

PROJET NO IA118817	Évolution d'indicateurs spatialisés de la santé des sols sous l'effet des changements climatiques de l'Ontario et du Québec
RESPONSABLE	Marc-Olivier Gasser
ÉTABLISSEMENT	Institut de recherche et de développement en agroenvironnement
DATE DE DÉBUT	19 avril 2018

APERÇU DU PROJET

Problématique et lien avec les priorités du secteur

Les sols en santé soutiennent la vie. Toutefois, des pressions externes menacent cette ressource naturelle non renouvelable et, par conséquent, la production agroalimentaire. À l'heure actuelle, on évalue au Québec à 2,3 Mha (1,4 %) et en Ontario à 7,8 Mha (7,2 %), les superficies de sol qui ont un bon potentiel agricole. Certains sols démontrent toutefois des signes importants de dégradation suite à l'intensification des pratiques agricoles. Les changements climatiques (CC) anticipés vers 2050-2070 dans les deux provinces devraient se traduire par un accroissement de la température et des degrés-jours, allongeant la saison de croissance. Les précipitations annuelles devraient augmenter, mais les événements plus extrêmes et intenses de sécheresse et d'inondations, causant d'importantes variations saisonnières, seront plus fréquents. Ces nouvelles normales climatiques vont probablement intensifier la production agricole sur les superficies actuelles du Québec et de l'Ontario et aussi l'expansion de l'agriculture dans des régions où le climat actuel ne la permet pas. Ces changements d'utilisation des terres conduiront inévitablement à une minéralisation accrue de la matière organique des sols et à la dégradation de la structure résultant dans 1) l'intensification du ruissellement et de l'érosion des sols (sédiments, nutriments et pesticides) vers les cours d'eau et 2) l'accroissement des émissions de gaz à effet de serre, tandis que l'impact sur la productivité reste incertain. Il convient donc d'étudier l'évolution de la santé des sols sous les CC anticipés et de développer des techniques de conservation des sols qui permettront d'atténuer ces impacts et d'assurer la productivité des sols agricoles du Québec et de l'Ontario, particulièrement dans les régions où les cultures sont présentement marginales, mais appelées à se développer. Les propriétés des sols varient à la fois spatialement (variation naturelle) et dans le temps (utilisation du sol). Pour assurer le déploiement et l'adoption de meilleures stratégies de conservation sous l'effet des CC anticipés, il est nécessaire d'identifier des indicateurs et indices qui permettent d'évaluer quantitativement la santé des sols et de développer des méthodes d'interpolation de l'information sur de grandes surfaces. Des indicateurs qui représentent l'état de santé du sol aussi bien à court et qu'à long terme sont nécessaires. La mise au point de modèles permettant de prédire les indicateurs de qualité des sols (moins fréquemment mesurés) à partir d'analyses de sol et de propriétés du milieu (plus facilement accessibles) présente une nouvelle opportunité pour développer des indicateurs spatialisés de la santé de sols qui reflètent l'impact des pratiques agricoles et du climat présent de même que futur.

Objectif(s)

Le projet vise à développer et spatialiser un index de santé des sols, basé sur des données spatiotemporelles de propriétés du sol et de paramètres environnementaux, à partir desquels les risques de dégradation des sols sous l'effet des changements climatiques seront quantifiés et cartographiés. Il vise également à mesurer et démontrer la capacité de différentes stratégies de conservation des sols à réduire/contrôler la détérioration de la santé des sols et ses impacts sur l'érodabilité et l'érosion des sols en climat futur. Plus précisément, le projet tentera de :

1. Sélectionner des indicateurs de santé des sols performants et, développer et calibrer, à partir de sites témoins, un index de qualité des sols basés sur des données de champs cultivés;
2. Améliorer et valider l'indice de dégradation des sols à l'aide de données plus facilement disponibles (p. ex. texture et matière organique du sol) à l'échelle du Québec et de l'Ontario;
3. Développer des relations prédictives entre les indicateurs de santé des sols, les données de terrain (p. ex. pentes, puissance érosive, etc.), de production agricole (cultures et pratiques culturales) et de climat historique en utilisant des approches par apprentissage machine et déterministes;
4. En reprenant les étapes de 1 à 3, cartographier la variabilité spatiale des risques de dégradation de la santé des sols sous les effets des conditions actuelles et futures du climat et de l'utilisation du territoire;
5. Comparer et valider la capacité de différentes stratégies de conservation des sols à réduire les risques de dégradation (érodabilité, érosion, ruissellement d'éléments polluants) sous l'effet des CC et de l'intensification de l'usage des terres en mesurant l'érosion et le ruissellement des éléments sous l'effet de pluies simulées en parcelles instrumentées;
6. Produire de la documentation pour conscientiser les producteurs et intervenants sur l'impact des changements climatiques et d'utilisation des terres en résultant sur la qualité des sols et de leur vulnérabilité à la dégradation, de même que sur la séquestration du carbone et la qualité de l'eau.

Hypothèse et moyen proposé

Les changements climatiques à venir, et l'intensification de l'usage du sol qui en résultera, conjugueront leur effet pour se traduire par une dégradation des propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols, notamment la teneur en matière organique, la stabilité structurale, l'activité biologique et l'érodabilité des sols. Ces changements se traduiront par des émissions accrues de gaz à effet de serre (CO₂), une aggravation du risque de ruissellement direct aux dépens de l'infiltration et la recharge des nappes et du risque d'érosion et d'entraînement de polluants associés (nutriments, pesticides, etc.) vers les cours d'eau. Les propriétés des sols ainsi que les risques de dégradation de celles-ci varient à l'échelle locale des deux provinces. Les pratiques de conservation favorisant un couvert végétal permanent des sols, telles que le travail réduit du sol et les cultures de couverture, peuvent réduire les impacts agroenvironnementaux prévisibles des changements climatiques, en contribuant à réduire les pertes de carbone, en prévenant ainsi la dégradation structurale des sols, et en réduisant l'intensité du ruissellement et de l'érosion des sols.