



**CENTRE DE BIOMÉTHANISATION
DE LA MATIÈRE ORGANIQUE (CBMO)**

Grands Prix du génie-conseil québécois AFG
22^e Édition | 2024

Catégorie : **INDUSTRIEL**

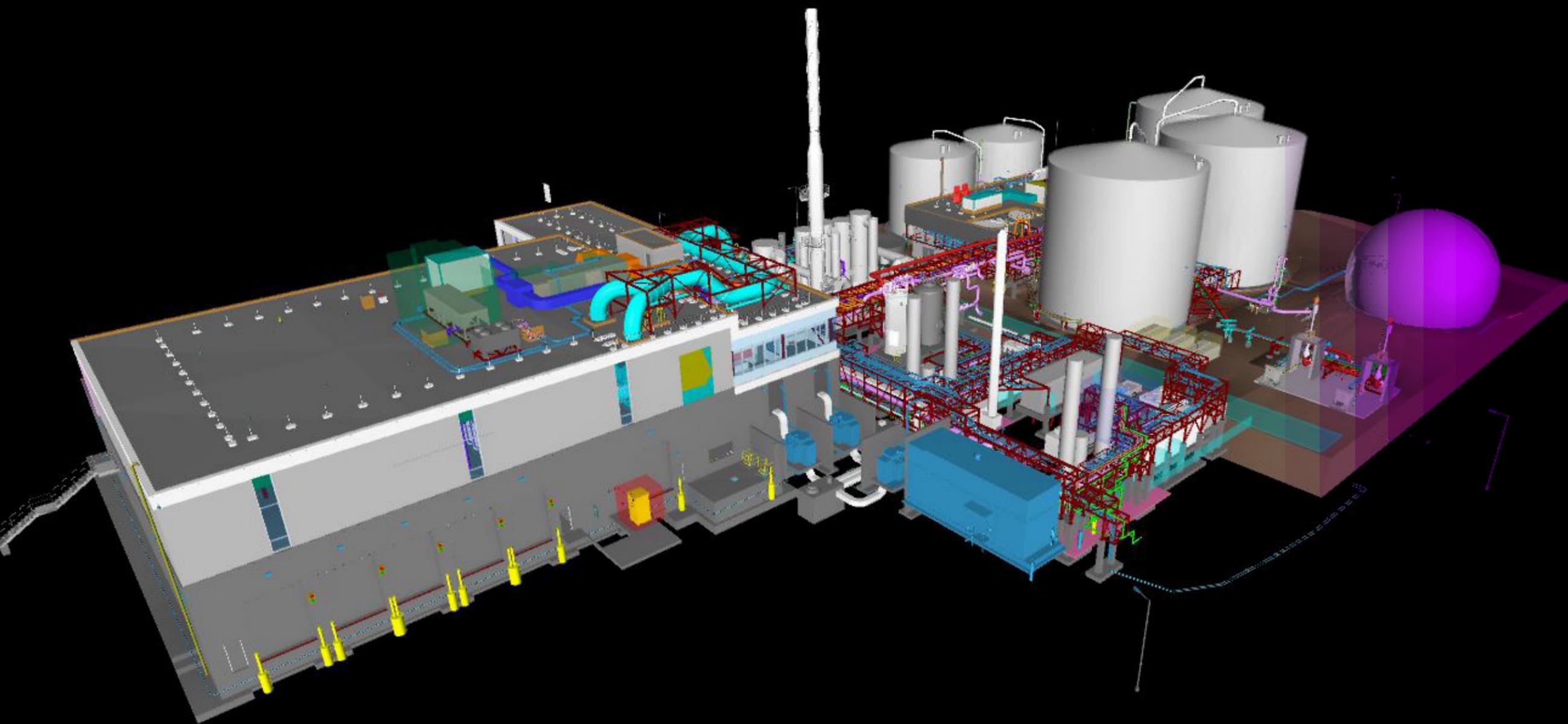
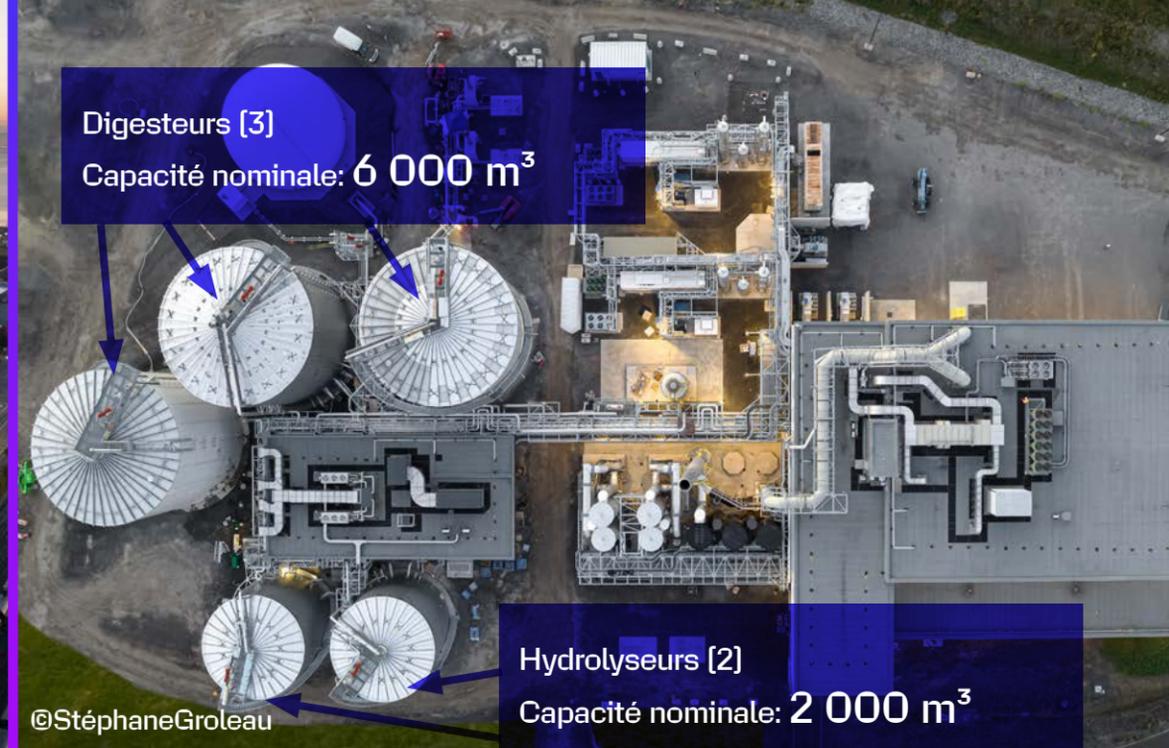


TABLE DES MATIÈRES

INNOVATION	1
COMPLEXITÉ	3
BÉNÉFICES SOCIAUX ET/OU ÉCONOMIQUES	5
BÉNÉFICES POUR L'ENVIRONNEMENT	7
SATISFACTION DES BESOINS DU CLIENT	9
ATKINSRÉALIS	11



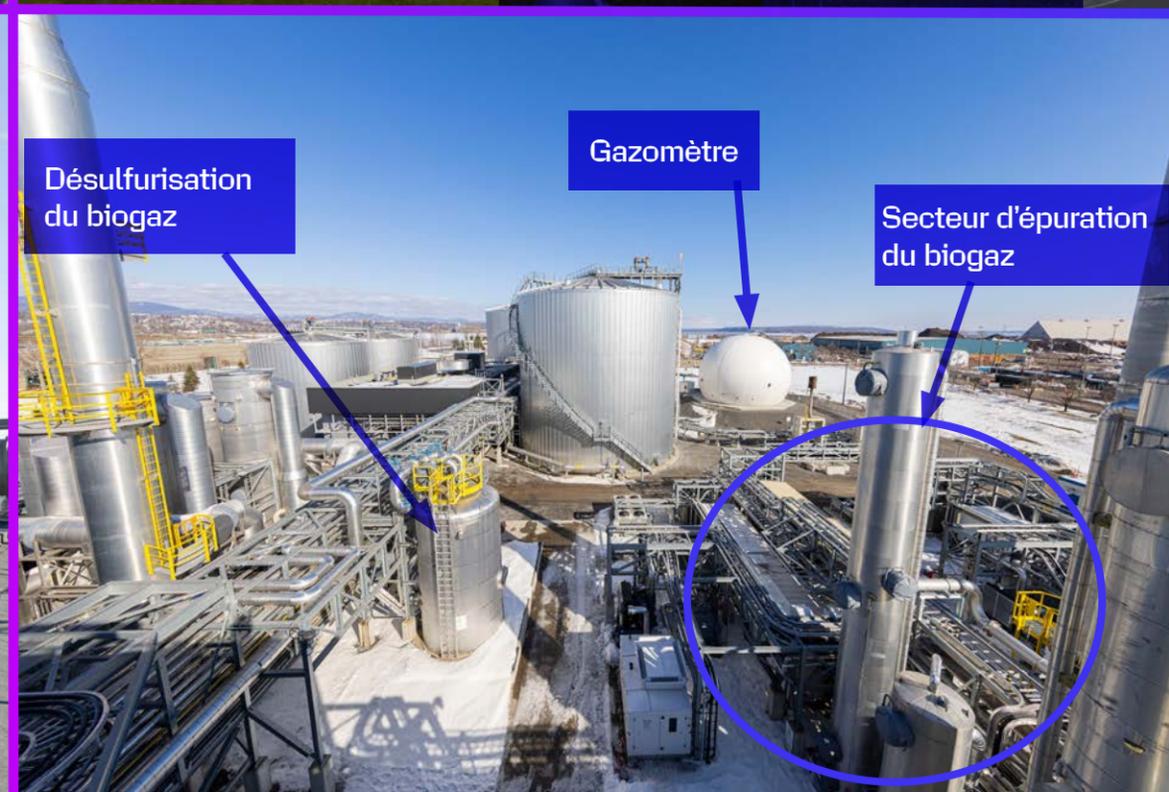
@StéphaneGroleau



@StéphaneGroleau



Cheminée du traitement des odeurs



Désulfurisation du biogaz

Gazomètre

Secteur d'épuration du biogaz

INNOVATION

Le projet de réalisation du Centre de Biométhanisation de la Matière Organique (CBMO) de l'agglomération de Québec met en œuvre un procédé de digestion anaérobie en continu, en phase humide et thermophile (température > 55°C). Il est principalement destiné au traitement des résidus alimentaires résidentiels (66 %), des résidus alimentaires industriels, commerciaux et institutionnels (34 %), ainsi que des boues municipales issues des stations de traitement des eaux usées de la Ville. AtkinsRéalis a livré à la Ville de Québec des services professionnels complets, allant de la conception détaillée à la surveillance de chantier.

Dans ce projet, la gestion de la température, qui devait être maintenue à plus de 55°C, représentait un défi d'ingénierie complexe et inhabituel dans les procédés mondiaux de biométhanisation. Cette singularité nous a permis de mettre en place une approche unique et innovante. Pour relever ce défi, une analyse complète de la gestion de l'énergie a été entreprise, visant à optimiser la consommation énergétique du procédé et à maximiser la récupération d'énergie.

Notre démarche, qui englobait l'ensemble du processus de biométhanisation, a été au-delà de la gestion de la température. Nous avons repensé les techniques traditionnelles pour répondre aux contraintes spécifiques des intrants, ainsi que des exigences de conception géographiques et sociales. L'intégration de technologies de pointe et l'adoption de méthodes de modélisation avancées nous ont permis de concevoir un centre de biométhanisation unique et parfaitement adaptée au contexte singulier du projet.

Une attention particulière a été portée à la gestion de l'énergie lors du processus de biométhanisation. Des équipements sur mesure ont été conçus pour répondre aux exigences spécifiques du procédé. De plus, le chauffage du procédé est réalisé par l'énergie électrique ce qui permet de pratiquement doubler la réduction des GES et d'augmenter la production de GNR.

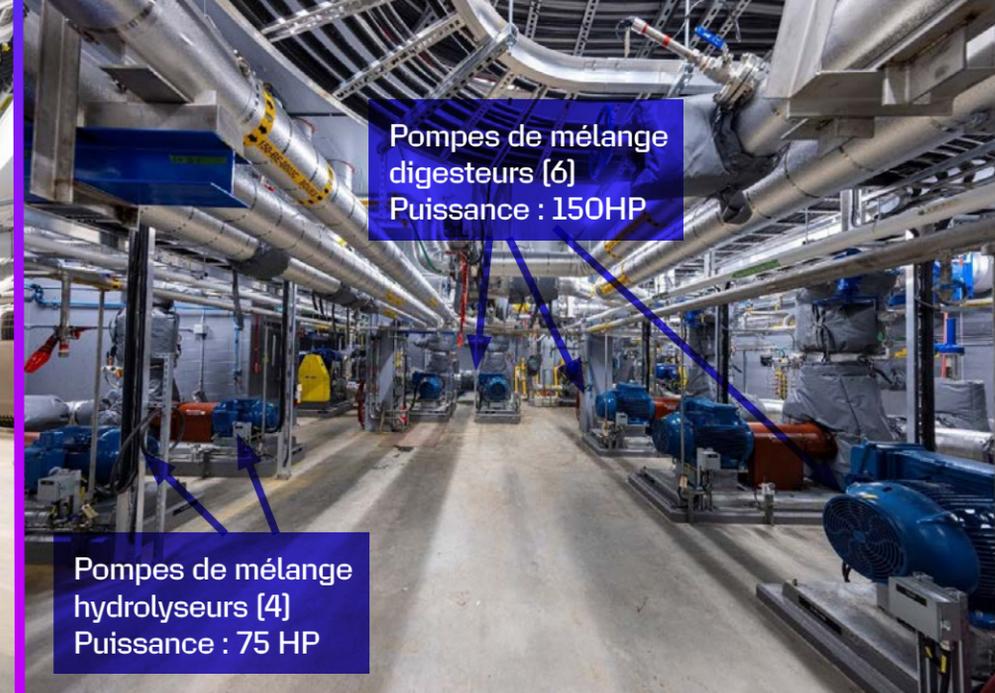
Notre approche novatrice s'est également étendue à la conception du réseau de biogaz. Des solutions sur mesure ont été développées pour gérer les basses pressions, les embranchements multiples et les contraintes opérationnelles spécifiques au procédé. L'utilisation d'outils avancés de modélisation a permis de simuler différents scénarios afin de maximiser l'efficacité et la fiabilité du réseau.

Ce projet de biométhanisation se distingue par son approche holistique et innovante, puisqu'il a intégré des solutions créatives à tous les niveaux du processus.

En repoussant les limites de l'ingénierie traditionnelle et en adoptant des technologies avant-gardistes, nous avons démontré notre engagement envers l'excellence et notre capacité à relever les défis les plus complexes avec ingéniosité.



Ventilateurs du traitement des odeurs [2]
Puissance : 200Hp



Pompes de mélange digesteurs [6]
Puissance : 150HP

Pompes de mélange hydrolyseurs [4]
Puissance : 75 HP



Pompes de digestat des boues [5]
Puissance : 20HP



Échangeurs de maintien hydrolyseurs [2]
Puissance : 50 et 100 KW
Échangeurs de maintien digesteurs [3]
Puissance : 50, 50 et 100 KW



Salle des pompes du système de gestion de l'énergie



Échangeurs de chaleur [4]



Pressoirs rotatifs [6]
Puissance : 22Kw

COMPLEXITÉ

Outre la gestion délicate de la température, la conception du réseau de boues et de matières organiques thermophiles présentait également des défis majeurs. Cette complexité était accentuée par la température élevée des fluides, exigeant une intégration soignée d'un volume conséquent d'échangeurs de chaleur et des analyses approfondies des contraintes sur la tuyauterie, notamment concernant les matériaux.

Notre équipe a relevé avec brio les nombreux défis de ce projet complexe.

De plus, la gestion du réseau de biogaz nécessitait une ingénierie précise et itérative, compte tenu de la basse pression du gaz et de la multiplicité des embranchements et systèmes. Il était crucial que la tuyauterie soit installée, supportée et connectée afin qu'elle puisse être fonctionnelle dans toutes les conditions opérationnelles,

sans causer de dommages. Nous avons considéré les particularités du procédé, notamment la production de biogaz par lot en amont et l'épuration du biogaz en continu en aval, complexifiant la conception puisqu'une zone tampon de stockage a dû être intégrée entre les deux.

Nous avons également intégré des technologies avancées, tels que des échangeurs de chaleur spiralés et tube-tube, un procédé d'épuration du biogaz, un procédé de traitement des eaux et un traitement des odeurs. La sélection et l'optimisation de ces équipements visaient à maximiser l'efficacité énergétique du système, tout en minimisant les pertes de chaleur et en assurant une gestion efficace des matières organiques. Ceci, afin de garantir un bon fonctionnement global du centre, en conformité avec les normes environnementales, les budgets établis et critères de conception.



BÉNÉFICES SOCIAUX ET/OU ÉCONOMIQUES

Ce projet de biométhanisation présente des bénéfices sociaux et économiques significatifs, enrichissant la communauté et favorisant la durabilité économique. Tout d'abord, la participation directe des citoyens à la lutte contre les changements climatiques est encouragée par la gestion des résidus alimentaires. Cette implication renforce le sentiment d'appartenance et de responsabilité environnementale au sein de la population.

De plus, le projet contribue à la réduction du nombre d'heures d'utilisation de l'incinérateur de Québec, favorisant une gestion plus responsable des déchets.

Cette transition vers des méthodes de traitement des déchets plus durables constitue un progrès important vers une économie circulaire et une meilleure gestion des ressources.

Le centre de biométhanisation comprendra également un centre d'interprétation sur place, offrant une opportunité précieuse d'éducation et de sensibilisation environnementale pour la population locale. Il permettra aux résidents de mieux comprendre les enjeux liés à la gestion des déchets et aux énergies renouvelables, renforçant ainsi leur engagement envers la durabilité.

Enfin, le projet générera des revenus pour la Ville de Québec grâce à la vente de biométhane produits par le CBMO. Ces sources de revenus supplémentaires contribueront à soutenir les services municipaux et à renforcer la stabilité économique de la région. En investissant dans des solutions innovantes et durables telles que la biométhanisation, la Ville de Québec crée des opportunités économiques, tout en favorisant une meilleure qualité de vie pour ses citoyens et en contribuant à la préservation de l'environnement pour les générations futures.



Pressoirs rotatifs



Réservoir d'hydroxide de sodium

Réservoir de sulfate d'amonium



BÉNÉFICES POUR L'ENVIRONNEMENT

La mise en œuvre du projet de biométhanisation offre de multiples avantages significatifs pour l'environnement, contribuant à promouvoir une économie circulaire et résiliente, tout en préservant les ressources. Premièrement, le projet prend part directement à la réalisation des objectifs environnementaux du Québec en matière de réduction de l'enfouissement des matières organiques et des émissions de gaz à effet de serre (GES). En effet, grâce à ce projet, le rejet dans l'atmosphère d'environ 18 000 tonnes équivalent CO₂ par an est évité.

*Cette réduction
significative des GES
contribue à atténuer les
impacts des changements
climatiques et à préserver
la qualité de l'air.*

De plus, le projet génère environ 10 M m³ de biométhane annuellement, constituant ainsi une source d'énergie renouvelable. Cette production de biométhane représente une opportunité essentielle pour l'environnement, puisqu'elle permet de valoriser le méthane autrement émis dans l'atmosphère, contribuant ainsi à réduire les émissions de GES, tout en fournissant une source d'énergie propre et durable pour chauffer des bâtiments ou pour d'autres applications.

Parallèlement, le projet génère environ 73 000 tonnes par an de fertilisant renouvelable, offrant une alternative écologique aux engrais chimiques synthétiques. Ce fertilisant renouvelable, riche en éléments nutritifs, peut être directement utilisé par les agriculteurs. Il permet d'améliorer la santé des sols et favorise la croissance des cultures, contribuant ainsi à la durabilité de l'agriculture et la préservation des ressources naturelles.



SATISFACTION DES BESOINS DU CLIENT

La satisfaction du client était centrée sur plusieurs objectifs clés : concrétiser une vision ambitieuse et novatrice, respecter les délais, budgets et normes de qualité et respecter la nouvelle réglementation en matière d'enfouissement de la matière organique.

Notre équipe s'est engagée à fournir une expertise diversifiée et de qualité. Travaillant en étroite collaboration avec le client, nous avons compris entièrement ses besoins spécifiques et proposé des solutions adaptées. Les budgets, bien que révisés suite à la Covid, ont été respectés malgré la complexité du projet, répondant aux attentes du client en termes de qualité et de performance observées durant la phase de montée en puissance.

Dans une lettre adressée à notre équipe, le chargé de projet du client, Hugo Drolet, ingénieur, a exprimé sa profonde gratitude pour notre contribution exceptionnelle à la réussite du projet.

Le client a souligné notre professionnalisme, notre engagement et notre capacité à résoudre les défis complexes dans les délais impartis. Le travail d'équipe remarquable de nos ressources a été salué par celui-ci. Notre esprit collaboratif et nos communications transparentes, nous a permis de créer un environnement propice à la résolution de problèmes.

Le client a reconnu notre dévouement et professionnalisme, soulignant l'impact positif de notre travail sur leur entreprise. Notre engagement envers l'excellence et notre volonté de dépasser les attentes ont établi avec la Ville une relation de confiance à long terme.

En satisfaisant les objectifs du client et en dépassant leurs attentes, nous avons joué un rôle clé dans la réussite du projet CBMO. Notre engagement, notre esprit d'équipe et notre professionnalisme ont été les piliers de cette réussite.



AtkinsRéalis

À titre société d'ingénierie mondiale de services professionnels et de gestion de projets, notre tradition d'excellence remonte à plus d'un siècle.

Nos racines unissent celles de deux organisations autrefois distinctes : **SNC-Lavalin** et **Atkins**

Les débuts de la société remontent à 1911 sous le nom **Surveyer**. Au début des années 1920, elle est déjà l'un des grands fournisseurs de services d'ingénierie de Montréal. Cette réussite repose sur le souci d'offrir des études techniques de qualité supérieure, des conseils d'expert objectifs ainsi qu'une éthique de travail rigoureuse dédiée à la création de valeur.

Au cours des décennies suivantes, la firme devient **SNC**. Du pétrole et gaz aux mines et métallurgie en passant par les infrastructures, **SNC** joue un rôle déterminant dans la construction de centrales et d'installations industrielles qui allaient hisser le Canada au rang des grands producteurs mondiaux de ressources naturelles.

Les réussites et la croissance de **SNC** se poursuivent jusqu'à la fusion avec le géant canadien de l'ingénierie Lavalin en 1991. L'entreprise devient **SNC-Lavalin**. Le nouveau partenariat donne naissance à la plus grande entreprise d'ingénierie et de construction du pays et l'une des plus grandes firmes de calibre mondiale.

En 2017, d'autres importantes acquisitions ont été effectuées dont l'importante firme **WS Atkins and Partners**, basée au Royaume-Uni (fondée à Londres en 1938 par Sir William Atkins). Durant les années 1990, Atkins fait plusieurs importantes acquisitions, dont **Faithful+Gould**.

Dans la foulée de l'acquisition d'**Atkins** par **SNC-Lavalin**, **Faithful+Gould** se joint au **Groupe SNC-Lavalin** en 2017.

En 2023, le **Groupe SNC-Lavalin** devient **AtkinsRéalis**.



455, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal | Québec | H2Z 1Z3
514-393-8000
www.atkinsrealis.com

