

A r b r e s C a n a d a

Protocole de projet sur le carbone forestier et urbain

Une norme pour
l'admissibilité et l'évaluation
des projets de compensation
en fixation de carbone
d'Arbres Canada



A r b r e s C a n a d a

Protocole de projet sur le carbone forestier et urbain

Une norme pour
l'admissibilité et l'évaluation
des projets de compensation
en fixation de carbone
d'Arbres Canada

Élaboré en collaboration avec
Jeremy Williams, Ph. D., collaborateur d'Arbres Canada
ArborVitae Environmental Services Ltd.

Version 1.1
Novembre 2009



Table des matières

1. Introduction	2
2. Identification du protocole de base et coordonnées	6
2.1 Nom du protocole	6
2.2 GES qui seront réduits/supprimés	6
2.3 Utilisateurs visés par le protocole de base	6
2.4 Auteur principal du protocole	6
2.5 Autres auteurs du protocole	6
2.6 Organisme responsable	7
2.7 Démarche d'élaboration	7
2.7.1 Description de la démarche adoptée pour élaborer le protocole de base	7
2.7.2 Renvoi à des protocoles actuels	8
2.7.3 Utilisation du guide des bonnes pratiques	8
2.7.4 Amélioration permanente	8
3. Norme pour les projets de boisement et de reboisement d'Arbres Canada	10
3.1 Portée et démarche d'élaboration du protocole de base	10
3.1.1 Portée	10
3.1.2 Permanence	11
3.2 Identification des PSR du projet ainsi que du scénario et des PSR de référence	13
3.2.1 Identification des puits, sources et réservoirs (PSR) du projet pour quantification	13
3.2.2 Biomasse vivante aérienne	13
3.2.3 Biomasse souterraine	13
3.2.4 Litière (ou matière organique morte) et bois mort	14
3.2.5 Carbone organique du sol	14
3.2.6 Identification du ou des scénarios de référence – Boisement	16
3.2.7 Identification du ou des scénarios de référence – Reboisement	17
3.2.8 Identification des PSR de référence pour quantification	18
3.2.9 Comparaison des PSR de référence et du projet	18
3.2.10 Identification des PSR clés	21
3.3 Quantification de la réduction/suppression des GES	21
3.3.1 Quantification des PSR de référence et du projet	21
3.3.2 Équation globale pour la quantification de la réduction/suppression totale des émissions provenant des scénarios de référence et du projet	23
3.3.3 Justification de l'équation pour chaque PSR pertinent compris dans les équations ci-dessus	23
3.3.4 Description et justification des méthodes pour estimer ou mesurer chaque paramètre ou sous-paramètre de PSR	25
3.3.5 Fréquence des mesures ou des estimations des paramètres	27
3.3.6 Mesures de rechange pour continuer à recueillir les données	27
3.4 Quantification de la réduction des émissions	27
3.4.1 Quantification de la réduction totale des émissions	27
3.5 Autres répercussions	27
3.6 Bibliographie	28
4. Norme pour les projets de plantation en milieu urbain d'Arbres Canada	30
4.1 Portée et démarche d'élaboration du protocole de base	30
4.1.1 Portée	30
4.1.2 Permanence	31
4.2 Identification des PSR du projet ainsi que du scénario et des PSR de référence	31
4.2.1 Identification des PSR du projet pour quantification	31
4.3 Identification du ou des scénarios de référence	32
4.4 Identification des PSR de référence pour quantification	33
4.5 Comparaison des PSR de référence et du projet	34
4.6 Identification des PSR clés	34
4.7 Quantification de la réduction/suppression des GES	35
4.7.1 Quantification des PSR de référence et du projet	35
4.7.2 Équation globale pour la quantification de la réduction/suppression totale des émissions provenant des scénarios de référence et du projet	35
4.7.3 Justification de l'équation pour chaque PSR pertinent compris dans les équations précédentes	36
4.7.4 Description et justification des méthodes pour estimer ou mesurer chaque paramètre ou sous-paramètre de PSR	36
4.7.5 Fréquence des mesures ou des estimations des paramètres	38
4.7.6 Mesures de rechange pour continuer à recueillir les données	38
4.8 Quantification de la réduction des émissions	38
4.8.1 Quantification de la réduction totale des émissions	38
4.9 Autres répercussions	38
5. Gestion des données	40
5.1 Gestion de la qualité des données	40
5.1.1 Tenue des dossiers	40
5.1.2 Assurance de la qualité/Contrôle de la qualité (AQ/CQ)	41
5.1.3 Mode d'évaluation de l'incertitude	41
5.2 Description et portée du projet	41
5.2.1 Éléments de preuve requis pour démontrer qu'un projet respecte la portée du PQ	41
5.2.2 Emplacement du projet	42
5.2.3 Activités qui dépassent la portée du projet	42
5.2.4 Souplesse du protocole	43
5.3 Qualité des données	43
5.3.1 Réservoirs surveillés en cas d'annulation de la suppression	43

Liste des tableaux

Tableau 1. Plan de travail et calendrier pour l'élaboration d'un protocole pour les projets de boisement, reboisement et plantation en milieu urbain d'Arbres Canada.....	7
Tableau 2. Identification de PSR contrôlés par (C), reliés à (R) ou affectés par (A) un projet de boisement/reboisement	15
Tableau 3. Scénarios de référence possibles concernant le boisement pour estimer les émissions/la suppression des GES.....	16
Tableau 4. Scénarios de référence possibles concernant le reboisement pour estimer les émissions/la suppression des GES.....	18
Tableau 5. Identification de PSR contrôlés, reliés et affectés durant l'exécution du projet de boisement/reboisement.....	19
Tableau 6. Comparaison entre des PSR de projets de boisement ou reboisement et des PSR de scénarios de référence.....	20
Tableau 7. Inclusion et exclusion de PSR du projet.....	22
Tableau 8. Identification de PSR clés des scénarios du projet et de référence.....	23
Tableau 9. Procédures pour mesurer/estimer les paramètres de calcul des PSR pour chaque GES.....	24
Tableau 10. Résumé des procédures pour mesurer/estimer les paramètres de calcul des PSR pour chaque GES.....	25
Tableau 11. Paramètres pour estimer le carbone aérien et souterrain (Source : GIEC 2003).....	26
Tableau 12. Façon dont les PSR possibles sont contrôlés, reliés ou affectés par un projet de plantation urbaine.....	32
Tableau 13. Scénarios de référence possibles pour estimer les émissions/la suppression de GES.....	33
Tableau 14. Identification de PSR contrôlés, reliés ou affectés durant l'exécution du projet.....	33
Tableau 15. Comparaison des PSR du projet et du scénario de référence.....	34
Tableau 16. Inclusion et exclusion de PSR du projet.....	34
Tableau 17. I Identification de PSR clés du projet et des scénarios de référence	35
Tableau 18. Procédures pour mesurer/estimer les paramètres de calcul des PSR pour chaque GES.....	36
Tableau 19. Résumé des procédures pour mesurer/estimer les paramètres de calcul des PSR pour chaque GES.....	37

Annexes

- A – Modèle pour les dossiers de plantation d'Arbres Canada
- B – Exemple de projet de boisement
- C – Exemple de projet urbain de plantation d'arbres
- D – Équations allométriques
- E – Densité du bois par essence
- F – Définitions de mots clés
- G – Liste d'acronymes

Remerciements

La version 1.0 du protocole a été révisée par les sources externes suivantes :

- Karen Haugen-Kozyra et Tanya Maynes, Climate Change Central, Edmonton (Alb.)
- Mark Johnston, Saskatchewan Research Council, Saskatoon (Sask.)
- Brian Smart, Smart Forest Biomass Ltd., Halfmoon Bay (C.-B.)
- Jean-Robert Wells (chef de projet), Jean-François Boucher, Claude Villeneuve et Simon Gaboury, Université du Québec, Chicoutimi (Qué.)

Introduction



1 Introduction

Arbres Canada est un organisme de bienfaisance sans but lucratif établi en 1992. Géré par un conseil d'administration bénévole et aidé par de nombreux conseillers régionaux et organismes provinciaux et communautaires, Arbres Canada fournit une éducation, de l'aide technique, des ressources et un appui financier afin d'encourager les Canadiens à planter et à prendre soin des arbres.

Depuis 1992, Arbres Canada a planté plus de 76 millions d'arbres, reverdi plus de 450 cours d'école et aidé à établir des programmes de foresterie urbaine dans plus de 375 collectivités, ce qui en fait le plus gros organisme à but non lucratif axé sur les arbres au Canada. En 2008–2009, Arbres Canada a planté 659 925 arbres en collaboration avec plus de 30 entreprises d'envergure au Canada.

Arbres Canada a été fondé en 1992 pour diverses raisons, dont pour planter des arbres afin de « contrer les répercussions du changement climatique ». L'organisme a ensuite élaboré des programmes et du matériel axé sur le rapport entre les arbres et la séquestration des gaz à effet de serre (GES). Deux membres clés du conseil d'administration – Nigel Roulet (Ph. D.) de l'université McGill et Bruce Freedman (Ph. D.) de l'université de Dalhousie – ont élaboré du matériel d'information novateur intitulé *La plantation d'arbres pour des crédits de carbone et Le rôle des arbres dans la réduction du CO₂ dans l'atmosphère*. En 2005, Arbres Canada a lancé le programme Plantez de l'air pur qui a formalisé un projet visant à calculer la quantité théorique de CO₂ séquestrée par l'arbre canadien « moyen ». Des programmes axés sur des événements, entreprises et organismes « carbone zéro » ont été mis sur pied. Nous comptons maintenant plus de 100 rencontres, événements et conférences qui ont compensé leurs émissions de carbone en plantant des arbres avec Arbres Canada et plus de 50 entreprises ont fait des efforts dans le même but. Le présent protocole poursuit les activités dans ce domaine.

Arbres Canada plante et prend soin d'arbres sur des sites urbains et ruraux. On estime qu'environ 85 % des arbres plantés par Arbres Canada sont dans des zones rurales tandis que les autres 15 % sont dans des zones urbaines ou périurbaines. Des ententes sont signées avec des entreprises qui paient Arbres Canada pour faire planter et prendre soin d'un certain nombre d'arbres à un certain endroit. Dans certains cas, l'entreprise qui finance la plantation conserve son droit aux crédits de carbone provenant des arbres. Dans d'autres cas, c'est Arbres Canada qui obtient ce droit.

Il y a un intérêt croissant pour les projets de compensation du carbone de même que pour un processus de validation et de vérification relié aux arbres plantés par Arbres Canada. Dans le cadre de cette tendance, les particuliers, organisateurs d'événements, organismes et entreprises apprécient de plus en plus l'importance pour Arbres Canada de pouvoir fournir une meilleure assurance des répercussions de ses plantations sur les GES. Des comparaisons des programmes de compensation sont effectuées continuellement par divers instituts pour aider les clients qui recherchent des façons fiables de compenser leurs émissions de GES. Pour répondre aux demandes de ces clients, Arbres Canada s'est efforcé d'élaborer une norme

qui rendrait plus rigoureux le processus de validation et de vérification de ses contreparties de la fixation du carbone générées par ses plantations.

On peut regrouper en quatre catégories les projets réalisés par Arbres Canada :

A. Boisement : Plantation d'arbres sur des terres qui ont été utilisées à des fins non forestières – généralement de vieux champs agricoles. Ces projets ont tendance à être des projets de boisement classiques – des arbres sont plantés sur des emplacements qui sont présentement recouverts d'herbe ou d'autre végétation non ligneuse. Ces terres appartiennent à des propriétaires fonciers privés ou à des municipalités. Lors d'une année typique, Arbres Canada s'attend à planter environ 500 000 arbres dans le cadre de projets de boisement, ce qui représente à peu près 88 % de ses activités totales de plantation et d'entretien des arbres.

B. Reboisement : Arbres Canada plante également sur des emplacements qui ont récemment perdu leur couverture forestière à la suite de perturbations naturelles causées, par exemple, par le feu, le vent, une inondation ou une infestation d'insectes. Les emplacements qui font l'objet de la plantation sont souvent situés sur des terres municipales mais elles peuvent aussi comprendre des terres privées, des terres de la Couronne et des terres des Premières nations. L'aspect le plus difficile de la définition de ce type de projet du point de vue des contreparties de la fixation du carbone est l'établissement d'un point de référence réaliste (c'est-à-dire estimer ce qui se produirait sur le site si le projet n'avait pas lieu). Les projets de reboisement comptent typiquement pour la plantation de 65 000 arbres ou 11 % des efforts annuels de plantation d'Arbres Canada.

C. Plantation urbaine d'arbres individuels : Arbres Canada organise aussi des projets de plantation dans des parcs, le long des chemins, dans les terrains d'école, en bordure d'édifices et dans d'autres zones urbaines qui ont besoin d'arbres. Ces projets de plantation ne respectent peut-être pas la définition de forêt utilisée dans un système de crédits compensatoires mais leur objectif est d'ajouter un couvert forestier dans des parties du paysage qui sont jugées pouvoir bénéficier de l'ajout d'arbres. Ces arbres sont souvent plus gros que le matériel de plantation typique (comme les arbres de calibre) et dispendieux. Environ 5 000 arbres par année (1 % de tous les arbres plantés par Arbres Canada) font partie de ce type de projet.

D. Retour à l'état naturel de parcs : Cette catégorie de projets est similaire au groupe C puisqu'un élément arboricole est ajouté à un paysage urbain. Bien que les plantations soient plus informelles que celles des projets du groupe C (plantation urbaine d'arbres individuels), l'objectif est de ne pas créer un couvert forestier dense, comme c'est le cas des plantations classiques. Les plantations du groupe D visent plutôt à minimiser les zones herbeuses et bien des arbres sont plantés avec beaucoup d'espace entre eux pour pouvoir bien s'étendre et s'ouvrir. Arbres Canada plante typiquement entre 1 000 et 1 400 arbres chaque année dans le cadre de ces projets (environ 0,2 % de tous ses projets).

Le boisement et le reboisement sont reconnus dans l'article 3.3 du protocole de Kyoto comme des activités qui peuvent générer des crédits compensatoires de carbone et il existe plusieurs normes qui peuvent être utilisées pour évaluer la quantité de crédits produits par ces types de projets. Un projet de plantation d'arbres est jugé être un projet de boisement si l'utilisation des terres change, ce qui sous-entend que les projets de boisement peuvent être effectués seulement sur des terres qui, avant le projet, étaient utilisées à des fins non forestières. Au contraire, les projets de reboisement ne comprennent pas de changement dans l'utilisation des terres – ils visent la plantation d'arbres dans une zone qui était déjà boisée et qui a perdu une bonne partie sinon tout son couvert forestier. Étant donné que les projets de boisement et de reboisement sont assez similaires, ils sont discutés conjointement dans la section 3 du présent protocole.

Les projets de plantation urbaine d'arbres individuels et de retour à l'état naturel de parcs (projets de types C et D) ont tendance à se produire dans des zones plus petites qui sont jugées être trop petites individuellement pour être appelées des forêts, tel que défini par le gouvernement canadien selon le protocole de Kyoto. Les projets sont généralement réalisés dans des zones urbaines ou autrement aménagées et ils n'ont pas d'équivalents directs dans le protocole de Kyoto. Toutefois, le California Climate Action Registry (CCAR) a élaboré un protocole de compensation du carbone pour les zones urbaines visant à traiter des projets comme ceux de types C et D. Ces deux types de projets sont très similaires et un seul protocole a été élaboré pour les deux types (voir la section 4 du présent document).

Les deux parties de la norme présentée dans ce document sont structurées conformément à la publication d'Environnement Canada d'août 2008 intitulée *Guide pour les concepteurs de protocole*. Ce guide était encore à l'état d'ébauche au moment de la rédaction du présent document mais il vise à orienter les organismes qui désirent élaborer un protocole de base pour le système canadien de crédits compensatoires des gaz à effet de serre (GES). Ce système est encore au stade d'élaboration et nous ne savons pas quelles seront les exigences finales mais l'ébauche du guide d'Environnement Canada représente l'orientation la plus à jour pour le moment. La partie de la norme qui s'applique aux projets de boisement et de reboisement s'inspire de l'ébauche d'un exemple de projet de boisement rédigé en août 2008 par le Service canadien des forêts (SCF). Ce document est disponible sur demande auprès du SCF. Des éléments des exigences de la norme d'excellence du Mécanisme pour un développement propre (MDP) et du Fonds mondial pour la nature (FMN) ainsi que du protocole pour les projets de compensation du carbone dans les zones forestières du California Climate Action Registry (CCAR) sont également inclus. La partie de la norme d'Arbres Canada qui s'applique aux projets des groupes C et D se fonde également sur le format de l'ébauche du protocole des projets de boisement du SCF ainsi qu'en grande partie sur le protocole de compensation du carbone pour les zones urbaines du CCAR.

Cette norme veut aider Arbres Canada à planifier et à élaborer ses projets, à formuler ses ententes contractuelles avec les entrepreneurs sur le terrain et les parrains des projets, à surveiller la réalisation des projets et à calculer le nombre de crédits compensatoires qui sont générés. Le protocole discutera du processus de surveillance et, d'une façon moins considérable, du processus de vérification. Il pourra être utilisé pour aider les vérificateurs indépendants qui peuvent être engagés par Arbres Canada pour vérifier les contreparties de la fixation du carbone générées par ces projets.

A person with brown hair, wearing a blue jacket and red gloves, is kneeling in a field of tall, dry grass. They are focused on a task, possibly related to agriculture or environmental study. The text 'Identification du protocole de base et coordonnées' is overlaid on the right side of the image.

**Identification du
protocole de base
et coordonnées**

2 Identification du protocole de base et coordonnées

2.1 Nom du protocole

Projets de boisement, reboisement et plantation en milieu urbain d'Arbres Canada.

2.2 GES qui seront réduits/supprimés

Un projet qui est admissible dans le cadre de ce protocole créera des suppressions nettes de dioxyde de carbone dans l'atmosphère (séquestration de CO₂). Les émissions de méthane et d'oxyde nitreux provenant des projets d'Arbres Canada seront généralement considérées comme *de minimis* et on n'aura pas besoin d'en tenir compte dans le calcul des émissions de GES de ce protocole. Une exception se produit lorsque le projet comprend des activités de fertilisation. Dans ce cas, des facteurs standards sont utilisés pour tenir compte des émissions causées par la volatilisation des engrais.¹ Les calculs et les facteurs utilisés dans ce protocole s'appliquent à l'épandage d'engrais à base d'azote, ce qui est la démarche de fertilisation la plus souvent utilisée en foresterie. Les engrais qui contiennent de l'azote causent plus d'émissions de N₂O. Si des engrais à base de chaux ou d'urée sont utilisés, les émissions de CO₂ augmentent.² Des facteurs appropriés peuvent peut-être être obtenus du document du GIEC. Lorsque l'utilisation des terres avant le projet (le point de référence dans la plupart des cas) comprend l'épandage d'engrais (fertilisation), Arbres Canada a l'option de tenir compte ou de ne pas tenir compte de cette réduction des émissions. S'il n'en tient pas compte, il sous-estime les bienfaits du projet.

2.3 Utilisateurs visés par le protocole de base

Ce protocole de quantification est rédigé pour Arbres Canada, qui élabore des projets de boisement et de reboisement dans les zones rurales et plante des arbres dans de plus petites aires situées dans des zones urbaines. Ce protocole vise à guider le personnel d'Arbres Canada, les conseillers communautaires ainsi que les réalisateurs et les vérificateurs de projets pour faciliter la conception et la mise en œuvre des projets de plantation d'Arbres Canada.

Comme ce document vise à fournir une base pour la documentation des projets de plantation urbaine d'Arbres Canada, il sera également utilisé par l'organisme responsable du système de crédits compensatoires et les vérificateurs indépendants agréés pour enregistrer et vérifier la réduction/suppression des émissions.

2.4 Auteur principal du protocole

Organisme :	Adresse :	
ArborVita Environmental Services Ltd.	3 Pine Crescent, Toronto ON M4E 1L1	
Nom :	Ville :	
Jeremy Williams, Ph. D.	Toronto	
Titre :	Province :	Code postal :
Président	Ontario	M4E 1L1
Adresse électronique :	Site Web :	
jeremy.w@sympatico.ca	www.avesltd.ca	
Numéro de téléphone :	Numéro de télécopieur :	
416 694-8123		
Type d'entité :		
Expert-conseil		

2.5 Autres auteurs du protocole

La version 1.0 du protocole a été révisée par Michael Rosen (président), Jim McCready (forestier des programmes) et Bruno Chicoine (chef de projets), certains membres du conseil d'administration (Gary Bull, Timo Makinen, William Vander Zalm et Dorothy Dobbie) ainsi que quatre sources externes :

- Karen Haugen-Kozyra et Tanya Maynes, Climate Change Central, Edmonton (Alb.)
- Mark Johnston, Saskatchewan Research Council, Saskatoon (Sask.)
- Brian Smart, Smart Forest Biomass Ltd., Halfmoon Bay (C.-B.)
- Une équipe dirigée par Jean-Robert Wells (chef de projet), président de la recherche d'Éco-Conseil, Université du Québec, Chicoutimi (Qué.)

¹ Clean Development Mechanism (CDM). 2007. *Estimation of direct nitrous oxide emission from nitrogen fertilization – Draft methodological tool CDM – A/R WG Fifteenth meeting Report Annex 06.*

² Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). 2006. Émissions de N₂O des sols gérés, et émissions de CO₂ dues au chaulage et à l'application d'urée. Chapitre 11 des *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*. Rédigé par Simon Eggleston, Leandro Buendia, Kyoko Miwa, Todd Ngara et Kiyoto Tanaba.

2.6 Organisme responsable

Organisme :	Adresse :	
Arbres Canada	222, rue Somerset Ouest, bureau 402	
Nom :	Ville :	
Michael Rosen	Ottawa	
Titre :	Province :	Code postal :
Président	ON	K2P 2G3
Adresse électronique :	Site Web :	
mrosen@treecanada.ca	www.arbrescanada.ca	
Numéro de téléphone :	Numéro de télécopieur :	
613 567-5545 (poste 222)	613 567-5270	
Raison d'être/motif pour élaborer le protocole :		
Arbres Canada a été fondé en partie pour aider à traiter l'empreinte GES du Canada en plantant et en prenant soin d'arbres. Les marchés de carbone et des institutions connexes ont assez évolué pour qu'il soit maintenant approprié pour Arbres Canada d'élaborer un programme de crédits compensatoires de carbone vérifié par des tierces parties générés par ses activités de plantation d'arbres. Les sociétés clientes, le public et nos partenaires démontrent un intérêt croissant pour ce service. Ce programme vise à élaborer un ensemble de normes vérifiées pour les clients qui demandent de plus en plus vivement ce service. Le protocole entend également aider d'autres parties, comme des entreprises donatrices potentielles et des courtiers-fournisseurs (agrégateurs) de projets ainsi que des vérificateurs indépendants. Le protocole permettra de s'assurer que les projets d'Arbres Canada satisfont les exigences d'évaluation, de surveillance et de quantification des GES du système de crédits compensatoires en plein développement du Canada.		

2.7 Démarche d'élaboration

2.7.1 Description de la démarche adoptée pour élaborer le protocole de base

L'élaboration de ce protocole de quantification a été amorcée par Arbres Canada. Un expert-conseil – M. Jeremy Williams, Ph. D., d'ArborVitae Environmental Services Ltd. – a été embauché pour aider à élaborer ce protocole. Des discussions avec le personnel et le conseil d'administration d'Arbres Canada ont mené à la décision de baser le protocole sur une ébauche de protocole de boisement préparée par le Service canadien des forêts (SCF). Le protocole du SCF a été mis sur pied conformément à l'ébauche de la publication d'Environnement Canada intitulée *Guide des méthodes et des protocoles de quantification* ainsi que des précisions et des lignes directrices de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) 14064-2 : 2006. Le protocole tient également compte du protocole de quantification des projets de boisement (version 1, sept. 2007) préparé pour le gouvernement de l'Alberta ainsi que de la version 3 du protocole sur les projets forestiers en cours d'élaboration du California Climate Action Registry (l'ébauche finale a été présentée pour consultation publique le 22 juin 2009). Ce protocole s'inspire également des discussions se rapportant à l'élaboration de la norme harmonisée canado-américaine sur le carbone forestier.

Un calendrier de l'élaboration de ce protocole de quantification est fourni au tableau 1.

Tableau 1. Plan de travail et calendrier pour l'élaboration d'un protocole pour les projets de boisement, reboisement et plantation en milieu urbain d'Arbres Canada

Date	But et objectif	Résultats
Février 2009	Arbres Canada demande à Jeremy Williams, Ph. D., d'ArborVitae Environmental Services Ltd., de soumettre une proposition afin d'élaborer un protocole de quantification approprié pour ses projets de plantation d'arbres.	M. Williams soumet une proposition qui est acceptée par Arbres Canada.
Le 31 mars 2009	M. Williams rencontre le personnel d'Arbres Canada à Ottawa pour passer en revue l'ensemble des projets, la documentation et l'intention d'Arbres Canada.	Des discussions aident à élaborer l'ébauche du protocole.
Du 1 ^{er} avril au 8 mai 2009	M. Williams élabore une ébauche du protocole.	L'ébauche du protocole est présentée à Arbres Canada pour examen.
Du 9 mai au 10 juin 2009	Le personnel et certains membres du conseil d'administration d'Arbres Canada révisent l'ébauche et fournissent leurs commentaires.	Les commentaires sont incorporés par M. Williams.
Du 11 juin au 7 août 2009	Le protocole est révisé par quatre sources externes : Karen Haugen-Kozyra et Tanya Maynes, Climate Change Central, Edmonton (Alb.), Brian Smart, Smart Forest Biomass, Halfmoon Bay (C.-B.), Mark Johnston, Saskatchewan Research Council, Saskatoon (Sask.) et une équipe dirigée par Jean-Robert Wells, ing. (chef de projet), président de la recherche d'Éco-Conseil, Université du Québec, Chicoutimi (Qué.).	Les commentaires sont incorporés par M. Williams.
Du 10 août à septembre 2009	Traduction, conception et impression/PDF du protocole	
Le 23 septembre 2009	Publication de la version 1.0 du protocole	

2.7.2 Renvoi à des protocoles actuels

Ce protocole se fonde surtout sur le protocole de boisement préparé par le Service canadien des forêts (SCF) ainsi que sur le protocole de quantification des projets de boisement préparé pour le gouvernement de l'Alberta, tel que mentionné plus haut. Une partie du contenu se rapportant aux projets de reboisement s'inspire du protocole sur les projets forestiers du California Climate Action Registry et de normes de foresterie urbaine.

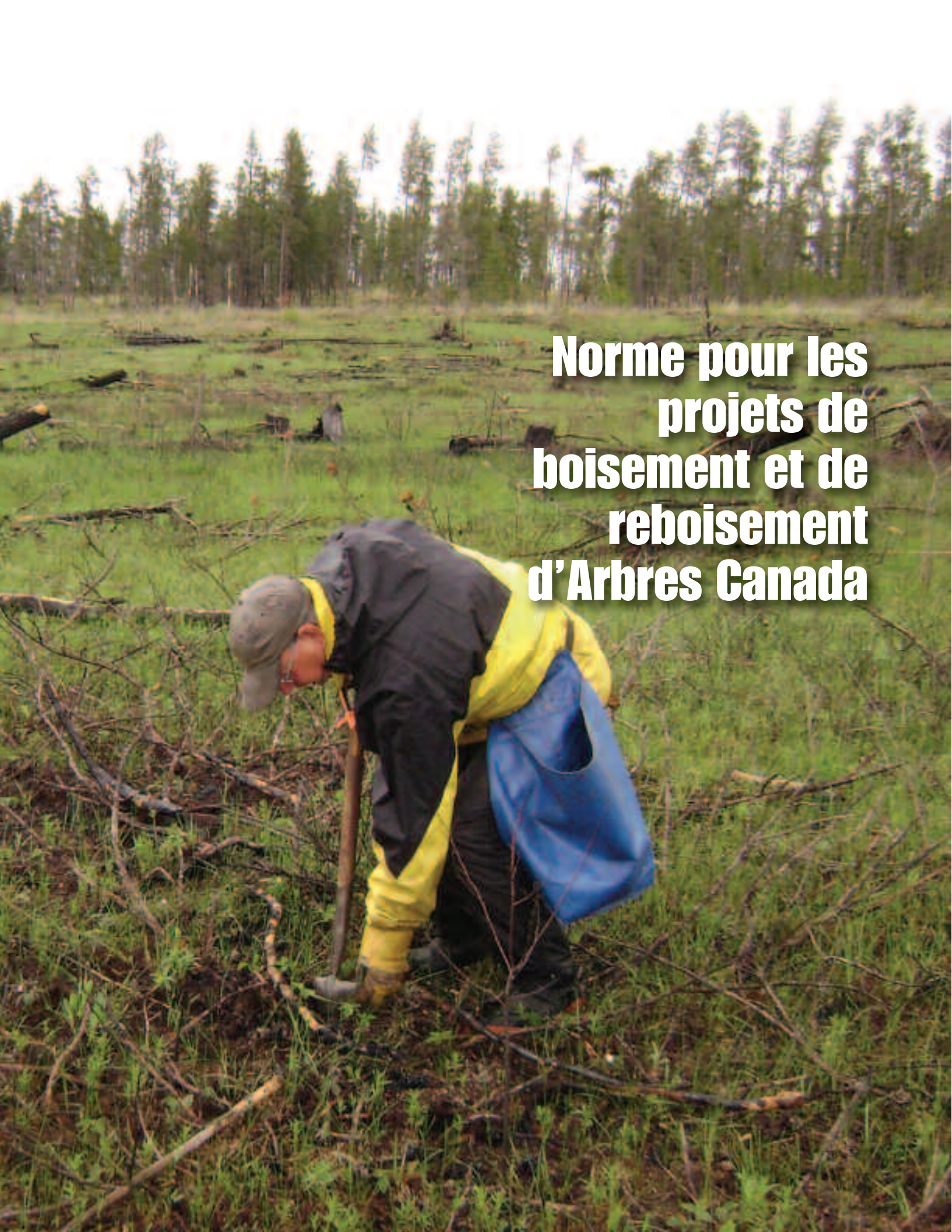
2.7.3 Utilisation du guide des bonnes pratiques

Ce protocole de quantification (PQ) a été élaboré conformément au guide des bonnes pratiques pour l'utilisation des sols, les modifications survenues dans l'utilisation des sols et la foresterie (LULUCF) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) (2003). La section 4.3 de ce guide énumère les ressources disponibles pour les modifications survenues dans l'utilisation des sols et la foresterie. La portée des projets admissibles dans le cadre de ce PQ se conforme au guide, tout comme les méthodologies prescrites pour les limites des projets, l'évaluation et la surveillance, la gestion des données et l'assurance de la qualité/le contrôle de la qualité (AQ/CQ).

2.7.4 Amélioration permanente

Ce PQ a été élaboré avec un niveau de rigueur qui a contrebalancé la disponibilité des données et des facteurs nécessaires pour quantifier la réduction/séquestration des émissions, le coût d'évaluations se rapportant à des projets ainsi que le maintien de la crédibilité et la minimisation du risque de surestimation de la quantité d'émissions nettes réduites ou séquestrées. On croit que lorsque plus de recherches seront effectuées et qu'Arbres Canada aura fait ses preuves dans ce domaine, le protocole pourra être amélioré de façon à rendre les procédures de quantification plus précises et à réduire davantage le risque d'erreurs de calcul, spécialement les surestimations. Certains des réviseurs externes ont fait des commentaires concernant le fait qu'ils aimeraient voir certains calculs de plus ou des justifications de certaines déclarations. Parfois, les modifications demandées ont été faites mais dans d'autres cas, il a été jugé que certaines demandes rendraient le protocole impossible à utiliser.

Arbres Canada œuvre pour rendre sa documentation, ses pratiques et ses procédures plus conformes aux exigences de ce protocole et à la nature évolutive des systèmes de crédits compensatoires. Arbres Canada prévoit élaborer une ligne de conduite pour les pratiques de son programme de plantation qui comprendrait un guide pour les procédures de vérification, le moment et la façon de mettre des crédits sur le marché, les prix de vente et les conditions de vente.



**Norme pour les
projets de
boisement et de
reboisement
d'Arbres Canada**

3 Norme pour les projets de boisement et de reboisement d'Arbres Canada

3.1 Portée et démarche d'élaboration du protocole de base

3.1.1 Portée

a) Description du protocole de base

Ce protocole couvre deux catégories de projets de réduction d'émissions nettes de GES qui sont admissibles dans le cadre du système de crédits compensatoires proposé au Canada – les projets de boisement (groupe A) et les projets de reboisement (groupe B). En plus de satisfaire les exigences se rapportant à chaque catégorie de projets, tous les projets admissibles doivent également respecter les exigences suivantes :

- I. La superficie visée par le projet doit être d'au moins 1 hectare et il doit y avoir au moins 20 mètres entre la base d'un arbre et la base d'un autre arbre (d'une souche à l'autre).
- II. Les arbres établis dans le cadre d'un projet doivent pouvoir atteindre une hauteur d'au moins cinq mètres à l'âge adulte.
- III. Les arbres ne seront pas gérés à courte rotation (30 ans ou moins) pour produire du bois ou de la biomasse, et pas plus de 50 % du volume sur le site sera récolté avant la 30^e année.
- IV. La préparation du site ne comprend pas des activités de drainage, de brûlage dirigé ou d'andainage.
- V. Les formations arboricoles établies dans le cadre du projet peuvent atteindre au moins 25 % du couvert vertical au sol à l'âge adulte.

L'admissibilité des projets n'est pas affectée par le type de propriété des terres; les plantations sur des terres privées ou municipales sont admissibles par exemple, tout comme d'autres types de propriété. Dans tous les cas, le titre foncier devrait être clairement établi ainsi que le droit aux contreparties de la fixation du carbone générées par le projet.

Les activités admissibles aux contreparties comprennent les projets établis après le 1^{er} janvier 1992. Les projets mis en œuvre entre 1992 et 2006 ne sont pas admissibles dans le cadre de la version actuelle du système de crédits compensatoires proposé au Canada mais Arbres Canada peut décider de vendre ces contreparties dans un marché de compensation volontaire ou dans un autre marché qui les accepterait. Les projets de boisement et de reboisement réalisés pendant des années différentes peuvent être rassemblés pour former des projets de carbone globaux. On recommande toutefois de ne pas avoir une différence de plus de cinq ans entre les projets qui sont rassemblés en un projet global. Des projets de boisement et de reboisement peuvent être rassemblés en un seul projet – ceci peut être jugé désirable par certains acheteurs de crédits compensatoires. On recommande également que les projets mis en œuvre avant 2006 ne soient pas rassemblés avec des projets mis en œuvre plus tard afin d'éviter les problèmes d'inadmissibilité au sein du système de crédits compensatoires canadien.

Boisement

Un projet de boisement admissible doit, à l'aide d'interventions humaines, établir une forêt dans une zone qui n'était pas boisée en date du 31 décembre 1989 et qui n'était pas boisée avant la mise en œuvre du projet. La mise en œuvre d'un projet de boisement convertit les terres visées par le projet pour les transformer de leur état actuel (comme des terres agricoles) en forêt.

La composante sur les projets de boisement du présent protocole a été élaborée pour un sous-ensemble de projets qui reflètent probablement les types de projets de boisement les plus communs réalisés par Arbres Canada. En général, une grosse partie des terres qui seront boisées par Arbres Canada sont des terres agricoles (cultivées à divers niveaux) et ce protocole visera la plupart des projets effectués sur ces terres. En plus de convertir des terres agricoles en forêt, la portée de ce protocole de quantification (PQ) peut couvrir la conversion de terres urbaines en plantations ou la remise en valeur de terres industrielles dégradées, comme des sites miniers. Le protocole ne couvre pas les projets de plantation réalisés sur des terres boréales non boisées, sauf lorsque l'utilisation des terres avant le projet était à des fins agricoles (ou lorsque les terres sont des terres agricoles abandonnées). Arbres Canada ne plante pas des arbres au nom de parrains afin qu'ils puissent satisfaire des exigences légales de reboisement.

Pour démontrer qu'un projet respecte la portée de ce PQ, Arbres Canada doit fournir des éléments prouvant qu'il n'y avait pas d'arbres poussant sur le site du projet juste avant sa mise en œuvre et que le site n'était pas boisé au 31 décembre 1989. Pour être admissible à un projet de boisement, le site ne peut pas avoir été boisé pendant au moins 50 ans avant le début du projet.

S'il y a de jeunes arbres qui poussent sur le site, des projets admissibles peuvent être entrepris sur des terres où :

- il y a moins de 200 jeunes arbres bien disséminés par hectare, qui sont ou qui devraient être à croissance libre;
- un forestier professionnel inscrit stipule que le renouvellement naturel ne sera pas suffisant pour produire un peuplement d'une densité de plus de 25 % à l'âge adulte.

La portée de ce PQ n'exige pas une déclaration en détail des émissions de GES provenant des activités de fertilisation dans le scénario de référence (c'est-à-dire la fertilisation qui serait associée avec des activités agricoles actives). Cette exclusion ferait baisser la réduction/suppression de GES estimée provenant des activités du projet. Toutefois, si le projet d'Arbres Canada comprend des travaux de fertilisation, les émissions en résultant doivent être calculées et, dans ce cas, Arbres Canada peut vouloir inclure toute fertilisation effectuée dans le scénario de référence.

Reboisement

La composante sur les projets de reboisement du présent protocole a été élaborée pour un sous-ensemble de projets qui reflètent probablement les types de projets de reboisement les plus communs réalisés par Arbres Canada.

Un projet de reboisement doit établir une forêt sur des terres qui étaient boisées mais dont le couvert forestier a été enlevé au cours des derniers 50 ans. Il y a deux catégories de projets de reboisement admissibles, selon la nature de l'enlèvement du couvert forestier. Le protocole est conçu pour s'appliquer à des terres boisées qui :

- ont été éclaircies intentionnellement avant le 1^{er} janvier 1990 mais qui n'ont pas été déboisées assez longtemps pour être admissibles à des projets de boisement;
- depuis le 1^{er} janvier 1990, ont perdu au moins 75 % du couvert forestier à la suite d'incendies de forêt, de tempêtes de vent, d'infestation d'insectes ou d'autres perturbations qui ne sont pas le résultat d'activités de gestion intentionnelles ou de négligence grave de la part du propriétaire foncier/gestionnaire.

On suppose que ces terres ne se transformeraient pas naturellement en une jeune forêt au cours des prochains dix ans ou plus.³

Les projets admissibles peuvent être entrepris sur des terres où :

- d'ici la fin de la 5^e année des perturbations (ou plus tard), il y a moins de 200 jeunes arbres bien disséminés par hectare, qui sont ou qui devraient être à croissance libre;
- d'ici la fin de la 3^e année des perturbations, un forestier professionnel inscrit stipule que le renouvellement naturel ne sera pas suffisant pour produire un peuplement d'une densité de plus de 25 % à l'âge adulte; et, dans tous les cas
- il ne doit pas exister d'exigence légale demandant le reboisement du site.

b) Réduction réelle

Un projet de boisement résultera en une réduction/suppression de GES grâce à l'accroissement de stocks de carbone sur le site du projet généré par la croissance des arbres, et un projet de reboisement entraînera une réduction/suppression de GES en causant ou en accélérant la régénération de la forêt. Les stocks de carbone initiaux varient mais dans tous les cas, le projet augmentera les stocks futurs de carbone – dans l'air et sous la terre. Des émissions peuvent être générées dans le cadre du projet lors de l'établissement de la plantation pendant que le terrain est préparé et que les travailleurs et le matériel sont transportés. D'autres émissions seront générées après l'établissement de la plantation au cours de l'entretien requis par le type de plantation. Ces émissions ne devraient pas être importantes comparativement au carbone séquestré par le projet et elles pourraient être moindres que les émissions associées à l'utilisation des terres qui précède le projet.

Les utilisateurs de ce PQ pourront démontrer que la réduction/suppression des GES n'a pas été incluse dans d'autres projets du système de crédits compensatoires en fournissant des renseignements détaillés sur les limites géographiques des activités du projet.

c) Souplesse

Ce protocole vise les projets de boisement où il n'y a pas actuellement de couvert forestier sur le site avant la préparation du terrain ou la plantation pour le projet. Arbres Canada devrait inspecter directement le site si l'admissibilité du projet n'est pas évidente et il faudrait quand même fournir de l'information avec les documents du projet pour appuyer la demande. Une telle information pourrait comprendre des photos du site du projet ou des dossiers sur les pratiques de gestion des terres (comme le labourage). Ce protocole ne convient pas aux projets réalisés sur des sites où il y a déjà un couvert forestier important ou des sites qui renferment suffisamment de jeunes arbres pour qu'ils finissent par former une forêt naturellement. L'application rigoureuse de la définition de boisement permet de simplifier considérablement la quantification de référence.

Il y a plus de chance de retrouver un certain nombre d'arbres vivants dans certains des sites où des projets de reboisement sont entrepris. Les arbres vivants pourraient comprendre des arbres qui ont survécu aux perturbations, des arbres issus du renouvellement ou une combinaison des deux. Les renseignements fournis ci-dessus sur l'admissibilité sont basés sur la définition d'une forêt adoptée par le Canada dans le cadre du protocole de Kyoto⁴, qui comprend la précision qu'une forêt doit avoir un couvert vertical au sol d'au moins 25 %. Les sites qui ont ou qui devraient atteindre naturellement un couvert vertical au sol de 25 % ou plus ne sont pas admissibles et ceci est le fondement des limites fournies plus haut.

Sur les sites où il y a déjà une petite quantité de végétation ligneuse, Arbres Canada doit pouvoir vérifier la quantité, l'état et la façon dont les arbres actuels se développent. Si l'on conserve les arbres actuels, il n'y aura pas d'impact sur les émissions associées avec la forêt actuelle. Si le projet prévoit remplacer la forêt actuelle, Arbres Canada doit tenir compte de ces émissions et de tout carbone séquestré associé à la végétation actuelle qui sera perdu.

3.1.2 Permanence

Les projets de puits biologiques, comme les projets de boisement et de reboisement, suppriment le CO₂ de l'atmosphère mais si la plantation est récoltée ou épuisée d'une autre façon, une partie du carbone sera réintroduite dans l'atmosphère. Pour empêcher ceci, tous les systèmes de crédits compensatoires exigent que tous les projets de puits biologiques offrent un degré de permanence.

Le gouvernement canadien a récemment proposé que les projets de puits forestiers ne puissent pas produire des contreparties de la fixation du carbone pendant plus de 40 ans, conformément à l'ébauche de la

³ Le choix d'une période de dix ans est quelque peu subjective – il s'agit d'une période de temps raisonnable pour le renouvellement des terres et si ce renouvellement n'a pas lieu, il est fort probable que le site ne se régénérerait pas en forêt dans les prochains 40 à 50 ans.

⁴ *Rapport initial du Canada selon le protocole de Kyoto*, Gouvernement du Canada, 2006.

série de documents actuels sur la conception d'un système national de comptabilisation et de crédits compensatoires du carbone (juin 2009). Il y a toutefois un délai de prescription de 25 ans après la délivrance des derniers crédits.

D'un autre côté, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a recommandé que la permanence soit représentée par une période de 100 ans. L'ébauche finale de la version 3.0 du protocole de projet forestier du CCAR⁵ tient également compte des projets de gestion forestière qui séquestrent du carbone pendant au moins 100 ans. Ce protocole requiert un bassin tampon approprié ou un contrat d'assurance pour confirmer que les contreparties seront séquestrées pendant une période de temps convenable. Cette démarche fait partie du cadre du présent protocole. De plus, le protocole du CCAR exige une surveillance pendant 100 ans après la délivrance de la dernière tonne de contreparties d'un projet. Il y a toutefois très peu de projets forestiers inscrits dans le cadre du protocole du CCAR et les exigences de permanence sont perçues comme un obstacle à la participation.

De plus, les projets MDP initiaux sur le carbone forestier avaient une durée maximale de 60 ans avec deux types de contrat, soit un contrat sur les unités temporaires de réduction certifiée des émissions (tCERs) ou un contrat sur les unités à long terme de réduction certifiée des émissions (lCERs). Certains projets en Chine ont des durées de 30 ans tandis que des projets d'une durée de 21 ans ont été établis dans des pays comme le Mozambique dans les marchés de compensation volontaire du carbone.

En résumé, la durée des projets varie beaucoup – pour de justes raisons. Ceci peut dépendre des essences d'arbres, de la manière dont un arbre est utilisé pour un produit forestier, d'autres points reliés à l'utilisation des terres (comme l'agroforesterie), des intérêts des acheteurs, de la dynamique des systèmes biologiques, etc. Ceci ne signifie pas que les arbres plantés ne jouent pas un rôle important dans le cycle du carbone mais plutôt qu'ils sont essentiels et que toutes les normes actuelles ou en cours d'élaboration sur le carbone forestier continuent de débattre le concept de permanence. Ces exemples semblent suggérer que les démarches visant à assurer une permanence continueront d'évoluer puisqu'il n'y a pas de fondement scientifique appuyant une période de temps particulière. Il serait donc imprudent que cette norme soit trop prescriptive étant donné l'environnement dynamique dans lequel les acheteurs, les vendeurs, les intermédiaires et d'autres intervenants apprennent essentiellement sur le tas.

Il serait également utile de reconnaître maintenant qu'il y a deux dimensions du concept de permanence – l'assurance que les terres resteront boisées ou recouvertes d'arbres et l'assurance qu'il n'y aura pas d'annulation. Il faudrait pouvoir distinguer ces deux dimensions parce qu'elles peuvent être traitées séparément.

Plusieurs des projets d'Arbres Canada garderont un couvert forestier pendant une longue période de temps parce qu'ils sont souvent réalisés

sur des terres appartenant à un gouvernement municipal. Les terres d'un tel projet sont souvent zonées comme un parc, une réserve de terres sous conservation ou une autre classification qui rend très difficile la conversion ou l'aménagement des terres pour des utilisations incompatibles avec la préservation de la plantation. Pour les projets sur des terres privées, n'importe laquelle des conditions suivantes – si elle est respectée – constituera une attente appropriée de la première dimension du concept de permanence :

- Les terres du projet font l'objet d'une servitude ou d'un convenant qui exige que les terres soient gardées dans un état boisé ou que l'on empêche de toute autre façon de convertir les terres pour une utilisation différente au cours du prochain siècle.
- Le propriétaire des terres signe une entente ayant force obligatoire qui est liée au titre foncier et qui interdit la conversion des terres à une utilisation non forestière, de façon permanente ou pour une longue période de temps précise.

Lorsque des projets entrepris sur des terres privées ne satisfont aucune des conditions de « permanence » décrites ci-haut, la viabilité de ces projets peut être peu affectée en bout de ligne. Ceci est dû au fait que le besoin de permanence diminue au fur et à mesure que l'univers du carbone passe d'une démarche volontaire à une démarche de plafonnement et d'échange réglementée. Les plafonnements – qui seront graduellement rabaissés avec le temps – créent une demande importante en matière de crédits compensatoires. Si une plantation est enlevée après 20 ans pour aménager les terres, les émissions connexes sont imputées au promoteur immobilier et celui-ci devient responsable d'adopter les mesures de compensation appropriées. Bien qu'il y ait plusieurs raisons pour encourager le maintien de projets forestiers, le besoin de permanence ne constitue plus un facteur critique parce que les comptes nationaux et le système de réglementation permettront d'assurer que toute émission associée avec l'enlèvement précoce d'une plantation est quantifiée et comptabilisée.

Lorsque Arbres Canada entame des négociations pour dresser un contrat afin de vendre des contreparties, il aura plus de chance de conclure un contrat réussi s'il a la possibilité de traiter de la permanence directement dans le contrat de compensation. En d'autres mots, ce protocole ne précisera pas des conditions de permanence requises mais reconnaîtra plutôt que les négociations entre l'acheteur et le vendeur traiteront de la permanence selon chaque cas individuel.

La deuxième dimension du concept de permanence est reliée au besoin de prévenir les manques imprévus dans la quantité de crédits générés. Afin de fournir une assurance que les plantations croissent comme prévu (une croissance plus lente entraînerait un manque dans le nombre de crédits attendu) et que les contreparties générées par les projets d'Arbres Canada ne seront pas perdues à la suite d'annulations non causées par des catastrophes, il est recommandé qu'Arbres Canada établisse un bassin tampon. Ceci peut prendre la forme d'une des trois démarches suivantes :

⁵ Présenté pour examen public le 22 juin 2009.

- Arbres Canada créera une réserve de plantations pour lesquelles des crédits compensatoires ne sont pas vendus. Cette réserve garantira les crédits délivrés. Pour le moment, il semble prudent de stipuler que la réserve devrait couvrir au moins 25 %⁶ des crédits qui sont délivrés par Arbres Canada; ou
- Arbres Canada délivrera seulement des crédits pour la partie aérienne de la biomasse de toute plantation, réservant le carbone souterrain à titre d'assurance contre les annulations. La biomasse souterraine est typiquement environ 25 à 30 % du carbone total du projet; ou
- Arbres Canada peut conclure une entente contractuelle qui garantira le remplacement des crédits compensatoires qui pourraient être annulés à la suite d'une perturbation, comme un incendie ou une récolte (p. ex. : un contrat d'assurance ou des options d'achat de crédits de carbone), ou qui ne s'accumuleraient pas comme prévu en raison de facteurs comme un taux de croissance de la plantation plus bas que prévu.

Parce qu'il existe un certain nombre de méthodologies et programmes possibles qui peuvent être élaborés pour fournir une garantie contre les pertes ou les manques de contreparties, ce protocole n'est pas strictement prescriptif dans ce domaine. Par exemple, si un programme d'assurance à grande échelle (appuyé par le gouvernement fédéral par exemple) est élaboré dans l'avenir, la participation à ce programme peut également fournir une assurance suffisante contre les annulations ou un taux de croissance plus bas que prévu. Le présent protocole entend fournir à Arbres Canada une grande souplesse pour utiliser une démarche ou une combinaison de démarches appropriée. En dernier lieu, la vérification et la validation des projets fourniront des opinions de tierces parties concernant le caractère approprié de la démarche adoptée par Arbres Canada.

Le choix du chiffre de 25 % comme taille de la réserve se fonde sur une évaluation subjective qui suppose que la combinaison de l'établissement manqué de la plantation (comme une mortalité dans les premières années qui suivent la plantation) et d'une annulation causée par un défrichement, un incendie, des insectes déprédateurs ou d'autres perturbations ne devrait pas compter pour plus de 25 % des crédits délivrés par Arbres Canada. Ce chiffre semble prudent mais on prévoit évaluer à nouveau sa pertinence lorsque le processus de surveillance d'Arbres Canada aura été en place pendant un certain temps.

3.2 Identification des PSR du projet ainsi que du scénario et des PSR de référence

En plantant des arbres sur des terres agricoles, dégradées ou remises en valeur, les stocks de carbone sur le site du projet augmenteront avec le temps. Les stocks de carbone initiaux varieront mais, dans tous les cas, ils seront moins élevés que les stocks de carbone prévus dans l'avenir, à la surface du sol et en dessous. Les stocks de carbone souterrain et aérien associés aux arbres plantés offrent un intérêt prioritaire. Les stocks de carbone du sol peuvent décroître dans certaines situations pour certains types de projets (ceci ne se produira pas

souvent) mais la baisse absolue sera presque certainement toujours inférieure à la quantité de carbone séquestrée par les arbres plantés.

On s'attend à ce que des émissions soient générées par le projet durant l'établissement de la plantation lors de la préparation du terrain et du transport des travailleurs et du matériel. D'autres émissions pourraient être générées après l'établissement de la plantation à la suite de l'entretien requis par le type de plantation. Pour la plupart des projets d'Arbres Canada, ces émissions seront peu importantes comparativement au carbone séquestré par le projet. Lorsque des terres sont gérées activement avant le projet, les activités associées au scénario de référence peuvent générer plus d'émissions que les activités associées à la mise en œuvre du projet. Dans de tels cas, le fait d'omettre le calcul de ces émissions rendra le calcul des crédits compensatoires du projet plus conservateur. Le risque de fuite est considéré très bas, tel que discuté dans la section 3.2.9 b.

Des perturbations futures des plantations (comme une récolte, un incendie ou une infestation d'insectes) pourraient générer des émissions et des annulations possibles de suppressions créditées. Arbres Canada dispose d'un certain nombre d'options pour minimiser le coût des suppressions, dont une assurance souscrite auprès d'une tierce partie, une autoassurance et une démarche conservatrice pour estimer la quantité de crédits compensatoires. S'il y a annulation de crédits compensatoires émis, Arbres Canada devra remplacer les crédits annulés par des unités valides et admissibles, sauf dispositions contraires dans le contrat de compensation.

3.2.1 Identification des puits, sources et réservoirs (PSR) du projet pour quantification

Le carbone est entreposé dans les quatre réservoirs ou bassins suivants qui peuvent tous être affectés par des activités de projets de boisement/reboisement⁷ et dont on tiendra compte dans les projets admissibles :

3.2.2 Biomasse vivante aérienne

La biomasse aérienne comprend toute la biomasse végétative vivante au-dessus du sol, y compris les tiges, les souches, les branches, l'écorce, les graines et les feuilles. La biomasse qui se trouve dans les arbres est la principale source de contreparties et elle sera quantifiée par le promoteur de projet. Pour les projets visés par le présent protocole, le sous-étage forestier constituera une composante relativement petite du bassin de carbone provenant de la biomasse aérienne et il sera au moins partiellement pondéré par la végétation présente sur le site avant le début du projet. C'est pourquoi il n'est pas nécessaire de tenir compte de la végétation du sous-étage forestier dans le calcul du carbone entreposé. Toutefois, si le site du projet comprend une quantité importante de végétation et/ou d'arbres vivants – matures ou non – dans le sous-étage forestier, la présence de cette végétation et/ou de ces arbres devra faire partie du calcul des crédits compensatoires du projet (voir la section 3.3.2).

3.2.3 Biomasse souterraine

La biomasse souterraine est la biomasse qui se trouve dans les racines d'arbres vivants. Les racines minces de moins de 2 mm de diamètre

⁶ Le chiffre de 25 % a été choisi en jugeant qu'il serait suffisant pour couvrir la plupart des annulations ou des manques associés à la production anticipée de contreparties. Il est noté que l'évaluation des risques dans l'annexe D de la version 3 du protocole de la Californie se traduit par une exigence de « retenir » 20 % des crédits disponibles, en tenant compte d'un risque d'incendie de 5 %. Ceci est conforme à l'exigence de 25 % du présent protocole.

⁷ Référence : Ébauche des lignes directrices du GIEC de 2006.

sont souvent exclues parce qu'il est difficile de les distinguer empiriquement de la matière organique du sol ou de la litière. Il y a une vaste gamme de procédures utilisées pour mesurer la biomasse souterraine. Un rapport des systèmes racinaire/foliacé, fondé sur des valeurs utilisées dans le système d'inventaire national des GES ou obtenu d'autres sources fiables, est utilisé dans ce PQ pour éviter de devoir recourir à un prélèvement d'échantillons coûteux et destructifs dans le cadre des projets.

3.2.4 Litière (ou matière organique morte) et bois mort

La litière comprend toute la biomasse non vivante que l'on retrouve en divers stades de décomposition sur le sol minéral ou organique. Ceci comprend la couche de litière qui est généralement définie dans les taxonomies du sol. La composante de bois mort comprend les débris ligneux sur pied et au sol qui sont assez gros pour ne pas se confondre avec la litière. Sur les sites de projets de boisement qui seront admissibles en vertu de cette norme, il y aura peu de litière ou de bois mort sur place et peu de bois mort sera produit dans la plantation pendant plusieurs années. La couche de litière qui s'accumule sous les arbres plantés compensera en partie la biomasse dans la couche de litière qui se trouve sur le site avant le début du projet.

Dans le cas de projets de reboisement, il peut y avoir une bonne quantité de matériel ligneux mort laissé sur le sol après la perturbation. Toutefois, puisque ces conditions post-perturbation ne sont pas causées par le projet, les émissions associées à la décomposition des débris ligneux grossiers ne seront pas attribuées au projet. Si la perturbation qui a précédé le projet était un gros incendie, il y aura peut-être très peu sinon aucune litière sur le sol mais comme une couche de litière finirait par se former, avec ou sans projet, il n'est pas vraiment utile d'essayer de réclamer des crédits à cette fin.

En gros, les incidences nettes des changements dans la couche de litière et le bois mort résultant du projet seront toujours minimales dans les projets admissibles et ces bassins n'ont pas besoin d'être suivis explicitement lors de l'évaluation des répercussions du projet.

3.2.5 Carbone organique du sol

Le carbone organique du sol comprend le carbone organique qui se trouve dans les sols minéraux et les racines vivantes minces qui ne peuvent pas être distinguées empiriquement du sol.

Lorsque des arbres plantés dans le cadre du projet sont récoltés et enlevés du site, on assume que tout le carbone entreposé dans ces arbres est émis au moment de la récolte.⁸ La quantité de carbone supprimé du site du projet (et donc émis) sera déterminée dans le cadre de procédures régulières de surveillance et de déclaration.

Le tableau 2 énumère tous les puits, sources et réservoirs (PSR) qui pourraient être contrôlés par, reliés à ou affectés par un projet de boisement/reboisement. Chacun est identifié par un « P » pour un puits relié à un projet, suivi d'un chiffre et, dans certains cas, d'une lettre lorsqu'il y a plusieurs PSR similaires. La norme identifiera que plusieurs de ces PSR ne sont pas pertinents ou sont jugés *de minimis* pour les projets d'Arbres Canada. Un PSR qui est jugé *de minimis* ne satisfait pas une quantité limite de 10 tonnes ou 0,1 % de la plus grosse suppression de GES d'un projet de boisement, selon la quantité la plus grosse (ou 100 tonnes/1 % dans un agrégat). Un PSR *de minimis* n'a pas besoin d'être quantifié parce que le fait de l'omettre n'influera pas sur le nombre de contreparties calculées pour un projet.

Le critère permettant d'identifier quels PSR sont directement contrôlés par Arbres Canada est que les PSR sont sous la direction et sont influencés par Arbres Canada et qu'ils sont placés sur le site du projet ou sont le résultat d'opérations entreprises par Arbres Canada pour mettre en œuvre le projet. Dans le cas de projets de boisement et de reboisement, ils seront les semis ou arbres plantés (biomasse aérienne et biomasse souterraine) et les émissions de combustibles fossiles provenant de machinerie utilisée pour établir et maintenir la plantation.

Les PSR qui sont reliés aux activités du projet ont du matériel ou de l'énergie qui circule vers le projet, hors du projet ou au sein du projet. Un puits, une source ou un réservoir de GES connexe est généralement en amont ou en aval du projet et peut se trouver sur le site ou en dehors du site du projet. Les PSR qui sont reliés à un projet de boisement ou de reboisement comprennent les produits du bois récoltés (PBR), le CO₂ et d'autres émissions de GES provenant de l'utilisation d'engrais et de combustibles fossiles pour établir et maintenir la plantation et la combustion de combustibles fossiles pour la production de semis dans les pépinières. S'il y a une fuite, celle-ci constitue également un PSR connexe.

Les PSR affectés sont ceux qui sont touchés par les activités du projet en raison de changements dans les demandes du marché ou l'approvisionnement en produits ou services associés au projet. Par exemple, une augmentation de l'approvisionnement et de la production du bois causée par un projet peut faire baisser les prix du bois d'œuvre et réduire les niveaux de récolte locale ou entraîner un changement de l'utilisation des terres (comme un déboisement) lorsque cela est possible. Les répercussions sur les PSR reliés et les PSR affectés qui se produisent hors site sont incluses de façon agrégée dans ce PQ, dans le « facteur de redressement à l'échelle du système » qui a été calculé comme étant zéro.⁹ On reconnaît que ce facteur de redressement a été calculé par une tierce partie (le SCF) et il pourra faire l'objet de révisions dans l'avenir. Les PSR qui sont inclus dans le facteur de redressement à l'échelle du système sont indiqués en italique.

⁸ Conformément aux règles de comptabilisation actuelles du système de crédits compensatoires.

⁹ Voir l'annexe C de l'ébauche du protocole sur le boisement du SCF (août 2008). Bien que certains promoteurs de projet doivent rendre compte directement des composantes les plus importantes de l'impact d'un projet sur les GES, il est plus approprié de rendre compte de certains PSR connexes et de certains PSR affectés au niveau du système de crédits compensatoires. Le facteur de redressement à l'échelle du système serait utilisé pour déduire la quantité nette d'émissions des processus de déplacement d'activités et les effets du marché de la valeur d'un projet, tel que calculé par le promoteur.

Tableau 2. Identification de PSR contrôlés par (C), reliés à (R) ou affectés par (A) un projet de boisement/reboisement

PSR	Description	PSR contrôlés par (C), reliés à (R) ou affectés par (A) un projet
PSR en amont		
<i>P1a. Combustion de combustibles fossiles – production de semis</i>	Combustibles fossiles utilisés (pour le chauffage ou l'électricité) dans la production de semis	R : Le projet mène à une production accrue de semis.
<i>P2. Émissions provenant de l'utilisation d'engrais – production de semis</i>	Émissions de GES sans CO ₂ (CO ₂ et N ₂ O) provenant d'engrais utilisés dans la production de semis	R : Le projet mène à une production accrue de semis.
<i>P3. Production d'engrais</i>	Émissions générées lors de la production d'engrais utilisés sur le site du projet	A : L'utilisation d'engrais contribuera en théorie à une augmentation des prix/de la production d'engrais à la marge; les répercussions pratiques seront négligeables.
<i>P1b. Combustion de combustibles fossiles – transport de matériel et de main-d'œuvre</i>	Combustibles fossiles pour transporter du matériel de plantation, de la main-d'œuvre et de l'équipement jusqu'au site du projet	R : Les exigences de transport associées au projet génèrent des émissions plus importantes de CO ₂ .
PSR sur le site		
P4. Réservoir de carbone aérien	Biomasse dans les arbres, les branches et les feuilles vivants	C : La biomasse aérienne des arbres plantés s'accroît avec le temps grâce à la croissance des arbres.
P5. Réservoir de carbone souterrain	Biomasse dans les racines vivantes	C : La biomasse souterraine des arbres plantés s'accroît avec le temps grâce à la croissance des arbres.
P6. Réservoir de carbone dans le bois mort et la litière	Biomasse dans le bois mort et la litière	C : La biomasse dans le bois mort et la litière forestière augmente avec le temps grâce au développement de la plantation.
P7. Réservoir de carbone dans le sol organique	Contenu en carbone organique du sol	C : Le carbone organique dans le sol peut augmenter ou baisser avec le temps lorsque la plantation se développe, selon des facteurs comme l'utilisation antérieure, les propriétés du sol et le régime climatique.
P1c. Combustion de combustibles fossiles – opérations de plantation	Dans les véhicules utilisés pour la préparation du terrain, le maintien de la plantation, la surveillance et les activités de récolte	C : Les exigences de transport associées à la mise en œuvre du projet, y compris l'établissement et l'entretien, peuvent entraîner des émissions plus importantes de CO ₂ , sauf si le site était géré activement pendant son utilisation antérieure.
P8. Émissions de GES – engrais	Émissions de CO ₂ et N ₂ O résultant de l'épandage d'engrais	C : Si de l'engrais est épandu sur le site, il y aura des émissions de GES.
PSR en aval		
P1c. Combustion de combustibles fossiles – transport de biomasse récoltée	Transport de la biomasse récoltée vers l'installation de transformation	R : Le transport de la biomasse récoltée à l'usine ou à une autre installation entraînera des émissions plus importantes de CO ₂ , quoiqu'il puisse y avoir un effet de substitution dans ce cas.
<i>P9. Installation de transformation</i>	Transformation d'émissions à l'installation de produits du bois ou de la biomasse énergétique	R : La transformation de la biomasse récoltée jusqu'à l'usine ou à une autre installation entraînera des émissions plus importantes de CO ₂ , quoiqu'il puisse y avoir un effet de substitution dans ce cas.
P10. Produits du bois récoltés (PBR)	Le bois reste pendant un certain temps dans le bassin de produits et peut être enfoui plus tard	R : Les PBR agissent comme un réservoir pendant leur existence et après l'enfouissement, selon leur destin.
<i>P11. Déplacement d'activités de référence (fuite)</i>	Émissions associées au déplacement d'activités de référence vers un nouveau site	R : Les activités associées à tout déplacement du lieu des activités de référence peuvent entraîner des émissions plus importantes de CO ₂ .
<i>P12. Activité de gestion forestière (GF)</i>	Changement des activités de GF reliées au marché	A : Le projet peut substituer, réduire ou augmenter le niveau régional des activités de GF.
<i>P13. Boisement/reboisement (B/R)</i>	Changement des taux de B/R reliés au marché	A : Le projet peut substituer, réduire ou augmenter le niveau régional de boisement ou reboisement.
<i>P14. Déboisement</i>	Changement des taux de déboisement reliés au marché	A : Le projet peut substituer, réduire ou augmenter le niveau régional de déboisement.
<i>P15. Taux de récolte régionale</i>	Impact du marché sur un approvisionnement accru du bois résultant du projet	A : Le projet peut influencer sur les niveaux de récolte régionale.

3.2.6 Identification du ou des scénarios de référence – Boisement

a) Identifiez le ou les scénarios de référence qui doivent être appliqués dans ce protocole de base et justifiez pourquoi ceci est approprié. Pour chaque scénario de référence restant, justifiez pourquoi il n'est pas approprié pour ce protocole.

Le scénario de référence pour un projet de boisement qui se conforme au Protocole de quantification du système de crédits compensatoires (PQSCC) est comme suit :

S'il n'y a pas de projet de boisement, l'utilisation actuelle des terres se poursuivra et il n'y aura aucun changement dans le niveau actuel des réservoirs de carbone et aucune hausse ou baisse de sources ou de puits sur le site du projet. Ce site n'a pas abrité une forêt depuis 1990 et l'on ne s'attend pas à ce qu'il se convertisse naturellement en forêt. Il n'y a pas de plans, directives, règlements ou programmes qui exigent le boisement du site.

La portée de ce PQ, telle que décrite dans la section 3.1.1, limite efficacement le nombre de scénarios de référence possibles. Compte tenu de la période de temps pendant laquelle des terres n'ont pas été boisées et utilisées autrement (comme à des fins agricoles), on peut raisonnablement assumer que ces terres ne deviendraient pas boisées sans l'aide du projet. Donc la gamme de scénarios de référence

raisonnables comprend une absence d'activités de gestion et des activités agricoles qui peuvent inclure du pâturage jusqu'à une culture active. Ces lignes directrices sont conformes à la section 4.3.3.1 – Référence du guide des bonnes pratiques de l'utilisation des sols, modifications survenues dans l'utilisation des sols et foresterie (LULUCF) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) de 2003. Le « simple » scénario de référence qui s'applique à la portée du PQ est qu'il n'y aura aucun changement dans le régime de fertilisation actuel, le cas échéant, ou dans la taille des réservoirs de carbone actuels.

Cinq autres scénarios de référence pour les projets de boisement sont décrits au tableau 3 mais seulement les scénarios de comparaison et les scénarios de projection sont acceptés – les autres scénarios ont tous des faiblesses qui empêchent leur utilisation pour les projets visés par ce PQ.

Scénario de comparaison

Ce type de scénario de référence pourrait s'appliquer à des projets lorsqu'un site de contrôle représentatif peut être établi en même temps que le projet même. Les activités et les changements dans les bassins de carbone qui se produiraient en l'absence du projet peuvent être démontrés sur des sites similaires. Par exemple, si Arbres Canada effectue le boisement d'une partie d'une zone agricole, la superficie restante peut être utilisée pour représenter le scénario de référence et surveillée en conséquence. Arbres Canada pourrait aussi utiliser des terres agricoles voisines aux mêmes fins si les conditions sont comparables.

Tableau 3. Scénarios de référence possibles concernant le boisement pour estimer les émissions/la suppression des GES

Option de référence	
Jalon historique	
• Description	Tendance nationale ou régionale de réduction/suppression sur les terres applicables depuis 1990
• Statique ou dynamique	Statique
• Acceptation ou rejet et justification*	Rejet dû à un manque de données suffisantes et à une variabilité élevée au Canada et dans les régions
Norme de rendement	
• Description	Profil typique d'émissions/suppressions pour la gestion de terres agricoles (en tenant compte de la portée de ce PQ)
• Statique ou dynamique	Statique
• Acceptation ou rejet et justification*	Rejet dû à un manque de données suffisantes et à une variabilité élevée des utilisations des terres avant le projet
Scénario de comparaison	
• Description	Établissement et surveillance du groupe de contrôle
• Statique ou dynamique	Dynamique
• Acceptation ou rejet et justification*	Acceptation si on peut fournir une bonne preuve de la validité du groupe de contrôle (voir plus bas)
Scénario de projection	
• Description	Projection des activités de gestion des terres prévues et des changements connexes dans les réservoirs de carbone
• Statique ou dynamique	Statique
• Acceptation ou rejet et justification*	Acceptation due à la gamme limitée d'activités et de croissances possible de la biomasse sur les types de terre applicables – permet l'utilisation des résultats de modèles d'écosystèmes actuels (voir plus bas)
Mesure directe	
• Description	Mesure de toutes les émissions et séquestrations associées aux activités directes du projet; les émissions associées aux effets indirects pourraient être estimées
• Statique ou dynamique	Statique
• Acceptation ou rejet et justification*	Rejet dû au coût élevé des activités de mesure et au degré élevé de difficulté technique

* Comme ce protocole est conçu pour couvrir la majorité des circonstances entourant les projets de boisement possibles, il se peut que certains projets individuels puissent appliquer d'autres options de scénarios de référence.

Cette démarche est facilement vérifiable et fournit une plus grande transparence et uniformité à la démarche du scénario de référence, bien que les coûts de surveillance et de vérification soient probablement plus élevés. Le plus gros problème posé par cette démarche est qu'il peut être impossible de trouver des sites comparables où l'on peut affirmer que le site se serait développé de la même façon.

Scénario de projection

Ce type de scénario de référence pourrait s'appliquer à des projets de boisement dans le cadre desquels les terres ont un régime d'activité établi et/ou le taux de changement dans les bassins de carbone est stable. On peut retrouver de telles conditions sur des terres agricoles qui n'ont pas été gérées intensivement pendant une longue période de temps (comme 20 ans ou plus) ou des terres dont les pratiques de gestion n'ont pas changé pendant une longue période de temps similaire.

En général et compte tenu des conditions économiques des secteurs agricoles et forestiers (y compris la valeur des terres, les marchés de base et les structures fiscales), on peut raisonnablement assumer que les activités précédant la réalisation du projet se poursuivront pendant au moins la durée de la période d'inscription du projet.

Justification du choix du scénario de référence

Le scénario de référence de projection respecte la portée de ce protocole de quantification. Dans la plupart des cas, le scénario de référence est que les terres garderont la même utilisation mais Arbres Canada peut également utiliser la démarche de comparaison, et établir et surveiller des parcelles de contrôle pour inspirer une plus grande confiance et assurer une plus grande exactitude des données de référence du projet. Si cette démarche est utilisée, l'emplacement des parcelles de contrôle doit être inscrit et justifié (c'est-à-dire qu'il faut démontrer que les parcelles de contrôle sont représentatives des conditions que l'on retrouve dans le scénario de référence du site du projet). L'utilisation de parcelles de contrôle n'est pas discutée plus en détail dans le présent PQ mais elle peut être intégrée à ce PQ à titre de technique d'évaluation sur le terrain lorsque ceci est approprié (comme pour le carbone organique du sol) et peut être bien justifié. Les procédures d'évaluation et de surveillance des sites de contrôle devraient être les mêmes que celles utilisées sur le site du projet.

b) Expliquez si le scénario de référence accepté est statique ou dynamique.

Le scénario de référence de projection pour ce protocole est statique. Le profil des émissions pour les activités de référence ne devrait pas changer durant la période d'inscription ou pendant une bonne période de temps après.

3.2.7 Identification du ou des scénarios de référence – Reboisement

a) Identifiez le ou les scénarios de référence qui doivent être appliqués dans ce protocole de base et justifiez pourquoi ceci est approprié. Pour chaque scénario de référence restant, justifiez pourquoi il n'est pas approprié pour ce protocole.

Le scénario de référence pour un projet de reboisement qui se conforme au Protocole de quantification du système de crédits compensatoires (PQSCC) est comme suit :

S'il n'y a pas de projet, une forêt naturelle ne se développera pas dans les prochains dix ans. On n'observera aucun changement ou seulement une petite augmentation graduelle du niveau actuel des réservoirs de biomasse vivante (c'est-à-dire qu'il pourra y avoir quelques arbres vivants sur le site) et aucune augmentation ou une petite augmentation graduelle de puits. Il n'y a pas de plans, règlements ou programmes gouvernementaux qui exigent le reboisement du site.

Dans le cas de projets de reboisement sur des terres qui sont gérées à des fins non forestières ou qui sont réhabilitées, il n'y aura probablement pas d'arbres présents et ces projets seront essentiellement les mêmes que des projets de boisement, sauf que les terres n'auront pas été sans forêt pendant une période assez longue pour satisfaire les exigences d'un projet de boisement. Dans certains cas ainsi que dans le cas de terres qui ont été perturbées, il y aura probablement quelques arbres vivants sur le site au début du projet ou la possibilité d'un peu de renouvellement naturel mais pas assez de renouvellement pour produire une forêt (ou la possibilité d'une forêt) en moins de dix ans. Il faut toutefois tenir compte de ces arbres pour qu'ils ne contribuent pas aux bienfaits évalués du projet.

Arbres Canada doit démontrer que dans une situation de référence, la zone d'un projet de reboisement demeurerait sans couvert forestier pendant au moins les 10 prochaines années. La caractérisation qualitative du scénario de référence doit fournir une évaluation de la végétation qui se développerait probablement en l'absence du projet, en tenant compte de toute loi et de tout règlement qui encouragerait ou exigerait un reboisement sur le site du projet. Le « simple » scénario de référence qui s'applique à la portée du PQ est qu'il n'y aura aucun changement dans la taille actuelle des réservoirs de carbone.

Trois autres scénarios de référence possibles concernant le reboisement sont indiqués ci-après dans le tableau 4. Seuls les scénarios de comparaison et de projection sont acceptés. Ces deux types de scénarios ont été discutés plus à fond dans la section sur les projets de boisement ci-haut. La démarche de mesure directe ne convient pas à la catégorie de projets visés par ce PQ.

Justification du choix du scénario de référence

Les scénarios de référence de projection et de comparaison peuvent également s'appliquer aux projets de reboisement qui respectent la portée de ce protocole de quantification. Dans la plupart des cas, le scénario de référence est que les terres resteront sans forêt et garderont la même utilisation. Arbres Canada peut décider d'établir et de surveiller des parcelles de contrôle à titre de référence ou pour inspirer une plus grande confiance et assurer une plus grande exactitude des données de référence du projet. Si cette démarche est utilisée, l'emplacement des parcelles de contrôle doit être inscrit et justifié (c'est-à-dire qu'il faut démontrer que les parcelles de contrôle sont représentatives des conditions que l'on retrouve dans le scénario de référence du site du projet). Les procédures d'évaluation et de surveillance des sites de contrôle devraient être les mêmes que celles utilisées sur le site du projet.

b) Expliquez si le scénario de référence accepté est statique ou dynamique.

Le scénario de référence de projection pour ce protocole est statique. Le profil des émissions pour les activités de référence ne change pas durant la période d'inscription. Compte tenu de la portée de ce protocole, le

bassin de carbone du sol est le seul PSR de référence qui devrait changer avec le temps. Toutefois, le degré de changement sera négligeable et la direction du changement pourra alterner entre les puits et les sources au fil du temps.

Tableau 4. Scénarios de référence possibles concernant le reboisement pour estimer les émissions/la suppression des GES

Option de référence	
Scénario de comparaison	
• Description	Établissement et surveillance du groupe de contrôle
• Statique ou dynamique	Dynamique
• Acceptation ou rejet et justification*	Acceptation dans le cas de sites de reboisement après une perturbation
Scénario de projection	
• Description	Projection des activités de gestion des terres prévues et des changements connexes dans les réservoirs de carbone
• Statique ou dynamique	Statique
• Acceptation ou rejet et justification*	Acceptation due à la gamme limitée d'activités et de croissances possible de la biomasse sur les types de terres applicables – permet l'utilisation des résultats de modèles d'écosystèmes actuels
Mesure directe	
• Description	Mesure de toutes les émissions et séquestrations associées aux activités directes du projet; les émissions associées aux effets indirects pourraient être estimées
• Statique ou dynamique	Statique
• Acceptation ou rejet et justification*	Rejet dû au coût élevé des activités de mesure et au degré élevé de difficulté technique

* Comme ce protocole est conçu pour couvrir la majorité des circonstances entourant les projets de reboisement possibles, il se peut que certains projets individuels puissent appliquer d'autres options de scénarios de référence.

Par contre, le scénario de référence de comparaison est dynamique puisque la comparaison se fait par rapport à un site de référence sur lequel des processus se poursuivront. On s'attend toutefois à ce que le taux de changement dans le PSR soit négligeable puisque l'utilisation des terres du site de référence ne devrait pas changer avec le temps.

(GIEC GBP LULUCF (2003) – sections 4.2.3, 4.2.5 et 4.3.3). Lorsque de bonnes pratiques n'étaient pas disponibles, une démarche de déroulement des opérations a été utilisée. Les mêmes PSR de référence s'appliquent possiblement à un projet de reboisement ou à un projet de boisement et le tableau 5 s'applique donc aux deux types de projet.

3.2.8 Identification des PSR de référence pour quantification

a) Énumérez, calculez et décrivez tous les PSR possibles dans le scénario de référence de ce type de projet.

Le processus utilisé pour identifier et choisir les PSR de référence est décrit dans le tableau 5.

Il est adapté du guide des bonnes pratiques pour estimer les émissions/la suppression des GES dans les secteurs agricole et forestier de l'utilisation des sols, les modifications survenues dans l'utilisation des sols et foresterie

3.2.9 Comparaison des PSR de référence et du projet

a) Expliquez comment le projet et le scénario de référence sont comparables en termes de produits et/ou de niveau d'activité. Justifiez tout manque d'équivalence.

b) Incluez ou excluez tout PSR de référence et du projet.

Cette section combine l'analyse de l'inclusion et de l'exclusion de PSR du projet et de PSR du scénario de référence. Le tableau 6 permet de comparer facilement les PSR du projet et du scénario de référence et on peut clairement observer un chevauchement important. Seul B10 n'a

Tableau 5. Identification de PSR contrôlés, reliés et affectés durant l'exécution du projet de boisement/reboisement

PSR	Description	PSR contrôlés par (C), reliés à (R) ou affectés par (A) un projet
PSR en amont pendant les opérations de référence		
B1a. Combustion de combustibles fossiles et utilisation d'énergie – agriculture	Production d'électricité et de combustibles fossiles utilisés dans la production agricole qui peut être effectuée sur le site	R : Émissions générées par la production de combustibles et d'électricité nécessaires pour entreprendre les activités agricoles.
B2. Production d'engrais	Émissions générées lors de la production d'engrais utilisés sur le site du projet	R : Émissions en amont générées lors de la production d'engrais (si utilisés pour les activités de référence).
PSR sur le site pendant les opérations de référence		
B3. Réservoir de carbone aérien	Biomasse dans les cultures et les arbres sur le site	C : Cultures, pâturage ou autre végétation non arboricole gérée conformément au scénario de référence.
B4. Réservoir de carbone souterrain	Biomasse dans les racines	C : Contrepartie souterraine au carbone aérien.
B5. Réservoir de carbone dans le bois mort et la litière	Biomasse dans le bois mort et la litière	C : Si les activités de référence génèrent de la litière et du bois mort, le régime de gestion influe sur les niveaux de production.
B6. Réservoir de carbone dans le sol organique	Contenu en carbone organique du sol	C : Le carbone organique dans le sol est influencé par les activités de référence, selon des facteurs comme l'utilisation antérieure, les propriétés du sol et le régime climatique.
B1b. Combustion de combustibles fossiles – opérations sur le site	Dans les véhicules utilisés pour la gestion des terres	C : La culture associée aux activités de référence génère des émissions de CO ₂ .
B7. Émissions de GES – brûlage dirigé	Brûlage de résidus de cultures	C : Le brûlage de résidus de cultures générera des émissions de GES sans CO ₂ .
B8. Émissions de GES – engrais	Émissions de CO ₂ et N ₂ O résultant de l'épandage d'engrais	C : Si de l'engrais est épandu sur le site, il y aura des émissions de GES sans CO ₂ .
PSR en aval pendant les opérations de référence		
B1c. Combustion de combustibles fossiles – transport	Transport de cultures récoltées	R : Le transport de cultures récoltées qui est associé aux activités de référence génère des émissions de CO ₂ .
B9. Installation de transformation des cultures/aliments	Émissions reliées à l'énergie utilisée pour transformer les cultures/aliments	R : La transformation de cultures récoltées/bétail générera des émissions de CO ₂ bien qu'il puisse y avoir un effet de substitution dans ce cas.
B10. Impacts du marché	Émissions/suppressions dans les secteurs économiques reliés par les marchés aux activités de référence	A : Le projet peut influencer sur le choix des cultures régionales, déplacer les lieux de culture ou de broutage vers des terres plus fertiles ou plus arides ou influencer sur la taille des troupeaux de bétail.

pas de contrepartie directe dans les PSR du projet tandis que P2 et P10-P15 n'ont pas de contreparties directes dans le scénario de référence. Les paragraphes suivants donnent un aperçu de chacun des principaux PSR avec une énumération détaillée dans le tableau 6.

Carbone organique du sol

Les répercussions du projet seront généralement plutôt mineures et positives (comme une augmentation graduelle de l'entreposage du carbone dans le sol avec le temps) et, étant donné les coûts associés à l'évaluation du contenu en carbone dans le sol, il se peut qu'Arbres Canada ne tienne pas compte des changements de carbone dans le sol dans tous les cas. Arbres Canada peut décider de mesurer le carbone

dans le sol pour améliorer l'exactitude de l'estimation de la réduction et de la suppression des GES mais il n'y a pas d'exigence concernant la mesure du carbone dans le sol.

Lorsqu'une plantation est établie sur un site fertile et qu'elle sera gérée à courte rotation, il y aura probablement une perte de carbone dans le sol (Seely *et al*, 2002; Zhang *et al*, 2004). Toutefois, Arbres Canada n'entreprend pas des projets de cette nature – ses plantations doivent persister pendant au moins 30 ans et, le plus souvent, pendant toute l'existence des arbres (80 à 100 ans ou plus).

Tableau 6. Comparaison entre des PSR de projets de boisement ou reboisement et des PSR de scénarios de référence

PSR identifié	Référence (C, R, A)	Projet (C, R, A)	Évaluation de la comparabilité
PSR en amont pendant les opérations			
P1a. Combustion de combustibles fossiles – production de semis	s.o.	R	L'utilisation de combustibles pour la production de semis dans le cadre de projets typiques sera négligeable.
B1a, P1b. Combustion de combustibles fossiles	R	R	Pour ainsi dire équivalent. Les combustibles fossiles utilisés pour l'agriculture sont du même type que ceux utilisés pour transporter le matériel au site.
P2. Émissions provenant de l'utilisation d'engrais – production de semis	s.o.	R	L'utilisation d'engrais pour la production de semis dans le cadre de projets typiques sera négligeable.
P3, B2. Production d'engrais	A	A	Équivalent. Il peut y avoir une certaine utilisation d'engrais lors des activités de référence ainsi que pendant le projet mais il se peut aussi qu'aucun engrais ne soit utilisé si les activités de référence sont du pâturage et qu'aucun engrais n'est utilisé pour aider la jeune plantation.
PSR sur le site pendant les opérations			
P4, B3. Réservoir de carbone aérien	C	C	Équivalent du point de vue fonctionnel. Les arbres ne seront pas récoltés pendant un bout de temps et il n'y a donc aucun impact sur la fabrication des produits forestiers; la réduction de la production agricole peut être compensée par une culture plus intensive.
P5, B4. Réservoir de carbone souterrain	C	C	Voir ci-dessus.
P6, B5. Réservoir de carbone dans le bois mort et la litière	C	C	Voir ci-dessus.
P7, B6. Réservoir de carbone dans le sol organique	C	C	Voir ci-dessus.
P1c, B1b. Combustion de combustibles fossiles – opérations de plantation/sur le site	C	C	Équivalent. Le nombre de voyages par véhicule par année pour la gestion est probablement comparable.
B7. Émissions de GES sans CO ₂ – brûlage dirigé	C	C	Le brûlage dirigé peut être utilisé pour brûler les résidus agricoles et ceci libérera des quantités mineures de CO ₂ .
P8, B8. Émissions de GES sans CO ₂ – engrais	C	C	Équivalent. Le projet et les activités de référence peuvent tous les deux utiliser peu sinon aucun engrais.
PSR en aval pendant les opérations			
P1d, B1c. Combustion de combustibles fossiles – transport	R	R	Équivalent. L'impact sur la consommation de combustibles résultant du projet sera négligeable.
P9, B9. Installation de transformation des cultures/aliments	R	R	Les produits agricoles marginaux de la zone du projet et la biomasse ligneuse marginale du projet seront négligeables dans le contexte régional.
P10. Produits du bois récoltés	R	s.o.	Pour ainsi dire équivalent – peu de plantations d'Arbres Canada seront probablement récoltées et transformées en produits du bois pendant plusieurs années.
B10. Impacts du marché – agroalimentaire	A	s.o.	Les produits agricoles marginaux de la zone du projet seront négligeables dans le contexte régional.
P11. Déplacement des activités de référence	s.o.	R	Inclus dans le facteur de redressement à l'échelle du système et Arbres Canada pourra justifier davantage l'exclusion à l'aide des tendances en matière d'utilisation des terres présentées dans le recensement de Statistique Canada.
P12. Activités de gestion forestière (GF)	s.o.	A	Inclus dans le facteur de redressement à l'échelle du système.
P13. Boisement/reboisement (B/R)	s.o.	A	Inclus dans le facteur de redressement à l'échelle du système.
P14. Déboisement	s.o.	A	Inclus dans le facteur de redressement à l'échelle du système.
P15. Taux de récolte régionale	s.o.	A	Inclus dans le facteur de redressement à l'échelle du système.

En l'absence de pratiques comme le travail de conservation du sol, les terres agricoles – spécialement celles qui pourraient être converties en forêts, n'accumulent généralement pas des quantités importantes de carbone. Donc, s'il n'y a pas d'information contraire, l'hypothèse de référence que la zone aurait conservé son utilisation agricole suppose qu'il n'y a aucun changement important dans le stock de carbone au fil du temps. Il est très peu probable que des terres visées par la portée de ce PQ montreraient une tendance positive dans les stocks de carbone (un puits) dans le cadre du scénario de référence.

Litière et bois mort

Plusieurs des sites de projet d'Arbres Canada n'auront aucun couvert forestier et la quantité de litière et de bois mort avant le début du projet sera négligeable et n'aura pas besoin d'être mesurée. L'omission de la

mesure de la litière et du bois mort qui s'accumulent pendant le projet rend l'estimation des répercussions du projet plus conservatrice. Pour certains projets de reboisement ainsi que quelques projets de boisement, il peut y avoir beaucoup de litière et de bois mort sur le site. Toutefois, comme ce matériel a été créé avant le début du projet, il se décomposerait dans le scénario de référence et ceci constitue un destin identique à celui qui suit la mise en œuvre du projet. Arbres Canada n'est donc pas requis de mesurer et de surveiller la quantité de litière et de débris ligneux morts dans le cadre de ses exigences de déclaration.

PSR affectés et reliés – Critère pour leur exclusion dans les scénarios de référence et du projet

L'estimation des améliorations de la réduction et suppression des émissions combinées de GES peut être fondée uniquement sur la

biomasse vivante aérienne et souterraine des arbres plantés. Les émissions et les suppressions qui sont affectées par le projet sont incluses dans un facteur de redressement à l'échelle du système pour les PSR reliés ou affectés de projets de boisement et de reboisement visés par le système de crédits compensatoires. L'application de ces hypothèses aux fins de projection ne va pas à l'encontre du principe de conservatisme. Généralement, on ne s'attend pas à ce que les conséquences qui sont incluses dans le facteur de redressement deviennent importantes comparativement aux conséquences du captage de carbone (Département américain de l'Énergie, 2004).

Le facteur de redressement est une estimation des émissions moyennes et de la réduction/suppression (R/S) provenant de PSR reliés et affectés par des projets qui sont visés par la portée de ce PQ. Le facteur de redressement calculé par le SCF est présentement 0 (zéro),¹⁰ mais s'il était révisé au cours de la durée du projet de boisement ou de reboisement à l'aide du PQ, il serait appliqué dans le calcul des contreparties totales dans un rapport de réduction/suppression.

La fuite, c'est-à-dire le déplacement d'une activité de la zone du projet à une autre zone qui n'était pas utilisée auparavant pour les activités de référence, réduit l'impact d'un projet. Un exemple typique d'une fuite est lorsqu'une plantation est établie sur des terres en culture et que ceci entraîne le défrichement d'une forêt voisine pour la convertir en d'autres terres en culture. Bien qu'une fuite (PSR P11) ait été incluse dans la détermination du facteur de redressement à l'échelle du système, il s'agit d'une source d'inquiétude. D'autres éléments de preuve suggérant qu'une fuite ne se produira probablement pas à la suite d'un projet d'Arbres Canada sont fournis par des données de recensement de Statistique Canada qui montrent que la superficie agricole totale au Canada est restée stable entre 1986 et 2006, diminuant de moins de 250 000 ha ou 0,5 % au cours de cette période.¹¹ Dans la superficie agricole totale, la superficie de terres en culture a augmenté mais puisque les projets d'Arbres Canada ne sont pas réalisés sur des terres en culture, la possibilité de fuite est peu élevée. Arbres Canada peut citer des tendances régionales dans la superficie agricole totale pour évaluer davantage si la fuite peut devenir un problème.

c) Incluez/excluez tout PSR du scénario de référence.

Voir le tableau 7 et le texte connexe.

3.2.10 Identification des PSR clés

Tous les PSR en amont et en aval sont exclus parce qu'ils sont considérés *de minimis*, statiques ou essentiellement équivalents lorsque l'on compare le scénario du projet et le scénario de référence, ou ils sont inclus dans le facteur de redressement à l'échelle du système. Tel qu'indiqué auparavant, le facteur de redressement à l'échelle du système a été calculé comme étant zéro, d'après une évaluation en profondeur des répercussions des PSR hors site.

Le tableau 8 fournit une évaluation à l'aide des critères identifiés dans le *Guide pour les concepteurs de protocole* de l'importance des PSR qui sont spécialement inclus dans les scénarios du projet et de référence.

3.3 Quantification de la réduction/suppression des GES

3.3.1 Quantification des PSR de référence et du projet

Le tableau 9 renferme les éléments requis par l'ébauche du *Guide pour les concepteurs de protocole* pour décrire comment les PSR de référence et du projet seront quantifiés, y compris tous les paramètres, les unités de mesure, la fréquence des mesures et la justification. L'annexe B donne un exemple d'un projet de boisement récent réalisé par Arbres Canada, y compris la réduction/suppression estimée des émissions de GES.

La quantification des contreparties de GES pour un projet de boisement ou reboisement typique d'Arbres Canada exige la mesure des stocks de carbone dans les réservoirs terrestres de carbone (ou bassins de carbone) et des changements dans ces stocks au fil du temps. Les émissions reliées aux pratiques d'aménagement des terres avant et pendant le projet peuvent contribuer à la réduction nette des GES résultant du projet. La méthode de quantification prescrite dans le présent protocole limite le nombre de puits, de sources et de réservoirs qui doivent être mesurés et surveillés. Les exclusions sont justifiées lorsque ces exclusions entraîneront une estimation plus conservatrice de la R/S des émissions.

Les émissions associées à la combustion de combustibles fossiles pour la gestion des terres n'ont pas besoin d'être quantifiées en vertu de ce protocole. La mesure et la surveillance des émissions directement reliées aux activités d'un projet ne sont pas nécessaires si les émissions provenant de ces sources sont plus élevées dans le scénario de référence que dans le scénario du projet. Dans les cas où les émissions reliées à la combustion de combustibles fossiles ne sont pas plus élevées dans le scénario de référence que dans celui du projet, les émissions générées par le projet seront quand même sensiblement négligeables à moins de 5 % des émissions/suppressions totales de GES du projet.¹²

Lorsque de l'engrais est utilisé dans le cadre du projet de plantation, les émissions associées à cette utilisation doivent être évaluées. Bien que ces émissions soient *de minimis* dans la plupart des projets, l'utilisation d'engrais est un point important et devrait faire partie de l'analyse. Arbres Canada peut omettre la quantification des émissions provenant de la fertilisation dans le scénario de référence (le cas échéant) et cette option rend seulement les répercussions du projet plus conservatrices. Arbres Canada voudra toutefois peut-être les inclure si de l'engrais est utilisé dans le cadre du projet afin de compenser l'impact du projet.

¹⁰ Voir l'annexe D de l'ébauche du protocole de boisement élaboré par le Service canadien des forêts (SCF).

¹¹ <http://www40.statcan.gc.ca/102/cst01/agrc25a-fra.htm>.

¹² Le Projet pilote d'élimination et de réduction des émissions et d'apprentissage (PPPERA) d'Environnement Canada a utilisé un seuil d'importance relative de 5 % par élément exclu et de 10 % combiné – tiré du PPERA d'Environnement Canada, Guide de 2004.

Tableau 7. Inclusion et exclusion de PSR du projet

PSR identifié	Référence (C, R, A)	Projet (C, R, A)	Inclus ou exclu de la quantification	Justification de l'exclusion
PSR en amont pendant les opérations				
P1a. Combustion de combustibles fossiles – production de semis	s.o.	R	Dans le facteur de redressement à l'échelle du système	
B1a. Combustion de combustibles fossiles – agriculture	R	s.o.	Exclu	L'exclusion entraîne un estimé plus conservateur de la R/S des GES nets du projet.
P1b. Combustion de combustibles fossiles – transport de la main-d'œuvre et du matériel	s.o.	R	Exclu	Pas significatif
P2. Émissions provenant de l'utilisation d'engrais – production de semis	s.o.	R	Dans le facteur de redressement à l'échelle du système	
P3, B2. Production d'engrais	A	A	Exclu	Le changement dans la production dû au projet est négligeable.
PSR sur le site pendant les opérations				
P4, B3. Réservoir de carbone aérien	C	C	Inclus : arbres seulement	La biomasse ne provenant pas des arbres est négligeable et l'exclusion entraîne un estimé plus conservateur de la R/S des GES nets du projet.
P5, B4. Réservoir de carbone souterrain	C	C	Inclus : arbres seulement	La biomasse ne provenant pas des arbres est négligeable et l'exclusion entraîne un estimé plus conservateur de la R/S des GES nets du projet.
P6, B5. Réservoir de carbone dans le bois mort et la litière	C	C	Exclu	Le projet influera peu sur le bois mort et la litière actuels et l'omission de la litière et du bois mort qui s'accumulent à la suite d'un projet entraîne un estimé plus conservateur de la R/S des GES nets du projet.
P7, B6. Réservoir de carbone dans le sol organique	C	C	Exclu	Les changements sont négligeables et l'exclusion entraîne un estimé plus conservateur de la R/S des GES nets du projet.
P1c, B1b. Combustion de combustibles fossiles – opérations de plantation/sur le site	C	C	Exclu	Négligeable et l'exclusion entraîne un estimé plus conservateur de la R/S des GES nets du projet.
B7. Émissions de GES sans CO ₂ – brûlage dirigé	C	C	Exclu	L'exclusion de B7 entraîne un estimé plus conservateur de la R/S des GES nets du projet.
P8, B8. Émissions de GES sans CO ₂ – engrais	C	C	Inclus si de l'engrais est épandu pour le projet, sinon facultatif	La fertilisation dans le cadre du projet est responsable d'émissions qui peuvent être évaluées à l'aide des facteurs établis par défaut. Arbres Canada peut omettre l'utilisation d'engrais dans les activités de référence s'il n'est pas utilisé pendant le projet.
PSR en aval pendant les opérations				
P1d, B1c. Combustion de combustibles fossiles – transport	R	R	Exclu	Négligeable
P9, B9. Installation de transformation des cultures/aliments	R	R	Exclu	L'exclusion entraîne un estimé plus conservateur de la R/S des GES nets du projet.
B10. Impacts du marché – agroalimentaire	A	s.o.	Exclu	Ceci entraînera probablement un estimé plus conservateur et il est très difficile de déterminer avec précision.
P10. Produits du bois récoltés	R	s.o.	Exclu	Négligeable
P11. Déplacement des activités de référence	s.o.	R	Dans le facteur de redressement à l'échelle du système et peut avoir une justification additionnelle	
P12. Activités de gestion forestière (GF)	s.o.	A	Dans le facteur de redressement à l'échelle du système	
P13. Boisement/reboisement (B/R)	s.o.	A	Dans le facteur de redressement à l'échelle du système	
P14. Déboisement	s.o.	A	Dans le facteur de redressement à l'échelle du système	
P15. Taux de récolte régionale	s.o.	A	Dans le facteur de redressement à l'échelle du système	

Tableau 8. Identification de PSR clés des scénarios du projet et de référence

PSR identifié	Importance de la réduction/séquestration	Importance de la croissance des émissions	Niveau de risque	PSR clé (O/N?)
P4, B3. Réservoir de carbone aérien	Séquestration importante	Aucune croissance des émissions pendant le projet – une récolte peut se faire avant le début du projet, ce qui produirait une quantité importante de bois mort.	Faible – La biomasse peut être mesurée directement.	Oui
P5, B4. Réservoir de carbone souterrain	Séquestration importante	Aucune croissance des émissions pendant le projet.	Modéré – Il est difficile de mesurer et bien qu'il y ait une bonne base scientifique déjà établie qui appuie le rapport des systèmes racinaire/foiacé, les valeurs sont rarement dépendantes de l'âge et très générales pour d'autres aspects.	Oui
P8, B8. Émissions de GES sans CO ₂ – engrais	La fertilisation peut entraîner une croissance accrue et/ou une survie et peut hausser le taux de séquestration.	Des émissions mineures peuvent être causées par l'épandage d'engrais dans le cadre du projet.	Faible – L'utilisation d'engrais dans le cadre du projet peut être mesurée et elle peut être disponible ou estimée pour les activités de référence.	Non

Veillez prendre note que ce tableau vise à décrire le risque que des hypothèses ou mesures reliées à des PSR soient invalides ou erronées pour un site de projet donné. L'évaluation du niveau de risque ici est différente de l'évaluation du niveau de risque associé à des annulations.

3.3.2 Équation globale pour la quantification de la réduction/suppression totale des émissions provenant des scénarios de référence et du projet

Les équations pour la quantification des émissions totales provenant des PSR incluses dans le projet de boisement ou de reboisement et le scénario de référence connexe sont fournies ci-après :

$$\text{Eq 1} \quad \Sigma \text{Émissions du projet} = -P4 - P5 + P8 - \text{Facteur de redressement}$$

La biomasse dans les réservoirs de la biomasse aérienne (PSR P4) et souterraine (PSR P5) augmentera au cours du projet avec la croissance des arbres et séquestreront du carbone. Étant donné que l'équation calcule les émissions provenant du projet, les valeurs négatives du CO₂e qui est séquestré sont utilisées dans l'équation 1. Les émissions associées à la fertilisation nuisent aux bienfaits nets du projet bien que ceci soit plus que compensé par des taux de survie/croissance accrus. Le facteur de redressement est présentement estimé comme étant zéro.

Dans le scénario de référence le plus typique où les terres du projet n'ont pas de végétation ligneuse ou ont une végétation disséminée qui n'est pas enlevée pendant l'établissement du projet, les réservoirs de la biomasse aérienne et de la biomasse souterraine ne seront pas importants et pourront être exclus. De plus, le carbone du sol devrait être stable. Tout brûlage qui peut être effectué dans le scénario de référence, comme le brûlage de chaume, libérera des quantités mineures de CO₂ et le fait de ne pas tenir compte de ces émissions rend les calculs du projet plus conservateurs. La fertilisation est le seul PSR qui pourrait être important dans l'équation 2 et le présent protocole n'exige pas qu'Arbres Canada calcule les émissions associées. Arbres Canada peut donc décider de déclarer P8 = zéro.

$$\text{Eq 2} \quad \Sigma \text{Émissions d'un scénario de référence « typique »} = B8$$

Lorsqu'il y a de la végétation ligneuse vivante sur le site du projet qui est enlevée pendant l'établissement du projet, la somme des émissions nettes dans le cadre du scénario de référence est quantifiée avec l'équation 3.

$$\text{Eq 3} \quad \Sigma \text{Émissions nettes du scénario de référence avec végétation ligneuse sur le site} = B3 + B4$$

Dans l'équation 3, les valeurs de B3 et B4 représentent le volume mature que la végétation ligneuse sur le site atteindrait pendant la durée du projet. Son enlèvement et son remplacement par les nouveaux arbres du projet doivent être comptabilisés en tenant compte de la quantité de carbone qui sera séquestrée par le projet. Il est préférable qu'Arbres Canada essaie d'éviter d'enlever de la végétation ligneuse vivante qui est déjà sur le site du projet.

Ce PQ utilise une méthode de « stock » pour quantifier l'augmentation de carbone dans les réservoirs en fonction du scénario de référence. Le promoteur du projet quantifie le niveau de carbone dans le réservoir du point de vue du scénario du projet et du scénario de référence à la fin d'une période donnée. La différence entre le stock de carbone dans le scénario de référence et le scénario du projet est la suppression des GES pendant cette période.

3.3.3 Justification de l'équation pour chaque PSR pertinent compris dans les équations ci-dessus

L'équation pour la quantification du réservoir aérien représente le contenu de carbone dans la biomasse aérienne par hectare, multiplié par le nombre d'hectares du projet, puis multiplié par le facteur utilisé pour calculer la quantité de CO₂e à partir du nombre de kilogrammes de carbone dans la biomasse aérienne. Le contenu de carbone dans la biomasse est obtenu en multipliant le volume forestier, qui est un paramètre facilement mesuré, par un facteur fondé sur le poids du carbone par kilogramme de biomasse.

Tableau 9. Procédures pour mesurer/estimer les paramètres de calcul des PSR pour chaque GES

PSR du projet/de référence	Paramètre/variable	Unité	Mesuré/estimé	Méthode	Fréquence	Justifiez la mesure ou l'estimation et la fréquence
P4, B3. Réservoir de carbone aérien	stock de C = volume forestier aérien * facteur d'expansion de la biomasse * zone du projet * conversion C-CO ₂					
	stock de C	tCO ₂	Estimé (la mesure causerait la destruction du projet)	Calcul	< 5 ans après la 1 ^{re} délivrance de CC	Limite de fréquence précisée dans les règles du SCC
	Volume forestier aérien	m ³ / ha		Mesuré sur le terrain; échantillonnage statistique		
	Facteur d'expansion de la biomasse	tC/m ³	Estimé	Facteurs associés à des essences particulières	Révision lors de la réinscription	Contenu en C des arbres peut varier beaucoup entre les échantillons; l'utilisation de facteurs fondés sur un plus gros échantillonnage devrait améliorer l'exactitude
	Zone du projet	ha	Estimé ou mesuré	Sondage sur le terrain ou à l'aide de carte	La zone totale du projet doit être décidée avant l'inscription	Le rendement du projet doit toujours être fondé sur la zone totale
	Conversion C-CO ₂	tCO ₂ /tC	Estimé	Facteur (44/12) des directives publiées du GIEC	Révision lors de la réinscription	Le facteur ne changera probablement pas
P5, B4. Réservoir de carbone souterrain	stock de C = rapport des systèmes racinaire/foliacé * volume forestier aérien * facteur d'expansion de la biomasse * zone du projet * conversion C-CO ₂					
	Rapport des systèmes racinaire/foliacé	Aucune unité	Estimé	Facteurs associés à des essences particulières	Révision lors de la réinscription	Un échantillonnage destructeur serait requis pour mesurer ce réservoir
P8, B8. Émissions de N ₂ O provenant de l'épandage d'engrais azoté	Ém. de N ₂ O = [masse de l'engrais épandu * contenu en N * (1,0 – taux de volatilisation)] * facteur d'émission * rapport de poids moléculaires *					
	Masse de l'engrais épandu	Tonnes	Mesuré	Mesuré comme le poids de l'engrais épandu sur la zone du projet	Déterminé lors de chaque épandage d'engrais	Facilement mesuré – variable clé
	Contenu en N	g N/ 100 g d'engrais	Estimé	Calculé à partir du contenu en N de l'engrais	Déterminé lors de chaque épandage d'engrais	Le contenu de l'engrais fournit la concentration en N
	Taux de volatilisation	Sans dimension	Estimé	Facteur = 0,1 pour l'engrais synthétique ou 0,2 pour l'engrais organique, des directives publiées du GIEC	Révision lors de la réinscription	Le facteur ne changera probablement pas
	Facteur d'émission	Production de t-N ₂ O /t-N	Estimé	Facteur =1 % des directives publiées du GIEC	Révision lors de la réinscription	Le facteur ne changera probablement pas
	Rapport de poids moléculaires	t-N ₂ O /t-N	Estimé	Facteur (44/28) des directives publiées du GIEC	Révision lors de la réinscription	Le facteur ne changera probablement pas
	Potentiel de réchauffement global du N ₂ O	kg-CO ₂ e/kg-N ₂ O	Estimé	Facteur = 310 des directives publiées du GIEC	Révision lors de la réinscription	Le facteur ne changera probablement pas
P1a. Combustion de combustibles fossiles – production de semis	Tenu compte dans le facteur de redressement à l'échelle du système					
P2. Émissions provenant de l'utilisation d'engrais – production de semis						
P10. Produits du bois récoltés						
P11. Déplacement des activités de référence						
P12. Activités de gestion forestière (GF)						
P13. Boisement/reboisement (B/R)						
P14. Déboisement						
P15. Taux de récolte régionale						

La mesure directe de la biomasse souterraine est difficile et coûteuse et elle est donc calculée en l'estimant comme une fraction de la biomasse aérienne, tel qu'établi dans diverses études, puis en la multipliant par la même série de paramètres pour quantifier le CO₂e vivant souterrain.

3.3.4 Description et justification des méthodes pour estimer ou mesurer chaque paramètre ou sous-paramètre de PSR

Le guide des bonnes pratiques du GIEC pour l'utilisation des sols, modifications survenues dans l'utilisation des sols et foresterie (2003) est la principale référence pour les méthodes discutées dans le présent PQ. Toute référence additionnelle d'experts du gouvernement fédéral ou provincial ou de sources non gouvernementales sur les procédures d'échantillonnage sur le terrain sont identifiées à la fin de la section.

Les estimations de la biomasse aérienne et de la biomasse souterraine seront fondées sur un échantillonnage statistique des mesures prises sur le terrain. Les tableaux 10 et 19 résument les procédures de surveillance utilisées pour quantifier la réduction et la suppression des émissions. Le tableau 9 fournit de plus amples détails à ce sujet.

Lorsque l'on calcule les émissions et les suppressions vérifiables des GES résultant du projet, des mesures sur le terrain sont requises pour la biomasse aérienne, y compris le nombre d'arbres par hectare, le diamètre à hauteur de poitrine et la hauteur. Des mesures plus détaillées peuvent être prises si désiré. Bien que les répercussions des activités puissent souvent être estimées à l'aide de tableaux standards et de modèles informatiques, il est préférable de prendre les mesures sur le terrain.

Les mesures seront prises selon des méthodes statistiques judicieuses et vérifiables. Il n'est pas nécessaire d'avoir des parcelles

d'échantillonnage permanentes dans la zone du projet mais elles peuvent être établies et surveillées si cela est désiré. Ce PQ permet l'utilisation d'une combinaison de mesures sur le terrain et de facteurs de conversion ou d'expansion, y compris des modèles de processus. Ce PQ fournit également quelques facteurs ou coefficients fondés sur les activités qui réduiraient le besoin de mesures sur le terrain.

Les mesures prises sur le terrain sont converties en estimations des stocks de carbone à l'aide de modèles (facteurs d'expansion) qui estiment la biomasse aérienne à partir de variables mesurées sur le terrain. La biomasse souterraine est alors calculée comme un simple rapport de la biomasse aérienne (rapport des systèmes racinaire/foliacé). La quantité d'engrais épandu peut être déterminée comme le poids de l'engrais épandu – ceci est facilement mesuré avec le nombre de sacs x le poids de chaque sac. Le contenu en azote est fourni et des facteurs sont utilisés pour calculer l'impact des émissions de N₂O, exprimées en unités de CO₂e. Le tableau 11 fournit des facteurs qui devraient être utilisés dans la quantification des émissions, des suppressions ou des stocks de réservoir pour chaque PSR choisi, y compris les sources non biologiques.

P4, B3 : Réservoirs de carbone aérien

Volume forestier aérien : Les procédures qui se trouvent dans ce protocole visent à fournir une méthode simple et rentable de mesurer des stocks de carbone dans le cadre des projets de boisement et de reboisement. Pour ce faire, il n'est pas nécessaire de mesurer chaque arbre. On mesure plutôt les arbres qui se trouvent dans de petites zones représentatives. La procédure d'échantillonnage comprend l'établissement d'une série de points d'échantillonnage ou « parcelles » sur le site du projet. Cette démarche se fonde sur la théorie statistique et des techniques communes d'inventaire forestier.

Tableau 10. Résumé des procédures pour mesurer/estimer les paramètres de calcul des PSR pour chaque GES

PSR du projet/de référence	Paramètre/variable	Unité	Mesuré/estimé	Méthode
P4, B3. Réservoir de carbone aérien	Volume forestier aérien	m ³ /ha	Estimé en se fondant sur des indicateurs mesurés	Mesuré sur le terrain; échantillonnage statistique
	Facteur d'expansion de la biomasse : convertit le volume forestier en biomasse aérienne + souterraine	tC/m ³	Estimé	Calcul
	Zone boisée	ha	Estimé	Sondage sur le terrain ou cartographie
P5, B4. Réservoir de carbone souterrain	Rapport des systèmes racinaire/foliacé	aucune unité	Estimé	Calcul
P8, B8. Émissions de N ₂ O provenant de l'épandage d'engrais azoté	Masse de l'engrais épandu	tonnes	Mesuré	Les quantités épandues sont enregistrées
	Contenu en N	g N/ 100 g d'engrais	Calculé	Calcul

Une fois que le volume marchand des arbres dans la zone du projet a été déterminé, les facteurs d'expansion de la biomasse présentés dans l'annexe D sont utilisés pour calculer les stocks totaux de CO₂ forestier. Dans l'équation 4, la valeur par défaut du GIEC de 1,45 a été utilisée comme un facteur d'expansion de la biomasse (FEB). De même, dans l'équation 5, le rapport des systèmes racinaire/foliacé par défaut du GIEC de 0,40 a été utilisé. L'annexe D fournit les valeurs des FEB pour des essences clés dans les régions du Canada. Si une équation appropriée pour la biomasse est disponible (plutôt qu'une équation pour le volume marchand), la biomasse calculée peut remplacer le contenu des parenthèses carrées dans l'équation 6 ci-dessous.

Équation 4 :

$$BA (t) = [\text{vol. march. (m}^3\text{)} \times \text{densité des essences (t/m}^3\text{)}] \times 1,45$$

Équation 5 :

$$BS (t) = [\text{vol. march. (m}^3\text{)} \times \text{densité des essences (t/m}^3\text{)}] \times 0,40$$

Équation 6 :

$$\text{Stock forestier total (tCO}_2\text{)} = [BA (t) + BS (t)] \times 0,5 \text{ tC /t}_{\text{biomasse}} \times 3,6667 \text{ tCO}_2\text{/tC}$$

BA = Biomasse aérienne en tonnes (t)

BS = Biomasse souterraine en tonnes (t)

Vol. march. = Volume marchand des arbres sur le site du projet en mètres cubes (m³)

Densité des espèces = Valeur de la densité du bois tirée de l'annexe E, en t/m³

Arbres Canada peut choisir la démarche d'échantillonnage la plus appropriée pour chaque projet particulier ou strate individuelle au sein d'un projet. La procédure d'échantillonnage doit toutefois pouvoir être vérifiée et répétée, et doit respecter des principes statistiques de base en obtenant des estimations dont le niveau de précision est dans les +10 % de la moyenne et la certitude est de 95 %. La procédure d'échantillonnage (ou le plan de mesure) doit également respecter les GBP GIEC LULUCF (2003) – section 4.3.3.4. On peut trouver des procédures d'échantillonnage vérifiables dans les références suivantes :

- Gouvernement du Canada. 2004. *Inventaire forestier national du Canada – Lignes directrices pour l'échantillonnage au sol* : https://nfi.nfis.org/documentation/index_f.shtml.
- British Columbia Ministry of Forests. 2002. *Stocking and free growing surveys procedures manual* : <http://www.for.gov.bc.ca/hfp/publications/00099/surveys/SurveysProcManual3.pdf>.
- Manitoba Conservation, Forestry Branch. 2001. *Silviculture Surveys* : <http://www.gov.mb.ca/conservation/forestry/forest-renewal/pdfs/silvisurveys2.pdf>.

Des équations allométriques pour des essences précises peuvent être utilisées pour estimer la biomasse à partir d'estimations échantillonnées de volumes marchands (voir l'annexe D). S'il n'y a pas d'équation allométrique appropriée et que les mesures sont prises avant que les arbres atteignent leur taille marchande, le volume des tiges sera calculé en se basant sur un cône – en utilisant des mesures du diamètre et des estimations de la hauteur de l'arbre.

Facteur d'expansion de la biomasse : Le facteur d'expansion régional de la biomasse (FEB) et le rapport des systèmes racinaire/foliacé (exprimé comme la biomasse souterraine/biomasse marchande) montrés dans l'annexe D ont été calculés au Canada à l'aide de paramètres utilisés par le GIEC en 2003 (tableau 11). Les régions sont divisées par province et écozone terrestre. Le FEB souterrain est utilisé pour estimer le contenu en carbone de la biomasse racinaire, étant donné qu'une mesure directe exige un échantillonnage destructif qui devient de plus en plus coûteux et difficile avec le temps. Il faut faire attention si des équations au niveau des arbres sont appliquées à des données au niveau du peuplement, ou vice-versa. Si des équations au niveau du peuplement sont utilisées, les données au niveau des arbres doivent être converties en données au niveau du peuplement pour être applicables.

Tableau 11 : Paramètres pour estimer le carbone aérien et souterrain (Source : GIEC 2003)

PSR ou paramètre	Facteur
tCO ₂ e / t carbone	3,6667
Carbone (t) / biomasse sèche (t)	0,50
Indice de densité (t/m ³)	Voir l'annexe E
Biomasse aérienne (t) / biomasse marchande (t)	1,45
Rapport des systèmes racinaire/foliacé	0,40

Zone boisée : La zone du projet peut être mesurée directement en utilisant divers dispositifs, y compris une chaîne, un décompte du nombre de pas pour mesurer la distance ou un instrument d'arpenteur. À tout le moins, si la zone du projet est un quadrilatère à angle droit, au moins deux côtés adjacents doivent être mesurés. On peut également calculer la superficie de la zone à l'aide d'une carte ou d'une image photographique lorsque l'échelle est connue.

Pour certains projets, il sera plus bénéfique de diviser la zone du projet en « strates » avant de la mesurer afin d'améliorer l'exactitude et la précision des estimations. La stratification résulte souvent en des coûts de mesurage moins élevés puisque cela nécessite moins de parcelles d'échantillonnage. La stratification crée généralement des unités relativement homogènes en raison de similarités dans les conditions du sol, comme la végétation, la topographie ou les antécédents de gestion.

Toutes les strates du site du projet doivent être délimitées sur une carte et la zone doit être mesurée sur le site du projet ou à l'aide d'un système de positionnement global (GPS). Les caractéristiques de chaque strate du site devraient être enregistrées, y compris des données sur l'emplacement du site et la superficie du site en hectares. Tous les principaux chemins d'accès et caractéristiques physiques du site global devraient être indiqués sur la carte du projet.

P5, B4 : Réservoir de carbone souterrain

Le facteur d'expansion de la biomasse (FEB) fourni à l'annexe D convertit une mesure du volume marchand des arbres en une estimation de la biomasse aérienne et de la biomasse souterraine. À partir de ceci, la biomasse souterraine peut être identifiée séparément. On peut aussi utiliser les rapports des systèmes racinaire/foiacé pour estimer la biomasse souterraine en se servant du volume forestier ou de la biomasse aérienne comme variable indépendante.

P8, B8 : Émissions associées à des émissions de N₂O produites par la fertilisation

L'épandage d'engrais azoté entraînera une production plus élevée d'émissions de N₂O tandis que l'épandage d'engrais à base d'urée et le chaulage entraîneront une production plus élevée d'émissions de CO₂. Le calcul des émissions de GES pertinents associés à la fertilisation est essentiellement réalisé en mesurant la quantité d'engrais épandu ainsi que leur contenu en azote, ammoniac ou carbonate, puis en appliquant les facteurs appropriés pour transformer ces données en niveaux d'émissions.

Les données du projet qui sont nécessaires pour réaliser le calcul sont faciles à obtenir. La quantité d'engrais épandu peut aisément être mesurée et la concentration de l'ingrédient principal (comme l'azote) est imprimée sur l'emballage de l'engrais. Les autres paramètres sont disponibles dans les publications du GIEC/MDP (voir le tableau 9 pour les facteurs reliés aux émissions de N₂O) :

- Clean Development Mechanism (CDM/MDP). 2007. *Estimation of direct nitrous oxide emission from nitrogen fertilization – Draft methodological tool* CDM – A/R WG Fifteenth meeting Report Annex 06.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC/GIEC). 2006. *N₂O Emissions from Managed Soils, and CO₂ Emissions from Lime and Urea Application*. Chapitre 11 des 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Éditeurs : Simon Eggleston, Leandro Buendia, Kyoko Miwa, Todd Ngara et Kiyoto Tanaba.

3.3.5 Fréquence des mesures ou des estimations des paramètres

Les procédures de collecte de données ont été décrites ci-dessus. La fréquence de collecte minimale est précisée dans les règles du système de crédits compensatoires pour les projets de puits (<5 ans depuis la dernière délivrance de crédits compensatoires). Une vérification annuelle n'est pas nécessaire, compte tenu des éléments de preuve durables des activités (nombre et taille des arbres).

3.3.6 Mesures de recharge pour continuer à recueillir les données

Les situations dans lesquelles des données ne peuvent pas être recueillies par des méthodes établies (comme dans le tableau 9) affecteront les mesures sur le terrain utilisées pour calculer les stocks de C aérien. On pourrait alors utiliser l'imagerie de télédétection pour déterminer si une annulation importante s'est produite (en raison d'un incendie ou d'une infestation d'insectes) mais ceci ne fournirait pas une estimation assez précise des stocks de C aérien pour calculer les annulations de GES d'un projet pendant cette période. Toutefois, si des équations pour la croissance et le rendement qui s'appliquent au site et essences du projet sont disponibles, elles pourraient être utilisées pour fournir des estimations raisonnables jusqu'à ce que des données sur le terrain puissent être recueillies.

3.4 Quantification de la réduction des émissions

3.4.1 Quantification de la réduction totale des émissions

La réduction totale des émissions attribuées au projet est la somme des émissions nettes du projet soustraites de la somme des émissions nettes du scénario de référence. Ceci est représenté par l'équation 7 :

$$\text{Eq 7} \quad \sum \text{Réduction des émissions} = \text{Émissions totales de référence} - \text{Émissions totales du projet}$$

où les émissions totales de référence sont calculées en utilisant l'équation 2 ou l'équation 3, selon les circonstances du site où le projet sera mis en œuvre, et les émissions totales du projet sont calculées en utilisant l'équation 1.

3.5 Autres répercussions

Le projet ne contribuera pas de polluants additionnels dans l'air. Si le scénario de référence comprend un brûlage régulier du site, alors le projet réduira la quantité de particules et d'autres polluants associés au scénario de référence. Il n'y a pas de méthodologie aisément disponible pour mesurer ces répercussions.

De même, les plantations forestières ont la capacité de supprimer les particules dans l'atmosphère et de purifier l'air. Ceci constituerait un résultat positif additionnel du projet et ceci pourrait être mesuré à l'aide de différents indices du couvert et modèles d'habitat. Toutefois, l'évaluation et la valorisation de ces bienfaits sont difficiles et sujets à controverse et il vaut mieux les exprimer de manière qualitative.

Les zones forestières ont généralement des niveaux plus élevés de biodiversité que les champs agricoles ou les pâturages, spécialement si des essences d'arbres indigènes mixtes sont plantées dans le cadre du projet. Un autre bienfait du projet sera une meilleure diversité biologique. Enfin, les zones forestières peuvent avoir des répercussions positives sur la nappe phréatique et la régularisation du débit de l'eau et du ruissellement, comparativement aux terres agricoles. Bien que ce soit difficile à mesurer, il peut s'agir de bienfaits pour les projets de boisement et de reboisement.

3.6 Bibliographie

- Alberta Environment. 2009. *Quantification protocol for afforestation projects (version 2). Specified Gas Emitters Regulation*; Albertans & Climate Change.
- British Columbia Ministry of Forests. 2002. *Stocking and free growing surveys procedures manual*.
- Clean Development Mechanism (CDM). 2007. *Estimation of direct nitrous oxide emission from nitrogen fertilization – Draft methodological tool CDM – A/R WG Fifteenth meeting Report Annex 06*.
- Dickmann, D.I., J.G. Isebrands, J.E. Eckenwalder et J. Richardson. 2001. *Poplar culture in North America*. NRC Press, 397 p.
- Environnement Canada. 1996. *L'état de l'environnement au Canada – 1996*. Gouvernement du Canada, Ottawa ON : <http://www.ec.gc.ca/soer-ree/Francais/SOER/1996report/Doc/1-1.cfm>.
- Gouvernement du Canada. 2004. *Inventaire forestier national du Canada – Lignes directrices pour l'échantillonnage au sol* : https://nfi.nfis.org/documentation/index_f.shtml.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2003. *Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change, and Forestry*.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2006. *N₂O Emissions from Managed Soils, and CO₂ Emissions from Lime and Urea Application*. Chapitre 11 des 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Éditeurs : Simon Eggleston, Leandro Buendia, Kyoko Miwa, Todd Ngara et Kiyoto Tanaba.
- ISO 14604-2:2006, *Les gaz à effet de serre – Partie 2 : Spécifications et lignes directrices au niveau des projets, pour la quantification, la surveillance et la déclaration des réductions d'émissions ou d'accroissement de suppressions des gaz à effet de serre*.
- Jenkins, J.C., D.C. Chojnacky, L.S. Heath et R.A. Birdsey. 2004. *Comprehensive database of diameter-based biomass regressions for North American tree species*. USDA Forest Service Northeastern Research Station. General Technical Report NE-319.
- Kull, S.J., W.A. Kurz, G.J. Rampley, E.G. Banfield, R.K. Schivatcheva et M.J. Apps. 2006. Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, le 17 mars 2005. *Operational-Scale Carbon Budget Model of the Canadian Forest Sector (CBM-CFS3) Version 1.0 : Draft User's Guide*. Communication personnelle.
- Manitoba Conservation, Forestry Branch. 2001. *Silviculture Surveys*.
- Pearson, T., S. Walker et S. Brown. 2005. *Sourcebook for Land Use, Land-Use Change and Forestry Project*. Winrock International.
- Province of British Columbia. 2002. *Managing your woodland: a non-forester's guide to small scale forestry in British Columbia*.
- Seely, B., C. Welham et J.P. Kimmins. 2002. « Carbon sequestration in a boreal forest ecosystem: results from the ecosystem simulation model », FORECAST. *Forest Ecology and Management*. 169 : 123-135
- Service canadien des forêts. 2008. *Offset System Quantification Protocol for Afforestation Projects*. Ébauche de rapport, le 6 août 2008. Disponible sur demande.
- UNFCCC, 2005, *Tool for the demonstration and assessment of additionality in A/R CDM project activities*. Clean Development Mechanism Executive Board, Meeting Report #21, Annex 16. <http://cdm.unfccc.int/EB/021/eb21repan16.pdf>.
- White, R.G., C.L. Bowling, W.J. Parton et W.D. Towill. 2005. *Well-spaced free-growing regeneration assessment procedure for Ontario*. Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. Northwest Sci. and Info., NWSI Tech. Manual TM-0074.1

A photograph of three women participating in a tree-planting activity in a forest. They are wearing blue t-shirts with a logo, high-visibility orange and yellow safety vests, and work gloves. One woman is kneeling in the foreground, another stands in the middle ground, and a third stands on the left. A young evergreen tree is planted in the ground between the kneeling woman and the woman in the middle ground. The background shows a dense forest with other people in similar attire.

**Norme pour les projets
de plantation en milieu
urbain d'Arbres Canada**

4 Norme pour les projets de plantation en milieu urbain d'Arbres Canada

4.1 Portée et démarche d'élaboration du protocole de base

4.1.1 Portée

a) Description du protocole de base

Ce protocole couvre les projets de plantation d'arbres individuels ou de petits groupes d'arbres dans des zones urbaines ou autrement aménagées. Les zones plantées sont trop petites pour être considérées des forêts et la portée de ces projets ne satisfait pas les exigences des projets de boisement selon cette norme. Ces plantations plus petites séquestrent quand même du carbone et peuvent générer des crédits compensatoires. Les arbres établis dans le cadre de ces projets doivent pouvoir atteindre une taille minimale de cinq mètres à l'âge adulte.

Les activités qui sont admissibles à des contreparties comprennent des projets établis en 1992 ou plus récemment. Les projets mis en œuvre entre 1992 et 2006 ne sont pas admissibles dans le cadre de la version actuelle du système de crédits compensatoires proposé au Canada mais Arbres Canada peut décider de vendre ces contreparties dans un marché de compensation volontaire ou dans un autre marché qui les accepterait.

Puisque le nombre d'arbres dans chaque plantation individuelle est petit, différentes plantations entreprises par Arbres Canada peuvent être rassemblées pour former des projets de carbone globaux. Les projets de plantation réalisés au cours d'années différentes peuvent également être rassemblés pour former des projets globaux sur le carbone mais on recommande toutefois de ne pas avoir une différence de plus de cinq ans entre les projets qui sont rassemblés en un projet global. De plus, les activités de plantation qui ont été réalisées au cours de la période d'action initiale ne peuvent pas être combinées avec les activités de plantation qui sont survenues après cette période. La documentation du projet doit énumérer et décrire les projets rassemblés.

Toutes les activités de plantation en milieu urbain d'Arbres Canada peuvent être considérées comme étant additionnelles. Arbres Canada a été établi avec le mandat de servir de véhicule pour des projets forestiers urbains afin d'atténuer le changement climatique. *Il n'existe aucun autre organisme national ayant ce type de mandat au Canada.* Il s'agit d'un niveau d'additionnalité. À l'échelle de chaque projet, il n'y a pas d'exigence légale de planter dans les zones de projet. Les projets admissibles sont ceux pour lesquels la source de financement est intéressée à agir pour aider à gérer le changement climatique. Les sources de financement conjointes apprécient aussi souvent les bienfaits communs de la plantation d'arbres. Les projets visés par ce protocole comprennent des plantations pour embellir le bord des routes et des zones en milieu urbain, créer des

écrans visuels (bandes tampons), naturaliser des zones ou établir une zone boisée urbaine. Dans certains cas, le projet visera à remplacer des arbres qui sont morts ou qui ont été perdus à la suite d'une perturbation soudaine qui n'est pas le résultat d'actes négligents de la part du propriétaire ou du gestionnaire.

Le contrat de plantation conclu par Arbres Canada et la source de financement qui possédera les crédits de carbone délivrés. Arbres Canada est souvent le propriétaire de ces crédits produits par les activités de plantation admissibles. Lorsque la source de financement désire être le propriétaire des crédits, ceci est précisé dans le contrat. La propriété des crédits est également bien identifiée dans le contrat conclu avec le propriétaire foncier lorsque celui-ci n'est pas la source de financement.

b) Réductions réelles

Un projet de plantation admissible obtiendra des réductions/suppressions de GES en augmentant les stocks de carbone sur le site du projet grâce à la croissance d'arbres. Les émissions générées par le projet peuvent être produites pendant la plantation ou à la suite de travaux d'entretien ultérieurs nécessaires pour maintenir la santé des arbres et atténuer le risque que les arbres causent des dégâts à des structures ou à des gens lorsqu'ils auront atteint l'âge adulte. On s'attend à ce que ces émissions soient petites comparativement au carbone séquestré par le projet et elles seront généralement plus petites ou égales aux émissions associées à l'utilisation du site avant le projet (comme la tonte de gazon).

L'établissement d'arbres dans des emplacements urbains ou autres zones aménagées peut fournir des bienfaits indirects additionnels. Une source de bienfaits indirects est la réduction possible des besoins énergétiques reliés au chauffage et à la climatisation (estimés à 15–25 %) puisque les arbres fournissent de l'ombre pendant les journées chaudes et protègent contre le vent pour réduire les besoins de chauffage en hiver. Une autre source possible de bienfaits indirects pourrait être l'enlèvement des arbres plantés lorsqu'ils sont utilisés comme biocombustibles dans les installations de production d'énergie électrique. La consommation de combustibles fossiles qui est réorientée est un bienfait indirect du projet. Bien qu'Arbres Canada puisse vouloir documenter ces bienfaits indirects, des crédits compensatoires ne sont généralement pas délivrés pour les bienfaits indirects de projets.

Les projets de plantation en milieu urbain entrepris par Arbres Canada sont petits comparativement au nombre d'arbres plantés par les autorités forestières urbaines et la plupart des municipalités au Canada chaque année. Donc le type de fuite que le protocole forestier urbain de la Californie est supposé évaluer ne se produira probablement pas à la suite des activités d'Arbres Canada.

Les utilisateurs de ce PQ démontreront que les réductions/suppressions de GES n'ont pas été considérées dans tout autre projet du système de crédits compensatoires en fournissant de l'information sur l'emplacement des activités du projet.

c) Souplesse

Ce protocole est conçu pour s'appliquer aux projets de plantation où il n'y a pas de couvert forestier avant le début du projet ou dans des zones où la couverture est éparse et le projet vise à accroître la densité des arbres sur la propriété ou sur une partie de celle-ci. Puisque les projets soumis comprennent la plantation d'arbres individuels, la quantité de carbone séquestré est calculée en tenant compte de la biomasse des arbres individuels plantés. La présence de végétation actuelle sur le site du projet n'entraîne pas l'exigence que le carbone entreposé dans ces arbres soit calculé et réduise les bienfaits prévus du projet.

Cette partie du protocole s'applique aux projets où aucun engrais n'est épandu dans le cadre du projet et la fertilisation sera également une activité de référence peu commune. Si toutefois de l'engrais est épandu sur le site du projet, il y a une certaine souplesse concernant son inclusion en autant que les émissions générées par la fertilisation sont documentées. La démarche utilisée pour documenter ces émissions est la même que celle décrite dans la section du protocole qui porte sur les projets de boisement et de reboisement.

Arbres Canada devrait inclure cette information sur la condition du site initial dans les documents du projet, comme les photos du site du projet. Ce protocole ne convient pas aux projets où des arbres vivants actuels sont enlevés et remplacés par de nouveaux jeunes arbres et Arbres Canada n'entreprind pas de tels genres de projets.

4.1.2 Permanence

Le concept de permanence a été discuté dans la section 3.1.2 – la même démarche sera appliquée aux projets de plantation en milieu urbain qu'aux projets de boisement et de reboisement.

4.2 Identification des PSR du projet ainsi que du scénario et des PSR de référence

En plantant des arbres sur des terres urbaines ou autrement aménagées, les stocks de carbone sur le site du projet augmenteront avec le temps. Ce protocole est conçu pour les projets de plantation dans les zones non boisées, comme des pelouses, des champs et d'autres zones couvertes d'herbes ou autre végétation herbacée ou broussailleuse, y compris les emprises de chemin et les bords de route. Les stocks initiaux de carbone dans la biomasse vivante seront négligeables. Les limites du projet comprennent les stocks de carbone aérien et souterrain associés aux arbres plantés et les émissions associées à la consommation de combustibles fossiles pendant la plantation et l'entretien subséquent des arbres, y compris le nettoyage des feuilles l'automne, pendant toute la durée du projet. Les émissions produites pendant la plantation et l'entretien des arbres seront probablement petites comparativement au carbone séquestré par le projet.

La mortalité des arbres plantés peut causer des émissions et une annulation possible des suppressions créditées. La section 4.1.2 présente diverses façons pour Arbres Canada de fournir une assurance contre ces annulations.

4.2.1 Identification des PSR du projet pour quantification

a) Énumérez, calculez et décrivez tous les PSR possibles qui sont identifiés pendant la mise en œuvre de ce type de projet.

Le carbone séquestré dans les zones boisées urbaines est entreposé dans les quatre mêmes réservoirs, ou bassins, que ceux décrits dans la section 3.2.1. Voir cette section pour une description de chaque PSR. Si des arbres plantés dans le cadre d'un projet de plantation d'arbres en milieu urbain sont enlevés du site, tout le carbone entreposé dans les arbres est considéré émis au moment de l'enlèvement.¹³ Les mesures de permanence et d'assurance (décrites dans la section 4.1.2) peuvent être utilisées pour atténuer la quantité de carbone supprimé du site du projet (et donc émis).

Le tableau 2 a identifié les PSR qui sont contrôlés par, reliés à ou affectés par un projet de boisement ou de reboisement et, en raison du chevauchement dans les PSR qui sont affectés par ces projets et par les plantations en milieu urbain, les lecteurs peuvent consulter ce tableau pour ce type d'information. Certains des PSR identifiés dans le tableau 2 ne s'appliquent pas aux projets de plantation en milieu urbain couverts par ce protocole. Ce protocole est conçu pour les projets de plantation en milieu urbain qui ne comprennent pas l'épandage d'engrais, bien qu'il existe une certaine souplesse concernant les méthodes de calcul utilisées dans la section 2.2 si de l'engrais est épandu. Toutefois, en l'absence de fertilisation, les PSR P3 et P8 ne s'appliquent pas. Les PSR P11-P15 sont des PSR affectés et les plantations en milieu urbain réalisées par Arbres Canada sont trop petites pour affecter des facteurs comme le taux de boisement régional et d'autres facteurs qui sont calculés sur une base régionale. Les plantations en milieu urbain offrent la possibilité de réduire les coûts de chauffage et de climatisation dans les édifices avoisinant les sites de plantation mais ces répercussions sont exclues dans ce protocole et ne peuvent donc pas faire partie de l'analyse des PSR.¹⁴

Le critère utilisé pour identifier quels PSR sont directement contrôlés par Arbres Canada est que les PSR sont sur le site du projet ou sont le résultat des opérations entreprises pour mettre en œuvre le projet. Dans le cas des projets en milieu urbain, ce seront les semis ou arbres plantés (biomasse aérienne et biomasse souterraine) et les émissions de combustibles fossiles de la machinerie utilisée lors de l'établissement et de l'entretien du matériel planté. Les PSR qui sont reliés aux activités du projet ont du matériel ou de l'énergie qui circule vers le projet, hors du projet ou au sein du projet. Un puits, une source ou un réservoir de GES relié est généralement en amont ou en aval du projet et peut se trouver sur le site ou en dehors du site du projet. Les PSR qui sont reliés à un projet de plantation en milieu urbain comprennent la combustion

¹³ Conformément aux règles de comptabilisation en vigueur du système de crédits compensatoires.

¹⁴ Le protocole de foresterie urbaine du CCAR exclut également de la quantification les répercussions sur le chauffage et la climatisation.

de combustibles fossiles pour la production de semis dans les pépinières et pour le transport d'arbres et de main-d'œuvre jusqu'au site de plantation. Étant donné toutefois que la portée des répercussions du projet relié est négligeable comparativement aux répercussions contrôlées, les répercussions du projet relié n'ont pas besoin d'être calculées dans les projets admissibles.

Les PSR affectés sont ceux qui sont indirectement touchés par le projet ou les résultats du projet. Encore une fois, la petite taille des projets d'Arbres Canada comparativement à la quantité totale d'arbres plantés régulièrement par les départements forestiers, les résidents et les entreprises des municipalités suggère que les répercussions de la plantation en milieu urbain seront négligeables et n'ont pas besoin d'être estimées.

b) Expliquez comment chaque PSR possible est contrôlé par, relié à ou affecté par (C/R/A) le type de projet.

Les PSR possibles qui sont reliés à et contrôlés par un projet de plantation en milieu urbain et qui peuvent générer des émissions ou une séquestration importantes sont énumérés dans le tableau 12. Tous les PSR affectés et plusieurs des PSR reliés ne seront pas considérés plus à fond en raison de la justification fournie ci-haut.

Tableau 12. Façon dont les PSR possibles sont contrôlés, reliés ou affectés par un projet de plantation urbaine

PSR	Façon dont ils sont contrôlés par (C), reliés à (R) ou affectés par (A) le projet
PSR en amont	
P1. Combustion de combustibles fossiles – transport du matériel et de la main-d'œuvre	R : Les exigences de transport associées à la mise en œuvre du projet augmentent les émissions de CO ₂ .
PSR sur le site	
P2. Réservoir de C dans la biomasse vivante aérienne	C : La biomasse aérienne des arbres plantés augmente au fil du temps avec leur croissance.
P3. Réservoir de C dans la biomasse vivante souterraine	C : La biomasse souterraine des arbres plantés augmente au fil du temps avec leur croissance.
P4. Combustion de combustibles fossiles – opérations du projet	C : Les exigences de transport associées à la mise en œuvre du projet, y compris l'établissement et l'entretien, peuvent augmenter les émissions de CO ₂ , sauf si le site était géré activement lors de son utilisation antérieure.

4.3 Identification du ou des scénarios de référence

a) Identifiez le ou les scénarios de référence qui doivent être appliqués dans ce protocole de base et justifiez pourquoi ceci est approprié. Pour chaque scénario de référence restant, justifiez pourquoi il n'est pas approprié pour ce protocole.

Le scénario de référence pour un projet de plantation en milieu urbain qui se conforme au Protocole de quantification du système de crédits compensatoires (PQSCC) est comme suit :

S'il n'y a pas de projet, il n'y aura aucun changement dans le niveau actuel des réservoirs de carbone et aucune hausse ou baisse de sources ou de puits sur le site du projet. Le site du projet est géré et n'abrite pas d'arbres ou a un couvert forestier épars, et on ne s'attend pas à ce qu'il acquiert un couvert forestier additionnel à moins que la démarche de gestion change. Il n'y a pas de plans, règlements ou programmes gouvernementaux internes qui exigent le boisement du site.

S'il n'y a pas de projet, il y aura peut-être des émissions générées par la gestion du site, comme la tonte du gazon, l'enlèvement des feuilles et le désherbage. Ces opérations se poursuivront probablement si le projet comprend la plantation d'arbres épars et que le site continue d'abriter du gazon ou une autre végétation herbacée. Si le projet comprend la plantation d'arbres à une densité suffisante pour ne pas permettre la pousse d'herbe, alors les émissions associées à l'entretien du site déclineront dans le cadre du projet.

La portée de ce PQ, telle que décrite dans la section 3.1.1, limite réellement le nombre de scénarios de référence possibles. Compte tenu de la nature de la propriété et du régime de gestion active, on peut raisonnablement assumer que ces terres ne deviendraient pas boisées sans l'aide du projet. Si l'on désirait avoir des arbres sur cette propriété, ils auraient probablement déjà été plantés. On peut donc penser que les bienfaits en carbone du projet sont la raison du projet.

Le « simple » scénario de référence qui s'applique à la portée du PQ est qu'il n'y aura aucun changement dans la taille actuelle des réservoirs de carbone. Un scénario de référence au régime établi ou sans changement est ce qu'il y a de plus approprié pour les projets de plantation en milieu urbain où :

- a) les terres sont gérées par une autorité municipale ou un autre propriétaire institutionnel pendant une période de temps considérable et qu'il n'y a pas eu de changement dans leur utilisation ou leur fonction;
- b) le zonage des terres n'a pas changé.

Pour les projets de plantation en milieu urbain sur des terres privées, il y a généralement plus de chance que le site soit planté en l'absence du projet puisque le titre de propriété change et les niveaux d'inertie moins élevés des institutions créent des conditions où les changements sont plus fréquents. Sur les terres privées, Arbres Canada fournira des éléments de preuve que de futures plantations ne sont pas prévues. Ces éléments de preuve peuvent comprendre :

- la durée associée à un titre de propriété et une liste des plantations, y compris les années, qui ont été réalisées sous le titre de propriété actuel;
- un affidavit signé stipulant que le propriétaire n'a pas l'intention de faire une plantation sur le site en l'absence d'un projet d'Arbres Canada.

D'un autre côté, le propriétaire peut avoir décidé qu'il veut planter des arbres pour surtout, mais pas exclusivement, séquestrer du carbone et il décide qu'Arbres Canada est l'organisme approprié pour réaliser ce projet. Dans un tel cas, le propriétaire doit documenter que des arbres ne seraient pas plantés sur le site du projet si ce n'était que les bienfaits offerts par les arbres atténuent le problème de changement climatique.

Trois autres scénarios de référence possibles sont indiqués dans le tableau 13. Ces scénarios ont tous des faiblesses qui empêchent leur utilisation pour les projets de plantation en milieu urbain visés par ce PQ.

Tableau 13. Scénarios de référence possibles pour estimer les émissions/la suppression de GES

Option de référence	
Jalon historique	
• Description	Tendance nationale ou régionale dans les projets de plantation en milieu urbain sur les terres applicables depuis 1990
• Statique ou dynamique	Statique
• Acceptation ou rejet et justification*	Rejet dû à un manque de données suffisantes et au manque d'importance locale de données régionales
Scénario de comparaison	
• Description	Établissement et surveillance du groupe de contrôle
• Statique ou dynamique	Dynamique
• Acceptation ou rejet et justification*	Rejet dû au coût élevé et à la difficulté d'assurer la validité du groupe de contrôle
Mesure directe	
• Description	Mesure de toutes les émissions et séquestrations associées aux activités directes du projet; les émissions associées aux effets indirects pourraient être estimées
• Statique ou dynamique	Statique
• Acceptation ou rejet et justification*	Rejet dû au coût élevé des activités de mesure et au degré élevé de difficulté technique

* Comme ce protocole est conçu pour couvrir la majorité des circonstances entourant les projets de boisement possibles, il se peut que certains projets individuels puissent appliquer d'autres options de scénarios de référence.

Justification du choix du scénario de référence

On a justifié plus haut le choix du scénario de référence par le fait que les terres garderont la même utilisation et qu'il n'y aura aucun changement dans l'entreposage du carbone sur le site du projet. Arbres Canada peut décider d'estimer les émissions provenant de la consommation de combustibles fossiles qui sont associés à l'entretien du site mais elles seront probablement mineures et nécessiteront plus d'effort pour les estimer que leur valeur en contreparties. Le fait de les omettre augmente également le conservatisme des répercussions estimées du projet.

b) Expliquez si le scénario de référence accepté est statique ou dynamique.

Le scénario de référence de projection pour ce protocole est statique. Le profil des émissions pour les activités de référence ne changera pas durant la période d'inscription.

4.4 Identification des PSR de référence pour quantification

a) Énumérez, calculez et décrivez tous les PSR possibles dans le scénario de référence de ce type de projet.

Le processus utilisé pour identifier et choisir les PSR de référence décrit dans le tableau 14 s'inspire du protocole de déclaration des projets forestiers urbains préparé par le California Climate Action Registry (version 1.0, août 2008) et l'ébauche du protocole sur le boisement préparé par le SCF, qui a été élaboré conformément à la structure indiquée dans le guide des méthodes et protocoles de quantification qui a été publié par Environnement Canada en août 2008.

Tableau 14. Identification de PSR contrôlés, reliés ou affectés durant l'exécution du projet

PSR	Description	Façon dont ils sont contrôlés par (C), reliés à (R) ou affectés par (A) le projet
PSR en amont pendant les opérations de référence		
B1. Combustion de combustibles fossiles – transport du matériel et de la main-d'œuvre	Combustibles fossiles utilisés pour transporter le matériel et la main-d'œuvre jusqu'au site du projet	R : Les exigences de transport associées aux activités de gestion de base génèrent des émissions de CO ₂ .
PSR sur le site pendant les opérations de référence		
B2. Réservoir de C aérien	Dans le couvert végétatif actuel qui ne comprend pas de matériel ligneux	C : L'herbe ou d'autre végétation non arboricole est gérée conformément au scénario de référence.
B3. Réservoir de C souterrain	Biomasse racinaire du couvert végétatif actuel	C : Contrepartie souterraine du carbone aérien.
B4. Combustion de combustibles fossiles – opérations du projet	Combustibles fossiles utilisés par les véhicules et l'équipement pour la gestion des terres	C : La gestion associée aux activités de base génère des émissions de CO ₂ .
PSR en aval pendant les opérations de référence		
Aucun		

4.5 Comparaison des PSR de référence et du projet

a) Expliquez comment le projet et le scénario de référence sont comparables en termes de produits et/ou de niveau d'activité. Justifiez tout manque d'équivalence.

Tableau 15. Comparaison des PSR du projet et du scénario de référence

PSR identifié	Référence (C, R, A)	Projet (C, R, A)	Évaluation de la comparabilité
PSR en amont pendant les opérations			
P1, B1. Combustion de combustibles fossiles – transport de matériel et main-d'œuvre	R	R	Équivalent du point de vue fonctionnel – émissions de combustibles fossiles pour des types d'opérations similaires
PSR sur le site pendant les opérations			
P2, B2. Réservoir de C aérien	C	C	Équivalent du point de vue fonctionnel
P3, B3. Réservoir de C souterrain	C	C	Équivalent du point de vue fonctionnel
P4, B4. Combustion de combustibles fossiles – opérations de plantation/sur le site	C	C	Voir ci-dessus – le projet n'influera probablement pas sur le nombre de voyages reliés à la gestion
PSR en aval pendant les opérations			
Aucun			

b) Incluez/excluez tout PSR du projet et du scénario de référence.

Le tableau 15 permet de comparer les PSR du projet et du scénario de référence et on peut clairement observer un chevauchement important.

Toutefois, l'estimation de la suppression des GES combinés peut se fonder seulement sur la biomasse vivante aérienne et souterraine des arbres plantés. La croissance de la biomasse vivante fournit les principaux bienfaits en carbone du projet et ces PSR doivent donc être évalués et faire l'objet d'un rapport. L'impact du projet sur le seul PSR relié pertinent (P1, B1) sera négligeable dans la plupart des cas. Le site de projet typique est entretenu activement (comme la tonte du gazon) avant le début du projet et continuera d'être entretenu après à une intensité similaire ou moindre. Il est difficile d'envisager une situation où l'intensité de la gestion augmentera après le début du projet. On peut donc s'attendre à ce que le projet n'entraîne aucun changement ou une utilisation moins élevée de combustibles fossiles. Dans ces cas, il n'est pas nécessaire de quantifier la consommation de combustibles fossiles dans les scénarios du projet ou de référence.

c) Incluez/excluez tout PSR du scénario de référence.

Voir le tableau 16 et le texte connexe.

4.6 Identification des PSR clés

Dans bien des cas, on peut ignorer tous les PSR en amont et en aval parce qu'ils sont soit négligeables soit essentiellement équivalents pour les scénarios du projet et de référence.

Le tableau 17 fournit une évaluation à l'aide des critères identifiés dans le *Guide pour les concepteurs de protocole* de l'importance des PSR qui sont spécialement inclus dans les scénarios du projet et de référence.

Tableau 16. Inclusion et exclusion de PSR du projet

PSR identifié	Référence (C, R, A)	Projet (C, R, A)	Inclus ou exclu de la quantification	Justification de l'exclusion
PSR en amont pendant les opérations				
P1, B1. Combustion de combustibles fossiles – transport du matériel et de la main-d'œuvre	R	R	Exclu	On s'attend à ce que le projet n'influe pas sur le nombre de voyages associés à la gestion/l'entretien du site ou qu'il réduise ce nombre.
PSR sur le site pendant les opérations				
P4, B3. Réservoir de C aérien	C	C	Inclus : arbres seulement	La biomasse ne provenant pas des arbres est négligeable et l'exclusion entraîne une estimation plus conservatrice de la R/S des GES nets du projet.
P5, B4. Réservoir de C souterrain	C	C	Inclus : arbres seulement	La biomasse ne provenant pas des arbres est négligeable et l'exclusion entraîne une estimation plus conservatrice de la R/S des GES nets du projet.
P8, B1c. Combustion de combustibles fossiles – opérations de plantation/sur le site	C	C	Exclu	À l'exception de la plantation, on s'attend à ce que le projet n'influe pas sur le nombre de voyages associés à la gestion/l'entretien du site. Un seul voyage pour aller planter les arbres résultera en des émissions négligeables comparativement au carbone séquestré dans le cadre du projet.
PSR en amont pendant les opérations				
Aucun				

Tableau 17. Identification de PSR clés du projet et des scénarios de référence

PSR identifié	Importance de la réduction/séquestration	Importance de la croissance des émissions	Niveau de risque	PSR clé (O/N?)
P2, B2. Réservoir de carbone aérien	Séquestration importante; une plus grande mortalité que prévu peut survenir mais le protocole est conçu pour atténuer cet impact	Aucune croissance des émissions pendant le projet	Faible – La biomasse peut être mesurée directement.	Oui
P3, B3. Réservoir de carbone souterrain	Séquestration importante – voir ci-dessus	Aucune croissance des émissions pendant le projet	Modéré – Il est difficile de mesurer et bien qu'il y ait une bonne base scientifique déjà établie qui appuie le rapport des systèmes racinaire/foliacé, les valeurs sont rarement dépendantes de l'âge et très générales pour d'autres aspects.	Oui

Veillez prendre note que ce tableau vise à décrire le risque que des hypothèses ou mesures reliées à des PSR soient invalides ou erronées pour un site de projet donné. L'évaluation du niveau de risque ici est différente de l'évaluation du niveau de risque associé à des perturbations.

4.7 Quantification de la réduction/suppression des GES

4.7.1 Quantification des PSR de référence et du projet

Le tableau 18 renferme les éléments requis par l'ébauche du *Guide pour les concepteurs de protocole* pour décrire comment les PSR de référence et du projet seront quantifiés, y compris tous les paramètres, les unités de mesure, la fréquence des mesures et la justification. L'annexe C donne un exemple d'un projet de plantation en milieu urbain fictif, y compris la réduction/suppression estimée des émissions de GES.

La quantification des contreparties de GES pour un projet de plantation en milieu urbain exige la mesure des stocks de carbone dans les réservoirs terrestres de carbone (ou bassins de carbone) et des changements dans ces stocks au fil du temps. La méthode de quantification prescrite dans le présent protocole limite le nombre de PSR qui doivent être mesurés et surveillés. Les exclusions sont justifiées en limitant la portée de ce protocole et en supposant que ces exclusions entraîneront une estimation plus conservatrice de la R/S des émissions.

Les émissions associées aux pratiques de gestion des terres, comme la combustion de combustibles fossiles, n'ont pas besoin d'être quantifiées selon ce protocole. La mesure et la surveillance des émissions directement reliées aux activités d'un projet ne sont pas nécessaires si le projet n'affecte pas les émissions provenant de ces sources ou si elles sont plus élevées dans le scénario de référence que dans le scénario du projet. Dans les cas où les émissions reliées à la combustion de combustibles fossiles ne sont pas plus élevées dans le scénario de référence que dans celui du projet, les émissions générées par le projet seront quand même sensiblement négligeables à moins de 5 % des émissions/ suppressions totales de GES du projet.¹⁵

4.7.2 Équation globale pour la quantification de la réduction/suppression totale des émissions provenant des scénarios de référence et du projet

Les équations pour la quantification des émissions totales provenant des PSR incluses dans les scénarios de référence et du projet sont fournies ci-après :

$$\text{Eq 1} \quad \Sigma \text{Émissions du projet} = -P1 - P2$$

La biomasse dans les réservoirs de la biomasse aérienne (PSR P1) et souterraine (PSR P2) augmentera au cours du projet avec la séquestration du carbone. Étant donné que l'équation calcule les émissions provenant du projet, les valeurs négatives du CO₂e qui est séquestré sont utilisées dans l'équation 1.

Il n'y a pas d'émissions dans le cadre d'un scénario de référence typique.

$$\text{Eq 2} \quad \Sigma \text{Émissions d'un scénario de référence « typique »} = 0$$

Ce PQ utilise une méthode de « stock » pour quantifier l'augmentation de carbone dans les réservoirs en fonction du scénario de référence. Le promoteur de projet quantifie le niveau de carbone dans le réservoir du point de vue du scénario du projet et du scénario de référence à la fin d'une période donnée. La différence entre le stock de carbone dans le scénario de référence et le scénario du projet est la suppression des GES pendant cette période.

Si le COT est utilisé et que le rapport sur les réductions/suppressions couvre plus d'une année, une méthodologie doit être adoptée pour interpoler les changements annuels des stocks de carbone pour les réservoirs du projet et de référence.

¹⁵ Le Projet pilote d'élimination et de réduction des émissions et d'apprentissage (PPPERA) d'Environnement Canada a utilisé un seuil d'importance relative de 5 % par élément exclu et de 10 % combiné – tiré du PPERA d'Environnement Canada, Guide de 2004.

4.7.3 Justification de l'équation pour chaque PSR pertinent compris dans les équations précédentes

L'équation pour la quantification du réservoir aérien représente le contenu en carbone dans la biomasse aérienne par hectare, multiplié par le nombre d'arbres plantés pour le projet, puis multiplié par le facteur utilisé pour calculer la quantité de CO₂e à partir du nombre de kilogrammes de carbone dans la biomasse aérienne. Le contenu en carbone dans la biomasse est obtenu en multipliant le volume forestier, qui est un paramètre facilement mesuré, par un facteur fondé sur le poids du carbone par kilogramme de biomasse.

La mesure directe de la biomasse souterraine est difficile et coûteuse et elle est donc calculée en l'estimant comme une fraction de la biomasse aérienne, tel qu'établi dans diverses études, puis en la multipliant par la même série de paramètres pour quantifier le CO₂e vivant souterrain.

4.7.4 Description et justification des méthodes pour estimer ou mesurer chaque paramètre ou sous-paramètre de PSR

Le guide des bonnes pratiques du GIEC pour l'utilisation des sols, modifications survenues dans l'utilisation des sols et foresterie (2003) est la principale référence pour les méthodes discutées dans le présent PQ. Toutefois, nous nous sommes surtout guidés pour les procédures d'échantillonnage des mesures sur le terrain du protocole de déclaration des projets forestiers urbains élaboré par le California Climate Action Registry (version 1.0, août 2008).

Le guide de la Californie a trois démarches approuvées pour quantifier les stocks de carbone :

1. Mesurer tous les arbres sur tous les sites de projet pendant la même année à des intervalles de dix ans. Utiliser les données de mesure avec des équations allométriques appropriées pour un arbre afin d'estimer les stocks de carbone. Pendant les années où on ne prend pas de mesures, utiliser des estimations de la croissance et du rendement pour prédire les stocks annuels de carbone. De telles méthodes utilisent des hypothèses sur la croissance et des équations allométriques pour estimer les stocks de carbone.

On peut se servir de techniques de mesure directe des arbres ou de télédétection. Les données provenant de la mesure directe des arbres (comme le diamètre à hauteur de poitrine) peuvent être entrées directement dans des équations allométriques approuvées. On peut utiliser la télédétection pour estimer la cime, à partir de laquelle le diamètre du tronc est inféré.

2. Mesurer tous les arbres sur les sites de projet chaque dix ans en se servant d'échantillons successifs, ce qui signifie qu'au moins 10 % des sites sont mesurés chaque année et, après dix ans, 100 % des sites ont été mesurés. Utiliser les mesures de données avec des équations allométriques appropriées pour estimer les stocks de carbone. Pour les arbres qui ne sont pas mesurés lors d'une année donnée, utiliser des estimations de la croissance et du rendement pour prédire les stocks annuels de carbone.

Tableau 18. Procédures pour mesurer/estimer les paramètres de calcul des PSR pour chaque GES

PSR du projet/de référence	Paramètre/variable	Unité	Mesuré/estimé	Méthode	Fréquence	Justifiez la mesure ou l'estimation et la fréquence
P4, B3. Réservoir de carbone aérien	stock de C = volume forestier aérien * facteur d'expansion de la biomasse * nombre d'arbres * conversion C-CO ₂					
	stock de C	tCO ₂	Estimé (la mesure causerait la destruction du projet)	Calcul	< 5 ans après la 1 ^{re} délivrance de CC	Limite de fréquence précisée dans les règles du SCC
	Volume forestier aérien	m ³ /arbre		Mesuré sur le terrain; échantillonnage statistique		
	Facteur d'expansion de la biomasse	tC/m ³	Estimé	Facteurs associés à des essences particulières	Révision lors de la réinscription	Contenu en C des arbres peuvent varier beaucoup entre les échantillons; l'utilisation de facteurs fondés sur un plus gros échantillonnage devrait améliorer l'exactitude
	Nombre d'arbres	Nbre	Le nombre d'arbres plantés est connu, le taux de survie est estimé	Dossiers de plantation	Le nombre d'arbres doit être décidé lors de l'inscription	Le rendement du projet doit toujours être fondé sur le nombre d'arbres
Conversion C-CO ₂	tCO ₂ /tC	Estimé	Facteur (44/12) des directives publiées du GIEC	Révision lors de la réinscription	Le facteur ne changera probablement pas	
P5, B4. Réservoir de carbone souterrain	stock de C = rapport des systèmes racinaire/foliacé * volume forestier aérien * facteur d'expansion de la biomasse * nombre d'arbres * conversion C-CO ₂					
	Rapport des systèmes racinaire/foliacé	Aucune unité	Estimé	Facteurs associés à des essences particulières	Révision lors de la réinscription	Un échantillonnage destructeur serait requis pour mesurer ce réservoir

- Mesurer des échantillons d'arbres sur les sites de projet chaque année et utiliser les mesures de données avec des équations allométriques approuvées pour estimer les stocks de carbone dans les échantillons et extrapoler les stocks de carbone pour tous les arbres.

Lorsque l'on calcule les émissions et les suppressions vérifiables des GES résultant du projet, des mesures sur le terrain sont requises pour la biomasse aérienne, y compris le nombre d'arbres par hectare, le diamètre à hauteur de poitrine et la hauteur (facultatif). Des mesures plus détaillées peuvent être prises si désiré. Le tableau 19 résume les procédures de surveillance utilisées pour quantifier les réductions et suppressions des émissions. Le tableau 18 fournit des détails plus approfondis.

Tableau 19. Résumé des procédures pour mesurer/estimer les paramètres de calcul des PSR pour chaque GES

PSR du projet/de référence	Paramètre/variable	Unité	Mesuré/estimé	Méthode
P1, B1. Réservoir de carbone aérien	Volume forestier aérien	m ³ /arbre	Estimé en se fondant sur des indicateurs mesurés	Mesuré sur le terrain; échantillonnage statistique
	Facteur d'expansion de la biomasse : convertit le volume forestier en biomasse aérienne + souterraine	tC/m ³	Estimé	Calcul
	Nombre d'arbres plantés	Nbre	Mesuré	Dans les dossiers de projet
P2, B2. Réservoir de carbone souterrain	Rapport des systèmes racinaire/foliacé	Aucune unité	Estimé	Calcul

Les mesures sur le terrain sont converties en estimations des stocks de carbone à l'aide de modèles (facteurs d'expansion) qui estiment la biomasse aérienne à partir de variables mesurées sur le terrain. La biomasse souterraine est ensuite calculée comme un simple rapport de la biomasse aérienne (rapport des systèmes racinaire/foliacé). Le tableau 11 fournit des facteurs qui devraient être utilisés pour la quantification des émissions, les suppressions ou les stocks de réservoir pour chaque PSR choisi, y compris les sources non biologiques.

P4, B3 : Réservoirs de carbone aérien

Volume forestier aérien : Les procédures qui se trouvent dans ce protocole visent à fournir une méthode simple et rentable de mesurer des stocks de carbone dans le cadre des projets de plantation en milieu urbain. Les méthodes utilisées peuvent comprendre la mesure de chaque arbre ou la mesure d'échantillons d'arbres choisis dans le projet. La procédure d'échantillonnage comprend l'établissement d'une série de points d'échantillonnage ou « parcelles » sur le site du projet. Cette démarche se fonde sur la théorie statistique et des techniques communes d'inventaire forestier.

Une fois que le volume marchand des arbres mesurés dans la zone du projet a été déterminé, les facteurs d'expansion présentés dans l'annexe D sont utilisés pour calculer les stocks totaux de CO₂ forestier. Si une équation appropriée pour la biomasse est disponible (plutôt qu'une équation pour le volume marchand), la biomasse calculée peut remplacer le contenu des parenthèses carrées dans l'équation 5 ci-dessous.

Équation 3 :

$$BA(t) = [\text{vol. march. (m}^3) \times \text{densité des essences (t/m}^3)] \times 1,45$$

Équation 4 :

$$BS(t) = [\text{vol. march. (m}^3) \times \text{densité des essences (t/m}^3)] \times 0,40$$

Équation 5 :

$$\text{Stock forestier total (tCO}_2) = [BA(t) + BS(t)] \times 0,5 \text{ tC / t}_{\text{biomasse}} \times 3,6667 \text{ tCO}_2/\text{tC}$$

BA = Biomasse aérienne en tonnes (t)

BS = Biomasse souterraine en tonnes (t)

Vol. march. = Volume marchand des arbres sur le site du projet en mètres cubes (m³)

Densité des espèces = Valeur de la densité du bois tirée de l'annexe E, en t/m³

La procédure d'échantillonnage choisie par Arbres Canada doit pouvoir être vérifiée et répétée, et doit respecter des principes statistiques de base en obtenant des estimations dont le niveau de précision est dans les +10 % de la moyenne et la certitude est de 95 %. Les références pour les procédures d'échantillonnage vérifiables sont énumérées dans la section 3.3.2.

Des équations allométriques pour des essences précises peuvent être utilisées pour estimer le volume marchand ou la biomasse à partir d'estimations échantillonnées du diamètre à hauteur de poitrine. S'il n'y a pas d'équation allométrique appropriée et que les mesures sont prises avant que les arbres atteignent leur taille marchande, le volume des tiges sera calculé en se basant sur un cône – en utilisant des mesures du diamètre et de la hauteur de l'arbre. Cette méthode sera utilisée pour vérifier les équations allométriques (biomasse) pour le site du projet. Il faut prendre note que ceci nécessitera la collecte de données sur la hauteur des arbres, en plus des données sur le diamètre à hauteur de poitrine et la densité de la plantation.

Facteur d'expansion de la biomasse : Les facteurs régionaux d'expansion de la biomasse (FEB) et le rapport des systèmes racinaire/foliacé (exprimé comme la biomasse souterraine/biomasse marchande) sont calculés à l'aide de paramètres utilisés par le GIEC en 2003 (voir l'annexe D). Les régions sont divisées par province et écozone terrestre (Environnement Canada, 1996; Kull *et al.*, 2006). Le FEB souterrain est utilisé pour estimer le contenu en carbone de la biomasse racinaire, étant donné qu'une mesure directe exige un échantillonnage destructif qui devient de plus en plus coûteux et difficile avec le temps. Il faut faire attention si des équations au niveau du peuplement sont appliquées à des arbres du peuplement.

Nombre d'arbres plantés : Le nombre d'arbres plantés est tiré des dossiers de plantation.

***P5, B4* : Réservoir de carbone souterrain**

Le facteur d'expansion de la biomasse (FEB) décrit précédemment convertit une mesure du volume forestier en une estimation de la biomasse aérienne et de la biomasse souterraine. À partir de ceci, la biomasse souterraine peut être identifiée séparément. On peut aussi utiliser les rapports des systèmes racinaire/fooliacé pour estimer la biomasse souterraine en se servant du volume forestier ou de la biomasse aérienne comme variable indépendante.

Les rapports des systèmes racinaire/fooliacé pour toutes les provinces et écozones sont énumérés dans l'annexe D. Pour déterminer la biomasse racinaire dans le projet, multipliez le volume marchand des arbres (m³) par le rapport des systèmes racinaire/fooliacé.

4.7.5 Fréquence des mesures ou des estimations des paramètres

Les procédures de collecte de données ont été décrites précédemment. La fréquence de collecte minimale est précisée dans les règles du système de crédits compensatoires pour les projets de puits (<5 ans depuis la dernière délivrance de crédits compensatoires). Les méthodes de mesure qui ont été identifiées visent à fournir un degré élevé d'exactitude, de la manière la plus pratique possible.

Étant donné toute la documentation nécessaire pour vérifier qu'un projet respecte la portée de ce PQSCC, il est peu probable qu'une vérification sera effectuée chaque année. La fréquence de collecte minimale est précisée dans les règles du système de crédits compensatoires pour les projets de puits (au moins tous les 5 ans depuis la dernière délivrance de crédits compensatoires). Une vérification annuelle n'est pas nécessaire, compte tenu des éléments de preuve durables des activités (nombre et taille des arbres).

4.7.6 Mesures de rechange pour continuer à recueillir les données

Les situations dans lesquelles des données ne peuvent pas être recueillies pendant une année avec des mesures directes sur le terrain affectent seulement les mesures sur le terrain utilisées pour calculer les stocks de C aérien. On pourrait alors utiliser des équations pour la croissance et le rendement afin de fournir des estimations raisonnables jusqu'à ce que des données sur le terrain puissent être recueillies. L'imagerie de télédétection ne permettrait pas de fournir une estimation assez précise des stocks de C aérien pour calculer les annulations de GES d'un projet pendant cette période.

Il n'y a pas de procédures pour compenser les données manquantes et il n'y a aucune mesure de rechange en cas de défaillance de l'équipement ou de temps d'arrêt.

4.8 Quantification de la réduction des émissions

4.8.1 Quantification de la réduction totale des émissions

En général, la réduction totale des émissions attribuées au projet est la somme des émissions nettes du projet soustraites de la somme des émissions nettes du scénario de référence. Dans le cas des projets décrits dans le cadre de ce PQ, les émissions du scénario de référence seront zéro et les réductions des émissions du projet peuvent donc être représentées par l'équation 5 mentionnée précédemment.

4.9 Autres répercussions

Les arbres en milieu urbain peuvent fournir de nombreux bienfaits. Ils peuvent enlever des particules dans l'atmosphère et purifier l'air. Les arbres peuvent également fournir des éléments additionnels de biodiversité et peuvent avoir des répercussions positives sur la nappe phréatique et la régularisation du débit de l'eau et du ruissellement. Ils contribuent aussi de manière positive à la beauté des voisinages et du paysage. Bien qu'il soit difficile de mesurer ces bienfaits, ce sont souvent des raisons clés des projets de plantation en milieu urbain.

A person wearing a blue jacket, a light-colored cap, and dark boots is bent over, using a shovel to dig in a field. The person is holding the shovel with both hands, and the shovel is partially buried in the ground. The background shows a grassy field with some trees in the distance. The text "Gestion des données" is overlaid on the right side of the image.

Gestion des données

5 Gestion des données

5.1 Gestion de la qualité des données

En général, la gestion de la qualité des données doit respecter toutes les exigences des règles du système de crédits compensatoires. L'ébauche des *Règles du programme et lignes directrices à l'intention des promoteurs de projet* pour la compensation des GES, publiée en juin 2009 par Environnement Canada, stipule que le protocole de quantification du système de crédits compensatoires expliquera en détail les exigences en matière de surveillance, d'assurance/du contrôle de la qualité des données ainsi que de tenue des dossiers. Les promoteurs de projet doivent élaborer, pratiquer et documenter le système et les contrôles de la gestion des données. Le défaut de ne pas enregistrer et maintenir les données nécessaires, conformément au système et contrôle de gestion des données résultera probablement en une conclusion défavorable dans une déclaration de vérification.

Cette section du protocole décrit les exigences de gestion des données. Il est recommandé qu'Arbres Canada élabore et mette en œuvre d'excellentes procédures pour gérer les données et l'information. Un modèle montrant comment inscrire la description générale d'un projet de plantation appartenant à un des quatre groupes est fourni dans l'annexe A. Une fois que ce modèle a été testé et adapté, Arbres Canada sera capable de dresser des procédures normales d'exploitation pour chaque mesure en précisant qui est responsable, quand la mesure sera effectuée, quelle information sera enregistrée ainsi que comment et où les dossiers seront gardés.

5.1.1 Tenue des dossiers

Chaque projet a besoin de la documentation et des évaluations suivantes :

- Documentation et quantification des conditions avant le début du projet
- Documentation sur le projet
- Évaluation de la survie après un an
- Évaluation de la survie après deux ans
- Évaluation de la survie et de la croissance après cinq ans

Les déclarations subséquentes dépendent de la date à laquelle Arbres Canada décide d'enregistrer le projet, le début de la période d'inscription des crédits et les périodes de déclaration qui sont choisies. Afin d'enregistrer le projet, celui-ci doit être vérifié par une tierce partie. Selon le calendrier d'inscription, le vérificateur peut vouloir effectuer les mesures du projet mais ceci se ferait conformément au protocole de vérification utilisé. Une période d'enregistrement dure jusqu'à huit ans et les projets de puits biologiques peuvent possiblement être enregistrés pendant jusqu'à cinq périodes d'enregistrement, selon les lignes directrices publiées par Environnement Canada en juin 2009.

Une fois qu'un projet commence à séquestrer du carbone, la période d'inscription des crédits débute et cette période de temps est subdivisée en périodes de déclaration. Des crédits compensatoires sont réclamés pour chaque période de déclaration et le ministre de l'Environnement

doit accepter divers éléments de preuve documentés avant de délivrer des crédits. Arbres Canada a un assez grand pouvoir discrétionnaire en ce qui concerne la périodicité des déclarations. Toutefois, ces périodes ne peuvent pas s'étendre sur plusieurs périodes d'enregistrement.

Pour chaque période de déclaration, Arbres Canada devra préparer une déclaration sur les gaz à effet de serre (c'est-à-dire un énoncé quantifiant les émissions nettes générées par le projet pendant la période de déclaration) ainsi qu'un rapport de surveillance du projet. La déclaration doit être vérifiée par une tierce partie qualifiée. Il y a donc des coûts associés à la délivrance de crédits pour un projet et Arbres Canada devra calculer les coûts et les revenus de diverses options pour déterminer la fréquence de déclaration optimale.

Les évaluations après un an et deux ans visent seulement à évaluer la survie des arbres tandis que l'évaluation après cinq ans recueille également les données requises pour estimer la croissance et le rendement – c'est-à-dire le diamètre à hauteur de poitrine (1,5 m) et la hauteur des arbres. Une surveillance subséquente évaluera également ces facteurs.

Tel que recommandé dans le GBP GIEC LULUCF (2003, section 4.3.4.4) et compte tenu de la nature prolongée des projets forestiers qui comprennent une plantation d'arbre, l'archivage des données (tenue et entreposage des dossiers) devrait se faire de plusieurs façons et un exemplaire de tout le matériel devrait être fourni à chaque participant/promoteur du projet.

Des exemplaires (électroniques et/ou sur papier) de toutes les données sur le terrain, photos numériques et cartes, des analyses de données et modèles, des estimations des changements dans les stocks de carbone et les GES non CO₂ ainsi que des calculs et modèles correspondants utilisés, de tout produit SIG et des rapports de mesure et de surveillance devraient être entreposés dans un endroit sécuritaire réservé à cette fin. Ces dossiers devraient être sauvegardés régulièrement et le dispositif de sauvegarde devrait être gardé dans un endroit différent. Assurez-vous que tous les dossiers qui doivent être vérifiés par un organisme de vérification sont disponibles sur demande de l'autorité responsable du système de crédits compensatoires.

L'ébauche des *Règles du programme et lignes directrices à l'intention des promoteurs de projet* pour la compensation des GES de juin 2009 exige que les promoteurs de projet conservent un exemplaire de toute l'information et de tous les rapports pertinents pendant au moins huit ans après la fin de la période d'enregistrement du projet et cette période sera même plus longue pour les projets du type entrepris par Arbres Canada en raison de l'imposition d'une période de responsabilité de 25 ans après la dernière délivrance de crédits d'un projet. (La surveillance et la présentation de rapports doivent continuer pendant cette période de responsabilité.) Les dossiers requis comprennent :

- Formulaire de demande du projet enregistré
- Preuve du début du projet et description du projet
- Preuve de l'admissibilité de l'organisme de vérification
- Toutes les données et l'information pertinentes nécessaires pour appuyer la vérification, tel que précisé dans le protocole de quantification du système de crédits compensatoires
- Déclaration sur les gaz à effet de serre et rapport de surveillance du projet
- Autres dossiers que le ministre peut juger appropriés

5.1.2 Assurance de la qualité/Contrôle de la qualité (AQ/CQ)

Les personnes responsables de prendre les mesures doivent être bien formées dans tous les aspects de la collecte de données sur le terrain et de l'analyse des données. Arbres Canada devrait formuler des procédures normales d'exploitation (PNE) pour chaque étape de la prise de mesures sur le terrain décrites plus haut, conformément au GBP GIEC LULUCF (2003, section 4.3.4). Ces PNE décriraient toutes les étapes de la prise de mesures sur le terrain et renfermeraient des dispositions pour la documentation aux fins de vérification afin que le personnel sur le terrain puisse consulter les résultats antérieurs et que les vérificateurs puissent reproduire les résultats des mesures. Ces PNE devraient également inclure une énumération des membres de l'équipe sur le terrain et permettre de s'assurer que toutes les étapes requises ont été respectées.

On peut également appliquer un processus d'AQ/CQ pour inspirer plus de confiance dans les mesures et les calculs. Ceci comprend, entre autres :

- Protection des dossiers de données (entreposage dans deux endroits, exemplaire électronique des dossiers sur papier)
- Vérification de l'intégrité des données (évaluations manuelles, comparaison de données mesurées redondantes et détection de dossiers/données dus)
- Comparaison d'estimations actuelles avec des estimations plus anciennes pour garder un œil sur ce qui se passe concrètement
- Refaire les calculs pour s'assurer qu'il n'y a pas d'erreur mathématique

5.1.3 Mode d'évaluation de l'incertitude

Le taux d'erreur cible global acceptable dans les mesures sur le terrain qui est utilisé pour calculer le volume marchand ou le volume de tige total a été établi à un maximum de 10 % de la moyenne, avec un degré de certitude de 95 %. Ceci signifie qu'il est établi de façon à ce que l'estimation du volume de tige moyen soit dans les 10 % de la moyenne réelle 95 % du temps. Les stocks de carbone sont calculés à partir des volumes de tige à l'aide d'équations de conversion. En pratique, ceci signifie que les sites doivent faire l'objet d'un échantillonnage avec une intensité suffisante pour produire des estimations qui satisfont ce taux d'erreur. Ceci peut être atteint en s'assurant que les parcelles d'échantillonnage sont d'une superficie et d'un nombre appropriés.

Le taux d'erreur cible maximal de 10 % s'applique seulement au taux d'erreur global associé aux mesures de la hauteur, du diamètre et de la densité des arbres. Le mode d'évaluation de l'incertitude est conforme au GBP GIEC LULUCF (2003, section 4.3.3.4.1).

5.2 Description et portée du projet

Le guide de projet d'Environnement Canada établit les exigences pour le niveau de détail requis. Au minimum pour ce PQSCC, le promoteur doit identifier ce qui suit :

- Portée du projet
- État du site avant le projet
- Technologie utilisée
- Détails sur le niveau d'activité
- Aperçu des réductions prévues (déclaration)
- Coordonnées
- Liste des rôles et responsabilités des intervenants
- Chronologie des événements et de la période de temps couverte
- Identification de tout encouragement et obligation relié au projet

Un modèle pour inscrire les données descriptives d'un projet d'Arbres Canada est fourni dans l'annexe A.

5.2.1 Éléments de preuve requis pour démontrer qu'un projet respecte la portée du PQ

Ce protocole a été élaboré pour qu'il puisse s'appliquer à la majorité des projets de plantation d'Arbres Canada et les exigences d'admissibilité sont fournies dans la section 1. Pour démontrer qu'un projet de boisement/reboisement (groupes A et B) respecte la portée de ce PQ, Arbres Canada doit prouver que :

- la zone du projet n'était pas boisée en date du 31 décembre 1989 (tous les projets de boisement);
- la zone du projet n'est pas boisée depuis au moins 50 ans (tous les projets de boisement);
- depuis le 1^{er} janvier 1990, la forêt a perdu au moins 75 % de son couvert vertical au sol à la suite d'incendies, de tempêtes de vent, d'infestations d'insectes ou d'autres perturbations;
- à la fin de la 5^e année (ou plus tard) après la perturbation, il y a moins de 200 jeunes arbres bien distribués par hectare qui sont ou qui devraient être à croissance libre, ou à la fin de la 3^e année après la perturbation, un forestier professionnel inscrit fournit son opinion que la régénération naturelle ne sera pas suffisante pour produire un peuplement avec plus de 25 % de couvert vertical au sol à l'âge adulte (projets de reboisement);
- il n'y a pas d'exigence légale ou autre entente qui requiert un boisement, reboisement ou autre plantation d'arbres sur un site de projet (tous les projets);
- la zone du projet a une superficie d'au moins un hectare avec une largeur minimale de 20 mètres, mesurée d'une souche à l'autre;
- les arbres établis dans le cadre d'un projet doivent pouvoir atteindre une hauteur d'au moins cinq mètres à l'âge adulte;
- les arbres établis dans le cadre du projet peuvent atteindre au moins 25 % du couvert vertical au sol à l'âge adulte;
- moins de 50 % du volume sur le site sera récolté avant la 30^e année;
- il y a présentement peu sinon aucun arbre qui pousse sur le site du projet.

Le promoteur du projet doit clairement démontrer que le projet respecte la portée de ce protocole.

Pour les projets de plantation en milieu urbain (groupes C et D), Arbres Canada doit prouver que :

- a. les arbres établis dans le cadre d'un projet doivent pouvoir atteindre une hauteur d'au moins cinq mètres à l'âge adulte;
- b. les arbres du projet ne prennent pas la place ou n'évincent pas les arbres vivants actuels sur le site du projet;
- c. il n'y a pas d'exigence légale ou autre entente qui requiert un boisement, reboisement ou autre plantation d'arbres sur un site de projet (tous les projets).

5.2.2 Emplacement du projet

Arbres Canada doit fournir de l'information sur l'emplacement du site du projet ou, si le site comprend plus d'une parcelle de terres, l'emplacement de chaque parcelle doit être documenté. L'emplacement doit être décrit de façon à ce qu'une tierce partie puisse retrouver le site sans difficulté car un vérificateur agréé indépendant devra vérifier que le site identifié sur les cartes et les photos se trouve bien dans l'emplacement décrit dans la documentation du projet. Il faut tout au moins fournir l'information suivante :

- a) Identifier la collectivité la plus près du site.
- b) Fournir une carte ou une photo aérienne **et** des directives routières pour s'y rendre à partir de la collectivité la plus près du site. Inclure les numéros de route, les directions et les distances en kilomètres jusqu'au point d'accès primaire du site. Sur la carte, délimiter le site et dessiner une flèche indiquant le nord. Préciser la direction du point d'accès primaire jusqu'au site. *Par exemple : à partir d'Edmonton, conduire 14,6 km en direction sud sur la route 2 – le site est adjacent à la route 2 sur le côté est.*
- c) Fournir les coordonnées GPS (système de positionnement global) du périmètre du site, un levé légal des limites ou, si ces deux méthodes ne sont pas disponibles, les dimensions et la superficie (longueur et largeur en mètres, superficie en hectares) du site. Lorsque les sites ne sont pas rectangulaires, fournir une estimation de la longueur et largeur moyennes de chaque site. Lorsque des coordonnées GPS sont utilisées, s'assurer que le récepteur est réglé avec des données NAD83 et que les indications sont inscrites dans le format dd/mm/ss.s.
- d) Fournir des photos du site qui aideront à le trouver.

Pour un projet de groupe A ou B réalisé sur des terres qui n'étaient pas boisées en date du 31 décembre 1989, Arbres Canada doit déclarer si ces conditions s'appliquent au site du projet et fournir des éléments de preuve pour appuyer cette déclaration.

Ces éléments de preuve peuvent comprendre l'utilisation d'archives et/ou de cartes de l'utilisation des terres ou de la couverture terrestre, des photos aériennes ou des images par satellite si elles sont disponibles, ou d'autres types d'information qui peuvent être vérifiés,

pour la période autour de 1990 et pour une date récente avant le début du projet. Des dossiers d'archives ou d'autres renseignements sont également requis pour appuyer une déclaration que les terres visées par un projet n'ont pas été boisées pendant au moins les 50 ans qui précèdent le début du projet.

Arbres Canada devrait décrire en détail les diverses opérations qui auraient probablement été réalisées en l'absence de la mise en œuvre d'un projet sur des terres agricoles, comme du labourage, de l'épandage d'engrais et un contrôle des déprédateurs (nombre d'applications par année, intensité de l'application, équipement utilisé).

Pour un projet de reboisement sur un site qui a perdu au moins 75 % de son couvert vertical au sol à la suite de perturbations, ces perturbations doivent être documentées et des photos ou d'autres éléments de preuve doivent être fournis pour appuyer la perte du couvert.

5.2.3 Activités qui dépassent la portée du projet

Ce protocole s'applique seulement aux projets dont les terres ont très peu sinon aucun couvert forestier avant la préparation du terrain ou la plantation sur le site du projet. Arbres Canada devrait effectuer un sondage sur le terrain du site du projet si l'admissibilité du site n'est pas évidente mais de l'information additionnelle devrait aussi être incluse avec la documentation du projet pour appuyer la condition du site. Cette information pourrait comprendre des photos du site ou des dossiers de pratiques de gestion des terres (comme le labourage).

Il n'est pas approprié d'appliquer ce protocole à des projets qui comprennent la plantation d'arbres sur des terres qui ont récemment été déboisées. La portée de ce PQ n'exige pas une comptabilisation explicite des émissions de GES générées par des activités de fertilisation dans les scénarios de référence. Cette exclusion peut résulter en une estimation plus basse des réductions/suppressions des GES provenant des activités du projet. Toutefois, si le projet comprend des activités de fertilisation, les émissions associées à l'engrais doivent être calculées et intégrées dans l'analyse de la quantification.

La portée de ce PQ ne couvre aucune substitution ou répercussion associée au report des émissions relié à l'utilisation future de la biomasse récoltée dans le cadre du projet. La biomasse qui quitte le site est considérée comme étant immédiatement émise dans l'atmosphère (ce qui est conforme aux procédures du système d'inventaire national des GES d'Environnement Canada pour le processus de déclaration du protocole de Kyoto).¹⁶ Ce protocole tient compte du calcul du carbone entreposé dans les produits du bois récoltés. Arbres Canada ne pourra pas effectuer des récoltes qui fourniraient des produits commercialisables sur les sites de projet pendant au moins 20 ans. Lorsqu'il sera temps de tenir compte des produits du bois récoltés, une méthodologie améliorée sera adoptée. C'est pourquoi ces méthodes de calcul ne sont pas précisées dans le présent protocole.

¹⁶ <http://www.ec.gc.ca/pdb/ghg/>

5.2.4 Souplesse du protocole

Une souplesse dans la conception de l'échantillonnage sur le terrain ainsi que les techniques et l'équipement utilisés pour le sondage est permise, en autant que les estimations qui se fondent sur des échantillons statistiques respectent les limites prescrites en matière d'exactitude et d'incertitude. Si cela s'applique, le promoteur doit indiquer et justifier pourquoi des dispositions en matière de souplesse ont été adoptées.

Lorsqu'une annulation s'est produite mais que des conditions saisonnières empêchent Arbres Canada de réaliser les mesures sur le terrain requises dans la période de temps précisée par le système de crédits compensatoires, une estimation provisoire de la magnitude de l'annulation peut être calculée à l'aide de modèles reconnus ou de facteurs d'émissions ayant fait l'objet d'un examen par des pairs.

5.3 Qualité des données

5.3.1 Réservoirs surveillés en cas d'annulation de la suppression

La surveillance des réservoirs de carbone aérien est suffisante pendant la durée du projet pour déterminer si une annulation importante s'est produite. La méthodologie pour quantifier les annulations est la même que pour quantifier les suppressions.

Une annulation de contreparties de GES créditées peut se produire à la suite de récoltes, d'incendies, de grands vents, de maladies, d'infestations d'insectes ou d'autres déprédateurs. Comme une méthode associée aux stocks est décrite dans ce protocole pour quantifier le carbone séquestré, la quantification des annulations devrait être calculée avec la même méthode. C'est-à-dire que la magnitude de l'annulation est quantifiée comme un changement négatif dans les stocks de carbone en relation avec le rapport vérifié précédent sur les réductions/suppressions.

Annexe A : Modèle pour les dossiers de plantation d'Arbres Canada

Nom du projet : _____

N° de dossier d'Arbres Canada : _____

Type de projet : A : Boisement B : Reboisement C : Plantation urbaine d'arbres individuels D : Retour à l'état naturel de parcs

Coordonnées de l'entrepreneur en plantation d'arbres :

Nom : _____

Adresse de courrier de surface : _____

Téléphone : _____ Courriel : _____

Rôle et responsabilités : _____

Coordonnées du propriétaire du site du projet :

Nom : _____

Adresse de courrier de surface : _____

Téléphone : _____ Courriel : _____

Rôle et responsabilités : _____

Acheteur/Courtier-fournisseur (agrégateur) de carbone :

Nom : _____

Adresse de courrier de surface : _____

Téléphone : _____ Courriel : _____

Date d'achat : _____ Conditions d'achat : _____

Emplacement du projet (prov., municipalité, coordonnées UTM) :

Instructions routières : _____

Autres renseignements sur l'emplacement : _____

Décrire d'autres renseignements ci-joints sur l'emplacement (p. ex. : cartes, photos aériennes) : _____

Conditions historiques du site (boisement seulement) :

Depuis combien d'années ces terres sont-elles sans forêt? _____

Décrire les éléments prouvant que ces terres ont été sans forêt depuis au moins 50 ans : _____

Condition du site au 31 décembre 1989 (boisement seulement) : _____

Décrire l'utilisation des terres et la couverture sur le site du projet au 31 décembre 1989 : _____

Décrire les éléments prouvant la condition du site présentement : _____

Condition du site avant le début du projet :

Décrire l'utilisation des terres avant le début du projet (p. ex. : agriculture intensive, culture de foin, prairie, pâturage, aucune gestion active) : _____

(Boisement) Prévoit-on que les terres maintiendront leur utilisation actuelle si le projet n'est pas réalisé? _____

(Reboisement) Le site est-il admissible à la suite de perturbations récentes? Oui Non

(Reboisement) Nature et date de la perturbation : _____
Décrire la condition du site avant le début du projet : _____

Décrire les éléments prouvant la condition du site avant le début du projet : _____

Y a-t-il des arbres vivants sur les terres (avant le début du projet)? Oui Non
Si oui, décrire les essences, la taille et la densité (nbre/ha) : _____

Opinion du FPI ci-jointe? _____

Scénario de base – description générale :

Emplacement des parcelles témoins/aires de comparaison : _____

Projet : Superficie totale du site de plantation _____ ha ou s.o.(?) _____
Nombre de sites de plantation : _____ Date de la plantation : _____
Essences/nombre/taille des arbres/arbrisseaux plantés : _____

Préparation du site : Non _____ Oui (décrire) _____
Traitement après la plantation : Non _____ Oui (décrire) _____
Description générale : _____

Signatures au moment de l'établissement :

Arbres Canada/Entrepreneur _____
Date _____ Nom en caractères d'imprimerie : _____

Évaluation de la survie (1^{re} année) :

Date de l'évaluation _____
Méthode utilisée pour l'évaluation _____

Pourcentage de survie : _____
Commentaires/Notes (p. ex. : distribution de la mortalité) : _____

Arbres Canada/Évaluateur _____
Date _____ Nom en caractères d'imprimerie : _____

Évaluation de la survie (2^e année) :

Date de l'évaluation _____
Méthode utilisée pour l'évaluation _____

Pourcentage de survie : _____
Commentaires/Notes : _____

Arbres Canada/Évaluateur _____
Date _____ Nom en caractères d'imprimerie : _____

Évaluation de la charge de matériel (5^e année) :

Date de l'évaluation _____
Méthode utilisée pour l'évaluation _____

Niveau de charge : _____
Commentaires/Notes (p. ex. : taille moyenne) : _____

Arbres Canada/Évaluateur _____
Date _____ Nom en caractères d'imprimerie : _____

Annexe B: Exemple de projet de boisement

À l'automne 2008, Arbres Canada a mis en œuvre un projet de boisement sur deux parcelles distinctes de terres mesurant chacune 2 hectares (pour un projet d'une superficie totale de 4 hectares). Les deux parcelles sont situées dans la municipalité rurale de Springfield au Manitoba (à la limite est de la ville de Winnipeg).

L'exemple ci-dessous sert à fournir les renseignements de base pour le projet. Nous avons enlevé l'espace réservé pour les résultats des évaluations puisque aucune évaluation n'a été réalisée jusqu'à date.

Nom du projet : *Municipalité rurale de Springfield*

N° de dossier d'Arbres Canada :

Type de projet : **A : Boisement** B : Reboisement C : Plantation urbaine d'arbres individuels D : Retour à l'état naturel de parcs

Coordonnées de l'entrepreneur en plantation d'arbres :

Nom : *Ken Fosty, conseiller communautaire d'Arbres Canada – Manitoba*

Adresse de courrier de surface : *590 Rupertsland Ave., Winnipeg MB R2V 0H4*

Téléphone : *204 586-1365*

Courriel : *kfosty@icentre.net*

Rôle et responsabilités : *Inspecter et préparer le terrain, transporter et planter les arbres, nettoyer le terrain après la plantation, effectuer des travaux d'entretien et de contrôle des déprédateurs selon les besoins, et faire du remplissage pour garantir un taux de survie de 60 % après 5 ans. Il faut également réaliser des évaluations après la 1^e, 2^e et 5^e année.*

Coordonnées du propriétaire du site du projet :

Nom : *Municipalité rurale de Springfield*

Adresse de courrier de surface : *628 Main Street, Oakbank MB R0E 1J0*

Téléphone : *204 444-3321*

Courriel :

Rôle et responsabilités : *Propriétaire et gestionnaire éventuel des plantations.*

Acheteur/Courtier-fournisseur (agrégateur) de carbone :

Nom :

Adresse de courrier de surface :

Téléphone :

Courriel :

Date d'achat :

Conditions d'achat :

Emplacement du projet (prov., municipalité, coordonnées UTM) : *Cook's Creek SW 8 – 12 – 6E N49" 59.473' x W096" 44.774' Anola NW 20 – 10 – 7E N49" 51.294' x W096" 36.876'*

Instructions routières :

Autres renseignements sur l'emplacement : *Les parcelles sont à environ 30 km à l'est de Winnipeg.*

Décrire d'autres renseignements ci-joints sur l'emplacement (p. ex. : cartes, photos aériennes) :

Conditions historiques du site (boisement seulement) :

Depuis combien d'années ces terres sont-elles sans forêt? *Il a été documenté que ces terres sont sans forêt depuis les années 1970 – une période d'environ 40 ans.*

Décrire les éléments prouvant que ces terres ont été sans forêt depuis au moins 50 ans :

Condition du site au 31 décembre 1989 (boisement seulement) :

Décrire l'utilisation des terres et la couverture sur le site du projet au 31 décembre 1989 : *Les deux sites étaient recouverts d'herbe et de foin avant et après 1989.*

Décrire les éléments prouvant la condition du site présentement : *Des photos du site de plantation prises par le gouvernement provincial en 1987 démontrent cette condition.*

Condition du site avant le début du projet :

Décrire l'utilisation des terres avant le début du projet (p. ex. : agriculture intensive, culture de foin, prairie, pâturage, aucune gestion active) : *Les deux sites ont été cultivés pour produire du foin ou de l'herbe au cours des années 1970 à 1990. Des conversations avec des agriculteurs locaux confirment ceci.*

(Boisement) Prévoit-on que les terres maintiendront leur utilisation actuelle si le projet n'est pas réalisé? *Oui – il n'y a pas d'autre option évidente.*

(Reboisement) Le site est-il admissible à la suite de perturbations récentes? Oui Non

(Reboisement) Nature et date de la perturbation : _____

Décrire la condition du site avant le début du projet : *Le site était utilisé pour faire pousser du foin.*

Décrire les éléments prouvant la condition du site avant le début du projet : *Photos numériques*

Y a-t-il des arbres vivants sur les terres (avant le début du projet)? Oui Non

Si oui, décrire les essences, la taille et la densité (nbre/ha) : _____

Opinion du FPI ci-jointe? *Non*

Scénario de base – description générale :

Les terres continueraient de produire du foin.

Emplacement des parcelles témoins/aires de comparaison : *Une parcelle témoin d'un hectare a été identifiée par l'entrepreneur.*

Projet : Superficie totale du site de plantation 4 ha _____ ou s.o.(?) _____

Nombre de sites de plantation : _____ Date de la plantation : *22 Sept. 2008*

Essences/nombre/taille des arbres/arbrisseaux plantés : *12 300 arbres*

Préparation du site : Non Oui (décrire) _____

Traitement après la plantation : Non _____ Oui (décrire) _____

Description générale : *On a planté 6 000 arbres dans Cook's Creek (un des emplacements) et 6 300 semis dans Anola (le deuxième emplacement). L'essence plantée par des membres des Premières nations était de l'épinette blanche cultivée en conteneur.*

Signatures au moment de l'établissement :

Arbres Canada/Entrepreneur _____

Date _____

Nom en caractères d'imprimerie : _____

Les bassins de carbone dont on pourrait tenir compte pour ce projet sont les bassins de biomasse vivante aérienne et souterraine. Selon le scénario de base, il n'y a pas de PSR (puits, sources et réservoirs) pertinents à surveiller puisque l'on s'attend à ce que les terres continuent de produire du foin dans le proche avenir.

La publication de Freedman et Keith (1995) ne fournit pas de courbes de croissance ou de rendement pour les peuplements gérés au Manitoba. Pour les deux provinces adjacentes, l'Ontario est la seule province à offrir des données de croissance et de rendement pour l'épinette blanche dans un site à productivité moyenne. Le tableau B1 présente des données sur le rendement ainsi que sur la quantité de biomasse aérienne et souterraine et la quantité totale de carbone entreposée par hectare.

Tableau B1. Rendements de la biomasse et du carbone

Âge	Volume marchand (m ³ /ha)	Biomasse aérienne (t/ha)	Biomasse souterraine (t/ha)	Biomasse vivante totale (t/ha)	Quantité totale de carbone (tC/ha)
20	4	3,0	0,5	3,5	1,8
40	28	21,0	3,6	24,6	12,3
60	88	66,0	11,2	77,2	38,6
80	172	129,0	21,9	150,9	75,5
100	269	201,8	34,3	236,0	118,0
120	350	262,5	44,6	307,1	153,6

Le volume marchand est converti en biomasse vivante aérienne et équivalente en utilisant un facteur d'expansion de la biomasse de 0,75 pour les Prairies (voir l'annexe D) et la biomasse vivante souterraine est calculée en multipliant la quantité de biomasse aérienne par un rapport des systèmes racinaire/foliacé. La quantité de biomasse aérienne et souterraine est ensuite multipliée par 50 % afin de pouvoir estimer la quantité de carbone. (Une tonne de carbone par hectare équivaut à 3,6667 tonnes d'un équivalent en CO₂.)

Si les sites de Springfield peuvent être jugés comme étant moyennement productifs, on peut s'attendre à ce que les plantations du projet séquestrent un total de 472 tonnes de carbone au cours des premiers 100 ans. Le prix des contreparties de la fixation du carbone est calculé en dollars par tonne d'équivalent en CO₂ (CO₂e) et une tonne de carbone équivaut à 3,6667 tonnes de CO₂e. On estime donc que les plantations produisent quelque 1 730 tonnes de CO₂e pendant 100 ans. Au cours des dernières années, les prix ont varié d'environ 5 à 10 \$ par CO₂e en Amérique du Nord avec des prix plus élevés accordés aux projets volontaires (en vertu de la norme de compensation volontaire des émissions de carbone) et aux projets indiqués dans le California Climate Action Registry tandis que des prix moins élevés sont offerts pour les crédits compensatoires sur le Chicago Climate Exchange. Les prix européens ont tendance à être de 20 à 30 \$ en raison du système de réglementation qui est déjà en vigueur.

Il y a des incertitudes concernant les estimés fournis ci-dessus. Une des plus grosses incertitudes est que le site peut s'avérer plus que moyennement productif. Ceci peut être dû au fait que les terres plus fertiles ont généralement été converties à des fins agricoles, ce qui fait que même des terres relativement peu fertiles sont souvent plus productives que des terres forestières moyennes. Les sites d'épinettes noires les plus productifs, selon Plonski (1981), sont 66 % plus productifs au cours d'une période de 100 ans que les sites qui sont au niveau de productivité inférieur suivant. (Plonski n'a pas de données pour les épinettes blanches.) En appliquant ce facteur aux rendements du tableau B1, on obtient les calculs indiqués dans le tableau B2.

Tableau B2. Rendements améliorés de la biomasse et du carbone

Âge	Volume marchand (m ³ /ha)	Biomasse aérienne totale (t/ha)	Biomasse souterraine (t/ha)	Biomasse aérienne et souterraine totale (t/ha)	Quantité totale de carbone (tC/ha)
20	6,6	5,0	0,8	5,8	2,9
40	46,5	34,9	5,9	40,8	20,4
60	146,1	109,6	18,6	128,2	64,1
80	285,5	214,1	36,4	250,5	125,3
100	446,5	334,9	56,9	391,8	195,9
120	581,0	435,8	74,1	509,8	254,9

Ces valeurs supposent que les quatre hectares offriraient un rendement de près de 2 870 tonnes de CO₂ pour une période de 100 ans. Étant donné que les renseignements sur la qualité du site sont très généraux (c'est-à-dire qu'il pourrait être considéré comme un bon site), ceci suggère que les plantations pourraient être plus productives que les niveaux moyens signalés par Freedman et Keith, bien que possiblement moins productifs que ceux indiqués dans le tableau B2. Quoi qu'il en soit, après 10 à 15 ans, il devrait être possible de mieux évaluer les rendements futurs des plantations. Donc, si Arbres Canada commence avec des estimés conservateurs des crédits compensatoires, il pourra augmenter ces estimés si les plantations sont plus productives que prévu.

Il est également important de reconnaître que les rendements indiqués dans les tableaux ci-dessus se fondent sur des peuplements denses. Donc si le taux de survie est plus bas (75 % par exemple), les rendements et les besoins de séquestration de carbone devront être révisés à la baisse.

Annexe C: Exemple de projet urbain de plantation d'arbres

Au printemps 2007, Arbres Canada a formé un partenariat avec Arbres Ontario pour planter des arbres à Ottawa, Brampton, Vaughan, North Bay, Wasaga Beach, Brockton, Pembroke et Marathon. La raison d'être de ces projets variait selon la collectivité et comprenait la plantation d'arbres de rue, la naturalisation de zones urbaines et le remplacement d'arbres détruits par le longicorne asiatique.

L'exemple ci-dessous sert à fournir les renseignements de base pour le projet. Nous avons enlevé l'espace réservé pour les résultats des évaluations puisque aucune évaluation n'a été réalisée jusqu'à date.

Nom du projet : *Plantation 2007-2008 d'Arbres Ontario*

N° de dossier d'Arbres Canada :

Type de projet : A : Boisement B : Reboisement **C : Plantation urbaine d'arbres individuels** D : Retour à l'état naturel de parcs

Coordonnées de l'entrepreneur en plantation d'arbres :

Nom : *Nom de la personne, Office de protection de la nature de Toronto et de la région*

Adresse de courrier de surface : *5 Shoreham Drive, Downsview ON M3N 1S4*

Téléphone : *416 661-6600*

Courriel : *info@trca.on.ca*

Rôle et responsabilités : *Inspecter et préparer le terrain, transporter et planter les arbres, nettoyer le terrain après la plantation, effectuer des travaux d'entretien et de contrôle des déprédateurs selon les besoins, et faire du remplissage pour garantir un taux de survie de 60 % après 5 ans. Il faut également réaliser des évaluations après la 1^e, 2^e et 5^e année.*

Coordonnées du propriétaire du site du projet :

Nom : *Ville de Brampton*

Adresse de courrier de surface : *2 Wellington St. W, Brampton ON L6Y 4S2*

Téléphone : *905 874-2000*

Courriel : *info@brampton.on.ca*

Rôle et responsabilités : *Propriétaire et gestionnaire éventuel des arbres*

Acheteur/Courtier-fournisseur (agrégateur) de carbone :

Nom : _____

Adresse de courrier de surface : _____

Téléphone : _____

Courriel : _____

Date d'achat : _____

Conditions d'achat : _____

Emplacement du projet (prov., municipalité, coordonnées UTM) : *Elgin Woods Park, X=601,414 Y=4,836,151*

Instructions routières : *Au sud de l'intersection d'Elgin Dr. et de Main St. S.*

Autres renseignements sur l'emplacement : *Le ruisseau Etobicoke traverse le terrain.*

Décrire d'autres renseignements ci-joints sur l'emplacement (p. ex. : cartes, photos aériennes) : *Une carte du site est jointe en annexe.*

Conditions historiques du site (boisement seulement) :

Depuis combien d'années ces terres sont-elles sans forêt? *C'est une forêt-parc depuis 1945.*

Décrire les éléments prouvant que ces terres ont été sans forêt depuis au moins 50 ans : *Registres d'arpentage municipaux*

Condition du site au 31 décembre 1989 (boisement seulement) : _____

Décrire l'utilisation des terres et la couverture sur le site du projet au 31 décembre 1989 : *Sans objet pour ce type de projet*

Décrire les éléments prouvant la condition du site présentement : *Personnel municipal du parc connaissant l'histoire de la forêt-parc de Brampton, registres de planification.*

Condition du site avant le début du projet :

Décrire l'utilisation des terres avant le début du projet (p. ex. : agriculture intensive, culture de foin, prairie, pâturage, aucune gestion active) : *Le site a été entretenu pour sa pelouse avant et après 1989.*

(Boisement) Prévoit-on que les terres maintiendront leur utilisation actuelle si le projet n'est pas réalisé? *Sans objet pour ce type de projet.*

(Reboisement) Le site est-il admissible à la suite de perturbations récentes? Oui Non

(Reboisement) Nature et date de la perturbation :

Décrire la condition du site avant le début du projet : *Le site a été entretenu pour sa pelouse.*

Décrire les éléments prouvant la condition du site avant le début du projet : *Photos numériques*

Y a-t-il des arbres vivants sur les terres (avant le début du projet)? Oui Non

Si oui, décrire les essences, la taille et la densité (nbre/ha) : *Plantation à une densité d'environ 575 arbres/ha – diverses essences (décrites ci-dessous).*

Opinion du FPI ci-jointe? *Non*

Scénario de base – description générale :

Le site continuerait d'être entretenu pour sa pelouse.

Emplacement des parcelles témoins/aires de comparaison : *Aucune.*

Projet : Superficie totale du site de plantation *0,3* ha ou s.o.(?)

Nombre de sites de plantation : *172 arbres* Date de la plantation : *15 oct. 2007*

Essences/nombre/taille des arbres/arbrisseaux plantés : *28 érables rouges; 20 épinettes blanches; 26 érables à sucre, 25 érables argentés, 15 cèdres blancs, 10 pins blancs; 10 tilleuls, 10 peupliers; 5 noyers noirs, 5 hêtres, 4 chênes rouges; 3 charmes; 3 ostryers de Virginie et 3 pommeliers.*

Préparation du site : Non Oui (décrire)

Traitement après la plantation : Non Oui (décrire)

Description générale : *Un certain nombre d'arbrisseaux et de plantes herbacées ont été plantés en même temps que les arbres. La plantation a été faite près du rivage du ruisseau Etobicoke et a été conçue pour établir une petite aire de terre humide naturalisée.*

Signatures au moment de l'établissement :

Arbres Canada/Entrepreneur

Date

Nom en caractères d'imprimerie :

Les bassins de carbone dont on pourrait tenir compte pour ce projet sont les bassins de biomasse vivante aérienne et souterraine. Selon le scénario de base, il n'y a pas de PSR (puits, sources et réservoirs) pertinents à surveiller puisque l'on s'attend à ce que les terres continuent d'être entretenues pour leur pelouse dans le proche avenir. Le carbone dans les arbrisseaux n'a pas été quantifié puisque ces arbrisseaux n'atteignent pas la taille nécessaire pour être considérés comme des arbres.

Les taux de croissance du diamètre et de la hauteur ont été estimés pour les feuillus tolérants, le pin blanc, l'épinette blanche et le cèdre de l'Ontario dans des sites à productivité moyenne à élevée. Les données de rendement fournies sont indiquées dans les tableaux C1 à C3 ainsi que dans la conversion en volume conique et en biomasse aérienne marchande (tonne/ha).

Tableau C1. Rendements volumiques des feuillus tolérants

Années depuis l'établ.	Dhp (cm)	Hauteur (m)	Rayon (m)	Volume d'arbres indiv. (m ³)	Volume de tous les arbres (m ³)	Biomasse aérienne totale (t/ha)
0	5	3	0,025	0,00	0,24	0,39
20	20	10	0,1	0,10	12,77	20,95
40	40	15	0,2	0,63	76,65	125,71
60	50	19	0,25	1,24	151,70	248,79
80	60	22	0,3	2,07	252,94	414,83

Tableau C2. Rendements volumiques du pin blanc

Années depuis l'établ.	Dhp (cm)	Hauteur (m)	Rayon (m)	Volume d'arbres indiv. (m ³)	Volume de tous les arbres (m ³)	Biomasse aérienne totale (t/ha)
0	5	3	0,025	0,00	0,02	0,03
20	30	12	0,15	0,28	2,83	1,03
40	50	18	0,25	1,18	11,78	8,24
60	65	25	0,325	2,77	27,65	22,08
80	80	30	0,4	5,03	50,26	43,76

Le volume marchand a été converti en biomasse aérienne totale en utilisant un facteur d'expansion de la biomasse de 1,64 fourni par Freedman et Keith (1995) pour les feuillus tolérants et un FEB de 0,69 pour le pin blanc et le cèdre blanc/épinette blanche (voir l'annexe D). Le volume marchand des arbres a été multiplié par le rapport des systèmes racinaire/foliacé pour l'écozone des plaines à forêts mixtes de l'Ontario pour estimer la biomasse souterraine, puis la biomasse totale a été divisée en deux pour obtenir l'estimé du carbone.

Les volumes de la biomasse totale et du carbone sont indiqués dans le tableau C4. Le nombre total possible de crédits compensatoires produits au cours d'une période de 80 ans serait de 954 si tous les arbres survivaient et poussaient selon le taux de croissance prévu. Si un facteur d'assurance de 25 % était adopté, environ 715 tonnes de CO₂e pourraient être vendues en crédits compensatoires.

Tableau C3. Rendements volumiques de l'épinette blanche et du cèdre blanc

Années depuis l'établ.	Dhp (cm)	Hauteur (m)	Rayon (m)	Volume d'arbres indiv. (m ³)	Volume de tous les arbres (m ³)	Biomasse aérienne totale (t/ha)
0	5	3	0,025	0,00	0,07	0,11
20	20	10	0,1	0,10	3,66	6,01
40	35	16	0,175	0,51	17,96	29,45
60	50	22	0,25	1,44	50,39	82,64
80	60	25	0,3	2,36	82,46	135,24

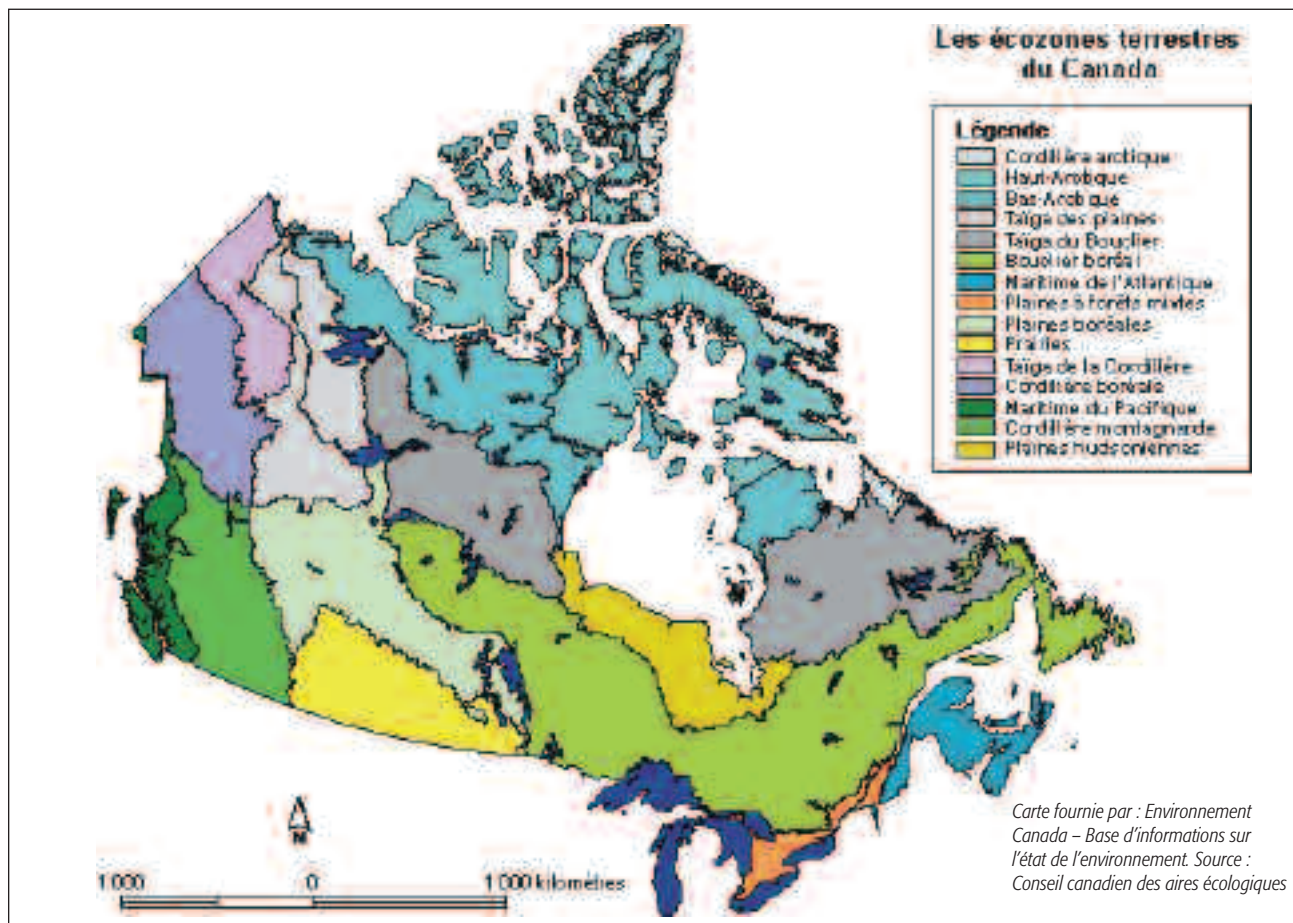
Tableau C4. Biomasse aérienne et souterraine et carbone

Années depuis l'établissement	Biomasse aérienne totale (t/ha)	Biomasse aérienne et souterraine totale (t/ha)	Carbone aérien et souterrain total (t/ha)	CO ₂ e aérien et souterrain total (t/ha)
0	0,45	0,08	0,24	0,89
20	23,91	4,10	12,74	46,72
40	141,56	23,91	76,54	280,68
60	292,85	51,73	154,91	568,04
80	490,14	86,90	260,07	953,67

Annexe D : Équations allométriques

La figure D1 montre les écozones terrestres du Canada (Environnement Canada, 1996; Kull *et al*, 2006) utilisées pour organiser les facteurs d'expansion de la biomasse (tableau D1) et les rapports des systèmes racinaire/foliacé (tableau D2) ci-dessous.

Figure D1. Les écozones terrestres du Canada (Environnement Canada, 1996; Kull *et al*, 2006)



Le FEB (t/m^3) convertit le volume marchand (m^3/ha) en biomasse aérienne (t/ha). Tous les facteurs sont standardisés à $100 m^3/ha$. Le FEB est dérivé de la version 3 du Modèle de bilan du carbone du Service canadien des forêts (MBC-SFC3) (Kurz *et al*, 2009). Les volumes sont des volumes marchands nets pour la Colombie-Britannique; toutes les autres compétences territoriales se servent du volume marchand brut. Source : Kurz, W.A., C.C. Dymond, T.M. White, G. Stinson, C.H. Shaw, G.J. Rampley, C. Smyth, B.N. Simpson, E.T. Neilson, J.A. Trofymow, J. Metsaranta et M.J. Apps. 2009. « MBC-SFC3 : un modèle de la dynamique du carbone dans la foresterie et le changement d'affectation des terres pour la mise en application des normes du GIEC ». *Ecological Modelling*, sous presse.

Veuillez prendre note que la colonne « Autres feuillus » dans les tableaux D1 et D2 convient aux feuillus intolérants, comme le bouleau et le peuplier, mais les facteurs ne sont pas assez élevés pour les feuillus tolérants et moyennement tolérants, comme l'érable, le cerisier et le hêtre. Pour de telles essences, un facteur de 1,64 a été utilisé par Freedman et Keith (1995).

Tableau D1. FEB au niveau du peuplement pour différentes régions et essences au Canada. Le FEB convertit le volume marchand (m³/ha) en biomasse (t/ha). Tous les facteurs sont standardisés à 100 m³/ha.

Province	Région	Essences				
	Écozone terrestre	Peuplier hybride	Pin	Épinette	Autres feuillus	Autres conifères
Alb.	Plaines boréales	0,28	0,23	0,27	0,31	0,24
Alb.	Bouclier boréal ouest	0,29	0,24	0,24	0,29	0,24
Alb.	Cordillère alpestre	0,26	0,27	0,27	0,31	0,26
Alb.	Prairies	0,29	0,24	0,24	0,31	0,24
Alb.	Taïga des plaines	0,27	0,19	0,21	0,27	0,22
Alb.	Bouclier de la taïga ouest	0,27	0,22	0,22	0,27	0,22
C.-B.	Cordillère boréale	0,37	0,28	0,30	0,32	0,30
C.-B.	Plaines boréales	0,34	0,25	0,24	0,33	0,24
C.-B.	Cordillère alpestre	0,35	0,26	0,26	0,35	0,33
C.-B.	Maritime du Pacifique	0,35	0,46	0,32	0,34	0,38
C.-B.	Taïga des plaines	0,33	0,20	0,24	0,31	0,23
Lab.	Bouclier boréal est	0,26	0,26	0,24	0,26	0,26
Lab.	Bouclier de la taïga est	0,26	0,22	0,18	0,26	0,22
Man.	Plaines boréales	0,22	0,15	0,18	0,22	0,17
Man.	Bouclier boréal ouest	0,23	0,15	0,18	0,23	0,16
Man.	Plaines hudsoniennes	0,23	0,16	0,16	0,23	0,16
Man.	Prairies	0,22	0,17	0,17	0,22	0,17
Man.	Bouclier de la taïga ouest	0,23	0,16	0,16	0,23	0,16
N.-B.	Maritime de l'Atlantique	0,27	0,18	0,19	0,27	0,18
T.-N.	Bouclier boréal est	0,26	0,26	0,24	0,26	0,26
N.-É.	Maritime de l'Atlantique	0,26	0,34	0,19	0,29	0,19
Nun.	Plaines hudsoniennes	0,26	0,18	0,18	0,26	0,18
Nun.	Bouclier de la taïga ouest	0,24	0,20	0,20	0,24	0,20
T.N.-O.	Cordillère boréale	0,26	0,19	0,19	0,26	0,19
T.N.-O.	Plaines boréales	0,29	0,24	0,24	0,29	0,24
T.N.-O.	Taïga de la cordillère	0,26	0,19	0,19	0,26	0,19
T.N.-O.	Taïga des plaines	0,24	0,20	0,20	0,24	0,20
T.N.-O.	Bouclier de la taïga ouest	0,24	0,20	0,20	0,24	0,20
Ont.	Bouclier boréal est	0,23	0,16	0,18	0,23	0,17
Ont.	Bouclier boréal ouest	0,23	0,16	0,18	0,23	0,17
Ont.	Plaines hudsoniennes	0,26	0,18	0,18	0,26	0,18
Ont.	Plaines à forêts mixtes	0,24	0,15	0,15	0,24	0,15
Î.-P.-É.	Maritime de l'Atlantique	0,26	0,19	0,18	0,28	0,19
Qué.	Maritime de l'Atlantique	0,25	0,17	0,19	0,28	0,19
Qué.	Bouclier boréal est	0,24	0,16	0,18	0,27	0,18
Qué.	Plaines hudsoniennes	0,26	0,18	0,18	0,26	0,18
Qué.	Plaines à forêts mixtes	0,24	0,16	0,20	0,26	0,17
Qué.	Bouclier de la taïga est	0,26	0,18	0,18	0,26	0,18
Sask.	Plaines boréales	0,23	0,16	0,19	0,23	0,18
Sask.	Bouclier boréal ouest	0,23	0,18	0,19	0,23	0,19
Sask.	Bouclier de la taïga ouest	0,23	0,16	0,16	0,23	0,16
Sask.	Prairies	0,22	0,17	0,17	0,22	0,17
Yn	Cordillère boréale	0,26	0,19	0,19	0,26	0,19
Yn	Maritime du Pacifique	0,34	0,38	0,38	0,34	0,38
Yn	Taïga de la cordillère	0,26	0,19	0,19	0,26	0,19
Yn	Taïga des plaines	0,31	0,23	0,23	0,31	0,23

Les rapports des systèmes racinaire/foiliacé pour toutes les provinces et écozones sont indiqués dans le tableau D2.

Le rapport des systèmes racinaire/foiliacé (t/m³) est utilisé pour convertir le volume marchand (m³/ha) en biomasse souterraine (comme les racines)

(t/ha). Tous les facteurs sont standardisés à 100 m³/ha. Le rapport est dérivé de la version 3 du Modèle de bilan du carbone du Service canadien des forêts (MBC-SFC3) (Kurz *et al*, 2009). Les volumes sont des volumes marchands nets pour la Colombie-Britannique; toutes les autres compétences territoriales se servent du volume marchand brut.

Source : Kurz, W.A., C.C. Dymond, T.M. White, G. Stinson, C.H. Shaw, G.J. Rampley, C. Smyth, B.N. Simpson, E.T. Neilson, J.A. Trofymow, J. Metsaranta et M.J. Apps. 2009. « MBC-SFC3 : un modèle de la dynamique du carbone dans la foresterie et le changement d'affectation des terres pour la mise en application des normes du GIEC ». *Ecological Modelling*, sous presse.

Pour déterminer la biomasse des racines (t/ha), multipliez le volume marchand du peuplement (m³/ha) par le rapport des systèmes racinaire/foliacé. À titre de référence, les écozones terrestres du Canada sont illustrées à la figure D1.

Tableau D2. Rapports des systèmes racinaire/foliacé au niveau du peuplement pour différentes régions et essences au Canada. Le rapport des systèmes racinaire/foliacé convertit le volume marchand (m³/ha) en biomasse (t/ha). Tous les facteurs sont standardisés à 100 m³/ha.

Province	Région	Essences				
	Écozone terrestre	Peuplier hybride	Pin	Épinette	Autres feuillus	Autres conifères
Alb.	Plaines boréales	0,28	0,23	0,27	0,31	0,24
Alb.	Bouclier boréal ouest	0,29	0,24	0,24	0,29	0,24
Alb.	Cordillère alpestre	0,26	0,27	0,27	0,31	0,26
Alb.	Prairies	0,29	0,24	0,24	0,31	0,24
Alb.	Taïga des plaines	0,27	0,19	0,21	0,27	0,22
Alb.	Bouclier de la taïga ouest	0,27	0,22	0,22	0,27	0,22
C.-B.	Cordillère boréale	0,37	0,28	0,30	0,32	0,30
C.-B.	Plaines boréales	0,34	0,25	0,24	0,33	0,24
C.-B.	Cordillère alpestre	0,35	0,26	0,26	0,35	0,33
C.-B.	Maritime du Pacifique	0,35	0,46	0,32	0,34	0,38
C.-B.	Taïga des plaines	0,33	0,20	0,24	0,31	0,23
Lab.	Bouclier boréal est	0,26	0,26	0,24	0,26	0,26
Lab.	Bouclier de la taïga est	0,26	0,22	0,18	0,26	0,22
Man.	Plaines boréales	0,22	0,15	0,18	0,22	0,17
Man.	Bouclier boréal ouest	0,23	0,15	0,18	0,23	0,16
Man.	Plaines hudsoniennes	0,23	0,16	0,16	0,23	0,16
Man.	Prairies	0,22	0,17	0,17	0,22	0,17
Man.	Bouclier de la taïga ouest	0,23	0,16	0,16	0,23	0,16
N.-B.	Maritime de l'Atlantique	0,27	0,18	0,19	0,27	0,18
T.-N.	Bouclier boréal est	0,26	0,26	0,24	0,26	0,26
N.-É.	Maritime de l'Atlantique	0,26	0,34	0,19	0,29	0,19
Nun.	Plaines hudsoniennes	0,26	0,18	0,18	0,26	0,18
Nun.	Bouclier de la taïga ouest	0,24	0,20	0,20	0,24	0,20
T.N.-O.	Cordillère boréale	0,26	0,19	0,19	0,26	0,19
T.N.-O.	Plaines boréales	0,29	0,24	0,24	0,29	0,24
T.N.-O.	Taïga de la cordillère	0,26	0,19	0,19	0,26	0,19
T.N.-O.	Taïga des plaines	0,24	0,20	0,20	0,24	0,20
T.N.-O.	Bouclier de la taïga ouest	0,24	0,20	0,20	0,24	0,20
Ont.	Bouclier boréal est	0,23	0,16	0,18	0,23	0,17
Ont.	Bouclier boréal ouest	0,23	0,16	0,18	0,23	0,17
Ont.	Plaines hudsoniennes	0,26	0,18	0,18	0,26	0,18
Ont.	Plaines à forêts mixtes	0,24	0,15	0,15	0,24	0,15
Î.-P.-É.	Maritime de l'Atlantique	0,26	0,19	0,18	0,28	0,19
Qué.	Maritime de l'Atlantique	0,25	0,17	0,19	0,28	0,19
Qué.	Bouclier boréal est	0,24	0,16	0,18	0,27	0,18
Qué.	Plaines hudsoniennes	0,26	0,18	0,18	0,26	0,18
Qué.	Plaines à forêts mixtes	0,24	0,16	0,20	0,26	0,17
Qué.	Bouclier de la taïga est	0,26	0,18	0,18	0,26	0,18
Sask.	Plaines boréales	0,23	0,16	0,19	0,23	0,18
Sask.	Bouclier boréal ouest	0,23	0,18	0,19	0,23	0,19
Sask.	Bouclier de la taïga ouest	0,23	0,16	0,16	0,23	0,16
Sask.	Prairies	0,22	0,17	0,17	0,22	0,17
Yn	Cordillère boréale	0,26	0,19	0,19	0,26	0,19
Yn	Maritime du Pacifique	0,34	0,38	0,38	0,34	0,38
Yn	Taïga de la cordillère	0,26	0,19	0,19	0,26	0,19
Yn	Taïga des plaines	0,31	0,23	0,23	0,31	0,23

Annexe E: Densité du bois par essence

Source des données sur la densité du bois :

Forest Products Laboratory, 1999, *Wood handbook – Wood as an engineering material*. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-113. Madison, WI : U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 463 p. <http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/fplgtr/fplgtr113/fplgtr113.htm>

Si l'essence plantée n'est pas indiquée dans la liste ci-contre, vous pouvez utiliser une des densités « par défaut » suivantes :

Conifères et peupliers hybrides	0,37
Feuillus à feuilles caduques	0,60

Les données suivantes sur la densité (converties à partir de gravités précises) pour des essences choisies et des données additionnelles peuvent être consultées dans la source ci-dessus. Les données sont pour du bois vert et sont tirées du chapitre 4 de cet ouvrage de référence (tableaux 4-3a et 4-4a). Les données sur les bois indigènes au Canada ont été tirées de l'ouvrage suivant :

Jessome, A.P. 1977. *Résistance et propriétés connexes des bois indigènes au Canada*. Gouvernement du Canada, Service canadien des forêts, Ottawa (Ontario). Publication 21 du Service canadien des forêts.

Essences	Densité (t/m ³)
Peuplier faux-tremble	0,37
Peuplier occidental	0,30
Saule (É.-U.)	0,39
Bouleau blanc	0,51
Érable à sucre	0,60
Frêne blanc	0,57
Chêne rouge	0,58
Noyer noir	0,55
Sapin baumier	0,34
Pin gris	0,42
Pin tordu latifolié	0,40
Pin ponderosa	0,44
Pin rouge	0,39
Pin blanc (Weymouth et argenté)	0,36
Épinette blanche	0,35
Douglas de Menzies	0,45
Mélèze occidental	0,55
Thuja géant	0,31
Mélèze laricin	0,48

Annexe F : Définitions de mots clés

Accroissement moyen annuel

Production volumique moyenne par année pour une forêt dont l'âge est connu.

Activité de référence

Volume/biomasse de la récolte, de l'inventaire et de la croissance des forêts et des produits forestiers connexes.

Additionnalité

Pratiques d'un projet forestier qui vont au-delà des caractéristiques de base, y compris tout règlement ou loi obligatoire visant l'aménagement du territoire.

Annulation

Perte de réductions vérifiées.

Arbre

Plante ligneuse généralement à tige unique qui peut atteindre une hauteur de 5 m à l'âge adulte. Cette définition exclut les arbrisseaux ligneux mais elle peut s'appliquer aux projets d'agroforesterie qui comprennent la plantation d'un nombre suffisant d'arbres, y compris des arbres fruitiers qui satisfont les critères de hauteur.

Auteur du projet

Entité qui entreprend une activité du projet, tel qu'identifié dans le protocole du projet forestier. Un auteur du projet peut être une tierce partie indépendante ou le propriétaire de la forêt.

Bassin de carbone

Réservoir qui a la capacité d'accumuler et d'entreposer du carbone ou de dégager du carbone. Dans le cas des forêts, un bassin de carbone correspond à la biomasse forestière, qui peut être subdivisée en plus petits bassins. Ces bassins peuvent comprendre la biomasse aérienne et souterraine ou des produits du bois récoltés, entre autres.

Biomasse

Masse totale des organismes vivants dans une aire ou un volume donné; le matériel végétal récemment mort est souvent inclus dans la biomasse morte.

Biomasse morte sur pied

Arbre mort sur pied ou partie de cet arbre, de n'importe quelle essence, qui a un diamètre d'au moins trois pouces.

Biomasse vivante aérienne

Arbres vivants, y compris la tige, les branches, les feuilles ou les aiguilles, la broussaille et d'autres plantes ligneuses vivantes au-dessus du sol.

Coupable de négligence grave

Mépris conscient et volontaire du besoin de faire raisonnablement attention qui peut causer de graves dégâts ou blessures à des personnes, propriétés, ou aux deux.

Couverture non forestière

Terre ayant un couvert forestier de moins de 10 %.

Débris ligneux au sol

Tout morceau de matériel ligneux mort provenant d'un arbre, comme des fûts, des branches et de grosses masses de racines morts sur le sol dans des peuplements forestiers. La Réserve exige que le carbone qui se trouve dans la biomasse morte ayant un diamètre minimal de 6 pouces soit mesuré.

De minimis

Les émissions associées à un bassin de carbone, en tout temps pendant la durée du projet, sont tellement minimales qu'elles sont négligeables; elles sont définies comme 5 % ou moins sur une base cumulative des stocks de carbone totaux.

Durée du projet

Durée de l'activité d'un projet, y compris sa surveillance et sa vérification.

Effets principaux

Changements prévus causés par une activité du projet lors de la suppression ou de l'entreposage d'émissions de GES associées à une source, un puits ou un réservoir de GES.

Effets secondaires

Changements imprévus causés par l'activité d'un projet. Un effet secondaire peut causer une réduction de GES ou une émission de GES.

Éléments de base du projet forestier

Prévision à long terme des pratiques forestières (ou de l'absence de ces pratiques) qui se seraient produites dans les limites d'un projet lorsque le projet est inactif.

Émissions biologiques

Aux fins du protocole forestier, les émissions biologiques sont des émissions de GES qui sont libérées directement par la biomasse forestière (vivante et morte), y compris les sols forestiers. Au cours des trois premières années de divulgation des données, le seul type d'émissions biologiques qui doit être déclaré pour les entités et les projets forestiers est le CO₂, tel qu'identifié dans la section sur la quantification du protocole. On estime que des émissions biologiques sont dégagées lorsque le tonnage déclaré des stocks de carbone diminue au niveau du projet.

Émissions directes

Émissions de gaz à effet de serre de sources appartenant à l'entité qui produit le rapport ou gérées par celle-ci.

Émissions non biologiques

Émissions de gaz à effet de serre qui ne sont pas libérées directement de la biomasse. Par exemple, des GES provenant de la combustion de carburants fossiles sont considérés comme des émissions non biologiques.

En croissance libre

Se dit d'une forêt considérée comme établie d'après une norme de densité relative minimale, une hauteur minimale et l'absence de végétation concurrente qui pourrait perturber la croissance.

Équation allométrique

Équation qui utilise les liens génotypiques entre les éléments d'un arbre pour estimer les caractéristiques d'un élément de l'arbre par rapport à un autre. Les équations allométriques permettent d'estimer le volume racinaire souterrain en se servant du volume du fût au-dessus du sol.

Facteur d'expansion de la biomasse

Facteur scientifique qui, lorsqu'il est appliqué à un arbre, peut convertir une entité aisément mesurable (comme le volume) en un estimé de la biomasse aérienne ou souterraine.

Forestier professionnel inscrit (FPI)

Professionnel voué à la science et à la profession forestière qui est accrédité dans des provinces ayant des lois et des règlements sur l'homologation des forestiers professionnels. Lorsqu'une province ou un territoire n'a pas de tels lois ou règlements, un forestier professionnel est défini comme détenant la certification de forestier gérée par l'Institut forestier du Canada (voir www.certifiedforester.org).

Forêt naturelle

Aux fins de ce protocole, une forêt naturelle est définie comme une forêt qui pousse naturellement dans une région, sans aide directe ou indirecte d'êtres humains depuis la colonisation européenne.

Fuite

Situation dans le cadre de laquelle des émissions se déplacent d'un lieu à un autre, ce qui cause un accroissement direct d'émissions.

Fût

Tronc ou tige principale d'un arbre.

Gaz à effet de serre (GES)

Aux fins de la Réserve, les GES sont les six gaz du Protocole de Kyoto : le dioxyde de carbone (CO₂), l'oxyde nitreux (N₂O), le méthane (CH₄), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF₆).

Gestion forestière

Culture et récolte commerciale ou non commerciale de forêts.

Guide des bonnes pratiques

Une pratique ou, généralement, un ensemble de pratiques qui sont déterminées par un sondage d'experts comme étant les moyens les plus efficaces et matériellement possibles (en tenant compte des points technologiques, économiques et institutionnels) d'effectuer l'opération désirée. En 2003, le GIEC a publié un guide très utilisé sur l'aménagement du territoire, les modifications de l'aménagement du territoire et les projets forestiers.

Limites établies d'évaluation des GES

Comprend tous les effets principaux et les effets secondaires importants associés aux activités du projet.

Orientation du projet

Aperçu du processus et des exigences liés à la réalisation du projet.

Permanence

Durée de la réduction des gaz à effet de serre qui est réalisée et maintenue à la suite du projet forestier. En vertu de ce protocole, les réductions associées aux forêts seront permanentes et seront considérées permanentes lorsqu'elles sont maintenues pendant 100 ans.

Perturbation importante

Toute répercussion naturelle qui entraîne une perte d'au moins 20 % de la biomasse vivante aérienne et qui n'est pas le résultat d'actions intentionnelles ou provoquées par une négligence grave de l'entité forestière ou de l'auteur du projet.

Projet forestier

Ensemble d'activités planifiées visant à supprimer, réduire ou prévenir les émissions de gaz carbonique dans l'atmosphère en conservant ou en augmentant les stocks de carbone forestier.

Protocole de quantification (PQ)

Document qui décrit les procédures utilisées pour définir un projet sur le carbone d'une catégorie précise et pour déterminer la quantité de contreparties de la fixation du carbone produites.

Puits de carbone

Unité ou processus physique qui enlève les GES de l'atmosphère.

Puits, sources et réservoirs

On entend par puits tout processus, toute activité ou tout mécanisme qui élimine un gaz à effet de serre de l'atmosphère. On entend par source tout processus ou toute activité qui libère un gaz à effet de serre dans l'atmosphère. On entend par réservoir une unité ou une composante physique de l'atmosphère, de la géosphère ou de l'hydrosphère qui a la capacité d'entreposer ou d'accumuler un gaz à effet de serre supprimé de l'atmosphère.

Reboisement

Établissement et maintien subséquent de la couverture d'arbres indigènes sur des terres qui ont déjà été boisées mais qui ont eu moins de 10 % de couverture forestière pendant au moins dix ans ou qui ont fait l'objet de perturbations importantes au cours des dix dernières années qui n'ont pas été causées par une négligence grave ou intentionnelle du propriétaire foncier ou de l'entité qui produit le rapport. Cette activité constitue également un type de projet pour les terres forestières publiques ou privées.

Réduction des gaz à effet de serre dans le cadre de projets forestiers

Suppression ou réduction de CO₂ et prévention d'émissions de CO₂ résultant de projets forestiers approuvés par la Réserve. Les réductions des GES sont calculées comme des gains dans les stocks de carbone au fil du temps par rapport aux éléments de base du projet.

Réduction des GES

Voir « Réduction des gaz à effet de serre dans le cadre de projets forestiers ».

Réservoir de carbone

Unité ou composante physique de la biosphère, géosphère ou hydrosphère qui a la capacité d'entreposer ou d'accumuler du carbone supprimé de l'atmosphère par un puits ou capté d'une source. Ceci se rapporte autant à des aires naturelles qu'à des aires artificielles pouvant entreposer le carbone.

Séquestration

Processus visant à accroître le contenu en carbone d'un réservoir de carbone autre que l'atmosphère. Les démarches biologiques de la séquestration comprennent la suppression directe de CO₂ de l'atmosphère en modifiant l'aménagement du territoire et la gestion des forêts.

Source de carbone

Unité ou processus physique qui libère du carbone dans l'atmosphère.

Stock de carbone

Carbone contenu dans des catégories de biomasse forestière identifiées (comme des bassins de carbone), telle la biomasse aérienne et souterraine.

Validation

Processus de confirmation par des preuves tangibles qui fournit un degré élevé d'assurance qu'un produit, service ou système satisfait les exigences prévues. Ceci comprend souvent l'acceptation de la convenance par les utilisateurs finals et d'autres parties intéressées au produit.

Vérification

Processus utilisé pour s'assurer que les émissions ou réductions des émissions de gaz à effet de serre d'un participant donné satisfont la norme de qualité minimale et les exigences du système de crédits compensatoires dans lequel le projet sera inscrit.

Annexe **G**: Liste d'acronymes

AQ/CQ	Assurance de la qualité/Contrôle de la qualité
B/R	Boisement/Reboisement
CC	Crédit compensatoire
CCAR	California Climate Action Registry
CO ₂	Dioxyde de carbone ou gaz carbonique
FEB	Facteur d'expansion de la biomasse
GES	Gaz à effet de serre
GF	Gestion forestière
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
LULUCF	Utilisation des sols, modifications survenues dans l'utilisation des sols et foresterie
N ₂ O	Oxyde nitreux ou oxyde de diazote
PBR	Produits du bois récoltés
PNE	Procédure normale d'exploitation
PQ	Protocole de quantification
PQSCC	Protocole de quantification du système de crédits compensatoires
PSR	Puits, sources et réservoirs
R/S	Réductions et/ou suppressions
SCF	Service canadien des forêts

