

FICHE SYNTHÈSE

PROGRAMME D'APPUI À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN AGRICULTURE (PALCCA)

TITRE

Optimisation de l'efficacité des haies brise-vent et estimation de leur potentiel de séquestration de carbone dans la région du Saguenay-Lac-St-Jean

ORGANISME Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)

COLLABORATEURS

AUTEURS Charles Marty, Patrick Faubert

INTRODUCTION

La présence de haies brise-vent dans un agroécosystème peut fournir des bénéfices économiques, agronomiques, environnementaux et sociaux. Leur implantation par les agriculteurs est généralement motivée par 1) des bénéfices économiques indirects comme le contrôle de l'érosion du sol, la protection des cultures et du bétail contre le vent ou encore le contrôle du couvert neigeux, mais aussi par 2) des bénéfices directs comme l'augmentation et la stabilisation des rendements, l'amélioration esthétique des paysages et la récolte de bois. Néanmoins, il n'est pas rare que des agriculteurs renoncent à l'implantation de haies sur leur exploitation ou les retirent car ces bénéfices ne sont pas suffisamment perceptibles, ou bien parce qu'elles entrent en conflit avec les pratiques agricoles ou nécessitent trop d'entretien.

Il est donc important d'adapter les haies brise-vent (de leur conception à leur implantation) aux caractéristiques environnementales, économiques et agronomiques locales, afin de maximiser leurs bénéfices et de minimiser leurs effets indésirables. Les haies brise-vent joueront un rôle croissant dans l'agriculture du futur, tant sur le plan économique, agronomique, qu'environnemental. En effet, elles contribueront à protéger les cultures contre la sécheresse et le bétail lors des épisodes de canicule, pourraient fournir une source de revenu supplémentaire pour les agriculteurs, soit par exemple par le biais de la récolte de bois.

OBJECTIFS

L'objectif de cette étude était de faire un état des lieux des haies brise-vent de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean et de mesurer leur potentiel de séquestration de carbone en fonction de leurs caractéristiques (essences utilisées, espacements entre les arbres, type de sol, etc.). En parallèle, nous avons implanté des haies brise-vent au sein d'un dispositif expérimental à la Bleuetière d'enseignement et de recherche (BER) de l'UQAC, à Normandin. À terme, les résultats issus de cette expérimentation nous permettront d'évaluer l'effet des haies brise-vent sur la production agricole (qualité, quantité, constance des rendements etc.) et de connaître les modes d'entretien les plus efficaces (fertilisation, essences, et mode de taille des arbres notamment).

Les résultats de cette étude contribueront à évaluer le potentiel économique des haies brise-vent dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean et à l'élaboration de directives claires pour la conception, l'implantation et l'entretien des haies brise-vent.

MÉTHODOLOGIE

Dans un premier temps, nous avons analysé une base de données sur les haies brise-vent implantées dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean entre 2006 et 2017 pour identifier leurs principales caractéristiques (diversité spécifique, densité de plantation, essences dominantes, nombre de rangées etc.). Dans un deuxième temps, nous avons sélectionné un échantillon de 55 haies brise-vent distribuées dans 20 exploitations agricoles à travers la région pour des mesures de terrain. Pour chacune des haies à l'étude, nous avons 1) identifié les essences composant les haies; 2) mesuré le taux de survie, la hauteur, le diamètre à hauteur de poitrine (DHP) des arbres et la densité de plantation (espacement entre les arbres); 3) prélevé des carottes de sol (0-15 cm et 15-30 cm de profondeur) dans la haie et dans la parcelle agricole adjacente pour en mesurer la densité apparente et la concentration en carbone organique. Ces données ont ensuite été utilisées pour estimer les stocks de carbone (t C/km) dans le sol et dans la biomasse des haies (à l'aide d'équations allométriques). Au total, plus de 1300 arbres ont été mesurés et plus de 300 carottes de sol prélevées et analysées. Le modèle Holos d'Agriculture & Agroalimentaire Canada a été utilisé pour simuler la dynamique d'accumulation du carbone dans la biomasse et le sol des haies brise-vent sur le long terme. Ces simulations ont ensuite été utilisées pour estimer les potentiels de séquestration des haies à moyen et long terme.

D'autre part, nous avons mesuré le rendement d'une culture dans une parcelle à différentes distances des haies brise-vent d'une exploitation agricole pour tenter d'estimer leur impact sur les rendements des cultures. Ces travaux se poursuivront dans les prochaines années.

En parallèle, nous avons implanté 4 haies brise-vent composées de 3 essences (pin blanc, mélèze laricin et pin rouge) à la BER en 2021 et fertilisé les arbres avec de l'anhydrite (5 000 kg/ha), des biosolides de papetières (224 kg N/ha), ou une combinaison des deux fertilisants. Le diamètre, la hauteur et la croissance des arbres ont été mesurés à la fin de chaque saison au cours de la période d'étude (2021 à 2023).

RÉSULTATS

Depuis 2006, le MAPAQ a contribué à l'implantation de 633 km de haies brise-vent dans 308 fermes à travers 33 municipalités de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. La diversité spécifique de ces haies brise-vent est élevée, avec un total de 102 espèces (44 espèces d'arbustes, 44 espèces d'arbres feuillus et 14 espèces de conifères).

Seulement 15% de la longueur de haie est monospécifique et 65% contient plus de trois espèces (Figure 1). Les 3 essences les plus répandues dans la région sont le mélèze laricin, l'épinette blanche et le chêne à gros fruits, qui sont présentes dans 55%, 51% et 47% des municipalités ayant bénéficié du programme.

La densité de plantation des 55 haies sélectionnées pour les mesures de terrain variait de 283 à 1123 arbres par kilomètre (espacement moyen entre les arbres de 2.1 m). 36% de ces haies étaient composées uniquement de conifères contre seulement 4% de haies composées uniquement de feuillus. Le taux de mortalité des arbres est globalement faible (7.1% en moyenne).

Au moment de l'échantillonnage de terrain, la hauteur moyenne des haies variait de 1.3 m à 11.3 m (moyenne de 5.4 m). Le peuplier hybride est de loin l'essence la plus productive, avec une hauteur de 7% à 320% plus élevée et une biomasse de 50% à 14 000% plus importante que la deuxième espèce la plus productive présente dans la même haie.

En moyenne, le stock de carbone dans la biomasse des haies brise-vent était de 12.5 t C /km, mais un tiers d'entre-elles ont un contenu en carbone très faible (< 5 t C/ha) en raison de leur jeune âge (Figure 2a). Aucune accumulation nette de carbone n'a été observée dans le sol des haies. Les stocks de carbone dans les haies et dans les parcelles agricoles adjacentes sont respectivement de 105 et de 109 t C/ha dans les 30 premiers cm.

Les simulations de la dynamique d'accumulation du carbone dans la biomasse et le sol des haies indiquent que le sol perd du carbone à la suite de l'implantation des haies et qu'il faut en moyenne plus de 25 ans pour le récupérer (Tableau 1). La biomasse accumule du carbone pendant 60-65 ans, après quoi le stock se stabilise. Bien que le potentiel de séquestration varie fortement selon les essences plantées et l'entretien des haies (remplacement des arbres morts), le modèle indique que le sol et la biomasse des haies pourraient en moyenne accumuler 20.3 t C/km en 25 ans, 77.0 t C/km en 50 ans et 99.9 t C/km en 75 ans (Tableau 1). Ces taux d'accumulation (environ 1.3-1.5 t C/ha/an) sont du même ordre de grandeur que ceux qui sont reportés dans la littérature en Europe et Amérique du Nord.

La fertilisation des haies expérimentales de la BER a donné des résultats intéressants : les biosolides de papeteries ont eu des effets positifs plus marqués sur le mélèze laricin et le pin blanc en fin de deuxième saison après leur application. Le suivi du dispositif se poursuivra sur le long terme afin de connaître la pérennité de ces effets et de connaître les associations d'essences qui sont les plus efficaces pour protéger les cultures de bleuets adjacentes.

TABLEAUX, GRAPHIQUES OU IMAGES

Diversité spécifique des haies brise-vent

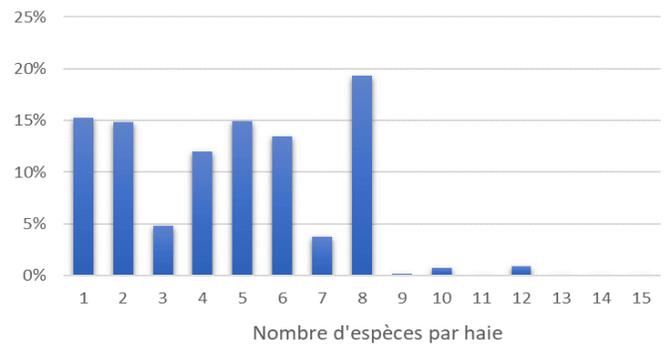


Figure 1. Diversité spécifique des haies brise-vent implantées par le MAPAQ entre 2006 et 2017 dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Les valeurs sont exprimées en pourcentage de la longueur totale de haies implantées (633 km).

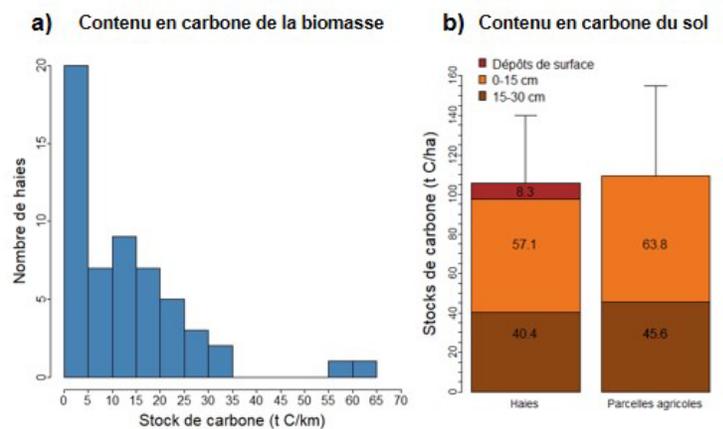


Figure 2. Histogramme du contenu en carbone de la biomasse (t C/km) des 55 haies brise-vent à l'étude

Tableau 1. Potentiels de séquestration du carbone moyens de la biomasse et du sol des haies sur le moyen et long terme résultant de simulations réalisées avec le modèle Holos d'Agriculture & Agroalimentaire Canada

	Potentiel de séquestration du carbone (t C/km)		
	25 ans	50 ans	75 ans
Biomasse	20.7	72.2	92.6
Sol	-0.4	4.8	7.3
Total	20.3	77.0	99.9

IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

Cette étude est à notre connaissance la première à faire une description des haies brise-vent de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean et à évaluer leur potentiel de séquestration du carbone sur le long terme. La plupart des producteurs agricoles avec qui nous avons collaboré pour cette étude ont montré de l'intérêt pour ces recherches. Nous avons recueilli des mécontentements de la part des agriculteurs, résultant de problèmes dans la conception des haies brise-vent pas toujours adaptées au contexte. Elles peuvent nécessiter trop d'entretien ou occasionner des dommages sur les infrastructures ou le matériel. Ces problèmes sont le plus souvent liés au choix des essences plantées et à l'espacement entre les arbres. Par exemple, les espèces de peuplier (hybride et baumier) produisent des drageons qui empiètent sur les parcelles et dont l'enracinement dense et profond peut endommager les drains. Un autre exemple est l'accumulation excessive de neige en bordure des haies lorsque l'espacement entre les arbres est trop faible (< 2 m).

Nous pensons donc que ce travail contribuera à l'élaboration de plans de conception et de gestion des haies brise-vent adaptés aux besoins des producteurs et aux contextes locaux (topographie, sols etc.). La diffusion du rapport et des 4 fiches techniques que nous avons livrés fournira une source d'information aussi bien aux producteurs agricoles de la région qu'aux conseillers en agriculture.

Les effets sont à suivre pour la fertilisation des haies avec des sous-produits industriels. Il est encore tôt pour se prononcer sur l'application possible pour l'industrie mais il y a un potentiel encourageant pour l'implantation de synergies industrielles entre les industries du secteur des pâtes et papiers, de l'aluminium et de l'agriculture. Le MAPAQ aura permis l'installation de ce dispositif qui continuera à être suivi dans les prochaines années.

DÉBUT ET FIN DU PROJET
08-2020 – 02-2024

POUR INFORMATION

Patrick Faubert, PhD

Professeur agrégé

Codirecteur : Chaire en éco-conseil

Codirecteur : Carbone boréal

Département des sciences fondamentales

Université du Québec à Chicoutimi

555, boul. de l'Université

Chicoutimi (Québec) G7H 2B1

Canada

418 545-5011, poste 2537

pfaubert@uqac.ca