



MYCORRHIZES 2017

DIALOGUE ENTRE PARTENAIRES

Les 10 et 11 mai | Université Laval, Qc

CAHIER DES PRÉSENTATIONS

Cette figure révèle le Mycorrhizobiome: écosystème racinaire composé de champignons mycorhiziens et de bactéries partenaires assurant la solubilisation et l'absorption de l'apétite par les racines mycorhizées.

A - Apetite
B - Bactéries
S - Spore

Merci à nos partenaires



UNIVERSITÉ
LAVAL

Faculté de foresterie, de géographie
et de géomatique



UNIVERSITÉ
LAVAL

Faculté des sciences de l'agriculture
et de l'alimentation

Mot de bienvenue

Chères participantes, chers participants,

Nous sommes heureux et enthousiasmés de vous voir nombreux à notre rencontre Mycorhizes 2017 qui se tient les 10 et 11 mai.

Vous tous qui avez compris jusqu'à quel point la symbiose mycorhizienne a changé la face de la terre depuis 400 millions d'années et l'importance de faire connaître encore plus rapidement ce phénomène fondamental et universel dans le monde végétal, vous avez la mission non seulement de développer les connaissances dans ce domaine, mais également d'en expliquer comment il est en train de modifier les pratiques en agriculture, en foresterie et en environnement.

En agriculture, en particulier, la sécurité alimentaire de la planète passe par la compréhension du fonctionnement des mycorhizes et de leur utilisation.

Le Québec est en voie de devenir un des centres, sinon le centre internationalement le plus actif dans notre domaine.

Nous sommes enchantés que vous soyez nombreux à venir nous faire part de vos travaux, de vos résultats et de vos rêves. Nous souhaitons que cet événement soit l'occasion pour chacun de vous d'établir des liens et de développer des collaborations fructueuses.

À toutes et tous, nous vous souhaitons un excellent colloque !

Comité d'organisation

Chantal Hamel



J. André Fortin



Yves Piché



Pierre Racine



Natacha Fontaine



Présentations orales et affiche

Instructions spécifiques pour les affiches

Les affiches ont une mise en page portrait et un format maximal de 36 pouces de large par 48 pouces de long (91.4 cm par 122 cm).

Instructions spécifiques pour les présentations orales

Les présentations orales durent 30 minutes incluant une période de questions. Les fichiers de présentations devront être sous format PDF ou Microsoft PowerPoint. Si vous avez des vidéos ou autres animations, assurez-vous que les fichiers soient compatibles avec Windows-PC. Aussi, comme nous ne pouvons garantir l'accès à une connexion internet, il est important que vous ayez une copie de votre présentation sur une clé USB. Par conséquent, les présentations dans les nuages (sur internet) ne devraient pas être utilisées.

Afin d'assurer le bon déroulement des sessions, aucun branchement d'ordinateur ne sera permis. Les utilisateurs de MAC devront s'assurer d'avoir une version compatible Windows-PC.

Concours

Prix décernés aux étudiants

Deux prix étudiants seront offerts :

- Prix Premier Tech pour la meilleure présentation orale (250 \$)
- Prix Mycorhizes 2017 pour la recherche la plus originale (250 \$)

Prix de présence

À la fin du Colloque, une copie du livre Les mycorhizes: l'essor de la nouvelle révolution verte sera tirée parmi les personnes présentes qui nous auront remis leur cocarde.

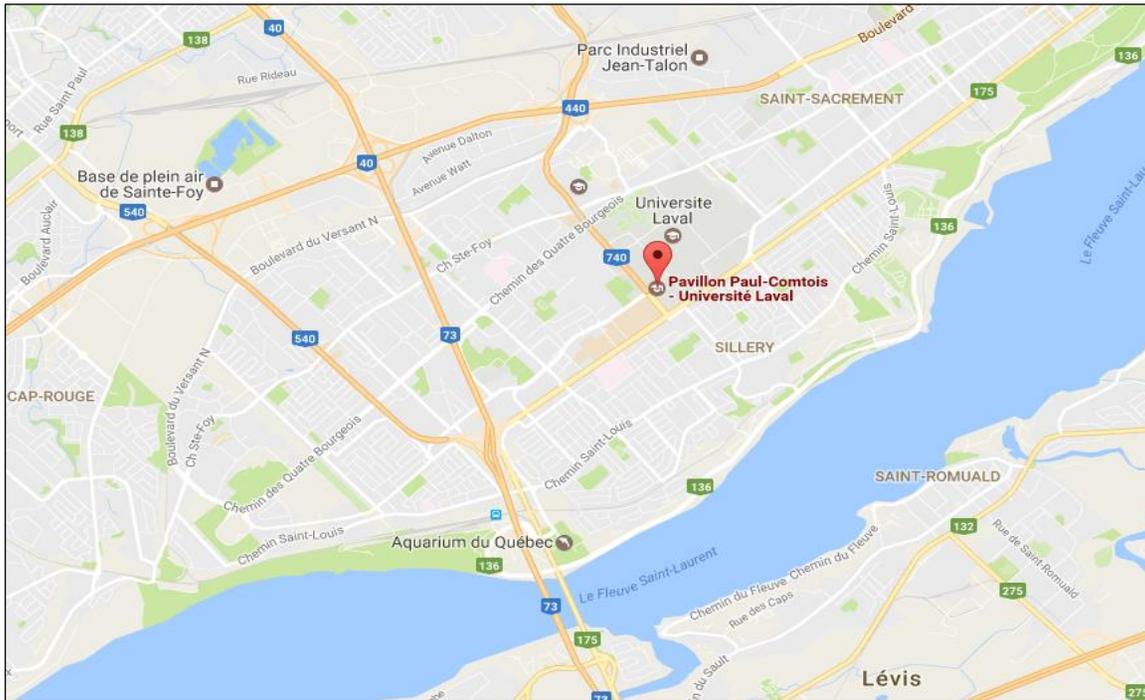
Accès au réseau sans fil

Vous pourrez vous brancher sur le réseau sans fil de l'université (Wi-Fi_UL). Les étudiants peuvent également se brancher via le réseau sans fil Eduroam peu importe leur université de provenance.

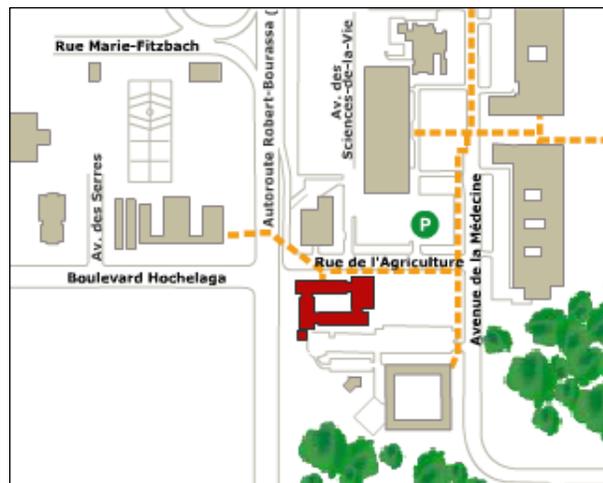
Localisation

Le Colloque a lieu au local 2105 du pavillon Paul-Comtois de l'Université Laval, situé au 2425, rue de l'Agriculture. Vous pouvez utiliser le transport en commun, plusieurs autobus s'arrêtent sur le campus. Il y a également un stationnement payant face au Pavillon, près du bâtiment d'Héma-Québec.

Plan de la ville de Québec avec identification du Pavillon Paul-Comtois



Plan rapproché du Pavillon Paul-Comtois (en rouge) avec identification du stationnement payant



Hébergement

Des chambres sont disponibles sur le campus. Vous pouvez visiter le site WEB de l'[Hébergement hôtelier du Service des résidences de l'Université Laval](#) pour de plus amples informations. Voici le prix des chambres :

- Occupation simple salle de bain privée: 88\$+tx
- Occupation simple salle de bain partagée: 46.50\$+tx
- Occupation double salle de bain partagée: 66\$+tx.

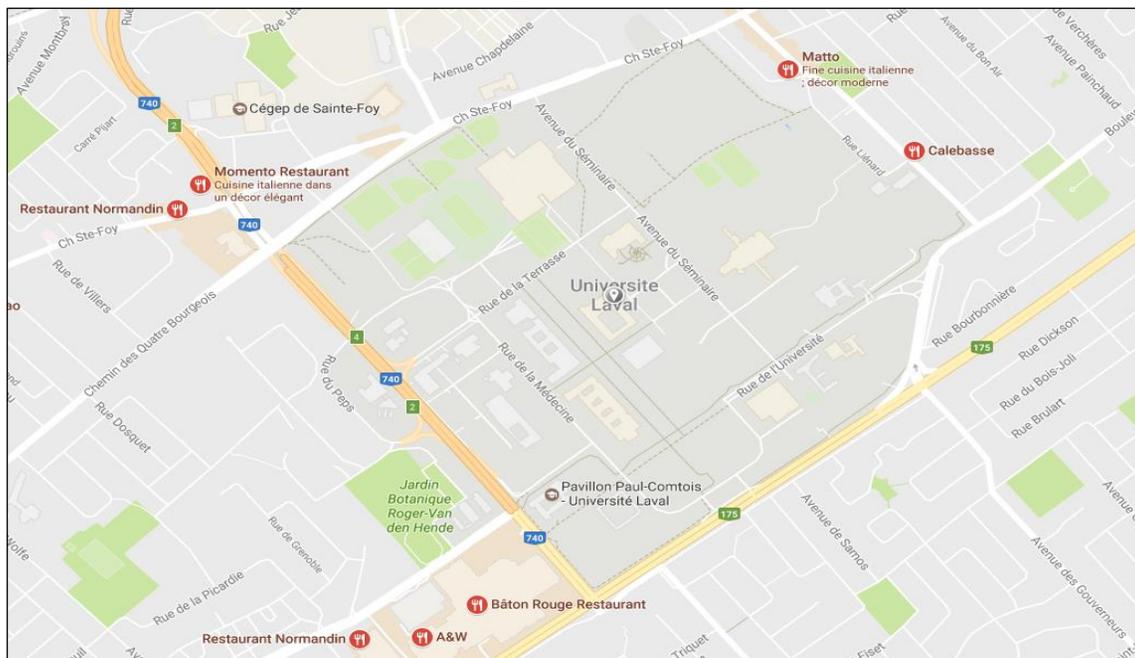
Le petit déjeuner, l'internet sans fil et le stationnement sont inclus dans le tarif.

Pour obtenir ces tarifs, [réservez avec ce formulaire](#) et sélectionnez "Mycorhizes 2017- Événement #267447".

Restaurants à proximité

Un diner sera offert durant le Colloque le 11 mai, mais si vous voulez souper le 10 ou le 11 mai, plusieurs restaurants se trouvent près de l'Université Laval. Sur le campus, vous pouvez également vous rendre au Pub universitaire dans le pavillon Desjardins.

Aperçu des restaurants autour du campus de l'Université Laval



Mercredi 10 mai

13h00	Accueil, inscriptions et installation des affiches Auditorium 2105, Pavillon Paul-Comtois de l'Université Laval
13h30	Mots de bienvenue Pierre-Mathieu Charest , Vice-doyen aux études et secrétaire de la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation (FSAA) David Pothier , Codirecteur du Centre d'étude de la forêt
13h40	J. André Fortin - Chercheur émérite du Centre d'étude de la forêt <i>Fertilité et nutrition des plantes: nouveaux paradigme</i>
14h20	Bachir Iffis - Étudiant au doctorat à l'Université de Montréal <i>La biodiversité microbienne associée aux champignons mycorhiziens arbusculaires dans des sites hautement contaminés par des hydrocarbures pétroliers</i>
14h50	Pause
15h20	Chantal Hamel - Chercheuse chez Agriculture et agroalimentaire Canada <i>Diversité fongique associée aux systèmes légumineuses à graines – blé dans la prairie semi-aride</i>
15h50	Benoit Bérubé - Étudiant à la maîtrise à l'Université Laval <i>Impact à long terme du travail réduit et de l'application d'effluents d'élevage sur la biodiversité des champignons mycorhiziens à arbuscules dans un système de grandes cultures selon une approche métagénomique</i>
16h20	Claude Samson - Directeur du développement du marché chez Premier Tech Agriculture <i>Les mycorhizes en Agriculture et expériences pratiques lors de l'utilisation de produits à base de mycorhizes</i>
16h50	Session d'affiches et 5 à 7

Séance d'affiches

- 1 **Chantal Hamel** - Chercheuse chez Agriculture et agroalimentaire Canada
Colonisation mycorhizienne de la pomme de terre : Effet de l'azote et du précédent cultural
- 2 **Rim Klabi** - Stagiaire postdoctorale à l'Université de Montréal
Bacteria and AMF communities inhabiting pulse roots under organic and conventional farming practices in the Canadian prairies
Yunliang Li - Stagiaire postdoctorale chez Agriculture et agroalimentaire Canada
The effect of arbuscular mycorrhizal fungi combined with composted manure or rock phosphate on crop growth and soil fertility in organic farms
- 3 **Pascale Malenfant G.** - Professionnelle de recherche et chargée de projet chez Biopterre
Isolement, production et mise à l'essai de mycorhizes éricoïdes à haut potentiel pour l'industrie du bleuet nain semi-cultivé
- 4 **Émilie Mercier** - Technicienne de laboratoire chez Bioterre
La Micropterre: une collection de microorganismes pour accélérer le transfert technologique chez les industriels
- 5 **Marine Pacé** - Étudiante au doctorat à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
Le lichen empêche-t-il le rétablissement de pinèdes productives en forêt boréale via des effets sur la croissance et la mycorhization des racines de pin gris ?
- 6 **Franck Stefani** - Chercheur chez Agriculture et agroalimentaire Canada
Étude du potentiel du gène codant la protéine H⁺-ATPase pour l'identification moléculaire des champignons mycorhiziens arbusculaires
- 7

Jeudi 11 mai

08h00	Nouvelles inscriptions
08h30	Ouverture de la journée
08h40	Jacynthe Masse - Stagiaire postdoctorale à l'Université de Montréal <i>Does inoculation with introduced <i>Rhizoglyphus irregularis</i> DAOM-197198 change AMF community structure in the field?</i>
09h20	Mohammed Sghir Lamhamedi - Chercheur au ministère des Forêts, de la faune et des Parcs <i>Les ectomycorhizes dans les pépinières forestières au Québec : éléments historiques et effets sur la qualité morpho-physiologique des plants forestiers</i>
09h50	Pause
10h20	Antony Destinoble - Étudiant à la maîtrise à l'Université Laval <i>Effet de la symbiose mycorhizienne arbusculaire sur la composition minérale du poireau cultivé en présence de carbonate de calcium</i>
10h50	Soon-jae Lee - Étudiant au doctorat à l'Université de Montréal <i>Conserved proteins in RNA interference system of Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) provide new insight into the evolutionary history of glomeromycota</i>
11h20	Pierre-Luc Chagnon - Chercheur à l'Université de Montréal <i>Mycorrhizal partner selection: do poorly informed decisions lead to forced weddings?</i>
11h50	Diner
13h30	Christine Juge - Chercheuse indépendante <i>Mycorhizes appliquées au champ: revégétation minière et biofertilisation</i>
14h00	Degi Harja Asmara - Étudiant au doctorat à l'Université Laval <i>Mycorrhizal network and their role in agroforestry systems and ecological restoration: An analytical framework</i>
14h30	Jean-Baptiste Floc'h - Étudiant à la maîtrise à l'Université de Montréal <i>Le microbiome du canola, structure et variations</i>
15h00	Pause
15h20	Christian Provençal - Étudiant à l'Université Laval <i>La défense des plantes cultivées mycorhizées face aux stress biotiques et abiotiques</i>
15h50	J. André Fortin - Chercheur émérite du Centre d'étude de la forêt <i>Culture des champignons ectomycorhiziens comestibles</i>
16h20	Atelier Les mycorhizes : dialogue entre les partenaires
16h50	Mot de fermeture et remise des prix

Résumés des présentations

Par ordre de présentation

FORTIN, J. André

Chercheur émérite, Université Laval

j.andre.fortin@videotron.ca

Présentation orale

Mercredi 10 mai, 13h40

Fertilité et nutrition des plantes: nouveaux paradigme

Mes travaux en équipes sur les mycorhizes, au cours des 59 dernières années, m'ont amené à remettre en question des idées reçues, tant en foresterie qu'en agriculture, sur la fertilité des sols et la nutrition minérale des plantes.

Les expériences empiriques grandeur nature, de Manic 5 et de La Grande Rivière ont servi de sources d'inspiration pour formuler diverses hypothèses, et encore récemment. On verra d'abord que les arbres et arbustes de la forêt boréale ont la capacité d'obtenir tous les éléments minéraux essentiels à leur développement à partir des assises rocheuses, grâce à leurs ectomycorhizes et leur microbiome associé. On se questionnera sur la disponibilité de l'apatite dans les podzols, du rôle du CO₂ et de la provenance de l'azote.

Du côté de l'agriculture, les travaux de Salma Taktek ont démontré que l'apatite est une source naturelle de P et ceci se réalise au sein d'une triple symbiose impliquant des bactéries. Serait-il possible que les plantes agricoles obtiennent leur P en majeure partie ou même en totalité à partir de l'apatite? Parmi les quelques centaines d'autres bactéries isolées de la surface des mycéliums AM, trouvera-t-on des espèces ammonifiantes, nitrifiantes et même fixatrices d'azote. Doit-on refaire les grilles de fertilisation pour établir les prescriptions de fertilisation, en commençant par la pomme de terre. Le CO₂ pourra-t-il aider à multiplier les inoculums AM, incluant ceux des espèces à faible prolifération ?

IFFIS, Bachir

Docteurat, Université de Montréal

i.bachir@hotmail.fr

Présentation orale

Mercredi 10 mai, 14h20

Autres auteurs

- **St-Arnaud, Marc**, Université de Montréal, *marc.st-arnaud@umontreal.ca*
- **Hijri, Mohamed**, Université de Montréal, *mohamed.hijri@umontreal.ca*

La biodiversité microbienne associée aux champignons mycorhiziens arbusculaires dans des sites hautement contaminés par des hydrocarbures pétroliers.

Outre leurs effets bénéfiques sur la nutrition des plantes, les champignons mycorhiziens arbusculaires (CMA) jouent un rôle clef dans la décontamination des sols pollués par les hydrocarbures pétroliers (HP) et les éléments traces métalliques. Toutefois, la décontamination des sols par les CMA implique des interactions complexes avec une myriade de microorganismes qui vivent en association avec les racines des plantes ou les hyphes des CMA. Par conséquent, une connaissance approfondie de la biodiversité des CMA et des microorganismes qui leur sont associés est requise pour l'optimisation des stratégies de décontamination des sols.

Nous avons étudié la diversité microbienne associée aux CMA dans des sites pollués par les HP et l'avons comparée avec celle trouvée dans la rhizosphère et les racines des plantes, à l'aide de séquençage à haut débit ciblant les régions 16S pour les bactéries, ITS pour les champignons et 18S pour les CMA. L'ADN a été extrait de spores de CMA, de racines de plantes et de sols de rhizosphère échantillonnés dans des bassins de décantation d'une ancienne usine pétrochimique située à Varennes, sur la Rive-Sud du St-Laurent, près de Montréal.

Les résultats ont montré que malgré les concentrations en HP ont atteint des niveaux extrêmes, la diversité des CMA et des microorganismes qui leur sont associés a été très élevée. Cette diversité a été significativement affectée par les niveaux de contamination et par l'espèce de plantes hôtes. De plus, les communautés microbiennes associées avec les spores de CMA et celles trouvées dans la rhizosphère ou dans les racines étaient significativement différentes. Cela suggère que les CMA recrutent activement un microbiome et que celui-ci n'est pas simplement un sous échantillon de celui retrouvé dans les sols ou les racines des plantes avec lesquels ils sont associés. Ces résultats nous suggèrent aussi que les CMA pourraient constituer une clef permettant de manipuler la communauté microbienne en sols contaminés afin d'augmenter l'efficacité des stratégies de phytoremédiation.

Mots-clés: *mycorhizes arbusculaires (MA), champignons mycorhiziens à arbuscules (CMA), hydrocarbures pétroliers (HP), microorganismes associés aux CMA, bactéries, champignons, séquençage à haut débit*

HAMEL, Chantal

Chercheuse, Centre de recherche et développement de Québec, Agriculture et agroalimentaire Canada

hamelc@agr.gc.ca

Présentation orale

Mercredi 10 mai, 15h20

Autres auteurs

- **Navarro Borrell, Adriana**, Centre for Applied Arts and Sciences, Alberta, *adriana.navarro_borrell@lethbridgecollege.ca*
- **Shi, Yichao**, Centre de recherche et développement de Québec, Agriculture et agroalimentaire Canada, *yichao.shi@agr.gc.ca*
- **Gan, Yantai**, Swift Current Research and Development Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, *yantai.gan@agr.gc.ca*
- **Bainard, Luke**, Swift Current Research and Development Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, Government of Canada
- **Germida, Jim**, Department of Soil Science, University of Saskatchewan, *jim.germida@usask.ca*

Diversité fongique associée aux systèmes légumineuses à graines – blé dans la prairie semi-aride.

Les champignons du sol pourraient être exploités pour améliorer les systèmes de production végétale. Les techniques de séquençage à haut débit permettent maintenant l'examen des ressources biotiques du sol. Deux répliques d'une expérience de deux ans au champ ont été installées côte à côte à un an d'intervalle, dans le sud-ouest de la Saskatchewan, pour définir l'influence de précédents culturaux de pois chiche, de lentille, et de pois, sur la communauté fongique qui s'associe à la culture de blé qui les suit. Basé sur l'analyse des séquences d'amplicons des régions ITS et 18S du gène rRNA généré par technologie 454, nous n'avons détecté un effet de l'identité des cultures précédentes que sur la fraction non-mycorhizienne des champignons associés aux racines. *Fusarium tricinctum*, *Clonostachys rosea*, *Fusarium redolens* et *Cryptococcus* sp. étaient spécifiques aux racines de certaines plantes, mais les champignons de la rhizosphère n'ont pas été influencés. Malgré l'absence de pression sélective mesurable des légumineuses sur les champignons mycorhiziens à arbuscules (CMA), un précédent de pois a influencé la structure de la communauté de CMA associée aux racines du blé l'année suivante, dans un des deux répliques de l'expérience. Il semble que la disponibilité de l'eau ait une influence dominante sur les communautés fongiques associées aux racines et à la rhizosphère des cultures. Des champignons dominants qui pourraient influencer le rendement du blé ont été identifiés. Nous concluons que l'effet des légumineuses à graines sur les communautés fongiques associées aux racines et à la rhizosphère varie en fonction de l'espèce végétale.

Mots-clés: *mycorhizes arbusculaires (MA), blé, systèmes culturaux, rhizosphère, racine, communauté fongiques, microbiome*

BÉRUBÉ, Benoit

Maitrise, Université Laval - Centre de recherche de Québec - Agriculture et agroalimentaire Québec

benoit.berube.1@ulaval.ca

Présentation orale

Mercredi 10 mai, 15h50

Autres auteurs

- **Hamel, Chantal**, Centre de recherche de Québec - Agriculture et agroalimentaire Québec, *chantal.hamel@agr.gc.ca*
- **Chantigny, Martin**, Centre de recherche de Québec - Agriculture et agroalimentaire Québec, *martin.chantigny@agr.gc.ca*
- **Vanasse, Anne**, Département de phytologie, Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval, *anne.vanasse@fsaa.ulaval.ca*

Impact à long terme du travail réduit et de l'application d'effluents d'élevage sur la biodiversité des champignons mycorhiziens à arbuscules dans un système de grandes cultures selon une approche métagénomique.

L'action des champignons mycorhiziens à arbuscules (CMA) contribue à une productivité durable des terres agricoles. Mieux comprendre les impacts à long terme du travail réduit du sol et de la fertilisation sur les CMA permettra aux producteurs d'optimiser leurs modes de gestion des cultures. Notre étude vise à évaluer les effets à long terme du travail réduit du sol combiné à des applications répétées d'effluents d'élevage sur la variabilité taxonomique des CMA et sur les interactions entre les unités taxonomiques opérationnelles (OTUs) identifiées dans la couche 0-10 cm du sol. Un même dispositif expérimental a été mis en place sur deux sols contrastés sous une rotation blé-maïs-soya selon un plan factoriel en tiroirs subdivisés (2 x 5 x 2): travail du sol (labour ou travail réduit), fertilisation (absente, minérale, fumier de poulet, lisier de bovin ou lisier de porc) et gestion des résidus de culture (conservés ou exportés). Par analyses métagénomiques à partir de l'amorce 18S rDNA (MiSeq, Illumina), l'abondance, la diversité et l'identité des OTUs ont été obtenues. Nos résultats préliminaires de la première année ne montrent pas d'effets de traitements sur les indicateurs de diversité de Simpson et de Shannon. Par contre, la distribution des CMA est légèrement influencée à la fois par le type de sol et le travail de sol. Ainsi, tous les traitements ont permis un développement similaire de la diversité des CMA, mais le type de sol et le travail de sol favorisent des espèces différentes.

Mots-clés: *mycorhizes arbusculaires (MA), travail de sol, labour, lisier de bovin, lisier de porc, fumier de poulet, gestion des résidus*

CLAUDE, Samson

Entrepreneur, Premier Tech

samc@premiertech.com

Présentation orale

Mercredi 10 mai, 16h20

Autres auteurs

- **Trépanier, Martin**, Premier Tech, *trem5@premiertech.com*
- **Fortin, André**, Université Laval, *j.andre.fortin@videotron.ca*

Les mycorhizes en agriculture et expériences pratiques lors de l'utilisation de produits à base de mycorhizes.

La présentation sera sur les effets aux champs d'une bonne application de produit à base de mycorhizes sur différentes cultures et différentes régions. De plus cette présentera comment bien faire une application de produit et quels sont les principales erreurs que les producteurs font lors de l'utilisation d'inoculants mycorhiziens dans les cultures de la pomme de terre, du Soya, des céréales et cultures spécialisées.

Mots-clés: *mycorhizes arbusculaires (MA)*

MASSE, Jacynthe

Chercheur, Institut de recherche en biologie végétale (IRBV)

jacynthe.masse@umontreal.ca

Présentation orale

Jeudi 11 mai, 08h40

Autres auteurs

- **Hijri, Mohamed**, Institut de recherche en biologie végétale, *mohamed.hijri@umontreal.ca*
- **Lachance, Geneviève**, Premier Tech
- **Vialle, Agathe**, Biopterre – Centre de développement des bioproduits, *agathe.vialle@biopterre.com*

Does inoculation with introduced *Rhizoglyphus irregularis* DAOM-197198 change AMF community structure in the field?

AMF inoculation of agricultural soils has gained popularity in the last decade with the ultimate goal to enhance crop yield and sustainability of agrosystems. The effectiveness and establishment of introduced inoculants in the field have shown inconsistency that may be due to many factors influencing crop colonization and efficacy. Among these factors, competition with the indigenous AMF and their community structure changes could affect the establishment of these inoculants. In this investigation, we aim to determine the impact of introduced inoculation in the field using *Rhizoglyphus irregularis* on the community structure of indigenous AMF in roots of three major crops: corn, soybean and wheat. Three field trials were conducted with inoculated and non-inoculated plots. Four to ten samples on two growing phases for each crop were collected. Root-colonization and Illumina MiSeq amplicon sequencing using 18S rDNA were performed on 122 samples. After quality trimming and bioinformatic analysis, 4,115,563 reads ($35,737 \pm 18,296$ reads per sample) were kept and analyzed. Taxonomic assignment at 97% of sequence similarity resulted in 103 OTUs that were clustered into 46 virtual VTX. These 46 VTX represented 99.16% of the reads sequenced in each sample. Our results showed *R. irregularis* was the most abundant VTX in inoculated and non-inoculated plots for all crops. However, we didn't observe any significant difference in AMF relative abundance nor their community structure in the roots in inoculated and non-inoculated plots, suggesting that inoculation intervention with *R. irregularis* didn't change the native AMF community in the plant roots.

LAMHAMEDI, Mohammed S.

Chercheur, Ministère des forêts, de la faune et des parcs - Centre d'étude de la forêt - Université Laval

mohammed.lamhamedi@mffp.gouv.qc.ca

Présentation orale

Jeudi 11 mai, 09h20

Autres auteurs

- **Renaud, Mario**, Ministère des forêts, de la faune et des parcs - Centre d'étude de la forêt - Université Laval, *mario.renaud@mffp.gouv.qc.ca*

Les ectomycorhizes dans les pépinières forestières au Québec : éléments historiques et effets sur la qualité morpho-physiologique des plants forestiers.

Au Québec, avant leur mise en terre, les 130 millions de plants produits annuellement dans les 19 pépinières forestières, dont 13 privées et 6 gouvernementales, sont examinés selon 25 critères et normes de qualité morpho-physiologiques propres à chaque mode de production (réceptifs ou à racines nues, date de prise en charge, gabarit du plant, etc.). Parmi ces normes et critères, l'insuffisance racinaire contribue à elle seule au rejet de plusieurs millions de plants de différentes essences forestières à l'échelle de la province de Québec. Ainsi, le recours à la mycorhization artificielle ou à des techniques culturales permettant l'installation et le développement de la mycorhization naturelle, figurent parmi les approches utilisées pour améliorer la qualité des plants et plus particulièrement celle du système racinaire. En effet, les plants destinés au reboisement doivent être dotés d'un excellent système racinaire capable de subvenir aux besoins hydriques et nutritionnels des plants pendant la phase d'installation. Ceci contribuera à améliorer la survie des plants et à leur conférer une tolérance accrue à la sécheresse.

Les objectifs de cette conférence consistent à i) retracer les principaux éléments historiques spécifiques à la production d'inoculats de champignons ectomycorhiziens et les techniques d'inoculation dans les pépinières forestières gouvernementales du Québec; ii) énumérer les principaux axes de recherche développés au Québec pour faciliter la mise en application des ectomycorhizes à une échelle opérationnelle; et iii) exposer quelques exemples d'intégration de techniques culturales (calcite) permettant la colonisation rapide des racines par les ectomycorhizes et la diminution du taux d'insuffisance racinaire.

Mots-clés: *ectomycorhizes (ECM), ectomycorhizes, pépinière forestière, croissance, écophysiologie, racines, calcite*

DESTINOBLE, Antony

Maitrise, Université Laval - Département de phytologie

antony.destinoble.1@ulaval.ca

Présentation orale

Jeudi 11 mai, 10h20

Effet de la symbiose mycorhizienne arbusculaire sur la composition minérale du poireau cultivé en présence de carbonate de calcium.

Cette étude visait à évaluer certaines souches de champignons mycorhiziens arbusculaires pour leur capacité à s'adapter aux sols alcalins d'Haïti. L'expérience a été réalisée en serre pour examiner l'effet combiné du champignon *Rhizophagus irregularis* et du carbonate de calcium sur la biomasse aérienne, la colonisation mycorhizienne et la composition minérale du poireau. Les résultats ont montré une amélioration significative de la biomasse aérienne sous l'effet de l'inoculation mycorhizienne dans les différents niveaux de carbonate de calcium. Par ailleurs, les plantes inoculées avec trois des cinq souches mises à l'essai (DAOM 241558, DAOM 197198(AAC) et DAOM 197198(PT)) ont généré un rendement en biomasse supérieur à celui du témoin non inoculé, avec des accroissements de l'ordre de 75%. En ce qui concerne le taux de colonisation, les plantules inoculées ont montré un niveau de colonisation mycorhizienne variant de 45% à 61% selon les souches de champignon, qui diminue avec l'augmentation de la concentration de carbonate de calcium. Les résultats révèlent une corrélation positive entre la biomasse et le taux de colonisation mycorhizienne. En effet, plus la colonisation est élevée, plus le rendement en biomasse augmente. Cette observation s'applique à toutes les souches, à l'exception de la souche DAOM 234181 qui, malgré un taux de colonisation élevé, génère un faible rendement en biomasse. Enfin, une teneur plus importante des plantes en phosphore, en potassium et en zinc a été observée lorsque celles-ci ont été inoculées avec trois des cinq souches et ceci même à des concentrations élevées de carbonate de calcium.

Mots-clés: *mycorhizes arbusculaires (MA), carbonate de calcium, nutrition minérale, Haïti*

LEE, Soon-Jae

Doctorat, Université de Montréal - Institut de recherche en biologie végétale (IRBV)

sciencesj@hotmail.com

Présentation orale

Jeudi 11 mai, 10h50

Conserved proteins in RNA interference system of Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) provide new insight into the evolutionary history of glomeromycota.

Horizontal gene transfer (HGT) is an important mechanism in the evolution of many living organisms including Prokaryotes and Eukaryotes. HGT has been reported in many organisms that form symbiosis. Mutualism between AMF and plant is one of the most intimate symbioses between species. AMF are an early diverged fungal lineage whose phylogenetic position is under debate. The history of AMF and land plant's symbiosis was dated back to at least 460 million years ago. However, it has been known that the kingdom Fungi has occurred on earth 760-1,060 million years ago, which is far before the first land plant species establishes AMF symbiosis. However, it is not clear when AMF ancestor diverged. In this study, we surveyed genomic and transcriptomic data of some AMF taxa that are available publically and in our lab, using synergetic approach to identify HGT occurred during AMF evolution. We found evidence of putative HGT of dicer protein coding genes that occurred between Glomeromycota and autotrophic cyanobacteria genomes. Interestingly, the gene resulted from HGT inside AMF actively expressed in both spore germination and mycorrhization phase of AMF life cycle. Dicer gene resulted from HGT was conserved among AMF species with high sequence homology. Dicer is key enzyme consisting RNAi system in fungi together with two additional core proteins (Argonaute/piwi and RdRP). Fungal RNAi system in AMF was conserved and showed homology with Mucoromycotina, which are the nearest relatives to Glomeromycota. However, there is no HGT of dicer protein from cyanobacteria to Mucoromycotina or other fungal phylum was detected. Thus, we conclude described HGT event was occurred uniquely between Glomeromycota and cyanobacteria.

Mots-clés: *mycorhizes arbusculaires (MA), horizontal gene transfer, cyanobacteria, evolution, symbiosis*

CHAGNON, Pierre-Luc

Chercheur, Université de Montréal

pierre-luc.chagnon@umontreal.ca

Présentation orale

Jeudi 11 mai, 11h20

Autres auteurs

- Cahill, James, University of Alberta, cahillj@ualberta.ca

Mycorrhizal partner selection: do poorly informed decisions lead to forced weddings?

Les plantes sélectionnent leurs partenaires mycorhiziens de façon non aléatoire parmi le pool de champignons disponibles localement. Or, pour prendre une telle décision, les plantes ont besoin d'information sur les partenaires mycorhiziens disponibles. Alors que nous savons beaucoup de choses sur la façon dont les plantes acquièrent de l'information sur les nutriments disponibles localement, la récolte d'information sur les symbiotes nutritionnels a été largement ignorée dans la littérature. Pourtant, cette information a le potentiel d'influencer grandement l'assemblage des communautés mycorhiziennes, et les rétroactions plantes-sol. Dans cette étude, nous avons observé le développement de systèmes racinaires au fil du temps, à l'aide de chambres minces en verre. Ces chambres étaient bi-compartmentées, avec un côté inoculé avec un champignon mycorhizien, et un autre côté non mycorhizé. Nous avons observé une allocation préférentielle des racines vers le côté mycorhizé, mais ce comportement tendait à s'estomper vers la fin de l'expérience. De plus, la réponse des différents réplicats tendait à converger vers la fin de l'expérience. Ceci suggère que la stochasticité du développement racinaire au début de l'expérience pourrait avoir un rôle adaptatif, en favorisant l'exploration de l'ensemble des opportunités qui s'offrent à la plante. Toutefois, ceci s'accompagnerait d'un risque de s'associer avec des partenaires mycorhiziens opportunistes qui pourraient bénéficier d'un effet de priorité et empêcher les « meilleurs » symbiotes de coloniser le système racinaire par la suite. Cette étude nous éclaire sur la façon dont les interactions mycorhiziennes se développent, et comment ceci a le potentiel d'influencer les rétroactions plantes-champignons.

Mots-clés: *mycorhizes arbusculaires (MA), écologie comportementale, sélection de partenaires, allocation préférentielle, assemblage des communautés, stochasticité développementale*

JUGE, Christine

Chercheuse, Consultante scientifique indépendante

christinejd.juge@gmail.com

Présentation orale

Jeudi 11 mai, 13h30

Autres auteurs

- Cossette, Normand, Entrepreneur, normand.cossette@irrigationnorco.com
- Azaiez, Aïda, Université Laval, aida.azaiez.1@ulaval.ca
- Pierre, Gaétan, MAPAQ, gaetan.pierre@mapaq.gouv.qc.ca
- Khasa, Damase, Université Laval, damase.khasa@ibis.ulaval.ca

Mycorhizes appliquées au champs: revégétation minière et biofertilisation.

Depuis plus de 50 ans, sous l'impulsion de J. André Fortin, notre groupe de chercheurs a développé, au Québec, une remarquable expertise en recherche mycorhizienne fondamentale et appliquée. À l'heure où le secteur Mycorhizes de Premier tech, entreprise pionnière et leader mondial dans la production d'inoculants mycorhiziens, prend finalement son essor commercial avec l'acquisition d'une rentabilité longtemps attendue, le travail de vulgarisation scientifique, amorcé et poursuivi sans relâche par André, porte peu à peu ses fruits, notamment depuis les récents travaux de doctorat de Salma Taktek, tandis que de plus en plus de personnes "connaissent" tout au moins le terme de mycorhizes. Ce terreau de connaissances fondamentales, qui prend naissance dans nos laboratoires de recherche et les thèses de nos étudiants, peut alors facilement être exporté en recherche appliquée, puisque nombreux sont ceux qui ne sont plus à convaincre de l'utilité de notre secteur d'étude.

Ainsi, depuis 2014, l'entreprise Irrigation Norco a entrepris chaque année une "campagne de vérification de la mycorhization" à travers ses importantes surfaces de résidu minier végétalisé dans la région de Fermont, à la frontière du Québec et du Labrador. Les observations réalisées, année après année, permettent de confirmer et d'affiner le processus de mycorhization exceptionnellement rapide, apparaissant dès les premières années de vie des différences espèces réimplantées, dû à la pauvreté extrême du substrat minéral.

Par ailleurs, depuis 2015, des tests prometteurs du potentiel de biofertilisation au phosphore de roche en bleuétière sauvage ont été réalisés au laboratoire de Damase P. Khasa puis au champs, en partenariat avec le MAPAQ et un producteur de la région de Sept-Îles, qui devraient être suivis prochainement par un projet de recherche de plus grande ampleur, en partenariat avec plusieurs acteurs économiques de la région de Sept-Îles.

Mots-clés: *mycorhizes arbusculaires (MA), mycorhizes appliquées, revégétation minière, biofertilisation*

ASMARA, Degi Harja

Doctorat, Université Laval

degi.asmara.1@ulaval.ca

Présentation orale

Jeudi 11 mai, 14h00

Autres auteurs

- **Fortin, J. André**, Université Laval, *j.andre.fortin@videotron.ca*
- **Khasa, Damase P.**, Université Laval, *damase.khasa@ibis.ulaval.ca*

Mycorrhizal network and their role in agroforestry systems and ecological restoration: An analytical framework.

The role of mycorrhizas in the functioning of soil is very important. However, their contribution on altering the ecosystem in relation to plant interactions remains little known. The interactions are complex and require a lot of research and data to quantify their net contribution, and get the most benefit of these associations. Nevertheless, their practical implication on sustainable agriculture and ecological restoration such agroforestry system and phytoremediation are very essential and may become the future solution on the changing climates. In this context, an analytical framework is required for systematic and comprehensive observation on plant and mycorrhizal symbiotic, including their impact on plant communities. The available modeling framework on mycorrhizal association mostly focused on belowground and few linked with the aboveground interactions. Here we are trying to improve the available model on tree-soil-crop interactions in a wide range of agroforestry systems (WaNuLCAS) with additional modules on mycorrhizal association. On the same time, the agroforestry concept is applied as phytoremediation in degraded ecosystem, following the experiment on gold mine tailing site with combination of tree and herbaceous plant. The experiment output is later being used for data calibration. The framework can be used for exploring best scenario and management on tree-crop interactions and mycorrhizal fungal association. The application on intercropping agroforestry system or restoration of degraded ecosystems can be advantageous.

Mots-clés: *mycorrhizal network, modelling*

FLOC'H, Jean-Baptiste

Maitrise, Université de Montréal - Agriculture et Agroalimentaire Canada

jb.floch.bvt@gmail.com

Présentation orale

Jeudi 11 mai, 14h30

Autres auteurs

- **Hamel, Chantal**, Agriculture et Agroalimentaire Canada, *chantal.hamel@agr.gc.ca*
- **Harker, Neil**, Agriculture et Agroalimentaire Canada, *neil.harker@agr.gc.ca*
- **St-Arnaud, Marc**, Université de Montréal - Jardin Botanique de Montréal, *marc.st-arnaud@umontreal.ca*

Le microbiome du canola, structure et variations.

Les champignons présents dans la rhizosphère d'une plante sont le pivot de sa croissance et de son développement. Certains lui apportent une protection contre les pathogènes, une adaptabilité aux stress abiotiques et des facilités nutritionnelles. Ces organismes interagissent les uns avec les autres et tissent un réseau complexe d'interactions. Dans le cas de la culture du canola, la compréhension des mécanismes du microbiome fongique racinaire est d'une importance certaine quant à l'amélioration de sa production. Nous avons alors émis l'hypothèse que (1) la diversification de couverts végétaux successifs en champ influent sur le microbiome fongique racinaire du canola, (2) que cette plante a un core-microbiome : un ensemble de taxons fongiques toujours présents en association avec le canola, quelles que soient les conditions du milieu et enfin (3) que l'on puisse identifier des taxons à fort effet structurant (nodaux) au sein de ce core-microbiome. Pour ce faire, nous avons étudié l'impact de différentes rotations de cultures, de la moins diversifiée à la plus diversifiée sur les communautés fongiques de la rhizosphère du canola en trois différents sites : à Lacombe (Alberta), Lethbridge (Alberta), et Scott (Saskatchewan). Nos résultats montrent que les rotations de cultures ont un impact sur la diversité fongique et sur la structure des communautés de champignons de la rhizosphère. Nous avons aussi validé la présence d'un core-microbiome chez le canola et de taxons nodaux au sein de celui-ci. Ces résultats pourraient permettre d'ouvrir la voie au développement de protocoles d'ingénierie écologique visant à améliorer la production végétale.

Mots-clés: *holobionte, microbiome fongique, communautés microbiennes*

PROVENÇAL, Christian

Baccalauréat, Université Laval

christian.provençal.1@ulaval.ca

Présentation orale

Jeudi 11 mai, 15h20

La défense des plantes cultivées mycorhizées face aux stress biotiques et abiotiques.

Ma présentation porte sur le résumé de mon séminaire en phytologie au Baccalauréat en agronomie, conseillé par M. André fortin. La présentation expose les effets des mycorhizes sur les défenses de la plantes en situation de différents stress : hydrique, salin, phytopathogènes et insectes nuisibles ainsi qu'un clin d'œil sur les réseaux communs des mycorhizes et leurs possibles effets sur les champs cultivés. Une revue de littérature qui se voit optimiste quant à l'utilisation future des mycorhizes en agriculture conventionnelle ou biologique tout en traitant de possibles obstacles à son implantation dans les terres canadiennes.

Mots-clés: *mycorhizes arbusculaires (MA), défense, stress, agronomie*

FORTIN, J. André

Chercheur émérite, Université Laval

j.andre.fortin@videotron.ca

Présentation orale

Jeudi 11 mai, 15h50

Culture des champignons ectomycorhiziens comestibles.

Si la culture des champignons saprophytes comestibles connaît un essor remarquable, pleurotes, shiitaké etc., la culture industrielle de champignons ectomycorhiziens comestibles reste à développer. En ces temps où l'on parle d'innovation sur la place publique, il est grand temps de passer à l'action. Dans ce domaine, la recherche fondamentale a livré la marchandise, il y a plus de 20 ans. On verra où en sont ces connaissances.

En équipe, à l'université Laval, on est arrivés à ce moment à démontrer que la récolte de la fructification avant sa maturité (sporulation) arrête momentanément la photosynthèse, mais que celle-ci reprend de plus belle lorsqu'un nouveau primordium commence à se développer. Ce processus se continue à répétition pendant des mois, le poids sec de champignons produits dépassant plusieurs fois le poids sec du plant. Si on arrête la récolte, il n'y a plus de développement des primordiums. C'est comme la poule et l'œuf. Si on récolte les œufs, la poule continue à pondre. Si on laisse les œufs en place, elle cesse de pondre.

On verra comment ceci pourrait conduire à la culture industrielle de champignons mycorhiziens comestibles.

Mots-clés: *ectomycorhizes (ECM), fructification, culture*

Résumés des affiches

Par ordre de nom d'auteur

HAMEL, Chantal

Affiche

Chercheuse, Centre de recherche et développement de Québec, Agriculture et agroalimentaire Canada

hamelc@agr.gc.ca

Autres auteurs

- **Cambouris, Athyna**, Centre de recherche et développement de Québec, Agriculture et agroalimentaire Canada, athyna.cambouris@agr.gc.ca
- **Lafond, Jean**, Centre de recherche et développement de Normandin, Agriculture et agroalimentaire Canada, jean.lafond@agr.gc.ca
- **Ziadi, Noura**, Centre de recherche et développement de Québec, Agriculture et agroalimentaire Canada, noura.ziadi@agr.gc.ca

Colonisation mycorhizienne de la pomme de terre : Effet de l'azote et du précédent cultural.

La symbiose mycorhizienne à arbuscules (MA) est un organe d'absorption du phosphore ajustable. La plante déploie des réseaux d'hyphes extra et intra racinaires importants pour combler ses besoins en phosphore (P), mais quand le phosphore abonde, la plante investie dans sa biomasse plutôt que dans sa symbiose. La révolution verte a triplé le rendement de la pomme de terre en quelques décennies, notamment en augmentant de façon phénoménale la fertilité en P des sols. Comme la symbiose MA confère d'autres avantages (ex. nourrit le microbiome du sol et réduit les maladies racinaires), il est important de comprendre l'impact de la fertilisation sur la symbiose MA. L'apport d'azote augmente la production de biomasse végétale, et avec celle-ci, la demande en P. La fertilisation azotée élevée pourrait favoriser le développement de la symbiose MA. Qu'en est-il chez la pomme de terre, une plante cultivée en conditions de P élevé? Nous avons examiné l'effet de la fertilisation azotée élevée (180 unités) sur sa colonisation MA à Ste-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et à Péribonka, suivant différents précédents culturaux. À Ste-Catherine, 9,29% des racines de pomme de terre au stade de floraison était naturellement colonisées par des champignons MA, mais cette colonisation n'était pas significativement influencée ($P = 0,3829$) par 180 unités d'N. À Péribonka, 180 unités d'N ont réduit ($P = 0,0007$) la colonisation MA de la pomme de terre de 19,0% en absence d'apport à 9,6%. En sol riche en P, la fertilisation azotée élevée réduit le développement des mycorhizes de la pomme de terre.

Mots-clés: mycorhizes arbusculaires (MA), pomme de terre, ratio phosphore azote, stoechiométrie, colonisation racinaire, fertilité du sol

The arbuscular mycorrhizal (AM) symbiosis is a P uptake tool under the control of host plants. Plants extend abundant extra and intraradical hyphal networks in soil and roots to fulfil their phosphorus (P) needs, but when P is abundant, plant resources are invested in the production of plant rather than AM hyphal networks. In only a few decades, the Green Revolution has tripled potato yield, particularly by raising soil fertility to extraordinarily high levels with repeated applications of mineral fertilizers. Given that the AM symbiosis provides other benefits (e.g.: fueling the soil microbiome and biocontrol of root pathogens), it is important to understand the impact of fertilization on its development. Nitrogen (N) fertilization increases plant biomass production and, consequently, plant demand for P. High rate of N fertilizer applications could favour the development of the AM symbiosis, especially in potato, a crop grown in soil rich in P. We examined the effect of abundant N fertilization (180 kg/ha) on the level of AM root colonization of potato grown after different previous crops, in Ste-Catherine-de-la-Jacques-Cartier and in Péribonka. In Ste-Catherine, 9.29% of the roots of potato at bloom stage were naturally colonized by AM fungi, but root colonization was not influenced ($P = 0,3829$) by 180 kg/ha N. In Péribonka, 180 kg/ha N reduced ($P = 0,0007$) potato root colonization level from 19,0% in absence of N fertilization, to 9,6%. Even in soil rich in P, abundant N fertilization reduces the AM development of potato roots.

Autres auteurs

- **Chih-ying, Lay**, Institut de recherche en biologie végétale, Université de Montréal
- **Abram, Katrina**, Institut de recherche en biologie végétale, Université de Montréal
- **Hamel, Chantal**, Quebec Research and Development Centre, Agriculture and Agri-Food Canada
- **Gan, Yantai**, Semiarid Prairie Agricultural Research Centre, Agriculture and Agri-Food Canada
- **Li, Yunliang**, Semiarid Prairie Agricultural Research Centre, Agriculture and Agri-Food Canada
- **Yergeau, Etienne**, Institut national de la recherche scientifique, Centre INRS-Institut Armand-Frappier
- **Greer, Charles W.**, National Research Council Canada, Energy, Mining and Environment
- **Lupwayi, Newton**, Lethbridge Research Centre, Agriculture and Agri-Food Canada
- **St-Arnaud, Marc**, Institut de recherche en biologie végétale, Université de Montréal

Bacteria and AMF communities inhabiting pulse roots under organic and conventional farming practices in the Canadian prairies.

Fertilization practices can change root-associated microbial assemblages in organic and conventional farming systems. The aims of this study were to 1) assess the effect of fertilization regimes on the diversity and community structure of bacteria and arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) inhabiting the roots of lentil and pea, and 2) explore the relationships between microbial assemblages and plant yield under different fertilization managements. Field studies were conducted in Swift Current, SK, and Beaverlodge, AB. In the conventional system, plants received three levels of mineral fertilization (0%, 50%, and 100% of the recommended N and P rates), while in the organic system, the plants were fertilized with three levels (0%, 75% and 150%) of certified organic P-fertilizers (rock-phosphate or composted manure). Total DNA was extracted from plant roots and amplicons of the bacterial 16S rRNA and AMF 18S rRNA genes were sequenced using the Illumina MiSeq platform. The composition of bacterial and AMF assemblages varied largely with location and crop species and was less affected by fertilizer regime. Lentil plant roots had a higher diversity of AMF and bacteria than pea roots. A positive correlation between AMF taxa and yield occurred only in non-fertilized lentil, whereas the pea yield was positively correlated with AMF taxa under 75% of composted manure or under 100% of N and P addition, as well as in non-fertilized stands. We concluded that the positive contributions of AMF taxa to crop yield depended on fertilizer level or form, crop species and edaphic conditions.

Mots-clés: *mycorrhizes arbusculaires (MA), AMF, bacteria, pulse, lentil, pea, p fertilizers, illumina miseq sequencing, plant yield*

Autres auteurs

- **Hamel, Chantal**, Quebec Research and Development Centre, AAFC, *chantal.hamel@agr.gc.ca*
- **Gan, Yantai**, Swift-Current Research and Development Centre, AAFC, *yantai.gan@agr.gc.ca*
- **Lupwayi, Newton**, Beaverlodge Research Farm, AAFC, Beaverlodge, *newton.lupwayi@agr.gc.ca*

The effect of arbuscular mycorrhizal fungi combined with composted manure or rock phosphate on crop growth and soil fertility in organic farms.

Phosphorus (P) is usually a limiting nutrient in organic farming. Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) facilitate plant P uptake, and composted manure and rock phosphate are certified organic P sources. Here, we tested the effect of AGTIV (a commercial AMF inoculant), composted manure, and rock phosphate, as well as their interactions on crop productivity and soil fertility. Two-year rotation experiments were conducted at four locations. AGTIV significantly increased lentil biomass, grain P content or soil P concentration on two commercial organic farms, while its carry-over effect limited the early growth of the following crops at three sites without impacting late crop growth or yield. Increased straw P content of rotational wheat and soil P concentration were other carry-over effects of AGTIV on one organic farm. Composted manure at 150% of the recommendation dramatically increased soil P concentration at all sites, pea biomass and yield at Beaverlodge research station, lentil grain P content on one farm, and N and P contents of straw and grain of lentil at Swift Current research station, while adversely impacting lentil yield in Swift Current. AGTIV carry-over effect increased flax yield in Beaverlodge and soil P concentration in Swift Current. Rock phosphate had no positive effect at the recommended rate, but 75% of the recommendation reduced soil P concentration on both research stations with a carry-over effect resulting in the lowest flax biomass and yield in Beaverlodge. There were no synergistic or additive effect of AGTIV and fertilizer on crop productivity and soil fertility.

Mots-clés: *mycorrhizes arbusculaires (MA), arbuscular mycorrhizal fungi, composted manure, rock phosphate*

MALENFANT G., Pascale

Affiche

Professionnelle de recherche, Centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) - Biopterre - Centre de développement des bioproduits

pascale.malenfant@biopterre.com

Autres auteurs

- **Lambany, Myriam**, Cégep de La Pocatière, *mlambany@cegeplapocatiere.qc.ca*
- **Mercier, Émilie**, Centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) - Biopterre, *emilie.mercier@biopterre.com*
- **Stéphanie, Beauseigle**, Centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) - Biopterre, *stephanie.beauseigle@biopterre.com*

Isolement, production et mise à l'essai de mycorhizes éricoïdes à haut potentiel pour l'industrie du bleuets nain semi-cultivé.

Les rôles des mycorhizes en agriculture est bien documentée et leur utilisation est grandissante dans plusieurs cultures d'importance comme le maïs, la pomme de terre et le soya. Toutefois, les mycorhizes dites «éricoïdes», spécifiques au bleuets nain (*Vaccinium augustifolium*), sont peu documentées et aucun produit commercial ne permet présentement l'inoculation des bleuetières. Le Québec est la principale province productrice de bleuets avec plus de 40 % de la production canadienne, représentant 35 598 tonnes en 2014 et des recettes de 41,6 millions\$. Le syndicat des producteurs de bleuets du Québec a identifié l'utilisation des mycorhizes comme axe de travail prioritaire dans le but d'augmenter et d'uniformiser sa production pour ainsi appuyer le développement de ses marchés. L'objectif général du projet est d'isoler et de produire des souches de mycorhizes éricoïdes à haut potentiel pour la production de bleuets nain semi-cultivé. Plus spécifiquement, les objectifs particuliers sont de: (1) Identifier les genres et espèces dont la présence est marquée dans les racines issues de sites performants, (2) Faire l'isolement de souches appartenant aux genres et espèces précédemment identifiés et vérifier leur potentiel mycorhizien, (3) Optimiser les approches de culture in vitro en milieux liquides permettant la production d'inoculants pour alimenter les essais de performances d'un projet ultérieur. Par l'identification et la production d'isolats à fort potentiel, il est attendu que ce projet permette la création, l'évaluation et l'optimisation d'un produit destiné à pénétrer le marché inexploité des bleuetières aménagées.

Mots-clés: *Autres mycorhizes, mycorhizes éricoïdes, production inoculum, bleuets nain semi-cultivé, optimisation de la production*

MERCIER, Émilie

Affiche

Technicienne, Centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT) - Biopterre - Centre de développement des bioproduits

emilie.mercier@biopterre.com

Autres auteurs

- **Billong, Armande**, Centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT), *armande.billong@biopterre.com*
- **Beauseigle, Stéphanie**, Centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT), *stephanie.beauseigle@biopterre.com*
- **Vialle, Agathe**, Centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT), *agathe.vialle@biopterre.com*

La Micropterre: une collection de microorganismes pour accélérer le transfert technologique chez les industriels.

Biopterre a mis en place une collection de microorganismes destinés à être utilisés dans le cadre de projets innovants qui permettent le développement de méthodes concrètes pour résoudre les problématiques auxquelles font face l'industrie canadienne : la Micropterre. Contrairement aux collections de souches classiques, la Micropterre réunit des souches liées aux problématiques ciblées par l'industrie telles que: 1) les souches à fort potentiel pathogène pour les cultures agronomiques, 2) les souches à fort potentiel bénéfique pour les plantes, 3) les souches remédiatrices des sols suite à une contamination, et 4) les souches du terroir québécois. De plus, au contraire des banques de souches déjà instaurées au Canada qui utilisent la taxonomie classique pour identifier les souches, l'identité de toutes les souches introduites dans la banque Micropterre est confirmée par séquençage du barre-code génétique, ceci afin d'éviter toute erreur d'identification. Par la suite, les souches sont mises en conservation à l'aide de trois méthodes différentes pour augmenter leur taux de survie. Jusqu'à maintenant, plus de 160 souches ont été mises en conservation dans la banque Micropterre dont onze mycorhizes, soit trois souches arbusculaires et huit souches éricoïdes, deux de ces dernières ayant d'ailleurs été isolées par Biopterre à partir de plants de bleuets. La banque de souches est mise à la disposition des industriels dans le cadre de projets de R&D tels que le développement de biopesticides, la détection de pathogènes des plantes par outil moléculaire, et l'utilisation des microorganismes comme biostimulants agricoles.

Mots-clés: *mycorhizes arbusculaires (MA), mycorhizes éricoïdes*

Autres auteurs

- **Fenton, Nicole**, UQAT
- **Paré, David**, RNCAN-CFL
- **Stéfani, Franck**, Agriculture et Agroalimentaire Canada
- **Massicotte, Hugues**, University of Northern British Columbia
- **Tackaberry, Linda**, University of Northern British Columbia
- **Bergeron, Yves**, UQAT

Le lichen empêche-t-il le rétablissement de pinèdes productives en forêt boréale via des effets sur la croissance et la mycorhization des racines de pin gris ?

Dans des conditions de fort drainage en forêt boréale, l'alternance de peuplements fermés de type pinèdes à mousses et de peuplements ouverts de type lande à lichens témoigne de l'existence de deux états alternatifs stables. Le maintien de milieux forestiers ouverts résulte d'un défaut de régénération et/ou de croissance ligneuse qui pourrait être en partie relié aux effets du lichen sur les conditions physico-chimiques et biologiques du sol. L'objectif des travaux présentés est de déterminer les effets de la composition de la strate des mousses et lichens sur la croissance et la mycorhization de plantules de pin gris ("Pinus banksiana" Lamb.). Le dispositif expérimental mis en place implique trois modalités de traitement : (i) absence de couvert muscinal/lichénique, (ii) couvert de mousses hypnacées (dont "Pleurozium schreberi") et (iii) couvert de lichens ("Cladonia" spp.). La croissance des plantules au cours des six premiers mois suivant la germination s'est avérée bien meilleure dans les mousses hypnacées que dans les lichens ou en cas d'absence de couvert. Cette meilleure croissance était associée à un plus grand degré de mycorhization des racines de pin gris. Les morphotypes ectomycorhiziens associés aux racines étaient également très différents selon le type de couvert au sol. Ces résultats suggèrent que les mousses hypnacées offrent des conditions plus favorables que le lichen à la croissance du pin gris en favorisant le développement de l'association ectomycorhizienne. L'expansion du lichen aux dépens des mousses hypnacées est donc susceptible de contribuer au maintien de milieux ouverts en forêt boréale.

Mots-clés: ectomycorhizes (ECM), lichen, mousse, croissance du pin gris, état stable alternatif

STEPHANI, Frank**Chercheur, Agriculture et Agroalimentaire Canada**

franck.stefani@canada.ca

Autres auteurs

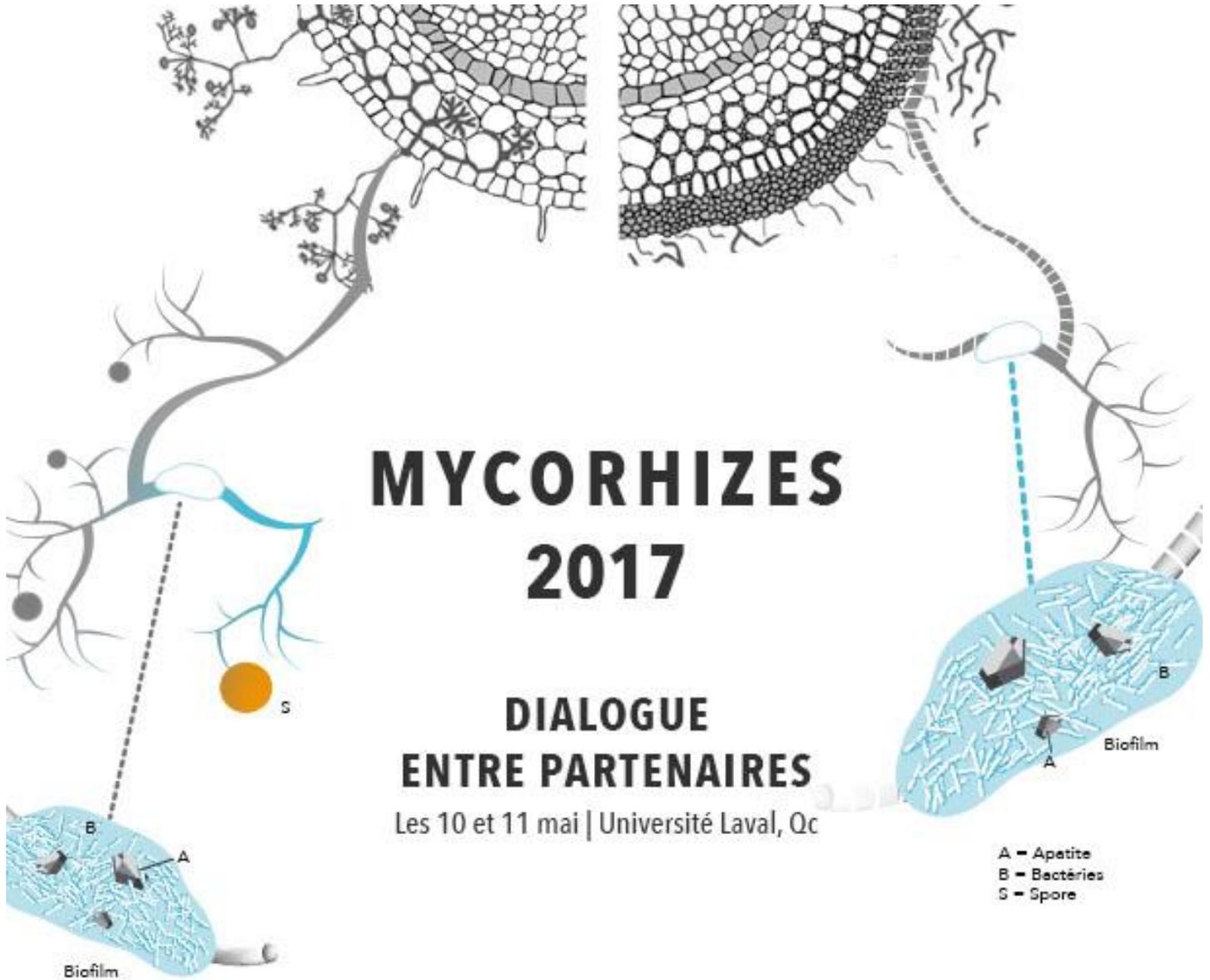
- **Séguin, Sylvie**, Agriculture et Agroalimentaire Canada, sylvie.seguin2@agr.gc.ca
- **Banchini, Claudia**, Agriculture et Agroalimentaire Canada, claudia.banchini@agr.gc.ca
- **Dalpe, Yolande**, Agriculture et Agroalimentaire Canada, yolande.dalpe@agr.gc.ca

Étude du potentiel du gène codant la protéine H⁺-ATPase pour l'identification moléculaire des champignons mycorhiziens arbusculaires.

Les champignons mycorhiziens arbusculaires (CMA) sont prédominants dans les systèmes racinaires de la plupart des plantes agricoles. Les CMA améliorent la santé des plantes et jouent un rôle déterminant dans le développement de pratiques agricoles durables. Environ 300 espèces de CMA sont décrites. La plupart des espèces décrites ces 15 dernières années ont été séquencées à l'aide de marqueurs ribosomiques nucléaires. Ces marqueurs sont faciles à amplifier du fait de la succession de régions conservées et variables le long de l'opéron de l'ARN ribosomal et de la présence de l'opéron en tandems répétés. Malheureusement, ces répétitions peuvent être génétiquement variables au sein d'un même noyau nucléaire, produisant parfois un niveau élevé de variation intraspécifique. Par conséquent, une approche multi-loci est nécessaire afin de clarifier et valider l'identification moléculaire des CMA. Ici, nous avons séquencé un fragment de 1500 pb de l'ADN codant pour la protéine H⁺-ATPase de souches de CMA provenant de la collection canadienne de Glomeromycotina. Les séquences de H⁺-ATPase sont comparées à celles provenant du séquençage de 700 pb de la petite sous-unité de l'ARN ribosomal nucléaire et les distances seuils qui discriminent le mieux les espèces de CMA sont comparées grâce à l'analyse des distances intra- et inter-spécifiques.

Mots-clés: mycorhizes arbusculaires (MA), H⁺-ATPase, SSU, DNA barcoding, identification espèce

Arbuscular mycorrhiza (AM) is the dominant symbiosis in root crops. They enhance plant fitness and are key for the development of sustainable agricultural practices. About 300 AM species have been recognised so far. Most of the species described during the last 15 years have been sequenced using nuclear ribosomal markers. These markers are easy to amplify thanks to the succession of conserved and variable regions along the ribosomal RNA operon and to their organisation in tandem repeat arrays. Unfortunately, there are evidences of variation of the RNA operon within each nucleus leading to high levels of intraspecific variation. Therefore, a multi-loci approach is requested to clarify and validate the molecular identification of AM. Here we sequenced a 1500-bp fragment from the coding region of H⁺-ATPase of AM strains from the Canadian Glomeromycotina collection. H⁺-ATPase sequences are compared with a 700-bp sequence from the nuclear small subunit ribosomal RNA and distance thresholds which best discriminate species are investigated through analyses of intra- and inter-specific distances.



MYCORRHIZES 2017

DIALOGUE ENTRE PARTENAIRES

Les 10 et 11 mai | Université Laval, Qc

A la prochaine!



