



RAPPORT TRIENNAL

2018-2021

carbone boréal



carboneboreal.uqac.ca

UQAC
Université du Québec
à Chicoutimi

TABLE DES MATIÈRES

MOT DU DIRECTEUR.....	3
INTRODUCTION	5
Bref rappel historique	5
Éducation et transparence	5
Fonctionnement	6
Plantations.....	7
Comité scientifique.....	8
Lettre Comité scientifique	9
FAITS SAILLANTS (2018-FÉVRIER 2021)	11
Compensations et subventions de recherche.....	11
Communications.....	13
Recherche	13
LA VALEUR DE CARBONE BORÉAL	14
L'avancement de la science.....	14
Le futur de Carbone boréal	15
PARTENAIRES.....	16
ANNEXES.....	17
1. LISTE DES COMMUNIQUÉS DE PRESSE (2021 → 2018).....	17
2. CONFÉRENCES DE PRESSE (2021 → 2018)	18
3. LISTE DE CONFÉRENCES / PRÉSENTATIONS PUBLIQUES POUR CARBONE BORÉAL (2021 → 2018).....	19
4. ENTREVUES RADIO NATIONALES (2021 → 2018)	21
5. ÉVALUATIONS EXTERNES DE CARBONE BORÉAL.....	22
6. VERSION AMÉLIORÉE DU SITE INTERNET DE CARBONE BORÉAL (24 SEPTEMBRE 2020).....	23
7. LISTE DES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES (2021 → 2018)	24
8. CARBONE BORÉAL ET LES ODD DES NATIONS-UNIES.....	26

MOT DU DIRECTEUR

La nouvelle infrastructure de recherche Carbone boréal m'a été confiée par le Conseil d'administration de l'UQAC pour un mandat de trois ans. Je suis très heureux de présenter ce premier rapport d'activités qui couvre la période du 1 mars 2018 au 28 février 2021.

Au cours de ses dix premières années, Carbone boréal a été un projet de recherche de la Chaire en éco-conseil. En lui donnant le statut d'infrastructure de recherche, l'UQAC a permis de pérenniser cet attribut unique au monde. Forts de ce nouveau statut, nous avons pu profiter de l'acquis pour se donner des priorités quant à la première période de référence. Trois objectifs ont été retenus :

Enrichir l'équipe de recherche de manière à exploiter les premières données relatives aux plantations existantes et publier sur nos travaux;

Augmenter le financement de l'infrastructure;

Augmenter le nombre d'arbres plantés pour générer de nouvelles hypothèses de recherche.

Depuis 2018, nous avons pu enrichir notre équipe avec la collaboration de deux professeurs du département des sciences fondamentales et deux stagiaires postdoctoraux. Cette masse critique nous a permis d'augmenter notre rayonnement en termes de publications scientifiques et de présenter des demandes de subventions fructueuses. La mise sur pied d'un comité scientifique a aussi été réalisée pendant ce premier mandat, ce qui augmente la crédibilité de nos orientations et projets de recherche actuels et futurs.

La seconde priorité de ce premier mandat a été d'augmenter le financement. Cela a été réalisé en :

Faisant vérifier par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ) l'ensemble de nos plantations jusqu'en 2018 (les arbres vérifiés pouvant être attribués pour la compensation dans le respect des règles du marché du carbone volontaire);

Élaborant une entente quinquennale sur les plantations en territoire public avec le MFFP pour la période 2019-2024;

Poursuivant avec la division régionale du MAPAQ l'identification de territoires et la plantation de dispositifs sur des terres agricoles dégradées dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean;

Augmentant la visibilité de Carbone boréal. Cela a été réalisé par des interventions dans les médias, des conférences pour divers publics et la conception d'une nouvelle version de notre site internet, plus moderne et conviviale avec un contenu éducatif plus abondant et facile à consulter;

Faisant un premier versement de la rente aux agriculteurs propriétaires de plantations Carbone boréal;

Soumettant des demandes de financement de recherche pour des projets utilisant nos dispositifs expérimentaux.

De 2018 à 2021, en ce qui concerne la troisième priorité, grâce à nos partenaires nous avons ajouté des dispositifs de recherche en plantant près d'un demi-million d'arbres sur des terres dégradées, en milieu forestier ou agricole. Deux dispositifs de grande taille (70 ha), la plantation 2018 et la plantation 2020 permettent respectivement de tester des hypothèses sur l'évolution de la biodiversité et sur la modification de l'albédo (effet du réfléchissement ou non des rayons solaires) résultant de l'afforestation des dénudés secs. Le dispositif 2011 a aussi été utilisé pour tester la fertilisation du pin gris avec une combinaison de sous-produits dans une recherche sur l'écologie industrielle, grâce à une subvention du CRIBIQ et CQRDA et du Fonds d'aide au rayonnement des régions.

Au terme de ces trois années, nous avons ainsi agrandi du tiers notre capacité de compensation carbone. Les fonds recueillis par la compensation ont dépassé au cumulatif 3 millions de dollars en février 2021, dont depuis 2018, 76% de ce qui avait été accumulé dans les 10 premières années d'existence de Carbone boréal. Les résultats à ce titre ont été affectés par la pandémie de COVID 19, puisque nombre de donateurs ont vu leurs déplacements et le besoin de les compenser significativement réduits. Après trois années de travail, la situation financière de l'infrastructure est excellente, ce qui nous permet de regarder l'avenir avec confiance.

Dans les trois prochaines années, Carbone boréal devra consolider ses acquis et augmenter son volume de publications. Il faudra aussi recruter des étudiant(e)s aux cycles supérieurs pour mieux exploiter nos dispositifs. Il faudra enfin soumettre des demandes de subventions et inviter d'autres chercheurs(-euses) à collaborer avec Carbone boréal pour réaliser le plein potentiel de notre équipe tout en maintenant le niveau des revenus de compensation.

Pour atteindre ces objectifs, il nous faudra un soutien institutionnel, particulièrement pour la communication à l'interne comme à l'externe. Carbone boréal est un attribut unique de la recherche à l'UQAC. L'institution peut en être fière et le mettre en valeur.



Claude Villeneuve
Professeur titulaire
Département des sciences fondamentales

INTRODUCTION

Bref rappel historique

Carbone boréal (CB) a été créé en 2008 en tant que projet de recherche à l'UQAC et programme de compensation d'émissions de gaz à effet de serre (GES) par la séquestration biologique du carbone¹. À l'origine, deux hypothèses, soit que le reboisement de territoires de la forêt boréale dénudés naturellement pouvaient être remis en production et que cette afforestation pouvait être considérée comme une séquestration de carbone d'après le Protocole de Kyoto, ont été combinées pour constituer le volet compensation de Carbone boréal (marché volontaire, norme ISO 14064-1,2,3). Les plantations quant à elles devaient servir à la recherche et sont aménagées depuis en dispositifs expérimentaux permettant notamment d'en apprendre plus sur le rôle des arbres et de la forêt boréale dans la lutte aux changements climatiques. Ainsi les compensateurs socio-financent la recherche universitaire depuis 2008. En 2017-2018, la démonstration du bon fonctionnement et de la viabilité du projet Carbone boréal a permis d'effectuer la transition du projet CB vers le statut d'Infrastructure de recherche de l'UQAC² en bonne et due forme afin de justement, assurer sa pérennité. Depuis la même époque, l'UQAC est carboneutre quant aux émissions de GES dues à ses bâtiments grâce à Carbone boréal.

Éducation et transparence

Par sa nature et celle de l'équipe le composant, Carbone boréal porte une très grande importance à l'éducation du public et applique une rigueur toute scientifique à ses méthodes et actions. Cela inclut la transparence et la possibilité pour les pairs, les compensateurs, journalistes et autres, d'avoir accès au registre ainsi qu'aux documents de vérifications effectuées par la Bureau de normalisation du Québec (tierce partie indépendante) selon ISO 14064, directement sur le site internet (carboneboreal.qc.ca). Les vérificateurs (ou autre partie en faisant la demande) ont accès aux ordres-du-jour et procès-verbaux archivés des rencontres de l'équipe de recherche. Les principaux points d'informations concernant Carbone boréal sont aussi communiqués lors des réunions de la Chaire en éco-conseil. Par ailleurs, la Foire aux questions ([FAQ](#)) permet de renseigner et d'éduquer les intéressés à tout ce qui touche à Carbone boréal spécifiquement ainsi qu'au rôle de la forêt dans la lutte aux changements climatiques de façon plus générale³.

¹ Un historique beaucoup plus complet est disponible dans la demande d'accréditation de CB en tant qu'infrastructure de recherche déposée auprès du Conseil d'administration en mars 2018.

² Résolution CAD 11607 – 27 mars 2018.

³ Comme les informations générales et/ou détaillées sont disponibles sur le site internet ([FAQ](#)), elles ne seront pas reprises dans le présent rapport.

Fonctionnement

Carbone boréal en bref

Volet recherche

L'équipe de scientifiques de Carbone boréal effectue des plantations sous la forme de dispositifs expérimentaux dédiés à répondre à des questions de recherche actuelle et future.



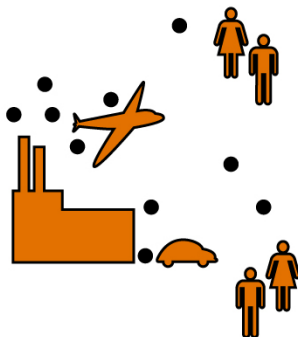
Les plantations sont en milieu forestier (réserve de 30% pour palier à des pertes - entente avec le MFFP pour la localisation et obtention du statut de Forêt expérimentale, renouvelable aux 30 ans) ou en milieu agricole (réserve de 20% - entente avec le MAPAQ pour emplacement et contrat avec les propriétaires).



Des chercheurs et étudiants-chercheurs de l'UQAC ou d'ailleurs, collectent des données à partir des plantations pour leur recherche, notamment sur la part des arbres dans la séquestration biologique du carbone et la lutte aux changements climatiques.

Volet compensation d'émissions de GES

Les individus, organismes privés, publics, parapublics, etc. provoquent l'émission de GES par leurs activités, principalement l'utilisation de carburants fossiles.

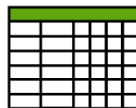


Certains décident de compenser des émissions via la séquestration biologique du carbone par les arbres de Carbone boréal. Pour ce faire, ils utilisent le calculateur et le site web de Carbone boréal (carboneboreal.uqac.ca).



L'argent est déposé au Fonds de développement de l'UQAC en tant que don à la recherche (un reçu de charité est émis). 100% du montant est redirigé vers Carbone boréal qui en capitalise 20% pour assurer la pérennité de ses opérations et accorder des bourses à des étudiants-chercheurs. Le 80% restant sert au maintien et la mise en place des plantations, à la réalisation des projets de recherche et à la vérification des plantations.

Certaines entreprises préfèrent se voir facturer le montant de leur compensation, en quel cas l'argent n'est plus considéré comme un don et va directement à Carbone boréal (il n'y a pas de reçu de charité).



Dès qu'une compensation est effectuée les arbres nécessaires pour capter le CO₂éq. (7 arbres/tCO₂éq. d'après nos recherches - *Gaboury et al. 2009*, N.B. cette valeur conservatrice est aussi appliquée aux plantations agricoles en attendant que nos travaux actuels pour déterminer leur captation soient publiés) sont attribués aux compensateurs et retirés de l'inventaire des arbres disponibles de Carbone boréal. Un numéro unique est associé à la compensation dans le registre et le géoréférencement des arbres alloués est indiqué (le registre est public, disponible en ligne). Ensuite, une attestation de compensation avec les détails requis est envoyée aux compensateurs.

En milieu forestier la compensation est à 28\$/tCO₂éq. soit ~4\$/arbre et à 35\$/tCO₂éq. ~5\$/arbre en milieu agricole. Le 1\$ supplémentaire/arbre est une redevance, versée aux propriétaires agricoles pour la protection des plantations de Carbone boréal à laquelle ils s'engagent contractuellement pour 30 ans renouvelable (transférable en cas de vente).

Crédibilité de Carbone boréal

ISO 14064

Le développement de Carbone boréal et l'ensemble de son fonctionnement est basé sur la norme ISO 14064 et des vérifications régulières (2012, 2018, 2021...) sont effectuées par une tierce partie indépendante accréditée pour valider les affirmations de séquestration du CO₂ et autres (la vérification est complète, incluant des visites terrains pour s'assurer de la présence des arbres).



Carbone boréal exerce une transparence exemplaire. Le site Internet carboneboreal.uqac.ca comprend une FAQ qui répond à de nombreuses questions et le registre des compensateurs ainsi que les rapports des vérificateurs sont disponibles (ainsi que les publications scientifiques et autres).



En tant qu'infrastructure de recherche de l'UQAC, toute la rigueur scientifique est appliquée à Carbone boréal et à l'ensemble de ses activités. L'équipe est composée de gens qui enseignent dans des cours liés aux émissions de GES et changements climatiques et effectuent des recherches sur le sujet. La pérennité de Carbone boréal est équivalente à celle de l'université (fondée en 1969).

Plantations

Le registre public des plantations montre les efforts de boisement consentis annuellement par Carbone boréal.

Plantation annuelle	Nombres arbres	Superficie (ha)
2008 - volet forestier	10 350	10,74
2009 - volet forestier	29 999	17,57
2010 - volet forestier	108 808	62,39
2011 - volet forestier	71 671	56,60
2012 - volet forestier	77 500	40,56
2013 - volet forestier	138 116	77,17
2013 - volet agricole	66 580	36,07
2014 - volet forestier	211 379	97,60
2016 - volet forestier	161 462	70,49
2016 - volet agricole	63 040	34,54
2018 - volet forestier	154 553	70,22
2019 - volet agricole	37 331	27,71
2020 - volet forestier	199 365	89,27
2020 - volet agricole	73 887	42,51
Total	1 404 041	733,44

Les plantations de Carbone boréal sont partie intégrante d'un réseau de dispositifs expérimentaux en milieu forestier ou agricole. Celles en milieu forestier sont établies en collaboration avec le MFFP sur des portions de terres publiques désignées dénudés secs. Quant au volet agricole, les plantations sont situées sur des portions de terres en friche ou impossibles à exploiter qui ne sont pas utilisées pour l'agriculture (crans, pentes abruptes, etc.). Les terres sont sélectionnées en collaboration avec le MAPAQ et des ententes avec les propriétaires sont établies permettant la protection des plantations ainsi que les droits d'accès aux arbres pour prise de données.

Les plantations sont disponibles pour tous ceux voulant collaborer avec l'équipe de Carbone boréal. La recherche porte principalement sur des thèmes reliés à la séquestration du carbone et les adaptations de la forêt boréale aux changements climatiques.

Comité scientifique

Le Comité scientifique de Carbone boréal a été mis sur pied en 2020 et a tenu sa première rencontre virtuellement le 14 décembre 2020. La 1^{ère} rencontre annuelle s'est très bien déroulée, donnant lieu à des échanges productifs où l'ensemble des projets de recherche tels qu'entrepris et prévus par l'équipe de CB a été passé en revue et approuvé par les membres du Comité (voir lettre d'appui du Comité scientifique). L'expertise et l'avis des chercheurs et invités a permis de bonifier certains projets et d'identifier des possibilités de partenariats inter-universités. Une demande MFFP-FRQNT, avec collaboration de la présidente, Mme Annie Desrochers et M. Ahmed Kouba de l'UQAT, a depuis été déposée par l'équipe de CB.

- Membres du Comité scientifique :
 - Annie Desrochers (UQAT) - présidente
 - Louis-Pierre Comeau (AAC)
 - Patrick Faubert (UQAC)
 - André Pichette (UQAC)
 - Kevin Solarik (NCASI)
 - Claude Villeneuve (Dir. Carbone boréal/UQAC)

- Observateurs invités à la première rencontre du 14 décembre 2020:
 - Marie-Pascale Beaudoin (MAPAQ-02)
 - Patrice Boucher (MFFP-02)
 - David Cleary (Pekukamiulnuatsh Takuhikan)
 - Sergio Rossi (UQAC)

Lettre Comité scientifique



Annie Desrochers,
Professeure, Titulaire de la Chaire industrielle CRSNG en sylviculture et production de bois
UQAT
Tél. : 819 732-8809 poste 8327
annie.desrochers@uqat.ca
Présidente du Comité scientifique de Carbone boréal/UQAC

15 mars 2021

Aux Membres du Conseil d'administration de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)
Au vice-recteur à la recherche, à la création et à l'innovation, M. Mohamed Bouazara
Au doyen à la recherche et à la création, M. Yves Chiricota

Objet : Avis du Comité scientifique de l'infrastructure de recherche Carbone boréal de l'UQAC et validation des orientations de recherche

Il me fait plaisir en tant que présidente du Comité scientifique de Carbone boréal (CB) de rapporter qu'une première rencontre s'est tenue virtuellement le 14 décembre 2020. Les membres du Comité ont pu bénéficier d'une excellente présentation de l'historique, de la mission, du fonctionnement et des axes de recherche de l'infrastructure CB effectuée par son directeur et l'ensemble de son équipe. Des échanges et discussions nourries ont suivis où les membres du Comité ont pu faire valoir leur intérêt à collaborer et à partager leurs connaissances et compétences avec l'équipe de CB. Tous ont pu constater la solidité scientifique de l'équipe, des travaux entrepris et prévus pour les prochaines années.

Suite à cette rencontre j'ai accepté de présider, pour les quatre prochaines années le Comité scientifique et de faire état de façon indépendante au besoin, de l'avis des membres du Comité sur les orientations et projets de recherche de CB auprès du décanat de la recherche et de la création du CA de l'UQAC. Le constat, partagé par les membres

du comité est que Carbone boréal est une infrastructure de recherche originale, unique par son financement et son rayonnement, qui devrait faire la fierté de l'UQAC. Les chercheurs et chercheuses avec qui nous avons discuté montrent un haut niveau d'engagement et de fierté et des compétences indéniables pour contribuer à l'avancement des connaissances sur le rôle de la forêt boréale dans le domaine de la lutte et de l'adaptation aux changements climatiques.

Au nom des membres du Comité, il me fait plaisir de transmettre nos félicitations à l'UQAC d'avoir créé cette infrastructure de recherche et à l'équipe de Carbone boréal pour son dynamisme et sa contribution à l'avancement des connaissances scientifiques et à l'éducation du public. Je suis à votre disposition pour toute information complémentaire si désirée.

Je vous prie d'agréer, Membres du CA, l'expression de mes sincères salutations.



Annie Desrochers, présidente du Comité scientifique

FAITS SAILLANTS (2018-FÉVRIER 2021)

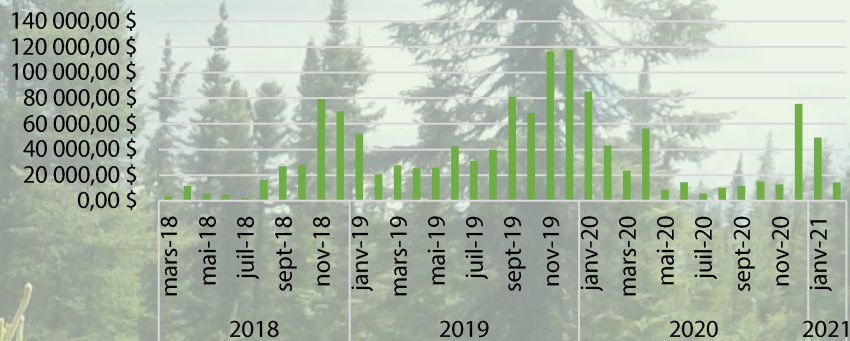
Compensations et subventions de recherche

- 465 771 arbres plantés (354 553 forestiers, 111 218 agricoles)
- 331 650 arbres attribués (298 918 forestiers, 32 732 agricoles)
- 42 225 tCO₂éq. compensées
(> 12 300 petits VUS arrêtés de rouler pendant 1 an
(9,6L/100km, 15 000km/an))
- 3 468 compensateurs / 4 888 compensations
- 1 335 672 \$ reçus (dont 20% capitalisés)
- 50 807 \$ d'intérêts versés au capital

Compensations de 10 000\$ et plus :

Organisations		Ville	Compensation d'émissions
35 000 \$	Mode Choc	Alma (11 magasins Qc & N-B)	Collection vêtements en coton biologique
32 165 \$	Programme canadien de bourses de la Francophonie	Ottawa	Déplacements des étudiants boursiers internationaux
28 295 \$	Sports DRC	Alma	Bâtiments et vente motoneige
25 314 \$	Ironman Canada	Mont-Tremblant	Événements au Mont-Tremblant
22 400 \$	Thermoform	Nicolet	Émissions activités commerciales
20 000 \$	Le Grand Défi Pierre Lavoie	Saguenay	Émissions dues aux activités
12 791 \$	Ville de Victoriaville	Victoriaville	Programme Habitation durable
11 826 \$	Remorquage Mario Phaneuf	Montréal	Émissions pour l'ensemble de ses activités
10 838 \$	Palais des Congrès de Montréal	Montréal	Déplacements des employés
Individus		Province	Compensation d'émissions
23 611 \$	Laurent Wermenlinger	Québec	Transport aérien et terrestre et cadeaux aux membres de sa famille
12 432 \$	Jacob Wylleman	Alberta	Transport routier
10 917 \$	Guy Bélisle	Québec	Dons et voyages
10 000 \$	Maxime Foucault	Québec	Compensation générale

Compensations mensuelles



- 859 357 \$ de subventions

- 155 000\$ MFFP-MAPAQ /Optimisation de l'efficacité des haies brise-vent et estimation de leur potentiel de séquestration de carbone dans la région Saguenay-Lac St-Jean haies brise-vent
- 88 000\$ MFFP/ Bilans de carbone de dénudés secs de la forêt boréale dix ans après plantation : étude de la régénération naturelle et de l'acclimatation de différentes provenances de plants forestiers
- 555 846\$ CRIBIQ-CQRDA / Fertilisation du bleuet sauvage par la valorisation de matières résiduelles : symbiose entre les industries du bleuet, des pâtes et papiers et de l'aluminium
- 200 011\$ MAMH -FARR / Fertilisation en sylviculture et agriculture nordique par la valorisation des matières résiduelles au Saguenay-Lac-St-Jean : symbiose avec les industries des pâtes et papiers et de l'aluminium.



Communications

- 12 Communiqués de presse
- 3 Conférences de presse
- 28 Conférences/présentations publiques
- 4 Interventions radio
- 2 Évaluations externes publiques
- 1 Site internet revampé
- 2 000 Abonnés Facebook Carbone boréal

Recherche

- 3 Professeurs
- 2 Chercheurs post-doctorants
- 1 Agent de recherche
- 2 Professionnels de recherche
- 1 Étudiante à la maîtrise
- 8 Projets en cours (1 en attente d'une réponse de financement)
- 16 Articles scientifiques en rédaction, révision ou publiés

LA VALEUR DE CARBONE BORÉAL

Se voulant d'abord une démonstration de la capacité de reboiser des zones improductives de la forêt boréale dans un contexte de lutte aux changements climatiques, Carbone boréal a évolué et sa valeur innovante, éducative et même d'auto-suffisance monétaire est reconnue. Il en va de même pour la valeur scientifique de ses plantations en tant que dispositifs de recherche qui en prenant de l'âge permettent de répondre à encore plus de questions sur divers sujets d'actualité en recherche. Par sa gestion dynamique de la permanence des stocks de carbone forestiers, les absorptions de CO₂ de Carbone boréal sont parmi les plus fiables au monde. De plus, Carbone boréal répond à plusieurs des Objectifs de développement durable de l'Agenda 2030 des Nations-Unies et est la première infrastructure de recherche de l'UQAC les ayant identifiés (Annexe 8).

L'avancement de la science

Présentement et dans un futur proche, les travaux de l'équipe de Carbone boréal portent sur trois aspects généraux avec divers questionnements:

Le reboisement des dénudés secs

- Quelle est l'importance de la régénération naturelle dans les dénudés secs boréaux suivant la scarification du terrain?
- Quelles sont les meilleures espèces et provenances pour l'afforestation des dénudés secs?
- Quelles sont les interactions interspécifiques et leurs effets sur la production de biomasse?
- Quel est l'effet de l'afforestation des dénudés secs boréaux sur l'albédo et le climat local?

La séquestration carbone

- Quel est le potentiel de l'afforestation des friches agricoles pour la séquestration de carbone?
- Quels sont les bénéfices environnementaux et agronomiques des haies brise-vents?

L'écologie industrielle et la sylviculture

- Quels sont les effets de l'épandage sylvicole d'un fertilisant développé à partir de sous-produits industriels sur la productivité forestière et la chimie du bois?
- Peut-on améliorer la fertilisation du bleuets sauvage via la valorisation de sous-produits industriels?

Le futur de Carbone boréal

Outre la poursuite des travaux de recherche nommés précédemment, de nouvelles plantations ainsi qu'une vérification des plantations agricoles (2013-2020) et forestières (2018-2020) sont prévues en 2021. Parmi les pistes explorées, un volet municipal pourrait s'ajouter ainsi que l'établissement de plantations en dehors de la région du Saguenay-Lac-St-Jean. Carbone boréal devrait aussi voir augmenter le nombre de travaux effectués en collaboration avec d'autres équipes de recherche, contribuer à la formation d'un plus grand nombre d'étudiant(e)s-chercheurs, accroître ses collaborations avec des chercheurs(-euses) d'autres universités et évidemment, continuer de faire rayonner l'UQAC au Québec et ailleurs.



Photo : Pascal Tremblay

PARTENAIRES

Carbone boréal remercie ses divers partenaires (en ordre alphabétique).



Association forestière du Saguenay-Lac-St-Jean



MAPAQ-02



MFFP-02



Pekukamiulnuatsh Takuhikan



Société sylvicole de Chambord



Solutions Will

ANNEXES

1. LISTE DES COMMUNIQUÉS DE PRESSE (2021 → 2018)

La liste présente les Communiqués de presse émis par Carbone boréal/UQAC ou ses partenaires du plus récent au plus ancien.

1.	Février 2021	« Sports DRC, premier concessionnaire carboneutre au Québec »	Sports DRC
2	3 Février 2021	« Le consortium Carbone boréal et les Solutions Will se qualifie comme fournisseurs de compensations carbone à l'assemblée nationale du Québec »	UQAC
3.	Octobre 2020	« Lancement de notre campagne, Ici, j'apporte mon sac »	Mode Choc
4.	24 Septembre 2020	« Carbone boréal présente son nouveau site Web »	UQACtualité
5.	12 Décembre 2019	« Plus de 15 000 \$ remis à quatre fermes du Lac-Saint-Jean dans le cadre du volet agricole de Carbone boréal »	UQAC
6.	2 Octobre 2019	« La semaine sur le climat 2019 : de la parole au geste! »	UQAC
7.	Septembre 2019	« Mode Choc renouvelle son partenariat avec carbone boréal et lance une nouvelle collection biologique et écologique »	Mode Choc
8.	Avril 2019	« Carbone boréal et WILL unissent leurs efforts; quand science et entrepreneurship s'allient! »	UQAC
9.	Février 2019	« Du café carboneutre au Saguenay : Passion Café devient la première chaîne au Québec à offrir du café carboneutre grâce à une association avec Carbone Boréal. »	Passion Café
10.	8 Février 2019	« Les déplacements aériens des étudiant-e-s boursier-ière-s du Programme canadien de bourses de la Francophonie seront carboneutres grâce à Carbone boréal. »	UQAC
11.	30 Mai 2018	« Carbone boréal ajoute un volet agricole à son réseau de plantations d'arbres »	UQAC
12.	7 Mai 2018	« 10e anniversaire du programme de recherche Carbone boréal, nouvelle infrastructure de recherche de l'UQAC »	UQAC

2. CONFÉRENCES DE PRESSE (2021 → 2018)

- | | | | |
|----|----------------|---------------------------------|---|
| 1. | 8 Février 2019 | UQAC | Remise d'un chèque de 17 750 \$ par le Programme canadien de bourses de la Francophonie |
| 2. | 30 Mai 2018 | Séminaire Marie-Reine du Clergé | Annonce de l'ajout du Volet agricole de Carbone boréal |
| 3. | 8 Mai 2018 | UQAC | 10e anniversaire de Carbone boréal qui devient une nouvelle infrastructure de recherche de l'UQAC |

3. LISTE DE CONFÉRENCES / PRÉSENTATIONS PUBLIQUES POUR CARBONE BORÉAL (2021 → 2018)

1. 4 Mars 2021 Fête des semences, Réseau d'agriculture urbaine Ville de Québec, Conférence et kiosque virtuel
2. 19 Février 2021 Déjeuner de la Fondation de l'UQAC
3. 17 Décembre 2020 Présentation au bureau du Forestier-en chef du Québec
4. 4 Décembre 2020 Présentation au Comité sur les ressources naturelles Chambre des Communes, Ottawa
5. 18 Novembre 2020 Présentation au cabinet du Chef de l'opposition, Assemblée nationale, Québec
6. 4 Novembre 2020 Les enjeux de la carboneutralité des campus, Université d'automne, Institut EDS, Université Laval
7. 13 Octobre 2020 Présentation de Carbone boréal à M. Paul Lefebvre, adjoint parlementaire du ministre des Ressources naturelles du Canada M Paul Wilkinson, Ottawa
8. 1 Octobre 2020 Présentation Carbone boréal aux députés Alexis Brunel-Duceppe et Mario Simard
9. 18 Septembre 2020 Présentation Carbone boréal vice-rectorat aux partenariats UQAC
10. 12 Mars 2020 Lutte aux changements climatiques : État de la situation. Solutions par l'écologie industrielle.
11. 11 Mars 2020 Présentation Carbone boréal, Arrondissement Sud-Ouest Ville de Montréal
12. 21 Février 2020 Les défis de la carboneutralité pour l'industrie aéronautique au Québec
13. 5 Février 2020 Conférence Saguenay en neige, Jonquière
14. 16 Janvier 2020 Conférence au CEGEP de Maisonneuve, Montréal
15. 14 Décembre 2019 Présentation de Carbone boréal Lac à l'épaule L'Ami Junior, Jonquière
16. 14 Décembre 2019 Présentation de Carbone boréal Lac à l'épaule L'Ami Junior, Port-Cartier
17. 3 Octobre 2019 Conférence au Bureau du vérificateur général du Québec à l'invitation du, Commissaire au développement durable, Québec
18. 6 Novembre 2019 Présentation au congrès d'Aventure écotourisme Québec, Lac Delage
19. 27 Septembre 2019 Conférence CEGEP St-Félicien, Alma, Jonquière et Chicoutimi
20. 25 Septembre 2019 Conférence Mykros Animation, Montréal
21. 25 Septembre 2019 Conférence CEGEP du Vieux-Montréal
22. 15 Juin 2019 Conférence St-Honoré dans le vent
23. 6 Avril 2019 Conférence Déclit Expo-Nature Chicoutimi
24. 20 Mars 2019 Changements climatiques : Menace ou opportunité?
25. 6 Février 2019 Conférence Saguenay en neige, Jonquière

- 26. 23 Novembre 2018 Présentation au Centre de recherche sur la Boréalie (CREB)
UQAC
- 27. 25 Octobre 2018 Présentation à l'Association forestière régionale, St-Félicien
- 28. 5 Juin 2018 Présentation aux Assises du génie régional, Chicoutimi

4. ENTREVUES RADIO NATIONALES (2021 → 2018)

1. 22 Septembre 2019 Les années lumières
2. 19 Février 2019 Médium-Large, Le défi carbone (2)
3. 15 Février 2019 Moteur de recherche
4. 16 Janvier 2019 Médium-Large, Le défi carbone (1)

5. ÉVALUATIONS EXTERNES DE CARBONE BORÉAL

✓ EVALUATION PROGRAMMES DE COMPENSATION CARBONE

SPÉCIFICATIONS						ÉVALUATION							
PROJETS DIVERSIFIÉS	Types de projets	Développeur ou vendeur de projet	Emplacement des projets	Certifications et protocoles reconnus	Prix par tonne CO ₂ -eq compensée	Permanence	Additionnalité	Achat unique	Validation et vérification des opérations	Éducation du public (site internet)	Transparence	Collaboration à notre collecte de données	Note globale
PROJETS DE PLANTATION D'ARBRES													
CARBONE BORÉAL	Plantation d'arbres	D	Canada (QC)	ISO 14064	28 ou 35 \$	○	+	++	++	++	++	++	84 %
ECOTIERRA	Plantation d'arbres et réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation des sols	D	Canada (QC) et international	VCS	25 \$	○	++	++	++	+	+	++	78 %
ENRACINE/TAKING ROOT	Plantation d'arbres	D	International	PV	30 \$	○	+	+	+	○	++	++	75 %
ARBRES CANADA	Plantation d'arbres	D	Canada (ON)	s.o.	60 \$	+	○	+	○	○	+	++	62 %
COMPENSATION CO ₂ QUÉBEC	Plantation d'arbres	D	Canada (QC)	FSC	24 \$	+	+	+	++	+	++	++	62 %
L'ARBRE DE L'INTERCOOPÉRATION (SOCODEVI)	Plantation d'arbres	D	Canada (QC) et international	s.o.	20 \$	+	○	○	+	+	○	++	61 %
ARBRE-ÉVOLUTION	Plantation d'arbres	D	Canada (QC)	s.o.	50 \$	+	+	+	+	+	○	++	50 %

➔ MEILLEUR CHOIX ➔ BON CHOIX ➔ À ÉVITER

++ TRÈS BON + BON ○ ACCEPTABLE + MAUVAIS ++ TRÈS MAUVAIS

* Planetair offrait également un projet de reboisement au Québec, suspendu momentanément (voyez l'encadré « NatureLabWorld : déraciné »).

Les programmes de compensation carbone sont classés par note globale décroissante, et dans l'ordre alphabétique en cas d'égalité.

Pour être évalués, les programmes devaient provenir d'organisations spécialisées dans l'offre de compensations carbone, dont le siège social est situé au Canada et dont le site internet est français ou bilingue (français-anglais).

SPÉCIFICATIONS **Développeur de projets (D)** : Cette organisation met sur pied et supervise de A à Z les projets dont elle vend ensuite les compensations. Elle doit s'assurer que les critères de permanence, d'additionnalité, d'achat unique et de validation sont respectés. **Vendeur de projets (V)** : Cette organisation ne met sur pied ni ne supervise de projets en son nom propre. Elle vend les compensations de projets déjà existants. Elle doit tout de même s'assurer que les critères qui font la qualité d'une compensation sont respectés. **Certifications et protocoles reconnus** : FSC : Forest Stewardship Council ; GS : Gold Standard ; PV : Plan Vivo ; VCS : Verified Carbon Standard. S.o. : sans objet. **Prix par tonne CO₂-eq compensée** : Prix relevés en janvier 2019. **ÉVALUATION** **Permanence** : Tient compte de la crédibilité des certifications et des précautions prises pour minimiser le risque de réémission des émissions. **Additionnalité** : Tient compte de la crédibilité des certifications et de la qualité des réponses à notre questionnaire d'évaluation. **Achat unique** : Tient compte de la qualité des registres des fournisseurs (information complète, accessible en ligne et facile à comprendre) et de la vérification des entreprises par une firme comptable agréée. **Validation et vérification des opérations** : Tient compte de la qualité des documents produits par les auditeurs tiers certifiés et indépendants ainsi que de la régularité du processus d'audit dans le temps. **Éducation du public (site internet)** : Tient compte de la présence sur le site des informations suivantes : explication de ce que sont les changements climatiques ; du principe de compensation carbone ; de l'importance de réduire avant de compenser ; et de la façon d'y parvenir. **Transparence** | **Informations sur le site internet** : Tient compte de la présence, entre autres, des informations suivantes : nombre de tonnes équivalent CO₂ (CO₂-eq) par projet ou par arbre ; définition de la technologie utilisée ou des types d'arbres plantés ; emplacement des projets ; présentation des certifications (si applicable) ; etc. La présentation du site et l'accessibilité des informations ont aussi été considérées. **Collaboration à notre collecte de données** : Tient compte de la participation des organisations à la collecte de données. Seul Less Emissions n'a pas rempli notre questionnaire ; sa note à ce critère a donc été diminuée.

protégezvous

Courriel reçu démontrant la qualification du consortium Solutions Will-Carbone boréal en tant que fournisseur de compensations carbone auprès de l'Assemblée-Nationale :

« En réponse à la question que vous avez formulée à ma collègue Ann-Lee Tremblay, je vous confirme que les résultats du processus de qualification de l'Assemblée ont été publiés sur le système électronique d'appel d'offres gouvernemental du Québec (SEAO) et sont maintenant publics. Vous pouvez informer vos partenaires que le consortium Les Solutions Will – Carbone Boréal a été qualifié.

Cordialement,

Marc Painchaud | Directeur de la planification et de la gouvernance »

Direction du secrétariat général et du secrétariat du Bureau

6. VERSION AMÉLIORÉE DU SITE INTERNET DE CARBONE BORÉAL (24 SEPTEMBRE 2020).

CARBONEBOREAL.UQAC.CA – page d'accueil.



7. LISTE DES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES (2021 → 2018)

1. Fradette et al. (en préparation). Net carbon sequestration potential of abandoned agricultural lands afforestation at the southern end of the boreal zone of Quebec, Canada.
2. Marouani et al. (en préparation). How the use of Wood products and Valorization of wood Residues reduces greenhouses gas emissions?
3. Marty et al. (en préparation). Intraspecific variations of canopy traits in three boreal coniferous species.
4. Marouani et al. (en révision). Short-term effects of biosolid application on two Mediterranean agricultural soils and durum wheat yield (en cours de révision et publication par Agronomy).
5. Marty et al. (en révision). Survival rate and growth of coniferous seedlings from various species and seed sources in afforested open woodlands of the eastern Canadian boreal forest. NEW FORESTS- NEFO-D-20-00237R1.
6. Fradette, O., Marty, C., Tremblay, P., Lord, D. and Boucher, J.-F. 2021. Allometric Equations for Estimating Biomass and Carbon Stocks in Afforested Open Woodlands with Black Spruce and Jack Pine, in the Eastern Canadian Boreal Forest. *Forests* 12(1): 59. doi: 10.3390/f12010059.
7. Guo, X., Klisz, M., Puchałka, R., Silvestro, R., Faubert, P., Belien, E., Huang, J. and Rossi, S. 2021. Commongarden experiment reveals clinal trends of bud phenology in black spruce populations from a latitudinal gradient in the boreal forest. *Journal of Ecology*, doi : <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13582>.
8. Houle, D., Marty, C., Gagnon, C., Gauthier, S.B. and Bélanger, N. 2021. Is the past history of acidic deposition in eastern Canada reflected in sugar maple's tree rings $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, Sr and Ca concentrations? *Applied Geochemistry* 125: 104860. doi: 10.1016/j.apgeochem.2020.104860.
9. Faubert, P., Bouchard, S., Morin-Chassé, R., Côté, H., Dessureault, P.-L. and Villeneuve, C. 2020. Achieving carbon neutrality for a future large greenhouse gas emitter in Quebec, Canada: a case study. *Atmosphere* 11 (8): 810. doi: <https://doi.org/10.3390/atmos11080810>
10. Houle, D., Marty, C., Augustin, F., Dermont, G. and Gagnon, C. 2020. Impact of Climate Change on Soil Hydro-Climatic Conditions and Base Cations Weathering Rates in Forested Watersheds in Eastern Canada. *Frontiers in Forests and Global Change* 3. doi: 10.3389/ffgc.2020.535397.
11. Houle, D., Khadra, M., Marty, C. and Couture, S. 2020. Influence of hydro-morphologic variables of forested catchments on the increase in DOC concentration in 36 temperate lakes of eastern Canada. *Sci Total Environ* 747: 141539. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.141539.

12. Marty, C., Duchesne, L., Couture, S., Gagnon, C. and Houle, D. 2020. Effects of climate and atmospheric deposition on a boreal lake chemistry: A synthesis of 36 years of monitoring data. *Science of The Total Environment*: 143639. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.143639.
13. Marty, C., Piquette, J., Dussault-Chouinard, É., Morin, H., Thiffault, N., Houle, D., Bradley, R.L., Ouimet, R., Simpson, M.J. and Paré, M.C. 2020. Canopy Nitrogen Addition and Soil Warming Affect Conifer Seedlings' Phenology but Have Limited Impact on Growth and Soil N Mineralization in Boreal Forests of Eastern Canada. *Frontiers in Forests and Global Change* 3. doi: 10.3389/ffgc.2020.581363.
14. Boucher, J.-F., Tremblay, P., Lefebvre, A., Fradette, O., Bouchard, S. and Lord, D. 2019. The carbon fraction in biomass and organic matter in boreal open woodlands of Eastern Canada. *Écoscience*: 1-6. doi: 10.1080/11956860.2019.1586119.
15. Faubert, P., Lemay-Bélisle, C., Bertrand, N., Bouchard, S., Chantigny, M.H., Paré, M.C., Rochette, P., Ziadi, N. and Villeneuve, C. 2019. Land application of pulp and paper mill sludge may reduce greenhouse gas emissions compared to landfilling. *Resources, Conservation and Recycling* 150: 104415. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104415>
16. Ouimet, R., Boucher, J.F., Tremblay, P. and Lord, D. 2018. Comparing soil profiles of adjacent forest stands with contrasting tree densities: lichen woodlands vs. black spruce-feathermoss stands in the continuous boreal forest. *Canadian Journal of Soil Science* 98(3): 458-468. doi: 10.1139/cjss-2018-0017.

8. CARBONE BORÉAL ET LES ODD DES NATIONS-UNIES

carboneboreal.uqac.ca/faq/

14- Comment Carbone boréal répond-t-il aux Objectifs de Développement Durable (ODD) de l'Agenda 2030 des Nations-Unies?

ODD	Cible	Lien avec Carbone boréal
2 Faim « zéro »	2.3- D'ici à 2030, doubler la productivité agricole et les revenus des petits producteurs alimentaires, en particulier les femmes, les autochtones, les exploitants familiaux, les éleveurs et les pêcheurs, y compris en assurant l'égalité d'accès aux terres, aux autres ressources productives et intrants, au savoir, aux services financiers, aux marchés et aux possibilités d'ajout de valeur et d'emploi autres qu'agricoles.	Une redevance de 1\$ par arbre planté par Carbone boréal est remise aux agriculteurs ce qui leur offre un revenu pour des terres qui autrement n'en produiraient pas.
	2.4- D'ici à 2030, assurer la viabilité des systèmes de production alimentaire et mettre en œuvre des pratiques agricoles résilientes qui permettent d'accroître la productivité et la production, contribuent à la préservation des écosystèmes, renforcent les capacités d'adaptation aux changements climatiques, aux phénomènes météorologiques extrêmes, à la sécheresse, aux inondations et à d'autres catastrophes et améliorent progressivement la qualité des terres et des sols.	En favorisant le reboisement de terrains impropres à l'agriculture et de haies brise-vent, Carbone boréal favorise la biodiversité, contribue à la stabilisation des pentes pour prévenir l'érosion et augmente la résilience des agriculteurs face aux changements climatiques.
4 Éducation de qualité	4.4- D'ici à 2030, augmenter nettement le nombre de jeunes et d'adultes disposant des compétences, notamment techniques et professionnelles, nécessaires à l'emploi, à l'obtention d'un travail décent et à l'entrepreneuriat.	Carbone boréal offre des bourses pour des étudiant(e)s universitaires et en engage à chaque année plusieurs qui acquièrent des compétences techniques de laboratoire et de terrain.
	4.5- D'ici à 2030, éliminer les inégalités entre les sexes dans le	Carbone boréal est une infrastructure de recherche de

	domaine de l'éducation et assurer l'égalité d'accès des personnes vulnérables, y compris les personnes handicapées, les autochtones et les enfants en situation vulnérable, à tous les niveaux d'enseignement et de formation professionnelle.	l'Université du Québec à Chicoutimi qui a des lignes directrices d'inclusion et d'égalité d'accès pour tous aux études supérieures et aux emplois.
	4.7– D'ici à 2030, faire en sorte que tous les élèves acquièrent les connaissances et compétences nécessaires pour promouvoir le développement durable, notamment par l'éducation en faveur du développement et de modes de vie durables, des droits de l'homme, de l'égalité des sexes, de la promotion d'une culture de paix et de non-violence, de la citoyenneté mondiale et de l'appréciation de la diversité culturelle et de la contribution de la culture au développement durable.	Les compétences en développement durable font partie intégrante des programmes de cycles supérieurs dans lesquels se forment les étudiants boursiers de Carbone boréal. Les professeurs et professionnels associés à Carbone boréal enseignent et offrent des conférences dans d'autres programmes à l'UQAC et ailleurs sur ces thématiques.
6 Eau propre et assainissement	6.6– D'ici à 2020, protéger et restaurer les écosystèmes liés à l'eau, notamment les montagnes, les forêts, les zones humides, les rivières, les aquifères et les lacs	Carbone boréal permet de restaurer les fonctions écologiques liées à l'eau de forêts dégradées par des accidents de régénération ou par l'agriculture.
9 Industrie, innovation et infrastructure	9.5– Renforcer la recherche scientifique, perfectionner les capacités technologiques des secteurs industriels de tous les pays, en particulier des pays en développement, notamment en encourageant l'innovation et en augmentant nettement le nombre de personnes travaillant dans le secteur de la recherche et du développement pour 1 million d'habitants et en accroissant les dépenses publiques et privées consacrées à la recherche et au développement d'ici à 2030.	Carbone boréal est une infrastructure de recherche qui consacre tous ses fonds à l'avancement et à la diffusion des connaissances et à la formation de personnel hautement qualifié.

13 Mesures relatives à la lutte aux changements climatiques	13.1- Renforcer, dans tous les pays, la résilience et les capacités d'adaptation face aux aléas climatiques et aux catastrophes naturelles liées au climat.	En effectuant des recherches sur les espèces et les provenances dans certains de ses dispositifs expérimentaux, Carbone boréal développe des connaissances qui seront utiles à l'adaptation de la forêt boréale et des pratiques forestières aux changements du climat.
	13.2- Incorporer des mesures relatives aux changements climatiques dans les politiques, les stratégies et la planification nationales.	Carbone boréal, par son site web, par les chroniques et entrevues qui sont régulièrement diffusées dans les médias nationaux et par les conférences que ses membres donnent à différents niveaux contribue à l'éducation et à la sensibilisation de la population.
15 Vie terrestre	15.1- D'ici à 2020, garantir la préservation, la restauration et l'exploitation durable des écosystèmes terrestres et des écosystèmes d'eau douce et des services connexes, en particulier les forêts, les zones humides, les montagnes et les zones arides, conformément aux obligations découlant des accords internationaux. 15.2- D'ici à 2020, promouvoir la gestion durable de tous les types de forêt, mettre un terme à la déforestation, restaurer les forêts dégradées et accroître de nettement le boisement et le reboisement au niveau mondial.	Les forêts d'expérimentation de Carbone boréal sont protégées de toute forme d'exploitation ou de dégradation anthropique. Elles augmentent le service de captation du carbone, de maintien de la biodiversité, de la protection des sols et de la régulation du cycle de l'eau. Avec près d'un million et demi d'arbres plantés depuis 2009, Carbone boréal contribue activement à la restauration des forêts dégradées et à l'afforestation.