

**3^e CONGRÈS
ANNUEL**



13 au 15
février 2024

**CENTRE DES CONGRÈS
DE QUÉBEC**

**Construire ensemble
l'agriculture pour
la société de demain**





Le réseau québécois de recherche en agriculture durable est financé dans le cadre d'un programme de recherche en partenariat offert conjointement par le MAPAQ et le FRONT.

En savoir plus :

rqrad.com



Programmation

Journée 1 – 13 février 2024

13 février, 8h30 – 8h35 | **Mot d’ouverture : Janice Bailey, Directrice scientifique, Fonds de recherche - Nature et technologies**18

Session – Quel est le devenir des pesticides en agriculture? – Page 19

13 février, 8h40 – 8h50 | Introduction par l’animateur de la session : Jacques Brodeur, professeur titulaire, Université de Montréal20

13 Février, 08:50 - 09:10 | **L’ambition zéro pesticide en France et le Programme Prioritaire de Recherche « Cultiver et Protéger Autrement »** | Laure Latruffe, Directrice de recherche, INRAE21

13 Février, 09:10 - 09:30 | **Une approche multi-levier du contrôle antiparasitaire en agriculture** | Thierry Hance, Professeur, Université Catholique de Louvain22

13 Février, 09:30 - 09:50 | **Faire progresser la réduction des risques liés à l’utilisation des fongicides en production maraîchère conventionnelle** | Hervé Van der Heyden, chercheur, phytopathologie des maladies racinaires, Agriculture et Agroalimentaire Canada23

13 février, 9h50 – 10h20 | Période de questions | Session – Quel est le devenir des pesticides en agriculture?25

13 février, 10h20 – 10h50 | Pause et visite des affiches scientifiques.....26

13 Février, 10:50 - 11:10 | **Résultats d’une étude sur l’adoption de la gestion intégrée des ennemis des cultures au Québec** | Marie-Ève Bérubé, agr., M. Sc., spécialiste en gestion intégrée des ennemis des cultures, MAPAQ27

13 Février, 11:10 - 11:30 | **Le puceron du soya : une histoire à succès** | Annie-Ève Gagnon, Ph. D., chercheure en entomologie, Agriculture et Agroalimentaire Canada28

13 Février, 11:30 - 11:50 | **Trajectoire de l’utilisation des pesticides dans la production de canneberge** | Didier Labarre, M. Sc., directeur général et scientifique, Centre de recherche et d’innovation de la canneberge (CRIC).....29

13 février, 11h50 – 12h30 | Panel d’échanges avec conférenciers.ères et invité.e.s31

13 février, 12h30 – 14h00 | Dîner et visite des affiches scientifiques.....33

Session – Alternatives aux pesticides de synthèse – Page 34

13 Février, 14:00 - 14:15 | **Produire des pommes sans pesticides : Est-ce une utopie? Analyse de l'effet des filets d'exclusion sur le cultivar Honeycrisp en Amérique du Nord** | Mikael Larose¹, Gérald Chouinard¹, Francine Pelletier¹35

13 Février, 14:15 - 14:30 | **Dynamiques des communautés microbiennes de la phyllosphère des pommiers** | Sophie Boutin¹36

13 Février, 14:30 - 14:45 L'effet des corridors solaires et des cultures de couverture intercalaires sur les mauvaises herbes et la productivité des grandes cultures Laurence Durocher ¹ , Yosra Menchari ¹ , Marie-Noëlle Thivierge ² , Samuel Gagné ¹ , Annie Brégar ¹ , Sébastien Angers ³ , Jean-François Messier ⁴ , Caroline Halde ¹	37
13 Février, 14:45 - 15:00 Dynamique du glyphosate et de son produit de dégradation dans un contexte de réduction de l'usage des pesticides et des IRE/IRS Ariane Charbonneau ¹ , Marc Lucotte ¹ , Matthieu Moingt ¹ , Frédéric E. Pitre ² , Marie Bipfubusa ³	38
13 Février, 15:00 - 15:15 L'ajout d'amendement organique au terreau de plantation de courge peut-il réduire la survie et la prise alimentaire de la chrysomèle rayée du concombre? Marc Fournier ¹ , Éric Lucas ¹	39
13 Février, 15:15 - 15:30 Suivi des populations d'altises dans les radis en sol organique et évaluation de méthodes alternatives de contrôle des dommages Laurence Fleury ^{1, 2} , Anne-Marie Fortier ² , Valérie Fournier ^{1,3}	40
13 février, 15h30 – 16h00 Pause et visite des affiches scientifiques.....	41
13 Février, 16:00 - 16:15 Des champignons pour lutter contre les vers fil-de-fer et réduire l'utilisation de pesticides? Julien Saguez ¹ , Simon Chaussé ¹	42
13 Février, 16:15 - 16:30 Lutte biologique par conservation du champignon entomopathogène <i>Hirsutella</i> sp. : Une stratégie potentielle contre le tarsonème du fraisier? Andréa Duclos ¹ , Frédéric McCune ¹ , Maxime Delisle-Houde ¹ , Joseph Moisan-De Serres ² , Stéphanie Tellier ³ , Russell J. Tweddell ¹ , Valérie Fournier ¹	43

13 Février, 16:30 - 16:45 Pesticides dans les sédiments de cours d'eau au Québec : suivis réalisés et principaux constats Anouka Bolduc ¹	44
13 Février, 16:45 - 17:00 La forêt en renfort pour améliorer la conservation des pommes de terre Nathalie Bourdeau ¹ , Michelle Boivin ² , Sophie Massie ² , David Gagnon ³ , Mélanie Trudel ¹	45
13 Février, 17:00 - 17:10 La protection intégrée des cultures : un nouvel ouvrage à découvrir Josée Fortin ¹	46
13 février, 17h10 – 19h00 Cocktail-réseautage et visite des affiches scientifiques	47

Journée 2 – 14 février 2024

Session – Adoption et changements de pratiques à la ferme : influences économiques et sociopolitiques – Page 49

14 Février, 08:30 - 08:50 Besoins en recherche sur les aspects sociopolitiques de l'agriculture durable Paul Thomassin, Ph. D., professeur titulaire, Département des sciences des ressources naturelles, Université McGill Marie-Ève Gaboury-Bonhomme, professeure agrégée, Université Laval	50
14 Février, 8:50 - 9:10 Intégrer des cultures de couverture dans les systèmes de pratiques agricoles : processus et facteurs de changement des producteurs et productrices Julie Ruiz, co-directrice, Centre de recherche RIVE, professeure, département des sciences de l'environnement, UQTR.....	51

14 Février, 9:10 - 9:40 L'économie comportementale et expérimentale comme outil d'aide à l'adoption de meilleures pratiques culturelles : Une étude de cas intégré Maurice Doyon, professeur, Université Laval.....	52
14 Février, 09:40 - 09:55 Les facteurs intervenant dans l'adoption de pratiques et d'innovations agricoles Ali Romdhani ^{1,2}	53
14 Février, 09:55 - 10:10 Facteurs sociologiques qui influent/freinent l'adoption des pratiques alternatives à l'utilisation des pesticides de synthèse : une revue internationale de la portée « Scoping Review » Aminata Diagne ¹ , Marie-Ève Gaboury-Bonhomme ¹ , Jean-François Bissonnette ¹ , Laurence Guillaumie ¹	54
14 Février, 10:10 - 10:25 Vers une transition agroécologique : à quelles conditions? Louise Vandelac ¹ , Lise Parent ² , Marie-Hélène Bacon ¹	56
14 février, 10h25 – 10h55 Pause et visite des affiches scientifiques.....	57
14 Février, 10:55 - 11:10 L'agriculture numérique au prisme des sciences sociales : un décalage entre promesses et réalité Lucie Violland ¹	58
14 Février, 11:10 - 11:25 Influence de l'assurance récolte sur l'utilisation de pesticides à la ferme Maxim Theliar ¹ , Romain Paul Dureau ¹	59
14 Février, 11:25 - 11:40 Impact des politiques de réduction des pesticides sur l'économie et l'environnement au Québec : une analyse de modèle EGC Moustapha Thiam ¹	60

14 février, 11h40 – 12h10 Période d'échanges en plénière avec conférenciers.ères et invité.e.s	61
14 février, 12h10 – 12h15 Présentation du Programme de bourses RQRAD	63
14 février, 12h15 – 13h30 Dîner	64

Session – Affiches scientifiques – Page 65

14 février, 15h00 – 15h20 Présentations des projets émergents financés par le RQRAD	66
---	----

Preuve de concept d'un système d'évaluation des performances et de traçabilité de la durabilité des exploitations agricoles | Paul Célécourt, INRS.....67

Données massives et écologie microbienne pour optimiser les services écosystémiques rendus par les sols agricoles | Jeanne Durivage, Université Laval

Piéger ou ne pas piéger le scarabée japonais? | Simon Legault, Université de Montréal..68

Analyse économique de l'utilisation des pesticides dans la production des fruits et légumes au Québec : une analyse exploratoire à travers l'estimation des coûts implicites et de l'efficacité technique de l'utilisation des pesticides dans la production des pommes au Québec | Alphonse Singbo, Université Laval.....69

Le potentiel de l'agriculture dans les échanges de carbone au Québec | Aurélie P. Harou, Université McGill.....69

14 février, 15h20 – 15h25 Introduction par l’animateur de la session : Jacques Brodeur, professeur titulaire, Université de Montréal	72
14 Février, 15:25 - 15:50 Vers une diminution majeure des pesticides au Canada? Valérie S. Langlois, Ph. D., professeure titulaire, INRS.....	73
14 Février, 15:50 - 16:15 Contamination par les pesticides des proies des hirondelles nichant en Estrie-Montérégie Marc Bélisle, professeur titulaire, Université de Sherbrooke	74
14 Février, 16:15 - 16:40 Résidus de pesticides sur les aliments et risques pour la santé Maryse Bouchard, professeure, INRS.....	76
14 février, 17h00 – 17h20 Assemblée générale annuelle du comité relève RQRAD.....	77
14 février, 17h30 – 19h00 5 à 7 Étudiant	78

Journée 3 – 15 février 2024

15 février, 8h30 – 8h40 Mot de bienvenue par Mustapha Eddib, agr. M.Sc. coordonnateur du Plan d’agriculture durable MAPAQ	81
---	----

15 Février, 8:40 - 9:20 Gestion de l’azote – risques environnementaux, fourniture du sol et prédiction des besoins Martin Chantigny, Ph. D., chercheur scientifique – Science du sol, Agriculture et Agroalimentaire Canada.....	82
15 Février, 9:20 - 9:50 Production durable pour une bonne gestion des rotations et des lisiers : résultats des 30 dernières années Jean Lafond, spécialiste en sciences du sol, Agriculture et Agroalimentaire Canada.....	83
15 Février, 9:50 - 10:20 Agriculture de précision et gestion de la fertilisation azotée Athyna Cambouris, Ph., D., chercheure en agriculture de précision et fertilisation des agroécosystèmes, Agriculture et Agroalimentaire Canada.....	84
15 février, 10h20 – 10h50 Pause et visite des affiches scientifiques.....	86
15 Février, 10:50 - 11:20 Le maïs-grain bio sans fumier : un choix rentable? – Saisons 2022-2023 Geneviève Giard, agr., chargée de projets en grandes cultures biologiques, CÉTAB+.....	87
15 Février, 11:20 - 11:50 Impacts de la complexité de la caractérisation des réponses du maïs à la fertilisation N sur les recommandations par le monde agricole Gabriel Deslauriers, agr., M. Sc., directeur de la recherche, Groupe Pleine-Terre	88
15 Février, 11:50 - 12:20 Digestats issus de la méthanisation anaérobie et stabilité des agrégats des sols : état de l’art et premiers résultats dans le contexte agricole français Safya Menasseri-Aubry, enseignante-chercheure, Institut Agro Rennes-Angers, Professeure en Agronomie, Co-Directrice du département SVAH, L’Institut Agro Rennes Angers, UMR Inrae/Institut Agro Sol Agro et hydrosystème et Spatialisation	89

15 février, 12h20 – 14h00 | Dîner et visite des affiches scientifiques.....91

Session – Conservation et restauration de la santé des sols agricoles – Page 92

15 Février, 14:00 - 14:15 | **Les retombées de l'Étude sur l'état de santé des sols agricoles du Québec** | Marc-Olivier Gasser¹, Catherine Bossé¹, Jean-Benoît Mathieu¹, Eduardo Chavez¹, Mick Wu¹, Mohamed Niang¹93

15 Février, 14:15 - 14:30 | **Destruction des cultures de couverture en maraîchage biologique : réponse à court terme d'indicateurs de santé de sols** | Michaël Brière¹, Valérie Gravel², Émilie Maillard³, Richard Hogue⁴, Denis Angers³, Marie-Élise Samson⁵, Jonathan Roy⁶, Denis La France⁷, Caroline Halde¹.....94

15 Février, 14 :30 - 14:45 | **Les effets des légumineuses sur les processus chimiques et biologiques du sol dans une céréale pérenne** | Cynthia Kallenbach¹, Jessica Nicksy¹95

15 Février, 14:45 - 15:00 | **Impact des biosolides municipaux sur la composition bactérienne des sols agricoles** | Simon Morvan¹, Andrew Blakney¹, Marc Lucotte², Matthieu Moingt², Ariane Charbonneau², Marie Bipfubusa³, Emmanuel Gonzalez⁴, Frédéric Pitre¹ ..96

15 février, 15h00 – 15h20 | Pause et visite des affiches scientifiques.....97

15 Février, 15:20 - 15:35 | **Valeur fertilisante de la drêche de microbrasserie** | Samira Chbouki¹, Oussama Benslimane¹98

15 Février, 15:35 - 15:50 | **Recherche sur la Biofertilisation au Phosphore de roche en culture de bleuet sauvage sur la Côte-Nord du Québec** | Hicham Boussif-Forêt¹, Thiago Gumiere¹, Christine Lethielleux-Juge¹99

15 Février, 15:50 - 16:05 | **Évaluation de l'impact de la rotation de saule sur le drainage d'un sol organique cultivé** | Yelena Esther Gomez Lara¹, Raphaël Deragon¹, Jean Caron¹, Jonathan Lafond², Silvio Gumiere¹ 100

15 Février, 16:05 - 16:20 | **Santé physique des sols: état de la situation, indicateurs pertinents et implications sur la gestion de l'azote et l'amélioration du drainage** | Jean Caron¹, Vincent Grégoire¹, Alain N. Rousseau², Jacynthe Dessureault-Rompré¹, Thiago Gumiere¹, Hossein Bonakdari¹ 101

Affiches scientifiques présentées au congrès – Page 102

71- **Écologie des cicadelles dans les fraisières du Québec** | Jordanne Jacques^{1, 2, 3}, Anne-Sophie Brochu^{1, 2, 3}, Frédéric McCune^{1, 2}, Valérie Fournier^{1, 2}, Edel Pérez-Lopez^{1, 2, 3} 103

7- **Bandes fleuries sur mesure pour la conservation des bourdons en péril** | Amélie Morin¹, Frédéric McCune¹, Virginie Durand², Valérie Fournier¹ 104

66- **Optimisation de la protection phytosanitaire dans les vergers du Québec : l'impact des filets à mailles plus larges sur les ravageurs et les auxiliaires de lutte** | Francine Pelletier¹, Mikael Larose¹, Catherine Pouchet¹, Zachary Bélisle¹, Gérald Chouinard¹ 105

64- Comprendre les Effets des Cultures Intercalaires sur la Suppression des Mauvaises Herbes, le Rendement du Maïs et la Santé des Racines Ximena Florez-Buitrago ¹ , Philippe Seguin ¹ , Tanya Copley ² , Jacynthe Masse ³ , Caroline Halde ⁴ , Marc Lucotte ⁵ , Mathieu Moingt ⁵ , Charles Séguin ⁵	106
61- Nichoirs artificiels à bourdons et télémétrie Lydia Millette-St-Hilaire ¹ , Amélie Gervais ¹ , Frédéric McCune ¹ , Valérie Fournier ¹	107
56- Vitrites de régie à moindres risques dans la pomme Catherine Pouchet ¹ , Mikaël Larose ¹ , Gérald Chouinard ¹ , Zachary Bélisle ¹ , Quentin Chaperon ¹ , Francine Pelletier ¹	108
52- Des micro-guêpes pour protéger le maïs contre le ver-gris occidental du haricot? Julien Saguez ¹ , Simon Chaussé ¹ , Maxime Lefebvre ² , Laurence Jochems-Tanguay ²	109
23- Effets du glyphosate et de l'AMPA sur les fonctions microbiennes liées au cycle de l'azote dans les sols de grandes cultures au Québec Laurianne Ladouceur ¹ , Marc Lucotte ¹ , Mathieu Moingt ¹ , Jacynthe Masse ² , Charles Séguin ¹ , Caroline Halde ³ , Philippe Seguin ⁴ , Tanya Copley ⁵	110
18- Bioconcentration des pesticides dans le réseau trophique aquatique Antoine Faure ¹ , Laura Malbezin ¹ , Stéphane Moïse ¹ , Lise Parent ² , Jérôme Comte ¹ , Soizic Morin ³ , Anne Crémazy ¹ , Isabelle Lavoie ¹	111
74- Suivi de l'érosion éolienne des sols organiques de la Montérégie Ouest Andrés Felipe Silva Dimaté ¹ , Alain Rousseau ² , Jean Caron ¹	112

73- L'état de la santé des sols à la ferme suivant l'implantation de cultures de couverture : Des exemples d'ici ! Audrey-Kim Minville ^{1,2} , Noura Ziadi ² , Athyna N. Cambouris ² , Jean Lafond ³ , Martin Chantigny ² , Jacynthe Dessureault-Rompré ¹	113
34- Le rôle de la diversité et de la fonctionnalité du microbiome des agroécosystèmes Emmy L'Espérance ¹ , Vincent Poirier ² , Étienne Yergeau ¹	114
28- L'application de fumiers modifie le comportement du C et de l'N dans les fractions de la matière organique des sols : une méta-analyse globale Cindy Denoncourt ^{1,2} , Martin Chantigny ² , Denis Angers ² , Caroline Halde ¹	115
10- Les bactéries oxydant de l'H₂ pourraient moduler la croissance des légumineuses Diana Dip ¹ , Philippe Constant ¹	116
4- Impact de pratiques agricoles sur la persistance du glyphosate et les communautés microbiennes dans les sols de grandes cultures du sud du Québec William Overbeek ¹ , Marc Lucotte ¹ , Richard Hogue ² , Matthieu Moingt ¹ , Joël D'Astous-Pagé ² , Thomas Jeanne ²	117
39- Contribution à la gestion intégrée des intrants dans la culture de pommes de terre à l'aide de suivis spatio-temporels à haute résolution Alain Rousseau ¹ , Paul Célécourt ¹ , Silvio Gumiere ² , Thiago Gumiere ² , Jacques Bodeur ³ , Julien Saguez ⁴ , Jacynthe Dessureault-Rompré ² , Jean Caron ² , Richard Bélanger ² , Yacine Bouroubi ⁵ , Yonel Petit Homme ² , Antoine Bédard ⁶	118
72- Transition vers l'agriculture biologique et son impact sur la microbiologie des sols au Québec Lydia Aid ¹ , Jacynthe Masse ² , Guillaume Trépanier ² , Thiago Gumiere ¹	119

70- Modélisation de l'effet de la diversité des cultures sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) selon différents scénarios climatiques Michael Yongha BOH ¹ , Theo HUMBEECK ¹ , Osborne Grant CLARK ¹ , Cynthia M. KALLENBACH ²	120
62- Inhibition biologique de la nitrification par les blés canadiens Lilia Sabrina BOUYOUCEF ¹ , Étienne YERGEAU ¹	121
54- Influence des systèmes de cultures et des conditions climatiques sur la santé des sols de 215 champs agricoles au Québec Mélanie Gauthier ¹ , Richard Hogue ² , Michel Champagne ³ , Caroline Halde ¹	122
51- Effets des cultures de couverture intercalaires dans la culture du maïs sur les indicateurs physiques et biologiques des sols au Québec Marc Lucotte ¹ , Jacynthe Masse ² , Philippe Seguin ³ , Caroline Halde ⁴ , Charles-Étienne Vien ⁴	123
48- Érosion éolienne sur les sols organiques cultivés : Les charges électrostatiques Charles Frenette-Vallières ¹ , Nicholas Lefebvre ¹ , Alain N. Rousseau ² , Jean Caron ¹	124
40- Est-ce que les sols sous cultures maraîchères au Québec sont en santé? Alexandra Bélanger ¹ , Richard Hogues ² , Jacynthe Dessureault-Rompré ¹	125
38- Détection du virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) au Québec et mise en place de moyens de contrôle Emilien Di Rosa ¹ , Audrey-Anne Durand ¹ , Caroline Provost ^{1,2} , Philippe Constant ¹	126

37- Étude des interactions entre des bactéries et un champignon dans un contexte de valorisation de la biomasse lignocellulosique serricole en mycomatériaux Marie Bonduelle ¹ , Philippe Constant ¹	127
27- La source d'azote organique détermine l'effet des miARNs de plantes sur les microbes du sol Jessica Dozois ¹ , Marc-Antoine Duchesne ¹ , Harriet Middleton ² , Julien Tremblay ³ , Cécile Monard ² , Virgine Daburon ² , Abdelhak El Amrani ² , Étienne Yergeau ¹ ..	128
25- Amender les sols avec le bois raméal fragmenté : séquestration et minéralisation du carbone Félix L'Heureux Bilodeau ¹ , Jacynthe Dessureault-Rompré ¹	129
19- Biomatériau vivant produisant de l'hydrogène : Stimuler les bactéries pour la santé des sols Xavier Baril ¹ , Maritza Volel ² , Philippe Constant ¹	130
13- Influence de la santé des sols sur la gestion de la fertilisation azotée de la culture de maïs grain au Québec Josselin Bontemps ¹ , Jacynthe Dessureault-Rompré ¹ , Thiago Gumiere ¹ , Gabriel Deslauriers ² , Alain N. Rousseau ³	131
44- Surveillance de l'humidité des sols organiques en Montérégie à l'aide de Sentinel-1 Saba Daeichin ¹ , Jean Caron ¹ , Jacynthe Dessureault-Rompré ¹	132
30- Estimation de la couverture des résidus de culture à partir de photos prises par des smartphones, à l'aide d'un modèle léger Residual Attention UNet Maryam Rahimzad ¹ , Saeid Homayouni ¹	133

12- Vers une approche globale de la gestion des données agricoles : De la ferme à l'assiette Cheikh Mamadou Mbacke THIAW ¹	134
8- Détection en temps réel du puceron de la laitue (<i>nasonovia ribisnigri</i>) avec le modèle YOLOv8 en utilisant un système informatique en périphérie Emma Dubrûle ¹	135
43- Analyse économique de l'utilisation des pesticides dans la pomiculture québécoise: une approche DEA Danielle Claude Mbwentchou Yao ¹	135
22- Une caractérisation de fermes d'élevage multi-espèces au Québec Pascal Genest-Richard ^{1, 2} , Caroline Halde ¹ , Isabelle Breune ² , Patrick Mundler ¹ , Nicolas Devillers ²	136
15- Étude de l'agroforesterie française. Le cas de la région Bretagne Thomas Soudet ¹ , Alain Olivier ¹ , Jean-François Bissonnette ¹	137
67- Mise au point d'une nouvelle méthode d'analyse des macro- et micronutriments dans le fourrage d'orge à l'aide de la spectroscopie laser plasma (LIBS) Andressa Adame ¹ , Francis Vanier ² , J. Allan Feurtado ³ , Mohamad Sabsabi ² , Francois Vidal ¹	138
45- Détermination de la teneur en éléments nutritifs des plantes par la spectroscopie infrarouge et la spectroscopie laser plasma Jinan Sabsabi ¹ , Andressa Adame ¹ , Mohamad Sabsabi ² , François Vidal ¹	139
42- Arbitrages pour atteindre les objectifs du Plan d'agriculture durable (PAD) dans un environnement incertain Yaovi Florentin Ametonou ¹ , Charles Séguin ¹ , Caroline Halde ² , Philippe Seguin ³ , Marc Lucotte ¹ , Jacynthe Masse ⁴ , Tanya Copley ⁵	140

41- Processus délibératifs publics et politiques agroalimentaires Marie-Ève Gaboury-Bonhomme ¹ , Romain Dureau ¹ , Laure Saulais ¹ , Simone Ubertino ¹	141
76- Établissement du scarabée japonais et de son parasitoïde <i>Istocheta aldrichi</i> au Québec Josée Doyon ¹ , Simon Legault ¹ , Jacques Brodeur ¹	142
17- Création de filets d'exclusion compostables biosourcés aux propriétés phytosanitaires accrues William Simon ¹ , Darius Klassen ¹ , Catherine Pouchet ² , Mikaël Larose ² , Thomas Badiali ¹ , Gérald Chouinard ² , Marie-Josée Dumont ³ , Adya Karthikeyan ⁴ , Jason Robert Tavares ¹	143
15 février, 16h20 Mot de la fin - résultats du concours meilleures présentations orales et affiches, remerciements, etc.....	144

3^e CONGRÈS
ANNUEL



13 au 15
février 2024

CENTRE DES CONGRÈS
DE QUÉBEC

Journée 1 – 13 février 2024



RQRAD 2024

13 février, 8h30 – 8h35 | Mot d’ouverture : Janice Bailey, Directrice scientifique, Fonds de recherche - Nature et technologies

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

**Session – Quel est le devenir des pesticides en agriculture? |
Responsables : Jacques Brodeur, Université de Montréal et
Marie-Ève Gaboury-Bonhomme, Université Laval**



RQRAD 2024

**13 février, 8h40 – 8h50 | Introduction par l’animateur
de la session : Jacques Brodeur, professeur titulaire,
Université de Montréal**

[Retour au programme](#)



Laure Latruffe est Directrice de recherche à INRAE (France), ingénieure agronome spécialisée en économie agricole. Ses recherches s'intéressent aux décisions des agriculteurs d'adoption de pratiques agricoles, d'investissement et de transmission, à la performance des exploitations agricoles et au rôle des politiques agricoles. Elle est la directrice scientifique du Programme Prioritaire de Recherche français « Cultiver et Protéger Autrement ».

Comme dans de nombreux autres pays, la réduction des pesticides en agriculture constitue un enjeu sociétal majeur en France. Malgré de nombreuses initiatives publiques et privées, notamment depuis le « Plan Ecophyto » de 2008, l'utilisation des pesticides reste élevée. En rupture avec les initiatives précédentes est lancée en 2019 l'ambition zéro pesticide, posant le scénario d'une agriculture sans pesticides. Il s'agit d'un scénario non prescriptif, dans lequel les agriculteurs sont libres de choisir leur chemin, mais obligeant à explorer de nouvelles voies de recherche devant aboutir sur des innovations permettant à long terme une agriculture sans pesticides. Cette ambition zéro pesticide oblige à un changement de regard afin d'avancer sur des fronts de science encore insuffisamment explorés. Elle est soutenue par le Programme Prioritaire de Recherche « Cultiver et Protéger Autrement », piloté par INRAE, qui joue un rôle structurant dans l'évolution des communautés scientifiques et dans l'émergence des fronts de science.

[Retour au programme](#)

Thierry Hance dirige depuis de nombreuses années une équipe dédiée à la biodiversité en milieu agricole et à l'élaboration de techniques alternatives de contrôle des insectes ravageurs. Il travaille au sein de l'Earth and Life Institute de l'UCLouvain (Belgique) dans le pôle écologie et biodiversité. Il est cofondateur de la société de production d'insectes parasitoïdes Viridaxis, créée à partir de recherches effectuées au laboratoire. Il a également participé à plusieurs projets européens de recherche visant à réduire l'utilisation de pesticides en verger (projet API-Tree) ou en grandes cultures dans le cadre du programme Biodiversa. Il enseigne l'écologie, l'entomologie et la lutte biologique. En outre, il participe à un programme sur les relations entre l'humain et la biodiversité. Il a écrit plusieurs ouvrages de synthèse sur les possibilités de concilier le développement économique, le bien-être des populations et la santé de la planète, notamment « Vers une économie verte et bienveillante » publié aux éditions L'Harmattan.

Face à une demande alimentaire grandissante et une pression croissante mais indispensable pour une réduction de l'utilisation des pesticides, il est devenu nécessaire de repenser complètement la protection des cultures. En effet, si l'utilisation d'insecticides à large spectre est un outil efficace et facile d'application, elle s'accompagne d'effets négatifs pour la santé humaine et animale, pour l'environnement et la biodiversité. Cependant vu son efficacité, remplacer cette utilisation de pesticide par le développement d'une seule approche alternative s'avère insuffisant pour assurer une protection optimale des cultures tout en maintenant leur rentabilité. Il faut donc repenser totalement la protection des cultures, d'une part par des techniques de prévention applicables dès la mise en place de la culture et, d'autre part, par des techniques curatives lorsque c'est nécessaire. Ainsi, dans le cadre d'un projet européen nommé APITREE, avec un consortium de laboratoire, nous avons pu travailler sur la combinaison de leviers visant à mettre en place un verger « zéro-phyto ». Cette approche implique d'intervenir dès la conception du verger par plusieurs techniques complémentaires comme le choix de variétés résistantes, l'implantation de haies et de bandes

fleuries. Dans un deuxième temps des lâchers de parasitoïdes contre les pucerons s'avèrent plus efficaces lorsque des fleurs sont présentes et évitent alors leur trop forte dispersion. La même démarche a été adoptée en culture de fraises où les bandes fleuries apportent des ressources importantes aux ennemis naturels. Enfin, en termes de traitement curatif, l'application d'huiles essentielles directement par injection dans le tronc des arbres fruitiers est une technique prometteuse, bien qu'encore à l'état d'essais.

[Retour au programme](#)

13 Février, 09:30 - 09:50 | **Faire progresser la réduction des risques liés à l'utilisation des fongicides en production maraîchère conventionnelle** | Hervé Van der Heyden, chercheur, phytopathologie des maladies racinaires, Agriculture et Agroalimentaire Canada

Hervé Van Der Heyden est chercheur en phytopathologie au Centre de Recherche et de développement de Saint-Jean-sur-Richelieu d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. Il s'intéresse à la biologie des populations de champignons et oomycètes phytopathogènes, en particulier celles qui causent les maladies racinaires. Il s'intéresse également à l'application de techniques moléculaires et statistiques pour modéliser, surveiller et améliorer notre compréhension de la dynamique des populations et anticiper et atténuer le risque de développement des maladies des plantes à différentes échelles. De façon générale, ses travaux visent à réduire l'impact environnemental du secteur maraîcher en particulier en ce qui concerne l'utilisation des fongicides.

L'un des défis les plus importants de l'agriculture moderne est la transition d'une production conventionnelle intensive vers des systèmes plus résilients et durables. Il ne fait aucun doute que nous entrons dans une période de transition, avec des défis considérables à relever. D'une part, il est nécessaire de surmonter la dépendance aux pesticides et de résoudre les goulots d'étranglement

techniques et méthodologiques nécessaires pour accélérer la transition vers une production agroécologique. D'autre part, il faut y parvenir tout en maintenant les niveaux actuels de productivité des cultures et en répondant à une demande alimentaire mondiale en constante augmentation. Dans les cultures maraîchères conventionnelles, ce sont les fongicides qui représentent la plus grande proportion des pesticides utilisés. La réduction des risques associés aux fongicides de synthèse passe par la mise en œuvre/l'intégration des méthodes de contrôle connues, le développement de nouvelles connaissances/technologies et la modification de la structure des systèmes de production. Pour ce faire, nous aurons besoin d'outils de troisième génération basés sur des technologies de pointe combinés à des mesures d'évaluation fondées sur la connaissance pour mesurer avec précision l'impact des pratiques actuelles et des pratiques de remplacement. Cela dit, un facteur qui accélérera sans aucun doute l'adoption de méthodes de lutte alternatives aux fongicides de synthèse est le développement de la résistance à ces fongicides dans les populations de phytopathogènes. Contrairement aux fongicides, qui constituent une solution "simple" pour contrôler plusieurs pathogènes dans plusieurs cultures, il n'y aura pas de solution alternative simple et universelle, ce qui signifie que les stratégies de lutte contre les ravageurs devront être adaptées à chaque système culture-ravageurs. Toutefois, nous pouvons considérer que les défis et les opportunités liés à la réduction des risques liés aux fongicides et que l'adoption d'une approche basée sur la connaissance est la clé de cette transition.

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

**13 février, 9h50 – 10h20 | Période de questions |
Session – Quel est le devenir des pesticides en
agriculture?**

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

**13 février, 10h20 – 10h50 | Pause et visite des affiches
scientifiques**

13 Février, 10:50 - 11:10 | **Résultats d'une étude sur l'adoption de la gestion intégrée des ennemis des cultures au Québec** | Marie-Ève Bérubé, agr., M. Sc., spécialiste en gestion intégrée des ennemis des cultures, MAPAQ

Marie-Ève Bérubé est agronome et a complété un baccalauréat en agronomie en 2006, concentration Productions végétales, ainsi qu'une maîtrise en biologie végétale en 2010, le tout à l'Université Laval. De 2010 à 2018, elle a été conseillère scientifique au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, où elle agissait comme co-responsable de l'administration du Règlement sur les exploitations agricoles. Depuis novembre 2018, elle est spécialiste en gestion intégrée des ennemis des cultures, ou GIEC, au sein de la Direction de la phytoprotection du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Elle travaille notamment à promouvoir la GIEC à travers les différentes actions menées par le Ministère.

Dans le cadre de la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021 (SPQA), le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) devait mesurer le niveau d'adoption de la gestion intégrée des ennemis des cultures (GIEC) au Québec. Pour ce faire, le MAPAQ a mené un sondage auprès d'entreprises agricoles de huit secteurs pour les saisons de cultures 2012, 2017 et 2021. Une comparaison des résultats obtenus en 2012 et en 2021 a permis de faire ressortir l'évolution de l'adoption de la GIEC au cours de la période couverte par la SPQA. Tous les secteurs de production se sont améliorés par rapport à 2012 pour au moins une étape, à l'exception des cultures maraîchères. Le secteur des cultures maraîchères compte maintenant une grande proportion d'entreprises de petite taille, ce qui semble avoir eu un impact sur l'adoption de certaines pratiques. Globalement, les secteurs de production qui obtiennent le meilleur score GIEC, autant en 2012 qu'en 2021, sont dans l'ordre ceux de la canneberge, de la pomme et de la pomme de terre. Cependant, quatre secteurs ont obtenu un score GIEC global significativement inférieur en 2021 par rapport à 2012, alors que les autres se sont maintenus. Ces résultats tendent à démontrer que les approches et outils mis en place au cours de la décennie couverte par la SPQA n'ont pas

permis d'accroître davantage l'adoption de la GIEC et semblent avoir atteint une certaine limite. L'accélération de l'adoption de meilleures pratiques de GIEC par les entreprises agricoles est essentielle pour réduire l'utilisation des pesticides de synthèse et les risques qui leur sont associés. Cependant, la mise en place de ces pratiques est perçue comme étant risquée par certains producteurs. Pour y arriver, des solutions innovantes pour soutenir la transition vers des pratiques plus durables en matière de phytoprotection devront être ajoutées au coffre à outils des entreprises.

[Retour au programme](#)

13 Février, 11:10 - 11:30 | **Le puceron du soya : une histoire à succès** | Annie-Ève Gagnon, Ph. D., chercheure en entomologie, Agriculture et Agroalimentaire Canada

Annie-Ève Gagnon, chercheure au Centre de recherche et de développement de Saint-Jean-sur-Richelieu d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, se spécialise dans le développement de méthodes alternatives aux pesticides de synthèse. Ses travaux se concentrent sur la mise au point de techniques de lutte biologique de conservation visant à accroître l'abondance et la diversité des ennemis naturels. Au sein de son laboratoire, l'attention est également portée sur les interactions au sein des réseaux trophiques afin de mieux comprendre les mécanismes régulant la dynamique des populations d'insectes ravageurs. De plus, elle se penche sur l'étude de la génétique des populations pour approfondir la compréhension des mouvements et de la variabilité génétique des populations d'insectes.

L'arrivée du puceron du soya en Amérique du Nord a provoqué une onde de choc dans le secteur des grandes cultures au début des années 2000. Les producteurs de soya ont été confrontés pour la première fois à une utilisation massive d'insecticides dans cette culture. Cependant, grâce au travail acharné de divers acteurs au Québec, une stratégie de lutte intégrée a été élaborée. Cette démarche a suivi toutes les étapes cruciales pour mettre en place un programme de lutte efficace. Ceci inclut

la compréhension approfondie de la biologie du puceron du soya et de ses ennemis naturels, l'évaluation de sa distribution spatiale, l'identification de la meilleure technique de dépistage, ainsi que l'établissement de seuils d'interventions adaptés au contexte québécois. Cette approche globale a donné naissance à une stratégie durable qui a considérablement limité l'utilisation des insecticides dans la culture du soya au Québec, et ce, en partie grâce à la lutte biologique de conservation. Cette présentation fera une rétrospective sur les efforts de recherche et de transfert qui ont métamorphosé cette problématique entomologique en une réussite remarquable en matière de contrôle biologique. Néanmoins, la surveillance continue de cette espèce exotique reste impérative, car l'évolution des populations et les changements climatiques pourraient modifier la donne à tout moment malgré le succès actuel.

[Retour au programme](#)

13 Février, 11:30 - 11:50 | **Trajectoire de l'utilisation des pesticides dans la production de canneberge** | Didier Labarre, M. Sc., directeur général et scientifique, Centre de recherche et d'innovation de la canneberge (CRIC)

Didier Labarre est détenteur d'un Baccalauréat en Écologie de l'Université de Sherbrooke ainsi qu'une Maîtrise en Biologie de l'Université du Québec à Montréal (UQAM), où est actuellement candidat au Doctorat en Biologie. Il a été responsable de la recherche au Club environnemental et technique atocas Québec (CETAQ) pendant un peu plus d'un an, puis directeur de la recherche à l'Association des producteurs de canneberges du Québec (APCQ) pendant 5 ans avant d'être nommé directeur général et scientifique du Centre de Recherche et d'Innovation sur la Canneberge (CRIC). Ses travaux portent principalement sur le développement de méthodes de lutte alternative aux insecticides.

L'industrie de la canneberge, bien que centenaire aux États-Unis, est relativement récente au Québec. Cela ne l'a pas empêché d'avoir une croissance fulgurante; en moins de 20 ans, les superficies en culture de la province ont plus que quadruplé. Or, les systèmes de production

implantés ici sont bien différents des cannebergières ancestrales, ce qui a poussé les producteurs québécois à faire preuve d'ingéniosité et d'originalité dans le développement et peaufinage des pratiques culturales. Animé par un profond désir d'optimisation, l'un des principaux chantiers d'innovation des acteurs de l'industrie fut la lutte antiparasitaire. Un coup d'œil sur l'adoption des principes de lutte intégrée en production de canneberges et son effet sur l'utilisation des pesticides dans la culture.

[Retour au programme](#)

13 février, 11h50 – 12h30 | Panel d'échanges avec conférenciers.ères et invité.e.s | Animatrice : Rose Buitenhuis, chercheure, Vineland Research and Innovation Centre | Invité 1 : Sylvain Gingras, agr., directeur de la Phytoprotection, MAPAQ | Invitée 2 : Katia Colton-Gagnon, Agr., M. Sc., coordinatrice en phytoprotection, UPA

Animatrice : Rose Buitenhuis

Rose Buitenhuis est directrice du programme de protection biologique des cultures au Vineland Research and Innovation Centre depuis 2010. Elle est responsable du développement et de la mise en œuvre des technologies de contrôle biologique pour la gestion des arthropodes nuisibles, soutenant les pratiques de gestion durable des cultures pour l'horticulture ornementale et de production. Rose Buitenhuis a obtenu une maîtrise en biologie à l'Université de Leiden, aux Pays-Bas, en 1997 et un doctorat en entomologie à l'Université Laval, au Québec, en 2003. Elle a travaillé comme boursière post-doctorale à Agriculture et Agroalimentaire Canada à Harrow (2004-2007) et à l'Université de Guelph (2007-2009) sur la lutte biologique et culturale contre le thrips des fleurs occidentales dans les cultures florales en serre.

Invité 1 : Sylvain Gingras

Sylvain Gingras, est titulaire d'un baccalauréat en agronomie de l'Université Laval. M. Gingras a acquis une vaste expérience en agriculture et en gestion dans le secteur privé et au sein de l'Institut de technologie agroalimentaire, où il a agi comme enseignant et directeur. Depuis, le printemps 2023, M. Gingras occupe les fonctions de directeur de la phytoprotection au sein la direction générale de l'appui à l'agriculture durable (DGAAD) du Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec (MAPAQ).

Invitée 2 : Katia Colton-Gagnon

Katia Colton-Gagnon est titulaire d'une maîtrise en sciences végétales de l'Université McGill. Elle occupe le poste de coordonnatrice en phytoprotection au sein de la Direction recherches et politiques agricoles de l'Union des producteurs agricoles depuis 8 ans. Son mandat l'amène à travailler étroitement avec les producteurs agricoles et, ainsi, à bénéficier d'une compréhension approfondie de leurs préoccupations et de leurs besoins en matière de protection des cultures.

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

**13 février, 12h30 – 14h00 | Dîner et visite des affiches
scientifiques**

RQRAD 2024

Session – Alternatives aux pesticides de synthèse

13 Février, 14:00 - 14:15 | **Produire des pommes sans pesticides : Est-ce une utopie? Analyse de l'effet des filets d'exclusion sur le cultivar Honeycrisp en Amérique du Nord** | [Mikael Larose](#)¹, Gérald Chouinard¹, Francine Pelletier¹

¹IRDA

L'efficacité de systèmes d'exclusion rang par rang (exclusion du sol), pour la culture de pommes Honeycrisp a été évaluée pendant une période de six ans au Québec (2012-2017), Canada. L'objectif était d'analyser l'effet de la présence des filets sur les conditions abiotiques, la photosynthèse des plantes, ainsi que sur le rendement et qualité des fruits (couleur, fermeté, calibre, teneur en sucre, nombre de pépins, maturité et intégrité de la peau). Les résultats ont été comparés entre des rangées protégées par des filets et des rangées non protégées. Malgré des variations annuelles marquées, il y avait peu ou pas de différence pour la plupart des variables mesurées outre les exceptions suivantes : une moins bonne coloration des fruits certaines années dans les rangées avec filet ainsi qu'un calibre supérieur et un léger retard de la maturité des fruits. De plus, les fruits cultivés sous les filets présentaient moins de microfissures à la surface, ce qui a contribué à réduire l'incidence des symptômes du complexe suie/moucheture. En outre, les filets ont montré un effet significatif au niveau de la protection phytosanitaire contre les maladies et les ravageurs clés du pommier tels que le charançon de la prune, la mouche de la pomme, la punaise terne et le carpocapse, ainsi que les dommages abiotiques causés par le gel et la grêle. Ces résultats soulignent l'efficacité des filets d'exclusion pour la protection des cultures de pommes tout en identifiant des nuances liées à leur utilisation. L'ensemble de ces résultats suggère des opportunités encourageantes en faveur d'une production de pommes plus écologique, réduisant ainsi la dépendance aux pesticides.

[**Retour au programme**](#)

La brûlure bactérienne est une maladie végétale qui menace la santé des pommiers, une culture de grande valeur économique et culturelle. Causée par la bactérie phytopathogène *Erwinia amylovora*, cette maladie exerce une pression qui pourrait s'avérer de plus en plus importante en contexte de changements climatiques accélérés. Dans une optique de réduire l'utilisation d'antibiotiques, une pratique peu durable causant l'émergence de résistances, manipuler les interactions plantes-microbes paraît être une solution prometteuse. Cependant, cela nécessite des connaissances plus approfondies des communautés microbiennes qui interagissent avec les plantes. Ce projet s'intéresse alors aux dynamiques des communautés microbiennes de la phyllosphère des pommiers. Plus particulièrement, des facteurs tels que le type d'échantillon (fleurs et feuilles), le site, le temps, ainsi que l'identité du cultivar ont été étudiés. À l'aide de techniques de séquençage et de bio-informatique, il a été possible de mieux comprendre lesquels de ces facteurs influencent la composition, l'assemblage et la diversité des communautés microbiennes des pommiers. Il est maintenant essentiel de considérer les résultats obtenus lors de l'élaboration de nouvelles méthodes de biocontrôle ayant recours aux microbes.

[Retour au programme](#)

13 Février, 14:30 - 14:45 | **L'effet des corridors solaires et des cultures de couverture intercalaires sur les mauvaises herbes et la productivité des grandes cultures** | [Laurence Durocher](#)¹, Yosra Menchari¹, Marie-Noëlle Thivierge², Samuel Gagné¹, Annie Bréard¹, Sébastien Angers³, Jean-François Messier⁴, Caroline Halde¹

¹Département de phytologie, Université Laval

²Centre de recherche et de développement de Québec, Agriculture et Agroalimentaire Canada

³Ferme de l'Odyssée, Sainte-Monique-de-Nicolet, QC, Canada

⁴Entreprises JFMessier, Saint-Césaire, QC, Canada

Le système de culture en corridors solaires est un nouveau système de production en grandes cultures dans lequel l'espacement entre les rangs est élargi pour optimiser le rayonnement solaire. Ce système peut être combiné avec des cultures de couverture intercalaires (CCI) afin d'améliorer leur établissement et de compétitionner les mauvaises herbes (MH). L'objectif de ce projet était d'évaluer l'effet des CCI et des corridors solaires sur le contrôle des MH et le rendement des grandes cultures. Une expérience sur trois années a été menée en 2021 (maïs, *Zea mays* L.), 2022 (maïs) et 2023 (soya, *Glycine max* (L.) Merr.) sur deux champs ayant des textures de sol contrastées (loam argileux et loam sableux) à Saint-Augustin-de-Desmaures. Le plan expérimental était un plan en tiroirs, avec quatre blocs. Le facteur principal était l'espacement entre les rangs de maïs : 76 cm et 152 cm. Le facteur secondaire était le traitement de CCI : un ray-grass annuel (*Lolium multiflorum* Lam.), un mélange multi-espèces et un témoin sans CCI. En 2021 et 2022, la biomasse des MH était plus faible avec le mélange multi-espèces dans les corridors solaires (0,52 Mg ha⁻¹) qu'avec le ray-grass et le témoin (0,59 et 1,3 Mg ha⁻¹, en moyenne). Le rendement moyen des deux années pour le maïs-grain a été plus faible avec les corridors solaires (8,7 Mg ha⁻¹) qu'avec l'espacement standard (10,2 Mg ha⁻¹), en partie expliqué par le taux de semis moindre dans les corridors solaires. En revanche, le rendement en grains par plant de maïs était plus élevé avec les corridors solaires (145 g plant⁻¹) qu'avec l'espacement standard (132 g plant⁻¹). Les rendements en soya n'ont pas varié entre les espacements ni les CCI (3,2 Mg ha⁻¹, en moyenne). Ces résultats préliminaires montrent que les corridors solaires influencent la compétition des MH et les rendements du maïs.

[Retour au programme](#)

13 Février, 14:45 - 15:00 | **Dynamique du glyphosate et de son produit de dégradation dans un contexte de réduction de l'usage des pesticides et des IRS/IRS** | [Ariane Charbonneau](#)¹, Marc Lucotte¹, Matthieu Moingt¹, Frédéric E. Pitre², Marie Bipfubusa³

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

²Institut de Recherche en Biologie Végétale, Département de sciences biologiques, Université de Montréal

³Centre de Recherche sur les Grains, Inc. (CÉROM)

Les herbicides à base de glyphosate (HBG) représentent 48% des ventes agricoles au Québec et comportent des IRS et IRE faibles. Un des objectifs du plan d'agriculture durable (PAD) du Québec est de réduire de 500 000 kg les ventes de pesticides de synthèse de diminuer de 40% les indices de risque pour la santé (IRS) et l'environnement (IRE). Dans les sols, la majorité du glyphosate est dissipée en quelques semaines, majoritairement via sa dégradation en acide aminométhylphosphonique (AMPA). Afin d'avoir une meilleure compréhension de l'impact de l'utilisation des HBG sur l'environnement, cette expérience a permis 1) d'évaluer l'effet possible du climat et des pratiques culturales sur la dynamique du glyphosate et de l'AMPA dans les sols, et 2) d'évaluer le lien entre les rendements des cultures et la quantité d'ingrédients actifs et des IRS et IRE. Pour ce faire, quatre sites expérimentaux en champs de grandes cultures au Québec (en Montérégie) ont été sélectionnés. À chacun des sites, deux hectares ont été suivis; un hectare cultivé en soya Roundup® Ready et un autre en maïs Roundup® Ready. Des échantillons de sol (0-20 cm) ont été prélevés à trois moments dans la saison sur deux ans (2021 et 2022). Nos résultats démontrent que la dynamique du glyphosate et de l'AMPA a été peu affectée par les conditions environnementales. Aucun lien direct n'est observé entre les teneurs de glyphosate et d'AMPA et le nombre d'applications d'HBG. Les rendements des cultures obtenus sont similaires entre les sites malgré des quantités d'ingrédients actifs différents. Notre étude montre que les IRS et IRE élevés sont causés par d'autres ingrédients actifs que le glyphosate. Il est donc difficile de diminuer la quantité absolue de pesticides vendus uniquement en diminuant les ventes de glyphosate sans augmenter les IRS et IRE.

[Retour au programme](#)

13 Février, 15:00 - 15:15 | **L'ajout d'amendement organique au terreau de plantation de courge peut-il réduire la survie et la prise alimentaire de la chrysomèle rayée du concombre?** | [Marc Fournier](#)¹, [Éric Lucas](#)¹

¹Université du Québec à Montréal

La chrysomèle rayée du concombre (CRC) est le principal ennemi des cultures de cucurbitacées au Québec. Outre les dommages directs aux plantules et aux transplants, elle est vectrice du flétrissement bactérien, maladie provoquant la mort du plant, si transmise dans les premiers stades phénologiques. Les producteurs conventionnels utilisent principalement des traitements de semences aux néonicotinoïdes et doivent parfois ajouter une ou deux pulvérisations foliaires. Il existe peu de moyens de lutte efficaces à la disposition des producteurs biologiques, mise à part l'utilisation de filets comme barrière physique, mais ces filets doivent être enlevés pour permettre la pollinisation des fleurs. Il a été démontré par ailleurs que l'ajout au sol de vermicompost peut aider à contrôler les populations de CRC et son ajout au terreau des transplants offre également une protection contre le ravageur en laboratoire. D'autres amendements organiques tels que les déjections d'insectes (frass) produites par les compagnies de production commerciale d'insectes pourraient permettre d'activer les défenses des plantes contre la CRC. Nous avons testé dans la présente étude trois amendements soit 1) du vermicompost, 2) du frass de vers à farine et 3) de la mouche soldat noire. Nous avons utilisé une concentration de 5 et 10 % (v/v). Dix CRC ont été encagées avec six plantes au stade cotylédon pour une période de 7 jours. Nous présenterons les résultats sur la mortalité des CRC, sur la consommation et 3) sur le poids frais des plants de courge spaghetti.

[**Retour au programme**](#)

13 Février, 15:15 - 15:30 | **Suivi des populations d'altises dans les radis en sol organique et évaluation de méthodes alternatives de contrôle des dommages** | [Laurence Fleury](#)^{1, 2}, Anne-Marie Fortier², Valérie Fournier^{1,3}

¹Université Laval

²Phytodata

³Centre de recherche et d'innovation sur les végétaux

L'altise du navet, *Phyllotreta striolata* et l'altise des crucifères, *P. cruciferae* (Coleoptera : Chrysomelidae) sont d'importants ravageurs dans les cultures maraichères, principalement du genre *Brassica*. Ces deux espèces causent des dommages aux plants sur deux fronts. Les adultes se nourrissent des feuilles, provoquant des trous dans le feuillage et dévaluant le produit aux yeux des consommateurs. Une infestation importante peut même détruire une jeune culture et nécessiter un nouveau semis, en particulier lorsque le climat est chaud et sec, ce qui favorise l'activité des altises. Dans les cultures de crucifères racines, les larves peuvent aussi causer des dommages, ce qui affecte grandement l'apparence et la valeur marchande de ces cultures. La gestion phytosanitaire des altises dans les crucifères repose sur le dépistage des adultes et de leurs dommages. Cependant, la relation entre la présence et l'intensité de la population adulte et les dommages subséquents de larves est méconnue. Ce projet comporte donc trois objectifs principaux. Premièrement, on cherche à voir si une relation existe entre l'abondance des adultes et la présence de dommages de larves. Deuxièmement, on essaie des méthodes alternatives de contrôle pour savoir laquelle obtient les meilleurs résultats en termes de rendement et de diminution des dommages à la racine. Finalement, on teste la technique du piégeage de masse à l'aide de bidons d'eau savonneuse comme méthode de contrôle des dommages. Les résultats de la première année montrent entre autres que les filets augmentent le rendement et réduisent les dommages de larves aux racines lorsqu'on les compare au témoin. Les perspectives que ce projet pourra amener dans le futur sont une meilleure connaissance du cycle de vie des altises des deux espèces en terre noire et l'importance d'explorer des méthodes de contrôle à moindre risque qui pourraient potentiellement performer aussi bien que les méthodes conventionnelles.

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

**13 février, 15h30 – 16h00 | Pause et visite des affiches
scientifiques**

13 Février, 16:00 - 16:15 | **Des champignons pour lutter contre les vers fil-de-fer et réduire l'utilisation de pesticides?** | [Julien Saguez](#)¹, Simon Chaussé¹

¹CÉROM - Centre de recherche sur les grains

Les vers fil-de-fer sont des insectes du sol qui attaquent les semences au moment de la germination et peuvent affecter la croissance des plants. Dans quelques cas, ils réduisent les populations de plants dans les champs, induisant éventuellement des pertes de rendement ou nécessitant de ressemer les champs les plus affectés. Afin de protéger leurs cultures, de nombreux producteurs choisissent d'avoir recours à des semences enrobées avec des traitements insecticides, même si ces derniers ne seraient nécessaires que dans moins de 10% des champs au Québec. L'objectif 1 du Plan d'Agriculture Durable du Gouvernement du Québec vise à réduire l'utilisation des pesticides de synthèse et leurs risques pour la santé et l'environnement. Une loi omnibus a également été adoptée pour mieux encadrer l'utilisation des semences enrobées avec des insecticides qui sont utilisées notamment pour lutter contre les ravageurs des semis, incluant les vers-fil-de-fer. Afin d'accompagner les producteurs dans leur démarche de réduction de pesticides, il faut pouvoir leur proposer des solutions alternatives qui respectent l'environnement. Naturellement présents dans le sol, certains champignons entomopathogènes s'attaquent aux vers fil-de-fer. Une fois qu'ils ont pénétré à l'intérieur de l'insecte, ils s'y multiplient jusqu'à induire la mort de leur hôte et de se disperser à nouveau dans le sol. Des champignons entomopathogènes ont été utilisés pour effectuer des tests en laboratoire. Ces champignons induisent de la mortalité chez les différentes espèces de vers fil-de-fer, mais avec un taux variable selon l'espèce. Ils pourraient donc constituer une méthode de lutte alternative aux pesticides. Des essais aux champs devront être réalisés pour valider l'efficacité en conditions naturelles.

[Retour au programme](#)

13 Février, 16:15 - 16:30 | **Lutte biologique par conservation du champignon entomopathogène *Hirsutella* sp. : Une stratégie potentielle contre le tarsonème du fraisier?** [Andréa Duclos](#)¹, Frédéric McCune¹, Maxime Delisle-Houde¹, Joseph Moisan-De Serres², Stéphanie Tellier³, Russell J. Tweddell¹, Valérie Fournier¹

¹Centre de recherche et d'innovation sur les végétaux, Université Laval, Québec, Canada

²Laboratoire d'Expertise et de Diagnostic en Phytoprotection du MAPAQ, Québec, Canada

³Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches du MAPAQ, Québec, Canada

Le tarsonème du fraisier (*Phytonemus pallidus*) est un acarien ravageur d'importance à l'échelle mondiale qui affecte différentes cultures dont le fraisier. Depuis le retrait de l'endosulfan en 2016 au Canada, les stratégies de lutte contre ce ravageur sont limitées. En 2018, une première observation d'un champignon infectant le tarsonème du fraisier a été réalisée dans une fraisière de l'Île d'Orléans. Le séquençage des régions ITS a permis l'identification de ce champignon au genre *Hirsutella*. Afin de déterminer la distribution géographique de ce champignon au Québec, 21 sites d'échantillonnage ont été sélectionnés et un suivi a été réalisé sur une période de deux ans. Il a été observé que *Hirsutella* sp. était présent naturellement dans plusieurs régions administratives du Québec et que l'abondance des tarsonèmes mycosés observés (présence d'hyphes fongiques) variait au cours de la saison en fonction de certains paramètres météorologiques tels que la température, l'humidité relative et les précipitations. . Les principaux fongicides homologués dans la culture du fraisier au Canada ont été testés in vitro contre *Hirsutella* sp. Les résultats obtenus montrent qu'aux concentrations recommandées, la majorité des fongicides testés inhibent fortement la croissance d'*Hirsutella* sp. Cette étude met en évidence pour la première fois la présence d'*Hirsutella* sp. dans les fraisières du Québec ainsi que différents paramètres à considérer pour le développement d'une éventuelle stratégie de lutte par conservation de ce champignon entomopathogène contre le tarsonème du fraisier.

[Retour au programme](#)

13 Février, 16:30 - 16:45 | **Pesticides dans les sédiments de cours d'eau au Québec : suivis réalisés et principaux constats** | Anouka Bolduc¹

¹MELCCFP

Le MELCCFP dispose de nombreuses données relatives à la présence de pesticides dans les cours d'eau du Québec. Ces données proviennent des suivis des pesticides réalisés depuis trente ans pour documenter l'effet de différentes cultures sur la qualité de l'eau de surface. Cependant, le MELCCFP ne disposait pas d'information récente sur la présence de ces produits dans les sédiments de ces cours d'eau. Or, les sédiments des cours d'eau jouent un rôle essentiel, car ils servent de support et d'abri pour une grande diversité d'organismes aquatiques. Ainsi, de 2018 à 2021, des échantillons ont été prélevés pour vérifier la présence de pesticides dans les sédiments de 18 cours d'eau ou plan d'eau représentatifs de divers types de milieux aquatiques. Ces suivis ainsi que les principaux constats qui en découlent seront présentés afin de brosser un premier portrait de la présence de pesticides d'usage courant dans les sédiments de cours d'eau au Québec.

[Retour au programme](#)

13 Février, 16:45 - 17:00 | **La forêt en renfort pour améliorer la conservation des pommes de terre** | [Nathalie Bourdeau](#)¹, Michelle Boivin², Sophie Massie², David Gagnon³, Mélanie Trudel¹

¹Innofibre

²Agrinova

³Kemitek

La pomme de terre est le légume le plus cultivé au Québec, générant des recettes de 202M\$ par année. Entreposées pour une durée pouvant aller jusqu'à 10 mois pour alimenter ses marchés (table, transformation, semence), les récoltes de pommes de terre sont susceptibles de subir une multitude de stress durant cette période. Le noircissement, la perte de poids, les maladies et la germination hâtive sont des exemples de facteurs pouvant affecter la qualité des tubercules au point qu'ils ne soient plus commercialisables. Selon les données du MAPAQ, les pertes annuelles en entreposage sont estimées à 28 000 tonnes de pommes de terre, ce qui représente plus de 9M\$. Plusieurs stratégies sont disponibles pour limiter les pertes en entreposage, dont l'utilisation de biocide et d'antigerminatif. Au niveau mondial, les réglementations tendent à restreindre l'utilisation de certains produits dont la toxicité pour l'environnement et la santé humaine a été démontrée. Par exemple, le chlorprophame (CIPIC), qui était l'antigerminatif le plus utilisé, a été banni par l'Union européenne en 2020. Les producteurs de pommes de terre du Québec ont donc décidé de prendre les devants et d'investir dans la recherche d'alternatives plus écologiques à ces produits. Parmi les initiatives en cours, un projet de recherche sur des ingrédients issus de la forêt québécoise a fait des avancées significatives. Menées par Innofibre, en collaboration avec 4 institutions de recherche et 7 partenaires industriels, ces recherches ont permis de développer un ingrédient limitant la croissance de microorganismes responsables des pourritures molle et sèche ainsi qu'un ingrédient limitant la germination hâtive. La mise à l'échelle de la production de ces ingrédients, l'optimisation des techniques d'application et l'étude des mécanismes d'action sont actuellement en cours. Les résultats des essais pilotes d'entreposage dans les installations d'Agrinova sont actuellement très prometteurs. Les faits saillants de ce projet seront présentés.

[Retour au programme](#)

13 Février, 17:00 - 17:10 | **La protection intégrée des cultures : un nouvel ouvrage à découvrir**
| [Josée Fortin](#)¹

¹Université Laval

Voici le premier livre à dresser un portrait global de la protection des cultures contre les maladies, les mauvaises herbes et les insectes en agriculture conventionnelle. Dans l'état actuel des connaissances sur les effets nocifs des pesticides de synthèse sur l'environnement et la santé, les auteurs ont réuni les informations théoriques et pratiques de base sur tous les moyens préventifs et correctifs à la disposition du milieu agricole, de manière à outiller et encourager la réduction des impacts sur la santé humaine et environnementale sans compromettre l'optimisation des rendements. Ils proposent d'intégrer la phytoprotection à la production, de la planification à l'entreposage des récoltes, et de privilégier les interventions de plus faible risque jusqu'à l'assiette. C'est ainsi que le milieu agricole développera le réflexe d'embrasser l'ensemble des possibles, d'effectuer parmi les moyens physiques, biologiques, chimiques et biotechnologiques étudiés les choix les plus sécuritaires pour l'environnement et la santé humaine et animale, enfin, de documenter et d'évaluer ses pratiques dans une perspective de constante évolution vers une agriculture de plus en plus durable. Bref, ce livre unique destiné aux professeurs et aux étudiants en science agricole saura également servir aux agronomes, aux producteurs céréaliers, maraîchers, serricoles et horticoles participant à des perfectionnements professionnels continus ou ponctuels, mais aussi à tout jardinier amateur et à toute personne que ces questions intéressent. Il aura fallu la collaboration exceptionnelle de trois spécialistes rompus à la recherche et à la communication scientifique pour relever le défi.

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

**13 février, 17h10 – 19h00 | Cocktail-réseautage et
visite des affiches scientifiques**

3^e CONGRÈS
ANNUEL



13 au 15
février 2024

CENTRE DES CONGRÈS
DE QUÉBEC

Journée 2 – 14 février 2024

RQRAD 2024

**Session – Adoption et changements de pratiques à la ferme
: influences économiques et sociopolitiques | Responsables :
Paul Thomassin, Université McGill et Marie-Ève
Gaboury-Bonhomme, Université Laval**

14 Février, 08:30 - 08:50 | **Besoins en recherche sur les aspects sociopolitiques de l'agriculture durable** | Paul Thomassin, Ph. D., professeur titulaire, Département des sciences des ressources naturelles, Université McGill | Marie-Ève Gaboury-Bonhomme, professeure agrégée, Université Laval

Paul J. Thomassin is a Professor of Agricultural Economics at McGill University. His research areas include agricultural and environmental economics, macroeconomic analysis of agriculture policies, food safety, natural capital accounting, technological change, and the economics of climate change. He was the scientific director of Greenhouse Gas Management Canada, a SSHRC-BIOCAP national research network that investigated the social science dimensions of greenhouse gas management. He has been a Visiting Professor at the William S. Richardson, School of Law, at the University of Hawaii, Visiting Fellow at the National Centre for Development Studies at the Australian National University, and an Honorary Professor in the Division of Science and Technology at the University of Auckland

Marie-Ève Gaboury-Bonhomme est professeure agrégée au département d'économie agroalimentaire et des sciences de la consommation de la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval. Elle détient un doctorat de l'École nationale d'administration publique. Avant de devenir professeure-chercheure, Mme Gaboury-Bonhomme a œuvré pendant plus de 20 ans comme agroéconomiste au Québec, dans différents milieux : développement régional, associations agricoles et administration publique. Elle a notamment contribué et coordonné à l'élaboration de politiques gouvernementales qui ont marqué le secteur agricole québécois. Sa méthode de travail est basée sur la collaboration et l'interdisciplinarité.

Cette ouverture proposera des perspectives de recherche sur les aspects structureaux socioéconomiques de l'agriculture durable au Québec, notamment :

- Les modèles systémiques et interdisciplinaires à grande échelle qui sont nécessaires pour mieux estimer les facteurs qui influencent la durabilité de l'agriculture et ses effets.
- Les signaux économiques qui encouragent ou freinent l'adoption de pratiques durables à la ferme.
- Les processus d'acquisition des connaissances et les facteurs sociologiques qui influencent les décisions à la ferme.
- Les systèmes d'innovation qui facilitent la transition du secteur agricole.
- Les politiques publiques qui influencent les comportements des personnes produisant des denrées agricoles tout comme ceux des personnes consommant des aliments.

[Retour au programme](#)

14 Février, 8:50 - 9:10 | **Intégrer des cultures de couverture dans les systèmes de pratiques agricoles : processus et facteurs de changement des producteurs et productrices** | Julie Ruiz, co-directrice, Centre de recherche RIVE, professeure, département des sciences de l'environnement, UQTR

Julie Ruiz est professeure titulaire au département des sciences de l'environnement de l'UQTR et co-directrice du centre de recherche RIVE. Elle mène des travaux sur les enjeux socio-culturels de la réhabilitation des agroécosystèmes. Ses travaux la conduisent à développer des recherches sur l'adoption des pratiques agroenvironnementales par les producteurs, sur le conseil agricole et sur des approches collaboratives en faveur de la réhabilitation environnementale des territoires agricoles.

L'adoption de pratiques agroenvironnementales est depuis longtemps reconnue comme un processus. Pourtant, ces processus sont encore peu compris. Cette conférence prend appui sur des études longitudinales des processus de changement des producteurs et productrices vers l'intégration des cultures de couverture dans leur système de pratiques agricoles. Elle propose de mettre en évidence les trajectoires que les producteurs empruntent pour tenter d'intégrer des cultures de couverture, et les facteurs qui les influencent à différentes étapes de ces processus.

[Retour au programme](#)

14 Février, 9:10 - 9:40 | **L'économie comportementale et expérimentale comme outil d'aide à l'adoption de meilleures pratiques culturales : Une étude de cas intégré** | Maurice Doyon, professeur, Université Laval

Maurice Doyon est professeur au département d'économie agroalimentaire et des sciences de la consommation de l'Université Laval et titulaire de la chaire de recherche économique sur l'industrie des œufs. Son expertise se situe au niveau de l'impact de modifications de structure de marché au niveau des filières agroalimentaires, le design de marché, la détermination du consentement à payer pour des biens privés et publics, ainsi que l'économie comportementale et expérimentale. Le Dr Doyon est régulièrement consulté à titre d'expert par différents paliers de gouvernement et organisations nationales et internationales.

Après plus de 30 ans de non-application de règlements interdisant l'agriculture dans les littoraux, combiné à un cadre réglementaire méconnu, le régime transitoire de gestion des zones inondables, des rives et du littoral instauré en mars 2022 régularise une situation de non-respect réglementaire, mais impose des pratiques agroenvironnementales plus strictes que celles en cours. Ce rapport examine l'acceptabilité de cette nouvelle réglementation et des pratiques culturales qu'elle impose

dans le contexte du lac Saint-Pierre (LSP). Nous utilisons une approche qualitative développée suivant un prétest à grande échelle réalisé auprès de 489 répondants dans le cadre du Plan d'agriculture durable. L'approche utilisée combine des processus d'adoption et des facteurs comportementaux en utilisant la théorie des perspectives (économie comportementale) comme passerelle. Nos résultats mettent en évidence l'importance du cadrage de l'information, notamment celle du point de référence, à savoir si la nouvelle réglementation est un gain relativement à une situation de non-respect réglementaire ou une perte relativement au statu quo (non-application de l'ancienne réglementation). De plus, nous présentons le résultat d'une grande enquête auprès de la population du Québec sur le consentement à payer de la population pour des pratiques culturales (incluant les prairies permanentes/friches) susceptible d'améliorer les écosystèmes du LSP. Nos résultats indiquent qu'une approche s'échelonnant sur plusieurs mois, basée sur l'information quant à la réglementation existante et l'impossibilité de maintenir le statu quo aurait été positive en termes d'acceptabilité. Nos résultats, combinés à ceux des agronomes et des biologistes, suggèrent que le rachat des terres en littoral ayant la plus grande valeur écologique devrait être envisagé. En effet, les changements de pratiques culturales sur ces terres ont un impact insuffisant, la population a exprimé des valeurs largement supérieures au coût de rachat et le rachat est souhaité par un grand nombre d'agriculteurs.

[Retour au programme](#)

14 Février, 09:40 - 09:55 | **Les facteurs intervenant dans l'adoption de pratiques et d'innovations agricoles** | [Ali Romdhani](#)^{1,2}

¹Université du Québec à Montréal

²Institut des sciences de l'environnement

Le Plan pour une agriculture durable (PAD) annonce deux objectifs qui apparaissent contradictoires : réduire l'utilisation des pesticides de synthèses et à la fois augmenter la matière organique des sols. Le projet REGLYCCE propose d'atteindre ces objectifs par des pratiques basées sur l'agriculture de conservation chez les producteurs de grains du Québec. Toutefois, formaliser des

pratiques agronomiques qui protègent à la fois l'environnement et maintiennent la rentabilité de l'exploitation n'est pas suffisant pour inciter les agriculteurs à changer leurs habitudes. La littérature sur l'adoption de pratiques et d'innovations agricoles a largement documenté ce phénomène de résistance au changement, mais peu l'ont fait sur des cas au Québec ni dans le cadre d'un accompagnement prolongé avec des agriculteurs. L'objectif de cette communication est de présenter l'état de la littérature sur l'adoption de pratiques et d'innovations agricoles et d'en tirer des conclusions pour l'atteinte des objectifs du PAD. Nous rendons compte de l'état des connaissances dans trois disciplines : en économie selon l'angle de la prise de décision, en sociologie selon le rôle du réseau social et en communication à partir des modèles de diffusion de l'information. La recherche se base sur une revue de la littérature à partir des mots clés pertinents dans chacune des disciplines étudiées. Ce travail est conduit à l'aide d'outils d'agrégations basés sur l'intelligence artificielle : Elicit et Connected papers. Les résultats sont encore préliminaires, mais permettent déjà d'identifier cinq variables clés à l'adoption de nouvelles pratiques agricoles : (1) le rapport au risque, (2) la préférence temporelle (long-terme/court-terme), (3) la structure du réseau agricole et la pression par les pairs, (4) l'impact du changement sur les routines et (5) le rôle des influenceurs comme les agronomes, chercheurs et représentants professionnels. Nous concluons sur l'importance de ces facteurs dans l'élaboration des politiques publiques.

[Retour au programme](#)

14 Février, 09:55 - 10:10 | **Facteurs sociologiques qui influent/freinent l'adoption des pratiques alternatives à l'utilisation des pesticides de synthèse : une revue internationale de la portée « Scoping Review »** | [Aminata Diagne](#)¹, Marie-Ève Gaboury-Bonhomme¹, Jean-François Bissonnette¹, Laurence Guillaumie¹

¹Université Laval

Le Gouvernement du Québec dans son Plan d'agriculture durable PAD 2020-2030, prône dans son premier objectif l'adoption des pratiques alternatives réduisant les ventes des pesticides de 500 000 kilogrammes d'ici 2030 et une baisse de 40% des risques pour la santé et l'environnement

(MAPAQ, 2021). L'atteinte de ces objectifs nécessite la compréhension des facteurs sociologiques qui sous-tendent l'adoption des pratiques alternatives chez les producteurs et productrices agricoles. À partir d'une «scoping review» basée sur 1347 documents et dont les tris ont abouti à 36 références scientifiques, nous avons investigué ces déterminants sociologiques au Canada et dans les pays à caractéristiques agroéconomiques similaires. Les résultats indiquent que la probabilité d'adoption des pesticides est d'une part fonction des caractéristiques sociodémographiques des producteurs et des fermes (niveau d'éducation, statut foncier d'un champ, expérience, âge etc.). D'autre part, le capital social tels l'accès à une information de qualité, un accompagnement des conseillers agricoles, l'appartenance à une organisation agroécologique ou clubs-conseils, de même qu'une proximité de l'agriculteur avec les fournisseurs de pesticides sont d'importants déterminants relatés dans la littérature. En termes de facteurs sociologiques, les croyances, les attitudes, les intentions, les comportements et les normes sociales/subjectives, (voisinage, relations familles, perception de la société), la facilité d'utilisation, l'utilité perçue influent/freinent l'adoption des pratiques alternatives. Aussi, la perception du risque (économique, environnemental, et sanitaire) et l'incertitude du futur prix des produits cultivés sans pesticide impactent l'adoption. Les auteurs recommandent, un meilleur accès à l'information sur le risque économique, les avantages d'adopter les pratiques alternatives et un meilleur accompagnement des agriculteurs. Ils recommandent également la prise en compte des facteurs psycho-sociologiques (Thompson et al. 2023; Goulet et al., 2023; Bureau-Point et al., 2022) des producteurs et productrices agricoles dans l'élaboration de politiques/programmes et la diffusion de technologies et pratiques alternatives à l'usage de pesticides pour faciliter leur adoption.

[Retour au programme](#)

14 Février, 10:10 - 10:25 | **Vers une transition agroécologique : à quelles conditions?** | Louise Vandelac¹, Lise Parent², Marie-Hélène Bacon¹

¹CREPPA, UQAM, RQRAD,

²CREPPA, UTELUQ, RQRAD

En contexte de dérèglement climatique et de dépassement des limites planétaires, la réduction des pesticides, cible 7 de la COP 15 de Montréal et objectif 1 du Plan 2020-2030 d'agriculture durable du Québec, s'avère essentielle pour la transition agroécologique, la protection de la santé et de la biodiversité. Or, en dépit des discours sur leur réduction, les ventes d'ingrédients actifs de pesticides de synthèse, sont passées, de 1990 à 2018, selon la FAO, de 2,3 à 4,1 millions de tonnes dans le monde. On estime, tous les ans, les intoxications aux pesticides à 385 millions de cas et les décès à 11, 000 (Boedeker et al., 2020). En outre, les liens entre pesticides, cancers, problèmes neurotoxiques et reproductifs, sont largement documentés (INSERM, 2021), et plusieurs États reconnaissent les maladies professionnelles qui y sont liées, dont le Parkinson et les Lymphomes non hodgkiniens. Pour réduire les ventes et les effets toxiques des pesticides, l'examen des facteurs de leur hausse et de leur toxicité est essentiel, ce qui implique une solide revue de la littérature scientifique indépendante sur les formulations complètes des pesticides les plus vendus, et les plus toxiques; ce qui exige l'accès aux données réelles de ventes et d'utilisations des pesticides, ainsi qu'une cartographie de l'évolution des épandages par année et par type de culture, comme aux États-Unis, et par effets potentiels sur la santé comme en France. Bref, l'analyse de la hausse des pesticides, aucunement réductible aux seules pratiques des agriculteurs, implique un examen international de leurs enjeux économiques et politiques (IPES Food et al., 2022), et une analyse critique des dispositifs évaluatifs et réglementaires (Bacon et al., 2023, 2018; Vandelac et al., 2021) éléments clés pour des politiques publiques plus cohérentes, marquées par le retrait des pesticides hautement toxiques mais aussi neurotoxiques, reprotoxiques et cancérigènes.

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

**14 février, 10h25 – 10h55 | Pause et visite des affiches
scientifiques**

Cette communication s'appuie sur une revue de littérature sur l'agriculture numérique réalisée à partir de 171 articles en sciences sociales publiés entre 2012 et 2022, sélectionnés sur 14 bases de données. Nous nous sommes livrés à cet exercice pour tenter de mettre en évidence les données sur lesquelles s'appuient les politiques de soutien à l'agriculture numérique. L'analyse de la littérature a permis de mettre à jour une tension entre la promotion de l'agriculture numérique comme voie de la transition écologique et son inscription en continuité avec l'agriculture industrielle. Les discours commerciaux promeuvent l'agriculture numérique dans une perspective écologique et économique capable de résoudre les défis du système agricole actuel (Barrett et Rose, 2022 ; Duncan et al., 2021 ; Sanders et al., 2021). C'est par l'utilisation des technologies numériques et des algorithmes entraînés par l'accumulation massive de données que l'agriculture numérique prétend réduire l'utilisation des intrants chimiques, augmenter les rendements, parvenir à une meilleure gestion de l'eau, conduire à un allègement des charges de travail et résoudre la pénurie de main-d'œuvre. Rappelons que le déploiement de l'agriculture numérique s'inscrit dans une rapide marchandisation des données, cœur des processus d'accumulation capitaliste (Durand Folco et Martineau, 2023) et d'ouverture de nouveaux marchés (Boyer, 2021). L'agriculture numérique continue de soutenir la concentration économique de l'industrie agroindustrielle et conforte les pratiques de l'agriculture intensive. Au regard de la littérature explorée, force est de constater que l'adoption de ces technologies reste limitée et que leur efficacité économique et prétention environnementale restent à prouver. On s'interroge sur les bases des orientations politiques de soutien à ce secteur qui semblent portées par les discours commerciaux.

[Retour au programme](#)

L'utilisation de pesticides est un outil de gestion de risque induit par les attaques imprévues des ravageurs et maladies. Mais, l'assurance récolte peut inciter les agriculteurs à changer leur consommation de pesticides. Cette étude montre les relations entre l'assurance-récolte et l'usage de pesticides. L'assurance récolte incite-t-elle à réduire l'utilisation de pesticides à la ferme ? Une revue de la littérature scientifique (entre 1993 et 2023) a été faite à travers Web of science, CAB Abstract et google scholar. Les études ne s'accordent pas quant aux effets d'un contrat d'assurance-récolte sur l'utilisation de pesticides. La souscription à une assurance-récolte dans 45 États des États-Unis a des effets hétérogènes sur l'utilisation des pesticides pour des raisons agro-climatiques, elle incite à l'utilisation de pesticides pour le maïs et le soja, mais a des effets nuancés pour le blé et le riz. En Chine, les riziculteurs assurés utilisent 33,30 % de pesticides en moins, contrairement à ceux sans assurance. À contrario, en France et en Suisse, l'adoption d'une assurance-récolte est liée au choix de cultures plus intensives avec une utilisation plus élevée de pesticides à l'hectare. Sans assurance-récolte, les dépenses en pesticides en France et en Suisse seraient respectivement inférieures de 6 % (effet de marge intensive) et de 11 % (marge extensive). L'utilisation des pesticides liée à l'assurance-récolte varie d'une culture à l'autre, mais aussi en fonction de l'aléa moral. Les effets humains face à l'utilisation de pesticides semblent déterminants puisque des effets négligeables de l'assurance-récolte sur l'utilisation des pesticides à la ferme ont été aussi constatés. Les études consultées sont parvenues à des résultats contradictoires. Les raisons semblent résider dans le contexte de production et le design spécifique de chaque programme d'assurance. De plus, nous notons dans la littérature scientifique une diversité de méthodologies adoptées pour traiter de cette question.

[Retour au programme](#)

Cet article analyse l'impact économique et environnemental des politiques de réduction des pesticides au Québec à travers trois scénarios. L'un d'entre eux prévoit une taxe de 15%, alignée sur les objectifs du plan d'agriculture durable. L'étude repose sur la modélisation d'un modèle d'équilibre général calculable avec une désagrégation du secteur agricole. Les résultats des scénarios révèlent qu'une taxation de l'utilisation des pesticides entraîne une diminution de la production agricole, du profit des agriculteurs et de la consommation en raison de l'augmentation des prix des biens agricoles et des importations. L'intégration de la réduction des engrais aux objectifs de réduction des pesticides amplifie l'impact positif sur l'environnement, entraînant une diminution plus marquée des pesticides. Cependant, la taxation de l'utilisation des pesticides par les agriculteurs québécois réduit leur productivité au profit d'autres régions. La restriction des importations de biens agricoles intensivement liés aux pesticides augmente la production agricole au Québec, ainsi que la consommation, par rapport au scénario sans restriction. Enfin, l'étude souligne que la réduction significative de l'utilisation des pesticides peut améliorer le bien-être des Québécois si le poids qu'ils mettent sur la qualité de l'environnement est suffisamment élevé.

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

14 février, 11h40 – 12h10 | Période d'échanges en plénière avec conférenciers.ères et invité.e.s | Animatrice : Marie-Ève Gaboury-Bonhomme, Université Laval | Invité 1 : Samuel Comtois, Groupe PleineTerre inc | Invitée 2 : Julie Ruiz, UQTR | Invité 3 : Maurice Doyon, Université Laval .

Animatrice : Marie-Ève Gaboury-Bonhomme

Marie-Ève Gaboury-Bonhomme est professeure agrégée au département d'économie agroalimentaire et des sciences de la consommation de la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval. Elle détient un doctorat de l'École nationale d'administration publique. Avant de devenir professeure-chercheure, Mme Gaboury-Bonhomme a œuvré pendant plus de 20 ans comme agroéconomiste au Québec, dans différents milieux : développement régional, associations agricoles et administration publique. Elle a notamment contribué et coordonné à l'élaboration de politiques gouvernementales qui ont marqué le secteur agricole québécois. Sa méthode de travail est basée sur la collaboration et l'interdisciplinarité.

Invité 1 : Samuel Comtois

M. Comtois est agronome et éco-designer. Il est actuellement directeur adjoint pour le Groupe PleineTerre. Il a développé, au fil des ans, une grande expérience de chargé de projet en aménagement du territoire. Il possède aussi une grande expérience de services-conseils en agroenvironnement auprès d'une clientèle de plus de 50 producteurs agricoles. Il a réalisé plusieurs projets d'aménagements hydro-agricoles de contrôle de l'érosion. Il a collaboré à cinq projets de gestion de l'eau par bassin versant et a été consultant pour la réalisation plusieurs dizaines de Plan de développement de la zone agricole ainsi que pour deux projets de développement de superficie agricole en zone urbaine et périurbaine. Il est un des fondateurs du laboratoire vivant AcadieLab sur l'adoption de pratiques agroenvironnementales à la ferme.

Invitée 2 : Julie Ruiz

Julie Ruiz est professeure titulaire au département des sciences de l'environnement de l'UQTR et co-directrice du centre de recherche RIVE. Elle mène des travaux sur les enjeux socio-culturels de la réhabilitation des agroécosystèmes. Ses travaux la conduisent à développer des recherches sur l'adoption des pratiques agroenvironnementales par les producteurs, sur le conseil agricole et sur des approches collaboratives en faveur de la réhabilitation environnementale des territoires agricoles.

Invité 3 : Maurice Doyon

Maurice Doyon est professeur au département d'économie agroalimentaire et des sciences de la consommation de l'Université Laval et titulaire de la chaire de recherche économique sur l'industrie des œufs. Son expertise se situe au niveau de l'impact de modifications de structure de marché au niveau des filières agroalimentaires, le design de marché, la détermination du consentement à payer pour des biens privés et publics, ainsi que l'économie comportementale et expérimentale. Le Dr Doyon est régulièrement consulté à titre d'expert par différents paliers de gouvernement et organisations nationales et internationales.

[Retour au programme](#)



RQRAD 2024

**14 février, 12h10 – 12h15 | Présentation du
Programme de bourses RQRAD**

[Retour au programme](#)



RQRAD 2024

14 février, 12h15 – 13h30 | Dîner

RQRAD 2024

14 Février, 13h30 – 15h00 | Session – Affiches scientifiques

[Voir ici les résumés des affiches scientifiques présentées au congrès](#)

RQRAD 2024

14 février, 15h00 – 15h20 | Présentations des projets émergents en cours financés par le RQRAD | Paul Célécourt, professeur adjoint, INRS | Jeanne Durivage, étudiante 2e cycle, Université Laval | Simon Legault, professionnel de recherche, Université de Montréal | Alphones Singbo, professeur adjoint, Université Laval | Aurélie P. Harou, professeure adjointe, Université McGill

[Retour au programme](#)

Preuve de concept d'un système d'évaluation des performances et de traçabilité de la durabilité des exploitations agricoles | Paul Cécicourt, INRS

Ce projet entend explorer un angle mort des technologies numériques appliquées aux systèmes agroalimentaires. Il cible le développement et le déploiement au champ d'une preuve de concept de système de surveillance des opérations et processus d'un produit agricole de la préparation du terrain jusqu'à la récolte. Ces activités réalisées tant par des humains que par des machines n'ont jamais été systématiquement suivies, malgré l'importance inégalée de cette richesse de données non collectées notamment pour le besoin croissant de traçabilité et de transparence « de la ferme à l'assiette ». Le système comprendra essentiellement des capteurs de suivi visuel et sonore des activités et sera alimenté par un modèle d'intelligence artificielle (IA) pour la détection automatisée des activités. Il va étendre les bénéfices des technologies numériques par (a) le développement d'une connaissance plus précise et complète des pratiques sur le terrain, (b) la création de bases de données multi-cultures pour promouvoir de nouvelles applications de l'IA et des données massives en agriculture et (c) une compréhension objective des progrès vers le développement durable de l'industrie.

[Retour au programme](#)

Données massives et écologie microbienne pour optimiser les services écosystémiques rendus par les sols agricoles | Jeanne Durivage, Université Laval

Les microorganismes sont au coeur de la vaste majorité des services écosystémiques rendus par les sols, incluant la séquestration de C pour la lutte aux changements climatiques et la fourniture d'azote pour la productivité des cultures. Or, la complexité des interactions entre les communautés microbiennes, les autres propriétés du sol, le climat et les systèmes de culture rendent difficile la compréhension des mécanismes impliqués et donc, la prédiction de l'effet de l'adoption d'une pratique donnée dans un contexte spécifique. L'objectif général de ce projet consiste à jeter les bases d'une collaboration transdisciplinaire et interinstitutionnelle qui permettra de faire la lumière sur les processus microbiens impliqués dans la séquestration de C et la fertilité des sols (axe 2), via

l'analyse de données massives (axe 3) dans le but de mieux appréhender l'effet de différentes pratiques de gestion bénéfiques sur différents services écosystémiques rendus par les sols agricoles.

[Retour au programme](#)

Piéger ou ne pas piéger le scarabée japonais? | Simon Legault, Université de Montréal

Originaire d'Asie, le scarabée japonais est désormais établi dans le sud du Québec où il s'attaque de plus en plus aux cultures de petits fruits. Il s'avère très difficile à contrôler par des méthodes alternatives aux pesticides de synthèse. À l'été 2023, nous avons réalisé des essais dans une culture de bleuets en corymbe pour évaluer si le recours aux pièges commerciaux, qui permettent de capturer de grandes quantités d'adultes des deux sexes, permet de réduire les populations du scarabée japonais et les dommages aux plants. Nous avons également évalué l'efficacité du piégeage massif sous filets d'exclusion et examiné comment ces deux techniques de lutte interfèrent avec l'activité de la mouche parasitoïde *Istocheta aldrichi*. Nos résultats suggèrent qu'en absence de filets d'exclusion, le déploiement de pièges à l'intérieur de la culture entraîne une augmentation des dommages aux fruits et de la défoliation via un effet de débordement sur les plants adjacents aux pièges. Sous filets d'exclusion, les dommages étaient limités et le piégeage massif s'est avéré efficace pour capturer une bonne partie des scarabées qui émergent du sol et qui ne peuvent être parasités par les populations naturelles d'*I. aldrichi*. À la lumière de ces résultats, davantage de travaux sont nécessaires afin de déterminer la densité optimale des pièges à déployer et leur disposition, dans la culture ou en périphérie, afin de réduire l'effet de débordement sur les plants. En marge de ce projet, nous avons également développé un piège avec réservoir modifié qui permet i) de capturer 2,4 fois plus de scarabées japonais, et ii) de préserver les scarabées parasités par *I. aldrichi* pour redistribuer le parasitoïde au champ (ou sous filets d'exclusion) en fin de saison.

[Retour au programme](#)

Analyse économique de l'utilisation des pesticides dans la production des fruits et légumes au Québec : une analyse exploratoire à travers l'estimation des coûts implicites et de l'efficacité technique de l'utilisation des pesticides dans la production des pommes au Québec | Alphonse Singbo, Université Laval

Ce projet couvre les axes 1 et 4 du RQRAD et a pour objectif d'examiner l'impact économique de l'utilisation des pesticides à travers l'analyse de l'efficacité technique et des coûts implicites de l'utilisation des pesticides et des intrants productifs dans la pomiculture au Québec. Nous appliquerons les méthodes semi-paramétriques à un échantillon de producteurs et productrices de pommes du Québec. Les résultats permettront avec des méthodes rigoureuses de donner une première ébauche d'indication sur le niveau d'efficacité des producteurs et productrices de pomme en ce qui concerne l'utilisation des pesticides et les autres intrants. L'implication politique de ces résultats est de savoir si avec les conditions actuelles du marché des intrants notamment des pesticides au Québec, les pesticides sont surutilisés ou non. Ce projet exploratoire permettra de déboucher sur un projet de grande envergure sur les fruits et légumes.

[Retour au programme](#)

Le potentiel de l'agriculture dans les échanges de carbone au Québec | Aurélie P. Harou, Université McGill

Le Québec dispose d'un potentiel important de séquestration du carbone dans ses sols agricoles, mais ses agriculteurs semblent réticents à adopter des pratiques séquestrantes. Ce projet vise à étudier les obstacles qui empêchent leur mise en place et à évaluer comment le marché du carbone du Québec (SPEDE) peut aider à les surmonter. Pour ce faire, les chercheurs effectueront une revue de la littérature et organiseront trois groupes de discussion avec les Producteurs de Grains du Québec afin de mieux comprendre ces obstacles. Les chercheurs créeront ensuite un questionnaire destiné aux producteurs agricoles de la province qui permettra d'identifier ces contraintes, et d'établir si la participation au SPEDE pourrait servir d'incitatif. Les pratiques de stockage de

carbone dans le sol sont nécessaires pour assurer la résilience du Québec et diminuer l’empreinte carbone de son secteur agricole. Il est donc primordial de comprendre comment encourager les agriculteurs à adopter ces pratiques.

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

**Session – Écotoxicologie et impacts sanitaires des pesticides
au Québec | Responsable : Jacques Brodeur, Université de
Montréal | Animatrice : Valérie Langlois, INRS**

RQRAD 2024

**14 février, 15h20 – 15h25 | Introduction par
l'animateur de la session : Jacques Brodeur, professeur
titulaire, Université de Montréal**

[Retour au programme](#)

14 Février, 15:25 - 15:50 | **Vers une diminution majeure des pesticides au Canada?** | Valérie S. Langlois, Ph. D., professeure titulaire, INRS

Professeure à l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), la Professeure Langlois est titulaire d'une Chaire de recherche du Canada en écotoxicogénomique et perturbations endocriniennes. Elle est également la co-présidente du Comité consultatif scientifique sur les produits antiparasitaires de Santé Canada. Elle s'est récemment jointe au Collège de la Société Royale du Canada (2023) et a reçu les Prix Relève Scientifique des Prix du Québec (2020) et de l'Université du Québec (2019). La Professeure Langlois mène des études en écotoxicogénomique depuis plus de 17 ans et dirige en moyenne une équipe de recherche composée de 10-12 membres.

En 2021, Santé Canada a annoncé le gel de la modification des limites maximales de résidus (LMR) – soit le maximum autorisé de résidus de pesticides en vertu de la loi canadienne. Cette décision fait à la suite d'un tollé général important découlant de l'augmentation proposée de la LMR pour le glyphosate, l'herbicide le plus largement utilisé au Canada. Une pression supplémentaire qui érode la confiance des Canadiens envers la science. Cette présentation fera un état des lieux des récents défis et controverses en matière de réglementation des pesticides au pays, des changements majeurs qui sont en cours à l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) et des nouvelles responsabilités de l'ARLA visant à informer de nouvelles politiques dont des initiatives nationales et internationales visant la diminution du risque associé à l'exposition aux pesticides.

[Retour au programme](#)

Professeur au département de biologie de l'Université de Sherbrooke depuis 2003, Marc Bélisle applique une approche théorique découlant de l'écologie comportementale à l'écologie du paysage afin de quantifier les effets directs et indirects de la structure des paysages sur l'utilisation et la répartition spatiale des individus et leur aptitude phénotypique. Son équipe s'intéresse notamment à l'influence des pratiques agricoles (e.g., cultures, pesticides, fauche) sur les insectivores aériens (libellules et hirondelles) et leurs proies et parasites (e.g., diptères, lépidoptères). Elle s'intéresse aussi à l'écologie spatiale des insectes ravageurs (e.g., pucerons) afin de mieux prédire l'occurrence et l'ampleur des infestations et réduire le recours aux pesticides.

Les oiseaux champêtres et les oiseaux insectivores aériens présentent les plus forts taux de déclin en Amérique du Nord et en Europe depuis 1970. Quoique l'on attribue ces déclin aux changements climatiques, aux opérations agricoles, dont la fauche, ainsi qu'aux effets toxicologiques et trophiques de l'utilisation des pesticides, les évidences empiriques de tels impacts sont peu nombreuses. Nos travaux ont néanmoins pu établir des liens clairs entre la composition des paysages agricoles, la disponibilité des proies et diverses composantes de l'aptitude phénotypique d'Hirondelle bicolore (*Tachycineta bicolor*) nichant le long du gradient d'intensité agricole en Estrie-Montérégie au Québec. Un suivi de la nidification des hirondelles au sein d'un réseau de 400 nichoirs distribués également entre 40 fermes depuis 2004 a notamment permis de montrer que la disponibilité en proies, ainsi que le nombre d'oisillons atteignant l'envol et leur croissance, diminuaient avec l'intensité agricole. De plus, ces effets négatifs étaient amplifiés lorsque les basses températures et les précipitations contraignaient l'alimentation et la thermorégulation des oisillons. Afin d'évaluer le rôle potentiel des pesticides dans ces relations, la contamination en agents actifs des proies livrées aux oisillons a été quantifiée entre 2013 et 2018. Ceci a permis de détecter 47 agents actifs sur 54 dosés et a montré que 48.5% des boli alimentaires (n=2067) contenaient au moins un agent actif présentant une concentration égale ou supérieure à sa limite de détection (LOD). Le développement d'un modèle hiérarchique bayésien pour données censurées ([

] < LOD et LOD ≤ [] < LOQ) a permis de montrer que les risques de contamination par l'atrazine, le S-métolachlore, l'imazéthapyr et la clothianidine augmentaient avec l'intensité agricole et culminaient dans les paysages dominés par les cultures de maïs et de soya. De plus, les risques de contamination par ces agents actifs étaient corrélés positivement entre eux, de même qu'avec ceux d'autres agents dont le carbaryl, ce qui ouvre la porte à de potentiels « cocktails toxicologiques » tant chez les hirondelles que leurs proies. Quoiqu'incomplets du fait que nous n'avons pu mesurer directement les quantités de pesticides utilisées sur les fermes étudiées et leurs voisinages, nos résultats suggèrent néanmoins que les pesticides contribuent au déclin des oiseaux insectivores nichant en milieux agricoles.

[Retour au programme](#)

Maryse Bouchard est professeure de santé environnementale à l'Institut national de la recherche scientifique au Québec. Elle a étudié en biologie, sciences de l'environnement et épidémiologie à Montréal, Boston et Berkeley. Son programme de recherche porte sur la caractérisation des risques découlant de l'exposition aux contaminants environnementaux dans les aliments, l'eau, l'air, et les sols. Elle a dirigé plusieurs études épidémiologiques portant sur les effets toxiques des pesticides sur la santé, notamment chez les enfants. Elle mène actuellement un grand projet de recherche pour évaluer l'exposition aux pesticides auprès des personnes qui vivent à proximité d'activités agricoles intensives au Québec.

L'utilisation de pesticides en agriculture suscite des préoccupations en raison de la présence de résidus dans de nombreux aliments. Cette situation inquiète tant le grand public que les producteurs agricoles et les instances gouvernementales. Au Québec, plusieurs programmes de surveillance des résidus de pesticides dans les aliments sont en place, à la fois au niveau fédéral sous la supervision de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et au niveau provincial, dirigés par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Les données recueillies par ces programmes révèlent que la majorité des aliments respectent les limites maximales de résidus. Cependant, notre présentation inclura des données mettant en lumière que certains produits peuvent contenir des concentrations détectables de pesticides, parfois jusqu'à quinze molécules différentes sur un même aliment. La présence de pesticides dans l'alimentation expose la population, comme le démontrent diverses études que nous examinerons. Enfin, nous aborderons les préoccupations exprimées par de nombreux scientifiques concernant les risques sanitaires associés aux pesticides à faible dose provenant de l'exposition alimentaire. Nous discuterons également des incertitudes entourant l'analyse de ces risques.

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

**14 février, 17h00 – 17h20 | Assemblée générale
annuelle du comité relève RQRAD**

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

14 février, 17h30 – 19h00 | 5 à 7 Étudiant

3^e CONGRÈS
ANNUEL



13^{au} 15
février 2024

CENTRE DES CONGRÈS
DE QUÉBEC

Journée 3 – 15 février 2024

RQRAD 2024

Session – L'azote en 2024 : repenser les sources et limiter les excès | Responsable et animatrice : Jacynthe Dessureault-Rompré, Université Laval

RQRAD 2024

**15 février, 8h30 – 8h40 | Mot de bienvenue par
Mustapha Eddib, agr. M.Sc. coordonnateur du Plan
d'agriculture durable MAPAQ**

[Retour au programme](#)

15 Février, 8:40 - 9:20 | **Gestion de l'azote – risques environnementaux, fourniture du sol et prédiction des besoins** | Martin Chantigny, Ph. D., chercheur scientifique – Science du sol, Agriculture et Agroalimentaire Canada

Au Centre de recherche et de développement de Québec d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, Martin Chantigny étudie l'effet des pratiques agricoles sur la santé des sols, la formation de la matière organique, la dynamique de l'azote dans l'agroécosystème et les émissions de gaz à effet de serre. Il a dirigé plusieurs projets pancanadiens pour le développement de systèmes de production durables. Convaincu du potentiel de la recherche participative comme moyen de trouver des solutions aux problèmes complexes comme la pollution diffuse et le changement climatique, il a mis sur pied en 2019 le « Laboratoire vivant Québec » en partenariat avec l'Union des Producteurs Agricoles.

La réserve du sol compte 4 à 8 tonnes d'azote par hectare dans les premiers 30 cm du profil. Les travaux des dernières décennies démontrent clairement que cette réserve est la principale source d'azote pour les cultures. Gérer et bénéficier de cette réserve demeure toutefois un défi de taille, qui doit être relevé rapidement afin de rationaliser les apports d'azote réactif sur nos sols et d'atténuer de nombreux problèmes de qualité de l'eau et de l'air. Une mise à jour de nos connaissances sur la nature de la réserve d'azote du sol et des théories sur son fonctionnement sera faite afin d'explorer comment mieux profiter de cette source prépondérante d'azote. Une revue des moyens actuels et en développement pour prédire la fourniture d'azote par le sol servira à une réflexion sur les approches alternatives d'investigation qui pourraient nous permettre d'améliorer la durabilité de notre agriculture dans des délais raisonnables. De l'approche traditionnelle comptable aux essais contrôlés à la ferme, en passant par l'intelligence artificielle, nous devons rapidement tirer profit des connaissances scientifiques acquises afin d'aiguiller les producteurs agricoles vers une efficacité accrue de la fertilisation azotée.

[Retour au programme](#)

15 Février, 9:20 - 9:50 | **Production durable pour une bonne gestion des rotations et des lisiers : résultats des 30 dernières années** | Jean Lafond, spécialiste en sciences du sol, Agriculture et Agroalimentaire Canada

Jean Lafond est chercheur en fertilité des sols à la Ferme de recherches de Normandin d'Agriculture et Agroalimentaire Canada depuis 1992. Ces recherches sont en lien avec le développement de système de production durable et dans la gestion de l'azote principalement. Il s'intéresse aux principales cultures de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, soit les plantes fourragères, les petites céréales, le canola, le pois sec, la pomme de terre et évidemment le bleuet sauvage.

Notre objectif a été d'évaluer sur une période de 30 ans les effets de différents modes de gestion incluant deux types de rotation (orge cultivée en continu vs orge cultivée en rotation avec des fourrages), de travaux de sol (chisel vs charrue) et de source de nutriments (fertilisation minérale vs organique) sur la productivité des fourrages et de l'orge dans la région du Lac-St-Jean (Québec, Canada). L'essai a débuté à l'automne 1989 sur une argile limoneuse de la Série Labarre. Les rendements en grain d'orge ont été significativement plus élevés de 14 % avec charrue comparativement au chisel durant les dix premières années de l'expérience et comparable par la suite. La céréale en rotation a eu des rendements en grains plus élevés de 14% lors des 10 premières années et de 37 % pour les 20 années suivantes. Les rendements en grains ont été plus faibles de 9 % avec la fertilisation organique comparativement à la fertilisation minérale. Les rendements fourragers ont été comparables lors des 10 premières années mais de 27% supérieurs pour les 20 années suivantes avec la fertilisation organique comparativement à la fertilisation minérale. Les prélèvements de nutriments par la culture d'orge a permis d'estimer la contribution du sol en N de 93 à 207 kg ha-1 et en K de 33 à 87 kg ha-1. Par ailleurs, le P provenant des engrais s'est accumulé. Pour les fourrages, la contribution en N du sol et du précédent a été de 107 à 326 kg ha-1 et de 1116 à 1396 kg ha-1 de K. Il y a eu une accumulation de P selon les estimations. À long terme, il est possible de produire des fourrages et des céréales en rotation sans diminution de rendement en utilisant la fertilisation organique, aussi bien avec la charrue et le chisel. Les effets résiduels du N

ainsi que les effets non nutritionnels du N liés à la fertilisation organique et à la rotation ont été identifiés comme des facteurs importants contribuant à la productivité des céréales et des fourrages.

[Retour au programme](#)

15 Février, 9:50 - 10:20 | **Agriculture de précision et gestion de la fertilisation azotée** | Athyna Cambouris, Ph., D., chercheure en agriculture de précision et fertilisation des agroécosystèmes, Agriculture et Agroalimentaire Canada

Dre Cambouris dirige un important programme de recherche pour le gouvernement du Canada et elle est reconnue pour sa capacité à générer de nouvelles connaissances au profit du secteur agricole principalement liées à l'agriculture de précision et à la production de pommes de terre. Dre Cambouris est actuellement impliquée dans la gestion à taux variable des applications d'azote principalement dans la production de pommes de terre impliquant des systèmes de capteurs de sol et de culture, la télédétection, la géomatique et la géostatistique. Elle mène des recherches sur la délimitation des zones de gestion basées sur les systèmes de capteurs de sol et de culture pour la production de pommes de terre, de maïs-grain et de fourrage. Son expertise des capteurs de sol liés à la variabilité spatiale des propriétés du sol est également reconnue. De 2018-2020 et de 2020-2022, Dre Cambouris fut tour à tour le vice-leader et le leader de la communauté de gestion de précision de l'azote de la Société internationale pour l'agriculture de précision (ISPA) ainsi que la secrétaire du conseil d'administration de l'ISPA de 2020 à 2022. Elle est également la présidente de la Commission de géomatique agricole et d'agriculture de précision du CRAAQ.

L'agriculture de précision consiste en une stratégie de gestion qui rassemble, traite et analyse des données temporelles, spatiales et individuelles et les combine avec d'autres informations pour

orienter les décisions de gestion en fonction de la variabilité des plantes ou des animaux en vue d'améliorer l'efficacité d'utilisation des ressources, la productivité, la qualité, la rentabilité et la durabilité de la production agricole. La fertilisation azotée basée sur les stratégies de l'agriculture de précision telles que les zones d'aménagement ou les applications à taux variables est une approche prometteuse pour atteindre les objectifs de productivité des cultures maintenir la profitabilité des entreprises tout en minimisant les impacts sur les pertes environnementales. Toutefois, cette approche nécessite une bonne identification et un bon diagnostic de la variabilité de la disponibilité de l'azote du sol. Une fois cette variabilité connue et bien identifiée, il devient possible de la contrôler par diverses approches technologiques. Par conséquent, l'objectif de cette présentation consiste à expliquer la variabilité spatiale et temporelle de la disponibilité de l'azote du sol et des approches liés à l'agriculture de précision pour en diminuer les impacts sur la productivité des cultures, la profitabilité de l'entreprise et les pertes dans l'environnement via la présentation de résultats de recherches faites dans l'est du Canada.

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

**15 février, 10h20 – 10h50 | Pause et visite des affiches
scientifiques**

Diplômée en agronomie à l'Université Laval en 2005, Geneviève Giard compte plus de 18 années d'expérience en vulgarisation et accompagnement de fermes en grandes cultures conventionnelles et biologiques. Elle a aussi pratiqué l'enseignement. Depuis 2021, elle est chargée de projet en grandes cultures biologiques au CÉTAB+.

Les pressions sur la rentabilité du secteur agricole sont actuellement en hausse dans le contexte inflationniste actuel. Le prix des fumiers a généralement et considérablement augmenté ces dernières années et certaines entreprises rencontrent des problématiques en lien avec leur disponibilité. Ainsi, plusieurs entreprises agricoles qui produisent des grandes cultures biologiques se questionnent sur la rentabilité de leur pratique de fertilisation avec l'utilisation de déjections animales. L'objectif principal du projet était de valider si l'implantation d'une culture de couverture de légumineuse pouvait à elle seule fournir l'apport économique optimal d'azote pour la fertilisation du maïs-grain l'année suivante. En 2022 et 2023, des essais de fertilisation dans le maïs-grain ont été réalisés sur 8 entreprises, pour un total de 12 années-sites, situées en Montérégie-Est, Mauricie, Laurentides et Lanaudière. Les essais ont été financés grâce au soutien du Programme Prime-Vert, sous-volet 3.3. Les essais mis en place consistaient à fertiliser le maïs-grain, sur un retour de culture de couverture de légumineuses, avec les déjections animales utilisées sur l'entreprise. Pour la majorité des entreprises participantes, trois doses ont été appliquées, soit la dose habituelle utilisée sur l'entreprise (100 %), un traitement à 50% de la dose habituelle et un traitement sans application (0 %), le tout répété trois fois. Chacun des sites a été analysé individuellement et le traitement le plus rentable a été identifié pour chacune des fermes à chaque année. Le climat des saisons 2022 et 2023 a été contrasté et cela se reflète dans les résultats obtenus.

[Retour au programme](#)

15 Février, 11:20 - 11:50 | **Impacts de la complexité de la caractérisation des réponses du maïs à la fertilisation N sur les recommandations par le monde agricole** | Gabriel Deslauriers, agr., M. Sc., directeur de la recherche, Groupe Pleine-Terre

Gradué en 2010 du baccalauréat en Sols et environnement de l'Université Laval, Gabriel a complété en 2013 une maîtrise avec mémoire dont le sujet était sur la fertilisation du haricot et des pois. À l'emploi de Groupe Pleine-Terre inc. depuis 2010, il travaille en service-conseil en agroenvironnement avec les entreprises de grandes cultures et il est aussi directeur de la recherche et développement. Cette dernière fonction lui a permis de réaliser plusieurs projets dans différents champs de l'agroenvironnement, mais particulièrement sur l'amélioration de la gestion azotée dans la culture du maïs. Son objectif ultime serait d'être en mesure d'établir des cartes de recommandations azotées à taux variables dont les valeurs se collent aux Doses optimales Économiques réelles et ce, pour tous les champs de maïs.

C'est connu, la fertilisation azotée des cultures est une des principales sources de GES en agriculture. En grandes cultures, les besoins azotés du maïs sont élevés et les références recommandent 120 à 170 kg N/ha (CRAAQ, 2010). Toutefois, les essais terrain montrent que les besoins varient de 0 à 240 kg N/ha selon plusieurs facteurs : régie culturale, les conditions météorologiques, les textures de sols, les conditions de drainage souterrain et de surface, l'utilisation antérieure d'engrais organique, etc. Malgré une hausse des coûts des intrants en 2022, ceux-ci s'avèrent relativement faibles par rapport au risque de pertes monétaires liées à une diminution potentielle de rendement. Ainsi, dans un contexte où la pérennité des entreprises est principalement basée sur la rentabilité, les apports totaux réels au champ sont régulièrement au-delà de 200 kg N/ha. Cette régie se caractérise comme une « assurance » qui permet d'apaiser le sentiment d'inquiétude de perte de rendement. D'un autre côté, plusieurs programmes gouvernementaux ont comme objectif de réduire les apports de matières fertilisantes azotées. En cette ère, où la rentabilité économique confronte les changements climatiques, les recommandations du conseiller doivent se coller aux besoins réels. Cette présentation expose les

variables qui complexifient une simple recommandation azotée ainsi que sa remise en question par les intervenants du milieu. Finalement, quelques pistes de solutions personnelles qui permettront d'améliorer la précision des recommandations.

[Retour au programme](#)

15 Février, 11:50 - 12:20 | **Digestats issus de la méthanisation anaérobie et stabilité des agrégats des sols : état de l'art et premiers résultats dans le contexte agricole français** | Safya Menasseri-Aubry, enseignante-chercheure, Institut Agro Rennes-Angers, Professeure en Agronomie, Co-Directrice du département SVAH, L'Institut Agro Rennes Angers, UMR Inrae/Institut Agro Sol Agro et hydrosystème et Spatialisation

Les recherches de Mme Safya Menasseri-Aubry portent principalement sur l'impact des apports de matières organiques exogènes sur la dynamique du carbone et la stabilité structurale du sol. Ces recherches visent à mieux comprendre et modéliser les processus impliqués. Elles sont conduites dans un contexte de transition agroécologique des systèmes de polycultures-élevage de l'Ouest de la France. L'objectif est de contribuer à l'optimisation de la gestion des apports organiques à la parcelle et des filières de transformation des produits organiques (méthanisation agricole, compostage). Mme Safya Menasseri-Aubry a réalisé 3 années d'études et de Recherches au Québec (Agriculture Agroalimentaire Canada et Université Laval).

Le développement de la méthanisation est une voie envisagée pour permettre au secteur agricole de contribuer à l'atténuation du changement climatique. Ce développement en Europe conduit à une utilisation croissante de digestats issus de la méthanisation pour la fertilisation des sols agricoles. Parmi les indicateurs de la qualité des sols, la stabilité structurale est un indicateur clé de la résistance du sol à la formation d'une croûte de battance et à l'érosion, et, est particulièrement sensible à l'effet des pratiques agricoles dont la fertilisation organique. L'effet des digestats, comme

d'autres fertilisants organiques, sur la stabilité structurale résultent de plusieurs processus de stabilisation des agrégats du sol, qu'il convient de documenter. Ces processus dépendent des caractéristiques biochimiques des digestats, lesquelles varient en fonction des intrants utilisés dans le digesteur, du procédé de digestion anaérobie et du post-traitement. Différentes études ont été menées, en conditions contrôlées de laboratoire et au champ (essai expérimental et parcelles d'agriculteurs), pour évaluer l'effet d'une diversité de digestats sur la stabilité des agrégats du sol. Une première typologie des digestats vis-à-vis de leur effet sur la stabilité structurale, étudié sur deux mois, en conditions contrôlées de laboratoire, a été proposée. Ces effets varient en intensité et sont plus ou moins étalés dans le temps. Sur le long terme (plusieurs années), les résultats au champ montrent également un effet différencié des digestats qui dépend du type de digestat, du type de sol et des doses pratiquées. A titre d'exemple, un digestat de lisier de porc ne présente pas d'effet significativement différent de celui du lisier de porc non traité dont il est issu, après 9 années d'apport à dose agronomique, dans un sol limoneux. On observe par ailleurs un effet positif significativement plus marqué pour un digestat à base de fumier qu'un digestat à base de lisier de bovins, comparativement à une fertilisation minérale, au bout de 3 années d'apport sur un sol calcaire. Sur le court terme (à l'échelle d'un cycle cultural), un effet significativement positif du digestat a été observé uniquement les premiers jours après l'apport. Par la suite, les conditions climatiques deviennent le facteur dominant de la dynamique de la stabilité structurale des sols. Par ailleurs, une richesse trop élevée en éléments minéraux, observée dans certains digestats, peut, dans certains sols, conduire à un effet transitoire négatif sur la stabilité structurale des sols. L'objectif finalisé de ces études est de contribuer à l'enrichissement des guides de fertilisation.

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

**15 février, 12h20 – 14h00 | Dîner et visite des affiches
scientifiques**

RQRAD 2024

Session – Conservation et restauration de la santé des sols agricoles

15 Février, 14:00 - 14:15 | **Les retombées de l'Étude sur l'état de santé des sols agricoles du Québec** | [Marc-Olivier Gasser](#)¹, Catherine Bossé¹, Jean-Benoît Mathieu¹, Eduardo Chavez¹, Mick Wu¹, Mohamed Niang¹

¹Institut de Recherche et de Développement en Agroenvironnement (IRDA)

L'Étude sur l'état de santé des sols agricoles du Québec (EESSAQ) a évalué à l'orée de 2020 la condition physique, la dynamique de la matière organique, la chimie-fertilité et les bilans de masse de 71 séries de sols les plus communément cultivées. Les effets des pratiques agricoles sur la santé des sols et la productivité des cultures ont aussi été évalués. Les phénomènes de dégradation des propriétés physiques et celles reliées à la matière organique des sols cultivés ont plus fréquemment été observés dans les régions plus méridionales du Québec, dans la plaine de Montréal et le Centre du Québec où les cultures annuelles sont plus présentes et intensives. La comparaison de l'état des sols avec l'inventaire de 1990 a révélé une baisse de matière organique plus importante dans les tills et dans une moindre mesure dans les sols loameux, sous le seuil de 4 %, alors que les sols sableux à squelettiques étaient déjà sous ce seuil en 1990. Sept grands domaines d'intervention ont été proposés pour maintenir la matière organique et favoriser l'activité biologique dans le sol, protéger et améliorer sa condition physique et mieux gérer les engrais pour éviter les accumulations d'éléments dans le sol. Différentes stratégies de suivi de la santé des sols ont aussi été proposées dont un nouvel inventaire en 2028. Un nouveau mandat du MAPAQ a pour objectifs de générer des seuils critiques pour les divers indicateurs de santé des sols incluant le microbiome, d'extrapoler les résultats de l'EESSAQ dans leurs contextes régionaux, de diffuser les résultats auprès des producteurs et de favoriser des partenariats de recherche pour développer des méthodes d'analyses de sol plus efficaces au laboratoire comme au champ. La présentation fera un survol des activités générées dans le cadre de l'EESSAQ pour améliorer la santé et la conservation des sols.

[Retour au programme](#)

15 Février, 14:15 - 14:30 | **Destruction des cultures de couverture en maraîchage biologique : réponse à court terme d'indicateurs de santé de sols** | [Michaël Brière](#)¹, Valérie Gravel², Émilie Maillard³, Richard Hogue⁴, Denis Angers³, Marie-Élise Samson⁵, Jonathan Roy⁶, Denis La France⁷, Caroline Halde¹

¹Département de phytologie, Université Laval

²Department of plant science, McGill University

³Agriculture et Agroalimentaire Canada

⁴Institut de recherche et de développement en agroenvironnement

⁵Département des sols et génie agroalimentaire, Université Laval

⁶Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

⁷Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité

Dans les systèmes de production biologique, les cultures de couverture sont généralement incorporées par un travail de sol. Au cours des dernières années, en production maraîchère sur petite et moyenne surface, l'occultation et le rouleau-crêpage ont toutefois été adoptés comme des outils de gestion des cultures de couverture. Il existe peu d'études portant sur ces méthodes de destruction sans travail de sol. L'objectif de ce projet était d'évaluer les effets à court terme des méthodes de destruction des cultures de couverture semées au printemps sur les indicateurs de santé des sols. Un essai au champ (2022-2023) sur un loam argileux a permis de comparer quatre traitements : cultures de couverture (1) roulées, (2) broyées et occultées, (3) broyées et incorporées et (4) un témoin sans cultures de couverture. La masse volumique apparente du sol à 0-10 cm, au cours des deux années, était significativement plus élevée dans le traitement de cultures de couverture roulées que dans les autres traitements. Un effet significatif des cultures de couverture sur le diamètre moyen pondéré des agrégats stables à l'eau a été observé en 2023. Par ailleurs, les valeurs de respiration du sol étaient significativement plus élevées dans les traitements avec des cultures de couverture, quelles que soient les méthodes de destruction, que dans le témoin sans cultures de couverture. En conclusion, les résultats de ce projet ont montré une réponse à court terme de certains indicateurs de santé des sols aux méthodes employées pour détruire les cultures de couverture.

[Retour au programme](#)

L'agriculture affronte une tâche monumentale : équilibrer les besoins sociétaux de nourriture et de carburant avec les besoins environnementaux tels que la conservation des sols et de la biodiversité. Dans le contexte du changement climatique, la société a des besoins plus exigeants qu'auparavant : que les terrains agissent comme un puits net de carbone (C) afin de compenser les émissions anthropogéniques. Les pratiques qui imitent certains aspects des écosystèmes naturels, comme l'augmentation de la diversité végétale et de la pérennité, peuvent permettre aux agroécosystèmes de répondre aux besoins des plantes cultivées en nutriments suffisants, tout en offrant des avantages environnementaux tels que la séquestration du carbone. Mes recherches porteront sur la manière dont l'inclusion de légumineuses, qui fixent l'azote (N), un élément nutritif important pour les plantes, dans les systèmes de culture peut être bénéfique pour les cultures de non-légumineuses et pour le sol. Pour ce faire, j'ai étudié la manière dont les légumineuses peuvent modifier les cycles du C et du N dans le sol. J'ai utilisé une nouvelle culture céréalière pérenne, Kernza, en combinaison avec une culture intercalaire de légumineuses. Cette culture m'a aidée à examiner la façon dont les processus chimiques et biologiques du sol liés à l'azote évoluent en réponse à l'inclusion de légumineuses. J'ai fait des analyses de l'activité enzymatique des sols, fixation de l'azote par les organismes vivants libres, et minéralisation de l'azote pour comprendre les mécanismes par lesquels les légumineuses modifient l'environnement du sol. Les résultats préliminaires suggèrent que les légumineuses élèvent le niveau du N accessible aux plantes, mais on n'a pas encore trouvé beaucoup des effets sur les processus biologiques. Cette recherche contribuera à un ensemble croissant de connaissances et de preuves sur les pratiques susceptibles d'améliorer la durabilité à long terme de l'agriculture.

[Retour au programme](#)

15 Février, 14:45 - 15:00 | **Impact des biosolides municipaux sur la composition bactérienne des sols agricoles** | [Simon Morvan](#)¹, Andrew Blakney¹, Marc Lucotte², Matthieu Moingt², Ariane Charbonneau², Marie Bipfubusa³, Emmanuel Gonzalez⁴, Frédéric Pitre¹

¹Institut de Recherche en Biologie Végétale, Université de Montréal

²GEOTOP & Institut des Sciences de l'environnement, Université du Québec à Montréal

³Centre de Recherche sur les Grains, Inc. (CÉROM)

⁴Canadian Centre for Computational Genomics, McGill Genome Centre, McGill University

Pour réduire l'impact environnemental de l'agriculture, une diminution de l'utilisation des engrais synthétiques est nécessaire. Les biosolides municipaux (BSM) constituent une matière organique résiduelle abondante, riche en nutriments, qui peut être utilisée en conjonction avec les engrais conventionnels afin d'en limiter leur emploi. Cependant, l'impact de l'application des BSM sur les communautés bactériennes des sols agricoles demeure peu connu. De plus, l'acceptabilité de ces fertilisants par les agriculteurs est notamment liée à la crainte d'une potentielle inoculation de pathogènes. Afin d'étudier ces deux points, nous avons mis en place une expérience sur le terrain dans laquelle des parcelles de maïs et de soja étaient amendées par une combinaison de BSM et d'engrais synthétiques ou par une dose standard d'engrais synthétiques. Cette expérience a eu lieu sur quatre sites agricoles en Montérégie en 2021 et 2022. Suite à l'application des fertilisants, nous avons échantillonné les sols afin d'identifier la composition des communautés bactériennes du sol par séquençage de l'ADNr 16S. Nos analyses montrent que les communautés bactériennes des BSM, dominées par les Actinobacteriota, Bacteriodota et Firmicutes, sont moins diverses que celles des sols agricoles, dominées par des Proteobacteria, Actinobacteriota et Acidobacteriota. Malgré ces différences, le traitement contenant des BSM n'a pas provoqué de changements significatifs, ni au niveau de la diversité, ni au niveau de la composition des espèces bactériennes des sols agricoles. De plus, nous n'avons pas détecté de hausse de bactéries potentiellement pathogènes telles que *Pseudomonas*, *Legionella* ou *Stenotrophomonas* dans les sols traités avec des BSM. Notre étude suggère donc qu'intégrer des BSM dans les régimes de fertilisation ne modifie pas significativement, du moins à court terme, les communautés bactériennes résidentes du sol. Par ailleurs, les rendements obtenus par les deux types de fertilisation étant équivalents, notre étude incite les producteurs à l'adoption de ces engrais.

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

**15 février, 15h00 – 15h20 | Pause et visite des affiches
scientifiques**

En réponse à une grande demande des consommateurs, les microbrasseries se sont multipliées au Québec ces dernières années, engendrant des quantités importantes de drêches qui sont des sous-produits solides issus du brassage de la bière. Ces drêches sont constituées de fibres et protéines, et contiennent plusieurs minéraux et vitamines. Toutefois, leur teneur élevée en eau en fait un milieu favorable à la croissance microbienne. L'enfouissement de ces drêches génère de nombreuses problématiques liées à l'émission des GES et à la pollution de l'eau, d'où l'importance de leur revalorisation. La drêche est traditionnellement utilisée en alimentation animale et plus récemment en alimentation humaine. Hormis le compostage, peu d'études se sont penchées sur la valorisation agricole de la drêche comme amendement au sol et au substrat. Vue sa grande teneur en matière organique et en éléments fertilisants, une étude menée à Bio.Enviro.In en collaboration avec le CDBL, visait à tester la valeur fertilisante des drêches apportées comme amendement au substrat de cultures. Cette étude permet de valoriser des résidus organiques afin de réduire l'utilisation des engrais chimiques dans une perspective d'une économie circulaire. Les tests du potentiel fertilisant ont été réalisés sur la laitue en serre où plusieurs concentrations ont été appliquées : 0, 5%, 10% et 20% de la drêche (v/v) du substrat. Ces traitements ont été combinés avec 3 niveaux de fertilisation soit, 0, 50% et 100% des besoins des plantes. La drêche ajoutée a amélioré la croissance de la laitue en termes de nombre de feuilles et de biomasse à la récolte. Elle a compensé le manque de fertilisation mais l'ajout de 20% de drêche a réduit la croissance de la laitue fertilisée. La drêche a ainsi montré un grand potentiel de fertilisation des plantes et d'autres études sur d'autres plantes sont nécessaires afin de corroborer ces résultats.

[Retour au programme](#)

15 Février, 15:35 - 15:50 | **Recherche sur la Biofertilisation au Phosphore de roche en culture de bleuet sauvage sur la Côte-Nord du Québec** | [Hicham Boussif-Forêt¹](#), Thiago Gumiere¹, Christine Lethielleux-Juge¹

¹Université Laval

L'apatite est un biofertilisant utilisé comme source de phosphore qui favorise les microorganismes symbiotiques du sol. Ce biofertilisant peut être une alternative aux engrais polluants, notamment pour la culture de plantes nécessiteuses en phosphore et/ou dans des conditions de faible disponibilité, tels que les sols acides. Dans ce contexte, cette étude vise à évaluer l'utilisation de l'apatite extraite du sous-sol de la région de Sept-Îles, micronisée et bouletée, comme biofertilisant agricole sur l'espèce *Vaccinium angustifolium* en culture sauvage. Trois expériences ont été menées dans les régions de Gallix, Longue-Rive et Sacré-Cœur sur la Côte-Nord du Québec. Chaque expérience comportait 5 traitements, chacun avec 3 répétitions. Les traitements comprenaient i) Apatite ; ii) Actisol seul (fumier de volaille) ; iii) un mélange d'apatite-Actisol ; iv) un fertilisant chimique traditionnel et v) un témoin (non fertilisé). Pour évaluer l'effet de ces fertilisants, les paramètres analysés durant deux cycles de culture comprenaient la composition chimique et les communautés microbiennes du sol, le développement des champignons mycorhiziens éricoïdes associés aux racines, la croissance des plantes à travers des analyses foliaires, racinaires et des spores, ainsi que la corrélation entre ces variables. Les résultats préliminaires des sols obtenus pour le premier cycle de culture indiquent un pH significativement supérieur à Sacré-cœur, une concentration en phosphore significativement supérieure à Longue-Rive, en potassium significativement supérieure pour le témoin à Sacré-Cœur ainsi que des différences non significatives concernant le taux de matière organique et la concentration en calcium entre les champs et les traitements. Les résultats attendus de cette étude sont de favoriser l'utilisation des biofertilisants comme alternative durable pour la fertilisation des bleuets sauvages sur la Côte-Nord du Québec. En somme, cette étude contribuera à l'avancement de l'agriculture durable en explorant de nouvelles sources de fertilisation respectueuses de l'environnement, favorisant la santé du sol et des plantes agricoles.

[Retour au programme](#)

15 Février, 15:50 - 16:05 | **Évaluation de l'impact de la rotation de saule sur le drainage d'un sol organique cultivé** | [Yelena Esther Gomez Lara](#)¹, Raphaël Deragon¹, Jean Caron¹, Jonathan Lafond², Silvio Gumiere¹

¹Université Laval

²Agriculture et Agroalimentaire Canada

Les sols organiques de la région de la Montérégie constituent une ressource importante pour l'agriculture du Québec. Toutefois, cette région est fortement affectée par une dégradation avancée des sols qui se caractérise par la présence d'une couche compacte entraînant des problèmes de drainage. Les solutions qui ont émergé jusqu'à présent n'ont résolu le problème qu'à court terme. Par conséquent, l'implantation de plantes à enracinement dense et profond telles que le saule (*Salix* spp.) constitue une possible solution à long terme. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'évolution des propriétés physiques du sol et de déterminer la durée des effets positifs sur le drainage de la méthode de drainage par rotation de saule. À cette fin, une section avec une rotation de saule de deux ans, une section avec une rotation de quatre ans et une section témoin avec drainage conventionnel ont été implantées. La nappe phréatique a été suivie chaque été pendant cinq ans dans chaque traitement et les propriétés physiques du sol telles que la conductivité hydraulique saturée, la masse volumique apparente et la courbe de rétention en eau ont également été mesurées au cours de l'étude. Les résultats ont montré une amélioration des propriétés physiques du sol dans les traitements contenant du saule (TS), ce qui permettait un drainage plus rapide qui satisfaisait à la norme de drainage du Québec. Par ailleurs, les TS ont maintenu une nappe phréatique plus basse par rapport au traitement témoin, et ont également maintenu un drainage efficace pendant toute la durée de l'étude, malgré la dégradation des propriétés physiques avec le temps. Finalement, la méthode de drainage par rotation de saule représente une alternative à long terme pour l'amélioration des propriétés physiques d'un sol organique cultivé, avec un impact positif sur le drainage qui persiste pendant au moins quatre ans.

[Retour au programme](#)

15 Février, 16:05 - 16:20 | **Santé physique des sols: état de la situation, indicateurs pertinents et implications sur la gestion de l'azote et l'amélioration du drainage** | [Jean Caron](#)¹, Vincent Grégoire¹, Alain N. Rousseau², Jacynthe Dessureault-Rompré¹, Thiago Gumiere¹, Hossein Bonakdari¹

¹Département des sciences du sol et de génie agroalimentaire, Université Laval, Québec, Canada

²Institut National de la Recherche Scientifique (INRS), Québec, Canada

Depuis longtemps, on suggère d'utiliser des propriétés dynamiques telles que la diffusion des gaz et la conductivité hydraulique en plus des propriétés statiques (masse volumique apparente et porosité d'air) pour faire un suivi de la santé physique des sols dans la zone de 0 à 30 cm de profond. Des travaux ont donc été faits pour mesurer un ensemble d'indicateurs de terrain afin d'établir des relations avec la production agricole, et éventuellement d'évaluer l'effet qu'ont différents itinéraires agronomiques sur ces indicateurs et étudier la réponse des cultures à la fertilisation azotée pour différentes conditions de sol. Les résultats affichent une diffusivité relative des gaz inférieure au seuil de 0.03 pour la grande majorité des parcelles à l'étude. Elle montre aussi que 40 % des sols ont des problèmes de drainage. Les niveaux faibles de diffusivité sont suffisamment bas pour limiter la croissance de la culture, et diminuer de façon importante l'efficacité de l'azote, pouvant atteindre jusqu'à 10-60% de l'azote appliquée. Nos résultats et ceux de collègues suggèrent qu'environ 40 à 80 kg par ha par an pourraient être perdus avec des applications annuelles allant de 200 à 230 kg par hectare mesurée. Les résultats suggèrent aussi que des rendements élevés peuvent être obtenus avec aussi peu que 60 kg à l'hectare, et que les sols à drainage excessif ou à drainage lent auront une réponse très faible à la fertilisation azotée, qui génère des pertes économiques en plus d'augmenter les pertes d'azote dans l'environnement. Ces résultats suggèrent que des solutions appropriées de conservation des sols et de gestion de l'eau doivent être mises en place pour maintenir la productivité et la santé des sols face aux changements climatiques et ajuster la recommandation en fonction de critères de santé physique du sol.

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

Affiches scientifiques présentées au congrès

71- Écologie des cicadelles dans les fraisières du Québec | [Jordanne Jacques](#)^{1,2,3}, Anne-Sophie Brochu^{1,2,3}, Frédéric McCune^{1,2}, Valérie Fournier^{1,2}, Edel Pérez-Lopez^{1,2,3}

¹Département de phytologie, FSAA, Université Laval

²Centre de recherche et d'innovation sur les végétaux (CRIV), Université Laval

³Institut de Biologie Intégrative et des Systèmes (IBIS), Université Laval

Les changements climatiques ont un impact significatif sur l'agriculture et les insectes ravageurs. Les températures plus élevées modifient les aires de répartition des insectes, favorisent leur survie hivernale et accélèrent leur développement. Au Québec, l'augmentation des cicadelles dans les fraisières a entraîné une utilisation accrue de pesticides pour contrôler les populations. Cette situation est particulièrement préoccupante pour l'industrie québécoise de la fraise et l'environnement, compte tenu de l'importance économique de cette culture et des dangers que peuvent représenter les pesticides pour l'environnement, la santé et le développement de résistance de la part des ravageurs. Ainsi, ce projet vise à étudier la diversité des cicadelles dans les fraisières québécoises, les effets des changements climatiques sur leur abondance et la présence de parasitoïdes et de champignons entomopathogènes qui leur sont associés. Pour étudier ces paramètres, des pièges collants jaunes ont été installés de mai à octobre 2023 dans 19 champs de fraises de cinq régions du Québec. Les cicadelles capturées ont été identifiées par genre. Les champignons présents sur les cicadelles ainsi que les parasitoïdes seront identifiés par méthode moléculaire. Les résultats permettront d'évaluer la diversité des cicadelles dans les fraisières du Québec, de déterminer la corrélation entre des paramètres climatiques et leur abondance et d'identifier les ennemis naturels qui leur sont associés. Les résultats de cette étude offriront des pistes pour une gestion plus durable de ces ravageurs dans les fraisières du Québec, le tout, dans un contexte de changements climatiques.

[Retour au programme](#)

7- Bandes fleuries sur mesure pour la conservation des bourdons en péril | [Amélie Morin](#)¹, Frédéric McCune¹, Virginie Durand², Valérie Fournier¹

¹Université Laval

²UPA de la Montérégie

Les pollinisateurs connaissent un déclin important. Les causes identifiées jusqu'à présent sont nombreuses (pertes d'habitats, changements climatiques, intensification agricole, etc.) et les mesures de conservation en place ne semblent pas endiguer le problème. Au Québec, les espèces *Bombus affinis*, *B. terricola*, *B. bohemicus*, *B. fervidus* et *B. pensylvanicus* sont considérées en péril. Un outil de conservation fréquemment utilisé est l'aménagement de bandes fleuries implantées en bordure de champs, visant à fournir un habitat de qualité et des ressources alimentaires aux insectes, notamment aux pollinisateurs et aux ennemis naturels des ravageurs. Cependant, plusieurs paramètres de cet outil doivent être précisés. L'objectif du projet est d'évaluer les préférences florales, les habitats privilégiés et les aires de distribution des espèces de bourdons en péril au Québec. Un inventaire mensuel non létal des populations de bourdons a été réalisé en 2022 et 2023 dans des bandes de fleurs semées et des bandes de fleurs sauvages. Suite à cet échantillonnage, 61 spécimens de deux espèces en péril (*B. terricola* et *B. fervidus*) ont été identifiés. Les données récoltées ont permis d'estimer que les bandes de fleurs semées permettent d'attirer une plus grande abondance d'individus en péril en comparaison aux bandes de fleurs sauvages. Les espèces florales suivantes sont particulièrement intéressantes : trèfle rouge, trèfle blanc, verge d'or et aster. L'aire de distribution de *Bombus terricola* semble plus restreinte que celle de *Bombus fervidus*. En conclusion, les bandes fleuries peuvent être des outils de conservation efficaces pour nos espèces de bourdons en péril. Il est primordial de réaliser des aménagements fleuris adaptés et efficaces pour répondre à leurs besoins.

[Retour au programme](#)

66- Optimisation de la protection phytosanitaire dans les vergers du Québec : l'impact des filets à mailles plus larges sur les ravageurs et les auxiliaires de lutte | [Francine Pelletier](#)¹, Mikael Larose¹, Catherine Pouchet¹, Zachary Bélisle¹, Gérald Chouinard¹

¹Institut de recherche et développement (IRDA)

Pendant près de 10 ans (2012-2020), un système d'exclusion rang par rang a été testée avec succès au verger expérimental de l'IRDA parvenant à maintenir en échec la majorité des ravageurs de la pomme sans avoir recours aux pesticides. Certains ravageurs secondaires ont toutefois vu leur importance augmenter sous filet certaines années possiblement dû à l'exclusion de leurs ennemis naturels. En vue de bonifier la protection phytosanitaire offerte par les filets d'exclusion, des essais ont été réalisés en laboratoire avec des filets imprimés sur mesure et en verger avec des filets disponibles commercialement, explorant différentes grandeurs et formes de mailles. En laboratoire, la plupart des espèces testées ont passé à travers des filets ayant des mailles carrées à peine plus grandes que la largeur de leur thorax. Parmi les différentes formes testées, pour une aire ouverte identique, les filets à mailles carrées et/ou hexagonales ont montré un taux d'intrusion plus élevé tandis que les filets à mailles rectangulaires ont totalement exclu les deux ravageurs testés. En verger, une plus grande présence de prédateurs de pucerons et de parasitoïdes de tordeuses a été observée dans les pommiers protégés par un filet à plus larges mailles (Artes 5x4 : 2,3 x 3,4 mm) comparativement au filet actuellement recommandé en verger au Québec (ProtekNet 60 : 1 x 2 mm), tout en offrant une protection similaire contre les ravageurs. Ce type de filet est actuellement à l'essai afin de s'assurer, à plus long terme, de son efficacité d'exclusion sous les conditions du Québec et de vérifier si sa perméabilité accrue à certains ennemis naturels se traduit par un meilleur contrôle naturel des pucerons et des tordeuses.

[Retour au programme](#)

64- Comprendre les effets des cultures intercalaires sur la suppression des mauvaises herbes, le rendement du maïs et la santé des racines | [Ximena Florez-Buitrago](#)¹, Philippe Seguin¹, Tanya Copley², Jacynthe Masse³, Caroline Halde⁴, Marc Lucotte⁵, Mathieu Moingt⁵, Charles Séguin⁵

¹McGill University

²CEROM

³AAFC

⁴Laval University

⁵UQAM

La production mondiale de soja et de maïs a connu un grand succès, en grande partie dû au développement de variétés résistantes au glyphosate, qui ont permis un contrôle efficace des mauvaises herbes. Au cours des dernières décennies, la dépendance à l'égard d'un nombre limité d'herbicides a donné lieu à un nouveau défi : l'émergence de mauvaises herbes résistantes aux herbicides. En outre, dans de nombreuses régions, le public fait actuellement pression pour réduire la dépendance à l'égard des pesticides. L'utilisation de cultures de couverture intercalaires (CC) peut fournir des services écologiques essentiels, notamment la prévention de l'érosion, l'amélioration du développement du système racinaire, l'enrichissement en azote et la gestion des populations d'adventices. Une expérience est menée à deux sites au Québec (Sainte-Anne-de-Bellevue et L'Acadie) pour évaluer l'impact des CC (une, deux ou plusieurs espèces), en combinaison avec deux traitements d'herbicides non résiduels [glyphosate (Roundup®) et/ou glufosinate (Liberty®)] sur la suppression des mauvaises herbes, la santé racinaire, le rendement et la qualité de grain du maïs (*Zea mays* L.). Nos résultats préliminaires suggèrent qu'une combinaison de cinq espèces de CC, soit le sarrasin (*Fagopyrum esculentum* Moench.), le ray-grass annuel (*Lolium multiflorum* Lam.), le pois fourrager (*Pisum sativum* L.), le radis fourrager (*Raphanus sativus* L.) et le trèfle incarnat (*Trifolium incarnatum* L.) combiné à une seule application de glyphosate a entraîné la plus forte réduction de la biomasse de mauvaises herbes par rapport au traitement utilisant deux applications de glyphosate sans cultures de couverture. L'utilisation de CC n'a pas eu d'effet sur le rendement du maïs. Les traitements avec deux ou plusieurs espèces de CC ont montré une meilleure santé racinaire par rapport aux traitements sans CC. Dans l'ensemble, notre travail offre des perspectives sur la réduction de la dépendance au glyphosate et au glufosinate par l'utilisation des cultures de couverture.

[Retour au programme](#)

61- Nichoirs artificiels à bourdons et télémétrie | [Lydia Millette-St-Hilaire](#)¹, Amélie Gervais¹, Frédéric McCune¹, Valérie Fournier¹

¹Université Laval

Les bourdons sont soumis à plusieurs stress environnementaux, notamment le manque de ressources florales et l'exposition aux pesticides, ce qui contribue à leur déclin. Ces facteurs impactent particulièrement leur survie lors de l'établissement des colonies au printemps et de l'hibernation, qui sont des périodes critiques où les reines sont les plus vulnérables. Afin d'assurer leur pérennité sur les fermes, il est primordial de mieux comprendre l'habitat et les ressources artificielles utilisées à ces deux moments de l'année. Dans cette étude, nous avons installé quatre types de nichoirs artificiels (en bois sous terre, en bois hors du sol, sous une plaque de béton ou dans un pot en terre cuite) sur des fermes de pommes, de bleuets en corymbe et de canneberges. Le taux d'occupation des nichoirs, les espèces de bourdons les occupants, la force des colonies et la présence de pyrales parasites ont été déterminés. Les résultats préliminaires indiquent que le nichoir en bois au-dessus du sol a un taux d'occupation plus élevé que les autres types. De plus, les vergers affichent le plus haut taux d'occupation, suivis par les bleuetières et les cannebergières. *Bombus bimaculatus*, *Bombus borealis* et le groupe *Bombus vagans* ont établi des colonies dans les nichoirs. Le projet a également permis de caractériser le lieu d'hibernation de reines bourdons grâce à la télémétrie. Cette méthode a entraîné la localisation d'un site où plusieurs reines bourdons *B. Impatiens* hibernaient et s'accouplaient autour d'un nid. Les résultats du projet contribueront à la préservation et à la création d'habitats d'hibernation ainsi qu'à l'augmentation de sites de nidification adéquats pour les bourdons afin d'augmenter leur abondance sur les fermes fruitières.

[Retour au programme](#)

56- Vitrites de régie à moindres risques dans la pomme | [Catherine Pouchet](#)¹, Mikaël Larose¹, Gérald Chouinard¹, Zachary Bélisle¹, Quentin Chaperon¹, Francine Pelletier¹

¹IRDA

La culture de la pomme nécessite annuellement l'application de pesticides contre plusieurs ennemis (insectes, acariens, maladies et mauvaises herbes). Cependant, plusieurs produits utilisés entraînent des répercussions négatives sur la santé ou l'environnement, et/ou sont associés à des coûts élevés. Certaines méthodes de dépistage, de surveillance et d'intervention éprouvées sont disponibles pour réduire ces risques et sont utilisées à des degrés variables par les entreprises. L'augmentation de l'adoption de ces nouvelles approches contribuerait à diminuer les risques pour la santé liés à l'utilisation de ces produits et de réduire l'impact environnementale de la production pomicole québécoise. Ce projet s'est déroulé de 2018 à 2022 au sein de cinq sites pomicoles répartis dans différentes régions du Québec, soit Montérégie (Est & Ouest), Estrie, Laurentides et Chaudière-Appalaches. Pour chacun des sites, une section du verger a été gérée selon les pratiques habituelles du producteur (parcelle sous régie conventionnelle), tandis qu'une autre section a été gérée conformément au programme intégrant un ensemble de pratiques à moindres risques (parcelle sous régie à moindres risques). Les pratiques dites à moindres risques ont été discutées, adaptées et incluses à la régie du producteur. Au total, 23 pratiques à moindres risques ont été proposées, telles que la confusion sexuelle contre le carpocapse de la pomme, l'introduction d'acariens prédateurs contre les tétranyques, la pulvérisation à distribution d'air uniforme, le désherbage mécanique et la lutte attracticide contre la mouche de la pomme. L'utilisation de ces pratiques a globalement entraîné une diminution des risques pour la santé de 40% et une réduction de l'impact sur l'environnement de 14%. Cependant, la synthèse quinquennale des coûts indique une hausse moyenne de 12% dans la parcelle à moindres risques, comparativement à la parcelle conventionnelle. Ce projet a offert aux producteurs l'opportunité d'expérimenter ces pratiques en vue de favoriser leur utilisation et leur adoption.

[Retour au programme](#)

52- Des micro-guêpes pour protéger le maïs contre le ver-gris occidental du haricot? | [Julien Saguez](#)¹, [Simon Chaussé](#)¹, [Maxime Lefebvre](#)², [Laurence Jochems-Tanguay](#)²

¹CÉROM - Centre de recherche sur les grains

²IRDA

Le ver-gris occidental du haricot (VGOH), *Striacosta albicosta* (Lepidoptera: Noctuidae) est devenu en quelques années un des principaux ravageurs des cultures de maïs grain, fourrager et sucré au Québec. Les papillons pondent des œufs sur les feuilles supérieures des plants. Les jeunes larves se déplacent vers les épis de maïs, pénètrent à l'intérieur et causent des dommages en consommant les grains en développement. Les méthodes de lutte pour contrôler ce ravageur sont peu nombreuses. Parmi celles-ci, quelques pesticides sont homologués et des variétés de maïs produisant la protéine Bt Viptera sont disponibles. Cependant, les risques de développement de résistance à plus ou moins long terme sont importants. De plus, la fenêtre d'intervention est généralement très courte, compte tenu du développement rapide de l'insecte et le fait qu'une fois à l'intérieur des épis, il est peu exposé aux insecticides appliqués. L'abondance du VGOH peut néanmoins être réduite par plusieurs ennemis naturels (ex : coccinelles, chrysopes, punaises prédatrices) qui s'alimentent des œufs et des jeunes larves. Parmi ces ennemis naturels, on trouve également des trichogrammes, des micro-guêpes parasitoïdes qui pondent leurs œufs dans les œufs de leur hôte, interrompant ainsi le cycle de développement de l'insecte ravageur. Les populations de trichogrammes naturellement présentes dans les champs ne permettent pas de contrôler complètement le VGOH. En revanche, il est possible d'augmenter de façon significative les populations de ces micro-guêpes par une production massive de ces insectes et en utilisant des méthodes de dispersion efficaces. Les drones permettent de traiter de grandes surfaces en peu de temps et leur utilisation comme méthode de dispersion des trichogrammes est actuellement à l'essai pour permettre d'offrir des solutions aux producteurs de lutte biologique pour gérer les populations de VGOH. Les résultats des premiers lâchers de trichogrammes par drones réalisés en champs seront présentés dans cette affiche.

[Retour au programme](#)

23- Effets du glyphosate et de l'AMPA sur les fonctions microbiennes liées au cycle de l'azote dans les sols de grandes cultures au Québec | [Laurianne Ladouceur](#)¹, Marc Lucotte¹, Matthieu Moingt¹, Jacynthe Masse², Charles Séguin¹, Caroline Halde³, Philippe Seguin⁴, Tanya Copley⁵

¹Université du Québec à Montréal, UQÀM

²Agriculture et Agroalimentaire Canada, CRD Saint-Jean-sur-Richelieu

³Université Laval

⁴Université McGill

⁵CÉROM

L'utilisation d'herbicides à base de glyphosate (HBG) dans les grandes cultures est une solution efficace pour contrôler les mauvaises herbes tout en réduisant le travail du sol. Cependant, des préoccupations émergent quant à leurs impacts potentiellement néfastes sur les microorganismes du sol. Les microorganismes fixateurs, nitrifiants et dénitrifiants des sols jouent un rôle crucial dans la conversion de l'azote atmosphérique en formes assimilables par les plantes, avant de le réintégrer dans l'atmosphère. Des recherches ont révélé que l'inhibition de la nitrification par le glyphosate peut directement affecter les communautés microbiennes impliquées dans l'oxydation initiale de l'ammoniac en nitrite. Bien que le glyphosate présente un faible impact sur la fixation biologique de l'azote à des doses recommandées, son influence devient significative à des taux d'application plus élevés. Aucune étude n'a encore examiné les impacts du principal composé de dégradation du glyphosate, l'acide aminométhylphosphonique (AMPA), sur le cycle de l'azote. Ainsi ce projet vise à mesurer les effets du glyphosate et de l'AMPA sur les fonctions microbiennes liées au cycle de l'azote et à la dégradation de ces molécules dans les sols de grandes cultures au Québec. Les teneurs de glyphosate et d'AMPA, ainsi que les compositions relatives des gènes fonctionnels associés au cycle de l'azote (*amoA*, *nifH*) et à la dégradation du glyphosate (*goxA*, *sarc*), seront évaluées sur deux années dans les sols de 42 champs en Montérégie adoptant diverses pratiques de gestion des mauvaises herbes. Nous estimons que l'utilisation d'HBG entraîne une diminution de l'abondance des gènes fonctionnels liés au cycle de l'azote, inhibant certaines étapes jusqu'à rendre certaines formes d'azote indisponibles aux plantes, compromettant ainsi leur croissance. En démontrant l'impact de l'utilisation d'HBG sur les fonctions du sol, le projet devrait amener les producteurs à reconsidérer et à optimiser leur utilisation d'HBG, en adoptant des pratiques agricoles plus durables.

[Retour au programme](#)

18- Bioconcentration des pesticides dans le réseau trophique aquatique | [Antoine Faure](#)¹, [Laura Malbezin](#)¹, [Stéphane Moïse](#)¹, [Lise Parent](#)², [Jérôme Comte](#)¹, [Soizic Morin](#)³, [Anne Crémazy](#)¹, [Isabelle Lavoie](#)¹

¹Institut National de la Recherche Scientifique

²Université TÉLUQ

³INRAE-EABX

Le maintien de la santé des sols et des eaux est l'un des enjeux majeurs de l'agriculture durable. Le réseau de surveillance des pesticides établi par le Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), révèle chaque année la présence de nombreux pesticides dans les rivières du Québec avoisinant les champs agricoles. Dans de nombreux cas, les données montrent des dépassements fréquents des critères de protection de la vie aquatique, menant ainsi à une nécessité de développer une meilleure évaluation de la contamination dans ces milieux. Malgré une résolution d'échantillonnage importante, les mesures ponctuelles de l'eau ne représentent pas forcément les concentrations réelles d'exposition et accumulées par les organismes du milieu. Les biofilms algaux (aussi nommé périphyton) peuvent alors être utilisés comme indicateur d'exposition à la contamination en pesticides. Ce biofilm est formé d'un consortium d'organismes comprenant notamment des algues, des bactéries et des champignons imbriqués dans une matrice en trois dimensions. C'est un modèle intéressant car ubiquiste, facile à échantillonner, ayant la capacité à intégrer les variations en contaminants dans les eaux, et avec un rôle clé dans les écosystèmes aquatiques. Ce biofilm est à la base du réseau trophique aquatique et représente une nourriture de choix pour certains consommateurs primaires, comme l'escargot *Lymnaea stagnalis*. Les objectifs de ces recherches sont d'évaluer 1) la pertinence du biofilm de rivière comme intégrateur de la contamination en pesticides des rivières et, 2) le rôle des biofilms comme voie d'entrée des pesticides dans les réseaux trophiques de rivière. D'une part, du biofilm a été prélevé dans des rivières en contexte agricole afin de déterminer les concentrations accumulées des pesticides dans la matrice. D'autre part, du biofilm contaminé en laboratoire sera utilisé comme voie de contamination dans des tests de toxicité sur *L. stagnalis*.

[Retour au programme](#)

74- Suivi de l'érosion éolienne des sols organiques de la Montérégie Ouest | [Andrés Felipe Silva Dimaté](#)¹, Alain Rousseau², Jean Caron¹

¹Université Laval

²Institut National de la Recherche Scientifique

Les sols organiques de la région de la Montérégie-Ouest sont menacés par l'érosion éolienne. L'objectif de cet article est de résumer les résultats du suivi de l'érosion éolienne dans un champ de sol organique. Le suivi de l'érosion éolienne a été réalisé de juillet 2019 à octobre 2022 dans deux champs d'environ 1 ha. Trente-deux échantillonneurs MWAC ont été installés au hasard dans chaque site pour attraper les particules érodées par le vent. Chaque MWAC était équipé de 4 canettes placées à 10, 25, 50 et 85 cm au-dessus de la surface du sol, le diamètre de l'ouverture de chaque échantillonneur était de 17 mm. Le matériel piégé dans les boîtes a été collecté à différentes périodes en fonction de l'occurrence des épisodes érosifs. La période la plus critique a été le printemps 2020, lorsque les plus grosses tempêtes de poussière ont été observées, principalement en mai et juin, lorsque des vents forts ont soufflé sur la région et que de faibles précipitations ont été enregistrées. Les autres périodes de mesure ont enregistré une érosion moindre ou nulle. Les pertes par érosion éolienne ont été supérieures dans le site 1 que dans le site 2, ceci est expliqué par le fait que le site 2 était en culture et le site 1 non couvert. Le matériel collecté pendant les plus grosses tempêtes a montré que le matériel devenait plus fin avec la hauteur. L'effet de fetch a été observé sur les deux champs, le flux horizontal étant plus faible au vent et plus élevé sous le vent, mais la distance à laquelle la valeur maximale du flux horizontal est atteinte n'a pas encore été établie. Ces résultats donnent une meilleure idée des pertes de sol provoquées par l'érosion éolienne dans les sols organiques.

[Retour au programme](#)

73- L'état de la santé des sols à la ferme suivant l'implantation de cultures de couverture : Des exemples d'ici ! | [Audrey-Kim Minville](#)^{1,2}, Noura Ziadi², Athyna N. Cambouris², Jean Lafond³, Martin Chantigny², Jacynthe Dessureault-Rompré¹

¹Département de sols et de génie agroalimentaire - Université Laval

²Centre de recherche et de développement de Québec - Agriculture et Agroalimentaire Canada

³Centre de recherche et de développement de Québec (Normandin) - Agriculture et Agroalimentaire Canada

L'implantation de culture de couverture est mise de l'avant pour améliorer la santé des sols agricoles et fait déjà partie intégrante de la rotation de cultures sur un nombre croissant d'entreprises agricoles. Toutefois, les effets de cette pratique sur la santé des sols sont encore peu documentés en conditions réelles. L'objectif de ce projet était d'examiner si l'implantation d'une culture intercalaire durant la phase en maïs grain peut améliorer la productivité, réduire l'érodibilité et la compaction et atténuer le risque de perte d'azote vers les cours d'eau. Trois essais ont été réalisés (2021-2022) sur des fermes commerciales dans le secteur du lac Saint-Pierre. L'essai 1 consistait à implanter des bandes de raygrass (*Lolium sp. L.*) en intercalaire du maïs dans un champ n'ayant aucun historique de culture de couverture. Les deux autres essais consistaient en une comparaison entre un champ témoin (gestion intensive) et un champ adjacent, où les cultures de couverture étaient déjà intégrées depuis plus ou moins cinq ans. L'échantillonnage a eu lieu à différentes dates durant la saison de croissance pour diverses analyses, dont entre autres la stabilité des agrégats, la densité apparente, la teneur en nitrates à la récolte et le rendement. On constate en général une réduction des nitrates résiduels dans les systèmes intégrant déjà les cultures de couverture. La compaction est réduite en surface (0-10 cm) lorsqu'elles le sont depuis moins de cinq ans, tandis que le diamètre moyen pondéré des agrégats est supérieur lorsqu'elles le sont depuis plus de cinq ans. Une hausse du rendement de 5 % a été observée dans les bandes de raygrass comparativement aux bandes où le sol est laissé à nu seulement. Les résultats démontrent que la réponse aux cultures de couverture est relative à chacun des systèmes étudiés, confirmant le besoin de réaliser d'autres essais à la ferme.

[Retour au programme](#)

34- Le rôle de la diversité et de la fonctionnalité du microbiome des agroécosystèmes | [Emmy L'Espérance](#)¹, Vincent Poirier², Étienne Yergeau¹

¹Institut national de la recherche scientifique

²Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue

Le microbiome du sol est un joueur clé dans les services écosystémiques, comme la décomposition. Le microbiome libère des éléments essentiels à la croissance des plantes, tel que l'azote. L'azote organique provient principalement de la nécromasse microbienne et végétale, sous forme de protéines, chitine et peptidoglycane. Ces molécules doivent donc être dépolymérisées afin d'être minéralisées ou assimilées par les plantes. L'importance du cyclage de l'azote organique pour la productivité des plantes agricoles nous pousse à nous questionner sur le rôle de la diversité microbienne sur la fonctionnalité des communautés. Nous supposons que la diversité et l'abondance du microbiome augmentent l'abondance et la diversité des gènes reliés à la dépolymérisation de l'azote. L'objectif est de déterminer si les changements de diversité microbienne lors de diverses pratiques agricoles augmentent la capacité de décomposition du microbiome et ultimement augmente la productivité du blé. Pour ce faire, nous avons démarré une expérience de deux ans au champ. Deux cultures de rotation ont été cultivées et les mêmes parcelles accueilleront quatre modalités de blé à l'été 2024. Chaque année, nous allons déterminer la composition des communautés microbiennes et leur capacité enzymatique de dépolymérisation. À la fin de la saison du blé, nous allons récolter les grains et évaluer leur rendement et qualité. Actuellement, nos résultats montrent que les cultures de rotation stimulent les microbes rhizosphériques à dépolymériser la matière organique. L'effet des cultures de rotation s'établit donc rapidement, mais il est nécessaire de découvrir si cet effet persiste jusqu'à la saison de croissance du blé. Ce projet déterminera l'impact des changements de diversité microbienne sur le processus de la décomposition. Ultimement, une réflexion sur l'impact de la diversité et la composition du microbiome sur ce processus est indispensable afin d'améliorer nos pratiques agricoles et de subvenir aux besoins nutritifs des cultures.

[Retour au programme](#)

28- L'application de fumiers modifie le comportement du C et de l'N dans les fractions de la matière organique des sols : une méta-analyse globale | [Cindy Denoncourt](#)^{1,2}, Martin Chantigny², Denis Angers², Caroline Halde¹

¹Département de phytologie, Université Laval, Québec, Canada

²Centre de recherche et de développement de Québec, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Québec, Canada

Les fumiers sont une source importante de nutriments pour les cultures. Leur apport répété permet également d'augmenter la teneur en matière organique (MO) du sol. Récemment, de nouveaux modèles de formation et stabilisation de la MO dans les sols ont été élaborés sur la base de fractions physiques pour mieux prédire la dynamique du C organique et du N du sol. Cependant, peu d'études globales ont évalué l'effet de la fertilisation organique sur les fractions physiques de la MO. De plus, les études actuellement disponibles sont souvent spécifiques à un site, ce qui ne permet pas de développer un modèle universel. Une méta-analyse regroupant les résultats de 54 études, totalisant 58 sites expérimentaux a donc été effectuée pour déterminer comment les apports de fumiers modifient la concentration et la répartition du C organique et du N dans différentes fractions physiques de la MO des sols agricoles. Les résultats montrent que la fertilisation avec les fumiers augmente les teneurs en C organique et N du sol entier, mais l'effet est plus marqué pour la MO particulaire que pour la MO associée aux minéraux. Les doses de C et de N cumulatives apportées par le fumier, la consistance liquide ou solide, les précipitations et le pH du sol sont les variables explicatives qui influencent le plus la réponse du sol entier et des fractions. Par exemple, une relation positive est observée entre la dose de C cumulative apportée par les fumiers et la teneur en C organique et N du sol entier ainsi que des fractions. Cette méta-analyse permettra d'adapter au contexte agricole les nouveaux modèles de formation de la MO des sols jusqu'ici développés pour les systèmes naturels.

[Retour au programme](#)

10- Les bactéries oxydant de l'H₂ pourraient moduler la croissance des légumineuses | [Diana Dip¹](#), Philippe Constant¹

¹INRS

Le secteur de l'agriculture subit des pressions multiples, incluant l'augmentation des épisodes des sécheresses. Les microorganismes étant au cœur des processus modulant la nutrition des plantes et leur tolérance aux stress. La symbiose légumineuse-rhizobium est un processus énergivore produisant une mole d'hydrogène moléculaire par molécule de N₂ fixée. En tant que l'H₂ est diffusible, ces fuites exerceraient un effet de fertilisation, comparable à l'effet d'amorçage de la rhizosphère. L'hydrogène devient une monnaie d'échanges supportant des processus et interactions microbiennes dans le sol. Les mécanismes exacts de ces processus commencent à peine à être résolus. L'hypothèse de ce projet stipule que l'activation des Bactéries Oxydant l'Hydrogène (BOHs), par une source diffuse d'H₂, confère aux plantes des avantages de croissance et de tolérance au stress. Les objectifs sont d'obtenir deux communautés de BOHs contrastantes en exposant un sol à des concentrations d'H₂ atmosphériques ou élevées simulant l'interface sol-nodule des plantes légumineuses (5000ppbv) et d'évaluer si les différentes communautés confèrent des différences de croissance sur la légumineuse *Vicia sativa* en conditions de stress hydrique. Des microcosmes ont été incubés pendant deux mois, sous atmosphères contrôlées. Après la phase d'activation des BOH, les sols ont été utilisés comme substrats de croissance de *Vicia sativa*, soumise à un stress hydrique. Des vitesses d'oxydation de l'H₂ contrastantes ont été obtenues suite à la phase d'activation des BOH. L'activation des BOH n'a pas conféré de gain de croissance net pour la biomasse aérienne de la vesce. Par contre, l'activation des BOH a conduit à une réduction de la biomasse racinaire de la vesce soumise à un stress hydrique. L'activation des BOH s'est avérée efficace dans les microcosmes de sol. Certaines BOH étant reconnues pour leur métabolisme de l'éthylène, leur activation pourrait avoir détourné le système de régulation d'expression génétique de la vesce en présence de stress.

[Retour au programme](#)

4- Impact de pratiques agricoles sur la persistance du glyphosate et les communautés microbiennes dans les sols de grandes cultures du sud du Québec | [William Overbeek](#)¹, Marc Lucotte¹, Richard Hogue², Matthieu Moingt¹, Joël D'Astous-Pagé², Thomas Jeanne²

¹Université du Québec à Montréal

²Institut de recherche et développement en agroenvironnement

L'agriculture de conservation repose sur des pratiques de non-labour qui dépendent souvent des herbicides, principalement ceux à base de glyphosate (HBG), pour contrôler les mauvaises herbes ou les cultures de couverture. Le glyphosate est en bonne partie dégradé par les micro-organismes en acide aminométhylphosphonique (AMPA). Cette étude vise à déterminer les effets de diverses pratiques agricoles sur les teneurs en glyphosate et en AMPA dans les sols agricoles et sur la diversité en richesse et la composition des communautés bactériennes, fongiques et eucaryotiques du sol. Premièrement, neuf champs de cultures commerciales dans le sud du Québec ont été suivis en septembre 2019 et 2020. Deuxièmement, une expérience réalisée en serre rapporte l'effet d'une application de HBG sur des sols. Les teneurs en glyphosate et en AMPA n'étaient pas influencées par le cumul des doses appliquées de HBG mais plutôt par le pH, la teneur en argile, la capacité d'échange cationique et la saturation du phosphore du sol. La diversité bêta des communautés microbiennes du sol était principalement affectées par la texture et les paramètres chimiques du sol et, dans une moindre mesure, par la rotation des cultures et la fréquence d'application de lisier et fumier. Les teneurs en glyphosate dans le sol ont rapidement diminué après l'application de HBG avec un temps de demi-vie d'environ 4.5 jours. Pour la majorité des traitements, les sols ayant reçus une application de HBG n'ont pas enregistré une augmentation de leurs teneurs en AMPA ni d'impact significatif sur la diversité et composition des communautés microbiennes. Nos résultats suggèrent que les pratiques comme la rotation des cultures, le non-labour et l'utilisation de cultures de couvertures devraient être promues auprès des producteurs agricoles. Leurs bienfaits pour la santé des sols semblent plus importants comparativement à l'impact sur les communautés microbiennes de l'utilisation d'HBG qu'entraîne ces pratiques.

[Retour au programme](#)

39- Contribution à la gestion intégrée des intrants dans la culture de pommes de terre à l'aide de suivis spatio-temporels à haute résolution | [Alain Rousseau](#)¹, Paul Célicourt¹, Silvio Gumiere², Thiago Gumiere², Jacques Bodeur³, Julien Saguez⁴, Jacynthe Dessureault-Rompré², Jean Caron², Richard Bélanger², Yacine Bouroubi⁵, Yonel Petit Homme², Antoine Bédard⁶

¹INRS

²Université Laval

³Université de Montréal

⁴CEROM

⁵Université de Sherbrooke

⁶Patates Lac St-Jean

La production de pommes de terre requiert un travail intensif d'ameublissement du sol et d'applications fréquentes d'intrants. De telles pratiques affectent la santé du sol (pertes de MO, réduction de la diversité microbienne et capacité de rétention en eau ; érosions hydrique et éolienne ; compaction), la qualité de l'eau (pertes de nutriments et produits phytosanitaires) et la qualité de l'air (émission de GES, dérive de pesticides). Les producteurs manquent souvent d'informations et lorsqu'ils en ont, ils sont mal outillés pour les exploiter, ce qui affecte leur prise de décision, celle-ci se faisant alors sur la base de leur expérience. Ces enjeux représentent la motivation derrière ce projet qui vise à doter ces derniers d'une capacité de prise de décisions éclairées de gestion de leurs intrants. L'approche consiste au développement d'une chaîne d'outils et de technologies numériques pertinents pour un suivi spatio-temporel des conditions au champ afin de réaliser des traitements ciblés. Dans ce contexte, nous développerons une plateforme numérique mettant à profit les technologies de l'Internet des Objets, des Mégadonnées et de l'IA pour : (a) la cueillette de données, (b) la modélisation de différents processus régissant les agroécosystèmes (maladies, ravageurs, mauvaises herbes, compaction), et (c) l'opérationnalisation des résultats par la machinerie agricole. Cette capacité de recueillir et d'exploiter les données vise à réduire les superficies d'intervention par un usage justifié des pesticides et une amélioration de la santé des sols. Cette présentation portera sur une description de l'ensemble du projet et sur le bilan des activités depuis son début (mai 2023) incluant : (i) le déploiement de l'instrumentation pour la cueillette des données (ex. : acquisition d'imageries multispectrales par drone, sondes à humidité

du sol) et (ii) la mise en place d'une infrastructure informatique pour le stockage, le partage et le traitement des données (ex. : avec des outils de modélisation).

[Retour au programme](#)

72- Transition vers l'agriculture biologique et son impact sur la microbiologie des sols au Québec | [Lydia Aid](#)¹, Jacynthe Masse², Guillaume Trépanier², Thiago Gumiere¹

¹Département des sols et de génie agroalimentaire, Université Laval, Québec, Canada

²Centre de recherche et développement de Saint-Jean-sur-Richelieu, Agriculture et Agroalimentaire Canada / Gouvernement du Canada

Les effets hors-cible de certains pesticides incluent des impacts négatifs sur la santé et la capacité reproductive de divers organismes, ce qui peut déstabiliser l'équilibre de leur écosystème au-delà de ce qui est nécessaire pour contrôler les organismes nuisibles aux cultures. Il a déjà été démontré dans des études réalisées en Europe et en Asie qu'une utilisation excessive de pesticides peut affecter la santé des sols, mais l'effet des pratiques actuelles en matière de pesticides sur la fertilité et la conservation des sols québécois n'a pas encore été étudié. Afin d'évaluer la santé des sols, l'objectif du présent projet est de caractériser leurs communautés microbiennes, qui sont des acteurs importants pour la disponibilité d'éléments nutritifs, pour la formation de la structure des sols et, dans une certaine mesure, pour la dégradation de xénobiotiques liée aux pesticides. La structure et les fonctions des communautés bactériennes et fongiques en culture maraîchère sont caractérisés à partir de l'analyse des séquences d'ADN extrait du sol obtenu de producteurs en culture conventionnelle et en transition biologique. Les échantillons ont été récoltés à 0-10 cm de profondeur durant différents mois de l'année pendant 2 ans pour déterminer l'évolution du profil des communautés microbiennes et les effets d'une réduction de la quantité de pesticides sur les fonctions microbiennes à différents stades de l'exploitation du sol. Il est attendu que les champs dans lesquels l'utilisation de pesticides a été maintenue seront associés à une diversité réduite des microorganismes et, par conséquent, à une perte de certaines fonctions et/ou une diminution du nombre d'organismes capables de remplir certaines fonctions essentielles à la croissance des

plantes. Étant donné le rôle des communautés microbiennes dans le maintien de la fertilité des sols, il est important de déterminer comment les pesticides peuvent affecter ces communautés pour aider la préservation des terres cultivables.

[Retour au programme](#)

70- Modélisation de l'effet de la diversité des cultures sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) selon différents scénarios climatiques | Michael Yongha BOH¹, [Theo HUMBEECK](#)¹, Osborne Grant CLARK¹, Cynthia M. KALLENBACH²

¹Department of Bioresource Engineering, McGill University, Quebec, Canada

²Department of Natural Resource Sciences, McGill University, Quebec, Canada

Le changement climatique menace d'aggraver l'insécurité alimentaire si les pratiques de production négligent de procéder à des ajustements essentiels. L'augmentation des températures et des précipitations pourrait affecter le développement des plantes ainsi que les bilans en eau et en nutriments. Dans une expérience pluriannuelle au Centre de Recherche Agronomique Lods à Montréal, un régime de diversité des cultures en rotation est étudié en tant que stratégie d'adaptation au changement climatique. Il existe toutefois une incertitude quant à l'effet d'une telle stratégie sur les émissions de gaz à effet de serre (GES). L'expérience consistait de deux traitements (diversité des cultures et précipitations) en quatre répétitions. Le gradient de diversité des cultures était composé de 8 niveaux (mélanges de 1 à 3 espèces). Les cultures étaient composées de : haricots secs, blé de printemps, seigle, trèfle blanc, kernza et lotier. Il y avait trois niveaux de traitements de précipitation (réduite de 30%, ambiante, et accrue de 30%) obtenus grâce à la construction d'abris anti-pluie et à l'irrigation. Pour les précipitations réduites, la pluie était interceptée par des lattes au-dessus de la parcelle. La pluie interceptée était ensuite transportée vers un réservoir et appliquée aux parcelles de précipitations accrues via un système d'irrigation. Des échantillons de gaz furent prélevés régulièrement au début de l'expérience et durant la saison de croissance, et leurs concentrations de dioxyde de carbone, d'oxyde nitreux et de méthane furent mesurées par chromatographie en phase gazeuse. Le flux de GES dans chaque parcelle fut ensuite calculé. Un

modèle informatique (par exemple, DNDC) sera ensuite utilisé pour estimer l'impact des systèmes de gestion de la diversité des cultures sur les émissions selon différents scénarios climatiques. Nos résultats fourniront des données pour l'inventaire et la déclaration des GES, et pour orienter les décisions visant à réduire les émissions des systèmes de culture.

[Retour au programme](#)

62- Inhibition biologique de la nitrification par les blés canadiens | [Lilia Sabrina BOUYOUCEF](#)¹, Étienne YERGEAU¹

¹INRS - Centre Armand-Frappier Santé Biotechnologie

La nitrification est un processus à double tranchant dans le cycle de l'azote. En effet, d'un côté elle augmente la disponibilité de l'N inorganique utilisé par les plantes et les microorganismes du sol, et de l'autre, elle représente l'axe central de la perte d'N dans les sols agricoles. Cette perte peut être directe, via le lessivage des nitrates, ou indirecte, via la dénitrification qui, à son tour, est responsable de la génération de formes nocives de l'N dont l'oxyde nitreux (N₂O). Pouvoir contrôler la nitrification dans les systèmes agricoles, en particulier ceux des trois grandes cultures (riz, blé et maïs), est un enjeu de taille. Les inhibiteurs biologiques de la nitrification, ou BNI, sont de plus en plus considérés comme étant une solution prometteuse face à ces différents problèmes environnementaux. Cependant, la capacité BNI n'est pas présente chez tous les végétaux et semble être limitée chez le blé. Pour cela, j'ai testé 50 cultivars canadiens de blé pour leur capacité BNI en effectuant un pré-criblage qui consiste, dans un premier temps, à les cultiver dans un système hydroponique afin d'en collecter les exsudats et tissus racinaires. J'ai ensuite confronté la bactérie nitrifiante *Nitrosomonas europaea* à ces derniers pour déterminer son taux de production du nitrite à partir de l'ammonium. Je confirmerai par la suite que les cultivars identifiés comme étant pourvus d'une forte capacité BNI ont aussi un effet sur d'autres souches de bactéries et d'archaea nitrifiantes. J'espère identifier au moins un cultivar pouvant inhiber la nitrification chez plusieurs souches. Ce ou ces cultivars seront ensuite utilisés dans une étude au champ en présence de fertilisants azotés afin d'élargir nos connaissances concernant la capacité BNI chez le blé.

[Retour au programme](#)

54- Influence des systèmes de cultures et des conditions climatiques sur la santé des sols de 215 champs agricoles au Québec | [Mélanie Gauthier](#)¹, Richard Hogue², Michel Champagne³, Caroline Halde¹

¹Université Laval

²Institut de recherche et développement en agroenvironnement

³AgroEnviroLab

L'influence des systèmes de cultures et des conditions climatiques sur la santé des sols a largement été démontré dans le cadre d'études réalisées en parcelles expérimentales. Cependant, les études participatives incluant de nombreuses fermes procurent l'avantage de considérer un plus large éventail de conditions expérimentales, notamment pour les facteurs systèmes de cultures, climat et types de sol. Notre étude regroupe 215 échantillons de sol prélevés et géoréférencés sur 168 fermes de neuf régions du Québec afin d'évaluer l'effet des systèmes de cultures et des conditions climatiques sur la santé des sols. Les échantillons de sols ont été analysés pour 15 indicateurs physiques, biologiques et chimiques. Les rotations des cultures ont été obtenues de la base de données des parcelles et des productions agricoles déclarées de la Financière Agricole du Québec. Quatre catégories de systèmes de cultures ont été définies sur la base des cultures des trois années précédant l'échantillonnage : cultures annuelles, fourrages, légumes et petits fruits. Un indice de diversité des cultures a aussi été calculé pour chaque champ. La base de données de Ressources Naturelles Canada a été utilisée pour calculer des indices agrométéorologiques de température et de précipitation sur 30 ans. L'approche par sélection de modèles avec le critère d'Akaike a servi à démontrer les effets des différents facteurs sur les indicateurs de santé des sols. Dans l'ensemble, les résultats montraient que les indicateurs biologiques étaient particulièrement influencés par les systèmes de cultures et la température. Des moyennes significativement ($p < 0,05$) plus élevées pour les fourrages étaient observées, surtout pour la respiration du sol et l'azote potentiellement minéralisable. Globalement, les valeurs de ces indicateurs diminuaient avec l'augmentation de la température. Ces résultats démontrent que l'intégration de plantes fourragères pérennes dans les systèmes de culture est la clé pour améliorer la santé des sols au sein des fermes québécoises.

[Retour au programme](#)

51- Effets des cultures de couverture intercalaires dans la culture du maïs sur les indicateurs physiques et biologiques des sols au Québec | Marc Lucotte¹, Jacynthe Masse², Philippe Seguin³, Caroline Halde⁴, Charles-Étienne Vien⁴

¹UQAM

²Agriculture et Agroalimentaire Canada

³Université McGill

⁴Université Laval

La santé des sols, (définie comme la capacité du sol à fournir une production végétale optimale toute en offrant une biodiversité et une disponibilité en nutriments essentiels), la présence de résidus d'herbicides dans les sols agricoles et les différents bénéfices associés à l'utilisation des cultures de couverture (CC) sont des concepts bien documentés. L'objectif du projet est d'évaluer l'effet des CC et de traitements d'applications d'herbicides sur les indicateurs physiques et biologiques des sols dans une rotation maïs-soya-céréales et de déterminer s'il est possible de diminuer les applications d'herbicides et d'augmenter la qualité des sols. Pour ce faire, un plan en tiroirs avec 4 blocs. Le facteur principal correspondait à quatre traitements de CC intercalaires (1 - une seule espèce ; 2- un mélange de deux espèces ; 3-un mélange multi-espèces ; et 4 - un témoin sans CC), alors que le facteur secondaire correspondait à deux traitements d'application d'herbicides (1- glyphosate ; 2- glyphosate et glufosinate) a été déployé dans trois fermes expérimentales du Québec : Saint-Augustin-de-Desmaures (UL), Sainte-Anne-de-Bellevue (MG) et Saint-Jean-sur-Richelieu (AAC). Des échantillons de sol ont été prélevés (0-10 cm) au stade V8 du maïs, pour évaluer des indicateurs physiques (stabilité et proportion des agrégats, réserve en eau utile) et biologiques (C actif, matière organique et respiration C-CO₂). Les résultats de cette première année montrent un effet site. La moyenne de stabilité des agrégats était plus élevée aux sites de MG (31,51 % ± 1,675) et UL (27,44 % ± 1,634) qu'à AAC (12,04 % ± 1,497) alors que la moyenne de la matière organique était significativement différente entre les trois sites de AAC (2,33 % ± 0,180), MG (3,08 % ± 0,159), et UL (4,219 % ± 0,172). D'ici la fin du projet en 2024, il est attendu que les CC intercalaires pourraient être bénéfiques pour la santé des sols.

[Retour au programme](#)

48- Érosion éolienne sur les sols organiques cultivés : Les charges électrostatiques | [Charles Frenette-Vallières](#)¹, [Nicholas Lefebvre](#)¹, [Alain N. Rousseau](#)², [Jean Caron](#)¹

¹Université Laval, Département des sols et de génie agroalimentaire

²INRS, Centre Eau Terre Environnement

L'érosion éolienne sur les sols organiques cultivés est responsable à elle seule d'environ 1 cm de perte d'épaisseur de sol par année, ce qui constitue un problème majeur quant à leur conservation. L'érosion éolienne survient typiquement lorsque la vitesse du vent dépasse un certain seuil auquel les processus de saltation, de reptation et de suspension sont déclenchés. Or, de précédents travaux sur les sols organiques cultivés en Montérégie ont montré une forte concentration d'aérosols lors d'épisodes de vents très faibles, ce qui n'est pas documenté dans les modèles classiques d'érosion éolienne sur les sols minéraux. Parmi les pistes d'explications, la formation de charges électrostatiques par frottement triboélectrique des particules pourrait contribuer à augmenter la mise en suspension des particules de sols organiques. Pour cette expérience en laboratoire, un vortex de saltation a été généré au fond de cylindres afin d'initier la mise en suspension des particules et de générer des charges électrostatiques. Les pertes massiques suite aux essais ont ensuite été comparées entre un milieu conducteur qui réduit les charges électrostatiques et un milieu non-conducteur qui permet la formation des charges. Pour toutes les expériences, le milieu non-conducteur montre une augmentation significative des pertes de sols par suspension d'environ 10% du matériel érodable. Pour le milieu non-conducteur, on observe aussi une augmentation du temps de déposition une fois l'impulsion initiale arrêtée par rapport au milieu conducteur, ce qui pourrait expliquer la présence quasi-permanente d'aérosols près du sol.

[Retour au programme](#)

40- Est-ce que les sols sous cultures maraîchères au Québec sont en santé? | [Alexandra Bélanger](#)¹, Richard Hogues², Jacynthe Dessureault-Rompré¹

¹Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval, Québec, Canada

²Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), Québec, Canada

Les constats d'une nouvelle étude sur l'état de santé des principales séries de sols cultivées au Québec réalisée par l'IRDA révèlent que les sols subissent d'importants dommages liés aux pratiques agricoles intensives dans les cultures annuelles. Un portrait clair de l'état de santé des sols maraîchers du Québec reste toutefois à être établi. Bien que cultivées sur de moins grandes superficies, la demande pour les légumes est en hausse, nécessitant une compréhension approfondie des sols sous ces cultures. Celles-ci sont confrontées à des défis uniques de gestion des sols en raison de leur cycle de croissance rapide et de leurs besoins élevés en intrants. Ce projet veut donc évaluer l'état de santé des sols maraîchers du Québec tout en identifiant les indicateurs de santé des sols les mieux adaptés au contexte maraîcher et pouvant servir à un suivi régulier de l'état des sols. Afin de répondre à ces questions, la caractérisation des sols organiques ou minéraux et des pratiques culturales de 55 entreprises maraîchères en mode de culture biologique ou conventionnelle au Québec sera effectuée. Deux champs par ferme seront échantillonnés à trois profondeurs, soit 0-10, 10-20 et 30-50 cm. Une vingtaine d'indicateurs physiques, chimiques, biologiques et microbiologiques serviront à l'analyse de la santé des sols. Des résultats préliminaires montrent que le taux de matière organique des sols en culture biologique est plus élevé que les sols en culture conventionnelle. Les résultats permettront de comparer les modes de production et de sensibiliser les acteurs du secteur à l'impact de leurs pratiques culturales sur la santé du sol de leurs champs. Le projet favorisera l'innovation par les connaissances nouvelles sur la santé des sols maraîchers et contribuera à identifier des facteurs favorables à la durabilité de l'agriculture maraîchère au Québec et à son adaptation aux changements climatiques.

[Retour au programme](#)

38- Détection du virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) au Québec et mise en place de moyens de contrôle | [Emilien Di Rosa](#)¹, Audrey-Anne Durand¹, Caroline Provost^{1,2}, Philippe Constant¹

¹Centre Armand-Frappier Santé Biotechnologie (INRS)

²Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel

Le virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) est un pathogène végétal émergent détecté pour la première fois en Israël en 2014, et qui s'est depuis répandu dans le monde entier. Les hôtes primaires de ce virus sont la tomate (*Solanum lycopersicum* L.) et le poivron (*Capsicum annuum* L.). Le ToBRFV provoque des pertes économiques importantes dans la production sous serre en raison de sa transmission rapide et de sa longue stabilité sur les surfaces et les matériaux. Les principaux symptômes observés sur les fruits sont, entre autres, une décoloration ou un brunissement, mais aussi une déformation et une nécrose. Nous présentons ici des méthodes de détection et de quantification du ToBRFV. Ces méthodes ont été appliquées dans le cadre d'une étude approfondie du ToBRFV dans des serres commerciales réparties dans la province de Québec (Canada). Le but de cette approche est de mesurer la sévérité de la situation, mais aussi d'identifier les paramètres spécifiques à chaque production et qui pourraient expliquer la prévalence du virus. L'étude est complétée par une série d'expériences visant à évaluer l'efficacité de désinfection de plusieurs produits chimiques appliqués dans le cadre de la lutte contre ce virus. Les résultats préliminaires concernant les deux objectifs de recherche seront présentés avec des perspectives de recherche pour réduire la propagation du ToBRFV dans les serres commerciales.

[Retour au programme](#)

37- Étude des interactions entre des bactéries et un champignon dans un contexte de valorisation de la biomasse lignocellulosique serricole en mycomatériaux | [Marie Bonduelle](#)¹, Philippe Constant¹

¹INRS-Institut Armand-Frappier

Les producteurs de légumes de serre génèrent environ 290 tonnes de résidus lignocellulosiques par hectare et par année au Québec. L'enfouissement est la pratique de gestion la plus répandue, qui appauvrit le sol en azote et génère des gaz à effet de serre. Il est donc nécessaire de rechercher des procédés alternatifs rapides et durables pour une meilleure gestion de ces résidus lignocellulosiques. La valorisation de cette biomasse en matériaux composites à base de mycélium, également appelés "mycomatériaux", est une solution prometteuse. Cette biotechnologie utilise la croissance de champignons de la pourriture blanche pour transformer les déchets de culture en matériaux biodégradables. Ce projet vise à produire des mycomatériaux avec de la fibre de coco, utilisée comme support de culture pour les plants de poivrons. L'objectif était de produire des matériaux ayant des propriétés mécaniques similaires à celles du polystyrène expansé, qui est le principal concurrent synthétique. Après trois semaines de colonisation fongique, la résistance à la compression à 10% de déformation des mycomatériaux (10,2 x 7,5 x 2 cm) était de $213,2 \pm 10,39$ kPa et $190,5 \pm 32,25$ kPa pour ceux obtenus avec les champignons *P. ostreatus* et *G. lucidum*, respectivement, et de $392,9 \pm 32,43$ kPa pour les échantillons de polystyrène expansé. D'autres études sur les conditions optimales de croissance du champignon sont nécessaires pour accélérer la production et améliorer les propriétés mécaniques de ces biomatériaux. La croissance du champignon pourrait être favorisée par des communautés de bactéries synthétiques, mais aussi par des amendements nutritifs. Ce travail offrira des solutions pour surmonter les inconvénients actuels des mycomatériaux afin de renforcer leur compétitivité par rapport aux polymères plastiques.

[Retour au programme](#)

27- La source d'azote organique détermine l'effet des miARNs de plantes sur les microbes du sol | [Jessica Dozois](#)¹, Marc-Antoine Duchesne¹, Harriet Middleton², Julien Tremblay³, Cécile Monard², Virgine Daburon², Abdelhak El Amrani², Étienne Yergeau¹

¹INRS Centre Armand-Frappier Santé Biotechnologie, Laval, Canada

²CNRS/UMR 6553/OSUR, Ecosystems - Biodiversity - Evolution, 35042 Rennes Cedex, France

³National Research Council Canada, Energy, Mining and Environment, Montréal, QC, Canada

Les miARNs des plantes peuvent influencer l'expression génétique des microorganismes qui leur sont associés, mais leur rôle au niveau de la communauté est inconnu. Dans un premier temps, nous avons découvert que deux plantes modèles (*Arabidopsis thaliana* et *Brachypodium distachyon*) relâchent des miARNs dans leur rhizosphère, qui sont ensuite incorporés par les bactéries environnantes. Certains de ces miARNs cibleraient des gènes reliés à l'absorption d'acides aminés. Nous avons alors émis l'hypothèse que, pour concurrencer les microbes pour l'azote organique du sol, les plantes enrichissent leur rhizosphère avec des miARNs qui empêchent les bactéries d'incorporer les acides aminés. Dans le cadre ce projet, j'ai synthétisé les cinq miARNs les plus abondants dans le sol de plantes exposées aux acides aminés. J'ai ensuite inoculé ces miARNs sur une communauté bactérienne en présence de différents acides aminés comme seule source d'azote. Pour 55% des acides aminés testés, les miARNs ont affecté la croissance microbienne. Les miARNs ont également modifié la composition de la communauté bactérienne, en enrichissant le genre *Pseudomonas* et en appauvrissant les genres *Enterobacter* et *Raoultella*. Curieusement, l'opposé s'est produit en présence de la proline seule. De plus, un miARN a réduit la consommation microbienne de la lysine. En fonction de la source d'azote appliquée, les miARNs des plantes affectent la croissance des microbes et leur consommation d'azote organique en plus d'altérer l'abondance de certaines bactéries. Une meilleure compréhension de ce phénomène pourrait, à l'avenir, permettre de manipuler les interactions plante-microbes afin de réduire l'immobilisation microbienne de l'azote organique.

[Retour au programme](#)

25- Amender les sols avec le bois raméal fragmenté : séquestration et minéralisation du carbone | Félix L'Heureux Bilodeau¹, Jacynthe Dessureault-Rompré¹

¹Université Laval

Les saules à croissance rapide sont utilisés pour décontaminer des sols, restaurer des sites dégradés et séquestrer du carbone. Les saules sont utilisés pour produire du bois raméal fragmenté (BRF). Ce produit peut servir comme amendement aux sols et comme paillis pour un grand nombre de cultures. Cependant, le carbone capté dans la biomasse aérienne est relâché dans l'atmosphère par la minéralisation du BRF. Ce projet de recherche vise à mesurer la vitesse de minéralisation du paillis de BRF et modéliser le temps de séquestration du carbone. L'expérience a lieu aux serres de l'Université Laval sur 72 colonnes de sol. Le dispositif contient 3 types de sols (argile, loam, sable), l'ajout ou non de BRF et la présence ou non de plantes (*élymus arenarius*). La minéralisation du carbone est mesurée par les flux de CO₂. L'influence des traitements sur les flux de carbone a été analysée par modèle mixte. Les résultats préliminaires indiquent que le type de sol, la présence de plante, la température et le teneur en eau du sol sont des facteurs influençant significativement les flux de carbone. Après 3600 degrés-jours, les stocks de carbone restant dans le BRF sont semblables avec ou sans plante : 87,8 et 89,2 % (argile), 84,3 et 84,2 % (loam) et 94,3 et 92,3 % (sable). Cela signifie que le carbone capté par la biomasse aérienne des saules à croissance rapide est encore élevé dans le BRF après une simulation de 2 ans. La poursuite de l'expérience permettra de déterminer le carbone qui a été séquestré dans les sols et de modéliser le temps de vie du BRF sur le long terme.

[Retour au programme](#)

19- Biomatériau vivant produisant de l'hydrogène : Stimuler les bactéries pour la santé des sols | [Xavier Baril](#)¹, [Maritza Volel](#)², [Philippe Constant](#)¹

¹INRS - Centre Armand-Frappier Santé Biotechnologie

²Collège Montmorency

Les bactéries oxydant l'hydrogène moléculaire (H₂) sont omniprésentes dans l'environnement. La rhizosphère des plantes légumineuses, par la diffusion d'H₂ au niveau des nodules, représente un foyer d'activité pour les bactéries oxydant l'hydrogène (BOH). L'activité des BOH serait associée à un effet de stimulation de la croissance des plantes et expliquerait une proportion de l'avantage des rotations culturales impliquant des plantes légumineuses. Bien que l'exposition des cultures à l'H₂ suscite un intérêt grandissant, son application reste un défi. Pour répondre à cette problématique, nous proposons une approche innovante basée sur la synthèse d'un biomatériau propice à l'activité des bactéries produisant de l'H₂. Cette matrice d'hydrogel poreuse, où des bactéries fermentaires prolifèrent, est comparable à une éponge vivante produisant de l'H₂. Le biomatériau est produit en combinant de l'alginate de sodium et une source de calcium formant ainsi un gel aéré qui est ensuite séché. Une culture liquide d'*Escherichia coli* K12 est intégrée dans le biomatériau qui est ensuite incubé dans des conditions anaérobies. La production d'H₂ est mesurée à l'aide d'un système de chromatographie en phase gazeuse en vue de comparer les rendements entre les cultures d'*E. coli* intégrées dans le biomatériau et celles en milieu planctonique. Des essais préliminaires d'intégrations des biomatériaux dans un dispositif permettant une analyse fine de la distribution des gaz dans le sol ont démontré une accumulation d'H₂ similaire à celle observée à la surface des nodules des plantes légumineuses. Ainsi, ce biomatériau émerge comme une solution prometteuse pour amorcer l'activité des BOH. Il est anticipé que la diffusion d'H₂ dans le sol se traduira par la prestation de services écosystémiques multiples, notamment la biostimulation des cultures et la promotion du puits biologique de l'H₂.

[Retour au programme](#)

13- Influence de la santé des sols sur la gestion de la fertilisation azotée de la culture de maïs grain au Québec | [Josselin Bontemps](#)¹, Jacynthe Dessureault-Rompré¹, Thiago Gumiere¹, Gabriel Deslauriers², Alain N. Rousseau³

¹Département de Sols et Génie Agroalimentaire, Université Laval

²Groupe Pleine Terre

³Centre Eau Terre Environnement, INRS

Les modèles actuels de recommandation pour la fertilisation azotée n'intègrent pas l'état de santé des sols, un élément clé affectant la disponibilité des nutriments pour les cultures. L'évaluation de la santé des sols devrait considérer les paramètres physiques, chimiques, biochimiques et microbiologiques pour une meilleure gestion de la fertilisation et la préservation des sols, assurant ainsi la durabilité des agroécosystèmes. Cette approche est particulièrement pertinente pour comprendre comment ces indicateurs affectent la réponse du maïs grain à la fertilisation azotée. Pour explorer cette relation, des expérimentations ont été conduites de 2021 à 2023 sur 25 à 30 sites/an dans les principales régions productrices de maïs grain au Québec sous divers types de sols et intensité de travail du sol. Sur chaque site, des parcelles expérimentales ont été aménagées avec cinq niveaux de fertilisation azotée en post-levée (0, 50, 100, 150, et 200 kg N/ha) et trois blocs aléatoires. Chaque parcelle a été caractérisée à raison d'un échantillon par bloc par traitement en post-levée du maïs et/ou suivant la récolte avec des indicateurs physiques (texture, masse volumique apparente et résistance à la pénétration (0 à 45 cm) ; des indicateurs chimiques (pHeau, pHtampon, matière organique, éléments Mehlich-3, azote total, nitrates) ; des indicateurs biochimiques (carbone actif, activité microbiologique totale (FDA), respiration microbienne sur 24h, activité enzymatique, protéines ACE) et des indicateurs microbiologiques (abondance relative bactérienne par méthode 16S). Plusieurs indices de réponse du maïs à la fertilisation azotée sont étudiés comme, entre autres, l'efficacité agronomique de l'utilisation de l'azote (ANUE) et l'efficacité de prélèvement de l'azote (NRE). Des régressions multiples en modèles multiniveaux pour déterminer quels indicateurs prédisent le mieux la réponse à la fertilisation, tout en contrôlant pour les effets de sites montrent actuellement un effet de site important, de l'ordre de 50% selon l'indice de réponse étudié.

[Retour au programme](#)

44- Surveillance de l'humidité des sols organiques en Montérégie à l'aide de Sentinel-1 | [Saba Daeichin](#)¹, Jean Caron¹, Jacynthe Dessureault-Rompré¹

¹Université Laval

La région de la Montérégie, située dans le sud-ouest du Québec, est célèbre pour ses sols organiques fertiles, jouant un rôle crucial dans le soutien de la production maraîchère. Comprendre la dynamique de l'humidité de ces sols est essentiel pour préserver la santé de l'écosystème et favoriser la croissance des plantes. De plus, maintenir des niveaux optimaux d'humidité contribue à prévenir l'érosion éolienne, préservant ainsi l'intégrité du sol. Pour explorer les changements d'humidité du sol organique, des données du satellite Sentinel-1 de l'ESA Copernicus ont été utilisées pour deux dates : le 29 septembre 2021 et le 26 avril 2023. L'analyse a utilisé les données SAR de la bande C pour calculer l'humidité de surface en utilisant une méthode de détection de changement de rétrodiffusion radar cohérente hyper-temporelle en polarisation croisée (VV+VH), qui capture les variations entre les saisons sèches et humides. Des cartes d'humidité relative ont été générées pour les deux dates d'étude, offrant une visualisation détaillée des variations spatiales de l'humidité du sol. Pour valider ces résultats, des mesures in situ de la teneur en eau volumétrique (m^3/m^3) ont été utilisées, obtenues à l'aide du TDR (Time Domain Reflectometry) à une profondeur de 5 cm. Les résultats montrent une corrélation significative ($R^2 = 0.85$) entre l'humidité relative (%) dérivée de Sentinel-1 et les mesures in situ. Ces résultats suggèrent que les estimations de l'humidité du sol à partir des données Sentinel-1 peuvent être utiles pour surveiller les variations de l'humidité du sol dans les champs agricoles.

[Retour au programme](#)

30- Estimation de la couverture des résidus de culture à partir de photos prises par des smartphones, à l'aide d'un modèle léger Residual Attention UNet | [Maryam Rahimzad](#)¹, Saeid Homayouni¹

¹INRS, Centre Eau Terre Environnement

Cette étude présente un modèle léger Residual Attention UNet (RAUNet) pour estimer efficacement la couverture des résidus de culture à partir de photos de smartphones dans le cadre du labourage de conservation. En employant l'architecture de segmentation par apprentissage profond RAUNet, le modèle améliore sa capacité à reconnaître des textures et des formes complexes, garantissant ainsi l'évolutivité. La méthodologie supprime toute intervention manuelle avant ou après le traitement, offrant ainsi une alternative rentable aux méthodes existantes. Pour atteindre cet objectif, nous avons collecté un ensemble de données diverses de photos de smartphones annotées capturant différents résidus de cultures, couvertures de cultures et conditions de sol. Ces conditions facilitent l'entraînement et l'évaluation du modèle sur plusieurs campagnes d'acquisition sur le terrain afin de renforcer sa fiabilité. Le modèle est évalué et comparé à trois architectures de réseaux neuronaux avancés - UNet, Attention UNet (AUNet) et Residual UNet (RUNet). D'après les résultats expérimentaux, RAUNet est plus performant que ses homologues et se révèle être le modèle le plus efficace pour l'identification précise des résidus de culture. Par conséquent, le modèle RAUNet proposé est prometteur pour la détection précise des limites, offrant un processus d'estimation simplifié et répondant aux défis du suivi de la distribution parcellaire des résidus.

[Retour au programme](#)

12- Vers une approche globale de la gestion des données agricoles : De la ferme à l'assiette | [Cheikh Mamadou Mbacke THIAW¹](#)

¹INRS

L'agriculture numérique a émergé comme un nouveau paradigme technologique permettant de relever plusieurs défis de durabilité imposés par les processus de production et de distribution des produits agroalimentaires. Malgré les promesses des technologies et outils développés (par ex., les données massives, les robots, l'intelligence artificielle, les jumeaux numériques, l'Internet des Objets), le contexte élargi de leurs applications et de leurs bénéfices, c.-à-d., de la ferme à l'assiette, n'a pas encore été exploré. Ainsi, il devient essentiel de disposer de données complètes à chaque étape de la chaîne d'approvisionnement pour répondre aux défis tels que l'authentification des aliments et la détection des fraudes. Cependant, le manque d'un modèle global d'information crée des fractures au niveau de la collecte, l'intégration, l'analyse, le partage, l'utilisation et la réutilisation des données, ce qui est susceptible d'affecter la qualité et l'efficacité des décisions ainsi que la durabilité des systèmes agroalimentaires. L'objectif principal de cette recherche consiste à développer un modèle global qui harmonise et optimise le flux d'informations tout au long des processus de la chaîne d'approvisionnement. Ce modèle vise à valoriser les données et à améliorer la prise de décisions des acteurs de la chaîne d'approvisionnement des producteurs aux consommateurs. Notre approche méthodologique consiste en une revue de littérature des modèles d'informations agricoles existants et le développement d'un cadre d'analyse de la portée et des limites de ceux-ci. Ce travail permettra de proposer un modèle plus intégrateur gage d'une cohérence accrue des données agroalimentaires. En utilisant ce modèle, les acteurs pourront ainsi tirer parti au maximum de leurs données, ce qui se traduira par des pratiques agricoles plus efficaces et respectueuses de l'environnement.

[Retour au programme](#)

8- Détection en temps réel du puceron de la laitue (*nasonovia ribisnigri*) avec le modèle YOLOv8 en utilisant un système informatique en périphérie | [Emma Dubrûle](#)¹

¹Université de Sherbrooke

La croissance démographique exerce une forte pression sur la production agricole pour répondre à la demande alimentaire. Plusieurs stratégies d'augmentation de la productivité sont étudiées, dont la réduction de la présence de ravageurs. Les méthodes de dépistage traditionnelles requièrent beaucoup de temps et une grande expertise, afin de poser un diagnostic précis. De nombreux agriculteurs se tournent donc vers des traitements préventifs systématiques, coûteux et néfastes pour l'environnement. L'objectif de ce projet est de faciliter la détection de ravageurs grâce à la reconnaissance d'images en temps réel à l'aide de l'apprentissage profond. Le développement d'un système d'alerte automatique permettrait de repérer rapidement les ravageurs, favorisant une intervention réactive et plus ciblée. Cette recherche s'inscrit dans un plan d'agriculture durable visant à réduire l'utilisation de pesticides et à accélérer la transition vers une lutte intégrée des ennemis des cultures. Dans le cadre de cette étude, un modèle d'apprentissage profond est mis au point. Celui-ci est spécifiquement entraîné pour détecter et identifier les pucerons sur les plants de laitue. L'ensemble du système est conçu pour être rapide et léger pour l'emploi en temps réel. Les résultats obtenus permettront de déterminer précisément si une laitue est infestée par des ravageurs, optimisant ainsi l'application des pesticides.

[Retour au programme](#)

43- Analyse économique de l'utilisation des pesticides dans la pomiculture québécoise: une approche DEA | [Danielle Claude Mbwentchou Yao](#)¹

¹Université Laval

Le Québec est une province du Canada où il existe de nombreuses réglementations qui visent à conduire à des pratiques agricoles durables. Cependant, lorsqu'on analyse les données, on constate une forte augmentation de la quantité d'intrants chimiques et spécifiquement des pesticides utilisés

dans de nombreux secteurs et plus particulièrement dans la production de pommes. Certaines études affirment que cette augmentation symbolisant une détérioration des pratiques est due au fait que les politiques agricoles ne parlent pas le langage des agriculteurs. En effet, l'agriculteur est un agent économique et, selon la théorie néoclassique, son premier objectif est d'augmenter ses profits. Ainsi, au lieu de présenter les inconvénients d'une pratique non durable du point de vue de l'environnement ou du consommateur, les politiques devraient mettre en évidence l'impact économique de ces pratiques sur l'entreprise agricole. Afin d'aller dans ce sens, le but ultime de cette étude est donc d'identifier par le biais des méthodes semi-paramétriques du type DEA s'il y'a surutilisation ou sous-utilisation des pesticides dans les vergers pomicoles au Québec sous la base des conditions actuelles du marché. Pour ce faire, nous nous intéressons aux données d'un échantillon d'entreprises de producteurs et productrices de pommes du Québec. Ce projet exploratoire permettra de déboucher sur un projet de grande envergure sur les fruits et légumes.

[Retour au programme](#)

22- Une caractérisation de fermes d'élevage multi-espèces au Québec | [Pascal Genest-Richard](#)¹,
², [Caroline Halde](#)¹, [Isabelle Breune](#)², [Patrick Mundler](#)¹, [Nicolas Devillers](#)²

¹Université Laval

²Agriculture et agroalimentaire Canada

Au Québec, les animaux d'élevage et les champs destinés à leur alimentation occupent la majorité des superficies et de l'activité économique agricole, générant au passage des conséquences néfastes sur les écosystèmes. Dans une perspective agroécologique, les élevages non conventionnels incarnent-ils un futur souhaitable pour l'élevage au Québec? L'objectif de cette recherche exploratoire était de mieux comprendre le secteur de l'élevage alternatif québécois. Pour ce faire, des données qualitatives et quantitatives ont été récoltées en 2022 à l'aide d'un questionnaire, de visites de fermes et d'entretiens semi-dirigés sur un échantillon de 15 entreprises d'élevage québécoises ayant des pratiques différentes de celles des élevages conventionnels. Les entreprises retenues devaient pratiquer un élevage de porc en plus d'au moins une autre espèce animale, avoir

recours au pâturage pour au moins une espèce, et utiliser au moins un canal de mise en marché par circuits courts. Les entreprises d'élevage multi-espèces québécoises ne forment pas un groupe homogène. Nous avons divisé l'échantillon à l'aide d'une classification ascendante hiérarchique basée sur une analyse en composantes principales d'indicateurs de structure et de processus. Un premier groupe est caractérisé par des élevages avec davantage de ruminants au pâturage, un second par des entreprises avec davantage de monogastriques et hautement dépendantes d'intrants. Entre ces deux pôles, les fermes peuvent être caractérisées par de grandes disparités dans l'efficacité de l'utilisation des terres et des intrants, la productivité du travail, la dimension des entreprises, les pratiques d'approvisionnement et les modes de mise en marché. Ce projet dresse un premier portrait partiel de l'élevage multi-espèces au Québec et ouvre la porte à une analyse plus approfondie des systèmes d'élevages alternatifs ainsi qu'à une réflexion plus large sur la place et le rôle de l'élevage dans les systèmes alimentaires.

[Retour au programme](#)

15- Étude de l'agroforesterie française. Le cas de la région Bretagne | [Thomas Soudet](#)¹, Alain Olivier¹, Jean-François Bissonnette¹

¹Université Laval

Bien que l'intérêt pour l'agroforesterie soit grandissant au Québec, divers facteurs freinent son expansion au sein des exploitations agricoles. Malgré une politique agroforestière plus aboutie, la France fait face aux mêmes problématiques qu'au Québec et peine à développer plus largement les pratiques agroforestières sur son territoire. Notre objectif est d'identifier les points forts et les éléments limitant la portée des mesures entreprises pour développer l'agroforesterie, en prenant l'exemple de la région Bretagne en France. La Bretagne a été choisie en raison de son profil agricole similaire avec celui des principales régions agricoles du Québec. L'état du développement agroforestier y a été étudié au moyen d'une revue de la littérature, ainsi que d'une série d'entretiens de personnes travaillant au développement de l'agroforesterie en Bretagne. En Bretagne, le développement de l'agroforesterie vise principalement à répondre à la problématique de la

pollution des cours d'eau par les nitrates. Ainsi, est né le programme Breizh Bocage visant à reconstituer les haies aux abords des parcelles agricoles. De nombreuses haies implantées dans le cadre du programme sont laissées à l'abandon, les agriculteurs n'ayant pas le temps de les entretenir. L'absence d'obligation de participer aux plantations contribue à leur détachement face à leurs haies. Seulement 2,6 % du linéaire de haies est valorisé financièrement ou pour l'autoconsommation. La majorité des agriculteurs considèrent les haies comme des aménagements environnementaux empiétant sur leur espace de production. Afin d'accroître les retombées des programmes de plantations, les résultats de nos entretiens suggèrent d'augmenter la promotion auprès des agriculteurs, de plus les responsabiliser, et de les informer sur les opérateurs existants pour déléguer cet entretien. Les lourdeurs administratives et une rémunération insuffisante ont quant à elles limité le recours aux aides financières. Opérer sur ces contraintes, pourrait davantage stimuler l'implantation de nouvelles haies et la pérennisation des haies existantes en région Bretagne.

[Retour au programme](#)

67- Mise au point d'une nouvelle méthode d'analyse des macro- et micronutriments dans le fourrage d'orge à l'aide de la spectroscopie laser plasma (LIBS) | [Andressa Adame](#)¹, Francis Vanier², J. Allan Feurtado³, Mohamad Sabsabi², Francois Vidal¹

¹Institut National de la Recherche Scientifique, Centre Energie Matériaux Telecommunications, Quebec, Canada

²National Research Council of Canada, Quebec, Canada

³National Research Council of Canada, Saskatoon, Canada

La spectroscopie laser plasma ("Laser-Induced Breakdown Spectroscopy" ou LIBS) est une technique analytique polyvalente qui permet une analyse rapide et multiélémentaire d'échantillons solides et constitue un excellent outil pour évaluer directement le contenu nutritionnel des plantes. La LIBS s'est imposée comme une alternative fiable et efficace aux méthodes conventionnelles qui demandent beaucoup de travail, de temps et d'argent et dont la mise en œuvre requiert des

professionnels qualifiés. Dans cet article, nous présentons le développement d'une nouvelle méthode d'analyse de la composition élémentaire du fourrage d'orge à l'aide de la LIBS. Dans un premier temps, différentes configurations instrumentales ont été évaluées et les paramètres expérimentaux optimisés pour la détermination des macro-éléments (Ca, Mg, K, P, N) et des oligo-éléments (Fe, Zn, Mn), à l'aide d'un étalon analytique. Après optimisation, nous avons sélectionné 20 échantillons, qui avaient été précédemment broyés et analysés à l'aide de méthodes conventionnelles, pour les soumettre à l'analyse et évaluer les mérites de la méthode développée. Cette présentation se concentrera sur les études d'optimisation de la méthode et les résultats expérimentaux obtenus pour les échantillons de fourrage d'orge.

[Retour au programme](#)

45- Détermination de la teneur en éléments nutritifs des plantes par la spectroscopie infrarouge et la spectroscopie laser plasma | [Jinan Sabsabi](#)¹, [Andressa Adame](#)¹, [Mohamad Sabsabi](#)², [François Vidal](#)¹

¹Institut national de la recherche scientifique

²Conseil national de recherches du Canada

Une analyse fréquente des nutriments dans les sols et les cultures est essentielle pour optimiser les rendements. Cependant, les méthodes d'analyse conventionnelles sont laborieuses, coûteuses et nécessitent un personnel qualifié. Il existe un besoin évident de développer des méthodes d'analyse plus accessibles et efficaces. Notre objectif à long terme est de développer un analyseur convivial pouvant être utilisé sur le terrain par des utilisateurs non professionnels pour mesurer les paramètres d'intérêt en temps réel. Nos travaux actuels dans ce sens portent sur l'optimisation de deux méthodes spectroscopiques et le traitement numérique de leurs résultats : la spectroscopie infrarouge, notamment pour déterminer la teneur en protéines, et la spectroscopie laser plasma ("laser-induced breakdown spectroscopy" ou LIBS), qui permet de déterminer la composition en éléments chimiques. En principe, ces deux méthodes peuvent être réalisées avec des instruments compacts et une préparation simple des échantillons (comme le séchage et le broyage). Dans un premier temps, nous nous sommes concentrés sur des échantillons de farine et d'orge broyé préalablement analysés par des méthodes conventionnelles pour calibrer nos mesures. La

complexité des spectres obtenus nécessite l'utilisation de méthodes mathématiques multivariées (appelées aussi chimiométriques), qui permettent de calibrer les mesures spectrales pour chacun des nutriments d'intérêt à partir de nombreuses données réparties sur l'ensemble des spectres. À ce jour, les méthodes que nous avons utilisées pour calibrer nos mesures sont les moindres carrés partiels ("partial least square" ou PLS) et les réseaux de neurones artificiels. Lors de cette présentation nous aborderons principalement les résultats expérimentaux obtenus, la mise en œuvre des méthodes chimiométriques choisies, notamment les étapes de prétraitement des données, ainsi que les résultats prometteurs obtenus par comparaison avec ceux des analyses réalisées par les méthodes conventionnelles.

[Retour au programme](#)

42- Arbitrages pour atteindre les objectifs du Plan d'agriculture durable (PAD) dans un environnement incertain | [Yaovi Florentin Ametonou](#)¹, Charles Séguin¹, Caroline Halde², Philippe Seguin³, Marc Lucotte¹, Jacynthe Masse⁴, Tanya Copley⁵

¹UQAM

²Université Laval

³McGill

⁴Agriculture et Agroalimentaire Canada

⁵RQRAD

L'atteinte du plan d'agriculture durable (PAD) horizon 2020-2030 au Québec dépend de la transition vers une agriculture durable. En effet, cela nécessite l'adoption de pratiques agricoles favorisant la conservation des sols et une bonne gestion des pesticides. Toutefois, l'adoption de nouvelles pratiques pourrait négativement affecter le revenu des exploitations ce qui met les agriculteurs dans une situation d'incertitude. De plus, les agriculteurs de cultures génétiquement modifiées (GM) et biologiques sont confrontés à un arbitrage entre la réduction de l'usage de pesticide et la conservation des sols. Ainsi, utilisant les données issues du Projet REGLYCCE sur 14 producteurs au Québec, cette étude a pour but d'évaluer la capacité des différentes pratiques à

répondre aux objectifs du PAD tout en maintenant la rentabilité de l'exploitation. Pour atteindre notre objectif, nous allons d'abord déterminer le rôle que joue l'aversion aux risques et les préférences temporelles des agriculteurs dans les choix de pratiques. En fait, une comparaison permettra de choisir entre la méthode des prix multiples (MPL) et la méthode de budget de temps convexe (CTB) pour déterminer les préférences. Ensuite, nous allons construire un modèle dynamique de maximisation du profit actualisé sur un horizon de quatre ans qui tiendra compte de tous les arbitrages, auxquels sont confrontés les producteurs québécois. Les résultats permettront de connaître la trajectoire des différents indicateurs des objectifs du PAD. On pourra potentiellement identifier les meilleures pratiques compatibles avec une bonne qualité du sol, et qui permettent la rentabilité des fermes agricoles. L'étude permet aussi d'évaluer l'atteinte des objectifs du PAD.

[Retour au programme](#)

41- Processus délibératifs publics et politiques agroalimentaires | [Marie-Ève Gaboury-Bonhomme](#)¹, [Romain Dureau](#)¹, Laure Saulais¹, Simone Ubertino¹

¹Université Laval

Les mini processus délibératifs publics, ou Deliberative Mini-Publics (DMPs) aident à prendre en compte les attentes citoyennes et environnementales dans les politiques publiques. Ils peuvent ainsi contribuer à la durabilité du secteur agroalimentaire et suscitent un intérêt grandissant dans le milieu de la recherche et dans la société en général. Une revue de la littérature (scoping review) a été réalisée en 2023 par une équipe de l'Université Laval pour mieux comprendre les contextes dans lesquels des DMPs liés à l'agroalimentaire émergent dans le monde, comment ils sont organisés, leurs conditions de réussite et leurs résultats. 24 études ont été identifiées et analysées. Les DMPs, par exemple les jurys citoyens, sont des processus de consultation pour discuter d'enjeux politiques et formuler des recommandations. Ils durent généralement 2 à 4 jours. Les personnes consultées sont choisies de façon aléatoire et selon un échantillon représentatif de la société. Au cours du processus, ces citoyens ont accès à des experts pour bien comprendre l'enjeu

discuté et doivent s'engager à délibérer dans le respect. La démarche est animée et facilitée par des organisateurs issus, par exemple, du milieu universitaire ou de l'administration publique. Ainsi, les personnes consultées doivent étudier soigneusement l'enjeu à l'ordre du jour avant de parvenir à une position commune. Selon les 24 études consultées, les citoyens déclarent généralement que leur participation à un DMP est une expérience positive qui leur a permis de mieux connaître les enjeux agroalimentaires et de s'y engager. Néanmoins, peu d'études montrent que les DMPs ont eu de réels effets sur les politiques agroalimentaires. Ainsi, il est nécessaire d'étudier et de bonifier les activités post-délibération ainsi que les liens entre les DMPs et les parlementaires, afin que ces derniers intègrent les résultats des DMPs dans leurs prises de décision.

[Retour au programme](#)

76- Établissement du scarabée japonais et de son parasitoïde *Istocheta aldrichi* au Québec | Josée Doyon¹, Simon Legault¹, Jacques Brodeur¹

¹IRBV, Université de Montréal

La mouche tachinide *Istocheta aldrichi* (Mesnil) est un parasitoïde spécifique des adultes du scarabée japonais, *Popillia japonica* (Newman). Originare du Japon, tout comme son hôte, elle a été introduite dans le nord-est des États-Unis à partir de 1922 comme agent de lutte biologique classique contre le scarabée japonais. Elle a été répertoriée au Québec pour la première fois en 2009. Dans cette étude, nous avons étudié la distribution géographique, l'activité saisonnière et les taux de parasitisme d'*I. aldrichi* en 2018 et 2019, dans le sud du Québec. Nous nous sommes également basés sur les données de la plateforme citoyenne iNaturalist pour compléter la distribution spatiale du scarabée japonais et d'*I. aldrichi*. Des pièges à phéromones ont été relevés hebdomadairement de la fin juin à début octobre dans huit municipalités. Un total de 24 804 et 26 667 scarabées japonais ont été capturés en 2018 et 2019, respectivement. Des individus parasités, qui présentent un ou plusieurs œufs blancs généralement sur le prothorax, ont été retrouvés dans toutes les municipalités. Ces données, combinées à celles d'iNaturalist, démontrent qu'*I. aldrichi* est bien établi au Québec et qu'il continue sa dispersion dans les zones infestées par le scarabée

japonais. De manière générale, les scarabées japonais étaient présents de la fin juin à la fin septembre alors qu'*I. aldrichi* était présent de la fin juin à début août. Les taux de parasitisme maximaux ont été observés durant les deux premières semaines de juillet, avec un maximum de 50 % à Ayer's Cliff en 2018, et 33 % à Granby en 2019. Au Québec, contrairement au Japon, il existe une asynchronie partielle entre l'activité printanière du parasitoïde et son hôte. Néanmoins, cette étude caractérise l'établissement de l'association entre le scarabée japonais et *I. aldrichi* au Québec.

[Retour au programme](#)

17- Création de filets d'exclusion compostables biosourcés aux propriétés phytosanitaires accrues | [William Simon](#)¹, Darius Klassen¹, Catherine Pouchet², Mikaël Larose², Thomas Badiali¹, Gérald Chouinard², Marie-Josée Dumont³, Adya Karthikeyan⁴, Jason Robert Tavares¹

¹Polytechnique Montréal

²IRDA

³Université de Laval

⁴Université d'Ottawa

Sur une terre où les agriculteurs ont des troubles de santé en raison de l'utilisation de pesticides, nous proposons une alternative combinant deux mécanismes pour protéger les cultures des insectes ravageurs. Premièrement, mettre en place des filets d'exclusion biosourcés et compostables pour créer une barrière entre les insectes et les cultures. Deuxièmement, relarguer des phéromones pour perturber les insectes avec de faux signaux. Nous avons développé un traitement en surface des filets d'acide polylactique PLA pour les rendre hydrophobes et poreux de manière à absorber et relarguer efficacement des phéromones. Dans une optique d'industrialisation, nous avons montré l'importance de différents paramètres comme la température et la mobilité des chaînes polymères dans l'apparition du traitement. Sur un focus utilisation, nous avons montré que la libération des phéromones à partir des filets traités est bien au-delà de la dose minimale recommandée et nous avons également confirmé l'effet inhibiteur des phéromones d'urgence sur la reproduction des colonies de pucerons aptères présents sous les filets.

[Retour au programme](#)

RQRAD 2024

**15 février, 16h20 | Mot de la fin (résultats du concours
meilleures présentations orales et affiches,
remerciements, etc.)**

[Retour au programme](#)

3^e CONGRÈS
ANNUEL



13^{au} 15
février 2024

CENTRE DES CONGRÈS
DE QUÉBEC

Fin du 3e Congrès du RQRAD
Merci d'avoir été des nôtres