

# CHAIRE DE RECHERCHE SUR L'ARBRE URBAIN ET SON MILIEU

Préparé par Janani Sivarajah & Claudelle Bourque



## Table des matières

<b>Rapport d'étape sur les activités de la Chaire de recherche sur l'arbre urbain et son milieu (CRAUM) ..3</b>	
Projets de recherche et documents produits .....	3
Collaborations et communications .....	5
Bonification de l'équipe de la CRAUM .....	8
<b>État des dépenses au 5 novembre 2022 .....</b>	<b>10</b>
<b>CHAIRE DE RECHERCHE SUR L'ARBRE URBAIN ET SON MILIEU .....</b>	<b>11</b>
<b>Mises à jour des projets de recherche en cours et proposés pour 2023. ....</b>	<b>11</b>
Projet 1 : Impact sur les coupes de racines sur la stabilité des arbres. ....	11
Projet 2 : Méthodes de mitigation en ingénierie pour contrer les impacts des travaux de construction sur la santé des arbres en milieu urbain. ....	11
Projet 3 : Effets à long terme des différents designs de fosse et les sols sur la survie et la croissance des arbres (Avenue Maguire). ....	12
Projet 4 : Impact à moyen terme de travaux de construction sur la croissance des arbres. ....	12
Projet 5 : Impact de tranchées sur la physiologie des arbres. ....	13
Projet 6 : Évaluation de la vulnérabilité des arbres urbains par rapport aux changements climatiques. ....	13
Projet 7 : Analyse de la qualité du sol et l'utilisation historique des terres et leurs effets sur les arbres urbains dans les quartiers de différents âges de développement. ....	14
Projet 8 : Évaluation et collecte de données sur les arbres privés de la ville de Québec à l'aide de la science participative. ....	14
Projet 9 : Évaluation des contaminants et des polluants dans les technosols .....	15
Projet 10 : Évaluation de l'influence de la coupe des racines sur les facteurs environnementaux liés aux émissions de méthane et aux interactions gazeuses associées.....	15
Projet 11 : Analyser le potentiel, développer et réaliser des sols construits (technosols) en zone urbaine.....	16
Projet 12 : Atténuation des GES des sols urbains par le biochar : une étude multi-villes.....	17

## Rapport d'étape sur les activités de la Chaire de recherche sur l'arbre urbain et son milieu (CRAUM)

Période : novembre 2022 à octobre 2023

### Projets de recherche et documents produits

Activité	Date
Soumission pour les Fonds des leaders – John R Evans pour créer un laboratoire de foresterie urbaine, d'adaptation et de résilience au climat (UFCAR Lab) pour mener des projets pour la Chaire (>300 000)	Octobre 2022 <b><u>Subvention obtenue</u> (366 806 \$) en avril 2023</b>
Soumission d'une subvention pour les missions d'alliance du CRSNG Nouvelles stratégies pour atténuer les émissions de GES provenant des déchets forestiers urbains en collaboration avec plusieurs municipalités et universités du Canada (Université de Toronto, Université de l'Alberta, Université Concordia, Ville de Québec, Ville de Toronto, Ville d'Edmonton) (>1M)	Novembre 2022 <b><u>Subvention obtenue</u> (1,3 \$ million) en mai 2023</b>
Soumission d'une demande de fonds et établissement d'un partenariat avec ministère de l'Environnement, de la lutte, contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), pour étudier la capture du carbone des technosols dans divers environnements urbains	Novembre 2022 <b><u>Subvention obtenue</u> (478 790 \$) en avril 2023</b>
Implication des étudiants du cours de foresterie urbaine pour collecte de données sur inventaire des arbres sur le campus.	Novembre 2022 - présent
Projet de fin d'études « Stockage et séquestration de carbone des arbres de la ville de Québec » de Pierre Roucoules.	<b><u>Novembre 2022</u></b>
Recrutement pour un projet de doctorat sur la migration assistée des arbres urbains, la sécheresse et la vulnérabilité des arbres	Janvier 2023 Étudiant au doctorat, Narcisse Uwitonze

Recrutement pour un projet de maîtrise sur les habitats de croissance et utilisation historique des terres et leurs effets sur arbres urbains	Janvier 2023 Étudiante à la maîtrise, Camille Bélanger <b>Abandon</b> en mars 2023 dû à une opportunité professionnelle.
Guide des meilleures pratiques des sols urbains complété. Préparation d'une version courte pour un lancement au début 2024.	Janvier 2023.  Lancement au printemps 2024.
Revue de littérature sur les arbres en milieu urbains réalisée par le CERFO en étroite collaboration avec l'INSPQ et les étudiants d'Alain Paquette et Alison Munson, dont Étienne Kachaka, collaborateur de la CRAUM.	<a href="#">Mars 2023</a>
Le projet de fin d'études sur l'évaluation des effets des différentes fosses de plantations sur les arbres de l'Avenue Maguire : les analyses préliminaires sont terminées.	Avril 2023. Étudiant de 1 <sup>er</sup> cycle, Dominic Bartolacci
Recrutement pour un projet de maîtrise sur l'impact des grands travaux de constructions sur les réponses écophysologiques des arbres urbains. Données terrains entamées.	Mai 2023 Étudiante à la maîtrise, Ravosoa Ramarason
Fin de la maîtrise pour Clément Pallafray. Dépôt final effectué.	Mai 2023
Recrutement pour un projet de maîtrise sur l'évaluation et collecte de données sur les arbres privés de la ville de Québec à l'aide de la science citoyenne.	Juin 2023 Étudiante à la maîtrise, Savannah Bissegger O'Connor.
Mise en place de nouveau dispositif expérimental pour le projet de recherche : Évaluation de l'influence de la coupe des racines sur les facteurs environnementaux liés aux émissions de méthane et aux interactions gazeuses associées.	Juillet 2023

Recrutement pour un projet de doctorat sur l'évaluation des contaminants et des polluants dans les technosols.	Août 2023 Étudiant au doctorat, Md Ahosan Habib Ador
Recrutement pour un projet de postdoctorat affiliée à la CRAUM et divers partenaires dans une étude inter-villes sur l'atténuation des GES des sols urbains par le biochar.  Le projet fait partie d'une collaboration pancanadienne CRSNG Alliance.	Août 2023 Postdoctorante, Sheetal Rimal
Demande de subvention pour une subvention fédérale.	<a href="#">Septembre 2023</a>

### Collaborations et communications

Activité	Date
Conférence de presse ; Annonce du partenariat entre CRAUM, ULaval et Ville de Québec dans le dossier tramway, création de labo vivants sur le campus.	Novembre 2022 <a href="#">Médias Ulaval</a> <a href="#">Ville de Québec</a> <a href="#">Article du Soleil</a>
Article dans <i>Pivot</i> « Des opposant-es progressistes au tramway de Québec, vraiment ? » d'Alison Munson.	<a href="#">Janvier 2023</a>
Participation à la Semaine des sciences forestières : Journée de la recherche et Salon de la forêt en tant qu'exposant.	<a href="#">Mars 2023</a>
Conférence « The Back-Up Plan – NRCAN's National Tree Seed Centre » de Donnie McPhee en collaboration avec le Centre d'études de la forêt (CEF) et le Service canadien des forêts (SCF).	Avril 2023 <a href="#">Disponible sur CEF-TV</a>
Article dans <i>Le Devoir</i> « Une forêt urbaine à mieux protéger » mentionnant la CRAUM.	<a href="#">Avril 2023</a>
Conférence « De la pessière au centre-ville : carnets de route d'un écologue » d'Alison Munson.	<a href="#">Mai 2023</a>

<p>Conférence « Apprendre de la rue Maguire: Une expérience sur la conception des fosses d'arbres dans la ville de Québec » de Janani Sivarajah</p> <p>Conférence « Comment les arbres urbains et leurs traits de feuilles aident à dépolluer l'air des villes » d'Étienne Kachaka</p> <p>Dans le cadre du congrès Acfas</p>	<p>Mai 2023</p> <p><a href="#">Conférence de Janani Sivarajah</a></p> <p><a href="#">Conférence d'Étienne Kachaka</a></p>
<p>Début des travaux terrains pour les projets de recherche et collecte de données.</p>	<p>Mai 2023 à Août 2023</p>
<p>Affichage d'offres de 3 maîtrises, 1 PhD et 1 postdoc avec la CRAUM sur les médias sociaux.</p>	<p><a href="#">Juin 2023</a></p>
<p>Conférence « Learning from Maguire Street: An Experiment on Tree Pit Design in Quebec City » de Janani Sivarajah</p> <p>Dans le cadre d'une conférence conjointe de la Society for Ecological Restoration – section de l'Est du Canada (SER-EC) et l'Association canadienne de réhabilitation des sites dégradés (ACRSD/CLRA).</p>	<p><a href="#">Juin 2023</a></p>
<p>Conférence « Permanent city dwellers: taking care of urban trees so they can take care of us in a global climate crisis » de Janani Sivarajah</p> <p>Dans le cadre du congrès de la Société canadienne de biologie végétale (SVBC).</p>	<p><a href="#">Juin 2023</a></p>
<p>Article dans <i>FrancoPresse</i> « Les forêts urbaines sous pression » avec Janani Sivarajah et d'autres experts.</p>	<p><a href="#">Juillet 2023</a></p>
<p>Claudelle Bourque, professionnelle de la CRAUM, à participer à la journée immersive sous le thème « Adapter nos milieux urbains aux changements climatiques » organisé par le CRECQ. Sa participation à cette journée contribue au rayonnement de la CRAUM.</p>	<p><a href="#">Septembre 2023</a></p>

<p>Consultation avec le personnel et les experts de différents départements (e.g., génie civil) de la ville de Québec dans le cadre du projet technosol. Discussion sur les pratiques à la Ville de Québec concernant les fosses de plantation, les infrastructures grises et les détails techniques.</p>	<p>Septembre 2023</p>
<p>Visite des sites de la CRAUM pour un projet pilot avec l'équipe de Ian Major du Centre de foresterie des Laurentides afin d'explorer la possibilité de capturer des images sous-terraines.</p>	<p><a href="#">Octobre 2023</a></p>
<p>Réunion avec le CERFO pour évaluer les potentielles collaborations possibles. Le CERFO est intéressé à s'impliquer dans le projet de Savannah (Évaluation et collecte de données sur les arbres privés de la ville de Québec à l'aide de la science citoyenne).</p>	<p>Octobre 2023 <a href="#">CERFO</a></p>
<p>Présentation de Janani Sivajarah « Améliorer la durabilité urbaine : Les arbres urbains comme catalyseurs de la santé, de la résilience climatique et de la collaboration » pour le rendez-vous arboricole 2023 de la SIAQ.</p>	<p><a href="#">Novembre 2023</a></p>

## Bonification de l'équipe de la CRAUM

Activité	Date
Claudelle Bourque a commencé à temps partiel avec la CRAUM en mai 2022. Embauche comme professionnelle de recherche en mai 2023.	Mai 2023
Ajout d'Illga Porth comme chercheur(e) pour nouveau projet de maîtrise portant sur les réponses écophysiologiques des arbres urbains.	Novembre 2022
Ajout de Clare Wiseman (Université de Toronto) comme chercheuse pour un nouveau projet de doctorat sur l'évaluation des contaminants et des polluants dans les technosols.	Novembre 2022
Recrutement de 2 étudiantes à la maîtrise en sciences forestières avec mémoire ; Ravosoa Ramaroson et Savannah Bissegger O'Connor.	Avril - Mai 2023
Recrutement d'un auxiliaire de recherche pour les travaux terrains de l'été 2023 ; Ravosoa Ramaroson.	Avril 2023
Recrutement d'un étudiant pour son projet de fin d'études (PFE) avec la CRAUM ; Dominic Bartolacci. Dominic poursuivra son PFE à la maîtrise avec la CRAUM.	Avril 2023 (PFE) Début officiel de la maîtrise en Janvier 2024.
Recrutement d'une professionnelle de recherche dans le cadre du projet technosol (MELCCFP) ; Manuella Strukelj Humphery	Mai 2023
Recrutement de 2 étudiants au doctorat en sciences forestières ; Narcisse Uwitonze et Md Ahsan Habib Ador	Janvier et Août 2023
Recrutement d'une postdoctorante ; Sheetal Rimal pour le projet pancanadien des missions d'alliance du CRSNG Nouvelles stratégies pour atténuer les émissions de GES provenant des déchets forestiers urbains.	Août 2023



Ajout d'Anne Bernard comme chercheure dans un nouveau projet de maîtrise portant sur l'évaluation et collecte de données sur les arbres privés de la ville de Québec à l'aide de la science citoyenne.	Août 2023
Première réunion avec des chercheurs pour explorer le potentiel d'obtenir du financement supplémentaire pour le projet de technosol.	Août 2023
Ajout de Md Abdul Halim (Postdoc à l'Université de Toronto) comme collaborateur dans un nouveau projet sur l'évaluation de l'influence de la coupe des racines sur les facteurs environnementaux liés aux émissions de méthane et aux interactions gazeuses associées.	Septembre 2023
Ajout de Tommy Gonthier pour un projet de maîtrise portant sur « analyser le potentiel, développer et réaliser des sols construits (technosols) en zone urbaine ».	Septembre 2023 Début officiel en Janvier 2024.

## État des dépenses au 5 novembre 2022

	<b>Prévisions 2021</b>	<b>Dépenses 2021</b>
<b>Salaires et bourses</b>	264 000,00\$	133 749,00\$
<b>Équipements</b>		
Équipement scientifique	100 000,00\$	31 853,74\$
Équipement informatique		
Location équipement		268,54\$
<b>Honoraires autres</b>		7 777,77\$
<b>Dépenses courantes</b>	120 000,00\$	
Matériel et fournitures		448,72\$
Déplacement		2 301,08\$
Licences		
<b>TOTAL</b>	<b>484 000,00\$</b>	<b>176 398,85\$</b>
<b>SOLDE</b>		<b>307 601,15\$</b>

## CHAIRE DE RECHERCHE SUR L'ARBRE URBAIN ET SON MILIEU

### Mises à jour des projets de recherche en cours et proposés pour 2023.

#### Projet 1 : Impact sur les coupes de racines sur la stabilité des arbres.

Contexte : En milieu urbain, il n'est pas rare de devoir couper des racines aux arbres lors de la réalisation de travaux de réaménagement ou de réparation des infrastructures. Cette coupe de racines peut avoir un impact sur la stabilité de l'arbre et sur sa vigueur. L'étude vise à quantifier l'impact de la coupe de racines sur la stabilité de deux essences d'importance de la ville de Québec : l'érable de Norvège (*Acer platanoides*) et le tilleul d'Amérique (*Tilia americana*). Ultimement, grâce aux résultats de cette recherche, un guide adapté à la ville de Québec et à ces deux essences sera établi et il permettra, à partir de données facilement récoltables sur le terrain, de définir la distance minimale de sécurité à conserver afin de maintenir la stabilité de l'arbre dans le temps.

#### Activités jusqu'à présent :

- Terminé toute la collecte de données sur le terrain ;
- Une réunion avec la Ville de Québec (Ghislain Breton et Jérôme Picard) pour présenter les résultats préliminaires en octobre 2022 ;
- L'étudiant a fait une présentation à la conférence du CEF ;
- Dépôt final réalisé et partagé avec Jérôme Picard et Ghislain Breton ;
- Janani Sivarajah a présenté les résultats lors de diverses conférences tout au long de l'année (exemple : SIAQ, SER) ;
- Manuscrit soumis à une revue

Personnel : Clément Pallafray étudiant à la MSc, supervisé par Jean-Claude Ruel et Janani Sivarajah.

#### Projet 2 : Méthodes de mitigation en ingénierie pour contrer les impacts des travaux de construction sur la santé des arbres en milieu urbain.

Contexte : Les travaux de construction en milieu urbain ont des impacts significatifs sur la santé des arbres. Un des impacts souvent rencontrés dans la littérature est les changements dans l'état du sol dans l'environnement des arbres engendré par l'ensemble des activités et des travaux. Plusieurs pistes de solutions existent en vue de mitiger les impacts et maximiser les chances de survie des arbres dans le secteur des travaux.

#### Activités jusqu'à présent :

- Engagé un auxiliaire de recherche pour effectuer un examen de la littérature ;
- Travail en cours.
- La première version a été partagée à Janani Sivarajah et au CRAUM pour qu'ils fassent part de leurs commentaires.

#### Personnel :

- Auxiliaire de recherche de 2<sup>ème</sup> sous la supervision de Jean-Pascal Bilodeau et Éric Labelle

### Projet 3 : Effets à long terme des différents designs de fosse et les sols sur la survie et la croissance des arbres (Avenue Maguire).

Contexte : Il est actuellement difficile de recommander ou de déconseiller certaines méthodes pour l'installation des fosses et des sols dans le réaménagement des rues ; pratique toutefois très fréquente actuellement. Le réaménagement récent de l'Avenue Maguire a permis de tester plusieurs méthodes et de les répéter le long de la rue, ce qui représente une opportunité de suivre les arbres plantés à l'automne 2022.

#### Activités jusqu'à présent :

- Juliette Lafortune a complété la récolte de données pour l'été 2022 ;
- Embauché une auxiliaire de recherche (Ravosoa Ramarason) pour la récolte de données pour l'été 2023 ;
- Claudelle Bourque et Ravosoa Ramarason ont procédé et complété la récolte de données à l'été 2023 ; Dominic Bartolacci a procédé à la collecte de données sur une partie des arbres pour son projet de fin d'études à l'été 2023 ;
- Mise en place d'une étude et d'un suivi à long terme ;
- Collecter et analyser les échantillons de sol de la rue Maguire de 11 nouveaux arbres ;
- Collecte de données de la respiration du sol pour les 86 arbres
- Collecte de données écophysologiques et Dominic a complété les analyses préliminaires ;
- Collecte et suivi des données dendrométriques.

#### Personnel :

- CRSNG (étudiant) Juliette Lafortune – 1er cycle, supervisé par Janani Sivarajah (2022)
- CRSNG (étudiant) Dominic Bartolacci – 1er cycle, supervisé par Janani Sivarajah (2022-2023)
- Auxiliaire de recherche et étudiante à la maîtrise - Ravosoa Ramarason (2023)
- Professionnelle de recherche - Claudelle Bourque (2022-2023)

### Projet 4 : Impact à moyen terme de travaux de construction sur la croissance des arbres.

Contexte : Les effets des dommages causés aux racines lors de travaux de construction peuvent ne devenir apparents qu'après quelques années. Deux approches permettraient de le vérifier : un suivi d'arbres endommagés et une reconstitution de leur historique de croissance.

#### Activités jusqu'à présent :

- Ce projet s'appuiera sur le projet 1 et devrait débuter dans les prochaines années ;
- Retombées :
  - Caractérisation de l'impact à moyen terme des travaux, étude à grande échelle de l'impact des travaux, comparaison de l'impact sur une diversité d'espèces

#### Personnel :

- Un étudiant à la maîtrise ou professionnelle de recherche. Supervision Janani Sivarajah, potentiel pour impliquer un autre chercheur(e) du département des sciences du bois et de la forêt.
- Professionnelle de recherche, Claudelle Bourque.

## Projet 5 : Impact de tranchées sur la physiologie des arbres.

Contexte : Les conséquences des dommages racinaires lors du creusage de tranchées peuvent être de deux ordres : perte de stabilité ou perturbation du fonctionnement écophysiologique des arbres. À l'été 2021, un dispositif expérimental impliquant le creusage de tranchées à différentes distances du tronc a été mis en place. Les données récoltées ont porté sur la stabilité des arbres. Il est fort possible que les distances auxquelles se ferait sentir un effet sur la stabilité diffèrent de celles susceptibles d'influencer l'approvisionnement en eau et en nutriments, ainsi que la photosynthèse. Une dégradation de ces fonctions pourrait mener à un dépérissement à plus long terme.

### Retombées :

- Viendra compléter l'étude de stabilité en utilisant des mesures précises de l'impact sur la vigueur des tiges ;
- Validation des guides de bonne pratique sur la protection des arbres lors des travaux de construction à partir de dommages documentés de façon précise.

### Personnel :

- Ravosoa Tianarinoro Ramarason, étudiante à la MSc, sous la supervision de Janani Sivarajah et Ilga Porth.

## Projet 6 : Évaluation de la vulnérabilité des arbres urbains par rapport aux changements climatiques.

Contexte : Les conditions futures du climat de la Ville de Québec sont caractérisées par des températures plus chaudes, des précipitations plus abondantes, et des sécheresses plus fréquentes pendant la saison de croissance (modèles régionaux OURANOS). De plus, ces conditions s'appliquent dans un milieu urbain où les conditions moyennes sont déjà plus chaudes que la normale en forêt naturelle. Ce projet vise à évaluer la vulnérabilité des arbres urbains par rapport aux changements climatiques.

### Activités jusqu'à présent :

- Embaucher un étudiant (Narcisse Uwitonze) au doctorat, qui a commencé en janvier 2023 ;
- L'étudiant a commencé à travailler sur sa proposition de recherche ;
- Discussion avec la Banque nationale de semences pour les contributions en nature et la main-d'œuvre (possibilité de lancer un projet de science citoyenne en 2024) - Prendre une autre orientation et opter pour une collaboration avec le MNRF ;
- Des discussions sont en cours pour créer un comité scientifique

### Personnel :

Narcisse Uwitonze, étudiant à doctorat, sous la supervision de Janani Sivarajah et Alison Munson.

## Projet 7 : Analyse de la qualité du sol et l'utilisation historique des terres et leurs effets sur les arbres urbains dans les quartiers de différents âges de développement.

Contexte : Pendant la construction et le développement urbain, certains des effets les plus significatifs peuvent être observés sur les sols urbains pour soutenir la stabilité et la résilience des arbres urbains. Dans la ville de Québec, les plantations dans les quartiers plus récents semblent présenter plus de problèmes de survie et de croissance que les plantations antérieures dans les quartiers plus vieux (communication G Breton et J. Picard). La qualité du sol et l'utilisation historique des terres sont des facteurs importants à considérer pour évaluer la santé des arbres. Nous voulons évaluer la qualité du sol, les utilisations actuelles et historiques des terres et leur influence sur la croissance et la santé des arbres dans des quartiers d'âges différents.

### Activités jusqu'à présent :

- Embauché une étudiante (Camille Bélanger) à la maîtrise qui a commencé en janvier 2023 ;
- L'étudiante a commencé à travailler sur sa proposition de recherche ;
- Des discussions sont en cours pour créer un comité scientifique (avec un représentant de la Ville) ;
- L'étudiante a abonné la maîtrise suite à une offre d'opportunité professionnelle.
- Changement de direction du projet vers le projet Technosol.

### Personnel :

- Un étudiant à la MSc, supervisé par Janani Sivarajah et Alison Munson

## Projet 8 : Évaluation et collecte de données sur les arbres privés de la ville de Québec à l'aide de la science participative.

Contexte : Une étudiante à la maîtrise nouvellement recrutée et le personnel du CRAUM collecteront des données d'inventaires grâce à la science participative. L'idée est d'établir le premier inventaire complet des arbres privés à Québec tout en comprenant les pratiques de gestion et la composition des arbres des citoyens sur les terrains privés. Dans le cadre de la Chaire de recherche CRAUM de Sivarajah, une étudiante a été recrutée en août 2023 (co-supervisé par J. Sivarajah et Anne Bernard) pour participer à ce projet collaboratif.

### Personnel :

Savannah Bissegger O'connor, une étudiante à la maîtrise, supervisé par Janani Sivarajah et Anne Bernard.

### Partenaires potentiels au projet :

- CERFO
- Collectif Canopée
- AF2R

## Projet 9 : Évaluation des contaminants et des polluants dans les technosols

Contexte : Ce projet s'appuiera sur le projet en cours de J.Sivarajah et Clare Wiseman, qui vise à comprendre les schémas d'enrichissement et d'accumulation des métaux et des métalloïdes dans les sols touchés par la circulation routière où de nouveaux arbres sont plantés le long des emprises dans la ville de Toronto. Les questions liées à la mesure dans laquelle les modèles d'accumulation et d'enrichissement des éléments sont modulés par le type de substrat de sol utilisé (c'est-à-dire le paillis de la ville ou les technosols construits) pour planter les arbres sont intéressantes. Ce travail est particulièrement pertinent dans le contexte des efforts d'infrastructure verte à Toronto. Dans le cadre de la Chaire de recherche CRAUM de Sivarajah, il est prévu de recruter un étudiant en doctorat en 2023 ou 2024 (co-supervisé par Dr. Sivarajah et Dr. Clare Wiseman) pour réaliser le projet inter-villes à Toronto, Montréal et Québec. En plus de surveiller la poussière des routes urbaines près des fosses des arbres (à la fois les arbres et les sols), les équipes de Sivarajah et Wiseman examineront également la tolérance au stress de différentes espèces d'arbres, la variation inter et intraspécifique des arbres, et dans quelle mesure les arbres et leurs différents composants (par exemple, l'écorce, les feuilles) peuvent capturer ou filtrer les polluants atmosphériques dans différentes strates de hauteur d'arbre et servir de moniteurs passifs de la pollution atmosphérique, et d'indicateurs de la santé des forêts urbaines. Les résultats de ce projet fourniront des recommandations sur la plantation d'espèces d'arbres et une meilleure gestion des arbres près des zones de trafic intense.

- Personnel :

Un étudiant à doctorat, Md Ahasan Habib Ador, supervisé par Janani Sivarajah et Clare Wiseman. Début officiel en septembre 2024 ou janvier 2025.

## Projet 10 : Évaluation de l'influence de la coupe des racines sur les facteurs environnementaux liés aux émissions de méthane et aux interactions gazeuses associées.

Contexte : Ce projet découle d'un dispositif expérimental à long terme implanté à l'été 2021 par la CRAUM dans 6 parcs municipaux de la Ville de Québec. Le dispositif impliquait l'excavation de tranchées racinaires à différentes distances du tronc de certains arbres. Notre objectif premier dans cette étude est d'évaluer l'influence de la coupe des racines sur les facteurs environnementaux liés aux émissions de méthane et aux interactions gazeuses associées. Les travaux de construction peuvent venir perturber le système racinaire, et potentiellement avoir un impact sur l'environnement. Conséquemment, nous souhaitons mieux comprendre la réaction de rétablissement des racines après de telles perturbations et leur processus de décomposition qui pourrait se traduire par une émission de méthane plus importante, et ainsi, venir bouleverser l'état du sol et l'environnement initiaux de l'arbre.

Activités jusqu'à présent :

- Collecte d'échantillons de sol et analyse en laboratoire ;
- Implantation du dispositif expérimental dans les 6 parcs de la ville de Québec ;
- Collecte de données de la respiration du sol
- Collecte de données de l'humidité relative et de la température du sol ;

Personnel :

- Professionnelle de recherche ; Claudelle Bourque
- Avec l'aide de Ravosoa Ramarason, étudiante à la maîtrise (CRAUM).
- Professeure Janani Sivarajah, en collaboration avec Md Abdul Halim (Université de Toronto)

**\*Les projets 11 et 12 sont financés par d'autres subventions et non par la CRAUM. Cependant, la Ville de Québec fait partie des partenaires de ces projets.**

Projet 11 : Analyser le potentiel, développer et réaliser des sols construits (technosols) en zone urbaine.

Contexte : Les technosols construits bien conçus sont en mesure de répondre à un besoin croissant qu'est l'économie circulaire. Ils se présentent également comme l'une des nombreuses solutions climatiques en zones urbaines, autant pour ce qui est de la séquestration additionnelle de carbone que pour assurer la vitalité de la végétation atténuant ainsi les effets des îlots de chaleur. Le projet présenté permettra d'analyser dans quelle mesure cette pratique contribue à l'augmentation du stockage du carbone dans le sol et à l'évitement direct des émissions de GES par l'effet de substitution et de fournir les meilleures recommandations de technosols pour les plantations en milieu urbain. Dans une première phase, nous analyserons le potentiel de mise en œuvre des technosols en collaboration avec la Ville de Québec, incluant sur le campus de l'Université Laval. Nous élaborerons les prototypes basés sur les discussions avec la Ville et dans le but d'augmenter la densité du carbone tout en construisant un sol qui va bien supporter les arbres et la végétation associée, les milieux urbains (par exemple rues, pistes cyclables, stationnements, etc.). Dans le cadre de cette maîtrise, l'étudiant réalisera des expériences et installations sur le terrain avec les trois partenaires (MELCC, Ville de Québec et Uval) dans le but d'analyser le potentiel, développer et réaliser des sols construits, ci-après désignés technosols, en zone urbaine avec l'objectif de réduire les émissions de carbone et convertir les sols urbains en importants réservoirs de carbone.

Activités jusqu'à présent :

- Subvention obtenue ;
- Embauche d'une professionnelle de recherche pour faire la revue de littérature (Manuella Strukelj Humphery) ;
- Rédaction de la revue de littérature en cours ;
- Discussion en vue d'obtenir du financement supplémentaire.

Personnel :

- Un étudiant à la maîtrise, Tommy Gonthier, supervisé par Janani Sivarajah et Alison Munson. Début officiel en janvier 2024.
- Une professionnelle de recherche, Manuella Strukelj Humphery.



## Projet 12 : Atténuation des GES des sols urbains par le biochar : une étude multi-villes.

Contexte : Un nouveau projet pancanadien de la mission Alliance du CRSNG, basé à l'Université de Toronto (Sean Thomas), porte sur les émissions de GES associées aux déchets urbains et dans les tranchées d'arbres urbains, dans plusieurs villes du Canada (Toronto, Québec, Mississauga et Edmonton). Le projet évalue les points chauds d'émissions tout en s'efforçant d'atténuer ces problèmes en utilisant le biochar comme amendement dans le but d'améliorer la séquestration du carbone dans les sols urbains, réduire les émissions directes de GES et augmenter la croissance de la végétation urbaine et sa résilience aux stress.

### Activités jusqu'à présent :

- Subvention obtenue ;
- Discussion et réunion avec les partenaires pancanadiens.
- Des expériences sont menées dans les trois villes : Toronto, Edmonton et Québec.

### Personnel :

- Embauche d'une postdoctorante, Sheetal Rimal. Début officiel en septembre 2023.