



DIALOGUE SUR LA GESTION FORESTIÈRE POUR L'ATTÉNUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE, DE LA RECHERCHE À LA PRATIQUE

**Sustainable Forestry Initiative et laboratoire de télédétection de
l'Université McMaster**

Rapport rédigé par : Lauren T. Cooper (Sustainable Forestry Initiative) et Professeur Alemu Gonsamo, (Université McMaster)

Avec la contribution de : Lindsay Douglas, (SFI) et Dr. Francesco Cortini, PhD (SFI)



Ce travail est soutenu par:



Environment and
Climate Change Canada

Environnement et
Changement climatique Canada



Résumé Exécutif

La Sustainable Forestry Initiative (SFI) et le laboratoire de télédétection de l'Université McMaster ont organisé conjointement un dialogue sur la gestion forestière pour l'atténuation du changement climatique, de la recherche à la pratique, à l'Université McMaster, en Ontario, au Canada. L'objectif était de mieux comprendre les lacunes et les progrès actuels dans la mesure des effets des interventions pratiques d'aménagement forestier (p. ex. les coupes d'éclaircie ou la restauration) ainsi que leurs résultats à différentes échelles. Une attention particulière a été portée à l'exploration de la mesure et de l'évaluation des émissions de carbone et d'équivalent dioxyde de carbone par rapport aux avantages, aux incertitudes et aux échelles de temps. Le dialogue visait à enrichir les travaux climatiques en foresterie sur près de 100 millions d'hectares certifiés SFI au Canada, notamment [l'initiative de foresterie adaptée à l'évolution du climat de la SFI](#), qui bénéficie du soutien financier d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC).

Les participants ont expliqué les répercussions des systèmes de données forestières fragmentés, incohérents et peu accessibles sur la comptabilité des gaz à effet de serre (GES) et la prise de décisions efficaces liées au climat. La disparité de l'archivage des données, le manque de coordination dans la collecte de données et le coût élevé de l'acquisition et du traitement de l'information nécessaire, plus particulièrement dans les régions hautement prioritaires, comme le sud de l'Ontario et le Québec, constituent des obstacles importants. Par ailleurs, les outils existants n'ont souvent pas la résolution, la précision et les capacités liées à la préparation de rapports annuels nécessaires pour rendre pleinement compte de la dynamique forestière aux échelons local et national. Ces lacunes en matière de données et de technologie limitent la capacité à entraîner les modèles, à faire le suivi de l'efficacité des interventions de gestion et à orienter les politiques opérationnelles. Ce rapport divise ces enjeux en quatre thèmes dominants qui sont au cœur de l'avancement de la mesure et de l'évaluation des solutions climatiques axées sur les forêts :

- la qualité et la disponibilité des données
- les écarts de mesure et les méthodologies scientifiques
- l'harmonisation aux politiques et les entraves à la mise en œuvre
- la collaboration et la communication

L'atelier s'est conclu en mettant l'accent sur l'importance d'une collaboration étroite pour pallier les lacunes de la recherche et de la pratique dans la mesure et la surveillance des émissions de GES de source forestière. Le rapport présente une série de recommandations d'autres mesures à prendre pour améliorer l'inventaire des émissions de GES de source forestière et l'évaluation à différentes échelles, notamment : 1) la surveillance collaborative du carbone forestier 2) l'amélioration de la dendrométrie pour déterminer l'incidence de l'aménagement et des perturbations 3) l'harmonisation des cadres de mesures et de préparation de rapports aux normes internationales 4) le renforcement des partenariats inclusifs avec les communautés autochtones et locales et 5) l'amélioration de la communication publique et des connaissances sur le climat liées aux interventions forestières.

Le renforcement de ces cadres permettra une surveillance plus précise, améliorera la comptabilité des émissions de GES de source forestière et favorisera une prise de décisions plus éclairées concernant le milieu forestier.



Résumé de l'événement

De nombreux professionnels des milieux universitaires, du gouvernement, des Premières Nations et du secteur privé ont pris part à ce dialogue afin de présenter leurs travaux sur la mesure des émissions de GES de source forestière, leurs pratiques de surveillance des effets des interventions sur l'aménagement forestier et leurs pratiques de foresterie durable et adaptée à l'évolution du climat. Le groupe regroupait des experts qui ont expliqué leur recherche ou leur pratique dans une série de courtes présentations. Cet événement animé par [M. Alemu Gonsamo, Ph. D.](#) (Université McMaster), et [Mme Lauren T. Cooper](#) (SFI) comprenait des présentations et des discussions sur la comptabilité des émissions de carbone de source forestière, la perturbation des forêts et l'aménagement forestier adapté au climat.

L'après-midi s'est achevé sur une discussion concernant l'ensemble des défis et des occasions qui se présentent au secteur de la foresterie et aux communautés de recherche en matière de mesure, d'évaluation et de surveillance des effets de l'aménagement forestier et des changements climatiques sur les forêts canadiennes. Une attention particulière a été portée à l'aménagement forestier, même s'il a été reconnu que les feux de forêt sont souvent considérés comme une perturbation naturelle malgré le rôle que les activités anthropiques jouent dans la réduction ou l'aggravation des risques et des répercussions des feux de forêt.

La discussion s'est poursuivie sur l'importance du carbone organique stocké dans les sols et les tourbières au Canada ainsi que sur les changements dans la réflectivité du sol (albédo) après une perturbation, dans la comptabilité du carbone de source forestière. Les personnes présentes ont reconnu que les paysages recouverts de neige et de repousses décidues après un feu de forêt peuvent accroître la réflectivité du sol et compenser en partie les émissions de carbone et que le Canada a 15 fois plus de carbone organique stocké dans les sols que dans la végétation, ce dont les processus de comptabilité des GES de source forestière devraient tenir compte.



Figure 1 : Alemu Gonsamo (Université McMaster) et Lauren T. Cooper (SFI) guident les participants au dialogue dans une discussion sur la mesure des gaz à effet de serre liés aux forêts au Canada.



Synthèse des présentations

L'ordre du jour du dialogue était divisé en deux parties. En avant-midi, les chercheurs ont présenté leurs travaux de recherche actuels, leurs méthodes et les données sur la comptabilisation du carbone de source forestière. En après-midi, six intervenants d'organisations à but non lucratif, des Premières Nations et certifiées SFI ont présenté des travaux de planification forestière et leur mise en œuvre. Un compte rendu plus détaillé des présentations est disponible (veuillez voir les coordonnées des personnes-ressources ci-dessous).

Intervenants	Organisation	Titre
Zilong Zhong	Université McMaster	Détection des zones brûlées, estimation des émissions de carbone et modélisation de la biomasse dans le bilan des forêts
Jose Bermudez	Université McMaster	Intégration des données recueillies à l'aide de plusieurs capteurs et apprentissage approfondi pour estimer le couvert forestier, la biomasse et l'incertitude dans les forêts aménagées du sud et les forêts du nord pour lesquelles les données sont rares
Tenaw Geremew	Université McMaster	Surveillance spatiale à haute résolution des initiatives de plantation d'arbres à grande échelle pour atténuer les changements climatiques et favoriser la restauration de l'environnement
Kangyu So	Université McMaster	Foresterie de rétention : évaluation de la biomasse, du carbone des sols et des répercussions de l'albédo par l'entremise d'observations terrestres, par aéronef téléguidé et par satellite
Dominic Cyr	Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)	Dynamique des peuplements forestiers inéquiennes, arbres à l'extérieur de la forêt et autres occasions d'améliorer les estimations du carbone dans le cadre de l'inventaire national de GES du Canada
Sean Rudd et Vicky Chen	Korotu Technology	Vers l'établissement d'une estimation multi-capteur étalonnée localement des stocks de carbone de source forestière en combinant les données spatiales, aériennes et terrestres
Brennan Vogel	Première Nation chippewa de la Thames	Exploration des occasions de collaboration et de planification en vue d'une intendance, d'une restauration et d'une conservation durables des forêts
Caleb Rempel	First Nations' Emergency Services Society (FNESS)	Cadre de gestion intégrée des incendies de la First Nations' Emergency Services Society
Leigh Fox	<u>Wahkohtowin Development</u> GP Inc.	Inoculation mycorhizienne de semis pour le reboisement et lien avec les valeurs autochtones d'intendance des forêts : mesure de la biomasse aérienne dans les interventions sylvicoles souterraines en vue d'améliorer la gestion forestière
Aidan O'Brien	Forests Canada	Défis et débouchés liés à la mesure du carbone forestier
Shannon Rawn	<u>Miisun Integrated Resource</u> Management Co.	Approche de Miisun en vue d'une foresterie adaptée à l'évolution du climat

Conclusions

Au fil des présentations et des discussions, différentes perspectives de la comptabilité des GES de source forestière au Canada ont été mises de l'avant. Ce rapport divise les enjeux en quatre thèmes dominants qui sont au cœur de l'avancement de la mesure et de l'évaluation des solutions climatiques axées sur les forêts : 1) la qualité et la disponibilité des données, 2) les écarts de mesure et les méthodologies



scientifiques, 3) l'harmonisation aux politiques et les entraves à la mise en œuvre et 4) la collaboration et la communication.

Qualité et données

Les décisions en matière de politiques opérationnelles reposent sur des données de haute qualité, accessibles et cohérentes. Cependant, les systèmes de données fragmentés et les limites des outils de mesure nuisent à une comptabilité efficace des émissions de GES de source forestière. Voici certains des problèmes actuels :

- la disparité des archives de données et le manque de coordination dans les méthodes de collecte qui réduisent l'utilisabilité des données
- les données limitées dans les régions de gestion prioritaires (comme le sud de l'Ontario et le Québec) et le coût élevé de l'acquisition et du traitement des données
- les outils existants qui n'ont pas la précision, la portée ni la résolution annuelle nécessaires pour faire le suivi de la dynamique des émissions de GES de source forestière à l'échelle des peuplements et du pays
- les problèmes liés à la propriété des données, aux exigences en matière de calculs et à l'intégration de nouvelles technologies, comme le LiDAR, dans les modèles de croissance

Écarts de mesure et méthodologies scientifiques

Les cadres de mesure actuels peinent à saisir toute la complexité des effets de l'aménagement et des perturbations sur les bassins de carbone des écosystèmes forestiers. Les problèmes de mesure scientifique et technique compliquent davantage les efforts visant à quantifier et à gérer les effets des changements climatiques sur les forêts. De plus, les modèles et les outils actuels ont du mal à faire le suivi des interventions dispersées ou à petite échelle, comme les programmes de plantation d'arbres, dans différents paysages et différentes périodes. Les problèmes actuels sont notamment :

- les écarts persistants entre les données de télédétection et les observations sur le terrain
- les mesures déficientes des réactions du carbone des sols à l'aménagement et aux perturbations
- les méthodes sous-développées pour comptabiliser les effets climatiques biophysiques des perturbations forestières (p. ex. l'albédo et le refroidissement)
- l'intégration déficiente des effets des perturbations et de l'aménagement forestier sur la rétroaction climatique (p. ex. l'albédo et le refroidissement)
- le besoin de paramètres efficace pour faire le suivi des résultats de l'aménagement forestier et de ses répercussions climatiques au fil du temps
- la difficulté de combler les écarts persistants entre les données de télédétection et les observations terrestres

Harmonisation aux politiques et entraves à la mise en œuvre

Le décalage entre les données, les modèles, les cadres politiques actuels et les lignes directrices acceptées à l'échelle internationale constitue un autre obstacle majeur. Sans harmonisation, il est difficile d'assurer une uniformité et une crédibilité aux échelons régional, national et international. Des paramètres et des stratégies de communication qui énoncent clairement les effets climatiques des pratiques d'aménagement des forêts au fil du temps sont absolument nécessaires. Voici certains des problèmes actuels :

- le manque d'outils pour effectuer le suivi des GES à l'échelle des peuplements forestiers et du pays chaque année
- l'harmonisation limitée des échelles de données et des méthodes aux meilleures pratiques internationales (p. ex. les lignes directrices du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [GIEC]) à des fins d'uniformité



- les contraintes liées aux ressources, notamment l'incertitude financière, l'approvisionnement en semences et les problèmes de propriété foncière, nuisent à la mise en œuvre efficace des programmes
- la connaissance limitée des principales questions scientifiques et d'ordre opérationnel en foresterie chez les décideurs politiques
- l'incertitude entourant la propriété foncière (publique ou privée) qui complique la mise en œuvre

Collaboration et communication

Une comptabilité efficace des émissions de GES forestières repose sur une excellente collaboration entre les disciplines, les administrations et les groupes d'intervenants. Cependant, une communication incohérente, des rôles mal définis et des pratiques de partage de données cloisonnées nuisent à la coordination et limitent l'incidence des efforts politiques et scientifiques. L'absence d'une langue commune aux experts techniques, aux décideurs et aux gestionnaires des terres contribue également au décalage et à la mise en œuvre réduite de recommandations fondées sur la science.

- Une collaboration fragmentée entre les entités fédérales, provinciales, autochtones et privées.
- Peu de plateformes dédiées au partage transparent de données et à l'échange de connaissances intersectorielles
- Des lacunes en matière de communication entre les scientifiques, les décideurs politiques et les spécialistes locaux
- Des messages incohérents sur les effets climatiques de l'aménagement forestier minent la compréhension et la confiance du public
- Un décalage entre les chercheurs, les décideurs politiques et les spécialistes de l'exploitation forestière

Recommandations

Les recommandations ciblent les défis actuels cernés dans la section précédente :

1. Investir dans la science ouverte et collaborative pour la surveillance du carbone forestier

Soutenir les partenariats de recherche intersectoriels qui font la promotion des données ouvertes, l'élaboration conjointe de méthodologies et la collaboration interdisciplinaire pour améliorer la précision, la transparence et la pertinence politique des inventaires de GES de source forestière.

2. Renforcer la dendrométrie pour améliorer l'évaluation des effets de l'aménagement et des perturbations

Investir dans la conception et l'intégration de méthodologies de mesure avancées qui reflètent avec précision la complexité de la dynamique du carbone dans l'écosystème forestier, plus particulièrement à la suite d'activités de gestion et de perturbations. Perfectionner en priorité les modèles de rétroaction du carbone du sol et biophysique afin de combler les manques de connaissances criants. Une meilleure harmonisation de la télédétection et des observations sur le terrain, y compris l'intégration d'outils émergents, comme le LiDAR et les modèles basés sur l'IA, pour améliorer la résolution spatiale et temporelle. Les modèles devraient être adaptés de façon à permettre un suivi efficace des interventions dispersées ou à petite échelle, comme le boisement et la récolte sélective, dans des paysages et des périodes hétérogènes.

3. Harmoniser les cadres de mesure et de préparation de rapports aux normes internationales

Veiller à ce que les systèmes de comptabilisation des GES de source forestière aux échelons fédéral, provincial et de l'unité d'aménagement forestier soient harmonisés aux lignes directrices du GIEC et aux autres meilleures pratiques internationales afin de renforcer leur crédibilité, de permettre de comparer les données et de soutenir les engagements mondiaux en matière de climat.



4. Renforcer les partenariats inclusifs avec les communautés autochtones et locales

Élargir et soutenir les initiatives, comme les programmes de gardiens autochtones, afin d'intégrer les connaissances, le leadership et l'intendance autochtones aux stratégies de surveillance des forêts et sur le climat. Clarifier les rôles et favoriser une responsabilité partagée à tous les niveaux de gouvernance.

5. Améliorer la communication publique et les connaissances sur le climat liées aux interventions forestières

Préparer et diffuser des discours clairs et cohérents qui expliquent les avantages climatiques de l'aménagement forestier. Utiliser les médias traditionnels et numériques pour mieux sensibiliser le public et soutenir les activités forestières de reboisement, de conservation et de développement durable.

Personnes-ressources

Lauren T. Cooper

Sustainable Forestry Initiative
Lauren.cooper@forests.org

Alemu Gonsamo

McMaster University
gonsamoa@mcmaster.ca

Resources et références

Goetz, S. J., Hansen, M., Houghton, R. A., Walker, W., Laporte, N. et Busch, J. (2015). Measurement and monitoring needs, capabilities and potential for addressing reduced emissions from deforestation and forest degradation under REDD+. *Environmental Research Letters*, 10(12), 123001.

<https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/12/123001>

Guindon, L., Bernier, P. Y., Beaudoin, A. et Villemaire, P. (2015). National-scale assessment of biomass and forest carbon stock change in Canada's forests. *Environmental Monitoring and Assessment*, 187, 1–15. <https://doi.org/10.1007/s10661-015-4855-9>

Landry, G., Thiffault, E., Cyr, D., Moreau, L., Boulanger, Y. et Dymond, C. (2021). Mitigation potential of ecosystem-based forest management under climate change: A case study in the boreal-temperate forest ecotone. *Forests*, 12(12), 1667. <https://doi.org/10.3390/f12121667>

Moreau, L., Thiffault, E., Cyr, D., Boulanger, Y. et Beaugard, R. (2022). How can the forest sector mitigate climate change in a changing climate? Case studies of boreal and northern temperate forests in eastern Canada. *Forest Ecosystems*, 9, 100026. <https://doi.org/10.1016/j.fecs.2022.100026>

Pflugmacher, D., Wulder, M. A., White, J. C. et Cohen, W. B. (2019). Impacts of forest disturbance on forest structure in North America: A remote sensing perspective. *Ecological Indicators*, 104, 357–365. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.04.001>

Stinson, G., Kurz, W. A., Smyth, C. E., Neilson, E. T., Dymond, C. C., Metsaranta, J. M., C. Boisvenue, G. J. Rampley, Q. Li, T. M. White et D. Blain (2011). An inventory-based analysis of Canada's managed forest carbon dynamics, 1990 to 2008. *Global Change Biology*, 17(6), 2227–2244. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02369.x>

Sustainable Forestry Initiative (2022). Norme d'aménagement forestier SFI 2022.

<https://forests.org/fr/norme-damenagement-forestier-sfi/>