

IMPERMÉABILISATION DU CENTRE DE REVALORISATION TRAVERSES DE CHEMINS DE FER

Catégorie Environnement

→ Grands Prix du génie-conseil québécois 2022



Table des matières

INNOVATION	1
BÉNÉFICES POUR L'ENVIRONNEMENT	3
COMPLEXITÉ	5
BÉNÉFICES SOCIAUX ET/OU ÉCONOMIQUES	6
SATISFACTION DES BESOINS DU CLIENT	8
Annexe A	
Présentation de la firme	

Merci à notre précieux collaborateur!
Groupe Pelletier Entretien (**Entrepreneur**)

→ La force de l'engagement



INNOVATION

Section du système de traitement par osmose inverse

La cour de triage Garneau du Canadien National (CN) est utilisée depuis plusieurs années pour l'entreposage, le déchetage et la revalorisation de traverses de chemin de fer. Annuellement, environ 800 000 traverses sont broyées et valorisées à la cour de triage Garneau qui couvre une superficie de 14 000 m². En 2018, le CN a mandaté GHD pour trouver une solution au problème de contamination par des agents de préservation détectés dans l'eau de surface des fossés adjacents à la plateforme d'entreposage.

En fait, les eaux de précipitation entrant en contact avec les traverses entreposées à l'extérieur, engendrant une lixiviation. Celle-ci entraîne une contamination des eaux de ruissellement qui se rejettent dans les eaux de surface environnantes.

Des services de conception-construction ont été réalisés par GHD, incluant l'ingénierie, la conception, la préparation de plans et devis, et la réalisation des travaux de construction et de mise en œuvre du système.

L'osmose inverse : l'eau à traiter passe à travers une membrane mince semi-perméable éliminant ainsi efficacement les contaminants.

Concevoir et faire autrement

Au lieu d'aménager une plateforme usuelle rigide imperméable utilisée comme surface de roulement, GHD a développé un concept innovateur consistant en l'imperméabilisation de la plateforme d'entreposage des traverses de chemin de fer. Cette imperméabilisation a été réalisée à l'aide d'une **géomembrane bentonitique** protégée par 1 m de matériaux granulaires ayant été excavés, puis réutilisés sur le site. Ces matériaux granulaires représentent une surface de roulement beaucoup plus simple d'aménagement et d'entretien à long terme. Les eaux de surface recueillies sur et à travers cette plateforme sont dirigées vers le fossé adjacent aménagé en bassin de rétention et imperméabilisé avec une membrane de type Coletanche®. L'eau de ce fossé de rétention est alors pompée vers un **système de traitement par osmose inverse** pour y être traitée et ensuite réintégrée dans l'environnement.

Le projet vu des airs

Une technologie d'imagerie aérienne a été utilisée pendant la phase de construction pour aider l'équipe à suivre l'avancement des travaux, pour calculer les quantités payables à l'entrepreneur et pour établir les volumes de sols qui ont été excavés. Le survol du site avec le drone à chaque semaine a aussi permis au CN de voir concrètement l'évolution des travaux.

Ci-contre : Géomembrane bentonitique >



Une fois confinée, une géomembrane bentonitique s'hydrate et devient imperméable. La bentonite est un matériau d'origine volcanique qui, en présence d'eau, génère une expansion et une très faible perméabilité tout en demeurant flexible.



BÉNÉFICES POUR L'ENVIRONNEMENT

Revalorisation des ressources sur place

Les matériaux granulaires excavés lors des aménagements ont été utilisés comme couche de protection et surface de roulement de la plateforme. Cette valorisation a permis de réutiliser un important volume de sable et gravier excavés et ainsi diminuer la quantité de matériaux à importer.

Au lieu de reconfigurer la cour et de générer un impact environnemental par le déboisement du terrain adjacent pour aménager un bassin de captage des eaux récupérées, le réseau hydrographique de surface près de la plateforme a été reconfiguré pour créer un bassin de rétention naturel. Le fossé existant a été imperméabilisé pour gérer les eaux de pluie.

< **Ci-contre** : Membrane dans le fossé de rétention



Exit les contaminants potentiels

Les bénéfices sont évidents lorsqu'un système de traitement par osmose inverse est utilisé. Il filtre les contaminants potentiels provenant des agents de préservation des traverses. En 2021, 5,8 millions de litres d'eau ont été traités par le système.

C'est une technologie peu énergivore qui génère très peu de matières résiduelles. Les membranes de séparation utilisées peuvent être nettoyées maintes fois avant d'être disposées. D'ailleurs, les membranes utilisées jusqu'à maintenant sont toutes recyclées. Un système traditionnel au charbon activé aurait, quant à lui, généré annuellement plusieurs tonnes de matières résiduelles.



Ci-dessus : Installation du système de traitement des eaux

À droite : Rouleaux de géomembranes à l'installation

Ci-dessous : Rail et traverses

4



Géomembrane vs surface bétonnée

L'utilisation de ce type de membrane est innovatrice par rapport aux méthodes d'imperméabilisation standards, car elle diminue considérablement la quantité de matériaux de construction utilisée (asphalte, ciment, pierre concassée). Ceci permet aussi d'éviter la production de plusieurs tonnes métriques (TM) de gaz effets de serre (GES) reliée au transport des matériaux et à la production de béton.

COMPLEXITÉ

La conception innovatrice de ce projet a permis de traiter globalement des enjeux complexes : efficacité, simplicité d'entretien, coûts, faible impact environnemental, santé et sécurité.



Conception spécifique

Le système de traitement des eaux a été conçu et fabriqué spécifiquement pour le site et ces conditions. Une maîtrise des systèmes électriques, de l'électronique, de la programmation, de la plomberie et de la chimie était nécessaire pour permettre la conception et la construction de ce système unique.

Triage des matériaux

La réutilisation des matériaux du site pour la couche protectrice de la géomembrane a été faite par soucis économique et environnemental. Un suivi très attentif de l'état des matériaux réutilisés a cependant été nécessaire. Des morceaux de traverses de bois, de débris et de cailloux ont été détectés parmi les matériaux d'excavation destinés à être réutilisés, demandant le triage des matériaux excavés. Environ 14 630 m³ de matériaux ont été excavés et triés.

Maintien des opérations ferroviaires

Réaménager la cour et la plateforme tout en conservant le site opérationnel était un défi complexe. La coordination serrée avec les activités de la cour a été couronnée de succès puisque qu'aucune interruption des opérations ferroviaires n'a eu lieu durant les travaux de construction. La circulation dans la zone de travail pouvait comprendre jusqu'à 40 camions/jour transportant des matériaux. Une importante logistique révisée quotidiennement a donc été mise en place pour permettre la circulation des camions, la réalisation des travaux et la manutention des piles de traverses de chemin de fer dans le secteur des travaux dans une optique de protection de la santé et sécurité des intervenants.

< **Ci-contre** : Installation de la membre dans le fossé de rétention



BÉNÉFICES SOCIAUX ET/OU ÉCONOMIQUES

Vue du chantier à vol d'oiseau

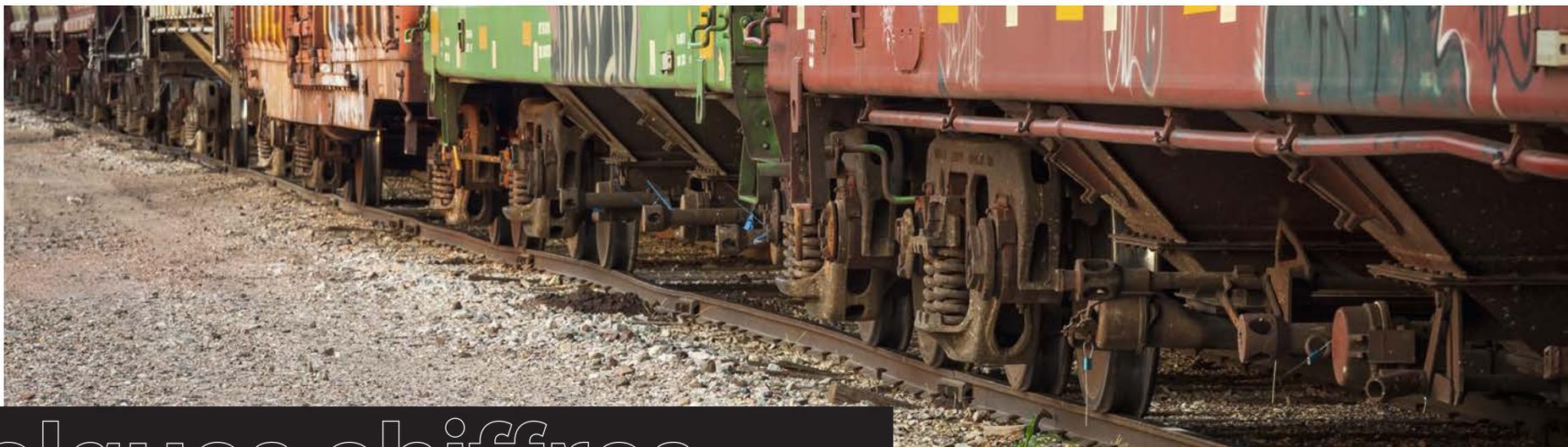
Les bénéfices d'une expertise québécoise

Collaborer avec des gens de la région est un avantage social indéniable du projet. L'embauche d'un entrepreneur local recommandé par le CN s'est avéré un atout considérable puisqu'il a apporté ses connaissances locales et historiques du site à l'équipe de projet. L'ensemble de ces ressources a permis d'optimiser les coûts d'élimination des sols excavés non réutilisables, de bien comprendre l'hydrologie du site et de mettre en place une logistique adaptée à la séquence des travaux.

Fait intéressant : Les géomembranes utilisées ainsi que le système de traitement en osmose inverse ont été conçus au Québec.

Options économiques

- L'option innovatrice de l'imperméabilisation de la plateforme avec la géomembrane a permis des économies substantielles puisqu'elle coûtait **1,5 à 2 fois moins chère** que l'option d'une surface bétonnée traditionnelle.
- Les coûts d'exploitation d'un système de traitement de l'eau de surface par osmose inverse sont **deux à trois fois moins élevés** qu'un système de filtration conventionnelle.



Quelques chiffres

800 000

traverses de chemin de fer revalorisées annuellement

14 000 m²

Superficie imperméabilisée (deux fois la superficie d'un terrain de soccer)

1,8 M\$

économies estimées par rapport à une plateforme en béton

1 080 TM de CO₂

GES évités en ayant utilisés une géomembrane au lieu d'une surface bétonnée en béton standard

200 000 \$

économies réalisées pour la réutilisation des matériaux granulaires

350 m

longueur du fossé de rétention

900 m³

matières résiduelles récupérées et disposées

24 000 000

litres d'eau traités depuis 2019

Ci-dessous : Réaménagement du fossé

7





SATISFACTION DES BESOINS DU CLIENT

Vue du chantier à vol d'oiseau

GHD est un partenaire du Canadien National depuis de nombreuses années et notre équipe connaît bien ses standards de qualité. Notre firme a pris très au sérieux le défi d'aider le CN à trouver une solution au problème de contamination par des agents de préservation détectés dans l'eau de surface. Nous avons formé une équipe de professionnels dynamiques qui a été à l'écoute de ses besoins et y avons répondu avec efficacité et savoir-faire. Nous avons été en mesure de lui offrir tous les services requis dans le cadre de ce projet et ce, à son entière satisfaction.

Sachant que le CN apprécie la collaboration d'entrepreneurs locaux qui connaissent bien ses installations, ses standards et les normes de sécurité autour des voies ferrées, nous avons embauché l'entrepreneur qu'il a recommandé. Il s'est avéré un précieux allié qui a partagé ses connaissances locales et historiques du site nous aidant grandement à rencontrer les échéances.

Les commentaires des membres du personnel du CN et de l'entrepreneur travaillant à la cour de triage Garneau ont été très positifs. Bon nombre d'entre eux ont même dit avoir été fébriles à l'idée de pouvoir tester le système de drainage une fois les pluies printanières arrivées.

Ils n'ont pas été déçus !



« Les ouvrages ont été construits selon les plans et devis; l'échéancier a été respecté et les budgets ont été bien suivis. Le professionnalisme de GHD a été grandement apprécié tout au long du projet. »

**Sylvain Renaud, Agent Environnement - Ingénierie,
Canadien National**

→ La force de l'engagement



Annexe A

Présentation de la firme

→ Annexe A - Présentation de la firme

GHD reconnaît et comprend que le monde est en constante évolution. Nous sommes engagés à résoudre les plus grands défis mondiaux dans les secteurs de l'eau, de l'énergie et de l'urbanisation.

Nous sommes une entreprise de services professionnels dotée d'une expertise de pointe en environnement, ingénierie civile, mécanique, électrique, structure, transport, eau et eaux usées, géotechnique, ingénierie des matériaux et science du bâtiment.

Fondée en 1928, GHD appartient entièrement à ses employés. Nous sommes plus de 10 000 employés diversifiés et qualifiés dans plus de 200 bureaux et sur cinq continents : Amérique du Nord et Amérique du Sud, Asie, Australie et Europe, ainsi que dans la région du Pacifique. Au Québec, nous employons plus de 500 employés.

Animées par une culture d'entreprise axée sur le service à la clientèle, nos équipes combinent les connaissances, le talent et l'expérience avec des pratiques innovatrices et des compétences techniques afin de soutenir les communautés à l'échelle locale et internationale.

Engagée en faveur du développement durable, nous contribuons à améliorer l'environnement physique, naturel et social des nombreuses communautés dans lesquelles nous menons nos activités. Nous sommes guidés par un système de gestion de la qualité enregistré en fonction de la norme ISO 9001 : 2015.

Apprenez-en davantage sur nous au www.ghd.com

→ La force de l'engagement

+ de 90 ans en affaires
+ de 135 pays desservis
+ de 200 bureaux dans le monde
2,1 G\$ CA de revenus en 2021
5 marchés mondiaux
10 000 employés
+ de 50 services

