

Le rôle des solutions fondées sur la nature dans l'atteinte de la carboneutralité de la ville de Montréal



Mémoire déposé dans le cadre de la consultation du Plan d'urbanisme et de mobilité»

Daniel Boudreau, expert en solutions naturelles et carbone

Administrateur de la société québécoise de phytotechnologie

Membre fondateur de l'alliance québécoise des solutions fondées sur la nature

PLAN DE PRÉSENTATION



- 1. Retour sur les orientations 8 et 9 du PUM**
- 2. La carboneutralité, qu'est que c'est?**
- 3. Comment les solutions naturelles, peuvent aider à la carboneutralité?**
- 4. Survol du potentiel du stockage du carbone dans la végétation et dans les sols**
- 5. Conclusion**



Orientation 8

Accroître la place de la nature et de la biodiversité urbaine

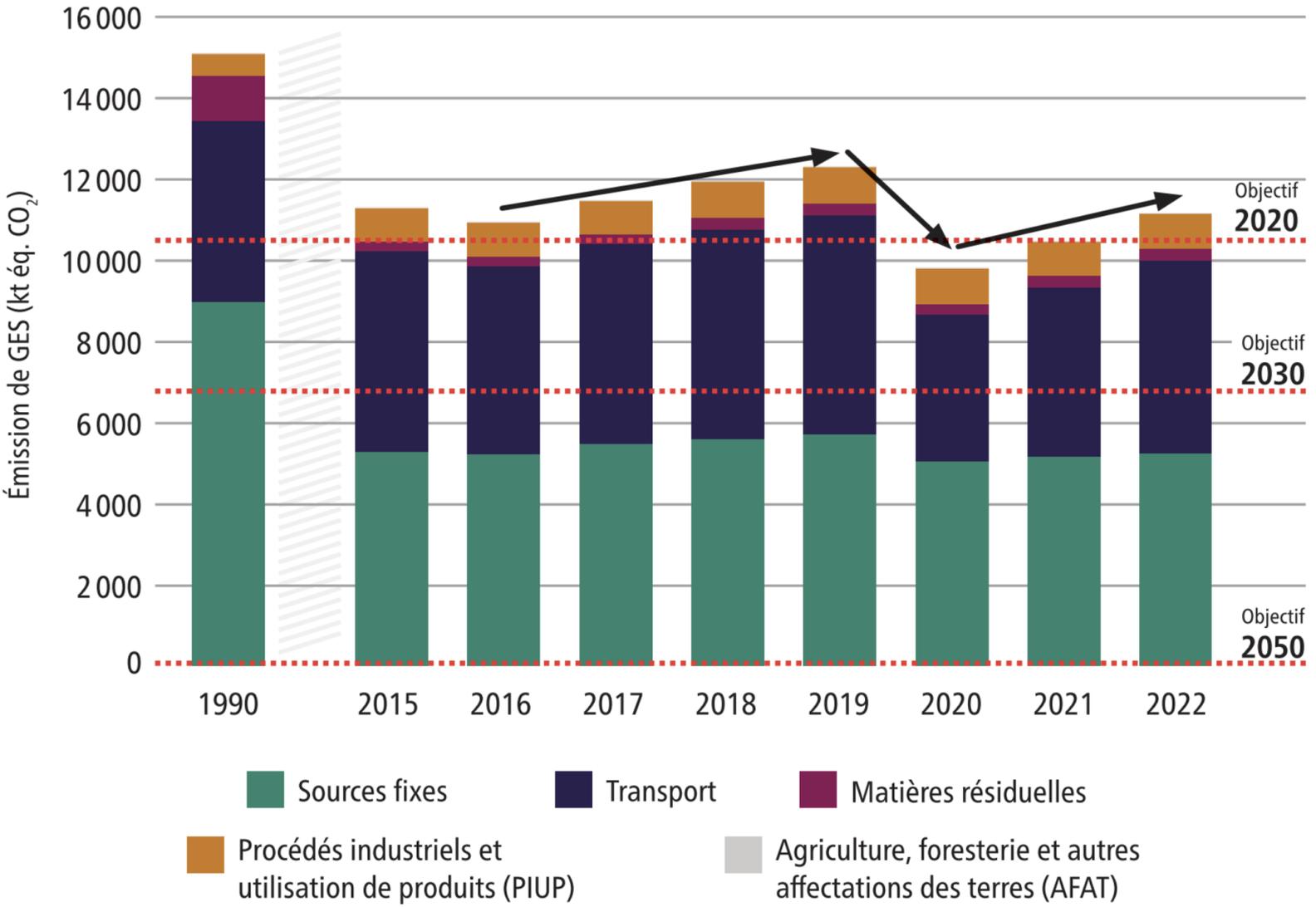
- Pour accroître la place de la nature et de la biodiversité en ville, Montréal doit tout mettre en œuvre pour assurer la conservation à long terme des bois, des friches et des milieux humides et hydriques. Ceux-ci se situent dans les parcs, sur des terrains protégés par les gouvernements, ainsi que sur des terrains privés. Montréal cherche des solutions innovantes et adaptées à son contexte urbain en vue de s'assurer que les milieux naturels et les autres espaces contributifs à la biodiversité jouent pleinement, et de façon pérenne, leurs rôles d'infrastructures naturelles

Orientation 9

Améliorer la performance environnementale et la résilience des bâtiments, des terrains et des infrastructures d'utilité publique

- La transition écologique demande de revoir les façons de construire, de rénover et d'aménager les bâtiments, les terrains et les infrastructures. **Pour atteindre la carboneutralité d'ici 2050 et contribuer à la lutte contre les changements climatiques, Montréal développe une stratégie de sobriété et d'efficacité énergétique, de décarbonation et d'amélioration de la résilience aux aléas climatiques pour les bâtiments, les terrains et les infrastructures sur son territoire. ..**

Évolution des émissions totales de GES de la collectivité montréalaise



Référence : Ville de Montréal. (2024). *Inventaire des émissions de GES de la collectivité montréalaise 2022*.
Repéré le 30 avril au <https://montreal.ca/unites/bureau-de-la-transition-ecologique-et-de-la-resilience>

La carboneutralité, qu'est que c'est?

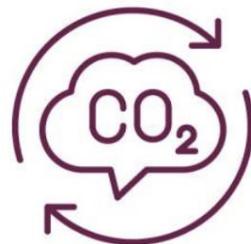
Actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES)



Mesures de compensation des émissions de gaz à effet de serre (GES)



Carboneutralité



La **décarbonation** consiste à réduire au maximum les émissions de CO₂ et de gaz naturel (méthane)

La **compensation carbone** vise à éliminer le CO₂ par des solutions fondées sur la nature (reboisement, séquestration du carbone dans les sols, production de biochar etc.) soit dans la ville ou ailleurs sur le territoire

La **carboneutralité** vise le point nul des émissions de gaz à effet de serre (GES).

La carboneutralité ou le net zéro pour Montréal

Pour être « carboneutre », il faut avoir un impact nul sur le climat. Montréal réduira au maximum ses émissions de gaz à effet de serre (GES). Elle compensera celles qui sont toujours émises dans l'atmosphère, par exemple, en plantant des arbres et en créant de nouveaux espaces verts. Les arbres et d'autres végétaux absorbent le dioxyde de carbone (CO₂), un des plus importants GES. Source Plan climat 2020-2030

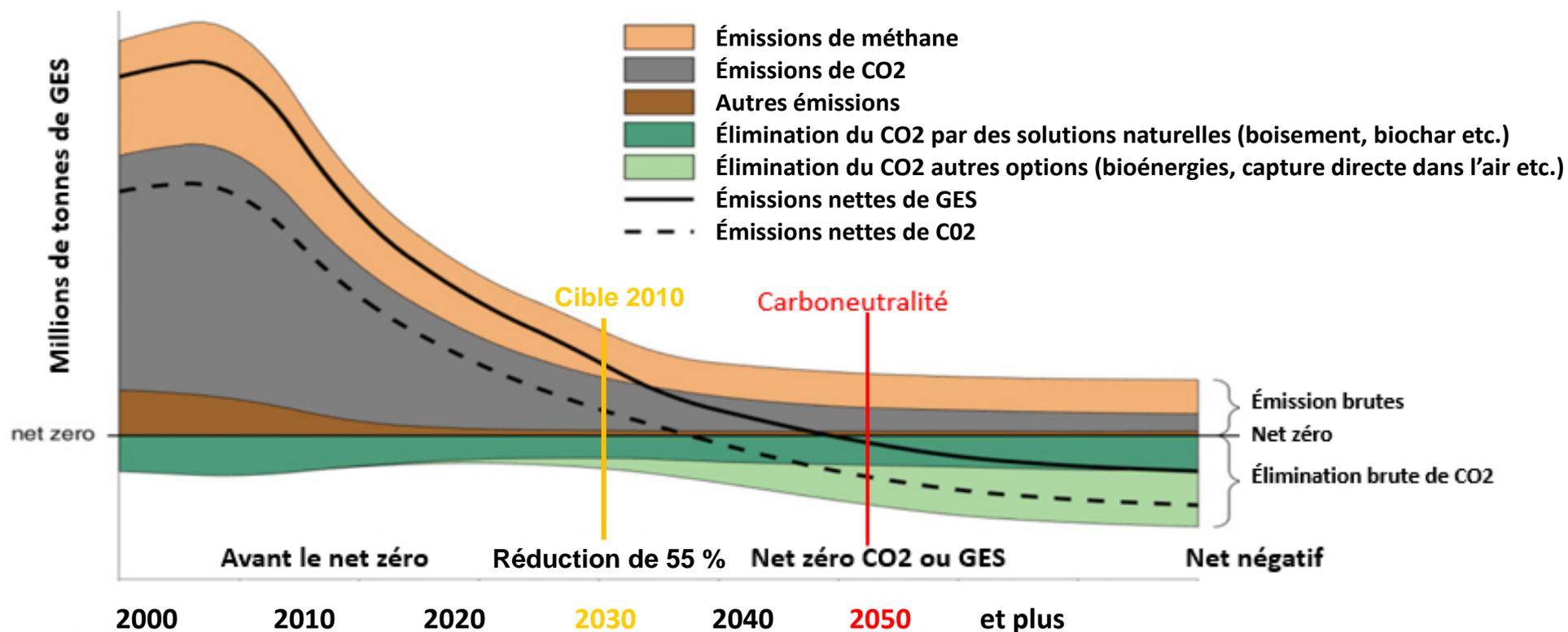


Figure Rôle de l'élimination du CO₂ pour l'atteinte de la carboneutralité. Adapté du GIEC (2022).

Comment les solutions fondées sur la nature, peuvent-elles aider à l'atteinte de la carboneutralité?



Qu'est-ce qu'une solution fondée sur la nature?

Selon l'union internationale de conservation de la nature:

Ce sont des actions visant à **protéger, gérer de manière durable** et **restaurer** des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement **les défis de société** de manière efficace et adaptative, tout en assurant le **bien-être humain** et en produisant des **bénéfices pour la biodiversité**".

Selon la Commission européenne, les solutions fondées sur la nature sont :

- Inspirées et soutenues par la nature;
- Fournissent simultanément des avantages environnementaux, sociaux et économiques;
- Contribuent à renforcer la résilience.

En d'autres mots, ces solutions apportent davantage de nature et de processus naturels dans les villes, par le biais d'interventions, efficaces en termes de ressources et adaptées aux conditions locales.

Survol des solutions naturelles pour aider l'atteinte de la carboneutralité de Montréal d'ici 2050



TOIT VÉGÉTALISÉ (TOIT VERT, TOIT-TERRASSE)



- Contre les îlots de chaleur et rafraîchit et isole les bâtiments
- Ralentit et diminue le ruissellement et le rejet d'eau de pluie à l'égout
- Augmente la biodiversité
- Peut séquestrer 85,6 kg CO₂ eq/m²

STRUCTURE VÉGÉTALE VERTICALE



- Plantes grimpantes ombragent les murs et réduisent le réchauffement l'été
- Atténuent la vitesse du vent et son effet refroidissant l'hiver

SYSTÈMES VÉGÉTALISÉS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES



Saillie de trottoir végétalisée

© Palmsundae

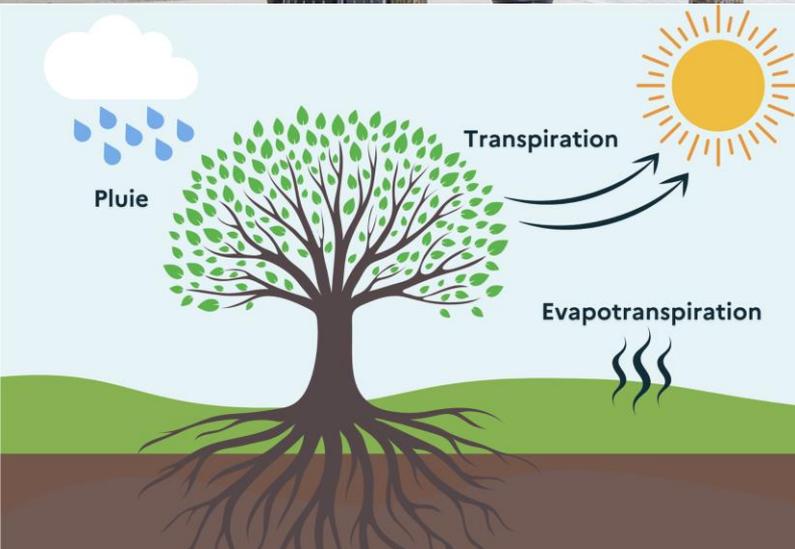
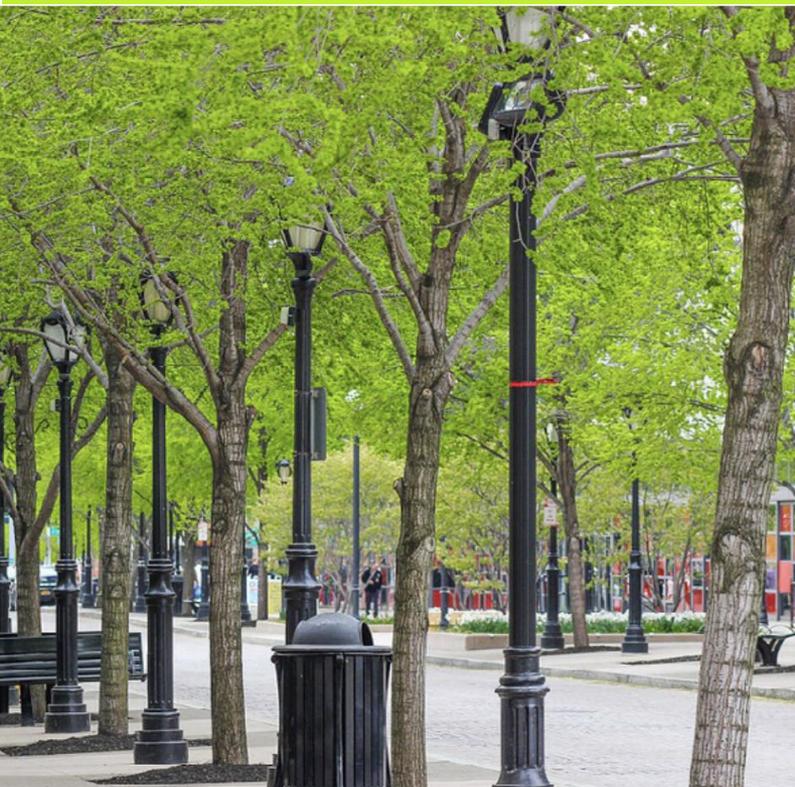


Ouvrage de rétention

© Groupe Rousseau Lefebvre

- Destiné à recueillir les eaux pluviales afin de retarder leur arrivée dans le réseau d'égout pluvial
- Ralentit la course de l'eau en :
 - Diminuant son pouvoir érosif
 - Favorisant la sédimentation des matières en suspension
- Absorbe l'eau et favorise l'évapotranspiration
- Maintien ou augmente la porosité du sol et sa conductivité hydraulique favorisant ainsi l'infiltration de l'eau
- Peut séquestrer de 62 à 119 kg CO₂ eq/m².

ARBRES DE RUE



- Permet de récolter l'eau de ruissellement et de favoriser son absorption par les végétaux
- Les arbres vont absorber une certaine quantité d'eau pour leur croissance et rejeter une partie dans l'atmosphère sous forme de transpiration par leur feuillage
- Un gros arbre peut libérer jusqu'à 350 litres d'eau par jour
- Permet de rafraichir les villes de quelques degrés C°
- Peut séquestrer de 279 à 400 kg de C après 35 ans

Stockage du Carbone dans la végétation

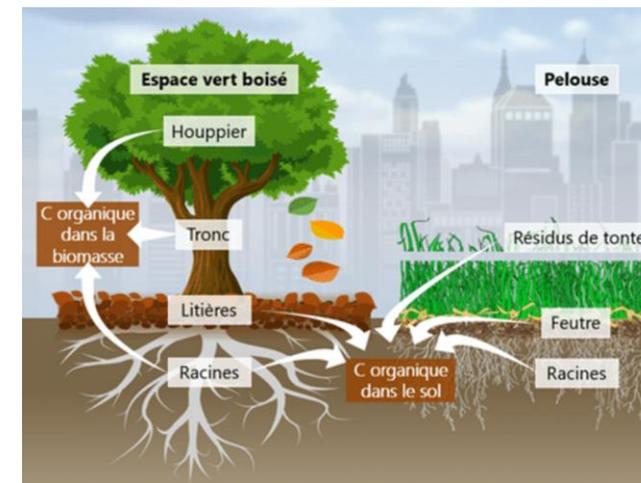
- Montréal peut mettre en œuvre simultanément plusieurs solutions naturelles pour maximiser leurs avantages en matière de bien-être, de réduction des eaux pluviales et **de séquestration du carbone.**
- Le boisement de l'espace disponible dans les zones urbaines, estimé à 11 Mha de terres à l'échelle mondiale, pourrait également augmenter les absorptions annuelles de 82 MtCO₂/an.
- L'agriculture urbaine ainsi que le jardinage communautaire, peuvent également jouer un rôle mineur mais non négligeable dans la séquestration du carbone.
- L'ensemble de la littérature suggère une augmentation de la séquestration annuelle du carbone de 100 à 300 MtCO₂ si des stratégies de végétalisation urbaine sont mises en œuvre dans les villes du monde entier*.



* Rodriguez Mendez, Q., Fuss, S., Lück, S. *et al.* Assessing global urban CO₂ removal. *Nat Cities* **1**, 413–423 (2024).

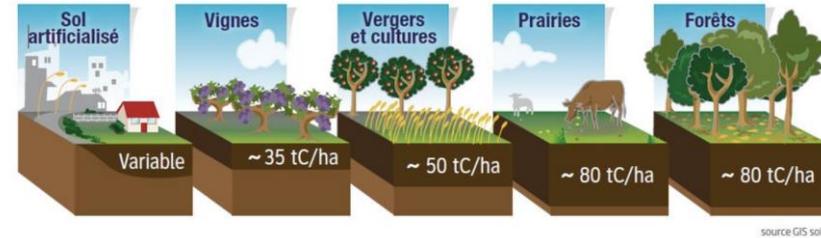
Stockage du Carbone dans la végétation

- La proportion importante de matières ligneuses dans les arbres met en évidence le rôle des forêts urbaines et des arbres de rue en tant qu'approches pour fixer le carbone et maximiser les avantages climatiques.
- Dans les terres urbaines disponibles en Californie, il serait possible :
 - de planter 36 millions d'arbres supplémentaires,
 - de séquestrer 4,5 MtCO₂ supplémentaires par an
 - et de réduire la température de surface des terres urbaines de 1,8 °C.
- On estime que l'herbe tondue couvre 16 Mha dans les 48 États contigus des États-Unis, une superficie qui équivaut à celle de l'Angleterre et de la Belgique réunies.
- Ainsi aux États-Unis seulement, de 1,1 à 5,5 MtCO₂ sont émises chaque année en raison de la tonte.
- Si un tiers des pelouses des zones urbaines mondiales était converti en zone arborée, on estime que de 310 à 1 630 MtCO₂ pourraient être séquestrées sur 20 ans.



Stockage du Carbone dans les sols urbains grâce au biochar

- La capacité de stockage du carbone des sols urbains a été largement reconnue, certaines études suggérant que le carbone stocké dans les espaces verts urbains peut être comparable à celui de terres agricoles et d'habitats naturels.
- Les sols urbains sont aussi reconnus comme un moyen de stockage du CO₂, lorsqu'ils sont associés à des amendements de biochar (une matière carbonée issue du traitement de la biomasse à haute température dans un environnement privé d'oxygène).
- La grande résistance biologique du biochar empêche le CO₂ séquestré de retourner dans l'atmosphère, le piégeant pendant des milliers d'années.
- Le biochar est aussi utilisé comme amendement du sol en raison de ses grandes capacités de rétention d'eau et de nutriments, ce qui place ce matériau riche en carbone comme un excellent candidat pour améliorer la productivité et la survie de la végétation dans les villes.



Estimation du stock de carbone dans les 30 premiers centimètres du sol. Les stocks sont difficilement quantifiables en zone urbaine, mais des réserves importantes peuvent exister sous les espaces verts

Source :ADEME, Carbone organique des sols, l'énergie de l'agro-écologie, une solution pour le climat



Stockage du Carbone dans les sols urbains grâce au biochar

- Les applications du biochar dans les villes présentent d'importantes synergies avec différents types de végétation urbaine, notamment par ajout dans les fosses des arbres.
- L'ajout de biochar aux arbres, aux arbustes, aux pelouses et aux toits verts d'Helsinki pourrait stocker 300 000 tCO₂ pendant 50 ans, le biochar étant responsable de 65 % du carbone stocké.
- Dans l'ensemble du Royaume-Uni, le potentiel de capture du carbone des sols urbains avec des ajouts de biochar pourrait atteindre 4 MtC par an.
- Pour les applications sur les toitures végétalisées, le biochar est un excellent matériau en raison de son faible poids. Il pourrait stocker environ 11 kgCO₂/m² lorsqu'appliqué à un taux de 4,8 kg de biochar/m².
- Le potentiel global de stockage de carbone des applications de biochar dans les sols urbains se situe entre 7 et 50 MtCO par an*.



Préparation du lit de biochar pour la plantation d'arbres urbains à Stockholm



Usine de production de biochar à Stockholm

* Rodriguez Mendez, Q., Fuss, S., Lück, S. *et al.* Assessing global urban CO₂ removal. *Nat Cities* 1, 413–423 (2024).

Conclusion et recommandations

Montréal a tout intérêt à augmenter de façon significative la place des solutions naturelles dans sa planification, afin de maximiser leurs avantages en matière de bien-être et de santé, de biodiversité, de réduction des eaux pluviales et de séquestration du carbone.

Recommandations générales

- Pour atteindre la carboneutralité en 2050, Montréal devrait intégrer et quantifier les capacités de stockage du carbone dans la végétation et dans les sols, tout en intégrant le biochar dans les sols urbains, les fosses des arbres et dans les toitures vertes;
- Les arbres de rue constituent aussi une excellente solution fondée sur la nature pour l'atténuation de la chaleur, pour la verdure et pour la séquestration du carbone. Montréal devrait donc mettre en place un programme d'entretien et de survie de ses arbres de rues afin de maximiser la séquestration du carbone tout en entreprenant un vaste chantier de plantation d'arbres au-delà des 500 000 prévues à l'horizon 2030;
- Montréal devrait aussi envisager d'introduire des politiques visant à réglementer ou à encourager la conversion des zones d'herbe tondue sans arbres en zones arbustives et/ou en paysages arborés, en conservant les arbres avec un minimum d'herbe;
- Enfin, la mise en place d'une réglementation forçant l'installation de toits verts sur toutes les nouvelles constructions commerciale et industrielle serait à considérer.