

Contenu

Introduction.....	1
Comptabilisation et commerce de la compensation de carbone	3
Méthodologies et modèles de quantification du carbone.....	5
Exemples de projets de réduction d'émissions/ de séquestration de carbone	8
Mise en application... ..	9
Conclusions	12
Références	12
Remerciements.....	12

Introduction aux méthodologies liées à la réduction des émissions et aux crédits de carbone dans les opérations forestières

Mots clés

Émission, gaz à effet de serre (GES), surveillance, carbone, crédits de carbone, aménagement forestier, Canada.

Résumé

Le présent document offre aux forestiers et autres professionnels une introduction aux méthodologies actuelles en matière de compensation de carbone et donne des exemples de lignes directrices pour les activités de réduction des émissions et de compensation de carbone qu'on peut appliquer dans les opérations forestières au Canada. Il contient aussi de nombreuses références pour de l'information sur les émissions de carbone.

Auteurs

Marian Marinescu
et
Cameron Rittich

Région de l'Ouest

Introduction

Le Protocole de Kyoto (CCNUCC, 1992) a été établi pour fournir des cibles ayant force exécutoire pour réduire la

concentration des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère. Il a été signé en 1997, mais est entré en vigueur seulement en 2005. En 2007, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) publiait un rapport décrivant les progrès dans la compréhension des facteurs humains et naturels qui influencent les changements climatiques, accompagnés de prévisions des changements climatiques (GIEC, 2007). Le rapport souligne les concentrations accrues de GES dans l'atmosphère dues aux activités industrielles. Ces dernières années, le Canada a mis en place des programmes et des politiques pour réduire les émissions, mais leurs résultats pourraient ne pas se faire entièrement sentir pendant la période touchée par le protocole (2005–2020), en particulier parce que le Canada s'est retiré de l'entente en décembre 2011. Actuellement, en vertu de l'Accord de Cancun (2010), le plan du Canada sur les



changements climatiques met l'accent sur l'atteinte d'un objectif de 17 % de réduction des émissions de GES par rapport au niveau de 2005 d'ici 2020 (Gouvernement du Canada, 2011). Pour ce qui est du secteur forestier canadien, l'Association des produits forestiers du Canada (APFC) s'est engagée à atteindre la neutralité en carbone à l'échelle de l'industrie d'ici 2015 (APFC, 2012). Le Canada dispose de plusieurs possibilités pour atteindre cette cible : accroître l'efficacité énergétique, convertir des opérations faisant appel à des combustibles fossiles à des formes d'énergie renouvelable, adopter des plans d'aménagement forestier et agricole améliorés et mettre en œuvre des mesures d'encouragement fiscal, des taxes et des plafonds pour les industries qui produisent des GES.

Comme la gestion des ressources naturelles canadiennes (p. ex., les territoires forestiers) est de compétence provinciale, de nombreux programmes de réduction des émissions de GES ont été élaborés à l'échelle provinciale. Par exemple, en Alberta, en date du 1er juillet 2007, le règlement sur les émetteurs de gaz spécifiques exige que les installations albertaines qui émettent plus de 100 000 tonnes de GES par année réduisent leur intensité d'émissions de 12 %. Les émetteurs touchés peuvent soit réduire leurs émissions sous le plafond permis ou acheter des crédits de carbone d'entreprises qui ont réduit leurs émissions en deçà du plafond. En Colombie-Britannique, les entreprises qui réduisent leurs émissions obtiennent des crédits de carbone pour chaque tonne d'émissions retranchée. La Pacific Carbon Trust of B.C., une société d'État, a un système pour vérifier les crédits qu'elle achète, avant de les vendre 25 \$ la tonne aux ministères et organismes gouvernementaux que la province oblige à être carboneutres. Cette fiducie ne divulgue pas

le prix par tonne qu'elle paie aux entreprises du secteur privé pour la modernisation ou la transformation de leurs procédés industriels visant à réduire leurs émissions de dioxyde de carbone.

Par suite des initiatives nationales et provinciales de réduction des émissions de GES, de plus en plus de membres de FPInnovations s'intéressent aux pratiques innovatrices qui pourraient réduire les émissions nuisibles et peut-être générer des crédits/une compensation de carbone. En Alberta, par exemple, seulement quatre entreprises de produits forestiers (usines de pâte) étaient des émetteurs visés par le règlement sur les émetteurs de gaz spécifiques en 2011. Les membres de FPInnovations sont préoccupés par le fait que les limites d'émissions sont appelées à diminuer pour s'établir à 50 000 tonnes d'équivalent CO₂ (équivalent de dioxyde de carbone ¹) par année, puis plus tard, à 25 000 tonnes d'éq. CO₂ par année; les entreprises devront donc s'apprêter rapidement à comptabiliser leurs émissions et à trouver des façons de les réduire. De nombreuses entreprises font déjà des efforts considérables pour réduire leur empreinte de carbone et font preuve d'initiative à cet égard. Toutefois, on se questionne souvent sur la façon de comptabiliser les émissions ainsi que sur la manière de déterminer les possibilités, au plan financier, offertes par la séquestration du carbone et l'utilisation de nouvelles technologies pour obtenir des compensations de gains en efficacité énergétique.

Voici les objectifs du présent document :

- Déterminer les méthodologies applicables à l'évaluation de l'empreinte de carbone des opérations d'aménagement forestier.
- Présenter des exemples de lignes directrices pour des activités de réduction d'émissions et de compensation de carbone implantées par des opérations forestières au Canada.

¹ L'équivalent CO₂ est une unité de mesure courante pour les GES, basée sur leur potentiel de réchauffement planétaire sur 100 ans. On trouvera une liste des GES et de leur potentiel de réchauffement sur 100 ans à la référence Alberta Environment (2011), tableau 2.

Un document plus détaillé à ce sujet est disponible sur le site Web de FPIInnovations (Marinescu et Rittich, 2012; disponible en anglais seulement).

Comptabilisation et commerce de la compensation de carbone

Les compensations de carbone (ou crédits) sont des réductions d'émissions de GES généralement associées à une tonne d'éq. CO₂.² Les crédits de carbone peuvent être échangés ou utilisés pour se conformer à certains règlements sur les émissions ou pour appuyer les déclarations volontaires de réductions d'émissions des entreprises (p. ex., pour réduire leur « empreinte de carbone »). Avant de pouvoir échanger ces crédits, ils doivent cependant être validés, vérifiés et enregistrés par des organismes indépendants (figure 1). Pour enregistrer des crédits de carbone, tout le cycle de vie des crédits doit faire l'objet d'un suivi par un processus transparent qui comprend de la documentation concernant leur création, leur sérialisation, leur certification, l'information sur le projet, les transferts de crédits et le retrait. De plus, les projets de réduction d'émissions doivent être validés selon des protocoles approuvés et les réductions d'émissions doivent être vérifiées à l'aide de méthodes approuvées. Ces mesures sont nécessaires pour s'assurer que les réductions d'émissions sont réelles, quantifiables, permanentes et additionnelles.

Validation de la compensation de carbone

Pour générer des compensations/crédits échangeables, les générateurs de crédits (« compensateurs ») devront prouver que les compensations existent ou qu'elles seront générées dans le cadre temporel du projet.

Réduction des émissions de gaz à effet de serre

Évaluation de l'admissibilité

Évaluation du protocole

Surveillance

Rapports

Vérification

Enregistrement

Échange et retrait des crédits de carbone

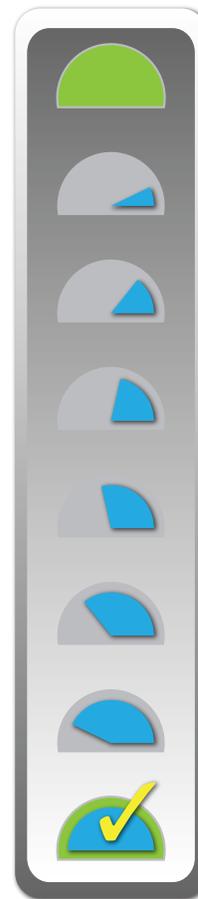


Figure 1. Processus entourant les crédits de carbone.

Les compensations devront aussi être mesurables; on mesure généralement les crédits par rapport à une unité commune du produit du procédé (tonnes d'éq. CO₂/m³ de bois, tonnes d'éq. CO₂/Mppm de bois d'œuvre, tonnes d'éq. CO₂/tonne de copeaux, etc.). L'unité de mesure doit être uniforme pendant tout le projet pour que tous les puits, les sources et les bassins d'émissions soient inclus dans les calculs. De plus, le projet doit tenir compte des fuites. Des fuites se produisent quand un projet de compensation déplace des activités qui créent des émissions à l'extérieur des limites du projet. Par exemple, un projet de conservation forestière pourrait restreindre les activités de récolte dans la zone qu'il couvre, mais pourrait entraîner des activités de récolte dans un autre secteur.

² Les émissions de GES comprennent le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O), les hydrofluorocarbures (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF).

Par ailleurs, les promoteurs du projet doivent démontrer clairement leur titre de propriété aux termes de la loi, y compris les ententes contractuelles avec divers participants dans le cas d'un projet commun. La plupart de temps, la propriété est accordée à la personne ou à l'entité qui entreprend les activités de réduction. C'est au promoteur du projet qu'il revient de prouver la propriété. Actuellement, il n'y a pas de politique claire au Canada concernant la propriété des réductions d'émissions provenant des forêts publiques.

La permanence est une autre condition pour générer des crédits de carbone admissibles : le projet doit inclure des protections ou des stratégies de gestion du risque contre l'annulation des compensations due à des conditions comme des perturbations d'origine naturelle ou humaine : feu, inondation, glissement de terrain, défrichage aux fins de développement, etc. Les protections pourraient prendre la forme de crédits temporaires (p. ex., pour des projets de reboisement), de retenue d'un bassin de crédits jusqu'à l'atteinte de la permanence, d'établissement de mesure de régénération (p. ex., planter des arbres pour remplacer ceux qui ont été détruits par le feu) ou d'élaboration de plans d'évitement du risque (p. ex., plans de gestion du feu).

En outre, le facteur d'additionnalité doit répondre à une question fondamentale : tout étant égal par ailleurs, le projet de compensation aurait-il eu lieu s'il n'avait pas été mis en œuvre comme projet de compensation? Par exemple, des mesures de compensation réalisées en réaction à des règlements locaux, régionaux, nationaux ou internationaux sur les émissions ne sont pas de nature additionnelle. Le concept d'additionnalité est complexe et difficile à démontrer dans bien des cas. Les options courantes, comme fermer des installations ou réduire la production, ne se qualifient pas pour les crédits de carbone. Par contre, une augmentation

de l'activité industrielle qui fait augmenter les émissions ne signifierait pas nécessairement une augmentation des émissions si elles étaient quantifiées sur une base relative (c.-à-d. normalisées par rapport à une année de production de référence et exprimées sous forme de tonnes d'éq. CO₂ par unité de production).³ On a élaboré de nombreux outils et directives pour faire la preuve de l'additionnalité. Les sept principes suivants ont été élaborés par la Pacific Carbon Trust:

- Le scénario de référence est une représentation hypothétique de ce qui serait raisonnablement escompté en l'absence d'un projet de compensation.
- Pour tous les projets, il doit y avoir au moins un scénario de référence.
- Le scénario de référence doit être comparable au scénario du projet.
- Les références changent à mesure que les pratiques générant des émissions élevées sont remplacées par des pratiques générant des émissions plus faibles ou que les règlements sur les émissions changent.
- Les émissions du scénario de référence doivent être calculées en fonction d'une représentation holistique.
- Il doit exister des obstacles qui empêchent le projet d'être mis en œuvre.
- Les obstacles au projet doivent, en tout ou en partie, être surmontés par l'incitatif de la reconnaissance de la compensation.

Élaboration et enregistrement des protocoles

La comptabilisation des compensations de carbone est particulière à chaque projet et est décrite par des protocoles de quantification des crédits de carbone. Au Canada, la Pacific Carbon Trust⁴ et l'Alberta Environment – Climate Change Secretariat⁵ ont élaboré des protocoles qui indiquent comment calculer les crédits de carbone. Ces protocoles se basent sur des lignes directrices reconnues à l'échelle internationale et

³ Pour les différences entre les plafonds d'intensité des émissions et d'émissions absolues, consulter le http://mit.edu/globalchange/www/MITJPSPGC_Rpt100.pdf

⁴ <http://pacificcarbontrust.com>

⁵ <http://environment.alberta.ca/0923.html>

nationale. Le processus de comptabilisation est simple; il fait appel à des méthodologies (p. ex., modèles statistiques et informatiques) qui quantifient périodiquement la valeur des émissions générées par le projet. Les compensations sont la différence entre la référence et les émissions du projet. Elles doivent être vérifiées par un organisme tiers (vérificateur), puis enregistrées dans un registre des crédits de carbone (p. ex., Markit,⁶ Alberta Carbon Offset Registry,⁷ CSA⁸); elles peuvent alors être échangées directement avec de grands émetteurs ou sur des marchés du carbone. Alberta Carbon Offset Solutions⁹ dispose d'une liste de fournisseurs de services pour le marché du carbone.

Le coût de développement de protocoles et de projets pourrait être considérable. Par exemple, en Alberta, les coûts de développement de protocoles reviennent au premier promoteur de projet et peuvent varier de 65 000 \$ à plus de 250 000 \$, selon la complexité. Les promoteurs suivants peuvent utiliser sans frais les protocoles élaborés. De plus, les coûts de quantification peuvent varier, selon le type, la complexité et la taille du projet, de plusieurs milliers à des dizaines de milliers de dollars. Les coûts de vérification dépendent des mêmes paramètres que les coûts de quantification et varient de 20 000 à 30 000 \$ (Mihajlovich et coll., 2011).

Regrouper de petits projets dans un ensemble plus important de réductions d'émissions en vertu du même protocole peut réduire les coûts de vérification et de transaction et rendre des petits projets économiquement viables. Toutefois, comme pour les grands projets, les projets regroupés doivent

faire la preuve que toutes les conditions décrites plus haut sont respectées. Le regroupement de petits projets est généralement fait par une tierce partie (un « regroupeur »).

Méthodologies et modèles de quantification du carbone

Pour quantifier les crédits, chaque promoteur de projet peut utiliser un ou plusieurs guides reconnus à l'échelle internationale et nationale. Par exemple, les systèmes de crédits compensatoires de l'Alberta et de la Colombie-Britannique utilisent la plateforme ISO 14064-2, reconnue à l'échelle internationale, pour établir et quantifier les projets d'émissions de GES.¹⁰ Les protocoles et projets de compensation de ces provinces doivent être élaborés et mis en œuvre conformément à cette norme, qui favorise un processus d'examen par des pairs détaillé et transparent. Toutefois, là où c'est possible, les protocoles et projets peuvent utiliser d'autres directives internationales et nationales :

- Clean Development Mechanisms (CDM)¹¹
- The World Resources Institute (WRI)¹²
- World Business Council on Sustainable Development (WBCSD)¹³
- Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC)¹⁴
- Le rapport d'inventaire national : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada¹⁵
- Climate Change Technology Early Action Measures (TEAM) Requirements and Guidance for the System of Measurement And Reporting for Technologies (SMART)¹⁶

⁶ <http://www.markit.com>

⁷ <http://carbonoffsetsolutions.climatechangecentral.com/offset-registry>

⁸ <http://www.ghgregistries.ca>

⁹ <http://carbonoffsetsolutions.climatechangecentral.com/resources/market-service-providers>

¹⁰ http://www.iso.org/iso/fr/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=38382

¹¹ http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/clean_development_mechanism/items/2718.php

¹² <http://www.wri.org>

¹³ <http://wbcscd.org>

¹⁴ <http://ipcc.ch>

¹⁵ <http://climatechange.gc.ca>

¹⁶ http://carbonoffsetsolutions.climatechangecentral.com/files/microsites/OffsetProtocols/ProtocolReviewProcess/1stCycleProtocolReview/Biofuel/86BiofuelsProtocol_mod.pdf

Les lignes directrices suivantes s'appliquent particulièrement à la foresterie :

- Protocol for the Creation of Forest Carbon Offsets British Columbia (2011)¹⁷
- Climate Action Reserve Forest Project Protocol (Version 3.2)¹⁸
- Voluntary Carbon Standard: Tool for Agriculture, Forestry, and Other Land Use (AFOLU) Methodological Issues¹⁹
- Tool for AFOLU Non-Permanence Risk Analysis and Buffer Determination²⁰
- Draft North American Forest Carbon Standard²¹
- IPCC 2006 Guidelines for Forest Land²²
- American Carbon Registry - Improved Forest Management Methodology²³

Il existe une grande variété de méthodes et d'outils de comptabilisation des émissions de GES qui peuvent être utilisés dans le cadre de projets d'opérations forestières au Canada. Les modèles les plus populaires sont les suivants : CBM FS3, conçu par le Service canadien des forêts (SCF), FORECAST, élaboré par l'Université de la Colombie-Britannique pour les projets réalisés dans cette province, FORCARB-ON, élaboré par le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, FPIInterface, conçu par FPIInnovations pour le bilan carbone des opérations forestières, et FICAT, conçu par le National Council for Air and Steam Improvement (NCASI) et l'International Finance Corporation (IFC) pour des projets à l'échelle nationale et internationale. Le tableau 1 dresse la liste de ces modèles et d'autres modèles, qui sont décrits plus en détail dans la version complète du document (Marinescu et Rittich, 2012).

L'utilisation de modèles de comptabilisation du carbone dans les projets de compensation du carbone n'est pas obligatoire, mais on la recommande dans la plupart des cas, en particulier pour ceux qui comprennent la séquestration du carbone et des émissions de carbone associées à des systèmes biologiques complexes (p. ex., des écosystèmes forestiers). Inversement, dans le cas de projets où les crédits de carbone sont plus faciles à calculer (p. ex., projets de remplacement de carburant), on peut recourir à des méthodes de comptabilisation plus simples (p. ex., registres, feuilles de calcul). Les organismes qui préparent des projets devraient disposer de modèles de méthodes et de documents qui conviennent à chaque type de projet.²⁴

Les entreprises forestières doivent faire preuve de diligence raisonnable lorsqu'elles choisissent un organisme pour concevoir un projet, en vérifiant son dossier : inscription dans la province où le projet sera élaboré, nombre d'années dans le domaine, références, spécialisation en foresterie, exemples de projets similaires, ingénieur forestier au sein du personnel. L'important, quand il s'agit de choisir un organisme ou un professionnel de développement de projet, c'est qu'il soit en mesure d'utiliser des méthodes scientifiques et pratiques rigoureuses, qui couvrent complètement et sans aucun doute toutes les conditions présentées à la figure 1. On encourage fortement les entreprises forestières à participer activement à l'élaboration de ces projets, car elles seront au bout du compte responsables d'assurer que ces conditions sont remplies pendant toute la durée du ou des projets, ce qui en foresterie, peut se mesurer en décennies.

¹⁷ http://env.gov.bc.ca/cas/mitigation/pdfs/Forest_Carbon_Offset_Protocol_v1_0_Web.pdf

¹⁸ <http://www.climateactionreserve.org/how/protocols/forest/dev/>

¹⁹ <http://v-c-s.org/methodologies/VT0001>

²⁰ <http://v-c-s.org/program-documents/afolu-non-permanence-risk-tool-v32>

²¹ <http://forestcarbonstandards.org>

²² http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_04_Ch4_Forest_Land.pdf

²³ <http://americancarbonregistry.org/carbon-accounting>

²⁴ Pour des exemples de consultants, visitez le <http://www.ghgregistries.ca>

Tableau 1. Sommaire des méthodes de comptabilisation du carbone

MODÈLE	Aspects du cycle de carbone abordés	Forces	Limitations
CBM-CFS3	Dynamique des stocks de carbone	- Le plus utilisé au Canada pour calculer les stocks nets de carbone - Échelle du peuplement ou du paysage - Gratuit	- Émissions des produits du bois récolté non explicitement incluses
FORECAST	Dynamique des stocks de carbone	- Intègre la récolte et les traitements sylvicoles - Peut traiter de multiples objectifs	- La modélisation à l'échelle du domaine forestier exige un modèle d'approvisionnement en bois distinct
FORCARB-ON	Carbone stocké dans les produits du bois récolté	- Approche recommandée par le GIEC	- Émissions des activités de production (récolte, transport, etc.) non incluses - Particulier à l'Ontario - Dynamique des stocks de carbone non modélisée
FICAT	Carbone stocké dans les produits du bois récolté	- Approche recommandée par le GIEC - Calcule les GES totaux, pas seulement le CO ₂ - Gratuit	- Dynamique des stocks de carbone non modélisée
ToSIA	Carbone stocké dans les produits du bois récolté	- Peut intégrer des critères de durabilité autres que les émissions de GES	- Dynamique des stocks de carbone non modélisée
CO ₂ FIX	Dynamique des stocks de carbone à l'échelle du peuplement	- Le bois récolté est suivi jusqu'en fin de vie - Contient un module de bioénergie et un calculateur de crédits de carbone - Gratuit	- Ne s'applique pas facilement aux projets à l'échelle de l'écosystème
PWP	Carbone séquestré dans les lots boisés	- Convivial - Réglages par défaut pour les nouveaux usagers - Gratuit	- Ne s'applique pas facilement aux projets à l'échelle de l'écosystème - 50 écosystèmes maximum
TimberCAM	Cycle complet du carbone stocké dans les arbres jusqu'à l'élimination	- Couvre toute la chaîne de la forêt à la fin de vie - Gratuit	- Émissions des activités de production (récolte, transport, etc.) non incluses - Conditions australiennes modélisées
FPInterface	Émissions de CO ₂ dans les opérations forestières et carbone stocké dans les produits du bois récolté	- Outil opérationnel - Réglages par défaut pour divers équipement de récolte/façonnage	- Ne considère pas explicitement la dynamique du carbone dans le peuplement
GHGenius	Émissions associées aux carburants traditionnels et de rechange	- Peut faire une analyse du cycle de vie pour des régions spécifiques du Canada, des États-Unis et du Mexique - Compte actuellement environ 200 combinaisons possibles de véhicules, de carburants et de matières premières	- Dynamique des stocks de carbone pas modélisée
BioFleet	Émissions associées aux carburants traditionnels et de rechange	- Outil en ligne	- Dynamique des stocks de carbone pas modélisée
Volvo EFC	Émissions associées aux carburants traditionnels et de rechanges	- Outil en ligne	- Dynamique des stocks de carbone pas modélisée

Exemples de projets de réduction d'émissions/ de séquestration de carbone

Les paragraphes qui suivent présentent un résumé de projets canadiens choisis de réduction d'émissions ou de séquestration de carbone. Ils sont regroupés selon leur sous-secteur d'origine en foresterie. Pour des descriptions plus détaillées, veuillez consulter la version complète du document (Marinescu et Rittich, 2012).

Projets en sylviculture/ aménagement forestier

Projet de séquestration de carbone forestier de la Saskatchewan

C'est le premier projet de séquestration de carbone forestier officiellement examiné et approuvé au Canada (Lemprière et coll., 2002). Il s'agit de carbone séquestré dans des plantations d'épinette blanche et de réserves de carbone forestier. Les crédits de carbone générés par ce projet devaient être vendus au service provincial d'électricité, mais on n'a pas trouvé de dossiers indiquant que des crédits ont été générés et/ou vendus.

Nature Conservancy Canada – Projet de carbone forestier Darkwood

Ce projet est situé près de Creston (C.-B.) et génère des crédits de carbone dus au faible niveau d'arbres récoltés dans le cadre d'activités de conservation pour l'amélioration de l'écosystème/ de l'habitat et la gestion du risque. La Pacific Carbon Trust a acheté 450 000 tonnes de crédits de carbone provenant du carbone séquestré entre 2008 et 2010.

Projet communautaire de restauration d'un écosystème à Maple Ridge (C. B.)

Le projet consiste à faire une coupe sélective d'aulne rouge (*Alnus rubra*) et de broussailles et à planter des espèces d'arbres indigènes longévives, qui conviennent au site et ont une forte productivité, dont la croissance et la survie seront assurées grâce aux meilleures pratiques sylvicoles. Le projet est toujours actif, mais aucun crédit de carbone n'en a été retiré à ce jour.

Global CO₂ Reduction, Inc. – Projet pilote de crédits forestiers du nord de l'Ontario

Le projet est situé à Kapuskasing, en Ontario, et comporte du carbone séquestré dans une plantation de pin gris (*Pinus banksiana*) et de saules (*Salix sp.*) sur un terrain municipal improductif. Malheureusement, en raison de la petite taille du projet, les revenus des crédits de carbone potentiels n'étaient pas suffisants pour compenser les coûts de plantation et d'entretien. On cherche donc du financement/des mesures incitatives additionnelles pour couvrir les frais.

TimberWest – Projet de conservation de l'écosystème Strathcona

Il s'agit du premier projet forestier à utiliser le protocole de compensation du carbone forestier de la C.-B., nouvellement mis en place. On prévoit une réduction des émissions due à la conservation d'un territoire forestier privé qui serait autrement récolté en vertu d'un plan de récolte existant. Les réductions d'émissions additionnelles proviennent du fait qu'on évite d'utiliser des carburants fossiles pour l'équipement de transport et de récolte. La Pacific Carbon Trust s'est engagée à acheter 600 000 tonnes d'éq. CO₂ de TimberWest au cours des trois prochaines années.

Transports

Bison Transport

Bison Transport, une entreprise du Manitoba spécialisée dans le transport de marchandises, est la première entreprise de transport canadienne à enregistrer des crédits de carbone dans le registre des projets propres de la CSA et à les vendre. Les crédits échangés sont le résultat de stratégies relatives à l'efficacité du carburant, notamment à des améliorations de l'aérodynamisme des véhicules, à la gestion de la vitesse et de la conduite, à des stratégies de limitation du ralenti, au transport intermodal, à une stratégie de longues combinaisons pour les véhicules et à une technologie d'efficacité des pneus. L'entreprise a vendu 10 737 crédits de carbone.

Opérations forestières

DMI – Projet de réduction directe des GES en récolte forestière

Ce projet, situé en Alberta, est basé sur l'utilisation de la technologie des déchiqueuses portables, qui remplacent le déchiquetage centralisé dans une cours à bois, demande moins de manutention et donne lieu à une augmentation de 20 % de l'utilisation du bois et à une réduction correspondante liée à l'élimination des résidus de récolte. Tous les crédits sont le résultat de réductions directes de la consommation d'énergie (principalement du carburant diesel), dues à une efficacité accrue attribuable aux conditions du projet. Le projet a généré 421 043 t d'éq. CO₂ entre 2005 et 2010; les crédits sont en attente de retrait.

Énergie

Tolko – Projet de gazéification de la biomasse Heffley Creek

Situé à Kamloops, en Colombie-Britannique, à l'usine de contreplaqué de Tolko, ce projet génère des crédits grâce à des gazogènes à biomasse nouvellement installés qui produisent un gaz de synthèse à partir de résidus de bois. Le gaz de synthèse remplace le gaz naturel utilisé à l'usine pour sécher les panneaux et pour produire de l'eau chaude pour la préparation des billes. L'utilisation de biomasse plutôt que de combustibles fossiles permet de réduire les émissions de GES d'origine anthropique. Entre 2005 et 2010, ce projet a généré 50 262 t d'éq. CO₂.

Projet de conversion de carburant à l'usine de cellulose de spécialité Neucel

Situé à Port Alice, en Colombie-Britannique, ce projet génère des crédits compensatoires en remplaçant une proportion de l'énergie électrique et thermique produite sur place à l'aide de combustibles fossiles (pétrole) par une énergie renouvelable tirée des résidus des procédés et de récolte. Le projet a généré 31 131 t d'éq. CO₂ entre 2008 et 2010.

Mise en application

Exemple de comptabilisation du carbone à l'aide de FPInterface^{MC}

De nombreux modèles ont été conçus pour comptabiliser le carbone (tableau 1), mais FPInnovations propose un outil détaillé pour gérer les opérations forestières. FPInterface est un outil d'aide à la décision qui calcule les coûts et la productivité des opérations forestières directement sur la carte forestière. Le logiciel utilise des équations de FPInnovations et les données SIG des entreprises forestières et tient compte de toutes les données spatiales pour créer rapidement des scénarios de récolte. Plusieurs modules complémentaires - Maxtour, BiOS, calendrier opérationnel, carbone et chaîne de valeur – sont aussi disponibles pour améliorer la planification sur le plan des stratégies et des opérations.

Le module sur le carbone estime la consommation de carburants fossiles et les émissions subséquentes générées par les opérations forestières et les activités de transport. Il calcule aussi la quantité de résidus de récolte et de carbone générée par le scénario de récolte. Ainsi, FPInterface peut produire des scénarios qui pourraient indiquer la différence d'émissions entre un cas de référence et un projet de compensation d'émissions. L'exemple d'une étude de cas menée en Alberta est décrit ci-dessous.

La zone d'étude comprenait 44 blocs de coupe pour une superficie totale de 14 600 ha (figure 2). FPInterface a généré un plan de récolte produisant 3,3 millions de m³ de bois marchand de tremble (39 %), de pin lodgepole

INTERFOR – Système énergétique alimenté à la biomasse d'Adams Lake

Ce projet, situé à Adams Lake, en Colombie-Britannique, génère des crédits compensatoires en transformant les résidus de bois de la scierie d'Interfor en chaleur pour sécher le bois d'œuvre et pour chauffer l'usine pendant les mois d'hiver. Le projet permet d'éviter l'enfouissement des déchets de bois et améliore la qualité de l'air dans la région. Entre 2008 et 2010, le projet a généré 24 842 t d'éq. CO₂.

(37 %), d'épinette blanche (16 %), de peuplier noir (4 %) et d'épinette noire (4 %). Environ 290 000 tonnes anhydres de résidus de coupe pourraient être disponibles en bordure de chemin, alors que 246 673 tonnes anhydres pourraient être transportées et utilisées. Le bois et les résidus pourraient être acheminés à 11 usines de la région.

Le modèle de FPInterface (module de carbone) a calculé et répertorié les quantités de carbone séquestré dans le bois marchand et dans les résidus de coupe ainsi que le carbone rejeté pendant les opérations de récolte et de transport (figure 3). Selon ces

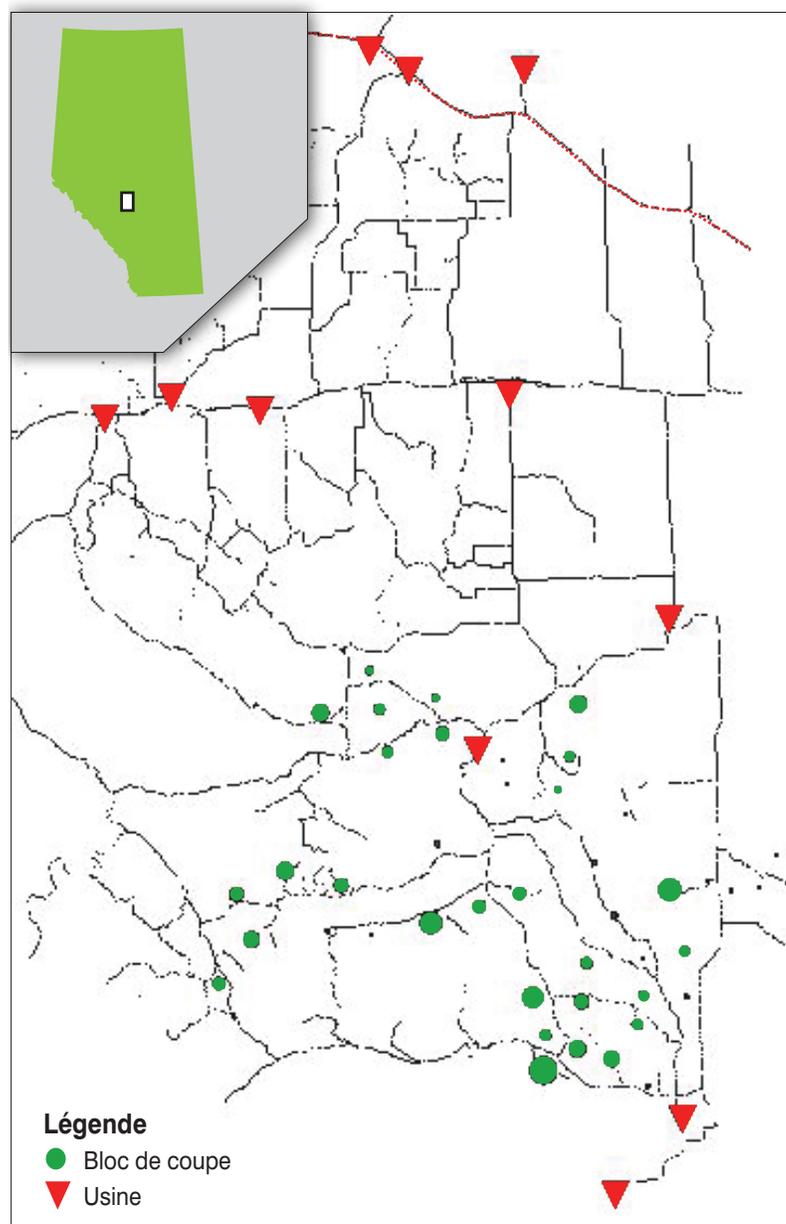
valeurs, le module de carbone a calculé un ratio de carbone qui indiquait combien de tonnes de carbone étaient stockées dans la biomasse pour chaque tonne de carbone rejetée dans l'atmosphère.

Défis et possibilités de participation à des initiatives de réduction des émissions et de compensation du carbone

La complexité méthodologique des exemples présentés varie considérablement et dépend principalement de l'endroit dans la chaîne de valeur (de la forêt au produit) d'où le projet tire son origine et de la proportion de la chaîne qu'il englobe. Des quatre types de projets de compensation de carbone présentés, c'est le premier type (projets de sylviculture/d'aménagement forestier) qui exige la démarche méthodologique la plus rigoureuse et la plus complexe et qui a généré le plus de débats. Ces projets touchent des écosystèmes forestiers établis ou planifiés et s'étendent sur des horizons temporels considérables; ainsi, il y a un risque inhérent associé à l'assurance de leur permanence. De plus, comme ils font intervenir des systèmes naturels complexes, on utilise des méthodologies ex ante (« avant que cela se produise »). Il est donc difficile de garantir complètement que les compensations de carbone sont « réelles ». En outre, il est difficile d'éviter les fuites, et parfois ce n'est pas clairement encadré (p. ex., on propose une réduction de la récolte, mais pas de réduction de la possibilité forestière). Mais le plus difficile est de prouver le facteur d'additionnalité, parce qu'il est très difficile et dans certains cas impossible de prouver « scientifiquement » ce que les promoteurs du projet auraient fait en l'absence d'activités de compensation de carbone.

En plus des difficultés méthodologiques, depuis quelques années, le climat légal et commercial entourant les crédits de carbone a été changeant. Au moment où le présent document était rédigé, le Canada s'est retiré du Protocole de Kyoto. En Europe, des compensations de carbone ont été rappelées et on a imposé des pénalités aux promoteurs frauduleux.

Figure 2. Carte d'une étude de cas d'analyse de carbone en Alberta.



L'attrait consistant à tirer parti des crédits de carbone s'est dans bien des cas transformé en piège. Pour minimiser le risque d'incapacité à générer ou à garantir des compensations de carbone, il faudrait faire de sérieux efforts pour se conformer aux conditions présentées ci-dessus. Dans certains cas, il faudrait faire plus que ce qui est requis par la réglementation actuelle. En règle générale, les projets de compensation de carbone doivent se baser sur les méthodologies scientifiques les plus récentes et on doit mettre en place des dispositions pour les adapter au milieu scientifique et législatif en constante évolution.

Voici les principaux défis et possibilités associés à la génération de crédits de carbone dans le secteur forestier aujourd'hui :

Défis

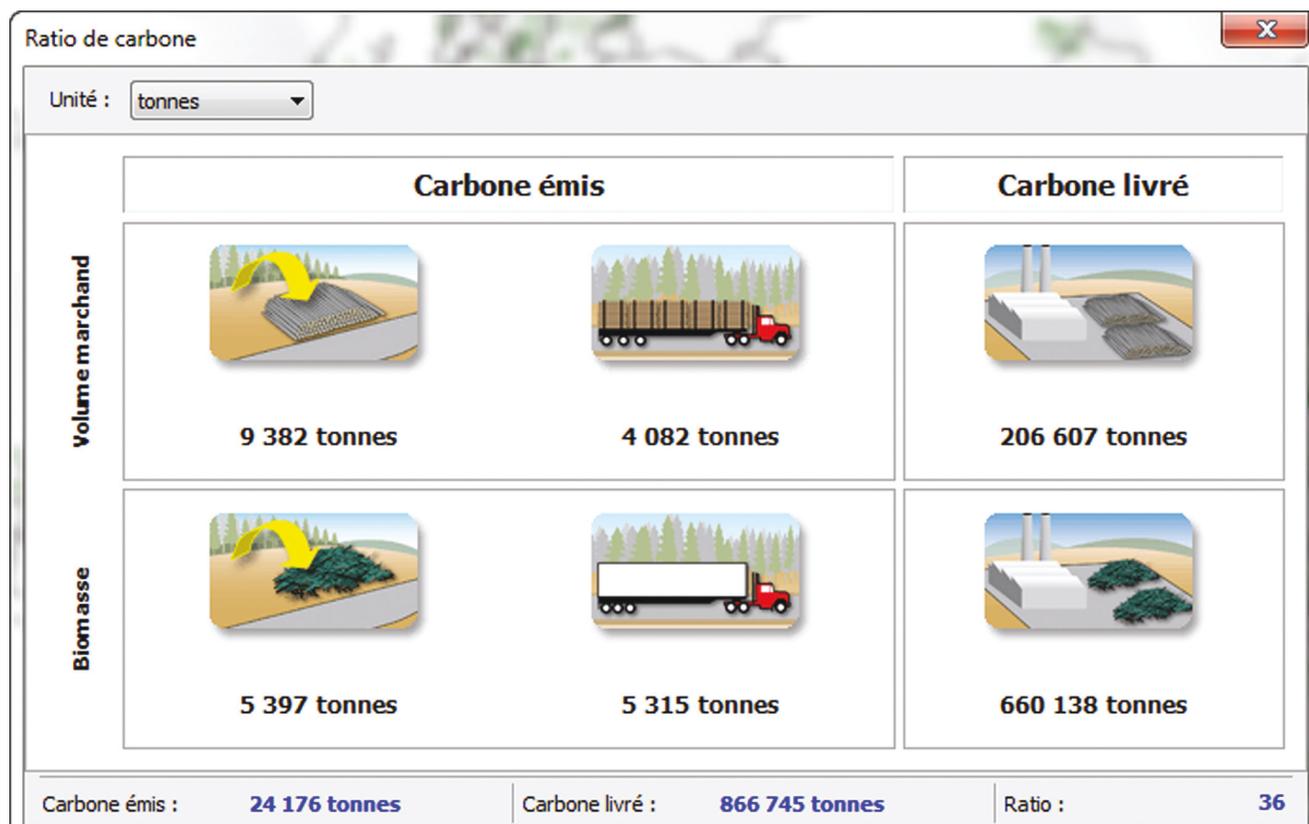
- Complexité du sujet et détails requis pour la quantification et la vérification
- Conséquences imprévues à long terme sur les écosystèmes forestiers dues à la gestion pour le carbone
- Équilibre entre utilisation et conservation difficile à atteindre

- Absence d'élaboration et de mise en œuvre de protocoles rigoureux
- Coûts élevés de l'élaboration et de la vérification des protocoles
- Absence de chaîne de traçabilité pour tenir compte du carbone stocké dans les produits du bois récolté
- Absence de politiques sur la propriété des crédits de carbone générés sur les terres publiques.

Possibilités

- Certains projets, en particulier dans le domaine de l'énergie et du remplacement des types de combustibles/carburants, pourraient donner des résultats immédiats, plus rapidement que les projets en aménagement forestier.
- Les stratégies d'atténuation des changements climatiques peuvent être réalisées à l'échelle régionale et locale pour des caractéristiques particulières des forêts (niveaux de perturbation, composition en essences, distribution des âges, etc.).

Figure 3. Carbone rejeté et séquestré dans l'exemple de comptabilisation du carbone.



Conclusions

Cette introduction a permis de présenter des méthodologies pouvant s'appliquer aux opérations d'aménagement forestier et des exemples de lignes directrices pour la réduction des émissions et les activités de compensation du carbone que certaines opérations forestières ont mis en œuvre au Canada. La conclusion fondamentale de ce travail est la suivante : comme les crédits de carbone ne sont pas encore un produit courant, les méthodologies, politiques et marchés qui s'y rapportent sont imprévisibles au Canada. Ainsi, il est difficile de recommander une recette que les entreprises forestières canadiennes peuvent adopter pour profiter des possibilités de compensation du carbone. Cependant, FPInnovations est déterminée à tenir ses membres au courant des plus récentes possibilités de valeur à cet égard et à continuer de surveiller la situation de la compensation du carbone au Canada et dans le monde. Ainsi, FPInnovations informera ses membres sur cette question et les guidera vers les sources d'expertise existantes (organismes de développement de projets de carbone, organismes gouvernementaux, etc.).

Références

- Alberta Environment. 2011. Technical guidance for offset project developers, Version 2.0, janvier 2011. <http://environment.gov.ab.ca/info/library/7915.pdf> [consulté en octobre 2011]
- APFC. 2012. Collaboration and partnerships - carbon neutral initiative. www.fpac.ca/index.php/en/collaboration/ [consulté en avril 2012]
- Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). 1992. Kyoto Protocol. www.unfccc.int [consulté en août 2011]

Gouvernement du Canada. 2011. A climate change plan for the purposes of the Kyoto Protocol Implementation Act. www.climate-change.gc.ca [consulté en août 2011]

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). 2007. Climate change 2007: The physical science basis. Summary for policymakers. www.ipcc.ch [consulté en août 2011]

Lemprière, T.C.; Johnston, M.H.; Willcocks, A.J.; Bogdanski, B.E.C.; Bisson, D.; Apps, M.J.; Bussler, O. 2002. Saskatchewan forest carbon sequestration project. *Forestry Chronicle* 78:843-849.

Marinescu, M.; Rittich, C. 2012. Emission reduction and carbon credit methodologies in forest operations – a primer. FPInnovations, Vancouver, B.C. Rapport interne IR-2012-10-23. <http://feric.ca/en/index.cfm?objectid=93A6BC78-956F-4A87-AAADCC8E0B186713>

Mihajlovich, M.; Christian, B.; Blanton, S. 2011. Assisting Alberta's forest industry to engage in the carbon economy. Rapport disponible auprès d'Incremental Forest Technologies Ltd., Edmonton, AB (iftech.ca).

Remerciements

Ce travail de FPInnovations a été rendu possible par des recherches intégrées dans toute la chaîne de valeur du secteur forestier en partenariat avec Ressources naturelles Canada. L'auteur aimerait remercier les collaborateurs suivants, qui ont fourni de l'information précieuse et ont révisé le rapport : Jim Stephenson – chef forestier, opérations de l'Alberta, Canadian Forest Products Ltd.; Dave Beck – forestier divisionnaire, Grande Prairie, Ainsworth Engineered Canada LP; Milo Mihajlovich – consultant principal, Incremental Forest Technologies Ltd.; David Muter – directeur général, Acquisitions stratégiques, Pacific Carbon Trust, et Richard Briand – coordonnateur de la planification, West Fraser Mills Ltd., Hinton (Alberta).

FPInnovations

Région Est

570, boul. Saint-Jean
Pointe-Claire, QC, H9R 3J9

☎ 514 630-4100

📠 514 694-4351

📧 publications@fpinnovations.ca

Région Ouest

2601 East Mall
Vancouver, BC, V6T 1Z4

☎ 604 224-3221

📠 604 228-0999

📧 publications@fpinnovations.ca

Mise en garde

Ce rapport est publié uniquement à titre d'information à l'intention des membres de FPInnovations. Il ne doit pas être considéré comme une approbation par FPInnovations d'un produit ou d'un service à l'exclusion d'autres qui pourraient être adéquats.

This publication is also available in English.

© Copyright FPInnovations 2013.

Imprimé au Canada sur du papier recyclé fabriqué par une compagnie membre de FPInnovations.