



**ASSOCIATION
QUÉBÉCOISE
DE SPÉCIALISTES
EN SCIENCES
DU SOL**

Volume XVI, Numéro 1
Février 2006

BULLETIN - AQSSS

SOMMAIRE

CONSEIL D'ADMINISTRATION 2005-2006	2
MOT DU PRÉSIDENT	4
MOT DU PRÉSIDENT SORTANT	6
20 ^e CONGRÈS ANNUEL DE L'AQSSS	7
LES PRIX DE L'AQSSS	8
20 ^e CONGRÈS : APPEL DE TITRE	9
20 ^e CONGRÈS : DATES IMPORTANTES	10
20 ^e CONGRÈS : GABARIT DES RÉSUMÉS	11
HISTORIQUE DES CONGRÈS DE L'AQSSS	12
VENTE DU LIVRE <i>LES SOLS</i> D'AUGUSTE SCOTT	14
LA PAGE DES MEMBRES DE L'AQSSS	15
LISTE DES MEMBRES DE L'AQSSS	16
RÉSUMÉS DU 19 ^e CONGRÈS TENU À SAINT-IGNACE-DE-STANBRIDGE	17
CONFÉRENCIERS INVITÉS DE LA TABLE RONDE	17
SESSION IA. GESTION DES SOLS ET DE L'EAU	18
SESSION IB. GESTION DES SOLS ET DE L'EAU	22
SESSION II. VARIABILITÉ SPATIALE ET GÉOSTATISTIQUE	28
SESSION III. VALORISATION DE RÉSIDUS AGRICOLES ET INDUSTRIELS	32
SESSION IV. AFFICHES	36
SESSION V. PHYSIQUE, CHIMIE, FERTILITÉ ET BIOLOGIE DES SOLS	45
AVIS DE COTISATION 2006	49

Dépôt Légal Bibliothèque nationale du Québec
ISSN 0838 4495

AQSSS, a/s Isabelle Royer, Agriculture et Agroalimentaire Canada
2560 Boulevard Hochelaga, Sainte-Foy, Québec, G1V 2J3

CONSEIL D'ADMINISTRATION 2005-2006

- Président : **Martin CHANTIGNY**, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, 2560, boul. Hochelaga, Sainte-Foy, QC, G1V 2J3. chantignym@agr.gc.ca
- Président sortant : **Rock OUIMET**, Direction de la recherche forestière, Ministère des Ressources naturelles, Sainte-Foy, QC, G1P 3W8. rock.ouimet@mrrnf.gouv.qc.ca
- Vice-présidente: **Isabelle PERRON**, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Laboratoires de pédologie et d'agriculture de précision, 979, av. de Bourgogne, # 140, Sainte-Foy, QC, G1W 2L4. perronisa@agr.gc.ca
- Trésorière: **Lucie GRENON**, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Laboratoires de pédologie et d'agriculture de précision, 979, av. de Bourgogne, # 140, Sainte-Foy, QC, G1W 2L4. grenonl@agr.gc.ca
- Secrétaire: **Isabelle ROYER**, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, 2560, boul. Hochelaga, Sainte-Foy, QC, G1V 2J3. royeri@agr.gc.ca
- Administrateurs: **Anne VANASSE**, Université Laval, Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Département de phytologie. Québec, G1K 7P4. anne.vanasse@fsaa.ulaval.ca
- Lucien M. BORDELEAU**, BIOLISTIK Ltée, 1491, J.C. Cantin, Cap Rouge, QC, G1Y 2X7. bordelea@total.net
- Gilles GAGNÉ**, ÉcoRessources Consultants, 825 rue Sainte-Thérèse, Québec, QC, G1N 1S6. gilles.gagne@ecoressources.com et gigagne@globetrotter.net

Édition **Isabelle ROYER**

L'Association Québécoise de Spécialistes en Sciences du Sol est un organisme de bienfaisance enregistré qui regroupe les personnes intéressées à la science, à l'utilisation, à l'aménagement et à la conservation des sols. Elle a pour objectif de diffuser l'information scientifique et technique relative au sol pour éclairer sur tout sujet d'intérêt concernant l'utilisation, l'aménagement et la conservation de la ressource sol. Toute personne oeuvrant en science du sol au Québec peut devenir membre de l'association à condition d'en faire la demande, d'être admis par le comité d'admission et de payer la cotisation annuelle fixée par l'assemblée générale.

Le bulletin de l'AQSSS est une publication annuelle. Toute contribution au bulletin est bienvenue. Faire parvenir vos textes, photos et propositions à l'éditeur.

CONSEIL D'ADMINISTRATION 2005-2006

Le CA de l'AQSSS a fait peau neuve en juin dernier avec l'arrivée de deux nouveaux membres très dynamiques, Anne Vanasse et Gilles Gagné.



Sur la photo, de gauche à droite : (1^{ère} rangée) Anne Vanasse, administratrice; Lucie Grenon, trésorière; Isabelle Royer, secrétaire et éditrice du Bulletin; (2^e rangée) Lucien Bordeleau, administrateur; Martin Chantigny, président; Rock Ouimet, président sortant et Webmestre; Gilles Gagné, administrateur; (absente) Isabelle Perron, vice-présidente et éditrice d'InfoSol.

MOT DU PRÉSIDENT

La recherche – tant pour le sol que pour tout autre domaine d’investigation – se ramifie et foisonne au rythme des découvertes. Ce faisant, une certaine distorsion dans les priorités peut s’établir entre les avant-gardistes, toujours à l’affût de nouveaux processus ou de nouveaux concepts, et ceux qui préfèrent décortiquer ces nouveautés afin de mieux les assimiler et les contrôler. C’est du moins cette impression de distorsion qui m’est venue en lisant coup sur coup un article sur les problèmes de dégradation qui ravagent environ le tiers des sols à l’échelle mondiale, puis une communication d’une poignée de scientifiques qui sont à établir si la vie fût à la surface de Mars et si, le cas échéant et selon nos critères terrestres, on peut proprement parler de « sol » martien. D’un point de vue purement scientifique ces champs d’investigation ont tous deux un grand intérêt. Mais lorsqu’on pense aux sommes astronomiques (ne voyez aucune mesquinerie à ce jeu de mot) investies pour ramener quelques grammes de « sol » martien sur terre, on peut se demander si nos priorités sont vraiment à la bonne place.

Malgré toute la compréhension collective que nous avons acquise de la valeur et du caractère non renouvelable des sols – et ce depuis des lunes (merci à Lucien, Rock et tous les autres qui ont travaillé à la réédition du livre « Les Sols » qui nous a permis de redécouvrir que nous savions bien des choses depuis longtemps) – l’utilisation que nous en faisons est souvent déconnectée de celle qui devrait être. Aussi sommes-nous aux prises avec des problèmes criants de pollution, de dégradation et de perte de la ressource « sol ».

Bien sûr nous n’avons pas toujours le contrôle sur les priorités de recherche et sur ce qui est jugé digne de financement. Nous avons déjà un peu plus de contrôle sur la diffusion des fruits de nos recherches, par nos publications, conférences, séminaires, etc...; mais moins sur l’utilisation que l’auditeur ou le lecteur en fera. Mais une des chances que nous avons depuis bientôt 20 ans est de nous réunir au congrès annuel de l’AQSSS pour échanger sur nos résultats. Et nous devons alors profiter de cette occasion – en tant qu’autorités dans le domaine – pour discuter en groupe des problèmes généraux liés à l’utilisation durable et à la pérennité des sols.

C’est dans cette optique qu’était lancée en 2004 l’initiative de tenir un forum de discussion à la première session du congrès annuel de l’AQSSS. En 2004, nous eûmes l’occasion de discuter de « La recherche en sol : où en sommes-nous ? »; en 2005, de débattre du thème « Utilisons-nous nos sols adéquatement ? ». Ces deux occasions de réfléchir en groupe à ces questions ont été, aux dires de plusieurs, très appréciées. Nous ne serons pas en reste en 2006 et aurons l’occasion de nous réunir sous le thème « L’urbanisation et les sols » et de débattre en forum de la « Pression de l’urbanisation sur l’utilisation des sols ». Ce sera également l’occasion de conclure en assemblée générale sur l’adhésion ou non de l’AQSSS à la *Coalition pour la protection du territoire agricole*.

Les occasions d’échanger et de discuter seront donc encore nombreuses au 20^e congrès annuel de l’AQSSS qui se tiendra du 6 au 8 juin prochain, à Montréal, lieu où fut fondé notre association il y a déjà 20 ans. Comme à chaque année nous espérons vous voir nombreux à participer à ce congrès. Je vous rappelle également que l’AQSSS met tout en œuvre pour offrir aux étudiants gradués l’occasion de présenter leurs

résultats de recherche à peu de frais (pas de frais d'inscription pour les étudiants membres de l'AQSSS) sur une tribune scientifique de haut niveau.

En terminant, je profite de l'occasion pour vous dire que c'est avec grand honneur que j'ai accepté d'agir en tant que président de l'AQSSS; j'espère servir au mieux l'association et ses membres. Mais le succès est selon moi garanti grâce au CA très dynamique de l'AQSSS; Rock Ouimet, président sortant; Isabelle Perron, vice-présidente et éditrice d'InfoSol; Lucie Grenon, trésorière; Isabelle Royer, secrétaire et éditrice du bulletin; Lucien Bordeleau, administrateur; et nos deux nouveaux administrateurs, Anne Vanasse et Gilles Gagné. J'aimerais finalement remercier Rock Ouimet pour sa disponibilité et sa grande générosité qui ont permis à l'AQSSS d'évoluer et de progresser à tous les niveaux au cours des six années où il a assumé la présidence. J'espère de tout mon cœur que nous pourrons continuer de compter sur sa précieuse collaboration.

Martin Chantigny

Mise à jour de vos adresses de courriel

L'AQSSS transmet de plus en plus d'information à ses membres via Internet, par le biais de son site WEB et par courriel. Entre autres, le feuillet électronique InfoSol est distribué par courriel. Cependant, nous n'avons malheureusement pas d'adresse d'envoi pour tous les membres. Si vous ne recevez pas ou ne recevez plus InfoSol, c'est que nous n'avons pas votre adresse de courriel ou que celle que nous avons est périmée. Dans ces deux cas, nous vous suggérons de nous transmettre vos nouvelles coordonnées en écrivant à Martin Chantigny à : chantignym@agr.gc.ca

C'est le seul moyen pour nous de nous assurer que vous recevez toute l'information diffusée par l'AQSSS.

Merci de votre attention.

MOT DU PRÉSIDENT SORTANT

A titre de président sortant,

Il me revient de faire un bref bilan de six ans passés à la tête d'une organisation québécoise qui s'est donnée la mission de promouvoir la diffusion des connaissances scientifiques et techniques sur les sols.

Au cours des dernières années, on a vu l'étude des divers aspects des sols s'étendre pour mettre en perspective des « nouveaux » enjeux, par exemple l'épandage des lisiers, les changements climatiques, la durabilité de l'utilisation des sols et ce, dans divers domaines : l'agriculture, la foresterie, l'environnement. On a aussi pu remarquer qu'au fil des années le congrès annuel de l'AQSSS était organisé dans un cadre de plus en plus, comment dire, *rustique* : à partir du Campus MacDonald de l'Université McGill, haut lieu du savoir agronomique, jusqu'au Camping du Génévrier à Baie-Saint-Paul, haut lieu du loisir des moustiques, en passant par la Forêt Montmorency puis le Camping de la chute à l'ours à Normandin. Un peu à l'image de son président comme ma femme m'a confié... C'est à croire que l'association se transforme en « Ministère de la colonisation » selon certains. Mais à mon corps défendant, la qualité des présentations et de l'information qui y a circulé n'a jamais baissée malgré l'économie des moyens choisis.

À mon avis, le congrès de l'AQSSS doit rester le plus abordable possible pour le portefeuille et le plus agréable possible pour l'esprit pour le plus grand nombre car c'est le lieu privilégié de rencontre et d'échange. Et on en a grand besoin devant les défis auxquels nous sommes confrontés comme habitants de la Terre. Les sols changent plus vite que l'on pense.

Je suis très content de constater que la relève s'implique dans l'AQSSS. Je transmets mes meilleurs vœux à Martin Chantigny et à son équipe ainsi que mon appui indéfectible dans la conduite de cette association scientifique importante et nécessaire. Je remercie en particulier des membres émérites du comité d'administration avec lesquels j'ai cheminé au cours de ces années : Lucie Grenon, qui tient les cordons de la bourse de l'association depuis d'innombrables années avec toujours autant de rigueur, Isabelle Royer dont l'esprit d'initiative n'a d'égal que la joie de vivre et l'énergie qu'elle déploie depuis plus de dix ans au sein du comité d'administration, ainsi que Lucien Bordeleau, compagnon de bon conseils depuis presque aussi longtemps et, personnellement, lorsque c'est le temps de se rafraîchir les idées la veille des congrès.

Au plaisir de se rencontrer au prochain,

Rock Ouimet

20^e CONGRÈS ANNUEL DE L'AQSSS

L'Association Québécoise de Spécialistes en Sciences du Sol

vous invite à présenter une communication à son 20^e congrès ayant pour thème :

L'urbanisation et les sols

du 6 au 8 juin 2006,

Université McGill,

Hôtel McGill, New Residence Hall

(3625 Avenue du Parc, Montréal, H2X 3P8)

Parmi les participants, des conférenciers triés sur le volet y présenteront leurs points de vue sur les sols et l'urbanisation. Le congrès s'étend sur trois jours. Deux jours de conférences les 6 et 7 juin 2006 porteront sur les derniers développements dans la recherche au Québec en sciences du sol. Une tournée pédologique suivra le 8 juin dans la région de Montréal.

Un **forum** aura lieu en avant-midi du 6 juin sur le thème : « **Pression de l'urbanisation sur l'utilisation des sols** » et sera suivi d'une table ronde. Les participants auront l'occasion d'entendre des intervenants du milieu décrivant les contraintes et les réalités de l'agriculture périurbaine et les mécanismes de priorisation des usages des terres dans un plan d'aménagement urbain.

Un **symposium** portant sur « **L'utilisation des sols en milieu urbain** » sera présenté en avant-midi du 7 juin. Des conférenciers invités viendront dresser un bilan général de la situation et des présentations volontaires (conférences et affiches) suivront.

Les présentations volontaires sur tous les sujets liés aux sciences du sol sont bienvenues et constitueront le contenu des sessions du congrès. Venez échanger avec les spécialistes québécois en sciences du sol des domaines de l'agroalimentaire, de l'environnement et de la forêt. Une session d'**affiches** est aussi prévue au programme. Nous faisons un appel particulier aux étudiants dans ces domaines, qui pourraient alors se mériter le prix Roger Baril, décerné à la meilleure communication orale, ou le prix Régis Simard décerné à la meilleure affiche.

Consultez le **site web** de l'AQSSS pour plus d'information : [http:// www.aqsss.com](http://www.aqsss.com)

LES PRIX DE L'AQSSS

Appel de candidature pour le prix Auguste Scott

Le prix Auguste Scott est décerné à un membre s'étant distingué par l'ensemble de son oeuvre ou une contribution majeure à la science du sol. Cette contribution peut être une publication scientifique, un article de vulgarisation, un rapport scientifique ou technique, une thèse, une action publique ou une autre activité scientifique de type ponctuel dans le domaine des sciences du sol.

La récompense est constituée d'un prix honorifique (trophée-pelle et diplôme souvenir). Les mises en candidature doivent être présentées par un membre au président de l'Association, qui est le seul membre non-éligible. Le président formera un comité pour l'étude des dossiers et la nomination du récipiendaire.

Veillez faire parvenir les candidatures en incluant une description suffisante de la contribution avant le 31 mai 2005 au président de l'association à l'adresse suivante:

Martin Chantigny, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, 2560, boul. Hochelaga, Sainte-Foy, QC, G1V 2J3, chantignym@agr.gc.ca

Prix Roger Baril

Encore cette année, l'AQSSS soulignera les trois meilleures présentations orales réalisées par des étudiants, lors de son congrès annuel, par la remise du prix Roger Baril. L'attribution de ce prix a pour objectif de promouvoir la participation des étudiants des deuxième et troisième cycles au congrès et la présentation de conférences de qualité. Tous les étudiants membres effectuant des présentations sont éligibles à recevoir le prix Roger Baril, dorénavant constitué de bourses et de certificats d'attestation de l'AQSSS pour les trois meilleures présentations (400\$, 300\$ et 200\$). Les prix seront remis à la fin du Congrès de l'AQSSS par un comité d'évaluation formé de quatre membres de l'Association.

Prix Régis Simard

Le prix Régis Simard sera décerné à la meilleure affiche présentée par un étudiant membre lors du congrès annuel. Ce prix est constitué d'une bourse (100 \$) et d'un certificat d'attestation de l'AQSSS.

20^e CONGRÈS : APPEL DE TITRE

Voici le format pour soumettre votre proposition de titre :

Effets d'épandages répétés de lisier de porc sur le stockage et la répartition du carbone et de l'azote dans le profil de sols de prairies.

MARTIN CHANTIGNY¹, DENIS A. ANGERS¹, DENIS CÔTÉ², ET PHILIPPE ROCHETTE¹

¹AAC, CRDSGC, Sainte-Foy, QC;

²IRDA, Sainte-Foy, QC.

Courriel : chantignym@agr.gc.ca

SVP. Cochez :

Étudiant-chercheur

Communication orale

Affiche¹

Participation au prix Roger Baril

Participation au prix Régis Simard

Chercheur/professionnel

Communication orale

Affiche¹

Veillez choisir la section que vous souhaitez pour votre présentation orale :

(Le comité scientifique se réserve le droit de modifier le choix du type de communication (orale ou affiche)

SVP. cochez:

Symposium : Utilisation des sols en milieu urbain

Gestion des sols et de l'eau

Variabilité spatiale et géostatistique

Valorisation de résidus agricoles et industriels

Physique, chimie, biologie et fertilité des sols

Sols forestiers

¹les spécifications concernant la dimension des affiches vous seront soumises sous peu

20^e CONGRÈS : DATES IMPORTANTES

Mettez les dates suivantes à votre agenda :

Date limite pour envoyer votre TITRE : **13 avril 2006**

Date limite pour l'envoi du RÉSUMÉ : **15 mai 2006 (Voir page suivante pour le gabarit)**

Date limite pour la PRÉINSCRIPTION : **15 mai 2006** (détails à suivre par courrier ou sur le site Web)

S.V.P. retournez votre proposition de communication par la poste, par télécopie ou par courrier électronique à Isabelle Royer.

Isabelle ROYER
AAC, CRDSGC
2560, boul. Hochelaga
Ste-Foy, QC
G1V 2J3
Télécopieur : (418)-648-2402
Courriel : royeri@agr.gc.ca
Site internet : [http:// www.aqsss.com](http://www.aqsss.com)

20^e CONGRÈS : GABARIT DES RÉSUMÉS

Titre de votre résumé

JEAN O. SURNOM^{1,2}, JOHN SURNOM², JULIE SURNOM³

¹ Adresse et affiliation;

² Adresse et affiliation

³ Adresse et affiliation

courriel du premier auteur

Mots clés: un, deux, trois, quatre, cinq (maximum).

Sous-titres (optionnels) en gras : Introduction; Méthodologie; Résultats; Conclusions; Références

La structure de la page est la suivante : une page 8½ x 11 maximum, incluant seulement **une** figure **OU un** tableau et avec une marge de 2,5 cm tout le tour. Le logiciel utilisé pour la rédaction est préférablement Word; les documents Word Perfect sont acceptés mais peuvent apparaître légèrement différents de la version originale à l'édition finale.

Employez la police Times New Roman 14, grasse pour le titre du résumé, Times New Roman 12 capitale pour les auteurs, Times New Roman 10 pour les adresses et courriels et le reste du texte du résumé. Prévoir un retour de chariot (une ligne blanche) entre le titre, les noms des auteurs, la série d'adresse, les mots clés, puis entre chaque paragraphe ou section du corps du texte.

Le style de citation dans le texte est comme suit : (Nom1 et Nom2 2006, Nom et al. 2005). Les références citées doivent apparaître au bas de la page dans la section « Références ». Le cas échéant, la section « Références » est placée en dernier.

Si des sous-titres sont utilisés, placer la figure ou le tableau à la suite du texte de la section « Résultats ». Si le texte du résumé ne contient pas de sous-titres, il devrait être situé complètement au-dessus de la section réservée aux figures, tableaux et références.

Le format préférable des figures est le format GIF plutôt que JPEG car le texte dans ce dernier format est souvent flou. Dans tous les cas, copier votre tableau ou votre figure en tant qu'image pour désactiver les liens avec les logiciels d'origine.

UN tableau OU UNE figure (optionnel) Titre du tableau ou de la figure

Mettez ici votre FIGURE ou TABLEAU

Références (enlever si non nécessaire)

Nova, J., Havelly, V., and Nova, A. 1999. The sulphur isotopes in the Central Europe. *Water Research* **98**, 1283-1632.

Nova, M. 1999. Acid Deposition in Encyclopedia of Geochemistry, Fairbridge G. and Krauskopf M. (Eds.), Kluwer Academic Publishers, London, 9-11.

Nova, E.O. and Nova, V. 1999. Soil carbon dioxide evolution: environmental controls, world patterns and amounts. In: Nova, A. (Ed.) Conference Papers 18: Geography of Organic Matter Production and Decay, Acid Rain 1999, University of Agriculture, Prague, 11-12.

HISTORIQUE DES CONGRÈS DE L'AQSSS

Assemblée générale	Président	Lieu	Thème du congrès	Prix Auguste Scott	Prix Roger Baril Prix AQSSS - Prix Régis Simard
			Rétrospective de la recherche sur les sols au Québec Chicoutimi, ACFAS mai 1985		
			La podzolisation des sols Montréal, ACFAS mai 1986		
1- 27 octobre 1987	Marton Tabi	Saint-Hyacinthe	Utilisation rationnelle des sols Ottawa, ACFAS mai 1987		
2- 24 mai 1988	Fernand Pagé	Sainte-Foy	Les sols organiques, un milieu de culture à découvrir et à exploiter Moncton, ACFAS 10-11 mai 1988	Thi Sen Tran	
3- 3 mai 1989	Fernand Pagé	Sainte-Foy	La fertilisation intégrée des cultures : Une approche à développer Montréal, ACFAS 17 mai 1989	Marcel Giroux	
4- 25 octobre 1990	Claude Camiré	Saint-Lambert	Le dépérissement des érablières : Causes et solutions possibles Sainte-Foy, 14-17 mai 1990	Fernand Pagé	
5- 7 octobre 1991	Régis Simard	Drummondville	Les amendements organiques et la productivité du sol	Christian de Kimpe	Daniel Avon
6- 5 octobre 1992	Régis Simard	Beaupré	La qualité des sols	Angus F. Mackenzie	Martin Chantigny
7- 12 octobre 1993	Léon-Étienne Parent	Sainte-Anne-de-Bellevue	La science du sol dans la dynamique environnementale	Michel Nolin	Bernard Pelletier
8- 11 octobre 1994	Léon-Étienne Parent	Lennoxville	La variabilité spatio-temporelle des propriétés du sol	Denis Côté	Robert Bradley
9- 27 juillet 1995	Léon-Étienne Parent	Sainte-Foy	Dynamique des éléments dans les écosystèmes terrestres	Marton Tabi	Isabelle Royer
10- 16 octobre 1996	Régis Simard	Saint-Hyacinthe	Les nouveaux défis en sciences du sol	Léon-Étienne Parent	1) Jean-Pierre Mvondo Awondo 2) Mauro Pezzente 3) Isabelle Breune AQSSS Noura Ziadi
11- 25 août 1997	Denis Côté	Lac Beauport	Le sol et l'eau: deux ressources à gérer en interrelations	Régis Simard	1) Louis Duchesnes 2) François Marquis 3) Jacinda Richman AQSSS Annie Clark

HISTORIQUE DES CONGRÈS DE L' AQSSS (suite)

Assemblée générale	Président	Lieu	Thème du congrès	Prix Auguste Scott	Prix Roger Baril Prix AQSSS- Prix Régis Simard
12- 4 août 1998	Richard Beaulieu	Sainte-Foy	La science du sol au service du développement durable en foresterie et en agriculture	Lucien Bordeleau	1) Marie-André Saint-Pierre 2) Rebecca Tremblay 3) Sonja Kosuta AQSSS Benoît Hamel
13- 17 août 1999	Rock Ouimet	Sainte-Anne-de-Bellevue	La qualité des sols : du concept à la réalité	Adrien N'dayegamiye	1) Caroline Côté 2) Catherine Périé 3) Bernard Pelletier
14- 31 novembre 2000	Rock Ouimet	Forêt Montmorency	La durabilité des ressources agricoles et forestières	Marc Laverdière	1) François Marquis 2) Jacques Langlois 3) Louis Hudon AQSSS Danya Brisson
15- 22 août 2001	Rock Ouimet	La Pocatière	L'utilisation des sols et la ruralité	Lucie Grenon	1) Martin Lavoie 2) Jacques Langlois 3) Richard Jeannotte
16- 12 juin 2002	Rock Ouimet	Normandin	Les écosystèmes agricole et forestier du pré nord	Claude Camiré	1) Jacques Langlois 2) Frank Grenon 3) Richard Jeannotte et Jacynthe Dessureault-Rompré AQSSS Habiba Ben Mansour
17- 10 juin 2003	Rock Ouimet	Sherbrooke	Le sol et la biodiversité	Denis Angers	1) Marie Bipfubusa 2) Benoît Lapointe 3) Rosalbina Gomez et Karine Prévost Régis Simard Gilles Joannis
18- 8 juin 2004	Rock Ouimet	Baie St-Paul	La recherche en sol : où en sommes-nous ?		1) Alicia Moreno 2) Renée Lalancette 3) David Vallières Régis Simard Luc Michelot Casséus
19- 15 juin 2005	Rock Ouimet	St-Ignace-de-Standbrige	Utilisons-nous nos sols adéquatement?	André Brunelle	1) Cargele Nduwanungu 2) Karine Therrien 2) Vincent Poirier Régis Simard Arnaud DeConinck et Sébastien Lange

VENTE DU LIVRE *LES SOLS* D'AUGUSTE SCOTT

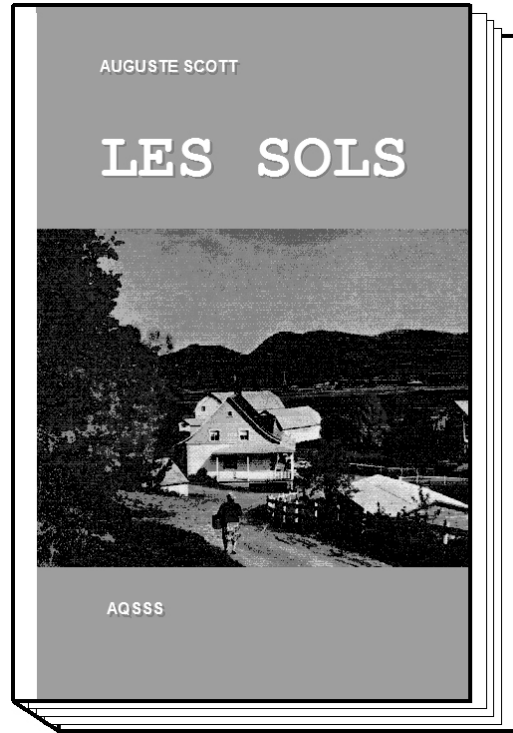
Enfin un livre sur les propriétés des sols du Québec réimprimé! Il est possible de se procurer une réimpression du livre d'Auguste Scott auprès de l'AQSSS pour un montant de **30 \$** incluant les frais de poste.

Vous trouvez un bulletin de commande ci-dessous ou sur le site de l'AQSSS (www.aqsss.com) à faire parvenir à Rock Ouimet, président sortant de l'AQSSS.

Rock Ouimet

DRF Complexe scientifique
2700 Einstein Sainte-Foy,
Québec Canada
G1P 3W8
Tél: (418) 643-7994 #6533
Fax: (418) 643-2165

Photocopiez cette page, remplissez le bon de commande ci-après et postez-le avec un chèque de 30.00 \$ au nom de l'AQSSS à l'adresse ci-haut mentionnée.



Bon de commande du livre *Les Sols, Nature, Propriétés et Améliorations* de Auguste Scott – réimpression de l'édition 1969

Nom : _____

Adresse de livraison:

Nombre de copies :

LA PAGE DES MEMBRES DE L'AQSSS

Chers membres,

L'Association veut avoir des nouvelles de ses membres, connaître vos opinions à propos du congrès et des activités de votre association et vos impressions sur différents sujets concernant la science du sol.

N'hésitez pas à nous envoyer vos textes concernant :

- une critique d'un volume en science du sol que vous venez de lire;
- un compte-rendu d'un congrès auquel vous avez assisté;
- des sujets sur lesquels vous croyez que l'AQSSS devrait se pencher;
- ou tout autre texte susceptible d'intéresser les membres de l'AQSSS.

Veillez faire parvenir vos textes, critiques, comptes-rendus à :

Isabelle Royer
2560 boul. Hochelaga
Sainte-Foy, Qc
G1V 2J3
Courriel : royeri@agr.gc.ca
Télécopie : (418) 648-2402

J'attends de vos nouvelles !!

Isabelle Royer
Secrétaire de l'AQSSS.

LISTE DES MEMBRES DE L'AQSSS

M. AHMED AAJANE
Mme RAHIMA ABDELHAFID
Mme BOUCHRA AIT DADS
Mme SUZANNE ALLAIRE
M. DENIS ANGERS
M. PIERRE BARIL
M. ROGER BARIL
M. GORDON BARNETT
M. PIERRE BEAUDET
Mme ISABELLE BEAUDIN
M. MATHIEU BEAUDRY
M. RICHARD BEAULIEU
Mme CÉLINE BEAUPRÉ
Mme MARTINE BERGERON
M. CHARLES-EUGÈNE BERGERON
M. FRANÇOIS BERNATCHEZ
Mme NICOLE BISSONNETTE
M. BENOÎT BLEAU
Mme CAROLE BOILY
M. MARTIN BOLINDER
M. LUCIEN-M. BORDELEAU
M. SYLVIO J. BOURGET
M. ROBERT BRADLEY
Mme MARIANNE BRASSARD
M. PIERRE-LUC BROUILLETTE
M. ANDRÉ BRUNELLE
Mme MAGDALENA BURGESS
M. FRANÇOIS CADRIN
Mme ATHYNA CAMBOURIS
M. CLAUDE CAMIRÉ
Mme PASCALE CANTIN
Mme EMMANUELLE CARON
M. JEAN CARON
M. LUC MICHELOT CASSÉUS
M. ROCK CHABOT
Mme ÉMILIE CHAGNON
M. MICHEL CHAMPAGNE
M. MARTIN CHANTIGNY
Mme RIM CHERIF
M. CÉSAR CHLÉLA
M. DANIEL CLUIS
M. JEAN-MARC COSSETTE
M. BENOÎT CÔTÉ
M. DENIS CÔTÉ
M. FRANÇOIS COURCHESNE
M. JEAN-LOUIS DAIGLE
M. ARNAUD SIDNEY DE CONINCK
M. YOUSSEF DEHMI
M. JEAN-PIERRE DELAND
Mme ISABELLE DEMERS
Mme JULIE DESLANDES
M. MAMADOU-TALLA DIAGNE
M. MARC DUCHEMIN
M. MARTIN DUQUETTE
M. PASCAL FAFARD
M. GORDON FAIRCHILD
M. ALEJANDRO FIERRO
M. DOMINIQUE FLEURY
M. YVES ALLAIN FOKOKAMGA
M. JEAN-LUC FORTIN
M. PIERRE FOURNIER
M. GUY-YOULBERT FRÈRE
M. GILLES GAGNÉ
M. BERNARD GAGNON
Mme FRANCE GAGNON
M. MARC-OLIVIER GASSER
Mme NATHALIE GAUDETTE
M. PIERRE-ANTOINE GILBERT
Mme MONIQUE GOULET
Mme LUCIE GRENON
M. MARC HÉBERT
M. RICHARD HOGUE
M. LOUIS HUDON
M. RICHARD JEANNOTTE
M. ALAIN JUTRAS
M. ANTOINE KARAM
M. LOTFI KHIARI
Mme MESMIN KIKI
M. SIMON LACOMBE
M. GÉRARD LAFLAMME
M. JEAN LAFOND
M. PIERRE LAFRANCE
M. JÉRÔME LAGANIÈRE
M. FRANÇOIS LAJOIE
M. ROGER LALANDE
Mme MARIETTE LAMBERT
M. LUC LAMONTAGNE
Mme CHRISTINE LANDRY
M. SÉBASTIEN LANGE
M. JACQUES LANGLOIS
M. CLAUDE LAPIERRE
M. BENOÎT LAPOINTE
M. MARC-R. LAVERDIÈRE
Mme NANCY LEASE
Mme MARIE-LINE LECLERC
Mme ISABELLE LEMAY
M. ALEXANDRE MAILLOUX
M. RAJOUENE MAJDOUB
M. LUC MARCHAUDON
M. ANDRÉ MARTIN
M. GUY MEHUYS
Mme ODETTE MÉNARD
M. AUBERT MICHAUD
M. ROBERGE MICHAUD
M. VITAL NAULT
M. ADRIEN N'DAYEGAMIYE
M. CARGÈLE NDUWAMUNGU
M. REZA NEMATI
M. MICHEL C. NOLIN
M. ROCK OUMET
M. DENIS PAGEAU
M. GAÉTAN PARENT
M. LÉON-ÉTIENNE PARENT
Mme ANNIE PELLERIN
Mme ISABELLE PERRON
M. VINCENT POIRIER
Mme ANNE POMERLEAU
Mme DANIELLE PRÉVOST
M. DENIS PROVENÇAL
M. LOUIS ROBERT
M. PHILIPPE ROCHETTE
Mme ISABELLE ROYER
Mme DIANE SAINT-LAURENT
M. NICOLAS SAMSON
Mme ANNE SEBILO
M. MARTON TABI
M. ÉTIENNE TARDIF
M. LAURÉAN TARDIF
M. MARC TÊTREAU
M. GEORGES THÉRIAULT
M. ROGER THÉRIAULT
Mme KARINE THERRIEN
Mme SYLVIE THIBAudeau
M. KEVIN TIESSEN
M. BENOÎT TOUSSAINT
Mme THI SEN TRAN
Mme CATHERINE TREMBLAY
Mme JOHANNE TREMBLAY
M. MARIO TREMBLAY
M. NICOLAS TREMBLAY
M. ÉRIC VAN BOCHOVE
Mme ANNE VANASSE
M. JEAN-PIERRE VEILLETTE
Mme KARINE VÉZINA
M. JEAN VIGNEUX
Mme JOANN WHALEN
Mme NOURA ZIADI

147 membres

RÉSUMÉS DU 19^e CONGRÈS TENU À SAINT-IGNACE-DE-STANBRIDGE

CONFÉRENCIERS INVITÉS DE LA TABLE RONDE

Pédologie, nouvelles technologies et gestion raisonnée des sols.

Nolin, Michel C. Athyna N. Cambouris, Noura Ziadi, Isabelle Perron et Marie-Line Leclerc.
Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Laboratoires de pédologie et d'agriculture de précision, Sainte-Foy, QC.
Courriel : nolinm@agr.gc.ca

Le sol est à la base de la production végétale. Il constitue également un élément clé à considérer dans la protection de l'environnement car il influence le devenir des différents intrants que nous appliquons aux sols pour leur assurer une productivité intensive et soutenue. De par leurs caractéristiques inhérentes, tous les sols ou groupes de sols semblables affichent des comportements spécifiques face aux divers aménagements et utilisations intensifs auxquels nous les soumettons. Ils n'ont pas tous le même potentiel de productivité, même une fois aménagés pour en réduire les limitations naturelles. De plus, ils ne présentent pas tous les mêmes risques de dégradation ou de pollution environnementale. Il y a donc rarement des recettes simples et universelles pour assurer une gestion saine et durable des ressources « eau-air-sol ». La vraie précision en agriculture consiste en partie à bien connaître, comprendre et gérer la diversité et la spécificité des sols. La pédologie doit donc être au cœur d'une gestion raisonnée des sols et des cultures (*Smart Farming*). Quelque soit l'âge de l'information pédologique dont on dispose, la philosophie et les lois qui ont présidé à la réalisation des cartes de sols ont à toute fin pratique toujours été les mêmes. Les séries de sols ont été désignées et cartographiées sur la base de la granulométrie, de la réaction et de l'origine du matériau parental, du drainage et de l'évolution génétique des profils. Ces propriétés inhérentes des sols ont un impact majeur sur le potentiel des sols, sur leurs réponses à l'application d'intrants et sur leurs risques de contribuer aux pertes environnementales. L'échelle des cartes pédologiques disponibles en détermine la précision, la fiabilité et l'utilité comme outil de gestion des sols. Les nouvelles technologies sont cependant là pour aider les pédologues, les agronomes et autres utilisateurs de l'information pédologique à améliorer leurs connaissances des sols et des terrains, de la parcelle au bassin versant. La télédétection, la prospection électrique des sols, les modèles numériques d'élevation, les systèmes de positionnement par satellite, les systèmes d'informations géographiques, les capteurs de rendement et les carnets électroniques sont autant d'outils technologiques à la disponibilité des différents intervenants pour mieux comprendre le fonctionnement des sols et la variabilité du rendement des cultures à l'intérieur des parcelles. Cette démarche sera illustrée à partir des résultats de recherche tirés des études menées depuis 10 ans par le laboratoire de pédologie et d'agriculture de précision d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, leurs partenaires et collaborateurs.

Potentiel et bénéfices des systèmes agroforestiers avec cultures intercalaires sur terres agricoles marginales.

Bradley, Robert L.
Université de Sherbrooke, Sherbrooke, QC.
Courriel : robert.bradley@usherbrooke.ca

La récolte d'arbres feuillus contribue de façon significative à l'économie du Canada, mais la compétitivité des industries qui en dépendent est en baisse à cause de notre dépendance accrue sur les importations de billes de qualité. Nous proposons un projet qui fait la promotion de l'arbre feuillu en milieu rural, particulièrement sur les terres marginales où l'activité agricole a cessé à cause d'une gestion non durable. Il est présumé que des rangées d'arbres espacées avec des cultures intercalaires peuvent être très efficaces, à la fois en termes de production, mais aussi en termes de protection de l'environnement. Ces systèmes agroforestiers permettront de diversifier les exploitations agricoles, de fournir des bois de grande qualité à l'industrie, de maintenir la fertilité du sol, de diminuer la pollution diffuse, d'augmenter la séquestration du carbone, d'élever la biodiversité, tout en créant des paysages ruraux attrayants et originaux. En particulier, les systèmes agroforestiers que nous proposons pourront aider le Canada à atteindre son objectif de réduire ses émissions de gaz à effet de serre par 6% des niveaux de 1990, d'ici l'an 2012. Trois sites pilotes, établis en 2004, sont présentement à l'étude pour mesurer la qualité des récoltes et les bénéfices environnementaux que procurent les systèmes agroforestiers intercalaires. Le projet évaluera également la faisabilité et la rentabilité des ces systèmes, basé sur des modèles biophysique et économique, qui serviront à développer une politique institutionnelle pour promouvoir ces systèmes de production au Québec.

De l'importance de garder les sols dans le champ.

Lauzier, Richard.

MAPAQ, Bedford.

Courriel : richard.lauzier@agr.gouv.qc.ca

Les études scientifiques menées par Aubert Michaud, de l'IRDA, et son équipe depuis plusieurs années dans le bassin versant de la rivière aux Brochets font ressortir quelques faits qui doivent nous guider dans le choix des interventions visant à diminuer l'impact des activités agricoles sur la qualité de l'eau, notamment la teneur en phosphore. Les constats d'études scientifiques sont : environ 80% du phosphore total se retrouve dans nos cours d'eau sous forme particulaire; autour de 80% de ce phosphore se perd sur 8% du temps total d'une année, soit lors des crues printanières et lors des gros événements hydrologiques causant du ruissellement de surface; enfin, on affirme de plus en plus que 10% des superficies, dites hydrologiquement actives, sont responsables de 90% des pertes de phosphore.

Concrètement, nos actions doivent se diriger dans deux champs d'intervention : l'installation de bandes riveraines efficaces le long des cours d'eau et l'utilisation de méthodes de conservation des sols dans le champ. En complément, les zones inondables le long de la rivière aux Brochets devraient être, sinon retirées de l'agriculture, à tout le moins gardées en prairies, sans apport de fertilisants organiques ou chimiques.

SESSION IA. GESTION DES SOLS ET DE L'EAU

Utilisons-nous nos sols adéquatement? En agriculture, pas toujours.

Pierre Fournier.

Synagri s.e.c.

Courriel : Pierre.Fournier@synagri.ca

1- Les terres qui manquent de calcium ne produisent pas à leur pleine valeur : si le 65% des terres à bas niveau de pH était chaulé convenablement, la structure des sols serait améliorée et du même coup, le rendement et la qualité des plantes.

2- Comme 70% des sols analysés sont inférieurs à 150 kg/ha en « P » et 64% inférieurs à 250 kg/ha en « K », comment vouloir obtenir des rendements élevés dans ces conditions? Pour obtenir un certain volume de grains, certains producteurs ensèmentent des zones fragiles, par ex. : bord de fossé, zone inondable, etc.

3- Nos techniques de gestion de sol, notre façon de fertiliser, nos rotations, etc., doivent être adaptés à chaque producteur. L'adoption de nouvelles techniques doit être rentable.

4- La conservation de nos sols à l'agriculture est une priorité... Qu'il est malheureux de voir se perdre des centaines d'hectares de bons sols #2 et 3 pour des routes ou des constructions domiciliaires?

L'érosion des berges peut être diminuée par de simples travaux (voir l'expérience de MM. Lauzier, de Brunelle, de Savoie et d'autres.)

5- En conclusion : le sol est la clé de la réussite pour le producteur. Il faut le sensibiliser à reconnaître les « zones à risque ». Passons plus de temps au champ = un dépliant comme celui de Brunelle Savoie ne doit pas rester sur les tablettes... N'oublions pas qu'un producteur nourrissait 50 personnes en 1971, mais plus de 160 aujourd'hui et tout ça sur moins de terres—protégeons-les!

Validation et optimisation d'une méthode d'indice de risque de pertes de phosphore

Therrien¹, Karine, Jacques Gallichand¹, Monique Goulet¹ et Marc Duchemin².

¹Dép. des sols et de Génie Agroalimentaire, Université Laval, QC; ²Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), Sainte-Foy, QC.

Courriel : karinetherrien@hotmail.com

La problématique de l'eutrophisation des eaux de surface par le phosphore (P) provenant des champs agricoles a initié le développement d'outils de prévision des risques de perte de phosphore tenant compte des facteurs transport et source. Aux États-Unis, un bon nombre d'indices de perte de phosphore (IPP) ont été mis au point. Ces IPP n'étant pas nécessairement applicables au Québec, Beudet et al. (1998) ont développé leur propre méthode d'indice : l'Indice de Risque de Phosphore (IRP). L'objectif de ce projet de recherche était de valider, et possiblement d'améliorer, la méthode IRP en se basant sur les pertes de P mesurées sur neuf parcelles agricoles expérimentales situées sur la ferme

de l'IRDA à St-Lambert-de-Lauzon. Les pertes de P par érosion hydrique, ruissellement et drainage souterrain ont été mesurées en continu durant deux années (2001-2002) par deux systèmes de mesure et d'échantillonnage fournissant les volumes d'eau ruisselée et drainée et leur concentration en P pour chaque parcelle. Les résultats montrent que les masses de P total perdues et les valeurs de l'IRP correspondantes sont corrélées à 0,63. Afin d'améliorer la relation entre les pertes réelles de P et l'IRP, la procédure de programmation non-linéaire (proc NLP de SAS) a été utilisée pour optimiser la valeur des indices de pondération et le classement de la valeur des composantes. L'optimisation a résulté en un ensemble d'indices de pondération et de valeurs de classement ayant une corrélation de 0,92 entre les valeurs mesurées des pertes de P et les valeurs de l'IRP. Les changements apportés ont conservé la structure additive de la méthode IRP, ainsi une amélioration possible du coefficient de corrélation résultant d'un modèle multiplicatif n'a pas été investiguée. Il faut souligner que les résultats de cette optimisation ne sont valides que pour le site de St-Lambert. Une généralisation à l'ensemble du territoire agricole du Québec nécessiterait des sites expérimentaux couvrant un large éventail de conditions climatiques et édaphiques. Néanmoins, les résultats obtenus montrent la possibilité d'améliorer la capacité prédictive de la méthode IRP proposée par Beaudet et al. (1998).

Les techniques et les méthodes de contrôle de l'érosion et de la sédimentation dans les chantiers de construction au Québec : guide préliminaire

Ait Dads, Bouchra et Lynda Bellalite.

Département de géographie et télédétection, Faculté des lettres et sciences humaines, Université de Sherbrooke, QC.

Courriel : Bouchra.Ait.Dads@USherbrooke.ca

Cette étude vise à explorer et à documenter les pratiques et les méthodes destinées à contrôler l'érosion et la sédimentation sur les sites de construction.

Les travaux de construction, les mouvements de véhicules et l'excavation dénudent les sols, arrachent la végétation avec une vitesse plus grande que l'érosion naturelle ou l'érosion liée à d'autres facteurs. Des milliers de kilomètres de surface sont utilisés chaque année pour la construction avec une attention minimale et dans la plupart des cas, aucun intérêt à l'égard du contrôle de l'érosion et de la sédimentation. Or l'apport de cette sédimentation a des effets néfastes à plusieurs niveaux, soit environnemental, biologique, géomorphologique et économique. C'est la raison pour laquelle il s'avère indispensable de réaliser un guide des moyens et techniques destinés à contrôler l'érosion et la sédimentation dans les chantiers de construction au Québec.

L'approche choisie repose sur l'élaboration d'un inventaire exhaustif des pratiques actuelles. Le but est de modérer l'érosion produite par les espaces mis à nu sur les sites de construction. La grille de comparaison développée permet de comparer les techniques existantes et de proposer celles qui s'avèrent les plus performantes. Il existe une variété de mesures temporaires ou permanentes pour la stabilisation du sol ou la rétention de sédiments. Les mesures proposées offrent à chaque zone sur le site de construction une pratique appropriée. Il s'agit des entrées du site, des chemins, des surfaces mises à nu, de la protection des pentes, du drainage, des sorties de drain, du contrôle de la poussière, des barrières de sédiments et de la stabilisation permanente. Or ces mesures demandent une bonne connaissance de certains paramètres tels que la topographie du site, les caractéristiques du sol, la période pluviale et la direction de l'écoulement. Ces techniques bien instaurées et entretenues offrent un maximum de protection. Dans le cas contraire, le résultat correspond à une érosion intense. Les pratiques temporaires sont toutes aussi importantes pour la stabilisation. Elles permettent d'économiser de l'argent à plus long terme au moment de la stabilisation permanente. Cela a d'énormes retombées sur le développement durable du site.

Méthode d'estimation de l'azote lessivé des champs agricoles vers l'aquifère du bassin versant de la rivière Wilmot, Ile-du-Prince-Édouard.

Chérif¹, Rim, Éric. van Bochove¹, Georges. Thériault¹, Noura. Ziadi¹, John. MacLeod².

¹Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Sainte-Foy, QC; ²AAC, Charlottetown, I.P.E.

Courriel : cherifr@agr.gc.ca

Le sol est un patrimoine fragile, non renouvelable. Il constitue un écosystème complexe et irremplaçable. Support des activités humaines, il nourrit les hommes, filtre et recycle les effluents, préserve la qualité des eaux que nous buvons (ministère de l'agriculture de la France, 2005). L'utilisation d'engrais minéraux ramène un surplus d'azote au sol. Ce surplus peut être lessivé par infiltration vers l'aquifère. La pollution azotée d'origine agricole prend principalement la forme de nitrates, de protoxyde d'azote (gaz à effet de serre) et d'ammoniac. Les nitrates étant une forme d'azote soluble, ils filtrent facilement à travers le profil pédologique. De multiples études réalisées dans le monde démontrent

que les concentrations de nitrates dans l'eau souterraine sont souvent plus élevées dans les secteurs où l'on pratique l'agriculture intensive.

Dans les provinces de l'Atlantique, le sol, le climat et les systèmes de culture peuvent concourir à la création de conditions favorables au lessivage des nitrates. Des études faites sur les eaux de l'Île-du-Prince-Édouard, ont montrés que les concentrations de nitrates supérieures aux teneurs naturelles sont attribuées aux pratiques agricoles plutôt qu'aux déversements ou tout autre source ponctuelle.

L'objectif de l'étude est de mettre au point une méthode d'estimation du lessivage des différentes formes d'azote (NO_3^- , NO_2^- , N_2O et N organique) provenant de fertilisants agricoles vers l'aquifère du bassin versant de la rivière Wilmot à l'Île-du-Prince-Édouard. La période considérée dans cette étude est une période de rotation agricole de 3 ans (1998-2000). Les bilans d'entrées et de sorties de l'azote seront considérés dans la couche supérieure du sol agricole (1 mètre de profondeur).

Importance des matières organiques dissoutes dans la mobilité et le bilan des pertes d'azote et de phosphore des sols agricoles.

Chantigny, Martin H. et Isabelle Royer.

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Sainte-Foy, QC.

Courriel : chantignym@agr.gc.ca

Les matières organiques dissoutes (MOD) sont reconnues comme une composante principale du transfert de la matière organique et des éléments nutritifs des milieux terrestres vers les milieux aquatiques dans les écosystèmes naturels. Bien que les mécanismes d'échange des MOD entre le sol et l'eau font encore l'objet d'intenses investigations, elles sont de plus en plus considérées comme une voie significative de transfert des éléments nutritifs dans les sols agricoles. De plus en plus d'études indiquent que leur implication comme « facilitateur » du transfert de l'azote et du phosphore vers les cours d'eau est significative et doit être tenue en compte dans les bilans de pertes annuelles par lessivage et percolation; ce même pour les sols sous régie intensive où la problématique de nitrates domine. Certains résultats obtenus au Québec et ailleurs sur des sols sous régie intensive seront présentés. L'ensemble des études sur les MOD indiquent d'une part que le transfert de matière organique et d'éléments nutritifs des sols vers les milieux aquatiques est un phénomène naturel et essentiel au fonctionnement des systèmes aquatiques, et qu'il faut tenir compte de cet écoulement naturel pour fixer des critères objectifs de qualité de l'eau. D'autre part, le transfert des MOD doit être tenu en compte lorsqu'on établit le bilan des pertes en matière organique, en azote et en phosphore des sols vers les cours d'eau.

Transport d'herbicides sous formes dissoute et particulaire (ruissellement et drainage) à travers des bandes enherbées et enherbées+arborées.

Caron¹, Emmanuelle, Pierre Lafrance¹ et Marc Duchemin².

¹Institut national de la recherche scientifique, Université du Québec, Centre Eau, Terre et Environnement, Québec, QC; ²Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), Sainte-Foy, QC.

Courriel : manuenol@hotmail.com

Plusieurs études ont porté sur l'aptitude des bandes enherbées à limiter l'exportation d'herbicides vers les cours d'eau : cependant, aucune étude n'a été menée au Québec concernant l'efficacité des bandes enherbées+arborées. Le but de la présente étude est de comparer la capacité de bandes enherbées et enherbées+arborées à diminuer la quantité d'herbicides retrouvée dans l'eau de ruissellement et de drainage. Le site d'étude, un loam limono-argileux avec une pente de 3%, est situé sur la Ferme expérimentale de l'IRDA à St-Lambert-de-Lauzon. Douze parcelles (5 m largeur x 30 m profondeur) sont cultivées en maïs-grain. Trois traitements sont étudiés en quatre répétitions : un témoin sans bande, une bande enherbée de 5 m et une bande enherbée de 5 m comprenant huit peupliers hybrides (enherbée+arborée). Chaque parcelle est munie d'un système de collecte du ruissellement et de drainage (environ 90 cm de profondeur) relié à un auget basculeur. Les herbicides atrazine et métolachlore ont été appliqués au taux recommandé pour le maïs-grain, le 29 juin 2004. Des événements pluviaux ont eut lieu le 29 juin (15 mm), le 1^{er} juillet (15 mm) et le 8 juillet (45 mm). Les herbicides en phase dissoute (ruissellement et drainage) ont été dosés lors de chacune de ces trois pluies tandis que les herbicides adsorbés sur les sédiments présents dans ces eaux l'ont été pour la première pluie uniquement. En considérant l'ensemble des trois pluies, les résultats ont montré pour le ruissellement une diminution de l'ordre de 70-80% des masses d'herbicides dissous exportées (comparativement au

témoin) en présence des bandes végétales. La bande enherbée+arborée semble présenter un rendement légèrement supérieur (5% à 10%). Pour la première pluie, les concentrations en herbicides sous forme particulaire dans le ruissellement ont également été atténuées par la présence de bandes végétales, soit de 78%, 76% et 54% respectivement pour l'atrazine, le métolachlore et le dééthylatrazine. Dans le drainage et pour l'ensemble des trois pluies, les bandes végétales ont augmenté les masses d'herbicides dissous dans l'eau de 800% à 1100%. À ce niveau, les deux types de bandes ont présenté un effet similaire. Le même phénomène a été observé, pour la première pluie, dans le cas des concentrations en herbicides sous forme particulaire. En effet, les concentrations adsorbées d'atrazine et de métolachlore se sont accrues de 560% et de 1100% en présence respectivement d'une bande enherbée et d'une bande enherbée+arborée. Une augmentation de l'infiltration due au ralentissement de l'eau ruisselée lors de son contact avec les bandes végétales pourrait expliquer ces observations. Ces deux types de bandes végétales présentent un bon potentiel pour limiter le transfert d'herbicides vers les cours d'eau.

Le PHRAGMITE (roseau commun) : envahisseur du sol et des eaux ou protecteur de notre environnement ?

Bordeleau, Lucien.

Biolistik Ltée, Québec, QC.

Courriel : bordelea@total.net

Le phragmite, couramment appelé roseau commun, *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steudel (Poaceae) était antérieurement aussi nommé *Phragmite communis* Trin. Il appartient à la famille des Poacées (Graminées), classé dans la tribu des Festucées. Cette graminée semi-aquatique émergente préfère les milieux humides où l'eau en mouvement (renouvelée) maintient le sol détremé. Elle croît tant sous le climat froid des pays nordiques que sous celui des pays chauds et humides de l'Équateur et du Sud. Elle abonde dans la majorité des pays d'Europe depuis plusieurs décennies, également en Amérique du Nord tout le long de la côte de l'Atlantique et sur le continent. On peut les voir sur des terres humides baignées par l'eau douce ou saumâtre, tant dans la plaine qu'en altitude. Les terrains occupés par le phragmite sont appelés roselières. La présence marquée du phragmite laisse croire qu'il est une plante opportune dans l'épuration des eaux usées ayant libre cours dans l'environnement.

Au Québec, son expansion s'est accrue dans les années 1970, et sa présence se manifeste intensément dans les fossés de drainage et en bordure des routes, là où le sol est imbibé d'eau jusqu'en surface et où circulent des lixiviations chargées de particules et de nutriments. En régions agricoles, des populations appréciables du phragmite habitent le rivage des étangs et des fossés de drainage des champs de grande superficie en monoculture exigeant de façon soutenue des matières fertilisantes, tel le maïs. Les eaux et les dépôts de sédimentation issus de ces champs charrient des excédents d'éléments nutritifs, entre autres de l'azote (N), du phosphore (P) et du potassium (K), essentiels à la croissance de la culture en place et également favorables à l'implantation naturelle du phragmite dans les canaux qui reçoivent ces lixiviations.

Également, on remarque que les milieux humides naturels habités actuellement par le phragmite étaient pour la plus part l'habitat naturel de la quenouille (*Typha* sp.). Contrairement au phragmite, la quenouille est aquatique et assure son développement et sa croissance en sols submergés d'eau d'environ 15 cm au-dessus de la surface du sol. Cette succession végétale naturelle est favorisée par l'accumulation d'alluvions déposées dans les canaux de drainage par érosion des sols laissés à nu suite aux récoltes et à la déforestation. Ces dépôts de limons et de matières organiques amènent une baisse du niveau d'eau dans les fossés, favorisant l'implantation du phragmite, lui permettant d'assumer son rôle épurateur des eaux chargées de divers polluants. Le phragmite ne se développe pas en absence de nutriments. En milieu naturel et semi-aquatique comme autour des Îles du St-Laurent ou dans les grandes baies des lacs, là où les eaux sont souvent chargées de polluants et de nutriments, le phragmite colonise densément les rives et même dans le sol momentanément inondé jusqu'à 1,5 m d'eau en profondeur, laissant le cours d'eau libre au centre. Le phragmite joue un rôle de transition entre la partie aquatique et la partie terrestre des milieux humides, constituant ainsi un maillon dans l'atterrissement des plans d'eau. Ce qui propose que le phragmite disparaîtra pour donner place à des arbustes comme le saule et l'aulne par exemple, lorsque le milieu sera dépourvu de nutriments et que le sol humide sera devenu terre ferme au fil des années suite à l'accumulation des solides.

Selon les écologistes, les roselières forment un lien crucial entre la terre et l'eau. Elles agissent comme des barrières, des intercepteurs et des zones de stockage des nutriments et des polluants dont elles en assument la gestion totale de façon très efficace. L'invasion des milieux humides par le phragmite en croissance soutenue partout dans le monde (sauf en Antarctique), a suscité intérêt chez plusieurs scientifiques et chercheurs qui ont mis à jour par des études effectuées en milieu artificiel, son rôle dominant de *plante épuratrice des eaux usées*. Ainsi, depuis des décennies partout en Europe et en Amérique du Nord, des spécialistes en la matière ont procédé à l'installation de différents systèmes biologiques de traitement des eaux usées utilisant comme *moteur* la rhizosphère du *P. australis*. Ce procédé écologique imite conformément les caractéristiques physico-chimiques de l'habitat de cette plante en milieu naturel et s'appuie sur des mécanismes naturels pour l'épuration des eaux usées comme la filtration, la digestion microbienne et l'assimilation par les plantes.

1-Visite du marais filtrant sur le site patrimonial Walbridge

Enright, Peter et Christina La Flamme.

Université McGill, Centre Brace pour la gestion des ressources hydriques.

INTRODUCTION

Constructed wetlands have been used extensively to treat waste waters from a variety of sources. Currently, there is interest in using constructed wetland systems to treat agricultural non-point source pollution, particularly in the Missisquoi Bay watershed. The water quality problems that the Missisquoi Bay has experienced in recent years due to elevated P levels in surface runoff waters is well documented in the public record. Given that P is the principal cause of toxic algae blooms and that the dominant source of P pollution in the watershed is agricultural non-point source pollution, there is a particular need to assess how efficient constructed wetlands are at reducing P concentrations and loads. The Walbridge Conservation Area presents a unique opportunity to test these systems in the Pike River watershed. During the 19th century, the Walbridge property was home to foundry. A series of dams was built, to power the foundry. A large mansion and greenhouse, as well as a 12 sided barn were also built on the site. The barn is still present. The Brace Centre for Water Resources Management participated as a scientific partner in the proposal. Preliminary approval for the project was obtained in 2001. An initial project proposal titled "La Réduction de la pollution diffuse agricole par l'utilisation de marais filtrants" was developed in 2000 by the Corporation Basins Versant Baie Missisquoi (CBVBM) and submitted to Les Fonds d'Action Québécois pour le Développement Durable. However, final approvals and the funding for the project were only obtained in July 2002. The wetland was constructed and planted in September/October 2002 on the Walbridge Conservation Area. The overall design concept for the system and the design for the aquatic plants were supplied by M. Robert Lapalme of A fleur d'eau. The technical design and the construction of the site were managed by BMi Consultants. An employee of the Brace Centre served as coordinator. During the fall of 2002, only minimal flow was maintained in the system, because the plants were not fully established. During the winter/spring of 2003, some minor slumping was observed on some of the slopes in the system. This was repaired during the spring of 2003, and certain sections were stabilized using shrubs and grass.

The CBVBM contracted the Brace Centre of McGill University to conduct the scientific monitoring on the site for a two year period. The specific tasks assigned to McGill were:

- Install and operate flow measurement and water sampling equipment,
- Collect and analyze water samples,
- Determine the treatment efficiency for sediment and Phosphorus.

SITE DESCRIPTION

The pilot scale wetland of 0.12 hectares was constructed during September-October 2002, on the eastern bank of the Walbridge stream, a tributary of Pike River, in the Mystic sector of Saint Ignace de Stanbridge. The wetland is located on the Walbridge Conservation Area (45° 19' 06.3" N. 72° 59' 43.3" W.) approximately 3 km north of Bedford, Quebec. The drainage area upstream of the wetland is approximately 30 km² and is mainly agricultural. There are three components to the wetland treatment system. The first segment of the wetland is the sedimentation basin. The purpose of this basin is to allow settling of the large particulates that would otherwise impede or block the second section. There is no vegetation planted in this section. The second segment is a submerged flow section. It consists of an excavated trench, approximately 1 m deep which is lined with a geotextile. Round river rock (5-20 cm in diameter) fills the trench to a depth of 60 cm. The rock is covered with a geotextile and a layer of topsoil 15 cm deep. The slopes of the banks range between 1:1 and 1:2. The length is approximately 150 m with a width varying from 1 to 2 m. This section is created in a sinuous fashion (zig-zag) in order to maximize the length of the section on the site. The vegetation consists of a variety of indigenous emergent aquatic plant species. The third segment consists of an open water body or pond that includes several indigenous submergent and emergent species of vegetation. The centre of the pond is sufficiently deep (>1.8 m) so as to assure that there is always open water. Flow into and through the system is controlled by gravity. Water is diverted from the stream to a control structure using a 100 mm PVC pipe and a 150 mm double walled P.E. pipe. The control structure is a 900 mm diameter manhole. Water from the manhole is delivered to the wetland via a 150 mm doubled walled P.E. pipe which is equipped with a gate. This gate allows flow into the wetland system to be controlled, and provides for the possibility of closing the wetland for maintenance or for winter. Figure 1 illustrates the three segments of the wetland.

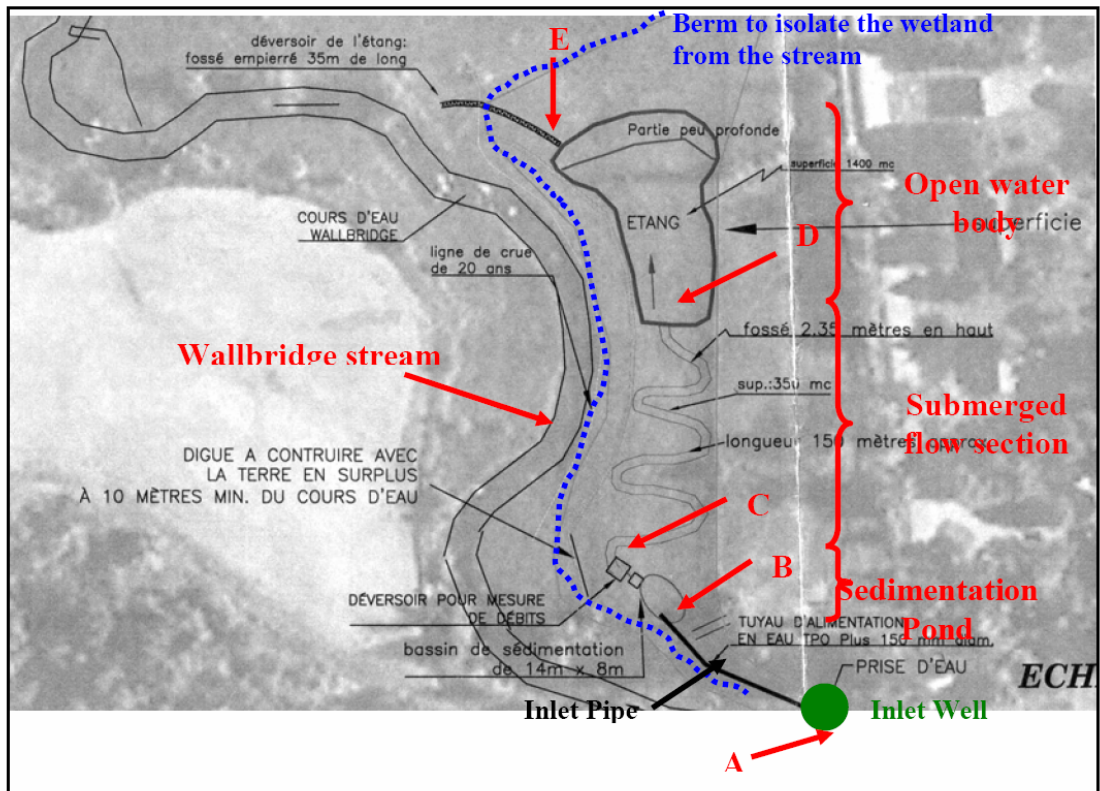


Figure 1. Schematic of the wetland elements and sampling points.

The design flow rate for the wetland was 5 l/s. This corresponds to a depth of 10.5 cm of water above the bottom of the V-notch in the control structure. During the summer of 2003, the water level in the stream dropped low enough that the inflow rate into the wetland declined to about 2.5 l/s. Flow declined to zero for one week in mid September. During low flow conditions, the total residence time in the wetland is 4.74 days. The open water body accounts of 3.86 days and the submerged flow section accounts for 0.62 days. The average flow rate for 2003 and 2004 was 4.625 l/s. This results in a total retention time of 2.56 days. High flow corresponded to 20 l/s, and results in a retention time of 14.21 hours. The maximum daily flow during 2003 was 22.81 l/s and it was 20.83 l/s in 2004. The average maximum daily flow is 21.81 l/s, which gives a minimum retention time of 11.73 hours.

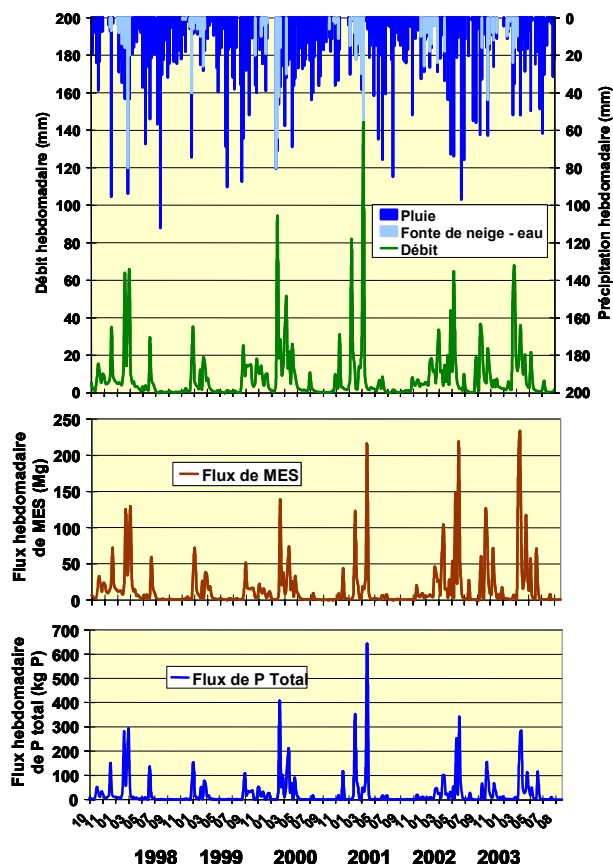
In 2003, annually, there was a 33.6% reduction in TP load from intake to outlet with a retention rate of 2.23 g m⁻² operational year⁻¹. The greatest reduction in TP load during the operational year of 2003 took place during the summer months (32.2%). In 2004, annually, there was an increased reduction of 42.8% in TP load from intake to outlet with a lower retention rate of 1.56 g m⁻² operational year⁻¹ compared to 2003. The largest reduction in TP load during the operational year of 2004 took place during the summer months (43.7%). Within the wetland, both the submerged flow section and open water basin showed similar and significant reduction of TP load in 2003 and 2004 annually and seasonally. Analysis of the data is ongoing, and monitoring has already been commenced for 2005.

2- Étude du bassin versant du ruisseau aux Castors: Bilan 1997-2003

Michaud, Aubert, Julie Deslandes et Jacques Desjardins, IRDA
Lauzier, Richard, MAPAQ

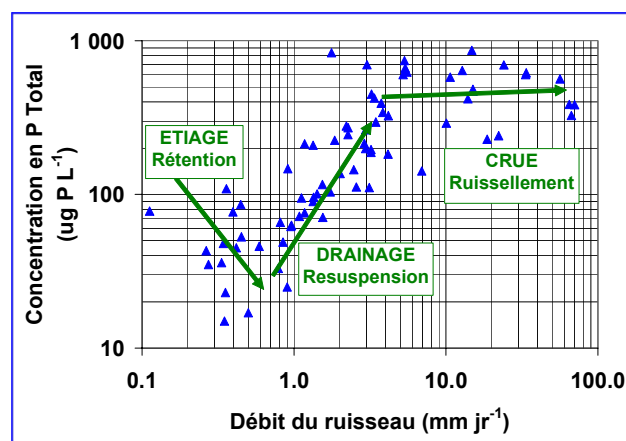
Le système de transfert du phosphore (P) dans le bassin versant du ruisseau au Castor, tributaire agricole (11 km²) de la rivière aux Brochets, a fait l'objet d'une description mettant en relation le suivi hydrologique et de la qualité de l'eau du ruisseau avec les caractéristiques des systèmes de production agricole et des propriétés bio-physiques du paysage. Parallèlement au suivi agroenvironnemental, le bassin versant a fait l'objet d'une action concertée des propriétaires riverains, ciblée sur le contrôle du ruissellement de surface, ainsi que de la mise à jour des programmes de fertilisation et des modes de gestion des engrais de ferme. Des structures de captage ont systématiquement été installées dans ce secteur du bassin, à la confluence des fossés avec la branche principale du ruisseau, sur l'ensemble du parcellaire non drainé souterrainement. Trente-cinq embouchures de fossés ont ainsi été comblées et aménagées par la Coopérative de Solidarité du bassin-versant de la rivière aux Brochets, la plupart au cours de l'été 1999 et 2000. La stabilisation d'une cinquantaine de foyers d'érosion en rive et l'implantation d'une bande riveraine arbustive sur 4 kilomètres le long de la branche principale du ruisseau ont complété l'aménagement hydro-agricole du bassin.

Malgré une importante variabilité interannuelle dans le comportement hydrologique du bassin versant, l'analyse de covariance des concentrations en phosphore en fonction du débit du ruisseau indique une réduction significative de l'ordre de 25% des concentrations en P total pendant les crues du ruisseau entre la période de référence (1997-1999), précédant les interventions agroenvironnementales, et deux périodes successives d'évaluation (1999-2001 et 2001-2003). L'influence présumée des aménagements sur la dynamique du ruissellement et la mobilité du P sont associés au laminage des crues à forte composition de ruissellement de surface et au bris de la connectivité hydrologique entre les champs et le ruisseau. L'action complémentaire des bandes riveraines et des structures de captage aurait ainsi favorisé l'écoulement hypodermique et la sédimentation du P particulaire en amont du réseau pour définir et délimiter des unités d'aménagement homogènes. Qu'en est-il des données d'imageries



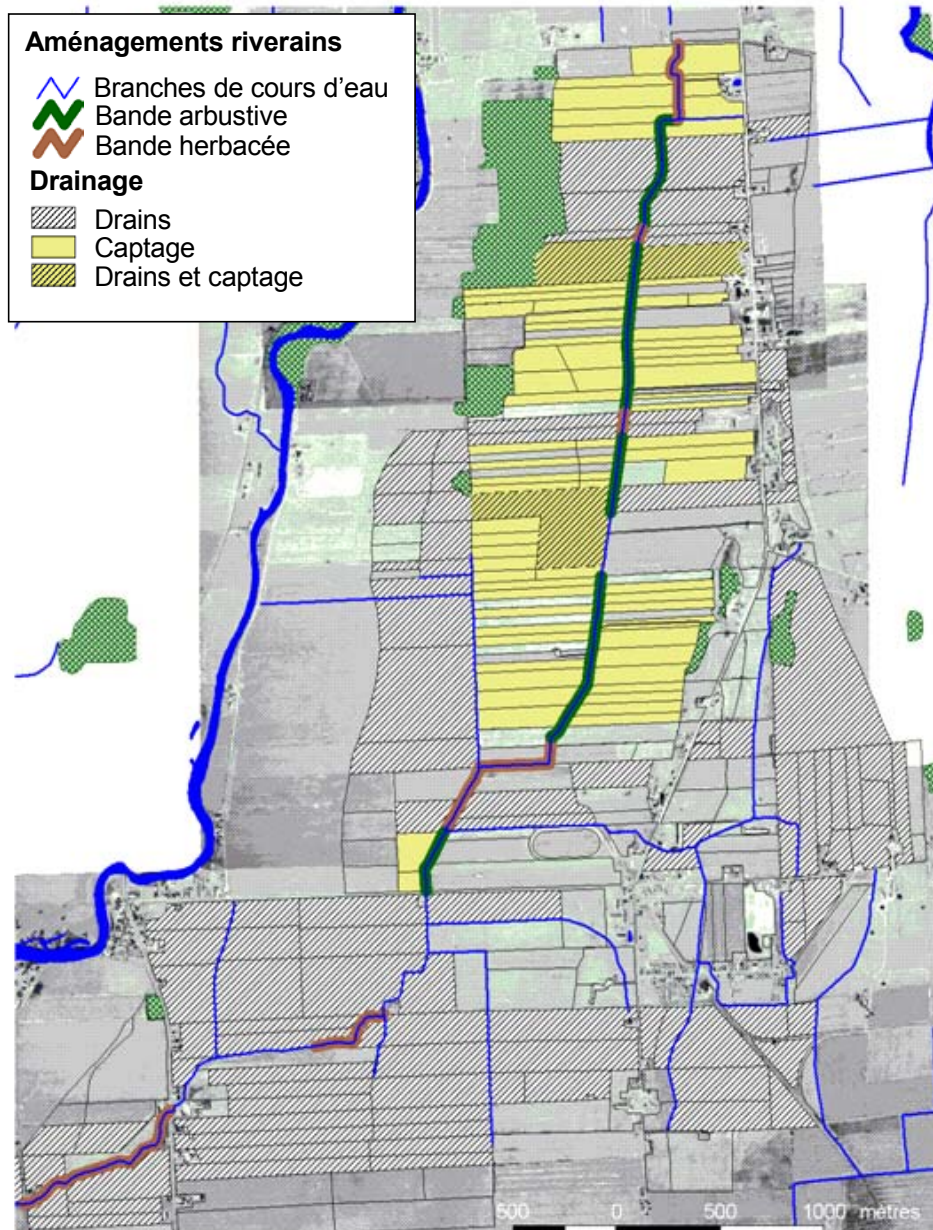
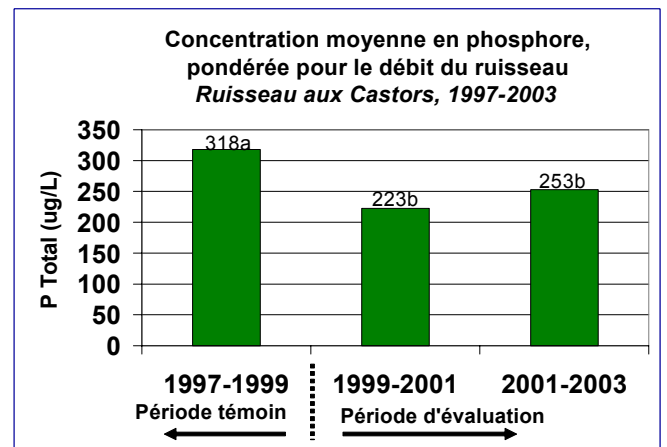
La qualité de l'eau: reflet des conditions d'égouttement

Lors des crues du ruisseau, les concentrations en phosphore sont plus élevées en raison du ruissellement de surface actif sur les portions les moins bien égouttées du parcellaire en culture.



**Gérer le ruissellement:
Pour garder la terre dans le champs...**

Une réduction de l'ordre de 25% de la concentration en phosphore dans les eaux du ruisseau au Castors lors des crues est attribuée à la complémentarité des ouvrages de protection riveraine et de contrôle du ruissellement de surface aménagés par les propriétaires et la Coopérative de Solidarité de la rivière aux Brochets et ciblés sur les zones les plus hydrologiquement actives du parcellaire.



SOURCE: IRDA, MAPAQ, Coopérative de Solidarité de la rivière aux Brochets et Centre d'Expertise hydrique du Québec. 2004. Caractérisation et aménagement du ruisseau aux Castors, Pike River, Missisquoi. Suivi 1997-2003. L'étude du bassin versant du ruisseau aux Castors a fait l'objet d'un soutien financier de la part de la Direction générale des politiques agricoles du Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec

3- Sous-bassins jumeaux du ruisseau Walbridge :Diagnostic de l'égouttement et intervention sur mesure en gestion de l'eau

Michaud, Aubert, Julie Deslandes et Jacques Desjardins, IRDA
Lauzier, Richard, MAPAQ

La démarche exposée ici a été adoptée dans le cadre d'une action concertée en bassins versants agricoles dont l'objectif est d'appuyer au plan technique et scientifique des initiatives communautaires de restauration de bassins versants dans trois régions, soient en Chaudière-Appalaches (rivière Etchemin), en Montérégie-Est (ruisseau Walbridge) et en Montérégie-Ouest (rivière Laguerre). Ces actions ont été orchestrées par les gestionnaires d'entreprises agricoles, appuyés par leurs conseillers de clubs agroenvironnementaux, des professionnels de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) et du Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec (MAPAQ).

Les principales étapes du projet sont: la caractérisation des dynamiques de pollution diffuse propres aux trois bassins ; l'instauration de pratiques agricoles de conservation ainsi que l'aménagement de structures hydro-agricoles et enfin, la quantification de l'efficacité environnementale des actions réalisées.

Au Québec, l'égouttement des champs vient en tête de liste des facteurs limitants du rendement des cultures. En favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol, un sol bien égoutté produit aussi moins de ruissellement de surface et permet de conserver la terre et ses matières fertilisantes dans le champ, plutôt que dans le cours d'eau... Poser un bon diagnostic de l'égouttement des terres et intervenir sur mesure en gestion de l'eau, c'est un investissement *gagnant-gagnant* dans des sols fertiles, des récoltes productives et une eau propre.

Une stratégie raisonnée de gestion du ruissellement de surface à l'échelle de la parcelle s'appuie sur plusieurs lignes de défense :

- à commencer par une pratique culturale qui favorise la rugosité de surface de la parcelle et l'infiltration de l'eau ;
- un rabattement rapide de la nappe phréatique par le drainage souterrain;
- un drainage de surface qui favorise le morcellement de la lame de ruissellement;
- une évacuation en douceur des pointes de crue printanière par des structures de captage aménagées aux endroits stratégiques;
- et enfin l'aménagement de zones tampon riveraines, qui brise la connectivité dans l'écoulement de l'eau entre le champ et le ruisseau, joue un rôle de trappe à sédiments et intercepte les sources solubles de contamination.

L'aménagement optimal d'une parcelle requiert un diagnostic précis des zones plus humides du champ et du patron de circulation des eaux de ruissellement. La géomatique appliquée à l'agriculture offrent de nouveaux outils forts pertinents en matière de diagnostic et d'aménagement du parcellaire, notamment :

- la photo aérienne ou l'imagerie numérique basse altitude saisie au printemps, durant la période de ressuyage ;
- le relevé géoréférencé, à pied d'œuvre aux abords du champ, pour répertorier le parcours du ruissellement et les problèmes d'érosion ;
- et le relief de précision du champ ;

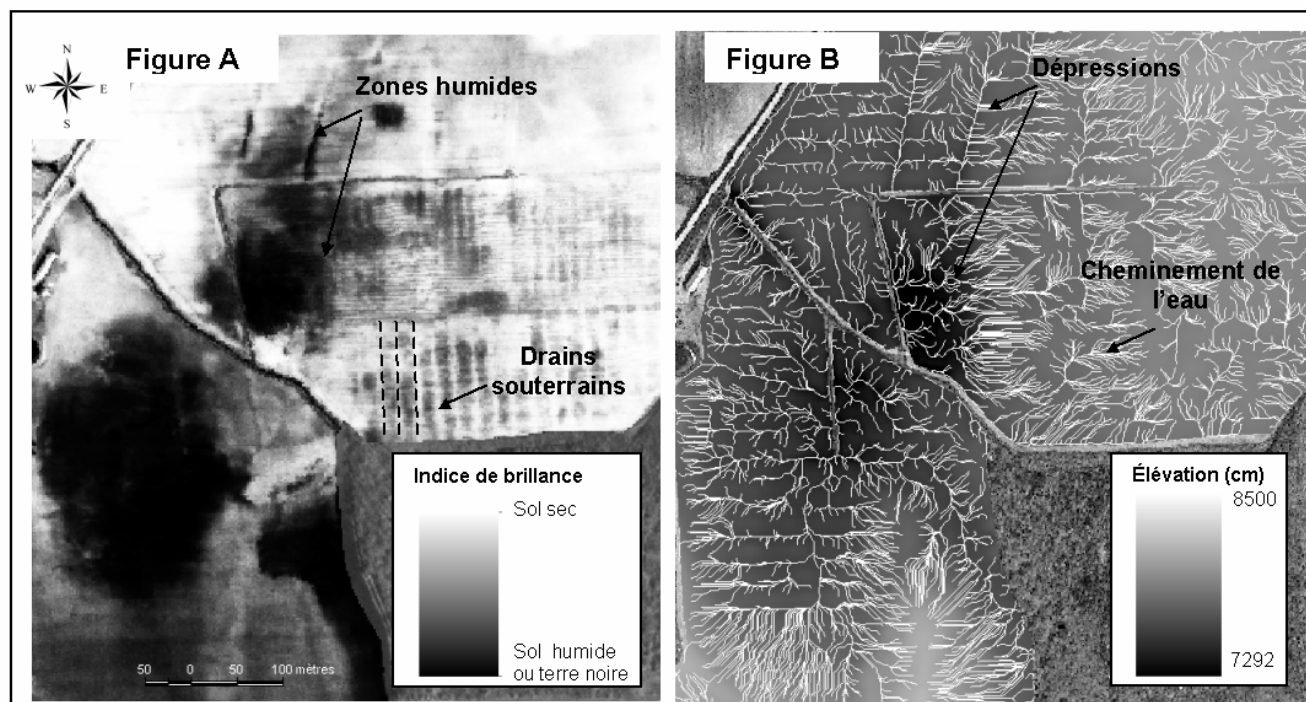
Les photographies ou images numériques aériennes captées lors du ressuyage des terres au printemps permettent de visualiser l'humidité du parcellaire. Les zones de champ mal égouttées et les zones sèches y apparaissent fortement contrastées. Les champs drainés souterrainement présentent typiquement des images striées, par l'alternance des zones sèches au-dessus des drains et des zones intercalaires plus humides. L'interprétation des images permet de localiser les zones du champ où s'accumulent les eaux de surface, ou présentent des déficiences au plan de leur capacité d'infiltration et de la perméabilité du sous-sol. Plus tard en saison estivale, les images captées au-dessus des champs témoignent du développement des cultures et permettent de confirmer l'impact des zones mal égouttées sur la productivité des récoltes.

L'utilisation de la technologie GPS permet de localiser précisément les observations relevées sur le terrain, telles que les talus de fossés et de cours d'eau érodés, les symptômes de dégradation physique du sol ou des mouvements des eaux de ruissellement. Cette caractérisation doit être faite tôt au printemps avant les travaux aratoires. L'absence de végétation permet alors d'identifier les zones actives d'érosion, remonter le trajet de l'eau dans le champ et mieux envisager les solutions.

La caractérisation du relief du champ supportée par la technologie GPS permet quant à elle de réaliser des relevés en continu, d'une précision de l'ordre du centimètre. La méthode d'acquisition en véhicule tout-terrain et de post-traitement des données, développée par la compagnie VIASAT Géo-Technologie de Montréal et Roger Rivest, conseiller en grandes cultures au MAPAQ, permet de produire des modèles numériques de terrain d'une grande fiabilité. Ceux-ci permettent de reproduire les pentes et dépressions du terrain, de même que de modéliser les trajets du ruissellement à l'intérieur de la parcelle. Le champ se présente alors comme un ensemble de petits bassins hydrographiques, ce qui facilite la gestion des problèmes de concentration du ruissellement et d'érosion.

En Montérégie, la technologie a mis en relief :

- Dans les sols à faibles pentes, les processus d'érosion résultent fréquemment de l'accumulation du ruissellement de surface au centre de la parcelle, en raison des bords de champs surélevés;
- Malgré des investissements dans le nivellement, les vestiges des fossés demeurent des voies préférentielles pour l'eau dans beaucoup de champs, et sont la source des principaux problèmes d'érosion ;
- Le regroupement de plusieurs lots et la disparition des fossés produisent des volumes de ruissellement considérables qui nécessitent des structures de plus en plus complexes pour contrer les processus d'érosion.



Le recours aux technologies géomatiques supporte la localisation et l'interprétation des zones de champ problématiques à l'égard de la concentration du ruissellement et des processus d'érosion. Elles permettent aux conseillers agricoles et aux producteurs d'avoir une vision claire du problème et de planifier, sur mesure, des aménagements hydro-agricoles qui concilient égouttement des sols, productivité des cultures et qualité de l'eau.

Source : Adapté de Michaud, A. R. et R. Rivest. 2002. Les outils d'évaluation et de gestion du risque, du bassin versant au champ... Des diagnostics plus précis et porteurs de solutions. Colloque sur le phosphore : une gestion éclairée. OAQ. Drummondville, nov., 46 p.

Le Réseau d'actions concertées en bassins versants agricoles a fait l'objet d'une aide financière du Fonds d'action québécois pour le développement durable et du Centre de développement de l'agriculture du Québec. Ce projet de recherche est une réalisation de l'IRDA, des Clubs agroenvironnementaux (Dura-Club, Club du Bassin LaGuerre, Club de fertilisation de la Beauce), du MAPAQ et du Centre d'expertises hydriques du Québec.

SESSION II. VARIABILITÉ SPATIALE ET GÉOSTATISTIQUE

La modélisation des dynamiques d'exportation du phosphore, ainsi SWAT-il!

Deslandes, Julie, Isabelle Beaudin et Aubert Michaud.

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), Sainte-Foy, QC.

Courriel : julie.deslandes@irda.qc.ca

Depuis 1988, diverses ententes de coopération environnementale ont été signées par les états/province se partageant le territoire couvert par le bassin versant de la baie Missisquoi afin de réduire, à la source, les apports de phosphore et de circonscrire la prolifération des cyanobactéries dans la baie. L'importante mobilisation des intervenants locaux, notamment, la Corporation bassin versant Baie Missisquoi, la Coopérative de solidarité du bassin versant de la rivière aux Brochets, le bureau local du ministère de l'agriculture et les intervenants du ministère du Développement durable, environnement et Parc a permis d'établir des liens avec le milieu de la recherche afin d'étudier et de mettre en place une stratégie permettant de réduire les exportations de P vers la baie.

Dans une perspective d'appui à la planification stratégique d'interventions agroenvironnementales dans le bassin versant de la rivière aux Brochet, principal tributaire de la baie en territoire québécois, la mise en place et la calibration du modèle hydrologique *Soil and Water Assessment Tool* a été réalisée (SWAT - Arnold, J.G. et al, 1993). SWAT a été créé par l'Agricultural Research Service (ARS) américain afin de prédire l'effet des pratiques de gestion alternatives sur l'hydrologie, et le transport des sédiments et des éléments nutritifs dans de grands bassins hétérogènes. Il reproduit de façon journalière et continue le cycle hydrologique ainsi que le transport des sédiments et nutriments sur des petites unités de territoire, appelées UHRH. Ces *Unités Homogènes de réponse hydrologiques* (UHRH), correspondent à des portions de sous-bassins possédant des caractéristiques pédologiques, d'utilisation du sol et de gestion uniques.

Afin d'évaluer la performance de SWAT, les débits simulés par le modèle ont été comparés aux mesures enregistrées à quatre stations hydrométriques exploitées par le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) sur les tronçons et tributaires de la rivière aux Brochets (Tableau 1). Le coefficient de corrélation de Pearson, le coefficient Nash-Sutcliffe et le pourcentage de déviation des volumes/charges ont été utilisés afin de quantifier la justesse des prédictions du modèle. Après calibration, la modélisation de l'hydrologie réalisée par SWAT a été jugée satisfaisante. Les coefficients statistiques évalués mensuellement sur les périodes de calibration et de validation confondues, sont excellents: les corrélations linéaires varient entre 0,79 et 0,87; les coefficients de Nash Sutcliffe s'échelonnent entre 0,62 à 0,78 et les volumes d'eau écoulés varient d'une surestimation de 6% à une sous-estimation de 11%. Les critères statistiques ont également été atteints lors de la calibration des exportations mensuelles de sédiment et de phosphore dans les sous-bassins des ruisseaux Walbridge et Castor.

No. de station	laNom de la station	Superficie (ha)	Caractéristiques du bassin	Date deMesures mise enréalisées service
030420	Rivière Brochet amont de Bedford	aux38 538 de	Vallonné, dominé par la forêt	1979 Débit
030422	Ruisseau au castor	1 109	Relief plat, presque exclusivement agricole (97%)	1997 Débit, MES,P
030424	Rivière Brochet aval de Bedford	aux56 118 de	Draine le territoire vallonné et forestier de la tête du bassin ainsi qu'une partie du secteur agricole et plat	2001 Débit
030428	Ruisseau Walbridge	630	Vallonné et agricole (75%)	2001 Débit, MES,P

Tableau 1 : Stations hydrométriques utilisées pour calibrer SWAT sur le bassin versant de la rivière aux Brochets

À l'instar des dynamiques hydrologiques et d'érosion, les exportations de phosphore modélisées dans SWAT sont très épisodiques et concordent avec les observations recensées dans la littérature (Michaud, 2004; Sharpley et al. 1991). En fait, 78% des exportations de phosphore sont modélisées pendant 6% de la période de simulation (soit 62 jours entre 2001 et 2003) lors d'événements printaniers et automnaux hydrologiques importants.

La modélisation des dynamiques d'exportation du phosphore à l'échelle des UHRU permet d'apprécier l'importante variabilité de la sensibilité du territoire. En général, la littérature statue que seulement une faible portion d'un bassin versant est responsable de la majorité des exportations de P dans les eaux de ruissellement (Sharpley et al., 1994 ;

Daniel et *al.*, 1994). Dans le présent cas, les simulations produites par le modèle révèlent que le dixième du bassin est responsable de 50% des exportations de P vers le réseau hydrographique. Cette information est très précieuse lorsqu'il s'agit de dresser des plans d'actions ciblés et adaptés aux caractéristiques biophysiques du territoire. À cet effet, les capacités prédictives du modèle facilitent l'évaluation des scénarios d'interventions *sur mesure* (travail réduit, gestion des intrants, bande riveraine, structure de captage etc.) qui devraient être envisagés afin d'obtenir des gains environnementaux optimaux.

LandMapR[®] : un outil de segmentation du paysage pour supporter la cartographie des sols Évaluation sur la rivière Bras d'Henri.

Beaudin, Isabelle et Gérard Laflamme.

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), Sainte-Foy, QC.

Courriel : Isabelle.Beaudin@mail2.irda.qc.ca

Les études de gestion durable des ressources eau-air-sol par bassin versant requièrent une connaissance détaillée des sols qui s'y trouvent. Toutefois, la précision, la fiabilité et l'uniformité des informations pédologiques varient selon la méthode et les outils utilisés ainsi que selon l'âge des documents recueillis. Pour palier à cette carence, une mise à niveau des études pédologiques doit être effectuée. Ces mises à niveau consistent principalement en des visites in-situ et des analyses physiques et chimiques des échantillons de sols prélevés sur le terrain. Cette méthode est cependant dispendieuse et des méthodes alternatives doivent être mises en place pour réduire les coûts associés à l'amélioration des cartes et informations pédologiques. Les nouvelles technologies, telles que les systèmes de positionnement par satellite, les systèmes d'information géographiques (SIG) et les capteurs en temps réels offrent de nouvelles possibilités.

Le présent projet vise à évaluer l'utilisation de ces nouvelles technologies. Le but de l'étude est de tester comment les modèles numériques d'altitude peuvent être utilisés pour améliorer la cartographie des sols. Plus précisément, l'utilisation du logiciel LandMapR[®] et ses résultats sont évalués pour la mise à niveau des études pédologiques de niveau régional. Basé sur les concepts de logique floue, LandMapR[®] est une suite de quatre programmes qui analysent les modèles numériques d'élévation (MNA) afin d'en extraire une variété de caractéristiques hydrologiques, écologiques ou encore des entités morphologiques du paysage. Développé dans l'Ouest canadien, il a toutefois été testé au Canada et aux États-Unis sous divers environnements et ses règles de classement floues ont été optimisées pour convenir à tout type de topographie.

L'évaluation de LandMapR[®] a été effectuée à deux échelles, soit celle du bassin versant (rivière Bras d'Henri) en utilisant un MNA de résolution moyenne (16m) provenant de Géobase et à l'échelle d'un site expérimental (2 km²) à l'aide de deux MNAs de forte résolution (5m), acquis par micro-topographie.

Les résultats obtenus à l'aide du MNA de résolution moyenne sont prometteurs. Les entités de pédo-paysage dérivées de la topographie concorde bien avec les polygones de la classification des sols du Québec. La classification obtenue à l'aide des MNAs de forte résolution est cependant moins encourageante. Malgré leur bonne résolution, la faible couverture spatiale de ces deux MNAs limite la représentativité de la classification à un portrait local seulement. Il est donc primordial de bien choisir la couverture spatiale, les résolutions horizontales et verticales et le niveau d'abstraction du MNA selon l'échelle d'étude que l'on désire effectuer.

La prochaine étape du processus d'évaluation de LandMapR[®] consistera à définir une méthodologie pour établir un lien entre la classification en pédo-paysages et les caractéristiques physiques des sols. Une étude des sols du site expérimental devra aussi être effectuée pour valider la méthodologie.

Délimitation de zones de sols homogènes par imagerie hyperspectrale.

Perron¹, Isabelle, Michel C. Nolin¹, J. Liu² et E. Pattey².

¹Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), Centre de recherches sur les sols et les grandes cultures, Laboratoires de pédologie et d'agriculture de précision, Sainte-Foy, QC; ²AAC, Santé de l'Environnement, Ottawa, ON.

Courriel : perronisa@agr.gc.ca

La télédétection s'avère être de plus en plus un outil nécessaire à la pédologie complémentaire aux méthodes conventionnelles. En effet, une étude précédente a démontré que l'information hyperspectrale permettait de stratifier les parcelles agricoles en zones de sols aux caractéristiques et comportements homogènes (ZSH). L'objectif de la présente étude vise à déterminer les bandes spectrales extraites de l'imagerie hyperspectrale les plus utiles à la stratification de parcelles agricoles en ZSH.

L'étude a été menée dans deux champs de 26 et 64 ha de l'ancienne ferme de la ceinture verte d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Ottawa, lesquelles présentaient une pédodiversité faible (PF) et élevée (PE). Les données hyperspectrales ont été recueillies en juin 2000, à l'aide du spectromètre imageur aéroporté CASI. Suite à un échantillonnage systématique en quinconce à une densité de 2 échantillons ha⁻¹ de la couche de surface (0 - 30 cm), les teneurs en phosphore (P), potassium (K), oligoéléments (Ca, Mg, Al) et matière organique (M.O.) de même que la texture (sable, limon, argile) et le pH ont été mesurées.

Les analyses statistiques révèlent de faibles corrélations entre la majorité des propriétés analysées et les différentes bandes spectrales de la parcelle à PE. Toutefois, l'aluminium extrait au Mehlich-3, indicateur de la capacité de fixation du phosphore des sols, est positivement corrélé ($r = 0.5$ à 0.7) avec les bandes du rouge et certaines bandes du proche infrarouge (PIR) (625.6 à 716.6 nm). Dans ce champ, le magnésium, le sable et l'argile sont modérément corrélés ($r = 0.5$ à 0.6) avec les dernières bandes captées par l'appareil, soit dans la région du PIR (846.7 à 892.9 nm). Ces résultats ne sont pas confirmés par les observations du champ à PF, pour lequel les corrélations sont pratiquement nulles entre les différentes bandes spectrales et les composantes texturales ainsi que les teneurs en aluminium. Cette faible corrélation est reliée à la faible variabilité de ces propriétés dans le champ à PF. En revanche, un grand nombre de propriétés de sols (conductivité électrique, teneurs en Ca, Mg et P extraits au Mehlich-3 ainsi que M.O.) présentent des corrélations élevées à modérées avec les indicateurs extraits de l'imagerie hyperspectrale, avec toutefois peu ou pas de contribution spécifique de certaines bandes. Seul, la M.O. présente une certaine spécificité des bandes dans le champ à PF avec les plus fortes corrélations ($r=0.71$) observées dans le visible (domaine du vert-jaune). Cette caractéristique se retrouve aussi dans le champ à PE bien que la corrélation soit beaucoup plus faible ($r=0.37$). Le magnésium est la seule propriété présentant une corrélation modérée avec l'information spectrale dans les deux champs, avec les valeurs les plus élevées observées à la limite de détection du CASI dans le PIR ($r=0.57$ à 0.60).

Notre étude montre que plusieurs facteurs influencent la réponse spectrale et qu'il est difficile de définir clairement les bandes spectrales utiles pour différencier les propriétés chimiques des sols à l'échelle du champ. Nous avons entrepris une étude de plus grande envergure afin d'y inclure une plus grande diversité de champs pour confirmer ou infirmer ces résultats préliminaires et pouvoir tirer des conclusions claires sur l'application de l'imagerie hyperspectrale dans la délimitation de ZSH de l'Est du Canada.

Rugosité de la surface du sol – description et interprétation.

Nolin¹, Michel C., Mathieu, Quenum², Athyna N. Cambouris¹, André Martin¹ et Daniel Cluis².

¹Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les sols et les grandes cultures, Laboratoires de pédologie et d'agriculture de précision, Sainte-Foy, QC; ²Dép. des sols et de Génie Agroalimentaire, Université Laval, QC; ³Institut national de la recherche scientifique, Université du Québec, Centre Eau, Terre et Environnement, Québec, QC

Courriel : nolinm@agr.gc.ca

La rugosité de surface du sol est un concept relativement peu connu et documenté en science du sol. Elle exprime la variation de la hauteur de la surface du sol pour une unité de surface restreinte (1-10 m²) étudiée à l'intérieur d'un champ. Son étude est rarement l'élément principal d'un projet de recherche, mais sa mesure est requise pour bien comprendre un grand nombre de processus pédologiques. Plusieurs instruments ont été conçus pour mesurer *in situ* la rugosité de surface du sol : le profilomètre à aiguilles, le panneau rigide quadrillé, le profilomètre au laser et diverses méthodes photogrammétriques. La télédétection radar tend de plus en plus à remplacer ces méthodes longues et dispendieuses. Le radar polarimétrique, préférablement à longueur d'onde courte et à polarisation verticale, ainsi qu'émis à des angles d'incidence élevés permet de relativement bien discriminer les territoires étudiés selon leur

rugosité de surface. Trois paramètres sont fréquemment utilisés dans la littérature pour décrire la rugosité de surface à différentes échelles : 1) la hauteur RMS (*root mean square*), une mesure verticale de la variation de la hauteur, 2) la longueur de corrélation (λ), une mesure horizontale décrivant la méso-structure d'organisation spatiale de la rugosité et enfin 3) la dimension fractale (DF), qui exprime la micro-structure de variation de la rugosité. Le travail du sol, la pluie, la texture, la structure (type, taille et stabilité des agrégats) sont parmi les facteurs qui influencent le plus la rugosité de surface des sols. Celle-ci joue un rôle important dans le régime hydrique des sols (rétention, infiltration, ruissellement) et dans les processus d'érosion hydrique des sols. La rugosité de surface des sols est également un facteur clé dans plusieurs modèles d'érosion éolienne des sols. L'objectif de cette revue de littérature est de mieux faire comprendre la rugosité de surface et son utilité en science du sol et d'en illustrer la mesure à partir d'exemples tirés de projets de recherche en cours.

Pédo-paysages du Canada V3.0, “Version nouvelle et améliorée”(Base de données & Carte au 1: 1 million).

Lamontagne, Luc.

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les sols et les grandes cultures, Laboratoires de pédologie et d'agriculture de précision, Sainte-Foy, QC.

Courriel : lamontagnel@agr.gc.ca

Le Groupe de travail sur les Pédo-paysages (PPC) du Canada vient de terminer la révision (2002-2004) de la version 3.0 des PPC, un document essentiel concernant les données biophysiques utiles à la planification régionale et nationale des ressources en terres et un outil pour évaluer la performance environnementale des terres agricoles du Canada. Les PPC constituent une série de 24 cartes numériques compilée à l'échelle du 1: 1 000 000 liés à une base de données uniforme et normalisée décrivant les caractéristiques naturelles permanentes des paysages et des sols canadiens. Initié au début des années 80 dans le cadre d'un projet pilote sur les provinces des Prairies, la première version nationale (V1.0) des PPC a été réalisée manuellement et publiée pour la première fois en 1991 sous la forme d'un ensemble de 11 cartes avec une légende sur un support papier. Cette version résultait de la généralisation du territoire couvert par des cartes pédologiques provinciales. Elle renfermait de l'information générale sur les terres en décrivant au maximum deux composantes: un pédo-paysage dominant (40 à 100%) et un sous dominant (15 à 40%) et deux inclusions contrastantes d'importances ($\leq 15\%$). Chacun des polygones de la carte était lié à une table de composantes décrits par des attributs de paysages et de sols, alors que le symbole cartographique exprimait : le grand groupe de sol, la classe de texture du matériel parental, le mode de déposition, le modelé de surface et la classe de pente. Les versions subséquentes 2.0 à 2.2 (1994 à 1996) des PPC ont été les premières à décrire l'ensemble des 24 cartes englobant la masse terrestre du Canada. Les bases de données des cartes numériques ont été produites suivant un nouveau format dans le Système d'information géographique (SIG). La nouvelle structure du fichier permettait de décrire plus de deux composantes par polygone et de faire des descriptions explicites des inclusions. Dès lors, on a pu lier cette version des PPC à d'autres bases nationales à référence spatiale, par exemple sur les données climatiques et de recensements. Les polygones de ces versions ont aussi servis de canevas pour la définition d'un cadre écologique national suivant différentes échelles de perception: écozone (15), écorégion (217) et écodistrict (1031) et pour évaluer le carbone dans les sols du Canada. En parallèle, certaines sous versions des PPC ont pu être dérivés pour constituer des cartes nationales, comme celle sur les terres humides. La nouvelle version (V3.0) améliorée (2005) des PPC porte exclusivement sur les sols des régions agricoles du Canada. Un polygone agricole étant une délimitation où au moins 5% des superficies sont consacrées à cette activité selon le recensement de 2001. La base de données a été améliorée en utilisant un nouveau modèle plus précis et uniforme d'attributs qui crée un lien entre la table des composantes des PPC et celles des noms (SNF) et des couches (SLF) de sols de cartes détaillées. Mises en relation, ces bases de données facilitent la compréhension et rehaussent la capacité d'interprétation et d'analyse de l'information. Les polygones des PPC sont présentés dans une couche du SIG distincte de l'information cartographique de base ce qui en facilite la mise à jour. Cette version des PPC a été réalisée pour répondre aux exigences du Programme national d'analyse et de rapport en matière de santé agroenvironnementale (PNARSA) et pour alimenter le modèle du Système national de vérification des quantités de carbone et d'émission de gaz à effet de serre pour l'agriculture (SNCVCG). Elle permettra d'actualiser les diverses cartes des d'indicateurs agroenvironnementaux et elle aidera le Canada à respecter ses engagements nationaux dans le cadre du protocole de Kyoto. Parmi les autres utilisateurs à l'extérieur d'AAC des PPC, il y a Environnement Canada avec son Cadre écologique terrestre pour le Canada et l'Atlas national avec la carte des sols du Canada. Toute l'information sur les PPC est centralisée dans la Base nationale de données sur les sols (BNDS) qui fait partie du Système d'information sur les sols Canadiens (SISCan) localisé à Ottawa. On peut consulter la V 3.0 des PPC à l'adresse Internet suivante: <http://sis.agr.gc.ca/siscan>.

SESSION III. VALORISATION DE RÉSIDUS AGRICOLES ET INDUSTRIELS

Classification des engrais et des amendements organiques de différentes origines selon leur pouvoir tampon acide et alcalin.

Nduwamungu, Cargele, Léon-Étienne Parent et Lotfi Khiari.

Dép. des sols et de Génie Agroalimentaire, Université Laval, QC.

Courriel : cargele.nduwamungu.1@ulaval.ca

Au Québec, toute une gamme d'engrais et d'amendements organiques (EAO) est proposée aux agriculteurs, à l'industrie des EAO et à d'autres utilisateurs potentiels, afin de valoriser les différentes matières résiduelles fertilisantes et de désengorger les régions en surplus de déjections animales. Pour permettre un choix éclairé à ces utilisateurs, un contrôle de qualité de ces EAO est nécessaire ou fortement conseillé. L'effet de l'utilisation de différents EAO sur le pH du sol est variable, certains auteurs parlent d'une augmentation du pH des sols acides, tandis que d'autres rapportent un effet nul ou une diminution du pH du sol. Il s'avère nécessaire de développer une méthode simple et fiable de prédire l'effet de différents EAO sur le pH du sol et permettant de les comparer. L'objectif de cette étude était de développer une méthode de détermination du pouvoir tampon (PT) des EAO de différentes origines et de déterminer des équations de conversion basées sur différentes formes d'alcalinité, d'acidité et de carbone soluble. Trente EAO provenant respectivement des centres jardins (11), de l'industrie d'EAO (12), des fermes d'élevage (5) et des tourbières (2) ont été évalués. Il s'agissait d'EAO à base de matériel végétal, animal, marin, municipal et industriel, généralement sous forme de mélange avec d'autres substrats organiques non identifiés, afin de couvrir une grande partie des EAO que l'on trouve au Québec. Une analyse de regroupement de ces EAO à l'aide du progiciel SPSS a permis de former 3 classes de PT acide ou alcalin correspondant au PT faible, moyen et élevé. L'analyse de corrélation de Pearson à l'aide du progiciel SAS a permis de trouver des relations intéressantes entre le PT et des paramètres comme l'alcalinité, l'acidité et le carbone soluble des EAO, ainsi certains de ces paramètres pourraient servir d'estimateurs du PT. En guise de recommandation d'utilisation, le PT des EAO pourrait être de grande importance pour améliorer les conditions de pH dans la bande d'application des engrais et pour diminuer l'agressivité des engrais minéraux qui sont pour la plupart très acides ou très alcalins.

Valorisation du lisier de porc dans les cultures d'orge et de canola: impacts sur les eaux de drainage et de ruissellement.

Gasser¹ Marc-Olivier, Marc R. Laverdière^{2,3}, Jean Caron³, Robert Lagacé³ et Gordon Barnett⁴.

¹Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), Centre de recherches sur les sols et les grandes cultures, Sainte-Foy, QC; ²Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), Sainte-Foy, QC; ³Dép. des sols et de Génie Agroalimentaire, Université Laval, QC; ⁴AAC, Lennoxville, QC.

Courriel : gassermo@agr.gc.ca

La valorisation du lisier de porc sur sols perméables peut affecter la qualité des eaux souterraines, plus particulièrement lorsque d'importantes quantités d'engrais de synthèse sont aussi employées. Des essais pour comparer l'efficacité fertilisante de lisiers de différentes siccités et apportés en pré semis ou en post levée dans les cultures d'orge et de canola ont été réalisés de 1999 à 2001 sur un loam limoneux à la station de recherche de AAC à Lennoxville. Le dispositif de 30 parcelles réparties en 3 blocs permettait également de mesurer et d'échantillonner les eaux de ruissellement et de drainage (drain agricole perforé et lysimètre drainant) afin de comparer les impacts environnementaux attribuables aux différentes conditions d'épandage des lisiers dans ces cultures. En 1999, l'épandage d'un lisier à siccité élevée (10 à 13% de matière sèche.) en post levée a nuit à la culture d'orge et même détruit la culture de canola. Cette destruction du couvert végétal et les fortes précipitations reçues en 1999 ont entraîné des pertes significatives de sols (> 1 Mg/ha) par érosion de surface, à plus de 3 occasions en juin et juillet 1999. Dans ces conditions, l'épandage de lisier en post levée (17 juin 1999) a engendré des augmentations significatives de P total dissous (~500 µg/l) et de N total dissous (~10 mg/l) dans les eaux ruisselées en juillet. De manière générale, la culture de canola a prélevé davantage de N et de P que la culture d'orge, même si le canola a mal performé en 2001, comme l'orge en 1999. En conséquence, les concentrations de nitrate dans les eaux de drainage (drains perforés et lysimètres drainants) étaient généralement plus faibles sous les parcelles de canola. Par ailleurs, les lisiers dont la quantité de N total appliqué avait été majorée de 25% pour atteindre la valeur fertilisante des engrais de synthèse, ont généré des

concentrations inférieures en nitrate dans les eaux de drainage des lysimètres. En résumé, avec une efficacité fertilisante de N du lisier équivalente à plus de 75% de celle des engrais de synthèse, les lisiers de porc épandus seuls et enfouis juste avant les semis de l'orge et du canola n'ont que peu affecté la qualité des eaux de surface et souterraines par rapport aux engrais de synthèse et ont produit des rendements comparables.

La période d'épandage des engrais de ferme : synthèse des études sur la valorisation et impacts environnementaux, conséquence versus réglementation, ligne directrice.

Robert, Louis.

MAPAQ- Direction régionale de la Chaudière-Appalaches, Sainte-Marie, QC.

Courriel : louis.robert@mapaq.gouv.qc.ca

Les engrais de ferme, tels que gérés actuellement, représentent encore une source importante de pollution diffuse au Québec. Les contraintes réglementaires et administratives imposées aux agronomes et aux entreprises agricoles relativement aux périodes d'épandage ne traduisent pas toujours bien les résultats et conclusions de travaux de recherche effectués sur le sujet, et leur effet global sur la qualité de l'eau en milieu agricole est discutable en regard des objectifs environnementaux. Des questions s'imposent également sur les moyens utilisés jusqu'ici pour vulgariser les « bonnes pratiques agricoles » et leur adoption ultime sur les fermes : règlement, abaques, calculs détaillés, ligne directrice, formation, transfert technologique. La question des périodes d'épandage à recommander doit être examinée avec une attitude objective, et en considérant trois aspects : théorique, pratique, et validation scientifique. L'objectif général guidant le conseiller avec son entreprise doit être de synchroniser la fourniture de nutriments avec l'absorption par la culture, et en quantités ajustées sur les besoins des cultures. En théorie, cet objectif doit tenir compte entre autres des phénomènes de minéralisation, immobilisation, et nitrification, en fonction de caractéristiques clés de l'engrais, tout en minimisant les risques de pertes. Les conditions climatiques et propres aux sols et à la rotation de l'entreprise réduisent encore plus la marge de manœuvre réelle lors de l'application des principes théoriques. Au printemps les champs ne présentent pas tous la capacité portante minimale requise, et en saison la présence des cultures peut réduire passablement l'efficacité fertilisante de l'épandage. Le plan de fertilisation (PAEF) pour ces raisons devrait prévoir plusieurs chantiers d'épandage, et mettre à profit la rotation des cultures pour entretenir ou maintenir la fertilité de l'ensemble des parcelles d'une entreprise. Les travaux de recherche demeurent des outils indispensables pour guider les conseillers dans la détermination des opportunités d'épandage à privilégier, en autant que leurs résultats et conclusions soient d'abord colligés, analysés et vulgarisés de façon cohérente. Il est par exemple risqué de conclure sur les impacts environnementaux des épandages automnaux sur la base d'une étude menée sans traitement témoin, ou encore avec une seule période évaluée. À plus forte raison si des évaluations plus complètes, comportant comme variable indépendante différentes périodes d'épandage, ont déjà été menées sous nos conditions, et publiées. La synthèse et la vulgarisation de ces travaux présente l'énorme avantage, par opposition aux moyens traditionnels basés sur les calculs théoriques, de permettre la transmission des compétences nécessaires aux agronomes de première ligne, plutôt que de réduire leur rôle à comptabiliser des quantités, facteurs et coefficients. Sans parler des approximations et erreurs qui se multiplient en cours de calculs, et qui somme toute donnent des chiffres très souvent loin de la réalité. D'un point de vue professionnel, si on exige des agronomes de baser leurs recommandations sur une justification scientifique la plus rigoureuse possible, ne devrait-on pas s'assurer d'une validation minimale lorsqu'il s'agit de règlements et de directives à leur intention ?

Impacts agronomiques et environnementaux de la valorisation de lisiers porcins déphosphatés aux sous-produits d'électrolyse et de fonderies.

Parent¹, Gaétan, Gilles Bélanger¹, Noura Ziadi¹, Jacques Laperrière² et Jean-Pierre Deland²

¹Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les sols et les grandes cultures, Sainte-Foy, QC; ²Norsk Hydro Canada Inc.

Courriel : parentg@agr.gc.ca

Les apports de P provenant des engrais de ferme sont limités par la réglementation adoptée par le Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs. L'utilisation de lisiers porcins, dont la réduction de la teneur en P peut atteindre 90% par précipitation en présence de magnésium (Mg) provenant de sous-produits d'électrolyse et de fonderie (SPEF), pourrait permettre de respecter cette nouvelle réglementation. L'ajout de 0,5 à 1,0 g Mg/L de lisier sous forme de SPEF permet la formation d'une phase liquide ($\approx 70\%$ du volume du lisier initial) réduite en P et une phase solide ($\approx 30\%$ du volume du lisier initial) enrichie en P. L'objectif de notre étude était de déterminer, sur un sol riche en P (ratio $P/Al_{(M3)} > 10$) et cultivé en maïs-grain, les impacts agronomiques et environnementaux de l'apport de lisiers porcins traités au SPEF. Les phases liquide et solide d'un lisier traité au SPEF

et le lisier brut initial ont été comparés sur une même base azotée suite à des épandages effectués à l'automne de 2003 et 2004 ou en pré-semis au printemps de 2004 et 2005. La phase liquide du lisier traité aux SPEF appliquée en pré-semis a donné des rendements en grains en moyenne 9% supérieurs au lisier brut et 23% supérieurs à la phase solide du lisier traité. À l'automne, les traitements de lisier ont peu affecté le rendement; seuls les rendements obtenus avec la phase solide tendaient à être plus élevés. La teneur en N minéral du sol l'année suivant l'épandage automnal des lisiers traités et brut était faible, suggérant des pertes environnementales élevées. L'épandage de la phase solide en pré-semis a résulté en des teneurs en N minéral inférieures à celles obtenues avec le lisier brut et la phase liquide; ce résultat suggère la présence de formes azotées comportant une proportion de N sous forme organique plus élevée avec la phase solide comparativement à la phase liquide et au lisier brut. Les teneurs en P soluble du sol tendaient généralement à être plus faibles avec la phase liquide du lisier traité au SPEF comparativement au lisier brut. L'apport de phase solide a par contre augmenté la teneur en P soluble du sol. La valorisation automnale du lisier brut et de la phase liquide ne présente donc pas d'avantages agronomiques ou environnementaux. L'utilisation en pré-semis de la phase liquide du lisier traité au SPEF, pour sa part, semble être avantageuse aux niveaux agronomique et environnemental comparativement au lisier brut.

Épandage automnal des MRF - risques environnementaux et mesures préventives.

Hébert, M.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, QC.

Courriel : marc.hebert@mddep.gouv.qc.ca

Les matières résiduelles fertilisantes (MRF) et les composts sont fréquemment valorisés en post-récolte, à la fin de l'été ou en automne, pour des raisons pratiques et afin de réduire les problèmes d'odeurs. Cette période d'épandage est cependant questionnée quant aux risques de contamination de l'eau. À partir de la littérature québécoise disponible sur les MRF et les engrais de ferme, le présent article vise à dégager les principaux paramètres (contaminants) devant être considérés. Les paramètres sont examinés en fonction de la pression exercée sur l'environnement (quantités et caractéristiques des MRF), de l'état de l'environnement (eau, air, sol, aliments) et du niveau de protection par les normes et critères gouvernementaux actuels (approche Pression-État-Réponse). Les résultats suggèrent que le risque de l'épandage automnal des MRF sur l'environnement et la santé humaine est faible et est généralement moindre que celui des engrais de ferme. C'est notamment le cas avec les composts, ainsi que les biosolides papetiers ayant un rapport C/N > 20, et en considérant le fait que la majorité des MRF ne contiennent pas de pathogènes. L'épandage automnal des MRF serait aussi préférable à un épandage printanier ou estival en ce qui concerne les odeurs et les bioaérosols. D'une façon globale, en termes de gestion des matières résiduelles, la possibilité d'un épandage automnal des MRF organiques et des composts, plutôt que leur élimination, permettrait, directement ou indirectement, une réduction de l'érosion des sols récepteurs, de la contamination de l'eau de surface (MES) et des émissions de gaz à effet de serre (CH₄, et possiblement N₂O avec l'épandage des résidus à C/N élevés). Des mesures préventives simples sont toutefois proposées pour minimiser les pertes d'azote à l'environnement, en fonction notamment du rapport C/N et du ratio N-NH₄/N_{total} des MRF, et pour minimiser les risques de contamination de l'eau de surface par les pathogènes.

Évaluation de trois méthodes rapides d'estimation de la valeur fertilisante (N, P, K) du lisier de porc provenant d'élevages de type croissance.

Poirier¹, Vincent, Denis Côté², Sandrine Seydoux², Marcel Giroux².

Dép. des sols et de Génie Agroalimentaire, Université Laval, QC; ²Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), Sainte-Foy, QC.

Courriel : poirierv@agr.gc.ca

La grande variabilité de la teneur en phosphore, en azote et à un degré moindre en potassium du lisier de porc de catégorie croissance au moment de la reprise d'une fosse a été démontrée par des travaux de recherche récents (Seydoux *et al.*, 2004). Bien qu'il existe des valeurs références québécoises sur la teneur moyenne du lisier de porc par catégorie d'élevage, il n'existe pas de modèle qui prédise l'évolution de la teneur en éléments fertilisants du lisier durant la reprise proprement dite. Une connaissance précise de la valeur fertilisante réelle du lisier est pourtant nécessaire pour effectuer une fertilisation optimale des cultures et assurer une gestion agroenvironnementale des épandages. Comme l'analyse classique au laboratoire retarderait indûment le chantier, une méthode terrain à la fois rapide, simple et suffisamment précise doit être utilisée.

Dans le cadre de la présente étude, trois méthodes terrain ont été évaluées à cet effet en condition réelle sur le terrain et en condition laboratoire. Ce sont : la méthode du ballon gradué (B), celle de l'hydromètre de Bouyoucos (H) et celle du réflectomètre (R). Les lectures de chacune des méthodes ont été corrélées aux résultats d'analyse de routine au

laboratoire (L) servant à déterminer les teneurs en matière sèche, en P_2O_5 , en N, en $N-NH_4$ et en K_2O . Plusieurs équations de régression linéaires ont été retenues, sur la base de tests statistiques, comme modèles prédictifs. Ainsi, la prédiction des teneurs en P_2O_5 et en N du lisier de porc de catégorie croissance peut être obtenue à l'aide des méthodes du ballon gradué et de l'hydromètre avec un niveau de corrélation linéaire élevé ($r > 0,8$), que la mesure soit effectuée sur le terrain ou en condition de laboratoire. La méthode du réflectomètre, utilisée seulement en conditions de laboratoire dans cette étude, a réussi à fournir une estimation satisfaisante du P_2O_5 quoique moins précise que les deux autres méthodes terrain. Le réflectomètre a permis de prédire une estimation satisfaisante de la teneur en $N-NH_4$, mieux que les deux autres méthodes. La teneur en K_2O , peu variable durant un chantier d'épandage, quoique variable d'une fosse à l'autre n'a pas été prédite avec un niveau satisfaisant de corrélation linéaire ($r > 0,8$) avec les méthodes du ballon gradué et de l'hydromètre. Si, pour des raisons pratiques, une seule des trois méthodes terrain doit être utilisée, la méthode du ballon apparaît la plus précise alors que celle de l'hydromètre semble la plus conviviale. Un important gain, en ce qui concerne la précision de la teneur en éléments fertilisants majeurs du lisier au chantier d'épandage, peut être obtenu par l'utilisation des trois méthodes terrain. Leur utilisation devrait être primordiale dans un contexte d'agriculture de précision et d'agriculture durable.

Impacts de l'application de résidus papetiers sur le phosphore du sol et de l'eau d'infiltration dans le cadre d'une rotation céréales-crucifères-carottes.

Leclerc¹, Marie-Line, Michel C. Nolin¹, Jean Coulombe², Noura, Ziadi¹ et Roger Lalande¹.

¹Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les sols et les grandes cultures, Laboratoires de pédologie et d'agriculture de précision, Sainte-Foy, QC; ²R&D en horticulture et pomme de terre. Services-Conseils-Formation. St-Laurent, île d'Orléans.

Courriel : leclercml@agr.gc.ca

La production horticole requiert une bonne fertilité et un bon drainage des sols. Ainsi, des pratiques de gestion telle que la rotation, incluant céréales et plantes fourragères, doit être adoptée pour maintenir un bon potentiel de productivité. Les sols de l'île d'Orléans, fortement utilisés pour des cultures horticoles variées, présentent certaines limitations reliées à leur texture grossière et leur faible épaisseur sur le roc. C'est en particulier le cas de la série Orléans qui couvre une bonne partie de l'île. L'utilisation de résidus papetiers dans une rotation céréales (avoine) - crucifères (chou chinois) - carottes a été proposée pour améliorer les propriétés physiques de ces sols horticoles. L'objectif de cette présentation est d'évaluer l'impact des doses et du temps d'application de résidus papetiers sur le statut en phosphore du sol et de l'eau d'infiltration. Des résidus de type mixte (primaire/secondaire/désencrage) (automne 2000 et printemps 2001) ou primaire/secondaire (automne 2001 et printemps 2002) ont été appliqués dans un dispositif expérimental constitué de quatre blocs complets et de neuf traitements: un témoin sans application de N minéral et de résidus et des traitements avec une dose moyenne en N minéral sans résidus ou avec des résidus. Les traitements permettent de considérer l'impact des différentes doses de résidus appliquées soit à l'automne (AR) 2000 et 2001 (20, 40, 60 et 80 $Mg\ ha^{-1}$ – base humide) ou au printemps (PR) 2001 et 2002 (20, 40 et 60 $Mg\ ha^{-1}$). En 2001, aucune parcelle n'a reçu de P minéral dans la culture de l'avoine. Par contre, en 2002 (chou chinois) chacune des parcelles a reçu 70 $kg\ P\ ha^{-1}$. L'effet résiduel des deux applications de résidus papetiers a été étudié au cours de la saison 2003 (carotte). L'ensemble des parcelles a alors reçu une application uniforme d'engrais minéral recommandée pour la culture de carotte incluant 35 $kg\ P\ ha^{-1}$. Les résultats des trois années d'étude révèlent que les résidus appliqués n'ont pas eu d'effet significatif sur la teneur du sol en P extrait au Mehlich 3 (PM3), sur le degré de saturation en P du sol (0-20 et 20-40 cm) et sur la concentration en $P-PO_4^{3-}$ de l'eau collectée via les bougies poreuses placées à 60 cm. De plus, le temps d'application (AR vs PR) n'a pas eu d'effet significatif sur ces trois mêmes paramètres. Par contre, pour l'ensemble des traitements, une hausse de la teneur du sol en PM3 en surface (0-20 cm) et en profondeur (20-40 cm) est observée entre l'automne 2001 et 2003. La teneur moyenne en PM3 dans le traitement témoin varie de 545 à 1005 $kg\ P\ ha^{-1}$ (hausse de 84 %) en surface et, de 368 à 974 $kg\ P\ ha^{-1}$ (hausse de 165 %) dans le sous-sol entre 2001 et 2003. Dans les traitements avec résidus, la teneur moyenne en PM3 varie de 505 à 934 $kg\ P\ ha^{-1}$ (hausse de 85 %) en surface et, de 445 à 843 $kg\ P\ ha^{-1}$ (hausse de 89 %) dans le sous-sol pour la même période. Étant donné la forte hausse du statut en P du sol, un ajustement à la baisse des apports de P minéral devrait être envisagé à chaque étape de la rotation des cultures. Bien que cette étude ne démontre pas d'effet significatif de l'apport de résidus papetiers tant sur les teneurs en P du sol ou de l'eau, il conviendrait, compte tenu du niveau élevé des teneurs en P dans ces sols, d'effectuer un suivi régulier des teneurs en P du sol suite à l'apport de résidus papetiers afin d'éviter les pertes à l'environnement.

SESSION IV. AFFICHES

Phytodisponibilité du cuivre, du calcium et du phosphore dans un sol sablonneux amendé par un résidu minier de cuivre.

De Coninck¹, Arnaud., Antoine Karam¹, A. Le Gal² et Lotfi. Khiari¹.

¹ERSAM, Département des sols et de génie agroalimentaire, Université Laval, QC; ²LEGTP des pays de vilaine, St-Jacut-les-Pins, France.

Courriel : arnaud-sidney.de-coninck.1@ulaval.ca

Dans un essai en serre sur un sable loameux pauvre en éléments nutritifs, l'effet de l'ajout de différentes doses d'un résidu minier de cuivre (RM) contenant des carbonates et d'un engrais phosphaté (0-20-0) sur la croissance et les prélèvements de cuivre, de calcium (Ca) et de phosphore (P) par le maïs (*Zea mays* L.) a été évalué. Huit traitements retenus dont quatre niveaux de P (0, 160, 320 et 480 mg P/kg de sol)) sous la forme de superphosphate simple et quatre doses de RM (0, 2,4, 4,8 et 9,6 g/kg de sol) étaient répartis à l'intérieur de deux blocs aléatoires complets. Le N et le K ont été ajustés à des niveaux non limitant. Les doses de P ont affecté positivement la croissance du maïs, tandis que les doses de RM n'ont pas provoqué d'effets significatifs sur la croissance du maïs. Les concentrations de P dans les plants augmentaient en général avec les doses de P. Les concentrations de Cu et de Ca dans les plants manifestaient une tendance à la hausse en fonction de l'accroissement des doses de RM. De façon générale, les doses de RM et de P ont affecté significativement le prélèvement de Cu et de Ca. L'alcalinité du RM apporté comme amendement minéral (source de Ca et de Cu) n'a pas été suffisante pour affecter significativement le pH des substrats. Toutefois, les doses de RM utilisées ont tendance à augmenter le pH des échantillons de sol, tandis que les doses d'engrais P ont tendance à abaisser le pH des substrats. Les valeurs de pH ont varié de 5,35 à 5,71. Les données statistiques concernant les régressions simples ont révélé des corrélations significatives entre le rendement et les contenus en P ($r = 0,826^{***}$, $P < 0,001$) et en Ca ($r = 0,727^{**}$, $P < 0,01$) des plants de maïs. Toutefois, des modèles linéaires significatifs ont été obtenus entre le rendement en matière sèche du maïs et les paramètres édaphiques suivants : pH-CaCl₂ ($r = -0,596^*$, $P < 0,05$), P-Mehlich-3 ($r = 0,909^{***}$), Ca extrait à l'acétate d'ammonium ($r = 0,907^{***}$), Mg extrait à l'acétate d'ammonium ($r = 0,520^*$), somme des cations basiques (Ca, Mg et K) échangeables ($r = 0,883^{***}$), Cu extrait au CaCl₂ 0,01 M ($r = 0,773^{**}$) et Cu extrait à l'acétate d'ammonium ($r = 0,515^*$).

Étude spatio-temporelle de la vulnérabilité à l'érosion (facteur C) au moyen des données spatiales et de vérification terrain dans le bassin versant de la rivière aux Brochets.

Dehbi, Youssef, Ferdinand Bonn, Dong-Chen He, André Lavoie.

Cartel, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, QC.

Courriel : Youssef.dehbi@usherbrooke.ca

La Baie Missisquoi connaît, depuis quelques années, d'énormes problèmes environnementaux liés à la pollution diffuse causée par l'apport excessif des éléments nutritifs et de sédiments. Suite à l'érosion et au ruissellement, les particules de sol et les éléments nutritifs sont arrachés du bassin versant de la rivière aux Brochets, principale tribunaire de la baie Missisquoi du côté québécois, puis transportés jusqu'à la baie par le réseau hydrologique. Ce phénomène est à l'origine du déclenchement de l'eutrophisation que connaît la baie depuis quelques années.

L'objectif de cette étude est de faire un suivi de l'évolution spatiotemporelle des superficies de sol nu et des différentes catégories de cultures dans le bassin versant considéré, durant les dernières décennies, en utilisant des données de télédétection (imagerie satellite). Ces paramètres (sol nu et catégories de cultures) correspondent au facteur "C" de l'équation universelle des pertes de sol (gestion des sols et couvert végétal). Notre attention se portera sur le suivi des cultures à grands interlignes (surtout le maïs et le soya) qui laissent le sol nu durant une bonne partie du printemps, favorisant ainsi, la dégradation de la qualité des sols et des cours d'eaux de la région par érosion.

Notre travail est constitué de deux principales tâches :

Faire des vérifications sur le terrain pour connaître l'état du bassin, connaître les différentes occupations du sol c.à.d voir ce qui couvre le bassin (maïs, soya, céréales, prairies, bois...etc.) et aussi prendre des mesures de signatures spectrales (rayonnement solaire réfléchi) des différentes occupations du sol pour faire correspondre ce qu'il y a dans le bassin avec les images satellites et valider les cartes résultantes.

Utiliser une série de données spatiales desquelles on va extraire les superficies de sol nu et les catégories de cultures (cultures à grands interlignes, pâturages... etc.) par des méthodes de traitement d'images;

La méthodologie proposée pour cette étude s'appuie sur une méthode qui couple l'approche par comparaison postclassificatoire et l'utilisation de l'indice de recouvrement végétal (Fcover). La première approche consiste à comparer les résultats des classifications des différentes images de la série chronologique utilisée, afin de chercher les changements de la couverture du sol. Le Fcover quant à lui permettra d'obtenir les proportions de sol nu dans les images considérées.

La confrontation et l'analyse des résultats des deux approches devraient permettre de faire une cartographie de l'évolution de la susceptibilité des sols à l'érosion (superficie des sols nus) ainsi qu'une cartographie de l'évolution des catégories cultures dans le bassin versant étudié pendant les trente dernières années. Ces cartes permettront ultérieurement de faire le lien entre d'une part, la quantité des matières en suspension et de phosphore dans les eaux de la baie et de la rivière aux Brochets et d'autre part, les pratiques agricoles utilisées dans son bassin du côté québécois.

Effet de l'application de résidus miniers de cuivre en amendement d'un sol sablonneux sur la croissance de ray-grass.

De Coninck¹, A., A. Karam¹, A. Le Gal² et L. Khiari¹.

¹ERSAM, Département des sols et de génie agroalimentaire, Université Laval, QC; ²LEGTP des pays de vilaine, St-Jacut-les-Pins, France.

Courriel : arnaud-sidney.de-coninck.1@ulaval.ca

Dans une perspective de développement durable, la valorisation agricole de résidus miniers (RM) à base de cuivre (Cu) peut constituer une pratique intéressante pour amender les sols sablonneux pauvres en éléments nutritifs. L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'effet à court terme de la combinaison d'un résidu minier de cuivre et d'un engrais phosphaté (superphosphate simple) sur la croissance du ray-grass (*Lolium multiflorum* Lam) cultivé en serre dans un sol sablonneux de la série Parent. Le sol a été prélevé d'un champ situé au Nord-Ouest du Québec (Saguenay-Lac-St-Jean) près de la ville de Mistassini. Ce sol est caractérisé par un pH de 6,1 et un contenu en Cu-Mehlich-3 de 0,1 mg/kg. Les RM provenaient du parc à résidus miniers situé à Murdochville. Un dispositif en bloc complet aléatoire avec deux répétitions a été utilisé. L'essai a été réalisé dans des pots à partir de plusieurs combinaisons de RM (0, 2,63, 5,25 et 10,5 g) et de superphosphate simple (0, 0,4, 0,8 et 1,2 g) à des portions de sol (1,1 kg). Chaque pot a reçu une fertilisation de base en azote et en potassium. Les résultats statistiques ont révélé un effet simple très hautement significatif ($P < 0,001$) de la dose de P sur le rendement en matière sèche de la première coupe de la biomasse aérienne du ray-grass. De plus, les doses croissantes de RM ont contribué à augmenter très légèrement le rendement en matière sèche de la biomasse aérienne de la plante. Toutefois, cet effet était beaucoup moins marqué que celui de la fertilisation phosphatée. De façon générale, les doses croissantes de RM ont augmenté les teneurs en Cu du sol et de la biomasse aérienne de la plante. Les concentrations de Cu dans la biomasse aérienne étaient inférieures à 10 mg kg⁻¹. L'addition de RM à la fumure minérale contribue à augmenter le rendement du ray-grass. Toutefois, la productivité du ray-grass s'accroît considérablement en présence d'une fertilisation phosphatée optimale. L'importance du P dans la croissance du ray-grass est mise en évidence. Les résultats de cette étude suggèrent que les résidus miniers de cuivre peuvent fournir une part importante des besoins de la plante en Cu. Le RM peut être appliqué en grandes quantités sans effet préjudiciable sur la croissance du ray-grass. Des résultats préliminaires permettent déjà de prévoir l'utilisation du ray-grass comme plante couverture lors de la mise en végétation des résidus miniers de cuivre.

Observation spatiale et caractérisation des pratiques agricoles anti-érosives du bassin versant de la rivière aux Brochets.

Frère¹, Guy-Youlbert, Ferdinand Bonn et André Lavoie.

Cartel, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, QC.

Courriel : Guy-Youlbert.Frere@USherbrooke.ca

L'érosion hydrique des sols a des conséquences multiples : pertes de terres arables, ensablement des cours d'eau, pertes d'éléments nutritifs et de la matière organique du sol et diminution subséquente de la production agricole. De nombreuses recherches ont conclu que les pratiques agricoles sont en grande partie responsables du phénomène d'érosion et que des pratiques améliorées de travail du sol, entre autres le travail réduit du sol et le semis direct, pourraient aider à protéger le sol de l'impact direct des gouttes de pluie, d'un ensoleillement excessif, du vent et du même coup à réduire l'érosion. Le bassin versant de la rivière aux Brochets, un des sous bassins de la baie Missisquoi est particulièrement vulnérable à l'érosion. En effet, Vincent et Caumartin (1994) affirment que la majeure partie des charges de phosphore dans la rivière aux Brochets, un affluent de la Baie Missisquoi, est d'origine agricole. Ceci laisse croire qu'il s'y produit un ruissellement important inhérent à une diminution progressive de la capacité d'infiltration des sols.

Dès lors se pose le problème de l'inventaire de ces pratiques agricoles anti-érosives à l'échelle régionale pour comprendre leur véritable contribution à la lutte contre l'érosion hydrique des sols. Ce travail consiste en une évaluation du potentiel de la télédétection à travers l'utilisation de données TM 5 et ASTER dans la détection et l'observation spatiale de pratiques agricoles anti-érosives impliquant le semis direct et l'application de résidus de cultures dans le bassin versant de la rivière aux Brochets.

Le travail s'appuie sur les approches par indices (NDI¹, MSACRI², CRIM³, LCA⁴, CAI⁵) et déconvolution spectrale, l'extraction d'information à partir de classifications dirigées et la caractérisation des pratiques à partir d'observations et d'enquêtes sur le terrain. Selon les résultats préliminaires obtenus avec des spectres terrain et une image TM5 de l'automne 2004, l'observation spatiale des résidus de culture et la prédiction des taux de recouvrement sont possibles à partir d'images TM. En effet les taux de recouvrement estimés par plusieurs des indices sont assez bien corrélés aux taux de recouvrement réels. L'utilisation de données hyperspectrales ou d'autres capteurs comme ASTER devrait amener d'autres possibilités en permettant l'exploitation des indices exploitant les fines bandes d'absorption associées à la lignine et la cellulose présentes dans la végétation au stade de sénescence. ¹Normalized Difference Index, ²Modified Soil Adjust Crop Residue Index, ³Crop Residue Index Multiband, ⁴Lignin Cellulose Absorption Index, ⁵Cellulose Absorption Index.

Effet du séchage et du tamisage du sol sur la quantité d'éléments nutritifs extraits avec la solution Mehlich III.

Lafond, Jean, Gaétan Parent et Isabelle Morasse.

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les sols et les grandes cultures, Ferme de Recherche de Normandin, et Sainte-Foy, QC.

Courriel : lafondj@agr.gc.ca

Au Canada, la préparation standard des échantillons de sols consiste à les faire sécher et à les tamiser à 2 mm. Cette standardisation dans la préparation des échantillons de sol peut toutefois modifier la quantité d'éléments nutritifs extraits. En effet, le séchage des sols entraîne des modifications de la quantité d'ions extraits par les changements des constituants inorganiques et organiques du sol. L'objectif de cette étude était de comparer les quantités de P, K, Ca et Mg extraites à l'aide de la solution Mehlich III à partir de sol humide (non tamisé) et de sol sec séché à l'air (20°C) et tamisé à 2 mm. La quantité de K, Ca et Mg a toujours été plus élevée lorsque le sol avait été séché et tamisé: seule la quantité de P a été moins élevée. Les droites de régression indiquent que la relation entre la quantité d'éléments extraits à partir de sol humide est étroitement liée à celle extraite à partir de sol sec à l'exception du K. Contrairement au Ca et Mg, le séchage provoquerait un relâchement du K des argiles, augmentant ainsi la quantité extraite. La quantité de P a également été affectée par le séchage mais en diminuant les quantités de P extrait, suggérant une perte par minéralisation. Le tamisage à 2 mm a augmenté les quantités de K, Ca et Mg tandis que la quantité de P a été peu affectée par le tamisage. Ainsi, l'effet du séchage et du tamisage du sol aurait comme conséquence d'augmenter les quantités extraites de K, Ca et Mg comparativement à un sol humide non tamisé.

Concept de pot à remontée capillaire et à structure d'aération intégrée pour la production en pépinière.

Boily, Carole, Jean Caron et Jacques-André Rioux.

Dép. des sols et de Génie Agroalimentaire, Université Laval, QC.

Courriel : carole.boily@sga.ulaval.ca

La production en pépinière est une activité qui entraîne une consommation importante d'eau et de fertilisant. La mise au point d'un système d'irrigation sur matelas capillaire pour la production en serre et en pépinière permettant d'atteindre des diminutions de la consommation d'eau de l'ordre de 40 à 75 %, a constitué une avancée importante dans ce domaine. Cependant, un faible contact entre le substrat contenu dans le pot de culture et le matelas capillaire utilisé pour récupérer et redistribuer l'eau diminue l'efficacité des systèmes d'irrigation sur matelas capillaire. Un nouveau concept de pot pour la production horticole, qui permet d'améliorer le contact à l'interface pot/matelas tout en améliorant l'aération, a été testé. Un dispositif factoriel à 3 structures d'aération X 7 traitements a été utilisé. Dans une culture de *Physocarpus opulifolius*, trois structures d'aération (pot standard, pot avec aérateur et pot avec aérateur et convection forcée) ont été évalués. Les 7 traitements testés regroupaient un substrat composé de 60 % de tourbe, de 30 % d'écorce de moins de 25 mm et de 10 % de sable avec 2 trous sous les pots, un substrat composé de 30 % de tourbe, de 60 % d'écorce de moins de 25 mm (avec 2, 4, 8 ou 8 trous et anti-racinaire), un substrat contenant 60% d'écorce de 4 mm et moins avec 2 trous et un substrat contenant 60% d'écorce de 2 mm et moins avec 2 trous. Le poids des racines a augmenté avec l'utilisation d'une structure d'aération. L'augmentation du nombre de trous sous les pots pour les substrats contenant 60 % d'écorce a permis d'améliorer l'aspect visuel du feuillage et son poids. Un plus grand pourcentage de tourbe dans le mélange avec des pots de 2 trous a favorisé l'accroissement du poids du feuillage et une plus haute teneur en eau. La présence d'anti-racinaire a permis d'obtenir un poids du feuillage significativement plus élevé dans les pots ayant 8 trous. Donc, pour la production du physocarbe sur matelas capillaire, un nombre élevé de trous ainsi que l'absence de racines sous les pots avec l'utilisation d'un substrat contenant 60 % d'écorce permettraient d'obtenir des plants de meilleure qualité.

Quantifying Tillage Translocation and Tillage Erosion for Intensive Potato Production Systems in Northwestern New Brunswick.

Tiessen¹, Kevin, Guy Mehuys¹, McGill University; David Lobb² and Edward McKyes¹.

¹McGill University, Ste. Anne de Bellevue, Quebec; ²University of Manitoba.

Courriel : kevin.tiessen@mail.mcgill.ca

In Canada, tillage erosion is increasingly being recognized as a serious form of soil degradation in cultivated landscapes. Tillage erosion, a distinct process from wind and water erosion, occurs whenever tillage operations cause more soil to be translocated downslope than upslope. Tillage erosion is a function of the erodibility of a landscape and the erosivity of the tillage system used on that landscape. However, the existing relationship between landscape erodibility and tillage erosivity under Canadian cropping systems is based on little data. To date, tillage erosion experiments conducted in Canada represent only conventionally tilled corn-based production in Ontario. The objective of this project is to establish the relationship between landscape erodibility and tillage erosivity for implements common to conventionally and conservation tilled potato-production systems in the topographically complex landscapes of northwestern New Brunswick. Both conventionally and conservation tilled potato-production systems require numerous tillage operations – primary fall tillage, secondary spring tillage, planting, hilling and harvesting. Preliminary results for the primary fall tillage operations suggest that both the chisel and mouldboard ploughs are highly erosive implements. Soil movement downslope was approximately twice that of upslope for each implement, with large soil losses occurring on shoulder slope positions. In addition, a direct relationship was observed between the mass of translocated soil and slope gradient. We suspect that the threat of soil erosion to the sustainability of potato production in New Brunswick has been greatly underestimated because only water erosion has been seriously considered to date.

Nutrient cycling in hybrid poplar plantations on forest soils in Quebec.

Burgess¹, Magdalena S., James W. Fyles¹, Claude Camiré² et Benoît Côté¹.

¹Dept of Natural Resource Sciences, Macdonald Campus of McGill University, QC; ²Dép. des sciences du bois et de la forêt, Faculté de Foresterie et de Géomatique, Université Laval, QC.

Courriel : magdalena.burgess@mail.mcgill.ca

Fast-growing trees such as hybrid poplar can be highly productive sources of wood fibre for the forest industry, and act as carbon dioxide sinks as the trees grow. In Quebec, hundreds of hectares a year of hybrid poplar plantations are currently being established on previously logged forest sites. These sites are generally under naturally regenerating young forest before clearing is done to establish plantations. Site preparation includes brush-cutting and disking a year before planting. We are investigating the impacts of plantation establishment and soil amendments on nutrient availability and hybrid poplar growth on forest sites. In one study, we are assessing the effects of lime (applied after site preparation), and fertilizers (applied before canopy closure) on hybrid poplar performance and forest soil properties. In another study, we are using ion-exchange resins, soil analyses and tree data to compare nutrient availability in plantation soils versus naturally regenerating forest, and in plantations with and without lime.

Mise à jour et à niveau des cartes de sols à l'aide des nouvelles technologies.

Nolin¹, Michel C., Isabelle Perron¹, J. Liu², André Martin¹, Mario J. Deschênes¹, Luc Lamontagne¹, Athyna N. Cambouris¹, É. Gauthier², É. Pattey², H. McNairn², Jean-Marc Cossette¹ et Éric van Bochove¹.

¹Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), Centre de recherches sur les sols et les grandes cultures, Sainte-Foy, QC; ²AAC, CRECO, Ottawa, ON.

Courriel : nolinm@agr.gc.ca

Pour assurer une gestion durable des ressources à l'intérieur des bassins versants agricoles, il convient de bien connaître les sols qui s'y trouvent. Le Québec est généralement bien pourvu en information pédologique pour une grande partie de son territoire agricole. Cependant, certaines informations sont parfois désuètes (> 50 ans) et pas aussi précises que ne le laisse supposer l'échelle de la carte des sols. L'information pédologique doit donc être mise à jour et remise à niveau en certaines parties du territoire. Or, la prospection conventionnelle des sols est une opération longue et onéreuse. Les nouvelles technologies telles que les systèmes de positionnement par satellite, les systèmes d'information géographique, la télédétection, la prospection électrique des sols et les modèles numériques d'altitude de haute précision peuvent être utilisées pour accélérer la réalisation, améliorer la précision et diminuer le coût des inventaires de sols à différentes échelles de perception (hypothèse de recherche).

Une étude, co-financée par le programme des initiatives connexes du gouvernement (PICG) de l'Agence spatiale canadienne, Agriculture et agroalimentaire Canada, l'IRDA, INRS-ETE et le Club de fertilisation de la Beauce, se déroule actuellement dans le bassin versant du Bras d'Henri (Beauce-Nord) pour réaliser la mise à jour et à niveau des sols à partir de données d'observation de la terre (images satellitaires, aéroportées, multi- et hyper-spectrales et d'imagerie radar), de modèles numériques d'altitude de diverses précisions et de techniques géophysiques. Ce territoire a été sélectionné car il représente à la fois un cas typique de mise à jour nécessaire de l'information pédologique et de problème environnemental idéal pour étudier la gestion par bassin versant. La mise à niveau de l'information pédologique sera réalisée à trois niveaux d'intensité de la prospection : NIP3 = bassin versant (échelle régionale; 167 km²); NIP2 = microbassin (échelle locale; 3 km²) et NIP1 = parcelle agricole (0,5 km²).

Le projet comporte deux phases distinctes : 1) une segmentation du territoire étudié en unités de sols au fonctionnement hydrologique homogène et 2) la prédiction de diverses propriétés de la couche de surface du sol sur la base des propriétés spectrales. Une classification de l'utilisation des terres en cinq groupes (sol nu, pâturage et fourrage, boisé, terre humide et autres) a d'abord été effectuée à l'aide d'une image SPOT (septembre 2003) afin de dériver des modèles de segmentation des sols spécifiques à chaque groupe. Les images RADARSAT-1 et ENVISAT (printemps et automne 2004, printemps 2005) serviront principalement à la classification du drainage des sols. Des images satellitaires ASTER (printemps 2000 et 2005) acquises à une résolution de 15 m x 15 m ainsi qu'une série d'images aéroportées (48 km²) acquises à une résolution spatiale de 1 m x 1m (mai 2004) seront utilisées pour la classification du drainage, des matériaux originels, de la texture, du contenu en matière organique et en oxyde de fer et d'aluminium de la couche de surface (genèse des sols). Un réseau de 100 points d'échantillonnage au sol (dispositif stratifié niché) distribués dans les différents dépôts et types d'utilisation des terres a été mis en place au début du projet. Une cartographie des sols du bassin a débuté à l'été 2004 et sera complétée en 2005 aux différentes échelles de prospection : 1:40000 (NIP3), 1:15000 (NIP2) et 1:5000 (NIP1). Une prospection électrique intensive des sols à l'aide du conductivimètre électromagnétique Geonics EM-38 en position verticale et en mode continu a été menée à l'été 2004 dans un microbassin expérimental de 3 km². Ce secteur a aussi fait l'objet d'un relevé topographique de

précision (± 5 cm de précision) à l'aide d'un système DGPS-RTK qui sera complété durant l'été 2005. Toutes ces données ont été géoréférencées, prétraitées et intégrées dans un système d'informations géographiques. Elles seront analysées au cours des deux prochaines années par les diverses équipes de recherche associées au projet.

Effets de l'enrichissement atmosphérique en CO₂ sur la rhizosphère de la luzerne inoculée et cultivée en cabinet de croissance.

Lalande¹, Roger, Danielle Prévost¹, Annick Bertrand¹ et Francine Bigras².

¹Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les sols et les grandes cultures, Sainte-Foy, QC; ²Ressources Naturelles Canada, Service Canadien des Forêts, Sainte-Foy, QC.
Courriel : lalander@agr.gc.ca

Le réchauffement de la planète se traduira par une augmentation de la concentration du gaz carbonique (CO₂) dans l'atmosphère et devrait influencer le métabolisme de plusieurs espèces de plantes tant au niveau de la photosynthèse, de l'accumulation des composés de réserve de leur tolérance aux conditions de stress, et possiblement au niveau de la rhizosphère et sa biodiversité adjacente. La luzerne (*Medicago sativa* L.) est une plante pérenne de première importance en agriculture au Québec. Elle possède un système racinaire profond et imposant qui est susceptible de former une association symbiotique avec le rhizobium et ainsi fixer des quantités appréciables d'azote atmosphérique (N₂) nécessaire au développement de la plante. La luzerne est donc un bon système pour la séquestration du carbone (C) en agriculture et sa rhizosphère un lieu d'activités microbiologiques intenses. Un des objectifs du projet était de déterminer la réponse de la microflore rhizosphérique de plants de luzerne se développant sous une haute concentration de CO₂. Ces plants, semés dans un terreau et inoculés avec deux souches différentes de rhizobium (*R. meliloti*) se sont développés sous 400 (normal) ou 800 (élevé) ppm de CO₂ et selon les conditions optimales de croissance de la luzerne durant 60 jours, et suivi d'une période d'adaptation au froid de 15 jours. Aucune différence significative ne fut détectée entre les deux activités enzymatiques mesurées dans la rhizosphère et les traitements. Les communautés microbiennes, déterminées par les profils d'acides gras phospholipidiques (PLFA) ainsi que par l'ADN total extrait du sol et soumis à des gels d'électrophorèse en conditions dénaturantes (DGGE), révèlent très peu d'influence due aux traitements de 800 ppm de CO₂ à l'exception d'une augmentation de la masse fongique déterminée par les PLFA. Par contre, tant la croissance des tiges que des racines fut favorisée par 800 ppm de CO₂ avec une masse racinaire encore plus importante chez les plants inoculés avec la souche de rhizobium A2. L'activité de la nitrogénase et de la photosynthèse était aussi stimulée sous 800 ppm de CO₂ et plus importante chez les plants inoculés avec la souche A2 qu'avec la souche NRG34. Ce projet multi-disciplinaire démontre que des teneurs élevées en CO₂ affectent certaines composantes du développement physiologique des plants de luzerne, mais peu au niveau de la rhizosphère.

The distribution of ten trace elements in selected soils of the Sidi Moussa lagoon area (Atlantic Coast), Morocco.

Maanan¹, M., B. Zourarah¹, C. Carruesco², A. Aajjane¹, A. Saih³, R. Benabbou³ et A. Karam⁴.

¹Département de géologie, Université Chouaïb Doukkali, El Jadida, Maroc ; ²Département de géologie et d'océanographie, Université Bordeaux I, Talence, France ; ³Département de mathématiques et d'informatique, Université Chouaïb Doukkali, El Jadida, Maroc ; ⁴Département des sols et de génie agroalimentaire, Université Laval, QC.

Courriel : antoine.karam@sga.ulaval.ca

The Sidi Moussa lagoon (between 32° 55' 40" and 33°02'25" N and between 8° 42' 10" and 8°47'00"W) is non-industrialized coastal plain limited to small settlements and agricultural land. The climate of the lagoon is classified as hot temperate. In geomorphologic terms, it belongs to an occidental coastal basin called the Sahel, extending for 150 km and covering an area of 4200 km². This basin is constituted by numerous dunes, elongated in a southwest-northeast direction, parallel to the watershed. It can be divided in three parts: 1) A narrow mouth providing a permanent connection with the Atlantic Ocean; 2) A substantial sand deposit just inland of the mouth, and 3) The main channel (max depth is 5 m), which runs across a dense shore, with numerous secondary channels (max depth is 2 m), decreasing in depth upstream where it is limited by salt marsh. Many trace elements such as aluminium (Al), chromium (Cr), copper (Cu), fluoride (F), iron (Fe), lead (Pb), manganese (Mn), nickel (Ni), vanadium (V), and zinc (Zn) would be expected to be present as contaminants in lagoon areas. Elevated concentrations of these trace elements in soils and groundwaters can lead to adverse effects which have been observed and reported in many countries. The objective of this study was to assess horizontal and vertical distribution of those elements. Forty-eight samples were

collected from the lagoon area and analyzed for Al, Fe, F, Mn, Cr, V, Zn, Ni, Cu and Pb. Total organic carbon (TOC), total sulfur and mineralogy of samples along with land-use practices across the lagoon were used to identify processes which influence metal distribution. A comparison between trace element concentration within the study area and mean trace element content of standard sandstone showed for all the elements studied elevated levels throughout the lagoon. When trace element concentrations were compared to parent bedrock, however, it was concluded that elevated levels are likely to be natural. A normalization procedure was applied to the data set and this analysis indicated that elevated trace metal concentrations in most samples are not due to anthropogenic pollution sources. While soil samples were dominantly enriched in Cr, Zn and V. Overall, geochemistry and mineralogy of the samples show the effect of both natural and anthropogenic inputs to the lagoon. However, natural processes are more dominant than anthropogenic inputs in concentrating metals. On the statistical aspect, the distribution of sites gives a certain homogeneity for the group of sites SM1, SM17, SM22, SM4, SM11, SM8 and SM33 in opposition to the other sites that show a distribution relatively more spread. The principal components (PCs) analysis indicate that the variables F and TOC did not contribute sufficiently to the formation of the first three PCs who account for 65.4% of the variance.

La clarification des extraits alcalins lors de la détermination du P inorganique par spectrophotométrie.

Abdelhafid, R., Antoine Karam et Lotfi Khiari.

ERSAM, Département des sols et de génie agroalimentaire, Université Laval, QC.

Courriel : antoine.karam@sga.ulaval.ca

L'utilisation de solutions alcalines (NaOH) ou d'agents complexants organiques (EDTA, DTPA) pour extraire le phosphore inorganique (Pi) dans les sols contenant de la matière organique entraîne des substances humiques dans les extraits qu'il est nécessaire d'éliminer pour le dosage du Pi par spectrophotométrie au bleu de molybdène (méthode de Murphy et Riley). Dans le cas des sols organiques, les quantités de matières humifiées qui passent en solution avec la soude, avec coloration intense des extraits, sont considérables. Le but de cet essai est de comparer deux techniques expérimentales pour clarifier les extraits d'un sol organique traité avec des solutions de NaOH (0,1 M, 0,5 M et 1 M). Les techniques utilisées sont : i) le traitement par charbon actif (Darco 60 exempt de P) et ii) la précipitation des substances humiques par un traitement acide avec 0,9 M H₂SO₄ (Tiessen et Moir, 1993) ou 3,5 M HCl (Ruban et al., 2001). Les résultats obtenus montrent que le traitement par charbon actif nécessite l'utilisation d'une grande quantité de charbon et un volume d'extrait important. Toutefois, l'addition de charbon actif ne permet pas d'obtenir un filtrat clair et incolore. La méthode de traitement avec H₂SO₄ est plus efficace que celle du HCl pour coaguler les matières humifiées et l'obtention d'un filtrat incolore. Toutefois, la coagulation des substances humiques par traitement acide avec HCl demeure incomplète. La méthode de traitement avec H₂SO₄ peut être utilisée en sol organique. Finalement, pour obtenir une meilleure clarification, il est utile d'éliminer le particulaire en suspension par centrifugation à très haute vitesse.

Échantillonneur de sol hydraulique à percussion pour petites parcelles de recherche.

Lafond, Jean.

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les sols et les grandes cultures, Ferme de Recherche de Normandin, QC.

Courriel : lafondj@agr.gc.ca

Un véhicule portant un échantillonneur muni d'un marteau hydraulique à percussion a été construit pour faciliter l'échantillonnage des sols en surface. Les objectifs étaient d'évaluer la masse volumique apparente sèche (MVA) du sol en surface à partir de cylindres. La MVA déterminée manuellement a été de 0,96 g cm⁻³ sous une prairie et de 1,32 g cm⁻³ pour un champ de céréales tandis qu'elle a été de 1,02 g cm⁻³ sous une prairie et de 1,34 g cm⁻³ pour un champ de céréales avec l'échantillonneur hydraulique. Pour l'échantillonnage manuel, le coefficient de variation (CV) sur la mesure de la MVA a été de 15,05 % sous une prairie et de 5,12 % pour un champ de céréales. Pour l'échantillonneur hydraulique, le CV sur cette mesure a été de 12,72 % sous une prairie et de 4,88 % pour un champ de céréales. Sous les conditions d'expérimentation, l'échantillonneur hydraulique a permis de reproduire avec fiabilité les mesures de MVA.

Effet de l'application d'un amendement calcique et de deux matériaux organiques à un résidu minier acide sur la phytodisponibilité du phosphore.

Aajjane¹, A. et Antoine Karam².

¹Département de géologie, Université Chouaïb Doukkali, El Jadida, Maroc; ² ERSAM, Département des sols et de génie agroalimentaire, Université Laval, QC.

Courriel : antoine.karam@sga.ulaval.ca

La mise en culture de résidus miniers à base de pyrite oxydée (RM) nécessite l'addition de chaux pour neutraliser leur acidité et l'incorporation de matériaux organiques pour améliorer leur statut nutritionnel. Toutefois, le chaulage et la nature des amendements organiques peuvent influencer la disponibilité du phosphore (P) pour les plantes. L'objectif de cette étude était de déterminer l'effet d'un amendement calcique et de deux amendements organiques sur le rendement du maïs (*Zea mays* L.cv. 'Pride 1122') cultivé dans un résidu minier sulfuré acide (pH 2.65). Un dispositif en bloc complet aléatoire avec trois répétitions a été utilisé. Les traitements consistaient en trois doses de carbonate de calcium (CaCO₃) pour atteindre des valeurs théoriques de pH de 5 (11 g kg⁻¹), 6 (17 g kg⁻¹) et 7 (30 g kg⁻¹) et quatre doses de P (0, 22.4, 44.8 et 89.6 mg P kg⁻¹). Un compost commercial de tourbe et de résidus de crevettes (CTC), une farine d'os commerciale (FO) et du phosphore minéral sous forme de KH₂PO₄ ont été utilisés comme sources de P. La durée de croissance du maïs était de 50 jours après l'émergence des semences. L'analyse statistique ANOVA des effets des traitements sur le rendement des parties aériennes a révélé des effets principaux significatifs et une interaction significative entre la chaux et la source de P. Toutefois, l'effet du chaulage sur la croissance de la plante était plus prononcé que la source de P. Le rendement maximum était obtenu avec un taux de chaux intermédiaire, e.g., pH entre 6,0 et 6,5. Dans tous les traitements de CaCO₃, le rendement significatif le plus élevé était obtenu avec le RM ayant reçu du CTC comme source de P. De plus, les rendements en matière sèche des parties aériennes et des racines du maïs étaient significativement corrélés avec certaines propriétés chimiques des substrats telles : pH, somme des cations basiques (Ca, Mg, K) extractibles à l'acétate d'ammonium et P extractible à la solution Mehlich-3 (P-M3). Les résultats de la régression multiple étape par étape a montré que 72% de la variabilité observée dans les rendements en matière sèche du maïs était due aux variables pH, P-M3, P-Olsen et P-total. Toutefois, la variable pH a réussi à elle seule à expliquer 33% de la variation du rendement. En général, les racines du maïs contenaient des concentrations en certains métaux lourds (Fe, Mn, Zn, Cu) plus élevées que les parties aériennes.

Variabilité spatiale à petite échelle du mouvement de gaz en fonction de la variabilité de la teneur en eau.

Lange, Sébastien et Suzanne Allaire.

Dép. des sols et de Génie Agroalimentaire, Université Laval, QC.

Courriel : lange.s@videotron.ca

Le comportement des gaz dans les sols est soumis à une très grande variabilité et bien que les processus (diffusion et convection) qui génèrent les principaux mouvements soient connus, le mouvement du gaz dans les sols est complexe et difficile à prédire. Deux monolithes de sable loameux de 40 cm de haut et 44 cm de diamètre ont été équipés d'une chambre d'injection dans leur partie inférieure où le gaz (néon) est injecté en continu et d'une chambre de flux dans leur partie supérieure. Cette chambre de flux est divisée en cinq parties isolées les unes des autres, étanches au gaz et équipées d'un pore d'échantillonnage. Cinq séries verticales de 7 pores d'échantillonnage repartis régulièrement sur la hauteur servent à prélever le gaz traceur (250 µL) dans le sol, à différentes profondeurs. Une distribution de la concentration du gaz au sein de la colonne et le flux surfacique sont ainsi obtenus à différents temps. Les colonnes ont ensuite été démontées pour mesurer la distribution de la teneur en eau dans la colonne de sol. La variabilité du mouvement de gaz sera discutée en fonction de la teneur en eau du sol et de la variabilité des émissions surfaciques gazeuses.

L'atlas agropédologique du sud-est de la plaine de Montréal sur Internet.

Cossette¹, Jean.-Marc, E. Godwin² et D. Pagurek².

¹Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), Centre de recherches sur les sols et les grandes cultures, Laboratoires de pédologie et d'agriculture de précision, Sainte-Foy, QC; ²AAC, Centre de recherche sur les céréales et les oléagineux, Ottawa, ON.

Courriel : cossettejm@agr.gc.ca

L'atlas agropédologique du sud-est de la plaine de Montréal est la version internet améliorée de l'atlas du même nom publiée en 1999. Il est constitué d'un ensemble de 42 cartes interactives qui montrent les caractéristiques générales, la fertilité chimique des horizons, la qualité du régime hydrique, la vulnérabilité à la dégradation et le potentiel des sols et des terres agricoles situées en Montérégie dans la province de Québec. Les études pédologiques des comtés de St-Hyacinthe, Richelieu, Verchères et Chambly ont été utilisées comme source de données.

Un soin particulier a été apporté à l'interface utilisateur afin de faciliter la navigation et l'extraction des renseignements. Par exemple, l'utilisation d'une orthophoto en arrière plan permet de se localiser facilement. L'accès à l'information contextuelle sur la méthodologie utilisée pour chaque thème ou sur l'identification du contenu d'un polygone se fait par un simple clic. Un service de répertoire toponymique a été ajouté pour repérer et ajouter des noms de lieu à la carte si désiré. Des fonctions permettant le changement de projection et l'impression de la carte sont aussi disponibles.

L'atlas est hébergé sur le site internet du Système d'information des sols du Canada (SISCan) à l'adresse : http://sis.agr.gc.ca/siscan/systems/online_maps.html .

La mixité en forêt boréale sud-ouest québécoise : ses effets sur la biodiversité de la faune du sol et les processus écosystémiques associés.

Laganière¹, Jérôme, David Paré² et Robert Bradley¹.

¹Université de Sherbrooke, QC; ²Ressources Naturelles Canada, Service Canadien des Forêts, Sainte-Foy, QC.

Courriel : jerome.laganiere@usherbrooke.ca

Les invertébrés du sol jouent plusieurs rôles importants dans le fonctionnement des écosystèmes, notamment par la catalysation de l'activité microbienne. En forêt boréale québécoise, certaines essences, en mixité, sont reconnues pour améliorer les conditions abiotiques préexistantes. Le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), en mixité avec l'épinette noire (*Picea mariana*), augmenterait la qualité et l'hétérogénéité des ressources disponibles. On suppose que la mixité permettrait l'établissement d'une communauté d'invertébrés plus diverse par rapport à un peuplement pur. Cet accroissement de la biodiversité de la faune du sol augmenterait par la suite la vitesse de décomposition et la minéralisation de l'azote, deux processus clefs responsable de la fertilité du sol. Pour vérifier ces hypothèses, 36 parcelles mixtes de tremble et d'épinette noire, dans des proportions allant de 0 : 100 à 75 : 25, seront échantillonnées en août 2005 dans le nord-ouest de l'Abitibi. La faune du sol sera capturée par les méthodes de Berlese, d'extraction humide et de piège-fosse. La décomposition et la minéralisation de l'azote seront mesurées par la perte de masse de substrats standards et par incubation en laboratoire respectivement. Le pH, le carbone et l'azote total, la capacité d'échange cationique (CEC), le taux d'humidité, la respiration basale, la biomasse microbienne et l'épaisseur de la couche organique seront aussi déterminés. Un échantillonnage préliminaire mené en août 2004 montre que l'augmentation de la proportion de tremble dans le peuplement augmente le pH et la respiration basale, diminue l'humidité du sol et n'a pas d'effet significatif sur l'azote et le carbone total, la CEC, la biomasse microbienne et l'épaisseur de la couche organique. La densité d'enchytraéides (*Oligochaeta* : *Enchytraeidae*) et de nématodes augmente avec le pourcentage de tremble dans la parcelle suggérant un accroissement du potentiel de décomposition. Aucun effet significatif sur l'abondance des tardigrades et des copépodes (*Crustacea* : *Copepoda*) a été observé. L'examen des autres variables couplé à un effort d'échantillonnage plus grand pour l'été 2005 permettra d'avoir une meilleure idée de la structure de la faune du sol dans les peuplements mixtes et de leurs effets sur certains processus écosystémiques.

SESSION V. PHYSIQUE, CHIMIE, FERTILITÉ ET BIOLOGIE DES SOLS

Besoins nutritionnels du peuplier hybride cultivé au Québec.

Wilgens René^{1,2}, Benoit Côté^{2,3}, Marcel Brazeau¹, Claude Camiré^{1,2}.

¹Centre de recherche en biologie forestière, Université Laval, QC; ²Réseau ligniculture Québec, QC; ³Department of Natural Resource Sciences, McGill University, QC.

Courriel : Claude.Camire@sbf.ulaval.ca

Il est connu depuis fort longtemps que, pour atteindre leur potentiel de croissance, les peupliers hybrides ont un besoin élevé en nutriments. Au Québec, aucune étude détaillée n'existe sur les besoins des clones présentement utilisés. Trois dispositifs expérimentaux ont été mis en place à l'été 2003 (Sainte-Catherine de Hatley, Saint-Camille, l'Avenir); chacun des sites compte deux clones différents et chacun des clones est répété dans deux sites différents. Ces sites mésiques se caractérisent par une pauvreté du sol en nutriments. Cinq éléments (N, P, K, Ca et Mg) ont été appliqués de façon combinée (trois niveaux, plan factoriel, $3^5 = 243$ traitements) et de façon aléatoire. Les engrais retenus ont été l'urée, le triple superphosphate, le sulfate de potassium, le gypse et le sel d'epson. Les paramètres mesurés sont la masse foliaire unitaire, la hauteur et le dhp. Dans le feuillage, N, P, K, Ca, Mg, S et Mn ont été dosés. Dans un premier temps, l'approche DRIS a été privilégiée pour relier la croissance à la nutrition. Cette méthode, essentiellement basée sur les ratios entre les nutriments, est simple d'application et plus solide théoriquement que la méthode des seuils. Selon la masse foliaire unitaire, la base de données a été divisée en deux groupes, les arbres à forte croissance et ceux à faible croissance. Dans un site et pour le clone 3729, les résultats significatifs suivants ont été obtenus : N/P $11,6 \pm 2,3$; N/K $2,15 \pm 0,57$; P/K $0,190 \pm 0,054$; Mg/N $0,103 \pm 0,022$; Mg/P $1,17 \pm 0,26$; et Mg/K $0,222 \pm 0,088$. Ces normes ont été appliquées à l'autre site. Les arbres de ce dernier site avec un IDN (Indice de Déséquilibre Nutritionnel : somme absolue des différents indices) < 27 ont une masse foliaire unitaire de 1521 ± 222 mg alors que ceux du groupe avec un IDN > 27 ont une masse foliaire unitaire de 1209 ± 357 mg.

L'indice de saturation en chlorophylle: Un moyen d'ajuster les applications d'azote au maïs selon les caractéristiques de la saison.

Tremblay, Nicolas et Carl Bélec.

Agriculture et Agroalimentaire Canada, CRDH, Saint-Jean-sur-Richelieu, QC.

Courriel : tremblayna@ag.gc.ca

L'estimation des quantités de fertilisants azotés à fournir aux cultures est difficile en raison des effets saisonniers qui ont un impact majeur sur la contribution naturelle des sols. L'indice de saturation en chlorophylle (ISC) constitue un moyen d'anticiper la quantité d'azote à appliquer en cours de saison qui permettra d'atteindre un rendement optimal sans laisser des surplus dans l'environnement. L'ISC repose sur la comparaison de l'état chlorophyllien d'un couvert végétal à fertiliser par rapport à une parcelle de référence abondamment pourvue en azote. Cette parcelle de référence, préparée au moment du semis, fait partie intégrante du champ à fertiliser. Elle possède les mêmes caractéristiques (cultivars, conditions édaphiques, conditions climatiques, autres limitations) que le reste du champ et ne s'en distingue que par son expression d'une quantité supplémentaire d'azote qu'on a mis à sa disposition. En mettant en rapport, d'une part, la lecture moyenne en chlorophylle du champ et, d'autre part, celle de la parcelle de référence, on obtient un ISC dont l'ampleur est proportionnelle à la réponse anticipée du champ à une application d'azote supplémentaire. Des essais menés à la ferme expérimentale d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à L'Acadie depuis 1999 révèlent que l'ISC reflète adéquatement les conditions de disponibilité de l'azote du sol, saison après saison. L'ISC est robuste aux effets du cultivar, du potentiel d'immobilisation de l'azote du sol, de la quantité d'azote au démarreur et du précédent cultural. Il permet d'anticiper la courbe de réponse des rendements à l'azote appliqué en cours de saison. Cette approche a donné lieu au Québec à l'élaboration d'une charte de recommandation en azote basée sur l'ISC et au concept Opti-N qui a été évalué pendant deux saisons en condition commerciales. Des réductions moyennes en postlevée de l'ordre de 18 % (19 kg N/ha , $P < 0.10$) ont été mesurées sur les 37 sites sans fumier sans que soient compromis le rendement ou la qualité de la récolte. La connaissance approfondie des caractéristiques des sols est nécessaire à l'ajustement sécuritaire des doses d'azote à apporter au moment du semis et à la prise en compte de la vulnérabilité environnementale aux pertes dans le profil. À l'échelle nord-américaine, l'utilisation de l'ISC aux fins de la fertilisation du maïs et d'autres cultures exigeantes en azote est l'objet de travaux soutenus au sein de nombreuses institutions de recherche qui continuent de raffiner la méthodologie et de mesurer les effets sur la productivité et la préservation de l'environnement. Ces travaux visent notamment l'impact d'une réduction de la dose au moment du semis, l'impact de la fertilisation organique, le positionnement des parcelles de référence, la nature du fertilisant à utiliser pour les établir, la comparaison des différents capteurs capables de mesurer l'état de la chlorophylle et l'effet des conditions hydriques sur la récupération du rendement consécutive à la fertilisation.

Fractionnement de la fertilisation azotée dans la production du bleuet nain.

Lafond, Jean.

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les sols et les grandes cultures, Ferme de Recherche de Normandin, QC.

Courriel : lafondj@agr.gc.ca

Au Québec, les recommandations pour la fertilisation azotée dans le bleuet nain sauvage sont de 25 à 30 kg ha⁻¹ appliquées l'année de végétation dans un cycle de production de trois ans. Toutefois, il a été démontré qu'il était possible de fertiliser lors de l'année de production. L'objectif de ce projet était de déterminer l'effet du fractionnement de la dose d'azote lors de l'année de végétation et de production dans le bleuet nain sauvage. L'expérience a été réalisée de 2001 à 2004 à trois sites situés dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Quatre doses de N (0, 30, 60 et 90 kg ha⁻¹) (sulfate d'ammonium) ont été appliquées au printemps lors de l'année de végétation. La dose de 30 kg N ha⁻¹ a été également fractionnée lors de l'année de végétation et de production en différente proportion, soit 0-100 %, 50-50 %, 66-33 % et 33-66 %. Les rendements en bleuet ont augmenté significativement avec l'accroissement des doses d'azote (2472 à 4366 kg ha⁻¹). L'effet du fractionnement sur le rendement en bleuet a été divergent selon les années de récolte. En 2002, le fractionnement de 30 kg N ha⁻¹ a permis d'accroître les rendements de bleuet de 81 % en moyenne par rapport à la dose de 30 kg N ha⁻¹ non fractionnée. En 2004, les rendements ont diminué de 39 % en moyenne avec le fractionnement. L'absence de précipitation après les applications d'engrais en 2003 et 2004 pourrait expliquer cet effet divergent du fractionnement de l'azote. Les coefficients apparents d'utilisation de l'azote ont été en moyenne peu élevés, suggérant que ce système de production valorise de façon peu efficace les engrais azotés. Toutefois, en 2002, le fractionnement a permis d'augmenter la valeur du coefficient d'utilisation de l'azote. Les nitrates du sol n'ont pas été influencés par les doses de N tandis que l'ammonium du sol pour la dose de 30 kg ha⁻¹ a augmenté près de 6 fois par rapport à la dose de 50-50 % fractionnée un mois après les applications d'engrais. Quoique les effets du fractionnement soient liés aux conditions climatiques, cette régie peut être intéressante car elle permet d'augmenter la productivité de la culture avec la même quantité d'intrant et elle permet de réduire les risques de perte d'azote ammoniacal.

Influence de la texture de surface des sols sur la réponse du maïs grain à la fertilisation azotée.

Ziadi¹, Noura, Athyna N. Cambouris¹, Michel C. Nolin¹, Carl Bélec² et Nicolas Tremblay².

¹Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les sols et les grandes cultures, Sainte-Foy, QC; ²AAC, CRDH, Saint-Jean-sur-Richelieu, QC.

Courriel : ziadin@agr.gc.ca

Une fertilisation azotée excessive du maïs grain augmente le coût de production et l'impact négatif sur l'environnement. Au Québec, une recommandation unique en azote est effectuée à l'échelle de la parcelle malgré la grande variation des propriétés physico-chimiques observées à l'intérieur d'un même champ. Le développement d'une stratégie d'application modulée d'azote reposant sur les besoins de la plante, sur la productivité potentielle des sols, sur leur capacité intrinsèque de fourniture de N ainsi que sur leur vulnérabilité au lessivage des nitrates s'impose dans une approche d'agriculture durable. Une étude a débuté en 2004 afin de démontrer les bénéfices agronomiques et environnementaux reliés à une prescription d'azote considérant à la fois des caractéristiques des sols et des propriétés du couvert végétal. Les essais se sont déroulés sur quatre sites [sable podzolique (Sp), sable gleysolique (Sg), loam (L) et argile (A)] dont les textures de surface varient du sable à argile limoneuse avec une teneur en argile se situant entre 5% et 43%. À chacun des sites, un dispositif constitué de quatre blocs complètement aléatoires et de sept traitements (différentes doses et stratégies de fractionnement de N) a été utilisé. Les résultats de la première année d'étude révèlent que l'ensemble des paramètres mesurés (rendements, teneur en chlorophylle, N du sol, etc.) varie avec la texture de surface du sol et les traitements. La dose de N permettant d'atteindre le rendement maximal (N_{max}) est de 185 kg ha⁻¹ pour le site Sp tandis qu'il varie de 204 à 207 pour les sites A, L et Sg. La dose de N qui permet d'atteindre le rendement économique (N_{op}) est de 159, 169, 180 et 187 kg ha⁻¹ respectivement pour les sites Sp, Sg, L et A. La biodisponibilité de l'azote, telle que mesurée par les membranes d'échanges anioniques, varie avec la texture de surface du sol, les précédents culturaux et les conditions climatiques enregistrées à chaque site. Le projet se poursuit au moins pour une autre année et permettra d'évaluer l'effet agro-environnemental des doses de N apportées sur la culture de maïs grain ainsi que sur l'azote résiduel du sol sur plusieurs années-sites.

Efficacité d'utilisation de l'azote par le maïs-grain et émissions de N₂O avec divers types d'engrais azotés.

Gagnon, Bernard, Noura Ziadi, Philippe Rochette, Denis A. Angers et Martin H. Chantigny.

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les sols et les grandes cultures, Sainte-Foy, QC.

Courriel : gagb@agr.gc.ca

Une utilisation optimale des engrais peut permettre d'augmenter la rentabilité des cultures tout en préservant l'environnement. Une expérience a été conduite dans la région de Québec durant l'été 2004 afin d'évaluer l'impact de diverses sources d'engrais minéraux azotés sur l'efficacité d'utilisation de l'azote par le maïs-grain, le rendement, les émissions de protoxyde d'azote et les teneurs en nitrates résiduels d'un sol argileux Kamouraska. Les traitements consistaient en un témoin non fertilisé et trois engrais minéraux azotés (solution 32, nitrate d'ammonium et NH₄OH) apportés à trois doses (100, 150 et 200 kg N ha⁻¹). Les engrais azotés ont été appliqués en bande entre les rangs de maïs au stade de 6 feuilles. De plus, toutes les parcelles ont reçu un engrais de démarrage appliqué à la volée avant le semis (20 kg N ha⁻¹ en nitrate d'ammonium, 70 kg P₂O₅ ha⁻¹ et 30 kg K₂O ha⁻¹).

Les rendements, le prélèvement total en N et l'azote minéral du sol ont augmenté linéairement avec la dose d'azote appliquée. Les rendements les plus élevés en grains et en matière sèche (6.1 Mg ha⁻¹ et 9.6 Mg ha⁻¹, respectivement), et le prélèvement total le plus élevé en N (132 kg ha⁻¹) ont été obtenus avec la solution 32. Tôt après l'application des engrais, les teneurs en nitrates du sol ont augmenté sensiblement avec le nitrate d'ammonium et la solution 32 alors qu'aucun effet n'a été observé avec le NH₄OH. Par contre, le NH₄OH a augmenté fortement les teneurs en ammonium du sol ainsi que le pH. À la récolte, les teneurs en nitrates résiduels du sol ont été plus élevées avec la solution 32 et le NH₄OH. Les émissions cumulatives de N₂O ont varié significativement avec la source d'azote, les plus hautes émissions (3054 mg N m²) étant obtenues avec le nitrate d'ammonium appliqué à 200 kg N ha⁻¹. Des pics d'émissions de N₂O ont été observés durant le premier mois suivant l'application des engrais alors que le sol était humide et riche en azote minéral. D'autre part, tous les traitements ont réduit de façon significative les émissions totales de CO₂. Cette expérience se poursuivra pour deux autres années afin d'évaluer des effets climatiques contrastants et les effets résiduels des engrais.

Influence de la texture de surface des sols sur la réponse du blé panifiable à la fertilisation azotée.

Cambouris¹, Athyna N., Noura Ziadi¹, Michel C. Nolin¹, Carl Bélec² et Nicolas Tremblay².

¹Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), Centre de recherches sur les sols et les grandes cultures, Sainte-Foy, QC; ²AAC, CRDH, Saint-Jean-sur-Richelieu, QC.

Courriel : cambourisa@agr.gc.ca

Au Québec, le blé panifiable connaît une expansion sensible en superficies depuis qu'il est soumis à la stabilisation des revenus et qu'il a été placé sous l'égide de la Fédération des producteurs de cultures commerciales en 2002. Les producteurs pourraient recevoir entre 200 et 250 \$/tonne pour cette récolte; ce qui pourrait la rendre plus intéressante que celle du maïs. C'est une culture exigeante en azote. Cet élément est également un facteur déterminant pour plusieurs paramètres de qualité du blé. Des études plus spécifiques à la région du blé panifiable sont alors indispensables pour la relance de la production de cette culture. L'objectif général de cette étude est d'étudier les bénéfices agronomiques et environnementaux reliés à une prescription d'azote tenant compte à la fois des caractéristiques des sols et des propriétés du couvert végétal. Les essais se sont déroulés sur quatre sites [sable podzolique (Sp), sable gleysolique (Sg), loam (L) et argile (A)] dont la teneur en argile de la couche de surface varie de 6 à 29%. À chacun des sites, un dispositif constitué de quatre blocs complètement aléatoires et de huit traitements (différentes doses et stratégies de fractionnement de N) a été utilisé. Les résultats de la première année d'étude révèlent que l'ensemble des paramètres mesurés (rendements, teneur en chlorophylle, N du sol, etc.) varie avec la texture de surface du sol et les traitements. Ainsi, la biodisponibilité de l'azote, telle que mesurée par les membranes d'échanges anioniques, varie avec la texture de surface du sol, les précédents culturaux et les conditions climatiques enregistrées à chaque site. La verse a été observée uniquement dans les sites A et L. Le fractionnement de la dose de 120 kg de N ha⁻¹ jusqu'au stade montaison a un effet bénéfique sur la diminution de l'incidence de la verse. Selon la texture de surface du sol, la dose d'azote qui donne le rendement maximum (N_{max}) a varié de 133 à 166 kg N ha⁻¹. La dose de N qui permet d'atteindre le rendement économique (N_{op}) varie elle aussi avec la texture de surface du sol et se situe entre 40 et 117 kg N ha⁻¹ selon que le prix du blé est soutenu ou non. Le projet se poursuit au moins pour une autre année et permettra d'évaluer l'effet agro-environnemental des doses de N apportées sur la culture de blé panifiable ainsi que sur l'azote résiduel du sol sur plusieurs années-sites. Une étude de la qualité du blé produit, entre autres sa teneur en protéines, selon les différentes stratégies de fertilisation étudiées est également envisagée.

Diagnostic du nitrate dans la pomme de terre.

Léon E. Parent, Samuel Morissette, Yves-Alain Foko, Philippe Parent et Nicolas Samson

Dép. des sols et de Génie Agroalimentaire, Université Laval, QC.

Courriel : leon-etienne.parent@sga.ulaval.ca

L'azote est le pivot de la fertilisation de la pomme de terre. Elle contribue à augmenter le rendement, mais son influence peut être négative sur la qualité des tubercules et la contamination des eaux par les nitrates. Nous avons entrepris des essais de fertilisation dans les régions de St-Ubalde et de Dolbeau-Mistassini afin de relier le rendement en tubercules à des mesures saisonnières du statut de l'azote dans la plante et le sol. Le diagnostic a porté sur le jus de pétiole, la mesure de la chlorophylle et l'analyse de la composition minérale de la première feuille mature au début de la floraison. Le rendement, le contenu en eau et le poids spécifique des tubercules ont été déterminés à la récolte. Des analyses de nitrate du sol ont été effectuées en cours de saison et à la récolte dans la couche arable (0-20 cm). La dose optimale de N dépendait du cultivar et de la saison. La dose d'azote a affecté le rendement et la qualité des tubercules selon le cultivar et le précédent cultural. Les valeurs de nitrate, de SPAD et de V_N ont augmenté avec la dose d'azote, mais les valeurs critiques dépendaient des cultivars. La valeur du nitrate dans le sol était variable et était moins utile pour le diagnostic de l'azote que l'état de l'azote dans la plante. Des suivis hydro-géologiques et aéroportés et des modèles de croissance et de suivi manuel permettront de mieux cerner la gestion agro-environnementale de l'azote dans la production de pomme de terre.

Diagnostic du nitrate et du phosphore dans les sols organiques.

Léon E. Parent, Frédérique Duguet, César Chléla et Adrien Ndayegamiye

Dép. des sols et de Génie Agroalimentaire, Université Laval, QC.

Courriel : leon-etienne.parent@sga.ulaval.ca

Les sols organiques cultivés contiennent de grandes quantités d'azote et de phosphore sous forme organique. Des pertes considérables à l'environnement ont été rapportées partout en Amérique du Nord dans les bassins de sols organiques sous culture maraîchère. Au Québec, la réponse de ces cultures à l'azote et au phosphore est souvent faible à nulle, et la sur-fertilisation est une pratique courante. Nous avons incubé 34 sols en atmosphère contrôlée pendant 240 jours et modélisé les quantités de nitrate et de phosphate dans le sol. La minéralisation de l'azote suivait un modèle cinétique d'ordre zéro, avec un taux de 0,84 mg N par kg par jour. Celle du phosphore était beaucoup plus lente, se stabilisait entre 20 et 150 jours après le début de l'incubation, puis régressait vers l'immobilisation nette. Le taux de minéralisation dépendait des propriétés du sol comme le contenu en C, en N et en cendres. Des valeurs critiques de ces propriétés ont été calculées. Le contenu en carbone a été le meilleur classificateur. Les sols contenant plus 372 g C kg⁻¹ étaient les plus forts minéralisateurs, pourvu que le rapport C/N demeurait sous 30. Les sols contenant plus 425 g C kg⁻¹ ou plus de 800 g MO kg⁻¹ étaient les plus forts minéralisateurs de P. Des essais préliminaires indiquent que la rétention du P dans les sols organiques est attribuable à une combinaison d'Al et de Fe, donc que le rapport $[(P/(Al+Fe))]_{M-III}$ serait plus approprié que le simple rapport P/Al comme dans les sols minéraux.

Remontée capillaire dans les milieux artificiels en pépinières.

Caron¹, Jean, D. Elrick², J. Boudreau et R. Beeson.

¹Dép. des sols et de Génie Agroalimentaire, Université Laval, QC; ²University of Guelph; ³Hortau inc.; ⁴University of Florida.

Courriel : Jean.Caron@sga.ulaval.ca

La disponibilité de la ressource eau en production de pépinière est perçue comme un enjeu important pour le développement de ce secteur d'activité en Amérique du Nord. Des systèmes de production fermés ou semi-ouverts sont requis pour augmenter l'efficacité d'utilisation de l'eau et réduire la pollution environnementale dans ce secteur d'activité. Ces systèmes demandent d'avoir un substrat de culture ayant une bonne remontée capillaire. Cependant, les normes de qualification de ces substrats sont inexistantes et doivent être développées. Cette étude compare des substrats composés de tourbe, d'écorce et de sable, ayant des propriétés capillaires contrastantes, dans une expérience en pépinières visant à établir des normes de qualité pour les substrats utilisés sur matelas capillaires. Elle propose un modèle théorique de remontée et en effectue la vérification expérimentale. Les essais en pépinières montrent que des substrats ayant 60% de tourbe de sphaigne et 30% d'écorce ont la meilleure remontée capillaire et la meilleure croissance comparé à des substrats ayant 30% de tourbe et 60% d'écorce. Le modèle théorique développé prédit adéquatement les comportements observés.



ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DE SPÉCIALISTES EN SCIENCES DU SOL

AQSSS

A/S LUCIE GRENON
4974 CHEMIN GODBOUT
DUNHAM QC JOE 1M0
grenon-godbout@sympatico.ca
grenonl@agr.gc.ca

A/S ISABELLE ROYER AAC
CRDSGC
2560 BOULEVARD HOCHELAGA
SAINTE-FOY QC G1V 2J3
royeri@agr.gc.ca

89825 0048 RR0001

AVIS DE COTISATION 2006

Nom :

Adresse :

Ville :

Code Postal :

Société :

Titre :

Téléphone personnel :

Téléphone cellulaire:

Téléphone au travail :

Télécopie("Fax"):

Courrier électronique:

Publication de votre adresse courriel? SVP Cochez

dans le bulletin
sur le site Web

oui non
 oui non

Catégorie de membre : Régulier

Étudiant

Retraité

Nom du diplôme :

Année de réception :

Institution :

Spécialisation :

Nom du diplôme :

Année de réception :

Institution :

Spécialisation :

Nom du diplôme :

Année de réception :

Institution :

Spécialisation :

COTISATION :

(selon la catégorie de membre)

Régulier

20 \$

Étudiant / Retraité

10 \$

DON à la Fondation Auguste Scott :

___ \$

___ \$

MONTANT TOTAL :

(reçu officiel émis pour l'année)

___ \$

___ \$

Veillez compléter ce formulaire et le retourner avec votre paiement à Lucie Grenon ou Isabelle Royer (adresses ci-dessus).