

Recherches sur la restauration des tourbières au Canada et sur leur pouvoir de stockage du carbone

Les tourbières saines capturent et stockent une quantité énorme de carbone, contribuant ainsi à atténuer le changement climatique. Toutefois, les activités industrielles, telles que l'exploration pétrolière et gazière, et l'exploitation minière, menacent ce potentiel de stockage. À l'**Université de Waterloo**, au Canada, la **professeure Maria Strack** étudie comment ces perturbations affectent la capacité des tourbières à stocker le carbone et comment des efforts de restauration efficaces peuvent aider ces écosystèmes dégradés à retrouver cette fonction essentielle.



**Professeure
Maria Strack**

Département de géographie et de gestion
de l'environnement, Université de Waterloo,
Canada

Champs de recherche

Géographie physique, gestion de
l'environnement

Projet de recherche

Mesurer l'impact des perturbations et de la
restauration sur la capacité des tourbières à
séquestrer le carbone

Financeurs

Conseil de recherches en sciences naturelles
et en génie du Canada (CRSNG), Chaires de
recherche du Canada, Association de tourbe
de sphaigne canadienne, Gouvernement du
Canada, et de nombreux autres partenaires
gouvernementaux, industriels et à but non
lucratif.

Site internet

uwaterloo.ca/wetland-soils-and-greenhouse-gas-exchange-lab

À première vue, les tourbières ne sont peut-être pas les paysages les plus inspirants : elles sont plates, marécageuses et humides. Pourtant, il s'agit d'écosystèmes vitaux pour toute une série de raisons, notamment pour leur remarquable capacité à lutter contre le changement climatique. « Bien que les tourbières ne couvrent que 3 % de la surface de la Terre, elles stockent environ

Parlez comme un ...

géographe physique

Séquestration du carbone

— processus consistant à extraire le dioxyde de carbone de l'atmosphère et à le stocker.

Changement climatique

— modifications à grande échelle des schémas climatiques, principalement dues à l'augmentation du dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

Gaz à effet de serre

— tout gaz qui retient la chaleur dans l'atmosphère, comme le dioxyde de carbone et le méthane.

Horticulture

— science et art de la culture des plantes utilisées par l'homme pour l'alimentation, la médecine et la décoration.

Peuples autochtones

— groupes ethniques qui descendent des premiers habitants d'une région ou d'un territoire ou qui s'identifient à eux.

Tourbière

— écosystème de milieu humide où les conditions humides empêchent la décomposition complète de la matière végétale, formant ainsi de la tourbe.

Ligne sismique

— ouverture linéaire dans une forêt, coupée pour faciliter la recherche de nouveaux gisements de pétrole et de gaz.

Chemin d'hiver

— une ouverture linéaire dans une forêt ou un autre habitat qui est gelé en hiver pour créer des routes ou chemin d'accès.

600 milliards de tonnes de carbone », explique la professeure Maria Strack, géographe physique à l'Université de Waterloo. « C'est plus que le carbone stocké dans toutes les forêts du monde réunies ». Le changement climatique est en grande partie dû à la libération de dioxyde de carbone dans l'atmosphère ; il est donc essentiel de veiller à ce que ce carbone reste enfermé.

« Une tourbière est un type de milieu humide dont le sol est constitué d'une épaisse couche de matière organique, la tourbe », explique Maria. « La tourbe est constituée de plantes

partiellement décomposées, qui contiennent environ 50 % de carbone. La nature marécageuse des tourbières est essentielle pour le stockage à long terme du carbone. « Les tourbières saines ont des sols humides », explique Maria. « Cela limite la disponibilité de l'oxygène pour les microbes qui devraient normalement décomposer la matière végétale et libérer le carbone dans l'atmosphère sous forme de dioxyde de carbone. » Cela ralentit considérablement le taux de décomposition et permet l'accumulation de sols riches en carbone sur des milliers d'années.



Maria et une équipe de chercheurs se promènent dans un type de tourbière appelé fen (ou minérotrophe).

Trop humide, trop sec

Les activités humaines peuvent altérer de manière significative les tourbières et, par conséquent, affecter leur capacité à libérer ou à séquestrer des gaz à effet de serre. Par exemple, grâce à son excellente capacité de stockage de l'eau, la tourbe est un substrat très recherché pour l'horticulture. « Pour extraire la tourbe à des fins horticoles, la tourbière est drainée et toute sa végétation est enlevée », explique Maria. « Cela assèche la tourbe, l'expose à l'oxygène et entraîne la libération du carbone dans l'atmosphère sous forme de dioxyde de carbone. »

À l'inverse, la tourbe peut aussi devenir trop humide lorsqu'elle est perturbée. Les régions de l'ouest du Canada sont riches en pétrole, ce qui en fait une cible intéressante pour les compagnies pétrolières et gazières. « Pour cartographier ces gisements, il faut couper de longues ouvertures, appelées lignes sismiques, à travers les forêts pour déplacer l'équipement et le personnel », explique Maria. « Une fois l'extraction du pétrole commencée, les entreprises construisent des routes d'hiver pour accéder à leurs infrastructures, et nombre de ces routes et ouvertures linéaires traversent des tourbières. » Le déplacement d'engins lourds le long de ces ouvertures comprime la tourbe et rend les tourbières plus humides.

Si un niveau d'humidité modéré est bénéfique pour les tourbières, un excès d'humidité peut être néfaste. « L'humidité permet aux tourbières de stocker beaucoup de carbone, mais cela signifie aussi que la décomposition de la matière organique se fait sans oxygène », explique Maria. « Dans ces conditions, la décomposition peut produire du méthane, un puissant gaz à effet de serre. »

Dans les tourbières non perturbées, les taux de séquestration du carbone sont suffisamment élevés pour que, même en tenant compte des émissions de méthane, elles exercent un effet net global de refroidissement du climat - mais il s'agit d'un équilibre délicat qui peut être

facilement perturbé. « Il est essentiel d'étudier le fonctionnement de ces échanges de gaz à effet de serre afin d'en tenir compte dans les décisions relatives à la gestion des tourbières », explique Maria. « Par exemple, il existe des propositions visant à détruire les tourbières pour exploiter les minéraux sous-jacents afin de les utiliser dans des technologies énergétiques propres telles que les batteries, mais si cette destruction libère d'importantes quantités de gaz à effet de serre au cours du processus, il ne s'agit peut-être pas d'une solution climatique viable. »

Recherche sur la restauration

Dans cette optique, les travaux de Maria portent sur la manière dont différents types de perturbations affectent les flux de gaz à effet de serre dans les tourbières. « Mes recherches consistent à prendre des mesures sur des sites d'étude de tourbières, à faire des expériences en serre et en laboratoire, à créer des simulations informatiques et à analyser les données », explique-t-elle. Par exemple, sur le terrain, Maria mesure la quantité de carbone stockée dans les tourbières en comparant la teneur en carbone des échantillons de plantes et de tourbe à la biomasse végétale et à la profondeur de la tourbe. Dans d'autres expériences, elle calcule les échanges de gaz à effet de serre en mesurant l'évolution des concentrations de gaz dans des chambres fermées disposées sur différentes communautés végétales, ou avec des tours spécialisées qui mesurent les concentrations de gaz et les turbulences atmosphériques.

L'équipe de Maria s'intéresse particulièrement à la capacité de la restauration des tourbières à rétablir des fonctions telles que la séquestration du carbone. « Les méthodes de restauration dépendent de la manière dont la tourbière a été perturbée, mais l'objectif est toujours de restaurer des communautés végétales typiques des tourbières et les niveaux d'humidité d'origine », explique Maria. « Si ces conditions sont réunies, la tourbière peut recommencer à stocker du carbone. » La

restauration peut impliquer la réintroduction d'espèces clés, comme les sphaignes, ou l'inversion des processus qui ont drainé ou humidifié la tourbière à l'origine.

Le projet Can-Peat

Maria dirige un projet pancanadien, Can-Peat, qui vise à mieux comprendre comment une gestion efficace des tourbières peut contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre. « Les tourbières canadiennes stockent d'importantes quantités de carbone à l'échelle mondiale, mais nous ne disposons pas toujours des informations nécessaires pour prendre des décisions de gestion respectueuses du climat », explique Maria. « Can-Peat vise à rassembler les connaissances en recherche sur nos tourbières par la création de réseaux, la compilation de données et la collaboration. Ces connaissances peuvent contribuer à faire progresser les modèles d'échange de gaz à effet de serre dans les tourbières, ce qui permettra d'éclairer les décisions sur la manière de gérer les tourbières du Canada à l'avenir. « Nous visons également à renforcer les capacités des populations autochtones sur le contrôle des données relatives aux tourbières, en les rendant accessibles aux communautés et aux organisations, et en définissant conjointement les priorités de la recherche », ajoute Maria.

Le projet Can-Peat et les recherches en cours de Maria visent à aider le Canada à gérer plus efficacement ses précieuses tourbières. « Par exemple, nous étudions de meilleures méthodes pour favoriser la reprise des arbres après les opérations d'exploration pétrolière, tout en protégeant le stockage du carbone », explique Maria. Dans le cadre d'autres recherches, Maria a l'intention d'examiner comment les perturbations causées par l'agriculture affectent les émissions de carbone des tourbières et comment ces zones peuvent être restaurées au mieux. Les tourbières sont des environnements complexes, mais avec les connaissances et des pratiques adéquates, elles peuvent être un allié essentiel dans la lutte contre le changement climatique.

Concernant la géographie physique

La géographie physique est une vaste discipline qui comprend l'étude des processus et des caractéristiques naturels, ainsi que des interactions entre eux. Il peut s'agir d'étudier l'atmosphère, les cycles de l'eau, les écosystèmes et la géologie. La géographie physique est l'une des deux branches principales de la géographie, l'autre étant la géographie humaine, qui porte sur l'étude des populations humaines. Maria nous en dit plus sur son domaine :

« J'aime la pensée systémique, c'est-à-dire la prise en compte de l'interdépendance de nombreux facteurs différents. Dans mon domaine, il s'agit d'étudier les interactions entre le sol, l'eau, les plantes et les personnes. La géographie physique consiste à explorer ces liens à différentes échelles d'espace et de temps. »

« La complexité de ces systèmes donne

lieu à des collaborations intéressantes. Pour comprendre le cycle du carbone dans les tourbières, nous devons connaître les microbes présents dans la tourbe, les plantes à la surface, l'approvisionnement en eau et ses variations dans le temps. Pour tenir compte de tous ces éléments, je collabore avec des experts en écologie microbienne, en séquençage de l'ADN, en télédétection, en hydrologie et en modélisation des systèmes terrestres. Cela signifie que j'apprends de nouvelles choses tous les jours. »

« Le travail sur le terrain peut être amusant et passionnant, mais aussi difficile. Les lieux où nous nous rendons peuvent nécessiter une formation et un équipement spécifiques, ainsi que de passer du temps loin de chez soi. J'ai une excellente équipe d'étudiants diplômés et de collaborateurs qui travaillent sur nos nombreux sites de recherche, et je

m'efforce de les aider à travailler sur le terrain en toute sécurité. »

« Le Canada est une terre autochtone. En tant que spécialistes des sciences naturelles, nous réfléchissons toujours à la meilleure façon de mener des recherches qui favorisent la réconciliation avec les peuples autochtones. Dans le cadre de mon programme de recherche, je m'efforce d'établir des relations avec les communautés et les organisations autochtones situées à proximité de nos sites de recherche afin de comprendre l'histoire des sites et les liens entre les populations et le paysage, et de déterminer si nos recherches peuvent leur être utiles. Nous reconnaissons également le droit des peuples autochtones à définir des priorités et des stratégies pour l'utilisation et le développement de leurs terres, y compris pour les recherches qui y sont menées ».

Parcours de l'école à la géographie physique

À l'école, Maria recommande de suivre des cours de sciences et d'acquérir de bases solides en mathématiques pour pouvoir analyser les données.

À l'université, Maria suggère des cours de géographie et de sciences de l'environnement, qui constituent une bonne introduction à la pensée systémique. Les possibilités liées aux langues et à la prise de parole en public peuvent également s'avérer utiles pour renforcer les compétences en matière de communication.

Une ligne sismique traverse un paysage dominé par les tourbières dans le nord-est de la Colombie-Britannique, près de la ville de Fort Nelson.

Explorer les carrières en géographie physique

Les géographes physiciens ont un large éventail de carrières à leur disposition. Les étudiants de Maria ont travaillé comme consultants en environnement, praticiens de la restauration des écosystèmes, scientifiques du gouvernement, techniciens de laboratoire et de terrain, professeurs d'université, communicateurs scientifiques et spécialistes des données géospatiales, de la politique ou de la conservation. Le site internet de l'université de Waterloo donne un aperçu pratique des carrières possibles pour les diplômés en géographie: uwaterloo.ca/future-students/programs/geography-and-environmental-management#careers

Maria suggère de participer à des clubs de plein air ou à des compétitions environnementales, de faire du bénévolat pour une organisation environnementale ou de trouver des stages auprès de groupes de recherche pour se familiariser avec la discipline. Pour les écoles secondaires de l'Ontario, Maria recommande l'Envirothon, une compétition pratique sur le thème de l'environnement qui comprend des conseils en matière de réseautage et de carrière : forestsontario.ca/en/program/ontario-envirothon

L'Université de Waterloo organise divers programmes de sensibilisation à l'intention des élèves du secondaire. Par exemple, la journée des systèmes d'information géographique (SIG) permet au public de découvrir les différentes utilisations des SIG : uwaterloo.ca/environment-technology-instructional-support/gis-day.



Rencontrez Maria

Adolescente, j'aimais lire, la science et passer du temps à l'extérieur. J'aimais aussi les tortues, ce qui a peut-être contribué à éveiller mon intérêt pour les milieux humides ! À l'école secondaire, j'ai commencé à étudier les interactions entre l'eau, les plantes et le sol, ce qui m'a passionnée.

Lorsque je suis entrée à l'université, je n'étais pas sûre de la carrière que je voulais faire. J'ai décidé de suivre un cursus scientifique qui me permettait d'étudier un large éventail de sujets et d'explorer mes centres d'intérêt. J'ai finalement choisi de me concentrer sur l'écologie. Au cours de ma deuxième année, j'ai posé ma candidature pour un poste de recherche d'été sur les milieux humides, et j'ai été séduite.

Visiter une tourbière restaurée est toujours un privilège. Le fait d'avoir joué un rôle dans la planification ou la recherche à l'appui de cette restauration est une source de fierté. Il est passionnant de voir comment des écosystèmes précédemment perturbés peuvent se développer et se reconstituer au fil du temps.

Je suis très fière des personnes que j'ai formées tout au long de ma carrière. J'aime travailler avec les étudiants et voir grandir leur amour de la science. C'est passionnant de les voir faire carrière dans des domaines tels que la protection ou la restauration des tourbières, et de les voir contribuer à une meilleure compréhension de ces écosystèmes.

Ma curiosité m'a permis de rester passionnée par la science. Je suis également une médiatrice naturelle, ce qui m'a aidée à entretenir des relations avec un large éventail de collaborateurs, même lorsque nous ne sommes pas d'accord sur certaines étapes.

Même lorsque je ne suis pas sur le terrain, j'aime passer du temps à l'extérieur. Je fais souvent de longues randonnées, généralement accompagnée de mon golden retriever, Quigley. J'aime aussi passer du temps avec mes enfants et pratiquer des sports comme le tennis, le disc golf ou le volley-ball. Je tricote également et j'ai toujours un ou deux pulls en préparation.

Les meilleurs conseils de Maria

1. Si vous n'êtes pas sûr de ce que vous voulez faire, commencez par réfléchir aux choses que vous ne voulez vraiment pas faire et rayez-les de la liste. Poursuivez ensuite les choses qui vous rendent heureux.
2. Les compétences et les expériences sont largement transférables d'un domaine à l'autre, de sorte que rien de ce que vous apprenez ne sera perdu.
3. Il est probable que vous changiez souvent de voie au cours de votre vie, alors n'ayez pas peur de suivre vos passions.