



## Comment les cycles du carbone des forêts et des tourbières du Canada réagiront-ils face aux changements climatiques à venir?

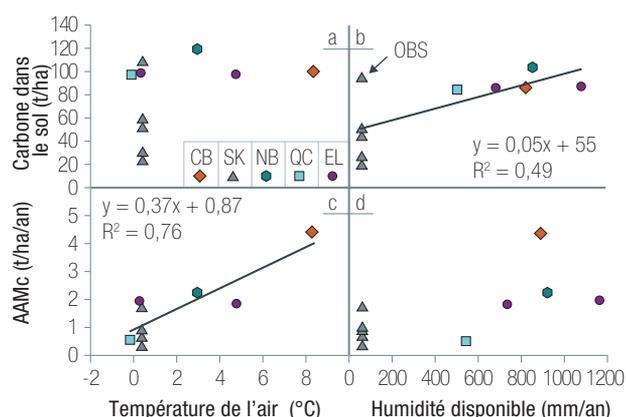
Les forêts répondent de façon dynamique aux changements de température et de précipitation. Les résultats provenant des mesures effectuées par les tours de flux ont montré que, sur quelques jours ou quelques semaines, une diminution de la température du sol ou de la teneur en eau du sol peut réduire la perte de carbone des sols, puisque la respiration associée à la décomposition diminue. Les processus relatifs aux arbres, tels que la photosynthèse et l'évapotranspiration, diminuent également sous des conditions plus froides. Toutefois, la diminution se fait plus lentement en période de sécheresse, ce qui entraîne une augmentation à court terme de la séquestration nette de carbone par les forêts lors des périodes sèches. Cependant, autant l'absorption de carbone par les arbres que la perte par la respiration associée à la décomposition s'adaptent aux nouvelles conditions climatiques, ce qui conduit à des changements au niveau des réserves de carbone des forêts à long terme.

Les mesures de la croissance des arbres et de la teneur en carbone dans le sol, effectuées sur dix sites en forêt mature couvrant un gradient climatique au Canada, ont été utilisées afin de prédire la réponse des forêts aux changements climatiques. Contrairement à la teneur en carbone dans le sol, la croissance annuelle moyenne des arbres, telle que représentée par l'accroissement annuel moyen du carbone dans la biomasse, a été fortement corrélée à la température annuelle moyenne le

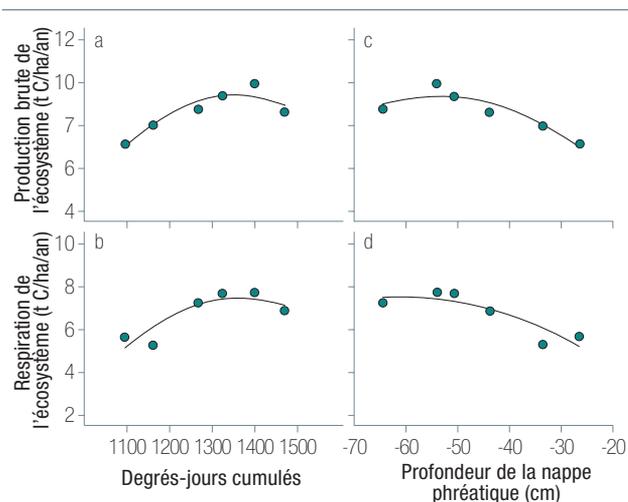
En se basant sur cette étude, nous ne pouvons pas affirmer que le réchauffement lui-même causera une perte à long terme du carbone stocké dans les sols forestiers bien drainés, étant donné que la croissance des arbres y est également stimulée. Toutefois, une tendance vers un climat plus sec pourrait causer une telle perte.

long du gradient climatique (Figure 1). Ceci suggère que, sous des conditions de croissance plus chaudes, la fixation supplémentaire de carbone obtenue par la croissance plus rapide des arbres est généralement compensée par une décomposition accrue et une augmentation de l'émission de carbone par le sol.

D'autre part, la teneur en carbone dans les sols forestiers est fortement liée à la quantité moyenne annuelle d'humidité disponible (différence entre les précipitations et l'évapotranspiration potentielle). Les sites plus secs avaient une plus faible teneur en carbone que les sites plus humides. Notre analyse a révélé des différences entre les réponses à court terme des écosystèmes forestiers à des événements météorologiques et leurs réponses



**Figure 1.** Carbone dans le sol (a, b) et accroissement annuel moyen du carbone (AAMc) dans la biomasse (c, d) en fonction de la température annuelle moyenne (a, c) et de l'humidité moyenne annuelle disponible (b, d). Les données sont présentées pour les sites à couvert fermé des stations de Fluxnet-Canada du Nouveau-Brunswick (NB), du Québec (QC), de la Saskatchewan (SK) et de la Colombie-Britannique (CB). Deux sites ECOLEAP de sapins baumiers (EL) situés au Québec et au Nouveau-Brunswick sont également inclus. Une valeur de  $R^2=0,79$  est obtenue en (b) lorsque le site mal drainé OBS (Old Black Spruce) est exclu de l'analyse.



**Figure 2.** Réponses de (a) la production brute annuelle de l'écosystème et (b) la respiration annuelle de l'écosystème aux variations de températures (exprimée en degrés-jours cumulés, mars à octobre) et réponses de (c) la production brute de l'écosystème et (d) la respiration de l'écosystème aux variations de la profondeur de la nappe phréatique (mai à octobre; valeur moyenne) au site de la station de flux de la tourbière de l'ouest.

à long terme aux changements du climat. En se basant sur cette étude, nous ne pouvons pas affirmer que le réchauffement lui-même causera une perte à long terme du carbone stocké dans les sols forestiers bien drainés, étant donné que la croissance des arbres y est également stimulée. Toutefois, une tendance vers un climat plus sec pourrait causer une telle perte.

La plupart des tourbières ont été des puits de carbone continus depuis des millénaires. Toutefois, il a été prédit que l'exposition à des températures plus élevées et à des conditions plus sèches, liées aux changements climatiques, modifiera l'équilibre entre la photosynthèse et la respiration des écosystèmes, ce qui risquerait de provoquer une perte de CO<sub>2</sub> par les tourbières. L'un des objectifs de recherche de la station de flux de la tourbière de l'ouest dans le nord de l'Alberta était de déterminer la sensibilité des productions brute et nette de l'écosystème et de la respiration de l'écosystème aux variations de la température et de la profondeur

En l'absence de feux de forêt ou d'autres perturbations majeures, d'importantes séquestrations nettes de carbone pourront s'effectuer pendant des décennies au site de la tourbière de l'ouest.

de la nappe phréatique. Notre étude a été menée dans une tourbière minérotrophe boisée, modérément riche, le type de tourbière le plus abondant de l'Ouest canadien, dans une région où les tourbières constituent un élément important du paysage. Les mesures effectuées de 2004 à 2009 ont montré que la température a fortement varié et que le niveau moyen de la nappe phréatique au cours de la saison de croissance (mai à octobre) a diminué. Contrairement aux

prévisions antérieures, la production brute de l'écosystème et la respiration de l'écosystème ont affiché des hausses similaires en réponse aux conditions plus chaudes et plus sèches (Figure 2). La tourbière est demeurée un important puits net de carbone avec une séquestration annuelle moyenne de 1,9 t/ha. Une analyse statistique détaillée a indiqué que la variation interannuelle de la profondeur de la nappe phréatique a été la principale cause des variations observées de la production brute de l'écosystème et de la respiration. Un niveau plus bas de la nappe phréatique peut augmenter la température du sol, améliorer l'approvisionnement en oxygène des racines et augmenter la disponibilité des éléments nutritifs, facteurs qui devraient normalement stimuler la production et la respiration d'un écosystème.

En l'absence de feux de forêt ou d'autres perturbations majeures, d'importantes séquestrations nettes de carbone pourront s'effectuer pendant des décennies au site de la tourbière de l'ouest. Toutefois, les conditions plus chaudes et plus sèches induites par les changements climatiques pourraient également augmenter le risque de perturbations par le feu, ce qui libérerait d'importantes quantités de carbone stocké et réinitialiserait l'écosystème à un stade primaire moins productif de la succession.

Pour plus d'informations, veuillez contacter M. Pierre Bernier ([pierre.bernier@rncan-nrcan.gc.ca](mailto:pierre.bernier@rncan-nrcan.gc.ca)) ou M. Larry Flanagan ([larry.flanagan@uleth.ca](mailto:larry.flanagan@uleth.ca))