



InfoSol

Vol. 16, no. 1 (octobre 2020)

InfoSol est une initiative de l'Association québécoise de spécialistes en sciences du sol (AQSSS, www.aqsss.com) qui vise à diffuser le plus largement possible l'information concernant les événements et les développements dans le domaine des sciences du sol. Membres et non-membres de l'AQSSS sont invités à nous faire parvenir de l'information sur les colloques, les conférences, les journées techniques, les sites Internet ou tout autre événement relié à la science, à l'utilisation, à l'aménagement, à la conservation et à la santé des sols ainsi qu'à l'éducation relative aux sols. L'information devra être acheminée par courriel à : AQSSSWEB@gmail.com (SVP, écrire « InfoSol » dans le titre de votre courriel). Un comité se chargera d'évaluer l'information et son potentiel de diffusion dans InfoSol. Le feuillet InfoSol est diffusé périodiquement par courriel. Si vous ne désirez plus recevoir InfoSol ou si vous désirez vous y abonner, prière d'envoyer un courriel à cet effet (SVP, écrire « InfoSol » dans le titre de votre courriel).

Dans ce numéro

Un mot sur la situation du congrès 2020, un nouveau membre honoraire, le décès d'un membre honoraire, un article qui attire l'attention des trois sociétés américaines, un point sur l'assemblée générale annuelle 2020 de l'AQSSS, distinctions de membres au cours de l'année 2020, un livre d'enseignement de la Science du sol canadien arrivera très bientôt sur vos écrans !, cotisations-dons 2020 et campagne de financement pour la traduction en français d'un livre sur les SOLS et comme prévu, l'article sur le programme éducatif SOL'ERE publié dans un numéro spécial sur le thème : « Communiquer et sensibiliser le grand public aux sols » de la revue française : « Étude et Gestion des Sols ».

Situation du congrès 2020

Par Isabelle Royer

Comme il avait été mentionné dans un courriel envoyé par le CA de l'AQSSS, il a été décidé que le congrès qui devait se tenir du 9 au 11 juin 2020 à St-Hyacinthe est annulé et reporté en 2021. Le thème du congrès demeurera : « Les pesticides dans les sols : bilan et alternatives ». Nous vous tiendrons au courant des développements en fonction de la situation en cours l'an prochain.

Un nouveau membre honoraire

Par Gilles Gagné

Lors de sa séance du 17 janvier dernier, le conseil d'administration de l'AQSSS a nommé le professeur-chercheur Léon-Étienne Parent membre honoraire de l'AQSSS. On m'a demandé d'écrire quelques mots pour souligner ce nouvel honneur attribué à mon ami Léon-Étienne et c'est avec un grand plaisir que j'ai accepté. Suivant le courriel de l'AQSSS transmis au professeur Parent, cette distinction lui est attribuée pour son implication durant de nombreuses années au sein du conseil d'administration de l'AQSSS et sa présidence de 1992 à 1995, pour sa participation active aux congrès en tant que chercheur, mais aussi comme professeur et directeur d'étudiants gradués, et enfin pour sa grande collaboration à plusieurs dossiers prioritaires pour l'AQSSS (zonage agricole, sol emblématique du Québec et autres).



En effet, je n'ai pas fait le décompte complet, mais c'est sûrement le nom de Léon-Étienne qui apparaît le plus souvent parmi les auteurs de communications présentées aux congrès de l'AQSSS depuis leur début. Par exemple lors des congrès de 2007 et 2008, il est parmi les auteurs de 12 et de 13 communications respectivement. Léon-Étienne s'est toujours fait un devoir d'assister et de participer constructivement aux congrès de l'AQSSS et d'y faire participer le plus souvent possible ses étudiants gradués par l'entremise d'une communication. Quoi de mieux qu'un des toujours conviviaux et agréables congrès de l'AQSSS pour y faire sa première

InfoSol

Vol. 16, no. 1 (octobre 2020)



communication scientifique. Il faut cependant mentionner que le professeur Parent a dirigé ou codirigé à l'Université Laval 101 étudiants aux 2^e et 3^e cycles (66 maîtrises, 26 doctorats, 9 stagiaires postdoctoraux), ce qui facilite cette contribution peu commune à nos congrès...

Après un B.Sc. en agronomie à l'Université Laval en 1973 (Léon-Étienne, un agronome d'abord qui est toujours demeuré membre de l'Ordre des agronomes du Québec) et une M.Sc. en pédologie (Laval, 1976), il débute sa carrière au MAPAQ dans la Baie-des-Chaleurs en tant que conseiller agricole. La recherche le rattrape cependant rapidement et c'est à Agriculture Canada en 1979 qu'il obtient un poste de chercheur dans le vaste domaine des sols organiques et de la nutrition minérale des cultures maraîchères tout en complétant un Ph.D. en fertilité des sols (McGill, 1984). Engagé à titre de professeur adjoint en fertilisation des sols au Département des sols de l'Université Laval en 1985, Léon-Étienne entreprend alors, avec la persévérance, la rigueur et la patience qu'on lui connaît, un long parcours jumelant recherches innovantes, développement de nouveaux concepts, vulgarisation et transfert, enseignement et direction d'étudiants gradués, et ce le plus souvent possible en collaboration avec un réseau d'agronomes terrain et de producteurs agricoles, lui permettant ainsi de rester les deux pieds bien au sol ! Les rapports P/AI et le risque environnemental associé au phosphore, l'analyse compositionnelle des plantes et leur nutrition, l'utilisation de méta-analyses pour obtenir des grilles de fertilisation fiables, le concept des balances et son usage en sols, notamment en nutrition des plantes, voici quelques-unes des importantes contributions du professeur Parent.

Professeur titulaire en fertilisation des sols de 1990 jusqu'à sa retraite en 2015, il est nommé professeur émérite dès 2017. Vous pensez peut-être que Léon-Étienne profite maintenant d'un repos bien mérité et s'adonne à diverses activités de jardinage, lectures romanesques, pêche à la truite et autres activités semblables ? Détrompez-vous... Voici un extrait d'un courriel récent de Léon-Étienne (covid-19 oblige, il est revenu au Québec du Brésil en mars dernier) : *Je suis actuellement en télétravail avec l'Universidade Federal de Santa Maria - RS, Brésil. Je donne un cours gradué à distance (diagnostic nutritif de sols et de tissus végétaux par intelligence artificielle et analyse compositionnelle dans l'hypermètre euclidien) et coencadre actuellement trois étudiantes sur le diagnostic nutritif (productions fruitières, Eucalyptus)*. Bon, voilà maintenant que la communauté brésilienne et d'ailleurs reliée aux productions fruitières profite directement de l'expertise du professeur Parent pour diminuer ses importants coûts de fertilisation tout en maintenant les rendements et ce, bien sûr, en diminuant les impacts agroenvironnementaux reliés... Léon-Étienne, longue vie à toi, bienvenu dans le petit cercle des membres honoraires de l'AQSSS !

Décès d'un membre honoraire

Par Lucie Grenon : Extrait de la notice nécrologique <https://www.coopfuneraire2rives.com/avis-de-deces/sylvio-bourget-188298/>



BOURGET, Sylvio J. **1930 - 2020**

À Québec, le 23 septembre 2020, à l'âge de 90 ans, est décédé paisiblement et entouré des siens monsieur Sylvio J. Bourget, agronome. Il était l'époux de madame Rita Couture et le fils de feu Darius Bourget et de feu Marie Nolin.

Il a eu une vie pleine et active, et une carrière à la hauteur de ses aspirations. Il a d'abord obtenu un baccalauréat en agronomie de l'Université Laval en 1950, avant de poursuivre ses études en sciences des sols à l'Université du Wisconsin où il a obtenu une maîtrise en sciences en 1950 et un doctorat en 1953, au très jeune âge de 23 ans. Il a alors débuté une carrière de chercheur à l'institut national des sols à Ottawa. Il y travailla pendant 8 ans. Il devint ensuite professeur titulaire à la Faculté d'agronomie de l'Université Laval (6 ans) avant de prendre la direction et de développer la station de recherche d'Agriculture Canada à Québec jusqu'à sa retraite en 1990. Par la suite, il a été conseiller volontaire pour SACO (Service d'assistance canadienne aux organismes) et Consultant scientifique pour l'ACDI (Agence canadienne de développement international). Ces deux fonctions l'amènèrent à accomplir plusieurs missions dans divers pays.

Un article qui attire l'attention des trois sociétés américaines

Un article récemment soumis par notre collègue Jacynthe Dessureault-Rompré (Dessureault-Rompré et al., 2020 doi : 10.1002/saj2.20051) a attiré l'attention des trois sociétés sœurs (American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America), qui ont fait une Web Story. Le magazine *CSA news* en a aussi fait une



publication. Cet article avait pour premier objectif d'évaluer la dynamique de décomposition de trois cultures de biomasse (le sorgho, le miscanthus géant et le saule) lors d'une incubation *in situ* dans un sol organique cultivé. La dynamique de décomposition caractérisée dans l'étude sur le terrain a ensuite été utilisée dans une simulation pour déterminer si l'amendement du sol avec les biomasses permettrait de compenser les pertes de carbone, quel type de biomasse performe le mieux et quelles sont les quantités et la fréquence d'amendement requises afin de compenser les pertes. L'étude de terrain a montré que la perte de carbone était beaucoup plus importante pour le sorgho que pour le miscanthus géant et le saule. La simulation à long terme a révélé que l'utilisation de miscanthus et de saule à des taux de 7,5 et 10 T de carbone par ha par an, respectivement, serait suffisante pour assurer une durabilité presque infinie. Davantage de connaissances sont nécessaires pour déterminer sur le long terme l'impact d'amendements successifs sur les propriétés physiques et biochimiques des sols organiques cultivés.

Voici les liens vers la Web Story :

<https://www.soils.org/news/science-news/overcoming-carbon-loss-farming-peatlands>

<https://www.agronomy.org/news/science-news/overcoming-carbon-loss-farming-peatlands>

<https://www.crops.org/news/science-news/overcoming-carbon-loss-farming-peatlands>

<https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/csan.20233>

L'assemblée générale annuelle 2020 de l'AQSSS en mode virtuel

Par Isabelle Royer

Étant donné que le congrès 2020 a été annulé et reporté à l'an prochain, il est quand même important de tenir l'AGA en 2020. Ainsi, l'AGA aura lieu le jeudi 5 novembre 2020 à 13h30 en mode virtuel. Les documents pertinents et un lien sera envoyé aux membres qui auront payé leur cotisation 2020 pour leur permettre d'assister, de participer et de voter durant l'assemblée.

Distinctions de membres au cours de l'année 2020

Par Jacynthe Dessurault-Rompré et Steeve Pepin

Notre collègue Jonathan Lafond vient d'être engagé comme chercheur en « Hydrologie des sols et du paysage agricole » à Agriculture et agroalimentaire Canada au sein du Centre de recherche et de développement de Québec. Il est entré en fonction le 31 août dernier. Félicitations à Jonathan pour ce poste!

Un livre d'enseignement de la Science du sol canadien arrivera très bientôt sur vos écrans !

Par Maxime Paré

Chers(ères) membres, Chers(ères) collègues,

L'année 2020 aura été très occupée pour les auteurs chargés de nous écrire le tout premier livre d'**Introduction à la science du sol** canadien. En effet, c'est plus de 18 chapitres et d'autant plus d'exemples régionaux qui seront abordés dans le cadre de cet ouvrage collectif d'envergure. Le résultat final de cette concertation vous sera présenté en accès libre (**gratuit**) et en format électronique (**Ebook**) dans les prochains mois. Voici un aperçu des différents chapitres :

Chapitre 1. Introduction	Chapitre 10. Soils of the Prairie Provinces
Chapitre 2. Soil Genesis	Chapitre 11. Soils of Ontario
Chapitre 3. Soil Organic Matter	Chapitre 12. Soils of Quebec
Chapitre 4. Soil Physics	Chapitre 13. Soil of the Atlantic Provinces
Chapitre 5. Soil Chemistry	Chapitre 14. Digital Soil Mapping
Chapitre 6. Soil Biodiversity and Ecology	Chapitre 15. Soil Health
Chapitre 7. Soil Nutrient Cycling	Chapitre 16. Soil Mineralogy
Chapitre 8. Soil Classification	Chapitre 17. Soil Reclamation
Chapitre 9. Soils of BC and Yukon	Chapitre 18. Soil Morphology - Micromorphology

Ce projet est rendu possible grâce aux participations financières de la Société Canadienne de la Science du Sol (SCSS) et de l'Université de la Colombie-Britannique (UBC). De plus, le comité de rédaction est présentement en démarches pour compléter le financement nécessaire afin de diffuser le contenu de ce livre dans la langue de Molière, en français! À ce titre, 80% du financement a été récemment confirmé : 10 000\$ du Fonds de Développement Académique du



Réseau UQ (FODAR, UQAC), 5 000\$ de la SCSS alors que l'AQSSS sera sollicitée durant les prochaines semaines afin de compléter la dernière partie du financement de 5000\$ (1 000\$ ont été donnés par le département des Sols et de génie agroalimentaire de l'U. Laval).

Nous espérons que vous saurez apprécier ce nouveau livre et que cet ouvrage sera intégré à la formation universitaire et collégiale de plusieurs disciplines telles que l'agronomie, la biologie, les sciences de l'environnement, la géographie et les sciences de la terre. Nous avons très hâte de vous présenter le résultat final.

En ces temps relativement difficiles, nous vous souhaitons un bel automne en compagnie de vos proches.

Votre comité de rédaction :

Maxime Paré, Professeur à l'Université du Québec à Chicoutimi;
Maja Krzic, Professeure à UBC;
Rich Farrell, Professeur à l'Université de la Saskatchewan;
Fran Walley, Professeure à l'Université de la Saskatchewan;
Amanda Diochon, Professeure à Lakehead University.

Cotisations-dons 2020 et campagne de financement pour la traduction en français d'un livre sur les SOLS

Par Lucie Grenon

L'année 2020 est bien spéciale et notre effectif à l'AQSSS a diminué d'environ 30% (78 membres). Nous vous invitons donc à devenir membre de l'AQSSS et à faire un don à la Fondation Auguste-Scott, car même votre cotisation est considérée comme un don déductible de l'impôt.

Nous lançons aussi une collecte de fonds spéciale à la communauté scientifique pour la traduction en français du livre d'enseignement de la science du sol canadien (voir article précédent). Nul besoin d'être membre. Nous sollicitons vos dons, d'ici le 31 décembre 2020. Des reçus officiels d'impôts pour l'année fiscale 2020 vous seront envoyés en février 2021 pour toute contribution de 20\$ et plus. Rendez-vous sur notre site web : <http://aqsss.com/spip.php?article221>.

Programme SOL'ERE de l'AQSSS sur la santé des sols Éducation aux sciences de l'environnement et à l'écocitoyenneté

Par Lucie Grenon

Considérant cette année 2020 de pandémie, il n'a pas été possible de tenir des ateliers du programme SOL'ERE dans les écoles cet automne. Cependant, le programme est de plus en plus connu à travers le réseau scolaire régional et la demande est là. Dépendant de l'évolution de la Covid-19, des ateliers seront organisés, quelques-uns au printemps et à l'automne prochain comme habituellement.

Article sur le programme éducatif SOL'ERE

Par Isabelle Grégoire et Lucie Grenon

Cet article a été publié dans un numéro spécial sur le thème : « *Communiquer et sensibiliser le grand public aux sols* » de la revue française « *Étude et Gestion des Sols* ». Voici le lien pour accéder à la publication et le texte, bonne lecture!

https://www.afes.fr/wp-content/uploads/2020/01/EGS_2020_27_Gregoire_Grenon_35-44.pdf



Les membres de votre conseil d'administration

Les membres du CA de l'AQSSS vous souhaitent un très bel automne en santé !

Isabelle Royer, présidente

Rock Ouimet, vice-président et webmestre

Lucie Grenon, trésorière

Steeve Pepin, secrétaire

Jacynthe Dessureault-Rompré, administratrice

Jonathan Lafond, administrateur

Maxime Paré, administrateur

S.O.S SOLS :

Le programme éducatif SOL'ERE sur la santé des sols de l'AQSSS

I. Grégoire⁽¹⁾ et L. Grenon^(*2)

- 1) Formatrice scientifique, coresponsable des programmes éducatifs de l'AQSSS, Sutton, Québec, Canada.
- (2) Conseillère scientifique, coresponsable des programmes éducatifs, trésorière et membre fondatrice de l'AQSSS, Dunham, Québec, Canada.

* : Auteur correspondant : aqssweb@gmail.com

AQSSS : L'Association québécoise de spécialistes en sciences du sol est un organisme de bienfaisance enregistré regroupant les personnes intéressées à la science, à l'utilisation, à l'aménagement, à la conservation et à la santé des sols ainsi qu'à l'éducation relative aux sols. Elle a pour objectifs de diffuser l'information scientifique, technique et générale sur les sols et d'éclairer sur tout sujet d'intérêt concernant cette ressource essentielle à la vie. www.aqss.com

RÉSUMÉ

Le programme éducatif SOL'ERE sur la santé des sols de l'AQSSS instruit des étudiants et initie des citoyens aux défis cruciaux de la protection, de la régénération et du maintien de la santé des sols du Québec et du monde. À travers une série d'ateliers théoriques et pratiques, en classe et en plein air, près de 750 jeunes âgées entre 10 et 17 ans ont été sensibilisés, depuis 2015, à la fragilité des sols, leur complexité et l'urgence d'en prendre soin. SOL'ERE raconte l'histoire des sols du Québec, à partir de la dernière glaciation et du retrait de la mer de Champlain, leur lente formation pédologique jusqu'aux événements marquants des dernières décennies qui expliquent leur état actuel. Ce parcours d'apprentissage développe une conscience de la santé des sols et guide les participants vers des stratégies pour les préserver et les rétablir.

Mots clés

Santé des sols, crise climatique, écocitoyenneté, éducation aux sciences de l'environnement en plein air.

Comment citer cet article :

Grégoire I. et Grenon L. - 2020 - S.O.S SOLS :
Le programme éducatif SOL'ERE sur la santé
des sols de l'AQSSS, *Etude et Gestion des
Sols*, 27, 35-44

Comment télécharger cet article :

[https://www.afes.fr/publications/revue-etude-
et-gestion-des-sols/volume-27/](https://www.afes.fr/publications/revue-etude-et-gestion-des-sols/volume-27/)

Comment consulter/télécharger

tous les articles de la revue EGS :
[https://www.afes.fr/publications/revue-etude-
et-gestion-des-sols/](https://www.afes.fr/publications/revue-etude-et-gestion-des-sols/)

SUMMARY**S.O.S. SOILS: SOL'ERE an educational program on healthy soils from l'AQSSS**

The educational program SOL'ERE for Healthy Soils from the scientific organisation AQSSS, educate students and citizens to care, maintain and protect soils of Québec and elsewhere on the planet. Their fragility and the tremendous ecological services they procure, urge their protection. Citizens of all ages are concerned by the alarming situation of the soils. Since 2015, more than 750 students from 10 to 17 years old have been informed and put on action for healthy soil by the program SOL'ERE. Hence, a series of lessons tell the story of soils of Quebec, from the Champlain sea withdrawal, their slow evolution and the important soils transformations of the last decades. Through this learning journey, the participants study the physic, the chemistry and the biology of soils and understand the actions needed to protect or restore that precious resource.

Key-words

Healthy soils, climate crisis, eco citizenship, environmental education, outdoor sciences.

RESUMEN**S.O.S SUELOS: el programa educativo SOL'ERE sobre la salud de los suelos del AQSSS**

El programa educativo SOL'ERE sobre la salud de los suelos del AQSSS (Asociación Quebequense de Especialistas en Ciencias del Suelo) educa a los estudiantes e inicia a los ciudadanos a los desafíos cruciales de la protección, de la regeneración y del mantenimiento de la salud de los suelos del Quebec y del mundo. A través de una serie de talleres teóricos y prácticos, en clase y en exterior, cerca de 750 jóvenes de edad entre 10 y 17 años fueron sensibilizados, desde 2015, a la fragilidad de los suelos, a sus complejidades y a la urgencia de cuidarlos. SOL'ERE cuenta la historia de los suelos del Quebec, a partir de la última glaciación y del retiro del mar de Champlain, sus lentas formaciones pedológicas hasta los acontecimientos destacados de las últimas decenas que explican sus estados actuales. Este curso de aprendizaje desarrolla una conciencia de la salud de los suelos y guía los participantes hacia estrategias para preservarlos y restablecerlos.

Palabras clave

Salud de los suelos, crisis climática, educación a las ciencias del medio ambiente en exterior.

CONTEXTE DE LA CRISE CLIMATIQUE

À l'amorce d'un consensus planétaire éminent sur l'urgence climatique et la crise environnementale mondiale, il devient tout à fait pertinent de parler des sols dans les institutions d'enseignement comme sur les plateformes citoyennes. Tous les habitants de la Terre sont concernés par les menaces qui pèsent sur la santé des sols du monde. Les actions et les comportements des citoyens, qu'ils soient consommateurs de nourriture, de bois ou autres produits du sol, occupants d'un territoire, travailleurs et usagers du sol, électeurs et élus, tous ont des impacts directs ou indirects sur l'état des sols de la planète. La problématique actuelle relative à la santé des sols demande d'une part, une compréhension globale des enjeux socio-écologiques contemporains, et d'autre part, un élan concerté pour l'action citoyenne engagée, plus précisément, l'écocitoyenneté.

En août 2019, le GIEC, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, publiait son rapport sur l'état de la planète où se retrouvait le rapport spécial sur le changement climatique, la désertification, la dégradation des sols, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre (GES) dans les écosystèmes terrestres. Ce rapport démontrait qu'un quart des terres de la planète est dégradé par les humains et que la dernière décennie a été marquée par une importante perte mondiale de fertilité des sols en culture. Certaines pratiques agricoles et industrielles ont compacté, érodé, contaminé et épuisé les sols ; l'urbanisation étendue et non planifiée a détruit de façon irréversible des terres et la déforestation excessive a contribué à la perte de sols millénaires (GIEC, 2019). Selon le GIEC, il reste aujourd'hui moins d'un quart des terres planétaires libres de l'influence directe des sociétés humaines.

Pour ce qui est du Québec, des études menées par l'Université Laval à Québec révèlent que 3 % des sols organiques cultivés de la Montérégie ont été perdus dans les dernières décennies. Les terres noires au Québec désignent des sols non minéraux dont les horizons de surface sont principalement composés de matériaux organiques. Ces terres organiques du sud-ouest du Québec, où est cultivée 50 %, en valeur marchande, de la production maraîchère de la province, pourraient disparaître d'ici 50 ans si rien n'est fait (Cameron, 2019). Aujourd'hui, des 220 centimètres de sol que l'on retrouvait dans les années soixante, il n'en reste que 100 centimètres en moyenne et 20 par endroits (Cameron, 2019). Chaque année, « il y a un centimètre qui part avec le vent (érosion éolienne) et un centimètre qui part avec la décomposition microbienne », explique Jean Caron, titulaire de la Chaire industrielle CRSNG de l'Université Laval, en conservation et en restauration des sols organiques cultivés (Caron, 2019).

Nous savons pourtant que les sols fournissent d'innombrables biens essentiels et qu'ils rendent des services éco-

systemiques irremplaçables, tels que la fertilité agricole et le maintien des forêts, essentiels à la qualité de l'air (Berteaux et al., 2014). Selon les propos du coprésident du Groupe de travail II du GIEC, M. Hans-Otto Pörtner : « les sols forestiers rendent un grand service à l'humanité en pompant près de 29 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) anthropiques..., les processus terrestres naturels absorbent une quantité de dioxyde de carbone équivalant à presque un tiers des émissions dues aux combustibles fossiles et à l'industrie » (GIEC, 2019). La santé des sols est critique dans l'équilibre environnemental du climat de notre planète. La progression de la perte des sols pourrait entraîner de graves conséquences sur la viabilité de plusieurs espèces terrestres dont les humains. Le rétablissement et la régénération de la pédosphère, cette mince pellicule de sol à la surface de la terre, représente une avenue de choix dans la transition écologique. Il devient prioritaire d'aborder la santé des sols au-delà des publics intéressés, scientifiques, professionnels et experts. Les jeunes, dont certains seulement seront des experts, mais tous des consommateurs et des citoyens, doivent ainsi être préparés aux sérieux défis de la protection et de la restauration des sols pour l'avenir de la planète.

ANNÉE INTERNATIONALE DES SOLS DE L'ONU

L'année 2015 a été décrétée par l'Organisation des Nations Unies, Année Internationale des Sols afin de souligner l'insurmontable nécessité des sols pour l'humanité. Des décideurs internationaux sonnaient ainsi l'alarme de la perte des sols du monde. C'est dans ce contexte que l'AQSSS, l'Association québécoise de spécialistes en sciences du sol, a décidé de participer aux efforts de sensibilisation et d'éducation à la valeur essentielle des sols, à leur fragilité et à l'urgence de les protéger. L'AQSSS a profité de cet appel pour élargir son champ d'influence et partager ses connaissances sur la complexité des sols et leurs valeurs écologiques dans le monde du vivant.

LE PROGRAMME SOL'ERE PRINCIPES ET APPROCHES PÉDAGOGIQUES

Inspiré de l'ONU et du rapport du GIEC, l'AQSSS a défini quatre principes directeurs de son nouveau programme éducatif. D'abord, nos actions individuelles et collectives affectent la santé des sols ; ensuite, la dégradation des sols affecte l'équilibre planétaire climatique ; puis, l'éducation a un rôle important dans la transition écologique pour des

sols en santé; et finalement, l'éducation relative aux sols doit répondre aux besoins des jeunes et des citoyens engagés ainsi qu'à l'urgence d'agir. C'est ainsi qu'au printemps 2015, l'AQSSS a conçu le programme SOL'ERE en sciences de l'environnement et écocitoyenneté destiné aux milieux scolaires (primaire et secondaire) et aux citoyens concernés (clubs de jardiniers amateurs et grand public). Le programme aborde les sciences du sol, plus précisément la géographie, la pédologie, la géologie et l'initiation à la physique, la biologie et la chimie des sols du Québec.

APPROCHES : SCIENCES EN PLEIN AIR ET ÉDUCATION CITOYENNE ANCRÉE DANS LE TERRITOIRE

Le programme SOL'ERE priorise une pédagogie qui vise le développement d'un sentiment d'appartenance au territoire par le renforcement des liens avec la nature (Girault et Barth, 2016; Louv, 2008). Environ le tiers du programme s'enseigne en plein air, à proximité de l'école et implique un rapprochement étroit, physique et émotif avec la nature fascinante qui les entoure. Le lien avec la nature se construit, entre autres, par l'augmentation de la fréquentation des « petits coins de nature », quels qu'ils soient, et l'amélioration de la qualité des rapports significatifs et émotifs, c'est-à-dire qui suscite l'émerveillement, l'ouverture et la curiosité (AQPER, 2010; Cardinal, 2010; Louv, 2008).

L'expérience en éducation relative à l'environnement (ERE) démontre aussi que l'engagement des jeunes dans leur milieu de vie (leur territoire, leurs sols, leurs rivières) développe une empathie pour leur environnement et leur communauté (Sauvé, 2014-15; Blanchet et Mambro, 2016). L'approche pédagogique ancrée dans la communauté et sur le territoire local amène un sens, une satisfaction et une motivation chez les étudiants qui favorisent leur réussite scolaire (Sauvé *et al.*, 2017). À long terme, les liens significatifs et l'attachement durable que les jeunes construiront en bas âge avec leur milieu de vie et leur environnement seront garants de futures communautés soucieuses de leur territoire et de la nature qu'ils habitent (Girault et Barth, 2016).

OBJECTIFS DU PROGRAMME SOL'ERE

Les objectifs du programme de l'AQSSS sont d'acquérir des connaissances sur les sols, leur complexité, leur diversité et leurs valeurs capitales; de prendre conscience de leur santé, leur fragilité et les menaces qui pèsent sur eux et d'agir de façon conséquente pour les protéger. Au courant d'un parcours progressif d'apprentissages, les jeunes creusent ainsi

l'univers passionnant de la pédologie et concluent par des actions écocitoyennes qui préservent ou rétablissent la santé des sols tels que le compostage, l'aménagement d'une haie brise-vent ou la plantation d'arbres.

Présentation des ateliers

Le programme comprend huit ateliers d'une ou deux heures selon le niveau scolaire, qui s'échelonnent sur plusieurs semaines, se donnent à l'automne ou au printemps et s'insèrent dans les cours de sciences naturelles (sciences et technologies) et de l'univers social (histoire et géographie) du Programme de formation de l'école québécoise. Ce programme est établi par le Ministère de l'éducation et de l'enseignement supérieur du Québec (MEES, 2019). Le parcours éducatif s'enseigne en tout ou en partie selon l'intérêt, le budget et la disponibilité des groupes participants. Il se structure comme suit : l'atelier SOLIVE symbolise le sol comme la solive maîtresse d'une charpente, l'atelier SOLAGE représente le sol comme le fondement de la vie terrestre telle la fondation d'une maison, SOLUM et SOUS-SOL illustrent l'étude des horizons pédologiques, PROFIL-SOL explore et étudie la coupe témoin d'un sol, SOLARIUM présente la vie dans le sol (pédofaune et pédoflore) et SOLUTION, SOL-ACTION et SOLIDARITÉ sont des ateliers où les jeunes passent à l'action!

NOS SPÉCIALISTES

SOL'ERE est offert par deux formatrices spécialisées en science de l'environnement et en sciences des sols de l'AQSSS (*figure 1*).

Depuis plusieurs années, les recherches du Centr'ERE, Centre de recherche en éducation et formation relative à l'environnement et à l'écocitoyenneté de l'Université du Québec à Montréal (UQAM) ont clairement démontré les « avantages évidents à faire collaborer les acteurs spécialisés à l'effort éducatif global » (Sauvé, 2014-15). En effet, l'utilisation des compétences de professionnels pour partager la responsabilité éducative de nos institutions scolaires apporte une motivation renouvelée tant chez les jeunes que chez le personnel enseignant, en plus de créer une connexion constructive entre le monde scolaire, la réalité/actualité et la communauté d'un territoire.

PARCOURS PÉDAGOGIQUE SOL'ERE

Tout au long des apprentissages du programme, les jeunes sont appelés à répondre à des questions maîtresses: Pourquoi s'intéresser au sol? En quoi est-il précieux? Quelle est son origine et comment s'est-il formé? Comment distingue-t-on un sol d'un autre? Y a-t-il plusieurs types de sols et plusieurs séries de sols? (La série de sols est une catégorie

de base de la classification qui groupe des sols ayant des caractéristiques principales semblables de leurs horizons). Les sols ont-ils des propriétés particulières qui les distinguent ? Qui vit dans le sol ? À quoi et à qui sert le sol ? En quoi les sols sont-ils en danger ici et dans le monde ? Quel est le rôle des sols dans l'atténuation des changements climatiques ? Que puis-je faire aujourd'hui et demain pour protéger les sols de mon milieu ?

Le programme débute généralement par les ateliers **SO-LIVE** et **SOLAGE** pour expliquer et valoriser le rôle écologique des sols dans la cohésion de notre planète. Plusieurs démonstrations et exemples permettent de comprendre que le sol soutient le monde du vivant. Par exemple, la *figure 2* illustre une démonstration de l'effet de l'eau sur un sol vivant, où il y a une importante vie macro et microbienne du sol (pain fait de farine et de levure) par rapport à un sol où il n'y a pas de vie (farine sans levure). Cette installation permet de discuter de la biodiversité des sols en santé, par rapport à la faible activité biologique des sols dégradés et où un usage de pesticides a détruit, en totalité ou en partie, la pédofaune et la pédoflore.

L'atelier **SOLAGE** est une initiation à la géologie et à l'histoire géomorphologique du Québec, de la dernière glaciation à aujourd'hui. Cet atelier présente les surprenants événements géologiques liés à la mer de Champlain et du dépôt des matériaux parentaux du Québec. L'atelier **SOUS-SOL** présente la pédogénèse des sols québécois, lente évolution

Figure 1 - Formatrices Isabelle et Lucie, atelier grand public à la ferme Oneka de Frelighsburg, Québec.

Figure 1 - Trainers Isabelle and Lucie, Community workshop at Oneka Farm, Quebec.



complexe qui forme progressivement les horizons A, B et C (Scott, 2003). La *figure 3* représente l'étude de la formation des horizons, la pédogénèse, dessinée par un élève de 5^e secondaire.

L'atelier **SOLUM** offre une introduction à la pédologie, l'analyse des horizons organiques et minéraux et l'étude des principales caractéristiques morphologiques des sols. Les étudiants découvrent ainsi l'organisation des horizons pédologiques A, B et C d'un profil de sols dans le cadre de leçons théoriques et pratiques. Ils analysent secondement les caractéristiques physico-chimiques d'échantillons de sols locaux à partir des stations scientifiques de granulométrie. Le tamisage, la mesure de grosseurs de fragments et particules, l'évaluation manuelle de la texture et visuelle de la structure ainsi que la recherche de la couleur de sols à l'aide du guide Munsell (Groupe de travail sur la classification des sols, 2002) complètent leur expérience. Les figures 4, 5, 6 et 7 présentent des stations d'expérimentation des paramètres physiques et chimiques des sols.

L'atelier **PROFIL-SOL** se déroule en plein air et comprend une initiation au travail de terrain en compagnie d'une pédologue d'expérience, où les jeunes observent et décrivent les caractéristiques morphologiques, physiques, biologiques et chimiques des horizons d'un sol pour en déterminer la série (*figure 8*). Au Québec, on dénombre 650 séries de sols et les jeunes découvrent avec plaisir et curiosité la série de sols de leur école.

L'atelier **SOLARIUM** explore la biodiversité des sols et plus particulièrement la pédofaune afin de découvrir la vie grouillante responsable des sols vivants et de leur fertilité. Finalement les ateliers **SOLUTION**, **SOL-ACTION** et **SOLIDARITÉ** abordent les services rendus par les sols, leur état et leur avenir. Les jeunes discutent de solutions environnementales, individuelles et collectives, qui préservent

Figure 2 - Démonstration de sol vivant et de sol mort (sans organisme vivant).

Figure 2 - Demonstration of living soil and dust (soil without living organism).



Figure 3 - Schéma d'un profil de sol minéral.
Figure 3 - Diagram of a mineral soil profile.

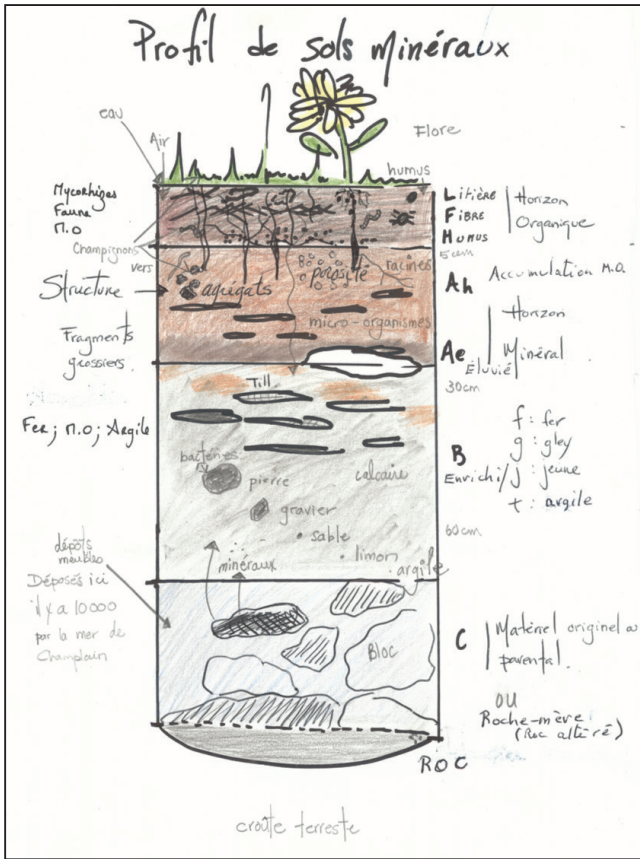


Figure 4 - Évaluation de la couleur d'un sol à partir du guide Munsell d'identification des couleurs.
Figure 4 - Color test with the Munsell guide.



Figure 5 - Évaluation de la composition d'un sol, tamisage des fragments fins à grossiers, ainsi que des particules, des sables aux argiles.
Figure 5 - Test of soil components, sieving rough to fine gravels and sand to clay particles.



Figure 6 - Évaluation manuelle de textures de sol par la technique du ruban, pour déterminer la proportion d'argile, de limon et de sable.
Figure 6 - Manual test of soil texture with the ribbon technic, to determine the proportion of clay, silt and sand.



Figure 7 - Évaluation de la structure et du pH de différents échantillons de sols.
Figure 7 - Test of the structure and pH of different soils samples.



et rétablissent la viabilité et la durabilité du « solage » vital de notre planète. En fin de programme, diverses opportunités d'agir localement dans l'exercice de la citoyenneté complètent les apprentissages. Au cours des dernières années, des projets communautaires de plantations d'arbres dans des zones déboisées, des plantations de haies brise-vent sur un campus scolaire (figure 9) et en bordure de grand boulevard et des aménagements de végétalisation de berges ont été réalisés par les jeunes participants du programme, en collaboration avec les municipalités ou des entreprises privées qui fournissaient les sites à restaurer, les végétaux et quelquefois des employés bénévoles.

Les jeunes d'aujourd'hui réfléchissent et expérimentent déjà des solutions environnementales novatrices pour faire face aux défis économiques, écologiques et sociaux qui les préoccupent. Alimentation saine, équité, permaculture, résilience climatique et maintien de la biodiversité sont des enjeux qui les interpellent. La responsabilité des experts du milieu face à ces jeunes perspicaces, créatifs mais inquiets, est de les préparer, les informer, les motiver, les valoriser et les guider à faire des choix responsables par des apprentissages adaptés à leurs besoins et leurs attentes.

LE MATÉRIEL PÉDAGOGIQUE

Le programme offre des fiches techniques et scientifiques, des cartes géologiques et pédologiques du Québec, des présentations illustrées ainsi que des carnets d'exercices aux élèves et aux enseignants. Tout le matériel des ateliers est disponible en ligne sur le site de l'AQSSS à www.aqsss.com. Les documents sont tous libres de droits afin de permettre aux enseignants d'intégrer, de façon autonome ou complémentaire à nos ateliers, des activités sur la santé des sols.

Figure 8 - Analyse d'un profil de sol en plein air.

Figure 8 - Outdoor soil profile analysis.



FINANCEMENT

Le programme est financé par l'AQSSS, des OSBL (organisme sans but lucratif) de la région des écoles participantes et les écoles pour une petite contribution de 20 % du budget total. Depuis 2015, cinq groupes de jeunes de 10 à 17 ans ont pu vivre l'expérience SOL'ERE chaque année. Cela représente environ 750 élèves de la 5e année du primaire à la 5e année du secondaire des municipalités de Frelighsburg, Sutton, Saint-Armand, Dunham, Farnham, Marieville, Magog, Valcourt et la ville de Québec. Un mini-programme est en développement cette année pour offrir des ateliers SOL'ERE à des groupes du 1^{er} et 2^e cycles du primaire, âgés de 6 à 9 ans.

Des ateliers pratiques du programme SOL'ERE ont aussi été adaptés pour convenir à des groupes d'adultes, citoyens ou spécialistes tels que des jardiniers et des agriculteurs. Des activités en plein air à la découverte de l'univers des sols, des analyses de profils de sols en démonstration, des activités d'expérimentation des stations scientifiques sur les sols et des « rando-sols » sont organisées depuis 2018 pour des organismes de conservation de la nature et des groupes de jardiniers amateurs dans le sud des Appalaches du Québec. En 2019, un groupe d'une quinzaine de jardiniers a reçu une formation d'une demi-journée où les formatrices de l'AQSSS ont analysé le profil de sols de leur jardin de permaculture à Abercorn, dans le sud du Québec. Aussi, depuis 2017, 3 randonnées d'observation des sols forestiers ont été offertes en collaboration avec la Fiducie foncière du mont Pinnacle dans le sud du Québec. Une cinquantaine de citoyens ont creusé, à l'aide d'une tarière, les sols forestiers afin d'observer les horizons A et B du mont Pinnacle. Ces randonnées offertes aux citoyens invitent à une réflexion sur les services écologiques que nous rendent les sols forestiers et à l'importance de les conserver. Tout au long de ces marches, les participants observent et analysent la riche enveloppe superficielle du sol

forestier, cette précieuse couche organique appelée LFH pour litière, fibre et humus, qui grouille de vie.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

L'AQSSS en est à sa cinquième année et le programme gagne en popularité auprès des écoles secondaires tout particulièrement. Des enseignants qui ont reçu le programme dans leur classe recontactent même l'AQSSS les années suivantes pour faire vivre l'expérience SOL'ERE à leurs nouveaux groupes. La plupart des enseignants utilisent aussi le matériel pédagogique, disponible sur le site de l'AQSSS, suite à nos ateliers. Une foule d'exercices, d'activités ou de jeux, en classe ou en plein air, leur permettent de poursuivre les apprentissages sur la santé des sols, en complément à nos ateliers. La science des sols enseignée en plein air gagne en intérêt dans les sciences naturelles des cursus scolaires québécois, au grand bonheur des experts du sol et du climat!

CONCLUSION

L'AQSSS est fière d'avoir contribué, par son programme SOLERE, à introduire à l'école les débats écologiques locaux et d'actualité relatifs au sol et à la crise climatique. Son programme éducatif novateur initie les communautés de tous âges à l'action écocitoyenne pour la sauvegarde des sols locaux et du monde. Il est grand temps d'agir, tous ensemble et dans la même direction! Il y a près d'un demi-siècle, le grand écologiste québécois et amoureux de la nature, feu Pierre

Dansereau, précurseur de l'éducation relative à l'environnement, père de l'écologie moderne canadienne, proclamait que la situation environnementale de la planète était à ce point préoccupante que l'éducation devait devenir une stratégie globale prioritaire pour assurer un futur viable sur terre (Dansereau, 1973). Y serions-nous enfin arrivés ?

Pour plus d'informations sur le programme SOL'ERE, vous pouvez consulter le site web de l'AQSSS www.aqssss.com

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'AQSSS, le Camp Rolland Germain Inc., les écoles participantes au programme SOL'ERE, les spécialistes en sols venus nous assister à Québec ainsi que les réviseurs de la revue Étude et Gestion des Sols (EGS).

BIBLIOGRAPHIE

- AQPERE, 2010. Appel à l'engagement pour favoriser le contact des jeunes québécois avec la nature. Retrieved from : aqpere.qc.ca/ERE/colloque_biodiversite_2010/documents/Appel_Fr.pdf
- Berteaux D., Casajus N. et de Blois S., 2014. Changements climatiques et biodiversité du Québec - Vers un nouveau patrimoine naturel. Presses de l'Université du Québec, Québec, 202 p.
- Blanchet C. et Mambro Di., 2016. L'écocitoyenneté chez les enfants : potentiel et paradoxe. Revue ERE, Université de Concordia, Volume 13-2, 287 p.
- Cardinal F., 2010. Perdus sans la nature - Pourquoi les jeunes ne jouent plus dehors et comment y remédier? Québec Amérique, 208 p.
- Cameron D., 2019. Les terres noires menacées de disparition, La Presse plus, Édition du 25 avril 2019, section Actualités, écran 8.

Figure 9 - Plantation de haie brise-vent sur un campus scolaire.
Figure 9 - Windbreaker hedge plantation on a school campus.



- Caron J., 2019. Chaire industrielle CRSNG de l'Université Laval en conservation et en restauration des sols organiques cultivés.
- Dansereau P., 1973. La terre des hommes et le paysage intérieur. Édition Leméac, 190 p.
- GIEC - Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2019. Changement climatique et terres émergées : rapport spécial du GIEC sur le changement climatique, la désertification, la dégradation des sols, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres, 41 p.
- Girault et Barth, 2016. Postures épistémologiques et cadres théoriques des principaux courants de l'éducation aux territoires, Revue ERE, UQAM, volume 13 -2, 272 p.
- Groupe de travail sur la classification des sols, 2002. Le système canadien de classification des sols, 3e édition. Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Publication 1646, Ottawa (ON), 196 p.
- Louv R., 2008. Last child in the woods: Saving our children from nature-deficit disorder: Algonquin Books, 416 p.
- Ministère de l'éducation et de l'enseignement supérieur du Québec (MEES), 2019. Programme de formation québécoise. <http://www.education.gouv.qc.ca/references/programmes-detudes/>
- Reeves H., 2005. Mal de terre, Édition Du Seuil, 272 p.
- Sauvé L., Orellana I., Villemagne C. et Barder B., 2017. Éducation, environnement, écocitoyenneté - Repères contemporains. Presse de l'université du Québec, Québec, 214 p.
- Sauvé L. pour Centr'ERE, Centre de recherche et formation en éducation relative à l'environnement et à l'écocitoyenneté, 2014-2015. Identités et engagement: Enjeux pour l'éducation relative à l'environnement. Regards-Recherches-Réflexions, Vol.12, 272 p.
- Scott A., 2003 (Réimpression de l'édition de 1969). Les sols: Nature, propriétés, améliorations. Association Québécoise des Spécialistes en Sciences du Sol (AQSSS), Québec. 372 p.