

# Colloque annuel 2015

## « RÉHABILITATION - UN DOMAINE MULTIDISCIPLINAIRE »

le 15 octobre 2015





## **COLLOQUE ANNUEL 2015**

### **« RÉHABILITATION - UN DOMAINE MULTIDISCIPLINAIRE »**

**le 15 octobre 2015**  
**au Centre de congrès de l'Hôtel Plaza Québec**  
**situé au 3031, boul. Laurier, Québec**

Dans le cadre de son **Colloque annuel 2015 sous le thème « Réhabilitation - un domaine multidisciplinaire »**, l'**Association Canadienne de Réhabilitation des Sites Dégradés (ACRSD) – Chapitre Québec** organise une journée de huit conférences. Notre programme portera sur diverses méthodes pour restaurer et protéger les sols agricoles et miniers grâce à la contribution des microorganismes, du système racinaire des plantes et des espèces végétales comme les saules et les espèces fixatrices d'azote. Notre journée se poursuivra en traitant de l'importance de la provenance et la localisation de la mise en terre des plants pour optimiser la survie des végétaux ligneux dans les projets de réhabilitation. Notre programme culminera par des exemples de projets de restauration et une présentation sur la restauration écologique sans perte nette de biodiversité.

Vous serez invité à participer à l'Assemblée générale annuelle qui se tiendra à la fin du repas du midi.

L'ACRSD organise aussi une journée de **Formation sur la « Restauration des berges et littoraux »** la journée qui précède le colloque soit le **14 octobre 2015**, voir l'information à l'adresse suivante : <http://www.acrsd-quebec.org/> .

8 h 00	Accueil des participants - Café, thé et tisanes
8 h 45	Mot de Bienvenue
9 h 00	<b>De nouveaux indicateurs pour mieux évaluer la santé des sols- cas appliqués aux sols agricoles</b> Agathe Vialle, Biopterre – Centre de développement des bioproduits
9 h 30	<b>Les bandes riveraines étroites en friche ou plantées de saules à croissance rapide ont une efficacité limitée pour freiner la pollution diffuse de nutriments ou de glyphosate dans la plaine agricole du Saint-Laurent</b> Louise Hénault Éthier, Université de Montréal
10 h 00	Pause – Viennoiseries servies avec café, thé et tisanes Visite des kiosques
10 h 30	<b>Mise en végétation de sites miniers à l'aide de matériaux pyrolysés</b> Laurence Greffard, Université Laval

- 11 h 00                    **La végétation des haldes de stériles : défis, concepts et travaux réalisés**  
Evgeniya Smirnova, Centre Technologique des Résidus Industriels (CTRI)
- 11 h30                    **Ensemencement hydraulique et protection des sols à nus**  
Maryse Fleury, Les Feuillages du Québec
- 12 h 00                    Diner - salle Carmen
- 13 h 00                    **Assemblée générale annuelle (AGA) de l'ACRSD – Chapitre Québec**  
salle Carmen
- 14 h 00                    **Pourquoi est-il important de connaître et de tenir compte de la provenance génétique des plants mis en terre ?**  
Sylvie Carles, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
- 14 h 30                    **Détournement d'un tronçon de cours d'eau situé sur un site contaminé sur la rive sud de Montréal**  
Nicolas Stämpfli, Golder Associés Ltée
- 15 h 00                    Pause - Biscuits et fruits frais servis avec café, thé et tisanes  
Visite des kiosques
- 15 h 30                    **Création de bande riveraine devant des murets de béton (projet pilote) et volets compensation d'habitat du poisson au lac Champlain (Saint-Armand).**  
Nicolas Roy, Terraformex
- 16 h 00                    **Comment la restauration écologique peut contribuer à l'atteinte de la cible d'aucune perte nette de biodiversité**  
Benoit Limoges, Consultant indépendant en biodiversité et services écologiques
- 16 h 30                    **Cocktail** au Jardin Intérieur de l'Hôtel ou au Pub-Bar Ginger (à confirmer)

## Les frais d'inscription pour le Colloque annuel 2015 sur la « Réhabilitation – un domaine multidisciplinaire »

Type d'inscription	Avant le 7 octobre 2015	Après le 7 octobre 2015
Membre	90 \$	110 \$
Non membre**	165 \$	185 \$
Étudiant	50 \$	70 \$
OSBL	65 \$	85 \$

\*\* : Les coûts d'inscription pour le non membre incluent votre membership à l'ACRSD/CLRA pour l'année 2016 et vous serez considéré membre pour l'Assemblée générale annuelle (AGA) de 2015.

TPS : 826280133 RT0001 TVQ : 1221670376 TQ 0001

### Politique d'annulation

Toute annulation d'inscription doit être faite par écrit (courriel uniquement est accepté). Des frais d'annulation seront exigés dans le cas où l'annulation aurait lieu :

- avant le 30 septembre : des frais de 25 \$ s'appliquent;
- entre le 30 septembre et le 6 octobre : 50% des frais d'inscription;
- après le 7 octobre : 100% des frais d'inscription;
- absence non signalée : le participant est tenu d'acquitter ses frais d'inscription.

Les dépenses d'inscription au colloque sont admissibles comme dépenses de formation au sens de la Loi 90 (Loi du 1%).

Vous pouvez vous inscrire et payer en ligne sur notre site Internet à l'adresse suivante : <http://www.acrsd-quebec.org/> . Si vous avez besoin d'une facture, prière de communiquer avec nous.

Les frais d'inscription au colloque comprennent les pauses, le diner et une consommation par personne lors du Cocktail.

### Hébergement

Les participants et les conférenciers sont responsables de faire leur réservation et de défrayer le coût de leur chambre pour la durée de leur séjour. Des blocs de chambres ont été négociés à des taux préférentiels pour les nuits des 13 et 14 octobre 2015. Prière de mentionner le code de groupe # 3643737 et de réserver avant le 30 septembre pour bénéficier de ces taux.

#### **HÔTEL PLAZA QUÉBEC**

Tarif : 114,99\$ + taxes en occupation simple ou double  
20,00\$ + taxes par personne additionnelle

#### **HÔTEL LINDBERGH**

Tarif : 94,99\$ + taxes en occupation simple ou double  
10,00\$ + taxes par personne additionnelle

#### **POUR RÉSERVER**

1. par téléphone au 800-567-5276
2. sur internet au [www.hotelsjaro.com](http://www.hotelsjaro.com) avec le code de groupe # 3643737



9 h00 : **De nouveaux indicateurs pour mieux évaluer la santé des sols- cas appliqués aux sols agricoles**  
par Agathe Vialle, Biopterre – Centre de développement des bioproduits

**Auteurs :** Agathe Vialle<sup>1</sup>, François Gobeil<sup>1</sup>, Mélanie Gauthier<sup>2</sup>, Serge Gagné<sup>3</sup>, Amine Badri<sup>4</sup>, Mohamed Hijri<sup>5</sup> et Benoit Cayer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Biopterre – centre de développement des bioproduits, La Pocatière, QC, Canada

<sup>2</sup> AgroEnviroLab, La Pocatière, QC, Canada

<sup>3</sup> PremierTechBiotechnologie, Rivière-du-Loup, AC, Canada

<sup>4</sup> Centre de recherche de Biologie Marine, Rimouski, QC, Canada

<sup>5</sup> Université de Montréal, Montréal, QC, Canada

**Résumé :** La dégradation et l'appauvrissement des sols, plus particulièrement en agriculture, sont des problèmes à l'échelle internationale ayant un impact économique direct. Depuis de nombreuses années, plusieurs approches ont été mises en place pour améliorer la santé des sols agricoles au Québec. Cependant, l'évaluation de la santé globale des sols demeure incertaine. En effet, à l'heure actuelle plusieurs approches, utilisant des indicateurs complémentaires, sont généralement menées de façon indépendante les unes des autres. Le bilan de santé des sols québécois reste donc incomplet et coûteux, plus particulièrement au niveau biologique et structural. Dans le cadre de ses projets de recherche, Biopterre-Centre de développement des bioproduits, en partenariat avec plusieurs entreprises privées, travaille sur le développement et la mise en place de nouveaux indicateurs permettant d'évaluer la qualité physique et biologique d'un sol. Tout d'abord, un de nos projets vise à optimiser la faisabilité commerciale de l'évaluation de différents paramètres physiques et structuraux. En effet, les difficultés techniques et les coûts associés à la prise de ces données limitent souvent leur accessibilité et leur utilisation. Par l'utilisation de modèles mathématiques de prédiction (fonctions de pédotransfert), l'objectif du projet est de rendre accessible commercialement une évaluation physique et structurale d'un sol grâce à une gamme de mesures indirectes réalisées à faibles coûts. Ensuite, au sein de notre laboratoire phytomoléculaire nous travaillons au développement de méthode d'analyse de la microbiologie des sols, maillon essentiel pour la régénération des sols dégradés. L'un des indicateurs privilégiés est la mycorhize, champignon microscopique qui s'associe au système racinaire des plantes, leur facilitant ainsi l'absorption des éléments fertilisants présents dans le sol. Une analyse par PCR quantitative en temps réel nous permet actuellement de quantifier avec précision le nombre de spores de mycorhizes au sein de produits commerciaux couramment utilisés en agriculture. L'adaptation de cette méthode pour évaluer la mycorhization directement en champ est en développement et demeure prometteur pour estimer l'impact des pratiques agricoles sur le maintien de ces populations microbiennes. Au final, l'ensemble de ces nouveaux indicateurs visent des objectifs communs : 1) préciser et rendre accessible les diagnostics au niveau de la santé des sols et 2) s'assurer que les approches mises en place pour améliorer la santé des sols sont efficaces et durables.

**Biographie** : Agathe Vialle détient un diplôme de doctorat (Ph. D.) et un de maîtrise en sciences forestières (spécialité « phytopathologie ») de l'Université Laval ainsi qu'un master européen en horticulture d'AgroCampus Ouest. Elle est reconnue comme agronome en horticulture et santé du végétal par la Commission française de titres d'ingénieurs qui régit cet ordre en France, et par l'Ordre des agronomes du Québec. Elle possède plus de 8 ans d'expérience en recherche, plus particulièrement en diagnostic moléculaire pour les microorganismes fongiques. Au niveau international, elle a publié plusieurs articles scientifiques avec comité de lecture en tant que première auteure et a participé à plusieurs congrès en tant que conférencière. Elle a œuvré dans plusieurs pays en commerce et en recherche fondamentale et appliquée pour le secteur privé, universitaire et gouvernemental.





9 h30 : **Les bandes riveraines étroites en friche ou plantées de saules à croissance rapide ont une efficacité limitée pour freiner la pollution diffuse de nutriments ou de glyphosate dans la plaine agricole du Saint-Laurent**  
par Louise Hénault-Éthier, Université du Québec à Montréal

**Auteurs :** Hénault-Ethier, Louise<sup>1</sup>, Marc Lucotte<sup>1</sup>, Matthieu Moingt<sup>1</sup>, Serge Paquet<sup>1</sup>, Sophie Maccario<sup>1</sup>, Élise Smedbol<sup>1</sup>, Marcelo Pedrosa Gomez<sup>2</sup>, Marie Larocque<sup>3</sup>, Laurent Lepage<sup>4</sup>, Philippe Juneau<sup>2</sup> and Michel Labrecque<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Université du Québec à Montréal, GEOTOP & Institut des Sciences de l'environnement

<sup>2</sup> Université du Québec à Montréal, Département des Sciences Biologiques

<sup>3</sup> Université du Québec à Montréal, GEOTOP & Département des sciences de la terre et de l'atmosphère

<sup>4</sup> Université du Québec à Montréal, Institut des Sciences de l'Environnement

<sup>5</sup> Université de Montréal, Institut de recherche en biologie végétale

**Résumé :** Le lessivage des produits agro-chimiques est responsable de la dégradation de l'eau de surface et sous-terrain partout à travers le monde, particulièrement dans les zones sous agriculture intensive de maïs et de soya. L'excès de nutriments entraîne l'eutrophisation des cours d'eau. Le lessivage du glyphosate (l'herbicide le plus vendu au monde) affecte la faune et la flore et peut porter atteinte à la santé humaine. Parmi les « bonnes pratiques agricoles » pour freiner cette pollution diffuse, le Québec a une politique sur les bandes riveraines qui prône la conservation de bandes riveraines étroites ( $\geq 3$  m) en bordure de tous les cours d'eau agricoles. Typiquement, les agriculteurs laissent proliférer la végétation qui s'établit spontanément en bordure des ruisseaux, en la tondant annuellement. En vue de maximiser l'efficacité de cette bande riveraine, nous avons comparé à cette friche deux densités de saules (*Salix miyabeana* SX64, 33 333 ou 55 556 tiges/ha) reconnus pour leur production de biomasse et leur potentiel de phytoremédiation. À Boisbriand (BB) et Saint-Roch-de-l'Achigan (SR), nous avons suivi ces trois traitements en triplicata entre 2011 et 2014. La production de biomasse en bande riveraine était supérieure à de typiques plantations commerciales en plein champs (23-34 t bs/ha/an à SR), atteignant des valeurs record à BB avec 56-89 t bs/ha/an sur une riche terre organique. En comparaison, la production de biomasse dans la friche était infime, ce qui devrait avoir un impact sur la capacité à séquestrer des nutriments, d'autant plus que cette friche n'est jamais récoltée. Des analyses hydrologiques ont démontré que sur une échelle spatiale restreinte, le ruissellement de surface pouvait suivre un parcours très hétérogène, tandis qu'à l'échelle du champ, les flux de surface traversaient la bande riveraine presque perpendiculairement. L'eau souterraine qui s'écoulait généralement du champ vers les cours d'eau pouvait stagner en période de dégel, lorsque le sol était saturé (SR) ou carrément s'écouler en sens inverse en période d'étiage lorsqu'il y avait connectivité entre le ruisseau et l'eau souterraine (BB). Le trajet de l'eau affecte donc l'efficacité de la bande riveraine. Cette efficacité dépendait aussi fortement de la période d'échantillonnage (faible à la fonte nivale, meilleure en post-fertilisation, variable post-glyphosate), du type de nutriment suivi (77-98% d'enlèvement des nitrates en post-fertilisation, enlèvement ponctuel du phosphore et de l'azote ammoniacal, rétention nulle des phosphates dissous) et du site (loam sableux sur argile à SR vs. terre noire sur marne calcaire à BB). La bande riveraine s'est avérée inefficace pour retenir les flux aqueux de glyphosate ou

d'AMPA, son sous-produit de dégradation, tôt au printemps comme au milieu de l'été. Par contre, quelques jours après l'épandage des herbicides à SR, dans le sol de surface, il y avait 27-54% moins de glyphosate adsorbé après la bande riveraine qu'avant. Ceci suggère que le glyphosate reste fortement adsorbé aux particules de sol du côté du champ, et que la bande riveraine peut effectivement freiner la progression du glyphosate adsorbé aux particules de sol érodées. Par contre, la bande riveraine pourrait ( $p = 0.0513$  à SR) contribuer à l'infiltration du glyphosate vers le sous-sol, où il entrainerait une contamination de la nappe phréatique. Une des observations qui émerge de nos analyses est que les saules n'étaient pas systématiquement plus efficaces que la friche pour mitiger la pollution diffuse. Cette absence de différence entre les traitements pourrait être due à la végétation herbacée qui colonise non seulement les parcelles en friche, mais qui poussent aussi sous les saules. En conclusion, la bande riveraine étroite seule ne peut freiner suffisamment la pollution diffuse pour satisfaire aux critères de protection de la vie aquatique.

**Biographie** : Louise Hénault-Ethier est candidate au doctorat en Sciences de l'Environnement à l'UQAM, Sa thèse porte sur l'efficacité des bandes riveraines en milieu agricole pour freiner la pollution diffuse liée aux engrais et aux pesticides tout en produisant de la biomasse énergétique. Elle est diplômée de l'université Concordia en biologie (baccalauréat) et y a complété une maîtrise multidisciplinaire (biologie, chimie et ingénierie environnementale) sur le compostage. Elle a travaillé de nombreuses années en vulgarisation scientifique et en entomologie, notamment au Biodôme, au Jardin botanique et à l'Insectarium de Montréal. Elle a



occupé le poste de coordonnatrice de l'environnement et du groupe R<sup>4</sup> (Repenser-Réduire-Réutiliser-Recycler) à l'Université Concordia. En 2005, elle a fondé le projet R<sup>4</sup> Compost pour ensuite diriger la création d'une installation de vermicompostage (5 tonnes/an) et de la première installation de compostage à grande échelle dans une institution au Québec (100 tonnes/an). Louise Hénault-Ethier a réalisé de nombreuses recherches, formations et mandats de consultation sur la gestion des matières organiques entre autres pour Recyc-Québec et Équiterre. Plusieurs prix et distinctions lui ont été attribués pour son engagement au sein de la communauté et ses projets en environnement, notamment par la Société Québécoise de

Phytotechnologies, Korn-Ferry International et l'Actualité (prix de l'entreprise citoyenne), Forces Avenir, Environnement Canada et le Conseil régional de l'environnement ainsi que la Ville de Montréal. En 2014, ses talents d'oratrice lui ont valu une 2<sup>e</sup> place à la finale Québécoise ainsi qu'une participation à la finale internationale dans le cadre du concours de l'ACFAS *Ma thèse en 180 secondes*. Louise et le groupe de recherche SABRE ont été nommés par Réseau Environnement pour la distinction Fernand Séguin 2015 pour un article technique multidisciplinaire portant sur les enjeux sociaux et de sciences naturelles des bandes riveraines en milieu agricole.

10 h30 : **Mise en végétation de sites miniers à l'aide de matériaux pyrolysés**  
par Laurence Greffard, Université Laval

**Auteurs** : Laurence Greffard<sup>1</sup>, Suzanne E. Allaire<sup>1</sup>, Sébastien F. Lange<sup>1</sup>, Evgeniya Smirnova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherche sur les Matériaux Renouvelables (CRMR), Pavillon Envirotron, Université Laval, 2480 Hochelaga, G1V 0A6, Québec, QC, Canada

<sup>2</sup> Centre Technologique des Résidus Industriels (CTRI), 425 boul. du Collège, J9X 5E5, Rouyn-Noranda, Québec, Canada

**Résumé** : L'exploitation minière transforme l'environnement en produisant différents rejets : résidus miniers provenant du concentrateur, boues résiduelles suite à un traitement d'eau et haldes à stériles miniers. La loi québécoise oblige maintenant les entreprises minières à fournir un plan de restauration de leurs sites, incluant ces résidus et qui sera mis en place à la fin de leur vie utile. La mise en végétation de ceux-ci en fait partie. Cette étape représente toutefois un défi de taille puisqu'il s'agit de résidus instables, à pH extrêmes, secs, pauvres en matière organique et en éléments nutritifs et donc peu propices à la végétation. Des matériaux doivent donc être importés sur ces sites afin de favoriser la végétation. Les matériaux pyrolysés de nature organique possèdent des propriétés intéressantes pour la croissance végétale comme une forte rétention en eau, une faible densité, un pH basique et un nombre important de sites d'échanges cationiques. Le but de ce projet consistait à développer un substrat pour la croissance végétale sur ces résidus miniers dont les propriétés physico-chimiques sont améliorées par l'ajout de matériaux pyrolysés. Deux types de ces matériaux, un biochar et une cendre, ont été combinés à différentes matières résiduelles fertilisantes en différents ratios, formant huit substrats. Ces substrats ont été insérés dans des pots de 10 x 10 x 18 cm dont le fond était recouvert soit de 2 cm de roches provenant de haldes stériles acidogènes, de boues de chaulage ou de résidus fins, simulant ainsi les sites miniers visés par la mise en végétation. Les propriétés physico-chimiques de ces substrats ont été analysées. Deux espèces de groupes fonctionnels différents, *Alnus incana rugosa* (sous forme de boutures) et *Calamagrostis canadensis* (semé) ont poussé dans les 8 substrats en conditions contrôlées. La croissance et la santé des végétaux ont été suivies pendant quatre mois par différentes mesures comme le taux de germination, la biomasse, la photosynthèse, l'élongation et plusieurs autres observations. Les propriétés des matériaux pyrolysés ont été mises en relation avec les propriétés des substrats comme la capacité de rétention en eau, la conductivité hydraulique, la disponibilité d'éléments nutritifs, le pH et la capacité d'échange cationique ainsi que la croissance végétale. L'issue permettra de documenter l'utilisation du biochar et des cendres dans la fabrication de substrats pour la végétalisation de sites miniers.

**Biographie** : Laurence Greffard est détentrice d'un baccalauréat en sciences biologiques et écologiques de l'Université du Québec à Trois-Rivières. Ses expériences de travail dans les domaines de l'écologie végétale et de l'agriculture l'ont amenée à se tourner vers le champ de la phytoremédiation pour ses études de deuxième cycle. Inscrite à la maîtrise en sols et environnement de l'Université Laval, celle-ci travaille sur un projet de mise en végétation de sites miniers en utilisant des substrats à base de matériaux pyrolysés.



11 h00 : **La végétation des haldes de stériles : défis, concepts et travaux réalisés**  
par Evgeniya Smirnova, Centre Technologique des Résidus Industriels  
(CTRI)

**Auteurs :** Evgeniya Smirnova<sup>1</sup>, Mathieu Allaire<sup>1</sup>, Sébastien Roy<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centre Technologique des Résidus Industriels (CTRI), 433 boul. du Collège, J9X 5E5,  
Rouyn-Noranda, Québec, Canada

<sup>2</sup> Université de Sherbrooke, 2500 boul. de l'Université, Sherbrooke, Québec J1K 2R1

**Résumé :** Il est bien connu que les conditions qu'on retrouve sur les sites miniers et leurs différentes parties, comme les haldes à stériles et les bassins de résidus, sont hostiles à la végétation en raison de l'absence de matières organiques et d'éléments nutritifs, ainsi que la présence de contaminants et d'autres facteurs. Voilà pourquoi les haldes sont rarement restaurées. Cette présentation se déroulera en deux parties: la première décrira les phytotechnologies en question et des résultats d'essais terrain en Abitibi et en Alberta. La deuxième partie présentera un projet financé par le CRIBIQ découlant de ces essais antérieurs (collaboration CTRI-AEF Global-lamgold-U. de Sherbrooke).

Les symbioses entre microorganismes (bactéries, champignons) et les végétaux jouent des rôles importants pour la survie de tous les partenaires impliqués en favorisant l'acquisition de nutriments et la résistance au stress. Ce qui permet aux plantes d'utiliser de façon optimale une quantité minime de substrat de croissance. Puisque la renaturalisation de sites perturbés par l'activité industrielle revêt plusieurs défis technico-économiques, s'inspirer des mécanismes naturels dans notre conception de solutions peut produire des bénéfices importants sur les plans de la performance et de l'acceptabilité sociale. L'utilisation de ces plantes et microorganismes symbiotiques sera discutée sur le plan technique et des résultats de recherche sur le terrain seront présentés.

Le projet CRIBIQ sur la Mine Doyon a débuté en mai 2013. L'objectif général du projet : développer des amendements organiques, des combinaisons de plantes arborescentes indigènes et des microorganismes symbiotiques capables de tolérer les résidus acidogènes de l'industrie aurifère. Ce développement a pour but de permettre l'implantation de végétaux indigènes sur ces résidus afin d'initier le développement d'écosystèmes avec une biodiversité représentative de la région. Notre approche propose des solutions d'éco-remédiation et éco-ingénierie à faible coût et accessibles aux compagnies minières dont le plan d'aménagement doit inclure la végétalisation. Les concepts à la base de cette technologie intégrée (plantes indigènes et amendements organiques de résidus industriels) sont des plus robustes puisqu'ils reposent sur une technologie simple d'utilisation (aucun entretien post-plantation) et peu coûteuse.

Les résultats des essais obtenus dans le cadre de ce projet seront présentés.

**Biographie** : Dr. Evgeniya Smirnova possède une expérience multidisciplinaire de plus de quinze ans en écologie industrielle et en valorisation des résidus dans un but de restauration des sites perturbés. Dr Smirnova est présentement coordinatrice des projets en de



végétalisation des sites industriels au Centre technologique des Résidus Industriels (CTRI) en plus d'être professeure associée à l'Université Laval. Elle collabore également à des projets de recherche avec d'autres universités tout en y supervisant des étudiants. Mme Smirnova a signé bon nombre d'articles dans des journaux professionnels et a participé à plusieurs conférences aux niveaux canadien et international. Elle est diplômée de l'Université de St

Pétersbourg (Russie) en géobotanique et écologie des plantes. Par la suite, elle a étudié différents aspects de la biodiversité et obtenu un diplôme de maîtrise internationale du Centre suédois pour la Biodiversité (Swedish Center for Biodiversity). Elle a réalisé ensuite son projet de doctorat en sciences de l'environnement à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT) et y a poursuivi sa démarche académique avec un stage postdoctoral au département des mines où elle a étudié le contrôle de la végétation sur les couvertures à effet de barrière capillaire (CEBC). Elle est également un membre du conseil d'administration l'Association Canadienne de Réhabilitation des Sites Dégradés (ACRSD) - chapitre Québec et du Conseil régional de l'environnement de l'Abitibi-Témiscamingue (CREAT). Elle est aussi certifiée comme professionnelle de l'environnement (EP).

---

11 h30 : **Ensemencement hydraulique et protection des sols à nus**  
par Maryse Fleury, Les Feuillages du Québec

**Résumé :** Depuis plus de 40 ans, Les Feuillages du Québec réalisent des projets environnementaux qui répondent à des besoins spécifiques à travers la province. Expertes dans la réalisation de travaux d’embellissement, de protection de l’environnement et de mise en valeur, nos équipes exploitent les différentes techniques de stabilisation des sols telles que **l’ensemencement hydraulique, la restauration ou la renaturalisation, l’installation de fagots, de matelas de branches ou de matelas anti-érosion**. Ce sont ces méthodes qui utilisent le système racinaire comme point de départ qui vous seront expliquées grâce à de nombreuses photos de projets réalisés au cours des dernières années.

**Biographie :** Enseignante en horticulture, madame Fleury gravite dans le monde horticole et le monde des communications depuis plus de 10 ans. Que ce soit à L’I.T.A., campus de La Pocatière en tant qu’enseignante, aux Feuillages du Québec comme chargée de projet ou à titre de travailleur autonome, elle allie sa passion du monde végétal à celui des communications et de l’enseignement.

---

14 h00 : **Pourquoi est-il important de connaître et de tenir compte de la provenance génétique des plants mis en terre ?**  
par Sylvie Carles, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

**Résumé :** Au sens large du terme, la provenance est le lieu où se trouve le peuplement, naturel ou artificiel, dans lequel ont été récoltées les semences utilisées pour produire les plants. En se basant sur l'exemple concret de l'épinette blanche et l'épinette noire, deux des trois principales essences forestières reboisées au Québec, cette présentation expliquera ce qu'est une provenance, au sens génétique et comment les différentes provenances sont identifiées. Il sera ensuite exposé comment ces connaissances sont utilisées pour définir des territoires d'utilisation au sein desquels les provenances peuvent être déplacées de façon sécuritaire en termes de survie des plants et optimale en termes de croissance. Enfin, la présentation se terminera par un aperçu de l'importance grandissante à accorder à la prise en compte des changements climatiques dans la gestion des provenances utilisées en plantations.

**Biographie :** Depuis le mois de novembre 2013, madame Sylvie Carles travaille comme conseillère scientifique à la Direction générale de la production de semences et de plants forestiers du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). Mme Carles a obtenu un diplôme d'ingénieur forestier à la Formation des Ingénieurs Forestiers de l'École Nationale du



Génie Rural des Eaux et Forêts (FIF-ENGREF) à Nancy (France) en 1996 et est membre de l'Ordre des ingénieurs forestiers du Québec (OIFQ) depuis 2013. Mme Carles a émigré au Québec en 2001 où elle a préparé et obtenu un diplôme de maîtrise puis un diplôme de doctorat en sciences forestières de la Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique (FFGG) de l'Université Laval. Les trois projets de recherche conduits pendant ses études graduées ont été menés dans des pépinières forestières, en collaboration avec des chercheurs de la FFGG, de la Direction de la recherche forestière du MFFP et du Centre de foresterie des Laurentides du Service canadien des forêts. Une fois son doctorat obtenu, elle a

réalisé un premier stage post-doctoral sur la réponse familiale de l'épinette blanche aux changements climatiques puis un deuxième stage post-doctoral en génomique forestière. Par ailleurs, Mme Carles enseigne, depuis maintenant 11 ans, la partie reboisement de cours de sylviculture dispensé à la FFGG.



14 h30 : **Détournement d'un tronçon de cours d'eau situé sur un site contaminé sur la rive sud de Montréal**  
par Nicolas Stämpfli, ingénieur spécialisé en réhabilitation de cours d'eau et de sites contaminés, Golder Associés Ltée

**Résumé :** Golder Associés Ltée a participé à un projet de réhabilitation qui incluait le détournement d'un tronçon de ruisseau d'une longueur de 600 m sur le site d'une ancienne usine de production d'explosifs située sur la rive sud de Montréal. Le tronçon du ruisseau traversait une enclave de sols contaminés qui ne pouvaient être enlevés sans détruire d'importantes sections des berges et des zones riveraines du ruisseau. Un des principaux objectifs de ce projet était de déplacer le ruisseau afin de l'éloigner des zones contaminées. Le projet de détournement visait aussi à améliorer les fonctions écologiques du ruisseau, qui avaient été dégradées au cours des années par de nombreuses activités de remodelage et de remblayage. Pour y parvenir, un tronçon de détournement a été excavé et aménagé à quelques centaines de mètres du ruisseau original. Ces travaux constituaient en outre un élément essentiel de la stratégie de réhabilitation de l'ensemble du site.

La première phase du projet incluait un arpentage de la topographie du secteur, ainsi qu'une évaluation hydraulique, hydrologique et géomorphologique du ruisseau existant et de son bassin versant. Le tronçon de détournement a été conçu en tenant compte de l'hydrologie et du régime d'écoulement existants, ainsi que de plusieurs paramètres géomorphologiques et biologiques, dans le but de recréer des habitats adéquats pour le poisson et d'assurer la stabilité des berges du ruisseau, tout en permettant un certain déplacement du tracé du ruisseau au fil du temps. En plus de recourir à des méthodes plus traditionnelles comme de l'enrochement de berge, la conception visait à assurer la stabilité des berges par des méthodes plus naturelles comme la végétalisation des berges et le génie végétal.

Le tronçon de détournement du ruisseau, qui a été mis en eau en 2011, compte plus de méandres que le ruisseau original. La conception hydraulique du tronçon de détournement a été optimisée et des espèces végétales diversifiées ont été sélectionnées pour la végétalisation des berges du nouveau ruisseau. Celui-ci est donc caractérisé par des pentes de berges plus douces, par une superficie de zones riveraines plus élevée et par des habitats plus diversifiés que ceux du ruisseau original. Le suivi réalisé un an après la mise en eau du tronçon de détournement a confirmé sa stabilité et son utilisation par le poisson. Par ailleurs, la réhabilitation des sols et de l'eau contaminée du site a été complétée en 2015.

**Biographie** : M. Nicolas Stämpfli détient un diplôme de premier cycle en génie géologique de l'École Polytechnique de Montréal, ainsi qu'une maîtrise en génie des bioressources de la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'environnement de l'Université McGill. Entre 2003 et 2007, M. Stämpfli a travaillé à l'Université McGill comme professionnel de recherche et chargé de cours affilié au Centre Brace pour la gestion des ressources hydriques. Ses activités de recherche portaient sur la pollution diffuse d'origine agricole et sur la gestion intégrée des ressources en eau. M. Stämpfli s'est joint à l'équipe de Golder en 2007 en tant qu'ingénieur spécialisé en gestion de l'eau et des sols. Il a depuis participé à de nombreux projets de caractérisation et de réhabilitation de sites industriels au Canada et au Brésil, sur des sites incluant des raffineries, des usines d'explosifs, des sites ferroviaires et des bases militaires. Il a aussi travaillé sur plusieurs projets de caractérisation et de réhabilitation de cours d'eau dégradés en milieu industriel et en milieu rural. Ses champs d'expertise incluent la caractérisation environnementale et la réhabilitation de sites contaminés, la protection et la restauration des cours d'eau, ainsi que la conservation de l'eau et des sols en milieu rural.



15 h30 : **Création de bande riveraine devant des murets de béton (projet pilote) et volets compensation d'habitat du poisson au lac Champlain (Saint-Armand)**  
par Nicolas Roy, Terraformex

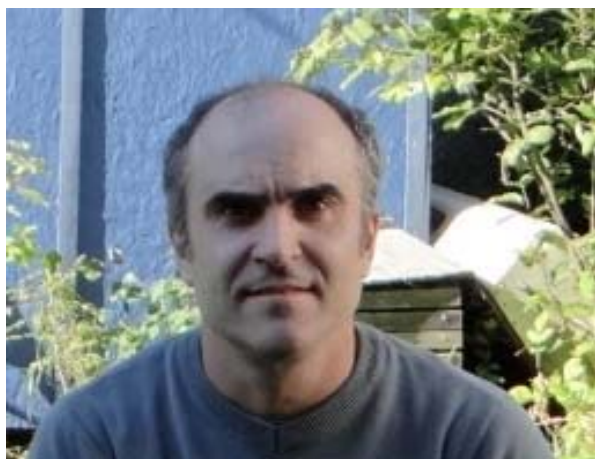
**Résumé :** Le projet de restauration réalisé vise deux éléments, soit l'amélioration de l'écologie du littoral de la baie Missisquoi / secteur Saint-Armand et l'amélioration de la durée de vie d'infrastructures bordant le lac Champlain. Ce projet est réalisé dans ce cadre des actions de la municipalité de Saint-Armand pour l'amélioration de la qualité de l'eau et la protection des écosystèmes aquatiques de la baie Missisquoi.

Le village de Saint-Armand est constitué de 600 mètres linéaires de littoral situés devant le lac Champlain. On y retrouve notamment des murets et des pointes remblayées dans le lac il y a très longtemps. Les besoins de revitalisation écologique sont importants pour assurer une transition écologique viable entre le littoral et la zone urbanisée.

M Roy présentera l'évaluation environnementale du projet, un projet pilote de création d'aménagement d'une bande riveraine devant un muret de béton ainsi que les mesures de compensation proposées pour compenser des empiètements.

L'Organisme de bassin versant baie Missisquoi est partenaire du projet avec la municipalité de Saint-Armand. Il a obtenu un financement des programmes ÉcoAction d'Environnement Canada, le Fonds pour l'environnement d'Hydro-Québec et le Fonds Pacte rural de Brome Missisquoi.

**Biographie :** Diplômé de l'Université de Montréal en géologie en 1992, Nicolas Roy détient une maîtrise en sciences appliquées à la géologie de l'ingénieur (M. Sc. A.). Sa maîtrise portait sur l'évaluation de l'efficacité de méthodes douces de protection du littoral.



Après avoir travaillé avec diverses firmes de consultants en environnement et à son compte, il a été, pendant près de 10 ans, directeur général du comité ZIP de la rive nord de l'estuaire. Il y a développé et géré un grand nombre de projets communautaires pour la protection et la mise en valeur de l'environnement, dont des plans de restauration, de protection et d'aménagement du littoral et diverses études environnementales. Il a aussi animé des comités de concertation, colloques et forums. Il a participé comme administrateur à la société environnementale

Stratégies Saint-Laurent, dont il a notamment été le président de 2003 à 2005. Il a par ailleurs siégé à des comités d'évaluation de projets de programmes de financement communautaires en environnement des gouvernements canadiens et québécois. Il y a évalué depuis plus de 500 projets dont un grand nombre portait sur la naturalisation des milieux riverains. Il est, depuis

2008, directeur environnement du groupe-conseils Terraformex. Il participe à la conception et à la réalisation de projets de restauration de marais, marécage, berges, bandes riveraines et habitats du poisson ainsi que de sites dégradés. Il y réalise aussi des études et suivis environnementaux spécialisés sur les milieux côtiers et riverains.

---

16 h00 : **Comment la restauration écologique peut contribuer à l'atteinte de la cible d'aucune perte nette de biodiversité**  
par Benoit Limoges, biologiste, M. Sc., Consultant indépendant en biodiversité et services écologiques

**Résumé :** Au cours des dernières années, de plus en plus de grandes corporations se sont engagées à se développer sans aucune perte nette de biodiversité. Plusieurs entreprises minières et pétrolières entreprennent des projets en se donnant comme objectif de démontrer à la fin de vie du projet qu'il n'y a eu aucune perte significative de biodiversité. Les banques signataires des Principes d'Équateur doivent s'assurer que les projets qu'elles financent ne créent pas de perte nette de biodiversité. Plusieurs de ces banques et corporations utilisent les standards de la Société financière internationale (SFI), une filiale de la Banque Mondiale, comme cadre de durabilité. C'est le standard no 6 de la SFI sur la conservation de la biodiversité qui définit la façon d'atteindre la cible d'aucune perte nette.

Démontrer qu'un projet n'a causé aucune perte nette de biodiversité nécessite la mise en place d'un système de comptabilité de la biodiversité qui démontre que ce qui a été perdu à un endroit a été compensé à un autre endroit. Ces systèmes de comptabilité utilisent divers indices afin de quantifier la biodiversité perdue et gagnée. Les espèces menacées, endémiques ou grégaires, de même que les écosystèmes naturels ou menacés sont les éléments de biodiversité qui sont comptabilisés.

L'indice le plus souvent utilisé pour comptabiliser les écosystèmes et les espèces qui leurs sont associées est le nombre de Qualité-hectares (QH). C'est le produit de la superficie de l'écosystème affecté par sa qualité. La qualité d'un écosystème ou d'un habitat est souvent synonyme de sa condition ou de sa naturalité. On peut calculer la qualité d'un écosystème de diverses façons, la meilleure étant de l'évaluer directement sur le terrain à partir d'une série de paramètres comme la fermeture de la canopée, la richesse de la flore, la présence d'espèces envahissantes, etc.

Un projet peut causer une perte de superficie d'un écosystème par sa conversion ou une perte de qualité par des impacts directs ou indirects. Le somme des impacts résiduels causés par le projet une fois les mesures d'évitement et d'atténuation mises en œuvre constitue la perte de biodiversité qu'il faut compenser ailleurs.

Un projet de compensation peut générer des QH de deux façons : en protégeant un écosystème de manière à éviter sa dégradation ; ou bien en améliorant sa condition par des mesures de protection ou de restauration.

Un exemple de projet sera présenté pour illustrer ces concepts.

**Biographie :** Benoit Limoges est un expert en biodiversité actuellement à la recherche de nouveaux défis. Il arrive d'une année passée en Angleterre à travailler pour The Biodiversity Consultancy, une firme globale spécialisée en biodiversité et en compensation écologique. Il y a acquis des expertises de pointe comme des méthodes de quantification de la biodiversité et de mise en œuvre des standards internationaux de développement durable.



Benoit Limoges possède une expertise vaste et variée. Il se décrit parfois comme un socio-écologue. Il a travaillé pour l'Industrie extractive (mine, pétrole...), pour des firmes d'ingénierie comme SNC-Lavalin, pour les gouvernements provinciaux et fédéraux, pour des ONG des plus locales aux plus globales ainsi que pour divers organismes des Nations Unies. Il a œuvré dans plus de 12 pays d'Afrique et d'Amérique latine.