation du système de traitement des eaux usées de la raffinerie Valero a pour objectifs d'améliorer la performance et la fiabilité et d'ajouter la nitrification. Le traitement en réacteurs biologiques, développé en collaboration avec Tetra Tech, offre une redondance et une opération sécuritaire et fiable qui protège l'environnement.

### Coordonnées :

#### Communications et relations médias :

Sophie Harbec, ing.  
Gestionnaire - Développement des affaires  
sophie.harbec@tetrattech.com  
(514) 754-6936

#### Représentant Tetra Tech :

Marie Paule Barreto, ing.  
Vice-présidente bioénergies, pétrole, gaz et technologies propres  
marie-paule.barreto@tetrattech.com  
(514) 730-5338

#### Représentant Énergie Valero :

Claude Perron, ing.  
Chargé de projets  
Claude.Perron@valero.com  
(418) 835-8005 poste 3110

## 1.0 Innovation

La raffinerie Jean-Gaulin de Lévis est située aux abords du fleuve Saint-Laurent et a toujours pris à cœur la protection de l'environnement, d'où l'importance d'avoir une usine de traitement des eaux fiable, efficace et à la fine pointe de la technologie. Le projet entrepris en 2016 a pour but d'améliorer la séparation eau-huile, la performance, la fiabilité et ajouter la nitrification au procédé.

Un premier développement interne par Valero a permis de sélectionner un procédé de traitement biologique en réacteurs plutôt qu'en bassins.

La deuxième phase du projet était la conception et l'opération d'une usine pilote pendant 9 mois pour permettre l'optimisation de l'aération et du dosage des produits chimiques. L'analyse des caractéristiques physico-chimiques de l'affluent et de l'effluent a permis d'établir les paramètres pour la mise à l'échelle d'un traitement efficace, fiable et d'optimiser le traitement de l'azote ammoniacal.



Une fois le concept établi, la nouvelle unité de traitement des eaux a été conçue en incluant :

- Deux séparateurs (American Petroleum Institute (API)) pour une séparation eau-huile optimale;
- Deux réservoirs ont été modifiés pour égaliser l'affluent lors d'à-coups d'un contaminant;
- Un réacteur biologique à lit fluidisé (Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR)) à double train et à 2 stages de traitement;
- Deux séparateurs de boues biologiques (Dissolved Air Flottation (DAF));
- Des systèmes d'injection de produits chimiques pour optimiser les performances du traitement.



Tetra Tech a complété la conception, l'opération et l'optimisation de l'usine pilote, la conception des modifications à l'usine existante et a participé à l'installation des nouveaux équipements. La conception permet une redondance complète du procédé ce qui facilite les activités d'entretien sans impacter la production et l'environnement.

Le site choisi pour implanter le nouveau procédé est un bassin de traitement des eaux d'environ 1 900 m<sup>2</sup> qui était hors service depuis plus de 15 ans. Avant de pouvoir utiliser ce site, des travaux de démolition des équipements hors service et la réhabilitation des sols ont été réalisés. Le choix de ce site a permis de récupérer un terrain inutilisé et de regrouper les nouveaux équipements à proximité des équipements existants qui étaient tout autour de l'ancien bassin et ainsi, réduire les longueurs d'interconnexion et les coûts du projet. Le travail collaboratif entre Tetra Tech et Valero a permis l'optimisation du choix des nouveaux équipements pour cet emplacement restreint. L'optimisation a été facilitée par la modélisation de l'espace à partir d'un nuage de points 3D effectué par Tetra Tech.



Bassin avant la démolition



Bassin pendant la démolition



Bassin après la démolition

## 2.0 Complexité

Le système de traitement des eaux doit fonctionner en continu pour assurer l'opération de la raffinerie et la protection de l'environnement d'où le défi de concevoir un système qui pourra être mis en service pendant de courts arrêts planifiés.

La sélection et l'optimisation du procédé biologique est complexifiée par la variation du débit et la composition de l'affluent: de l'eau de drainage de réservoirs, du caustique et des eaux acides à des températures variables. Cette complexité a été adressée par l'opération de l'usine pilote permettant de déterminer les paramètres optimaux.

Le procédé comprend plusieurs systèmes d'additifs chimiques pour contrôler le pH dans chaque stade des réacteurs et pour optimiser le traitement biologique et ainsi, réduire l'azote ammoniacal dans l'effluent. Lorsque la température de l'affluent est inférieure à 18°C, de la vapeur est injectée pour maintenir l'efficacité de l'activité biologique.



Systèmes d'additifs chimiques

La transition entre l'ancien et le nouveau système est complexe et a été un succès grâce à une collaboration étroite entre Tetra Tech et Valero. Un système de traitement des eaux est un ensemble de bactéries dégradant les contaminants; elles ont besoin de temps pour se développer. La charge du nouveau système a été augmentée graduellement alors que celle de l'ancien fût diminuée tout au long de la transition s'échelonnant sur deux mois. Le suivi rigoureux par des instruments en ligne et échantillons quotidiens analysés au laboratoire de Valero ont permis le développement progressif de la biomasse tout en maintenant l'activité bactérienne dans l'ancien système permettant de traiter l'entièreté de l'alimentation.



Vue en hauteur du système

### 3.0 Bénéfices sociaux et/ou économiques

Le projet présente d'importants bénéfices pour la communauté. En effet, les anciens bassins étaient localisés le long du Chemin des Îles à 30 mètres de la voie de circulation. Les vents dominants projetaient l'humidité vers la route et causaient un brouillard dangereux en hiver. De plus, l'odeur désagréable des bassins était souvent perceptible sur la route. Les bassins du nouveau système sont situés à plus de 250 mètres de la route et ne causent plus de brouillard ni d'odeur sur celle-ci.

Les bénéfices pour la santé et sécurité des employés sont aussi importants. La réduction de la superficie des bassins diminue le brouillard et la glace sur les chemins de circulation de la raffinerie, améliorant la sécurité des employés lors des déplacements. Les garde-corps autour du nouveau MBBR sont aussi beaucoup plus sécuritaires que les chaînes autour des anciens bassins.

Les bénéfices économiques s'avèrent considérables : les anciens bassins nécessitaient des réparations fréquentes à cause de leur âge. En 2015, les réparations supplémentaires requises pour l'ancien système étaient estimées à plus de 10 M\$ et malgré ces réparations, ne permettaient pas d'avoir un système à 2 trains ni de faire la nitrification. De plus, leur démolition libère un terrain de plus de 23 000 m<sup>2</sup> à l'entrée de la raffinerie et tout près des unités de production.

Le nouveau système permet des économies par l'utilisation de la soude usée qui préalablement était disposée hors du site. De plus, le dragage des anciens bassins d'aération et de rétention n'est plus requis.



## 4.0 Bénéfices pour l'environnement

L'effluent du système de traitement de la raffinerie est dirigé au fleuve Saint-Laurent. Les paramètres normés sont ceux apparaissant dans le *Règlement sur les effluents liquides des raffineries de pétrole*. Bien que l'effluent de la raffinerie était conforme au règlement avant le projet, le nouveau système a démontré une amélioration significative de la performance du traitement pour les paramètres suivants :

Hydrocarbures (C10-C50) : 70% de réduction de la charge rejetée <sup>1</sup>;

Matières en suspension : 45% de réduction de la charge rejetée <sup>1</sup>;

Azote ammoniacal : 75% de réduction de la charge rejetée <sup>1</sup>.

<sup>(1)</sup> Comparaison avec les trois années précédant la mise en service du nouveau système.



De plus, depuis la mise en service du nouveau traitement des eaux, tous les tests de toxicité avec des truites arc-en-ciel réalisés sur l'effluent selon la méthode « SPE 1/RM/13 » approuvée par Environnement Canada ont été conformes et démontrent la stabilité biologique du système.

Également, le projet a nécessité le remplacement des soufflantes ce qui a permis de réduire le niveau sonore dans le nouveau bâtiment à 85 dBA alors qu'il dépassait 105 dBA dans l'ancien bâtiment des soufflantes. Cette réduction du niveau sonore est un gain significatif pour la santé et la sécurité des travailleurs.



## 5.0 Satisfaction des besoins clients

Le projet de traitement des eaux avait pour principaux objectifs de respecter toutes les normes environnementales, d'avoir une conception et une opération sécuritaire, d'intégrer une conception à double train qui permet l'entretien d'un équipement sans avoir à arrêter le système, d'éliminer l'azote ammoniacal et de réduire les matières en suspension à l'effluent. En opération depuis plus d'un an, la nouvelle unité démontre l'atteinte des performances attendues.

Valero tient à souligner l'apport de Tetra Tech à ce projet, particulièrement :

- la qualité de l'équipe de procédé spécialisée en traitement des eaux de raffineries;
- la conception, l'opération et l'analyse des données de l'usine pilote qui ont permis d'établir les bases de conception du procédé du nouveau système;
- l'aménagement très compact des équipements principaux à l'intérieur des limites d'un ancien bassin hors service et à proximité des équipements existants ce qui a permis de réduire les coûts interconnexions;
- la conception axée sur le respect de l'environnement, la sécurité de l'opération et la réduction des coûts de construction et d'entretien;
- l'étroite collaboration, la disponibilité et la flexibilité de l'équipe pour s'adapter aux contraintes d'opération, d'approvisionnement et d'échéancier, et ce tout au long du projet;
- le support efficace et rapide pour solutionner les problèmes rencontrés durant le projet et particulièrement durant la construction;
- le succès de la mise en service et l'atteinte des objectifs du projet.

L'étroite collaboration entre Valero et Tetra Tech est au cœur du succès du projet du nouveau système de traitement des eaux usées.

## A.1 Présentation de Tetra Tech

Tetra Tech est un leader en ingénierie, environnement et services techniques dans le monde entier. Nos solutions innovantes et durables aident nos clients à relever leurs défis en matière d'eau, d'environnement, d'infrastructure, de gestion des ressources et d'énergie. Notre force réside dans notre capacité à fournir des services intégrés et nous sommes fiers de rassembler des experts techniques qui peuvent offrir leur expertise tout au long des cycles de vie des projets. Notre engagement envers la santé, la sécurité et l'environnement font partie intégrante de notre culture et sont à l'avant-plan de tous nos projets.

Avec plus de 20 000 employés, nous travaillons sur plus de 65 000 projets annuellement et ce, dans plus de 100 pays. Tetra Tech offre des solutions claires rendues possibles grâce à la science, la compréhension et la connaissance, l'innovation et des approches aux problèmes à la fine pointe de la technologie.

Au Québec depuis plus de 50 ans, l'entreprise compte 1 400 employés au service de nos clients publics et privés dans 16 places d'affaires à travers la province. Tetra Tech se distingue au Québec par une forte équipe industrielle qui s'est développée à travers des relations long terme avec nos clients locaux et internationaux de tous les secteurs dont les mines et la métallurgie, les pâtes et papiers, les énergies renouvelables, les bioénergies et les énergies conventionnelles. La pluriexpertise et la compréhension des enjeux d'affaires et environnementaux constituent une valeur ajoutée pour le succès de nos projets.

## COUP D'ŒIL SUR TETRA TECH

ŒUVRE DANS  
**100+** PAYS  
**7**  
CONTINENTS

Coté en bourse  
au NASDAQ sous



REVENU ANNUEL DE **3 milliards \$**

ŒUVRE SUR  
**65 000+**  
PROJECTS  
ANNUELLEMENT

**450**  
BUREAUX  
À TRAVERS LE MONDE

**16 500**  
CLIENTS

**20 000** ASSOCIÉS

## CLASSEMENT ENR

#1 Barrages / Réservoirs

#1 Gestion environnementale

#1 Sciences de l'environnement

#1 Centrales hydroélectriques

#1 Matières résiduelles

#1 Eau

#1 Traitement des eaux/  
Désalinisation

#1 Traitement et  
approvisionnement en eau

#1 Énergie éolienne



# Valero

## Raffinerie Jean-Gaulin



TETRA TECH