

Le plus grand projet de phytoremédiation au Canada se déroule dans l'Est de Montréal

par Patrick Benoist, Ph. D., PMP, gestionnaire de projets, chargé d'affaires, Institut de recherche en biologie végétale, et Michel Labrecque, chef de division de la recherche Jardin botanique de Montréal et chercheur à l'Institut de recherche en biologie végétale

Les activités industrielles des deux derniers siècles ont eu des impacts environnementaux majeurs partout dans le monde. Au Canada, ce sont des milliers de sites publics et privés qui sont contaminés et qui tardent à être réhabilités, souvent pour des raisons économiques. L'île de Montréal n'échappe pas à ce triste constat, notamment dans sa partie est, où se concentrent de nombreuses activités industrielles (péto)chimiques. Et si la phytoremédiation était la solution ? À Montréal, l'Institut de recherche en biologie végétale (IRBV) pilote un vaste banc d'essai pour examiner de près cette technique prometteuse de réhabilitation des sols.



PHOTO : PATRICK BENOIST ET DAVE SMITH

Vue aérienne d'une section du banc d'essai (2 des 4 hectares) après deux années de croissance. Le dispositif comprend plusieurs parcelles expérimentales de plantation de cultivars de saules et de peupliers. Les boutures et les longues tiges sont plantées en rangée, à l'exception des microboutures qui sont dispersées sur un lit de compost et qui forment des bosquets plus denses (voir centre de la photo).

Ce ne sont pas seulement les sols qui sont contaminés dans l'Est de Montréal, mais également les eaux souterraines. Les contaminations observées sont souvent mixtes, avec la présence de métaux et de composés organiques (HAP, C10-C50, COV, composés phénoliques) issus des activités pétrolières et chimiques. La méthode conventionnelle la plus utilisée pour réhabiliter des sites contaminés consiste à retirer le sol et à le transporter à un autre endroit, souvent sans le traiter. Les contaminants sont donc déplacés sans être éliminés. Cette stratégie de « dig and dump » requiert cependant des moyens financiers substantiels. Il ne serait donc pas économiquement viable de la généraliser à l'ensemble des sites problématiques.

Un projet d'envergure

En 2016, la Ville de Montréal a mandaté l'équipe de Michel Labrecque, chercheur à l'Institut de recherche en biologie végétale (IRBV) pour mettre en place un banc d'essai en phytoremédiation sur des terrains municipaux en friche d'une superficie de quatre hectares, dans l'arrondissement de Rivière-des-Prairies-Pointe-aux-Trembles, à proximité des installations pétrochimiques de Suncor. Ce banc d'essai est devenu ainsi le plus grand projet de phytoremédiation au Canada. Il s'étalera sur une période de huit ans.

La phytoremédiation est une approche alternative qui exploite les capacités dépolluantes de certaines plantes qui, suivant plusieurs processus biologiques, captent et assimilent les métaux problématiques ou favorisent la dégradation des contaminants organiques en stimulant l'activité des microorganismes du sol. Le recours à une approche verte présente également de nombreux avantages pour ces friches industrielles inexploitées. Non seulement les plantes restaurant-elles la qualité des sols, tant d'un point de vue structurel que biologique, mais elles contribuent à la lutte aux îlots de chaleur, participent à la captation des GES et favorisent le retour d'une certaine biodiversité. De plus, la phytoremédiation est favorablement accueillie par les résidents vivant à proximité des friches traitées, car la qualité du paysage est grandement améliorée. Face aux changements climatiques, un consensus s'est établi au sein de la population pour intensifier l'installation d'infrastructures vertes fonctionnelles, comme la phytoremédiation, en milieu urbain et périurbain.

Abréviations utilisées

HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques

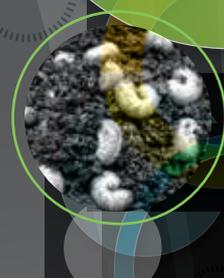
ETM : Éléments traces métalliques

C10-C50 : Hydrocarbures pétroliers

COV : Composés organiques volatils

GES : Gaz à effet de serre

*Des gazons
plus performants
depuis 1967*



OJ COMPAGNIE

Depuis 1967

Des équipements horticoles adaptés à **vos besoins** selon **votre domaine d'expertise**



AVANT

APRÈS



Pulvérisateurs - Camions d'arrosage
Hydroensemenceurs
Pulvérisateurs de serre
Épandeurs - Pompes à main

*Pour plus d'information,
consultez notre équipe d'experts !*

8100, boul. Laframboise, Saint-Hyacinthe, QC J2R 1G7
450 796-2571 | info@harjo.ca



PHOTO: MICHEL LABRECQUE

Parcelles de peupliers après deux années de croissance. La photo montre, au premier plan, la technique de plantation des microboutures.

Le projet de banc d'essai s'effectue au moyen de deux types de plantes ligneuses, des saules et des peupliers, ces derniers étant connus pour leur capacité à pousser dans des sols pauvres et compactés comme ceux des friches périurbaines, leur croissance rapide (plusieurs mètres de hauteur après quelques années de croissance) et leur longue période végétative. En outre, ces végétaux répondent bien à la taille régulière (selon une fréquence de 2 à 3 ans), ce qui, dans un contexte de phytoremédiation, permet de soustraire de grandes quantités de métaux absorbés dans leurs parties aériennes.

L'équipe de recherche a pour objectif de tester les capacités phytoremédiatrices d'un grand nombre d'espèces et de cultivars généralement sélectionnés pour leurs spécificités propres (bonne croissance, adaptés aux sols argileux et pH élevé, résistance aux maladies, etc.). Les essais mis en place depuis 2016 visent à optimiser le processus de phytoremédiation pour l'ensemble des variétés en expérimentation, en ciblant plus particulièrement la productivité en biomasse et l'optimisation de la prospection du sol par le système racinaire. Ainsi, l'IRBV a agi au niveau de deux leviers : les méthodologies de plantation et les pratiques culturales.

Des scénarios de plantation variés

Pour le premier levier, l'effort a été axé sur l'élaboration de différents scénarios de plantation, incluant la préparation du sol, les apports en matière organique et des pratiques innovantes de mise en culture. Dans la pratique courante, on utilise des boutures de 15 à 20 cm plantées verticalement à des densités d'environ 30 000 boutures par hectare. Ces plantations produisent annuellement de 4 à 6 tonnes de matière sèche par hectare dans ces sols marginaux.



À des fins de comparaison, les chercheurs ont expérimenté deux nouvelles techniques de plantation : (i) les microboutures (5 cm de long pour le saule) dispersées sur un lit de compost à la surface du sol à de fortes densités (plus d'un million de boutures par hectare). Elles ont fourni des rendements annuels de 10 à 15 tonnes de matière sèche par hectare et permis de traiter les horizons de sol de surface; (ii) les longues boutures (tiges de 2,5 m de long) plantées verticalement à une profondeur d'environ un mètre et à des densités de 20 000 boutures par hectare. Ces plantations ont atteint des productivités annuelles de 20 tonnes de matière sèche par hectare et permis de traiter les horizons de sol plus profonds.

Le mélange des variétés (bicultures ou polycultures) est aussi une voie qui est actuellement examinée par l'équipe de recherche pour évaluer le potentiel synergétique des végétaux dans le processus de phytoremédiation.



PHOTO : PATRICK BENOIST

Technique de recepage régulier des saules. La photo montre des tiges de saule ayant une saison de croissance suivant le dernier recepage effectué à l'automne précédent. Cette technique permet de densifier les parties aériennes et racinaires des arbres.

Différentes sources d'amendements organiques

Les pratiques culturales (ou phytogestion), représentant le deuxième levier, concernent les différents traitements de fertilisation appliqués au sol pour stimuler la croissance des parties aériennes et racinaires des plantes. Elles ont été intégrées dans la phase II du projet (2020-2024). Hormis la fertilisation azotée appliquée bisannuellement, l'équipe de l'IRBV teste actuellement des amendements organiques de différentes provenances sur quelques parcelles plantées : digestat issu des unités de biométhanisation, frass d'insectes et fumier de poules. Si les résultats sont concluants, ce type de traitement pourrait être généralisé à l'ensemble des sites.

Des résultats prometteurs à faible coût

Le projet de banc d'essai, qui se poursuivra jusqu'en 2024, a déjà permis de montrer que la phytoremédiation était fiable et effective après seulement quelques années d'implantation des plantes décontaminantes. Même si cette technique doit s'inscrire dans un schéma de décontamination à long terme en raison des plus longues périodes de traitement requises (entre 10 et 20 ans, selon la nature du sol à décontaminer), elle n'en est pas moins plus respectueuse de l'environnement que les méthodes traditionnelles, puisqu'elle met à contribution un système naturel de dépollution et qu'elle peut être intégrée dans un plan d'aménagement raisonné de territoires industriels qui, *in fine*, doivent être revalorisés. Des études antérieures ont montré que les coûts associés à la phytoremédiation étaient de 10 à 100 fois moins élevés que ceux des autres types de traitements physicochimiques et biologiques existant sur le marché.

Par ailleurs, la biomasse végétale récoltée au cours de la phytoremédiation peut être intégrée dans des chaînes de valeur comme la fabrication de paillis, de biochar et d'huiles pyrolytiques ou de produits biosourcés, ou encore dans le chauffage de systèmes de production de cultures maraîchères. Ce haut potentiel de valorisation est un facteur important que les responsables locaux doivent considérer dans le choix de recourir à la phytoremédiation pour traiter des friches contaminées. 🌱