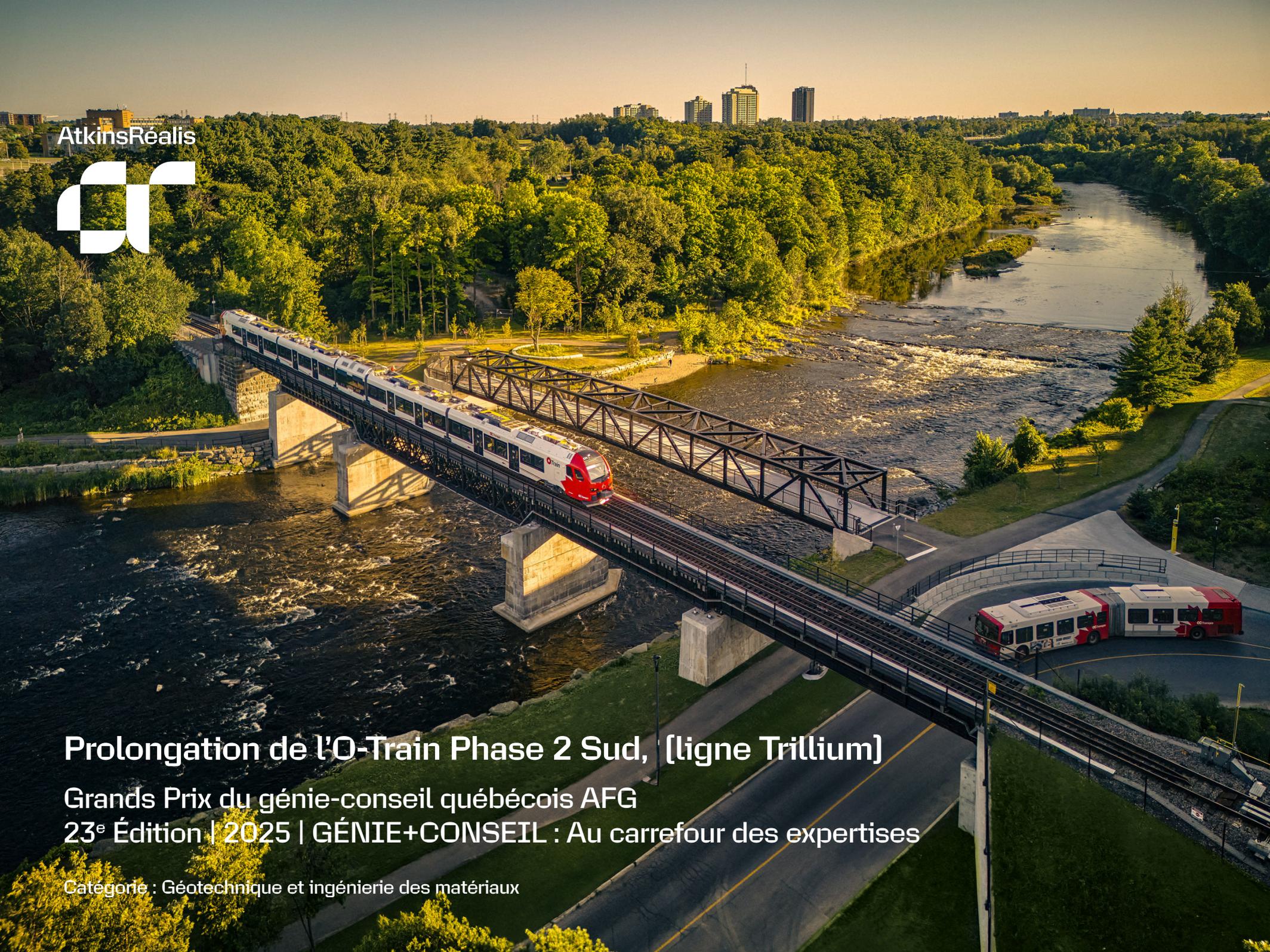


AtkinsRéalis



Prolongation de l'O-Train Phase 2 Sud, (ligne Trillium)
Grands Prix du génie-conseil québécois AFG
23^e Édition | 2025 | GÉNIE+CONSEIL : Au carrefour des expertises

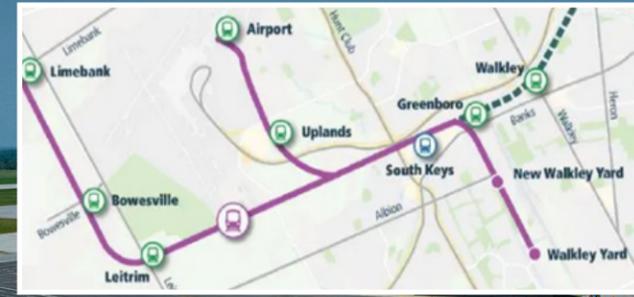
Catégorie : Géotechnique et ingénierie des matériaux



TABLE DES MATIÈRES

INNOVATION	1
COMPLEXITÉ	3
BÉNÉFICES POUR L'ENVIRONNEMENT	5
BÉNÉFICES SOCIAUX ET/OU ÉCONOMIQUES	7
PRÉSENTATION DE LA FIRME	9

205 forages de + = 2 555 données de +
110 essais aux piézocônes



15 structures
13 nouvelles + 2 rénovées

13 stations
8 nouvelles + 5 rénovées

INNOVATION

La phase 2 du prolongement sud de l'O-Train (ligne Trillium) à Ottawa étend le réseau de 15,5 km vers le sud et ajoute une ligne secondaire de 4,2 km vers l'aéroport international Macdonald-Cartier. La conception et construction incluaient les voies ferroviaires, 13 stations et 15 ponts d'étagement, de nombreux murs de soutènement et **une station de remisage et d'entretien certifiée LEED.**

Notre équipe de géotechniciens, provenant de **nos bureaux de Montréal, Gatineau et Ottawa,** a optimisé les concepts du projet en établissant un programme de travail d'investigations complémentaires. Les études fournies montraient des enjeux de construction des ouvrages en présence d'argile molle fortement compressible et des sols lâches requérant de fort volume de matériaux légers pour bâtir les remblais nécessaires à la construction des structures.

Notre équipe a travaillé dans un mode de partage actif en atelier de travail avec nos concepteurs pour statuer sur les approches innovantes à mettre en place. Par exemple, la réalisation de forages par avancement et lavage du tubage continu, contrairement aux données des études fournies en phase de soumission réalisées avec tarière évidée. Notre technique a permis de mesurer les propriétés du sol in-situ à différentes profondeurs dans un substrat sain et non remanié, permettant d'obtenir des valeurs de densité des sols et de consistance d'environ **30 % supérieures** au forage par tarière évidée. De plus,

les mesures de transfert d'énergie obtenues sont de **15 à 25 % supérieures** à celles fournies aux études géotechniques pour la soumission.

Pour les sols plus lâches et les argiles molles, la réalisation d'un programme exhaustif de mesures des propriétés de ces sols par sondage au piézocône, accompagné de mesure de dissipation des pressions du sol, a permis d'optimiser le type de fondation à utiliser. Des essais spécialisés en laboratoire par cellules triaxiales ont été réalisés permettant les simulations pour le séisme. L'étude a démontré que les sols étaient non liquéfiables représentant **une économie substantielle** sur le requis d'amélioration des sols de fondations.

Les études géotechniques complémentaires ont permis la **réduction des coûts de construction** des fondations par :

- ☞ Analyse par modélisation par éléments finis permettant l'application de surcharge et ajout de drains verticaux permanents au lieu d'utiliser un grand volume de remblai léger.
- ☞ Utilisation de murs de soutènement, renforcés avec inclusions rigides (colonnettes de béton maigre) permettant de réduire le volume de sols en remblais légers entre les murs au lieu d'obtenir une forme trapézoïdale.



Caractérisation des argiles en laboratoire



Inclusions rigides (béton)



3 500 m² panneaux architecturaux
40 000 traverses en béton préfabriqué

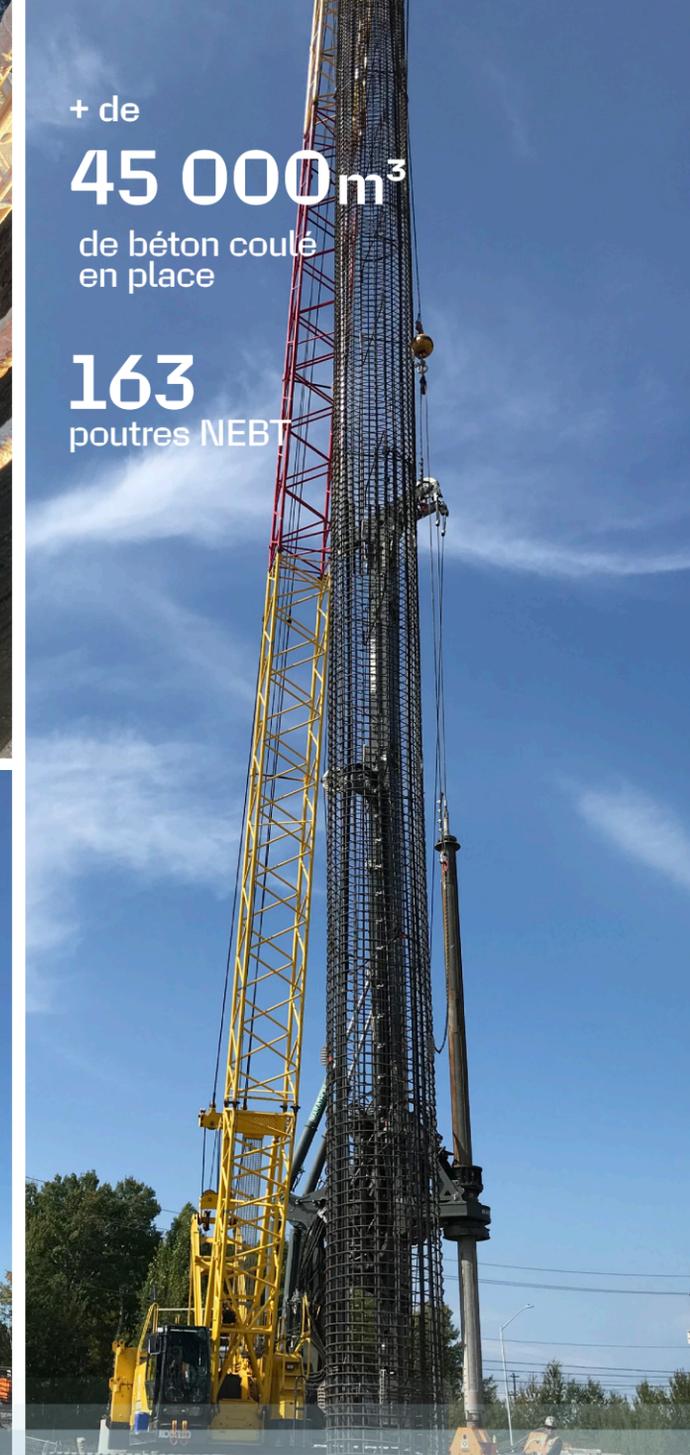


+ de
45 000 m³
de béton coulé
en place

163
poutres NEBT



70 caissons
de
25 m de profondeur



COMPLEXITÉ

Pour certaines structures surélevées reposant sur caissons, des chemisages d'acier ont été retirés par vibration alors que le béton était encore à l'état frais. Ces chemisages pouvaient alors être réutilisés pour la prochaine fondation, **permettant des économies de coûts**. Des cages d'acier pré-montées permettaient un **gain substantiel en temps de construction**.

Notre équipe contribuant au rapport de durabilité a fait le choix judicieux d'utiliser un liant ternaire et un rapport eau/liant **permettant d'obtenir des bétons de qualité supérieure**, répondant aux critères des travaux tout en respectant l'exposition aux sulfates pour les caissons auxquels les chemisages d'acier étaient retirés.

Liée à des facteurs de pénalité, la durabilité du béton associée à la perméabilité aux ions chlorures et la détermination des caractéristiques de vides d'air a fait l'objet d'essais de contrôle répétés (**plus de 100 fois**) au cours du projet, démontrant la haute qualité recherchée en durabilité. **Cette fréquence de contrôle est unique, ainsi que les pénalités reliées**, alors que

les clients exigent habituellement des résultats d'attestations du fournisseur au début du projet et présument du maintien de la durabilité des bétons livrés par ces derniers.

Pour deux stations, un béton très léger de moins de 600 kg/m³ a été utilisé pour remblayer une argile sensible sous-jacente sur 6 m d'épaisseur afin d'éviter sa consolidation. Ce béton a été considéré plus pratique, en lien avec la géométrie non régulière du site, que les panneaux de polystyrène fréquemment utilisés.

En support durant la phase conception/construction, nos équipes comptaient 11 professionnels et plus de 25 techniciens provenant des **bureaux de Montréal, Gatineau et Ottawa**. Elles étaient déployées sur différents quarts de travail pour couvrir la vaste étendue des travaux, avec des ingénieurs dédiés au bureau de chantier pour assurer la liaison des différentes demandes, l'amélioration en continu de la conception et pour adresser les urgences survenant aux chantiers.



6,2 km de nouvelles voies polyvalentes

La restauration du pont ferroviaire de la rivière Rideau, construit en 1871, a permis de prolonger sa durée de vie de 50 ans grâce aux travaux réalisés par notre équipe sur la superstructure en acier, les piliers et les rivets.



MURS D'APPROCHE EN GABIONS VÉGÉTALISÉS

Grands Prix du génie-conseil québécois AEG | 23^e Édition | 2025 | Catégorie : Géotechnique et ingénierie des matériaux

BÉNÉFICES POUR L'ENVIRONNEMENT

L'expertise de l'équipe en géotechnique dans l'optimisation des fondations a permis de **réduire substantiellement l'exploitation et le transport** de volume de matériaux de remblai initialement prévu dans les documents d'appel d'offres.

Notre équipe d'ingénierie des matériaux a élaboré un rapport de durabilité relatif au béton et aux aciers, les principaux matériaux livrés sur le chantier, afin d'en **garantir une longue pérennité** pour les stations et pour les structures. Ce rapport avisait des requis additionnels à mettre en œuvre lors de la construction par des mises à la terre pour permettre un transfert futur du train léger dans un mode d'électrification, en évitant le potentiel de corrosion par les courants vagabonds.

La haute résistance à la compression du béton autoplaçant obtenue a permis au concepteur de réviser à la baisse la profondeur de l'emboîture au roc de 15 caissons. Ceci a entraîné **une économie de**

temps et de béton employé, améliorant l'impact environnemental en réduisant le volume de béton et d'exploitation de matières premières.

Nous sommes fiers d'appuyer la Ville d'Ottawa dans sa mission visant à réduire la dépendance de ses résidents à l'égard des voitures. **Plusieurs initiatives environnementales ont été déployées** pour reconnecter les espaces verts situés de part et d'autre des voies ferrées. Parmi ces mesures figurent l'installation de passages inférieurs et d'un pont écologique conçu pour permettre le passage sécuritaire des animaux, tout en préservant la continuité des habitats naturels. L'utilisation de murs d'approche en gabions végétalisés a été préconisée pour deux structures pour améliorer l'aspect écologique.

ATKINSRÉALIS





15 structures
13 stations



2 nouveaux ponts piétonniers
1 nouveau passage faunique



33,8 km
de voies ferrées doubles ajoutées

BÉNÉFICES SOCIAUX ET/OU ÉCONOMIQUES

La nouvelle antenne O-Train, terminée en novembre 2024, a permis à nos équipes de géotechnique et d'ingénierie des matériaux, dans le volet conception, durabilité ainsi que contrôle de la qualité des matériaux, de pouvoir contribuer à la réussite d'un projet qui amènera plusieurs bénéfices à la Ville et aux résidents d'Ottawa.

Parmi ces derniers, nous pouvons nommer ceux d'augmenter la capacité du réseau existant, d'améliorer la connectivité comme celle à l'Université Carleton, faciliter et réduire les temps de trajet en allégeant la congestion routière et le nombre de véhicules sur les routes tout en permettant un accès à l'aéroport international directement à partir du centre-ville d'Ottawa. L'accessibilité

du projet est possible pour les personnes à mobilité réduite. De plus, ce projet agrandit la piste multi-fonction le long de son parcours avec des **routes balisées et sécuritaires et 224 places supplémentaires de stationnement pour vélos.**

D'un point de vue économique, notre aide à la conception a permis de **réduire** de manière appréciable le **coût des travaux, et ce pour plus de 20 M\$** grâce à nos études et essais additionnels. Ce vaste projet a stimulé l'économie de la région par les emplois générés, dont la croissance de nos effectifs à notre **bureau de Gatineau.** Cette stimulation se poursuivra sur les projets immobiliers axés sur le transport en commun en développement le long de son parcours.



5 600m²
atelier de maintenance
et station de remisage



224 places
pour vélos supplémentaires

PRÉSENTATION DE LA FIRME

30

bureaux au Québec
incluant

9

laboratoires

3 250

employés au Québec

38 000+

employés à travers le
monde

Issue de l'intégration d'organisations établies de longue date, AtkinsRéalis est une société de calibre mondial de services d'ingénierie et d'énergie nucléaire dédiée à façonner un meilleur avenir pour notre planète et ceux qui l'habitent.

Fondée en 1911, AtkinsRéalis se distingue non seulement par son envergure, mais également et surtout par le niveau d'expertise technique incomparable de son personnel afin de satisfaire les besoins spécifiques de chaque client.

Les divisions Ingénierie des matériaux et Géotechnique de AtkinsRéalis remonte à 1938 et, de ce fait, notre division a été au cœur du développement du Québec dans les domaines des ouvrages d'art, des infrastructures routières et municipales. Au Québec et en Ontario, la division ingénierie des matériaux peut compter sur un réseau de 11 laboratoires spécialisés.

Parce que nous croyons qu'il est important de reconnaître le lien entre la durabilité et les autres processus en vigueur dans les domaines économique, social et environnemental, AtkinsRéalis est **signataire du Pacte mondial de l'ONU** en réponse au Programme à l'horizon 2030. Nous avons lancé différentes initiatives, tant du côté des activités d'entreprise que de celui de la gestion de projets, pour atteindre nos objectifs. AtkinsRéalis a aussi lancé sa **vision pour façonner une société durable** avec des cibles améliorées en matière d'environnement, de société et de gouvernance. Divers objectifs et activités, regroupés sous 12 catégories distinctes, sont réalisés au quotidien. De plus, nous avons des experts en développement durable et en gestion des GES ainsi que plusieurs ingénieurs possédant la certification LEED.

AtkinsRéalis



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