

AVIS DE VÉRIFICATION DE GAZ À EFFET DE SERRE

VERSION FINALE

DOSSIER BNQ N°: PE 43459-1

N° DE L'AVIS : PE 43459-1-14

DATE D'ÉMISSION DE L'AVIS : 10 MAI 2012

CONFIDENTIEL

PRÉSENTÉ À :

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI
555, boul. de l'Université
Saguenay (Québec) G7H 2B1

PRÉPARÉ PAR :

Isabelle Landry, vérificatrice GES
Responsable du programme de vérification GES au BNQ

L'entité faisant l'objet de la vérification est représentée par :

M. Claude Villeneuve

Professeur titulaire
Directeur de la Chaire en écoconseil
Département des sciences fondamentales

L'avis de vérification a été rédigé par :



Isabelle Landry, vérificatrice et responsable du programme GES

2012-05-10

Date

L'avis de vérification a été révisé par :



Charles Landry, vérificateur GES

2012-05-10

Date

L'avis de vérification a été approuvé par :



Jean Rousseau, directeur du BNQ

2012-05-10

Date

TABLE DES MATIÈRES

1.0	INTRODUCTION.....	1
1.1	MISE EN CONTEXTE	1
1.2	OBJECTIF DE LA VÉRIFICATION ET NIVEAU D'ASSURANCE	1
1.3	CRITÈRES DE VÉRIFICATION ET PROGRAMME	1
1.4	NOTION D'IMPORTANCE RELATIVE	2
2.	INFORMATION SUR LE PROJET	2
2.1	DOMAINE D'APPLICATION DU PROJET ET IDENTIFICATION FORMELLE DES DOCUMENTS VÉRIFIÉS	2
2.2	SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE	3
2.3	DÉCLARATION GES ET PÉRIODE COUVERTE	3
2.4	NATURE DES DONNÉES ET DES INFORMATIONS VÉRIFIÉES	3
3.	ÉQUIPE ET PROCESSUS DE LA VÉRIFICATION.....	4
3.1	EXAMEN PRÉLIMINAIRE DES DOCUMENTS ET RÉOLUTION DES ÉCARTS	4
3.2	PLAN DE VÉRIFICATION, VISITE SUR PLACE ET RÉOLUTION DES ÉCARTS	4
3.3	TYPE DE CORROBORATIONS RÉALISÉES LORS DE LA VÉRIFICATION	5
3.4	PRÉPARATION DE L'AVIS DE VÉRIFICATION	5
4.	OPINION SUR LES ÉLÉMENTS DU PROJET	6
4.1	SUFFISANCE DES PREUVES	6
4.2	CONFORMITÉ AU RÉFÉRENTIEL CHOISI POUR LE PROJET.....	6
4.3	MÉTHODE DE QUANTIFICATION, CHOIX DES SOURCES, PUIITS ET RÉSERVOIRS, SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE ET FUITES ..	6
4.4	ASPECT ADDITIONNEL ET POTENTIEL DE RÉVERSIBILITÉ	7
4.5	MODES DE SURVEILLANCE UTILISÉS AUX FINS DU PROJET	7
4.6	ÉVALUATION ET CONSIDÉRATION DE L'INCERTITUDE	8
4.7	ÉVALUATION DES SYSTÈMES DE CONTRÔLE DE L'INFORMATION ET DE LA QUALITÉ DES DONNÉES	8
5.	AVIS DE VÉRIFICATION, CONCLUSION ET RÉSERVES	8

ANNEXE 1 : EXTRAIT DE LA DÉCLARATION GES VÉRIFIÉE

ANNEXE 2 : LETTRE DE DÉCLARATION DE LA DIRECTION OU DU PROMOTEUR DU PROJET

ANNEXE 3 : RAPPORT D'ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE

ANNEXE 4 : RAPPORT DE VISITE

1.0 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Le Bureau de normalisation du Québec (BNQ) a été mandaté aux fins de réaliser la vérification de la déclaration de gaz à effet de serre (GES) du projet Carbone boréal pour la période de 2008 à 2010.

Le présent avis de vérification fait état des résultats de la vérification. Il traite d'abord des objectifs et du niveau d'assurance visés par la vérification, des critères de vérification, de la notion d'importance relative et fournit une description du projet et de son domaine d'application. L'équipe de vérification du BNQ y est aussi présentée ainsi que les différentes étapes de la vérification. L'opinion sur la déclaration GES est ensuite exprimée dans le présent avis pour les aspects suivants :

- ✓ suffisance des preuves;
- ✓ conformité au référentiel choisi pour le projet;
- ✓ méthode de quantification, choix des sources, puits et réservoirs, scénario de référence, fuites;
- ✓ aspect additionnel et potentiel de réversibilité;
- ✓ modes de surveillance;
- ✓ évaluation et considération de l'incertitude;
- ✓ évaluation des systèmes de contrôle de l'information et de la qualité des données.

1.2 OBJECTIF DE LA VÉRIFICATION ET NIVEAU D'ASSURANCE

L'objectif est d'évaluer la déclaration GES du projet Carbone boréal (séquestration du carbone par l'établissement de plantations; crédits *ex ante*) pour les années 2008, 2009 et 2010 afin de rendre un avis concernant sa justesse, et ce, avec un niveau d'assurance raisonnable.

1.3 CRITÈRES DE VÉRIFICATION

La vérification a été réalisée en conformité avec les exigences de la norme ISO 14064-3 : 2006 — Spécifications et lignes directrices pour la validation et la vérification des déclarations des gaz à effet de serre. Le projet est, quant à lui, examiné pour sa conformité envers les exigences de la norme ISO 14064-2 : 2006 — Spécifications et lignes directrices, au niveau des projets, pour la quantification, la surveillance et la déclaration des réductions d'émissions ou d'accroissements de suppressions des gaz à effet de serre.

1.4 NOTION D'IMPORTANCE RELATIVE

Pour le présent mandat, un seuil quantitatif d'importance relative de 3 % des émissions totales déclarées pour le projet pour les trois années a été fixé et convenu avec le client. Ce seuil ne se rapporte pas aux incertitudes qui entourent les méthodes de calcul ou de mesure utilisées. Un écart détecté dont la valeur s'élève au-delà de ce seuil d'importance relative est considéré comme représentant une différence notable (différence matérielle).

Le seuil qualitatif d'importance relative est, quant à lui, déterminé par le respect des principes de pertinence, de complétude, de cohérence, d'exactitude, de transparence et de prudence (principes inhérents à la production des inventaires de GES selon la norme ISO 14064-2 : 2006 — Spécifications et lignes directrices, au niveau des projets, pour la quantification, la surveillance et la déclaration des réductions d'émissions ou d'accroissements de suppressions des gaz à effet de serre). Un écart significatif envers ces principes pourrait affecter la robustesse de la déclaration et serait pris en considération dans l'opinion du vérificateur émis dans cet avis de vérification.

2. INFORMATION SUR LE PROJET

2.1 DOMAINE D'APPLICATION DU PROJET ET IDENTIFICATION FORMELLE DES DOCUMENTS VÉRIFIÉS

Description du projet

Le projet Carbone boréal constitue à la fois un programme de compensation des GES par la plantation d'arbres et un projet de recherche mené par des professionnels de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC). Les séquestrations sont générées par l'établissement de plantations expérimentales composées majoritairement d'épinettes noires dans des superficies mal régénérées (les dénudés secs (DS)), par exemple après des incendies de forêt successifs. Ces types de superficies se retrouvent au sein de la forêt boréale continue canadienne.

La mise en œuvre du projet s'étend sur 10 ans, soit de 2008 pour le début de la période de boisement à 2018 pour la fin de la période de boisement. Les plantations expérimentales se retrouvent aux coordonnées suivantes :

- ✓ 2008 parcelles boisées : 50,59° N et 71,76° W
- ✓ 2009 parcelles boisées : 50,64° N et 71,83° W
- ✓ 2010 parcelles boisées : 50,12° N et 73,22° W

Les plantations expérimentales constituant le projet ne peuvent pas être prises en compte dans le potentiel forestier de la province de Québec, étant formellement identifiées comme des forêts expérimentales.

La quantification de la séquestration du carbone respecte les lignes directrices de la norme ISO 14064-2 : 2006 et a été produite à partir d'un protocole de quantification spécifique, lequel a été élaboré par les chercheurs de l'UQAC et validé par des experts indépendants. Ces derniers étaient dirigés par la *Canadian Standards Association* (CSA).

En reboisant les DS, le projet Carbone boréal vise une séquestration nette moyenne de 4 t CO₂ eq. par hectare par année, et ce, sur une période de 70 ans. Le projet est basé sur une approche à long terme et permet de générer des crédits de carbone *ex ante*. Certains résultats récents issus de travaux faits sur le terrain par l'équipe de recherche de Carbone boréal (article en préparation) supportent l'hypothèse *ex ante* du projet et semblent corroborer les rendements et les séquestrations attendus. Pour les détails sur la description du projet, se référer directement au protocole de quantification et au document de projet.

Documents visés par la vérification

Le document de projet constitue le principal document à vérifier, version du 23 mars 2012 (nom du fichier transmis au BNQ : *GHGCleanRegistry_GHGReport_Carbone boreal_V2_23mars2012.docx*). Ce document a été préparé à partir du protocole de quantification identifié précédemment et intitulé : *Quantification protocol for afforestation projects in open woodlands of the closed-crown boreal forest*, version de janvier 2012 (nom du fichier transmis au BNQ : *Boreal-afforestation_Q-Protocol_v4.2_Jan2012*).

2.2 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

Les zones de dénudés secs ne répondent pas à la définition de forêt et un retour à l'état de forêt dense est improbable. Dans le document de projet, il est mentionné que l'inventaire forestier le plus récent réalisé au Québec révèle que près de 7 % (1,6 M ha) de la zone boréale est composée de DS. Ce sont certaines de ces zones improductives qui sont utilisées pour l'établissement des plantations de Carbone boréal en vue d'une séquestration du carbone supplémentaire à celle déjà existante (voir les superficies plantées ou à être plantées dans le document de projet), alors que d'autres DS sont laissés intacts et servent de référence au projet. Comme les estimations faites par modélisation considèrent une certaine évolution dans le temps des zones de référence, le scénario de référence est dynamique.

2.3 DÉCLARATION GES ET PÉRIODE COUVERTE

La déclaration GES du client pour les années 2008, 2009 et 2010 est présentée dans le document de projet et se retrouve aussi à l'annexe 1 du présent rapport. Au total, elle s'élève à **35 971,6 t CO₂ éq.** pour les plantations existantes. La séquestration du carbone sera complétée sur une période de 70 ans. En 2008, environ 10 000 arbres ont été plantés sur 10,74 ha, en 2009, environ 52 000 arbres ont été plantés sur 31,43 ha et en 2010, 86,30 ha ont été reboisés avec environ 120 000 arbres plantés.

Les plantations tampons correspondent à environ 200 000 arbres plantés sur une superficie de 100 ha. En lien avec les superficies plantées de 2008 à 2010 et faisant l'objet de la présente vérification, il y a un rapport d'un pour un.

2.4 NATURE DES DONNÉES ET DES INFORMATIONS VÉRIFIÉES

La déclaration GES est basée sur des modélisations de la séquestration du carbone réalisée avec le modèle CO₂FIX sur une période de 70 ans. Les résultats sont présentés dans un article scientifique intitulé : *Estimating the net carbon balance of boreal open woodland afforestation* et référé dans le document de projet sous Gaboury *et al.*, 2009. À l'annexe 1 du document de projet, on retrouve aussi les résultats de l'estimation des stocks de carbone obtenus par modélisation pour 70 années consécutives.

Les travaux présentés dans Gaboury *et al.* visaient à estimer le potentiel de séquestration biologique nette du boisement des dénudés secs en forêt boréale continue québécoise, mais aussi à estimer la quantité de GES émise par les opérations nécessaires au boisement des dénudés secs. La modélisation comptabilisait aussi une coupe du bois présent avant les opérations de scarifiage et de plantation.

Les données de superficies sont des données mesurées, lesquelles sont multipliées par la séquestration moyenne nette par hectare, par année obtenue par modélisation et aussi multipliées par 70 ans pour obtenir le tonnage de la déclaration GES.

3. ÉQUIPE ET PROCESSUS DE LA VÉRIFICATION

L'équipe de réalisation de la vérification est composée des membres suivants :

- ✓ Isabelle Landry, vérificatrice responsable;
- ✓ Charles Landry, évaluateur du dossier;
- ✓ Sébastien Dufour, expert, ingénieur forestier.

3.1 EXAMEN PRÉLIMINAIRE DES DOCUMENTS ET RÉOLUTION DES ÉCARTS

Le BNQ procède d'abord à l'évaluation préliminaire des principaux documents du projet avant d'évaluer les risques de non-détection et de produire le plan de vérification sur place. Dans le cadre du processus de vérification, cette évaluation préliminaire des documents a pour objectifs :

- ✓ de vérifier que la documentation respecte les principes de pertinence, de complétude, de cohérence, d'exactitude, de transparence et de prudence, et ce, afin de pouvoir produire, en fin de processus de vérification, un avis de vérification GES;
- ✓ d'aider à la préparation du plan de vérification, incluant la stratégie d'échantillonnage, et de la visite des lieux.

L'évaluation préliminaire pour ce projet a été transmise au client le 21 juillet 2011. Aucune demande d'action requise (DAR) n'a été délivrée. Dix-sept demandes de clarification ont été adressées et les réponses à ces demandes de clarification ont été fournies en totalité au BNQ. Elles ont dès lors été évaluées et jugées satisfaisantes pour procéder à la visite sur place. L'annexe 3 présente le rapport d'évaluation préliminaire.

3.2 PLAN DE VÉRIFICATION, VISITE SUR PLACE ET RÉOLUTION DES ÉCARTS

Lors de la visite de vérification sur place réalisée les 26, 27 et 28 juillet 2011, le BNQ a procédé à la collecte des éléments probants et à l'évaluation des contrôles internes. Les éléments suivants ont notamment été vérifiés :

- ✓ Engagement du client quant à la gestion des GES et l'atteinte des objectifs par la mise en place du projet; mise en disponibilité des ressources; vérification interne finale de la fiabilité des données et des informations;
- ✓ gestion du projet (directive et procédures), personnes impliquées, formation et communication de l'information;
- ✓ système de gestion des données; origine des données, méthode de calcul, traitement des données, transferts, intégrité et traçabilité des données;
- ✓ Données à la base des modélisations et vérification par les pairs;
- ✓ méthodes pour la préparation du terrain et la plantation ainsi que pour l'établissement de parcelles d'échantillonnage;
- ✓ évaluation des superficies boisées;
- ✓ programme de surveillance des données du projet et notion de fiabilité des données en continu.

La visite des plantations de 2009 a été effectuée le 27 juillet 2011. De même, les plantations tampons de 2005 ont été vues.

Préalablement à la visite sur place, un plan de vérification a été préparé et présenté au client. À la suite de la visite, un rapport de visite a été fourni, lequel indiquait 10 demandes d'action requise, 9 constats, 3 demandes de documents et 8 questions laissées en suspens. Les

actions correctives proposées pour pallier les écarts et les réponses aux autres demandes ont été fournies en totalité au BNQ le 21 février 2012. Elles ont dès lors été évaluées et jugées satisfaisantes. Le rapport de visite est présenté à l'annexe 4.

3.3 TYPE DE CORROBORATIONS RÉALISÉES LORS DE LA VÉRIFICATION

Plusieurs corroborations et vérifications ont été effectuées. Sans être exhaustifs, les paragraphes qui suivent en décrivent quelques-unes.

Modélisations des stocks de carbone nets accumulés par les plantations au fil des années :

- ✓ Les résultats sont appuyés par un article scientifique ayant fait l'objet du processus exhaustif de vérification par les pairs. Ce processus est décrit à l'annexe 6 du document de projet et a été présenté au BNQ, entre autres, pour l'article Gaboury *et al.*, 2009).
- ✓ Au moment de la visite, une présentation du projet Carbone boréal et d'autres résultats de recherche a été faite au BNQ. En bref, certains travaux réalisés sur le terrain viennent corroborer les résultats obtenus par modélisation. Ces résultats restent à être consolidés et présentés officiellement dans un article scientifique (en préparation).
- ✓ Bien que le carbone pourrait être séquestré sur une période plus longue que 70 ans, les calculs ont été effectués avec cette période de temps plutôt conservatrice. Une présentation des résultats des modélisations a été faite au BNQ. Veuillez noter qu'aux fins des modélisations, une coupe a été considérée, ce qui, dans le projet, n'est pas prévu ainsi que les opérations forestières liées à l'établissement des plantations. La démonstration sur la considération de l'ensemble des sources, puits et réservoirs était convaincante.

Le nombre d'hectares plantés pour le projet et le nombre d'hectares disponibles pour les zones tampons :

- ✓ les cartes détaillées des plantations ont été fournies;
- ✓ les plantations de 2005 servant de zones tampons ainsi que les plantations du projet de 2009 ont été visitées;
- ✓ les attestations de reboisement pour 2008 et 2010 ont été fournies;
- ✓ la représentation spatiale des plantations sur ArcGIS a été vérifiée en réévaluant les superficies sur le logiciel à l'aide des profils des plantations du projet et des plantations tampons.

Protocole de quantification et méthode de quantification :

- ✓ d'autres protocoles de reboisement ont été consultés;
- ✓ les résultats de la validation du protocole ont été consultés;
- ✓ le scénario de référence est appuyé par des références scientifiques et est résistant au test de barrières;
- ✓ la viabilité du projet a fait l'objet d'une évaluation du risque, lequel a été pris en charge adéquatement (ex. : utilisation de zones tampons qui représenteront, une fois les plantations terminées, 50 % de la superficie plantée).

3.4 PRÉPARATION DE L'AVIS DE VÉRIFICATION

La préparation de l'avis de vérification a été effectuée à la suite des démarches de l'examen préliminaire et de la visite des lieux, en prenant en considération : 1) les actions correctives proposées pour corriger les écarts et 2) le document du projet modifié en conséquence (2^e version du 23 mars 2012).

4. OPINION SUR LES ÉLÉMENTS DU PROJET

Dans le présent chapitre, l'opinion du BNQ peut être présentée à l'aide de qualificatifs portant sur un aspect particulier du système de gestion des GES ou de l'information GES. En ordre décroissant de qualité, ces derniers sont les suivants : satisfaisant, bon, acceptable ou à améliorer.

De plus, lorsque des constats sont émis dans le présent rapport, la nature de celui-ci est spécifiée et il est clairement mentionné s'il s'agit d'un élément non significatif ou d'une différence notable.

4.1 SUFFISANCE DES PREUVES

Les preuves fournies sont suffisantes et satisfaisantes pour appuyer la déclaration GES des années 2008, 2009 et 2010. Les preuves sont aussi bonnes pour appuyer la réussite du projet sur une longue période.

Au moment de la visite sur place, une question avait été soulevée à savoir quelles sont les protections et les garanties issues du statut de forêt expérimentale et s'il y a des possibilités de voir renouveler le statut après 30 ans. Selon le bureau régional du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), lequel organisme est partenaire du projet, on croit que ce statut sera renouvelable à terme. Des précisions additionnelles sur cette question seront demandées aux gestionnaires du MRNF lors d'une rencontre prévue prochainement. Toutefois, étant donné que le MRNF est partenaire pour le projet, il est entendu que son personnel vise sa pérennité. La question reste néanmoins à être éclaircie pour les bénéfices du projet. Cet élément ne constitue pas un écart significatif et ne vient pas en contradiction avec les principes de quantification.

Il a aussi été soulevé, au moment des vérifications, que la propriété des absorptions (crédits) n'est pas définie formellement entre les parties. L'UQAC a émis des requêtes auprès du MRNF, mais la question n'est pas encore résolue. Des précisions additionnelles sur cette question seront demandées aux gestionnaires du MRNF lors d'une rencontre prévue prochainement. Cet élément ne constitue pas un écart significatif et ne vient pas en contradiction avec les principes de quantification.

4.2 CONFORMITÉ AU RÉFÉRENTIEL CHOISI POUR LE PROJET

Les documents du projet répondent aux exigences de la norme ISO 14064-2 : 2006 — Spécifications et lignes directrices, au niveau des projets, pour la quantification, la surveillance et la déclaration des réductions d'émissions ou d'accroissements de suppressions des gaz à effet de serre.

4.3 MÉTHODE DE QUANTIFICATION, CHOIX DES SOURCES, PUIITS ET RÉSERVOIRS, SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE ET FUITES

La fiabilité de la méthode de quantification est bonne et celle-ci est suffisamment étayée et appuyée. Les données utilisées pour les calculs sont aussi fiables et suffisamment conservatrices pour éviter une surestimation de la séquestration, leur origine est clairement établie et leur cheminement dans le processus est bien expliqué et réalisé. Le choix des sources, puits et réservoirs (SPR) pertinents est clairement présenté et les exclusions sont justifiées. De plus, le protocole de quantification a fait l'objet d'une validation par un groupe d'experts et a été suivi pour les parties applicables à cette étape du projet.

La déclaration est basée sur des estimations de l'accumulation des stocks de carbone dans les plantations sur une période de 70 ans, estimations qui sont comparées à des données estimées dans les zones de référence, les DS, et ce, selon un scénario de référence dynamique, de manière à évaluer les séquestrations supplémentaires. Il existe d'ailleurs quelques études rassemblant des données historiques sur l'évolution des DS en forêt boréale, permettant ainsi de confirmer les estimations faites par modélisation.

Les crédits ici générés sont donc *ex ante*. Depuis 2011, des mesures sont prises dans les plantations du projet et dans les zones de référence (DS non plantés), selon les exigences décrites dans le protocole de quantification, de manière à pouvoir corroborer les estimations et, éventuellement, produire des crédits *ex post* pour les années futures où des mesures sur le terrain seront réalisées. Étant donné que les DS sont des zones ne pouvant être exploitées, que celles-ci ne sont pas incluses dans le potentiel forestier du Québec et qu'elles peuvent difficilement être utilisées à d'autres fins, les fuites issues de l'exploitation d'autres zones en compensation de celles utilisées pour le projet sont très peu probables.

4.4 ASPECT ADDITIONNEL ET POTENTIEL DE RÉVERSIBILITÉ

Les preuves fournies en lien avec l'aspect additionnel du projet sont satisfaisantes. Il est notamment mentionné au protocole de quantification que l'aspect additionnel du projet peut être assuré par les éléments suivants, ce qui est effectivement le cas :

- ✓ La conformité du projet avec les critères d'admissibilité (définis dans le protocole à la section 2.1b), où un DS reste indéfiniment exclu de la définition de forêt, sans l'intervention humaine;
- ✓ la démonstration que la seule façon pour que les DS soient reboisés consiste en une intervention humaine. En d'autres termes, aucun programme ni aucune incitation en provenance des autorités provinciale ou fédérale ou encore de toute autre nature n'a résulté au reboisement des DS, outre les activités du projet.

Le potentiel de réversibilité a fait l'objet d'une attention particulière et est un élément important du projet pour assurer la sécurité des stocks de carbone à long terme. Le protocole de quantification identifie clairement les risques de perturbations naturelles et anthropiques dans les plantations qui peuvent causer des émissions de GES et donc l'inversion du potentiel de séquestration.

Les vérifications faites et les moyens préventifs mis en place lors de la mise en œuvre du projet pour pallier ces éventuelles perturbations sont suffisants et satisfaisants (superficies prévues en guise de zones tampons, distribution spatiale et taille des plantations du projet, protection des zones tampons et des zones plantées des interventions humaines, vérification annuelle des éventuelles pertes de zones, mode d'intervention après une perturbation de manière à assurer les quantités prévues pour les séquestrations du carbone).

4.5 MODES DE SURVEILLANCE UTILISÉS AUX FINS DU PROJET

Les modes de surveillance ont été jugés comme étant satisfaisants, pour les parties applicables. En fait, à ce stade du projet, la surveillance est principalement axée sur l'implantation et le suivi des plantations, les exigences étant clairement établies en vue de respecter les caractéristiques permettant l'atteinte des objectifs de séquestration ainsi que les objectifs de recherche. Entre autres, chaque année, il est prévu que les risques de réversibilité soient évalués.

Le plan de surveillance des données présenté dans le document de projet rassemble les informations liées aux estimations et aux mesures des stocks de carbone dans les divers réservoirs, et ce, à partir d'équations allométriques ou de mesures directes. Ces mesures directes n'ont pas été vérifiées puisqu'elles débutent et que les résultats ne sont pas encore consolidés.

Le processus de vérification par les pairs a été expliqué dans le document de projet et au vérificateur du BNQ et permet d'augmenter la crédibilité des données à la base de l'estimation des stocks de carbone. Ce processus est très rigoureux.

4.6 ÉVALUATION ET CONSIDÉRATION DE L'INCERTITUDE

La méthode de quantification définit les normes pour la précision statistique acceptable, vise l'utilisation des données les plus précises et tend à réduire les partis pris. Elle s'avère être plutôt conservatrice et ne tend pas à surestimer les séquestrations.

4.7 ÉVALUATION DES SYSTÈMES DE CONTRÔLE DE L'INFORMATION ET DE LA QUALITÉ DES DONNÉES

Les systèmes de contrôle de l'information sont fiables et la qualité des données est satisfaisante.

5. AVIS DE VÉRIFICATION, CONCLUSION ET RÉSERVES

Selon le seuil d'importance relative établi pour le projet Carbone boréal, les vérifications et les corroborations réalisées par le BNQ ont permis d'établir que la déclaration de GES de 35 971 t CO₂ eq., correspondant à des séquestrations *ex ante* pour les années 2008, 2009 et 2010, est juste et que les principes d'exactitude, de pertinence, de complétude, de cohérence, de transparence et de prudence ont été respectés selon l'esprit de la norme ISO 14064-2 : 2006.

La suffisance des preuves est satisfaisante et il n'y a pas de différence notable. Le vérificateur peut affirmer que les preuves obtenues en cours de vérification permettent de soutenir globalement la déclaration GES visée. Il n'y a aucune restriction applicable à l'opinion du vérificateur. L'opinion exprimée dans le présent rapport est basée sur des données fournies par l'UQAC et repose sur un principe d'échantillonnage visant la recherche d'éléments convaincants.

À l'appui de sa déclaration GES vérifiée, l'UQAC a émis, le 23 avril 2012, une déclaration écrite en bonne et due forme au BNQ stipulant qu'elle reconnaît que la préparation du rapport sur les GES relève des chercheurs impliqués dans le projet et qu'ils ont divulgué au vérificateur du BNQ tous les éléments importants nécessaires à la vérification du projet et pouvant affecter les données de GES. Cette lettre a été jointe à l'annexe 2 du présent avis.

NOTE IMPORTANTE

La présente version française du rapport (PE 43459-1-14 émise le 2012-23-04) constitue la version officielle de l'avis de vérification.

DROIT D'UTILISATION DE L'AVIS DE VÉRIFICATION

Le BNQ demeure propriétaire des droits d'auteur sur l'avis de vérification et c'est à ce titre qu'il accorde au CLIENT un droit exclusif, libre de redevances, incessible et sans limites de temps ou de territoire lui permettant, pour des fins internes, commerciales ou financières, de reproduire, publier ou diffuser l'avis de vérification dans son intégralité. Toute reproduction, publication ou diffusion partielle devra faire l'objet d'une approbation préalable du BNQ et ne devra pas avoir pour effet de dénaturer l'avis de vérification ainsi émis.

ANNEXE 1 : EXTRAIT DE LA DÉCLARATION GES VÉRIFIÉE

2.9 TOTAL GHG EMISSION REDUCTIONS AND REMOVAL ENHANCEMENTS (GHG ASSERTION)

Removal enhancements from OW afforestation are based on ex-ante accounting that follows net sequestration enhancements based on black spruce plantations. Net increased are based on a life cycle carbon assessment including all relevant sources, sinks and reservoirs (SSR).

The following table illustrates the distribution of afforested areas over the 10 years of plantation (2008-2018). The GHG removal enhancements will be totally achieved over 70 years, separated by each unique vintage year for the 10 years of the project. Each year, on planned 100 ha annually, each hectare should allow a net 4,0 tons CO₂ enhancement (Gaboury et al. 2009). In 2008, 10 000 trees were planted on 10.74 ha. In 2009, 52 000 trees were planted on 31.43 ha. In 2010, 86.30 ha were afforested with 120 000 planted trees which correspond to 35971,6 tons of CO₂. Accordingly with best actual practices, project duration (plantation + monitoring) is 100 years.

Table 1: Area of afforested OWs and total forecasted (ex ante) sequestration enhancement

Year of plantation	Area afforested (ha)	Total ex-ante sequestration enhancement (ton CO ₂ e) after 70 years
2008	10.74	3 007.2
2009	31.43	8 800.4
2010	86.30	24 164
2011	140	39 200
2012	145	40 600
2013	140	39 200
2014	140	39 200
2018	100	28 000
2016	100	28 000
2017	100	28 000
2018	100	28 000
Total project	1 000	280 000

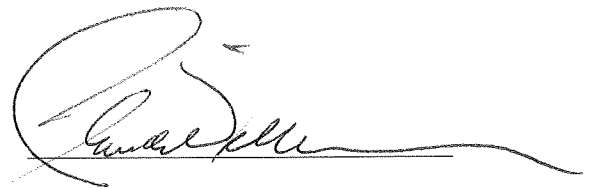
Note: See table in annex 1 for simulated net accumulation on yearly basis.

ANNEXE 2 : LETTRE DE DÉCLARATION DE LA DIRECTION OU DU PROMOTEUR DU PROJET

À qui de droit

La présente lettre a pour objectif de répondre à la demande du Bureau de la Normalisation du Québec (BNQ) adressée par Isabelle Landry (vérificatrice GES) dans l'avis de vérification de gaz à effet de serre n° PE 43459-1-14.

En date du 23 avril 2012, Claude Villeneuve, agissant à titre de représentant de l'UQAC dans le dossier de vérification de gaz à effet de serre n° PE 43459-1-14, reconnaît que la préparation du rapport sur les GES relève des chercheurs impliqués dans le projet et que ceux-ci ont divulgué aux vérificateurs du BNQ (Isabelle Landry (vérificatrice GES) & Sébastien Dufour (expert forêt)) tous les éléments nécessaires à la vérification du projet et pouvant affecter les données de GES. La vérification a été effectuée dans la transparence, les vérificateurs ayant libre accès aux installations et données du projet alors vérifiées.



Claude Villeneuve
Professeur titulaire
Directeur de la Chaire en éco-conseil
Département des sciences fondamentales
Université du Québec à Chicoutimi



ANNEXE 3 : RAPPORT D'ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE

Le 21 juillet 2011

Monsieur Jean-Robert Wells
Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)
555, boul. Université, Chicoutimi
Québec (Québec) G7H 2B1

Objet : Rapport d'évaluation préliminaire

Résumé des résultats

Action requise :	Aucune
Demandes de clarification :	17
Éléments à réviser pour le format ou la terminologie :	n/a

Monsieur,

Dans le cadre du processus de vérification, l'évaluation préliminaire des documents GES a pour objectif de :

- Vérifier que la documentation GES respecte, de façon générale, les principes de pertinence, complétude, cohérence, exactitude, transparence et prudence, et ce, afin de pouvoir produire, en fin de processus de vérification, une affirmation GES;
- Aider à la préparation du plan de vérification, incluant la stratégie d'échantillonnage, et de la visite des lieux.

Le document ci-joint résume les interventions faites lors de cette évaluation des documents GES fournis en date du 19 juillet 2011 et ce, habituellement sous trois formes, soient : 1) les actions requises, 2) les demandes de clarification et 3) les éléments à réviser pour le format ou la terminologie. Dans le cas qui nous concerne ici, seules des demandes de clarification ont été faites. Les réponses ont été obtenues rapidement et ont été inscrites dans la colonne prévue à cette fin, à la page suivante.

Veuillez noter que l'absence d'identification d'écart à votre documentation à ce stade du processus de vérification n'exclut pas la possibilité que celle-ci puisse faire l'objet d'autres demandes d'action requises ultérieurement.

N'hésitez pas à communiquer avec nous si vous désirez de plus amples renseignements.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, nos salutations distinguées.



Isabelle Landry, M.Sc., VGES
Vérificatrice responsable de votre dossier

LISTE DES DEMANDES DE CLARIFICATION

N°	Réf. aux documents GES	Demande de clarification	Information proposée	Référence aux documents GES (rapport ou autres)	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
Courriel de Jean-François Boucher adressé au BNQ (Isabelle Landry) du 2011-07-20					
1		Disponibilité de cartes du site (format électronique)	Carte générale des plantations et la carte des plantations 2009 fournies.	Cartes	D'autres cartes seront consultées sur place.
2	Rapport GES	Lettres MRNF concernant l'octroi des hectares de forêt et la participation au projet	La lettre a été fournie.	Lettre MRNF 29 avril 2008	Reste lettre de janvier 2011 à obtenir pour les 700 ha additionnels.
3	Rapport GES et site Web	Lettre d'entente avec les autochtones (il y en a une sur le site Web du projet : est-ce celle-ci?)	Oui, par contre la résolution citée dans cette dernière a aussi été fournie.	Lettre du Conseil des Montagnais du 25 novembre 2009	ok
4		Rapport de validation du protocole de quantification	Namat Elkouche de la CSA doit envoyer le rapport prochainement.	?	À obtenir et consulter.
5	Rapport GES	Résultats des corroborations des résultats attendus pour la séquestration avec CO2FIX ou autrement (2 graphiques apparaissent dans le rapport, y a-t-il des résultats plus détaillés?)	Voir l'article original de Gaboury (fourni).	Gaboury et al. 2009	ok
6		Scénarios planifiés de préparation de terrain et d'entretien de plantations	Des travaux de préparation de terrain et de plantation sont en cours dans 3 unités de gestion différentes. Voulez-vous des détails sur ces travaux? Aucun entretien particulier n'est prévu dans les plantations compensatoires.		Information additionnelle sur les travaux en cours à obtenir sur place.

LISTE DES DEMANDES DE CLARIFICATION

N°	Réf. aux documents GES	Demande de clarification	Information proposée	Référence aux documents GES (rapport ou autres)	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
7		Méthodes pour l'afforestation et critères d'évaluation des plantations : est-ce fait en conformité aux instructions relatives concernant les traitements sylvicoles du MRNF ou autrement (si autrement : comment?)	Le boisement est fait suivant différentes modalités sylvicoles découlant de questions de recherche à long terme. Par exemple, divers types de scarifiage sont mis à l'essai et différentes essences (indigènes) sont testées lors de la plantation. Aussi, le scarifiage est effectué sans qu'il n'y ait eu de coupe d'arbres au préalable, de façon à laisser les quelques semenciers sur pied. Les plantations sont organisées en blocs expérimentaux et subdivisées en unités expérimentales afin de structurer les différentes interactions scarifiage/essences. Certaines parcelles scarifiées sont également laissées libres à l'ensemencement naturel (donc sans plantation) afin de tester cette autre modalité sylvicole. Bref, on ne peut pas vraiment dire que les plantations sont assujetties aux prescriptions habituelles du MRNF. Par contre, nous n'y sommes pas assujettis puisque les plantations compensatoires sont également des "Forêts d'expérimentation" au sens de la Loi sur les forêts (Chapitre V, Section I, Articles 107-109).		Ok. Sera repris plus en détail lors de la visite.
8		Exigences de qualification du personnel, surtout celui œuvrant sur le terrain	La coordination des plantations se fait d'abord par le chercheur principal de l'équipe (J-F Boucher, Ph. D.) et le professionnel de recherche de l'équipe responsable des travaux de terrain (Pascal Tremblay, biologiste et M.Sc.), une fois que les différentes questions de recherche furent décidées en amont par l'équipe de chercheurs, de professionnels et de partenaires (en particulier le MRNF, les industriels forestiers le comité consultatif de Carbone boréal. L'exécution des travaux sur le terrain est normalement assurée par la même filière contractuelle qu'utilise le MRNF lors de ses opérations dans le cadre des Plans d'intervention sylvicole (gestionnaire MRNF -> gestionnaire compagnie ou coopérative		Ok. Sera repris plus en détail lors de la visite.

LISTE DES DEMANDES DE CLARIFICATION

N°	Réf. aux documents GES	Demande de clarification	Information proposée	Référence aux documents GES (rapport ou autres)	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
			forestière -> contremaître des opérations -> opérateurs de machinerie et planteurs professionnels). Le professionnel de l'équipe Carbone boréal (Pascal Tremblay) assure également une certaine supervision des travaux sur le terrain aux fins de conformités avec les plans d'expérience prévus en amont.		
9		Moyens de prévention des feux et attaques (méthode de calcul des pertes le cas échéant); planification des urgences et protocoles d'entente si existants (ex. : Sopfeu, Sopfim)	Aucune mesure particulière de prévention n'est prévue, ni aucun protocole d'entente avec la Sopfeu ou Sopfim n'a été signé. La question de la gestion du risque de réversibilité fait partie intégrante des questions de recherche de la programmation à long terme de Carbone boréal. Cette gestion visera tant la prévention (gestion des combustibles, durée du projet VS produits du bois, etc.) que son intégration dans le calcul (modélisation) et les stratégies de compensation en fonction des caractéristiques du terrain, des approches sylvicoles, de l'accessibilité, etc.		ok
10		Évaluation des possibilités d'échec des plantations sur les dénudés secs, rendement escompté, anticipation des mortalités	Nos résultats touchant les "échecs" liés à la mortalité montrent que les plantations sur DS ont des taux de mortalité comparables à ceux obtenus dans des plantations sur pessières à mousses adjacentes, soit de l'ordre du 15 %. Nous avons des résultats sur plusieurs plantations, dont des récentes (après 1 an) et des moins récentes (10 ans) que nous pouvons vous fournir au besoin. Sinon, la mortalité des plants est incluse implicitement dans les résultats de bilans C, puisque tous les compartiments et réservoirs de C sont comptabilisés avec l'approche comparative de la quantification (projet - baseline). Pour ce qui est du rendement escompté, nous utilisons présentement le rendement associé à l'IQS 6 pour plantations d'épinettes noires du MRNF (le plus faible rendement disponible dans les tables du MRNF) à titre		Ok. Sera repris plus en détail lors de la visite.

LISTE DES DEMANDES DE CLARIFICATION

N°	Réf. aux documents GES	Demande de clarification	Information proposée	Référence aux documents GES (rapport ou autres)	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
			de principal intrant pour la modélisation (voir le papier de Gaboury et al. 2009 ci-joint pour les détails). Par ailleurs, nos travaux de recherche en cours et à venir visent justement à valider l'IQS 6 pour plantations sur DS et à bâtir de nouvelles tables spécifiquement pour ces strates.		
11	Rapport GES	Nature de la problématique en lien avec le caribou (Barrier analysis dans rapport vers p. 21)	Il y a présentement un plan de rétablissement du caribou par le MRNF, mais nos plantations n'entrent pas en conflit avec ce plan. Par contre, toutes nos demandes d'obtention du statut de forêt d'expérimentation passent par le crible de la réglementation du MRNF, de sorte que les gestionnaires de la faune puissent être en amont du processus. Nos projets de recherche future viseront à intégrer les puits de C forestiers dans l'aménagement forestier en fonction d'un maximum de contraintes et réalités, dont celles du caribou forestier.		ok
12		Fichiers des calculs	Nous avons grand nombre de fichiers de calculs, peut-être que nous pourrions vous en fournir lors de votre visite dans nos locaux?		

LISTE DES DEMANDES DE CLARIFICATION

N°	Réf. aux documents GES	Demande de clarification	Information proposée	Référence aux documents GES (rapport ou autres)	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
Communication téléphonique avec Jean-François Boucher (2001-07-20)					
13	Protocole de quantification	Établissement et Nb des parcelles d'échantillonnage (protocole p. 26)	Aux fins de représentativité, il faut se retrouver à l'intérieur du 10 % de variation de la moyenne générale pour les parcelles (méthodologie p. 26); certaines superficies n'ont pas été visitées avant la plantation, mais tout de suite après. 2011 : 1 ^{re} mesure des arbres. Le nombre de parcelles est établi présentement, car dépend de la variabilité sur le terrain. 1 ou 2 % de la superficie est prévu être en parcelles.		Ok. Sera repris plus en détail lors de la visite.
14		Possibilité de visite sur le terrain : plantations tampons (buffer), OW (parcelle non touchée donc intactes) et parcelles projet années différentes, activités de plantation en cours (environ 100 ha sont plantés: chaîne de commandement plus ou moins simple)	Test avec essence d'arbres utilisés; pin gris, épinette noire, secteur libre pour ensemencement naturel (stockage C différent selon l'essence); bloc expérimental; visite dans plantation 2009, travaux sous-contractés comme habituellement. Possibilités de visiter les plantations tampons (2005 et 2009), OW et plantations 2009. Par contre, activités de plantation seront difficiles à voir.		Ok. Sera repris plus en détail lors de la visite.
15		Cheminement des données	Feuille de terrain, fichiers Excel de compilation UQAC, analyse statistique avec logiciel (variabilité), sortie d'information, projet de maîtrise à partir du fichier Excel pour l'application des formules allométriques vs estimation biomasse et finalement C stocké. Corroborations : projet sur les stocks et rendement des plantations (IQS6 : 6 m à 25 ans, le plus faible taux, donc conservateur pour sortir les rendements minimaux); retour dans le temps possible et aussi prévisions (actuellement, 1,95 m pour arbres dominants : ne suit pas pour épinette noire, mais va bien		Ok. Sera repris plus en détail lors de la visite.

LISTE DES DEMANDES DE CLARIFICATION

N°	Réf. aux documents GES	Demande de clarification	Information proposée	Référence aux documents GES (rapport ou autres)	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
			pour le pin gris) (plantation moitié-moitié épinette noire et pin gris). Validation en continu pour les IQS6. Si les rendements sont insuffisants vs prévisions du projet : réversibilité et utilisation des plantations tampons. Plantations plus récentes réussissent mieux. Pins gris pourraient compenser. À suivre...		
16		% plantations tampons	Au bout des 10 ans de plantation, le 1/3 sera considéré comme tampon; Des « buffers » additionnels seront prévus selon une entente avec le MRNF.		Ok. Sera repris plus en détail lors de la visite.
17	Rapport GES	SSR pertinents	Dead Wood : difficile à quantifier et non significatif Pas de construction de route, pas de fertilisation, ni utilisation de phytocides, pas de drainage particulier (MDP recommande de ne pas quantifier pour les phytocides)		ok

ANNEXE 4 : RAPPORT DE VISITE

Le 1^{er} août 2011

Monsieur Jean-François Boucher
Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)
555, boul. Université, Chicoutimi
Québec (Québec) G7H 2B1

Objet : Rapport de suivi des demandes d'actions requises et des questions en suspens

Résumé des résultats

Actions requises :	10
Constats :	9
Documents additionnels requis :	3
Questions laissées en suspens :	8

Monsieur,

Dans le cadre du processus de vérification, le présent suivi a pour but de résumer les conclusions de la visite sur place (les mêmes que celles étagées dans la présentation PowerPoint) de sorte que vous puissiez les adresser et documenter vos réponses.

À l'image de ce qui a été fait pour l'évaluation préliminaire des documents, nous vous demandons donc d'utiliser les tableaux qui suivent pour nous faire un retour d'information. Veuillez noter que, comme indiqué à la réunion de clôture de la visite, nous attendrons un retour avant le 6 septembre prochain.

N'hésitez pas à communiquer avec nous si vous désirez de plus amples renseignements.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, nos salutations distinguées.



Isabelle Landry, M.Sc., VGES
Vérificatrice responsable de votre dossier

Liste des demandes d'action requise (DAR)

N°	Réf. aux documents GES	Description des demandes d'action requise	Action proposée	Référence aux documents GES et preuves	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
1	Document de projet	Il existe une incertitude en lien avec les superficies plantées présentées dans le rapport de projet pour l'année 2010. La source de cette incertitude n'a pas été identifiée.	Les superficies ont été corrigées dans la nouvelle version du document de projet (86.3 ha), à la section 2.9. La source de l'incertitude était une simple erreur cartographique. Les nouvelles cartes mises en annexe du document de projet montrent les superficies précises pour chaque année de plantations.	Section 2.9 et Annexe 8 du (DP)	Corrections effectuées pour les superficies. Les cartes sont annexées au DP. DAR fermée.
2	Protocole de quantification	Le Protocole de quantification décrit une méthode d'identification des parcelles permanentes. Toutefois, sur le terrain, cette méthode ne semble pas être efficace, compte tenu de la faible quantité d'arbres. Une façon de faire alternative est présentement à l'essai pour la localisation et le dénombrement des parcelles permanentes. Toutefois, elle ne correspond pas en tous points à celle qui devait être utilisée initialement.	À l'interne, nous nous étions fixé une méthodologie pour la caractérisation des peuplements après interventions et la façon de faire alternative observée lors de la visite terrain servait à ajuster l'utilisation de cette méthode. Les données recueillies au cours de l'été 2011 nous permettront de statuer sur la meilleure méthode à utiliser afin d'obtenir un maximum de précision avec un minimum d'effort d'échantillonnage. Cette collecte de données fait d'ailleurs partie d'un projet de fin d'études de baccalauréat en biologie et l'analyse des résultats sera terminée d'ici avril 2012.	Section 4.1d du protocole de quantification (PQ)	Précisions faites sur la méthode et sur la notion de « back up » des parcelles permanentes. DAR fermée.
3	Document de projet	Dans la Documentation du projet, il n'est pas clair à quel pourcentage d'une superficie perdue incluse dans le projet on considère qu'il y a réversibilité, que l'on parle d'une perte par le feu, par les insectes ou encore par un rendement inférieur aux attentes. De plus, advenant l'occurrence d'une réversibilité, les méthodes de calcul des superficies de remplacement (issues des zones tampons utilisées pour combler l'inventaire estimé de C perdus) qui devraient être utilisées ne sont pas décrites.	D'abord, la définition de « reversal » a été ajoutée dans le DP et le PQ, incluant l'équation permettant de confirmer et quantifier la réversion. Aussi, la section traitant du monitoring de la réversion dans le PQ (4.1f) a été bonifiée de la même définition et modifiée pour clarifier la procédure permettant de compenser une réversion.	Section 4.1f et Appendice 4 du PQ, « Glossary, Abbreviations and Key terms » du DP	Ajout de la définition : ok. Conditions de réversibilité définies par le biais de l'utilisation de l'équation. DAR fermée.

Liste des demandes d'action requise (DAR)

N°	Réf. aux documents GES	Description des demandes d'action requise	Action proposée	Référence aux documents GES et preuves	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
4	Plan de surveillance	La procédure de vérification annuelle d'un potentiel de réversibilité dans les plantations, à laquelle réfère le plan de surveillance, n'est pas documentée.	<p>La procédure de vérification est maintenant rédigée et intégrée au protocole annuel de Carbone boréal. Elle inclut une vérification annuelle de la permanence des plantations en fonction des travaux d'aménagement forestier, des pertes associées aux feux et des pertes associées aux épidémies d'insectes défoliateurs. Des précisions sont également fournies dans le document joint appelé « Procédure de vérification annuelle de perte par les perturbations naturelles ».</p> <p>Cette portion de l'annexe 4 a été enlevée, car elle était inadéquate puisque toute l'information qu'elle pouvait contenir se retrouve dans l'annexe 2 du DP.</p>	Annexe 4 du DP 4.1f du PQ Annexe 2 du DP	<p>Procédure maintenant documentée.</p> <p>Note : il y a deux annexes 4 au DP et l'annexe 6 n'apparaît pas à la table des matières.</p> <p>Une partie de l'ancienne annexe 4 n'apparaît plus à la nouvelle version du DP.</p> <p>Les annexes sont maintenant complets et correctement numérotés.</p> <p>DAR fermée.</p>
5		Le processus de vérification interne des informations et des données par les pairs, et ce, dans le cadre d'activités de recherche universitaire, n'est pas inclus ou référé dans la documentation du projet. Ce processus est utilisé pour s'assurer de la fiabilité des données du projet.	Les données recueillies dans le cadre du Projet Carbone boréal sont vouées à être utilisées dans le cadre de la réalisation de projets de recherches aux 1 ^{er} , 2 ^e et 3 ^e cycle universitaire. Ce mode opératoire implique que la méthode d'échantillonnage, la comptabilisation, l'analyse et l'interprétation des données sont obligatoirement contrevalidées par les responsables du projet ainsi que par des correcteurs externes au projet. De plus l'objectif du projet étant de diffuser les données recueillies par des publications dans des revues avec comité de révision, le procédé en entier est soumis à des vérifications très poussées (voir annexe 2 du DP). De plus, des modalités de vérification lors de la saisie des données sur le terrain et sur les ordinateurs sont incluses dans le protocole	Annexe 2 du DP Annexe 6 du DP	<p>La procédure de révision est maintenant documentée à l'annexe 6 du DP.</p> <p>Question : est-ce correctement introduit et suffisamment clair dans le rapport que le projet CB est voué à être utilisé... (information pour orienter le lecteur seulement).</p> <p>DAR fermée. Il s'agit ici d'un commentaire sur la</p>

Liste des demandes d'action requise (DAR)

N°	Réf. aux documents GES	Description des demandes d'action requise	Action proposée	Référence aux documents GES et preuves	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
			<p>Carbone boréal ainsi que sur les formulaires de saisie de données. Pour informations supplémentaires voir document en annexe sur la procédure de révision des textes à caractère scientifique (voir annexe 6 du DP)</p> <p>L'annexe 2 du DP représente le formulaire de saisie de données terrains utilisé par Carbone boréal, celui-ci inclut des étapes de vérification par les autres membres de l'équipe lors de la saisie des données sur le terrain. L'annexe 6 pour sa part présente les étapes de vérifications lors des processus de saisie, traitement, interprétation et publications des données.</p>		<p>forme, visant à rendre le rapport plus clair.</p>
6		<p>Les critères utilisés pour déterminer l'étendue des superficies réservées au scénario de référence ne sont pas définis clairement.</p>	<p>Il n'y a aucun critère de superficie applicable aux portions de territoire réservées en tant que scénario de référence. Les critères sont de nature géomorphologique et écologique afin de s'assurer que les scénarios de référence soient comparables au scénario de boisement en terme de pente, de dépôt de surface, d'orientation et de densité des arbres présents sur les sites. Toutefois, comme décrit dans le protocole (3.3a du PQ) la superficie minimale de 1 ha d'un terrain dénudé s'avère adéquate.</p> <p>La section 3 du DP mentionne une superficie de 1 ha, et ce, pour le projet Carbone boréal. Pour sa part, la section 4.1 du PQ mentionne que le scénario de référence doit présenter au moins deux parcelles de 400 m² et devrait donc présenter une superficie minimale de 800 m². Carbone boréal fonctionne avec</p>	<p>Section 3.3a du PQ Section 4.1d du PQ Section 3 du DP</p>	<p>Explication claire. Serait-il pertinent alors de mentionner dans les documents que, outre la superficie minimale à considérer, il n'y a pas d'autres critères pour l'étendue? OK DAR fermée.</p>

Liste des demandes d'action requise (DAR)

N°	Réf. aux documents GES	Description des demandes d'action requise	Action proposée	Référence aux documents GES et preuves	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
			des superficies minimales de 1 ha, mais le PQ qui pourra servir de document de référence pour d'autres promoteurs de projets propose une superficie minimale de 800 m2, car plus les superficies de référence sont importantes, moins cela est avantageux pour les promoteurs de projet.		
7		Les exigences pour la préparation du terrain et la plantation ne sont pas communiquées autrement que verbalement aux sous-traitants ou aux autres collaborateurs au projet.	En fait, les exigences pour la préparation de terrain et la plantation sont transmises à la fois verbalement et par écrit (courriels) aux responsables de la mise en œuvre des travaux. Celle-ci est ficelée longtemps à l'avance avec les responsables (MRNF) des travaux sylvicoles de chacune des unités de gestion de la région 02. Cela implique qu'avant leur mise en place les plantations sont soumises 1- aux consultations avec les communautés autochtones, 2- aux demandes de permis d'interventions et 3- aux appels d'offres pour l'exécution des travaux. La communication verbale se fait avec le responsable des opérations des compagnies en sous-traitance et ne sert qu'à officialiser que chacune des parties comprend bien la nature de ce qui lui est demandé. Dans un autre ordre d'idée, la communication verbale s'est révélée être le meilleur outil pour s'assurer de l'atteinte des objectifs et les plantations sont effectuées dans le respect de la Loi sur les forêts du Québec et du règlement sur les normes d'interventions en forêts publiques (2.13 du DP).	Section 2.13 du DP Annexe 7 du DP	L'ensemble des communications devrait être accessible (courriels) comme preuves de transmission des exigences. OK Question : le sous-traitant a-t-il en mains les appels d'offres leur indiquant les travaux à faire? Même verbalement quels sont les critères transmis? Il n'y a pas nécessairement méprise. Si les exigences importantes pour la préparation de terrain et la plantation se résument à celles habituellement identifiées pour les travaux sylvicoles en forêt

Liste des demandes d'action requise (DAR)

N°	Réf. aux documents GES	Description des demandes d'action requise	Action proposée	Référence aux documents GES et preuves	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
			<p>Les appels d'offres sont faits par le MRNF (REXFORET), et ce, de la façon consignée dans la loi. Le MRNF étant une des trois entités constituant Carbone boréal cela assure la bonne mise en marche des travaux. Si le sous-traitant obtient le contrat, c'est qu'il répond aux critères de certification des entreprises sylvicoles du MRNF et comme il a obtenu le contrat, il a forcément les appels d'offres en main.</p> <p>Toutefois il ne faut pas confondre; 1-la mise en œuvre des opérations qui doit se faire selon la loi, et 2-les spécificités de l'aspect recherche du projet Carbone boréal qui visent à établir les plantations sous la forme de dispositifs expérimentaux ce qui n'affecte en rien les rendements anticipés. La nature des communications avec les sous-traitants est principalement axée sur ces spécificités.</p> <p>Une note a été ajoutée à l'annexe 7 afin de s'assurer que les communications relatives à la mise en place des plantations soient consignées afin de conserver la preuve des communications.</p>		<p>publique, sans plus, il est pertinent de le mentionner dans les documents.</p> <p>Si les autres exigences transmises verbalement pour établir les dispositifs expérimentaux n'affectent en rien les rendements, il s'agit de le dire aussi dans les documents. Si l'application des exigences est importante pour d'autres raisons liées au projet, il faut qu'elles soient traçables.</p> <p>La note de l'annexe 7 vient tout de même formaliser que les communications devront être consignées.</p> <p>DAR fermée.</p>
8		<p>Les procédures de prévention appliquées pour diminuer les risques de réversibilité ne sont pas documentées. Il n'y a pas non plus de preuve de mise en œuvre au terrain (ex. : les zones réservées au projet et les zones tampons ne sont pas identifiées sur le terrain).</p>	<p>Le processus de demande de création de forêts d'expérimentation auprès de la Direction de la Recherche forestière du MRNF est un processus long et fastidieux et chacune des étapes est documentée. Les documents relatifs à la création sont disponibles auprès de M^{me} Andrée Michaud de la DRF ainsi qu'à nos bureaux. De plus afin d'assurer un maximum de</p>	<p>Voir Annexe 6 du DP</p>	<p>Ajout d'un annexe. Semble bien adressé et plus clair.</p> <p>DAR fermée.</p>

Liste des demandes d'action requise (DAR)

N°	Réf. aux documents GES	Description des demandes d'action requise	Action proposée	Référence aux documents GES et preuves	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
			protection les demandes de statut de Bloc expérimental auprès du bureau régional du MRNF (Pascal Baillargeon) ont été effectuées pour toutes les plantations Carbone boréal. Pour ce qui est de l'identification des plantations sur le terrain il faut savoir qu'en date du 22 novembre 2011 les plantations Carbone boréales présentent 87,44 km de contour extérieur et qu'il est irréalisable d'identifier celles-ci sur le terrain. Toutefois des affiches identifiant les plantations Carbone boréal seront installées à certains points d'accès à compter de l'été 2012.		
9		Les procédures orientant le choix des zones de dénudés secs (DS) qui sont dédiées au projet et les justifications à la base de ces choix ne sont pas documentées (dans les documents du projet).	<p>Les justifications sont : 1- Admissibilité du territoire visé aux critères de non-forêt du protocole de Kyoto, 2- Accessibilité via le réseau routier, 3- Proximité des opérations prévues au plan d'intervention sylvicole du MRNF de l'année en cours. Pour les fondements scientifiques, voir section 2.1 du QP</p> <p>Les critères d'accessibilité et de proximité des opérations sont purement opérationnels et n'ont pour ainsi dire rien à voir avec Carbone boréal, l'objectif étant de minimiser les coûts de la mise en œuvre des travaux. S'il faut déplacer de la machinerie sur de grandes distances et investir 25 000 en chemin et ponceaux pour pouvoir faire la plantation, la rentabilité de l'opération s'en trouve grandement affecté.</p>	2.1 du QP Annexe 7 du DP	<p>Ok. Logique.</p> <p>La demande vise à éclaircir le DP (ou le QP) et à le rendre complet pour le lecteur qui, parfois, n'est pas un expert en la matière.</p> <p>Ok fait, DAR Fermée.</p>

Liste des demandes d'action requise (DAR)

N°	Réf. aux documents GES	Description des demandes d'action requise	Action proposée	Référence aux documents GES et preuves	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
10		Les formulaires de cueillette des données de terrain n'étaient pas disponibles au moment de la vérification	La vérification a été effectuée en juillet 2011 et le responsable des opérations de terrain n'était à ce moment pas disponible pour fournir ce formulaire lors de la vérification. De plus, la saisie des données ne commencera à s'effectuer qu'à partir de 2012, et ce, uniquement pour la plantation de 2008, le formulaire de saisie de données n'était donc pas nécessaire à ce moment. Le formulaire en question est toutefois disponible en Annexe 2 du DP.	Annexe 2 du DP	Ok. DAR Fermée.

Constats					
N°	Réf. aux documents GES	Description des constats	Action proposée (s'il y a lieu)	Référence aux documents GES et preuves	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
1		La propriété des absorptions (crédits) n'est pas clairement définie, malgré les requêtes de l'UQAC auprès du MRNF	La question n'est pas encore résolue. Une rencontre avec les gestionnaires du MRNF est d'ailleurs prévue à ce sujet le 27 janvier 2012. La rencontre avec le MRNF a été déplacée au 1 ^{er} mars 2012 et cette question se trouve à l'ordre du jour.	Voir « Historique_Lettres-MRNF.pdf »	Étant donné que le MRNF est partenaire pour le projet, il est entendu que son personnel vise la pérennité du projet. La question reste néanmoins à être éclaircie pour les bénéfices du projet.
2	Document de projet	La date ou la version du Document de projet n'apparaît pas.	Correction effectuée	Voir page titre du DP	Ok, corrigé
3	Document de projet et Protocole de quantification	Dans le Protocole de quantification et dans le Document de projet, on fait référence au potentiel de superficie pour les DS au Québec (7 % ou 1,6 M ha). Par contre, cette fraction de la superficie réfère à la pessière noire à mousse au lieu de référer à la pessière à mousse comme superficie totale.	Correction effectuée. Toutefois afin d'être précis il faut comprendre que le territoire en question ne touche pas uniquement le domaine bioclimatique de la pessière à mousses, mais bien l'ensemble de la zone boréale qui comprend aussi le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc.	Section 2.7 du DP Section 2.1a du PQ	Ok, corrigé
4	Document de projet	La période de vérification du projet concerne les années 2008, 2009 et 2010, où les premières plantations ont été effectuées. La déclaration GES pour la période visée correspond donc au nombre d'ha plantés × 4 t CO ₂ eq/ha/an × 70 ans. Si l'on considère que 135 hectares ont été plantés, la valeur de la déclaration s'élève donc à 37800 t CO ₂ eq. C'est ce nombre de tonnes qui serait sérialisé par la CSA. Le rapport de projet n'est pas clair à ce sujet.	Le calcul est le bon, toutefois afin de pouvoir uniformiser les fichiers cartographiques, la projection a dû être modifiée (MTM Québec Lambert). Ce changement de projection et la correction appliquée au point 1 des « modifications requises » diminuent la superficie à 128,47 ha et les t CO ₂ eq à 35971,6.	Voir section 2.9 du DP	Ok, corrigé.

Constats					
N°	Réf. aux documents GES	Description des constats	Action proposée (s'il y a lieu)	Référence aux documents GES et preuves	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
5	Document de projet	Plusieurs hypothèses et choix de valeurs ont été faits aux fins d'un conservatisme plus élevé et d'une incertitude diminuée; le rapport est toutefois plus ou moins exhaustif dans leur description (ex. : utilisation de plants de petite dimension, exclusion des produits du bois, utilisation de l'épinette noire seulement pour les modélisations, considération d'une coupe pour la modélisation alors qu'il n'y en avait pas de prévue pour le projet, durée du projet de 70 ans, etc.).	<p>Les taux de séquestration suggérés sont issus d'une modélisation et comme toute modélisation celle-ci comporte une part d'incertitude. Afin de se prémunir contre toutes surestimations dans l'évolution des stocks de carbone, l'approche préconisée a été conservatrice. Dans l'éventualité où Carbone boréal surestimerait la séquestration et que les bilans carbone seraient inférieurs aux crédits vendus à terme (70 ans), Carbone boréal se retrouverait dans une situation de réversion. L'approche conservatrice utilisée ici ne sert qu'à protéger les acheteurs de crédits de carbone et Carbone boréal. Pour ce qui est de la durée du projet, celle-ci a été influencée par l'âge d'exploitabilité absolue en fonction de la table de rendement avec laquelle le modèle a été nourri (~65 ans) et arrondi à la dizaine près. L'article de Gaboury <i>et al.</i> (2009) fait bien valoir les principaux éléments de l'approche conservatrice du projet Carbone boréal.</p> <p>La phrase : "Refer to Gaboury et al. (2009) for all aspects of conservativeness related to the project" a été ajoutée à la section 1 du DP au point Conservativeness</p>	<p>Voir article de Gaboury et al. 2009. Voir DP partie 1 : Conservativeness</p>	<p>Cette courte explication n'apparaît pas dans documents.</p> <p>OK, corrigé.</p>
6	Document de projet	Les résultats de l'étude des 11 paires de parcelles (DS et terrains boisés naturellement) ne sont pas utilisés dans le rapport du projet alors qu'ils corroborent les estimations faites par modélisation.	<p>Il ne s'agit pas de documents qui sont nécessaires au projet et dont la mise en forme pour répondre au présent document demanderait une somme considérable de travail. Lorsque ces données seront traduites sous forme d'article scientifique (prévu en 2012) elles seront alors incluses dans les documents de Carbone boréal.</p> <p>Une précision a été ajoutée à la section 2.7 du DP en mentionnant que : The recent field results from the Carbone boréal research team (articles in preparation) give support to the ex ante assumption of the project based on the Gaboury et al. (2009) simulations.</p>	<p>Voir DP section 2.7</p>	<p>Ces corroborations sur le terrain appuient les modélisations et soutiennent la crédibilité du projet.</p> <p>Ok, corrigé.</p>

Constats					
N°	Réf. aux documents GES	Description des constats	Action proposée (s'il y a lieu)	Référence aux documents GES et preuves	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
7	Document de projet	Le Document de projet fait référence aux versions de 1997 des normes de l'ISO sur l'ACV (14040, 14044, etc.). En 2006, une nouvelle série de normes a été publiée. Bien que les exigences y étant contenues soient génériques, les changements n'ont pas été identifiés en lien avec le projet.	Le document de projet ne fait aucunement référence aux normes ISO 14040 et 14044. Celui-ci fait plutôt référence aux normes 14064-2, 14064-3 et 14065.	Voir DP	En effet, c'est dans la version du DP de juin 2011 et non celle de juillet 2011 que la version de 1997 d'ISO 14040 avait été introduite.
8	Protocole de quantification	Les références en lien avec le 0,5 pour le contenu en carbone de la biomasse ne sont pas données dans le Protocole.	Le protocole fait référence au document IPCC GPG LULUCF(2003) à mainte reprise d'où est issue cette information. Il a été ajouté au PQ lors de la première mention du 0.5 dans la section 4.1a.	Section 4.1a du PQ.	Ok, corrigé.
9	Documents de la CSA pour la validation	La validation réalisée par la CSA concerne strictement le Protocole de quantification et non le projet dans son ensemble.	La validation seule du PQ s'avérait l'unique procédure de validation nécessaire par CSA.	Section 2.2 du PQ	C'est dans le langage verbal utilisé au moment de la vérification que l'on traitait de validation du projet. Le QP est en effet clair à cet effet.

Demande de documents additionnels		
N°	Identification des documents à fournir	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
1	Procédure de révision aux fins de la publication d'un article scientifique (surtout en lien avec l'utilisation de l'article Gaboury <i>et al.</i> 2009 dans le projet).	Ok, a été incluse en annexe du DP.
2	Cartes des plantations pour le projet et des zones tampons (et information connexe).	Ok, fournies.
3	Résultats des mesures de stock de carbone dans les plantations tampons. (Voir le document joint Fradette 2011).	Ok, fournis.

Questions laissées en suspens				
N°	Description des questions	Réponse, action corrective ou changement	Référence aux documents GES	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
1	Quelles sont les protections et garanties issues du statut de forêt expérimentale? Y a-t-il des possibilités élevées de voir renouveler le statut après 30 ans?	Officiellement inconnu. Par contre, le bureau régional du MRNF croit (de façon informelle) que ce statut sera renouvelable à terme. Des précisions sur cette question seront demandées aux gestionnaires du MRNF lors de la rencontre prévue le 27 janvier 2012. Sera abordé lors de la rencontre avec le MRNF le 1 ^{er} mars 2012, cette question est à l'ordre du jour.		Étant donné que le MRNF est partenaire pour le projet, il est entendu que son personnel vise la pérennité du projet. La question reste néanmoins à être éclaircie pour les bénéfices du projet.
2	Y aurait-il eu moyen d'évaluer quantitativement l'incertitude liée à la déclaration 2008 à 2010?	Outre l'imprécision relative à l'affirmation d'absorption de CO ₂ (cf modélisation dans Gaboury et al. 2009), une incertitude peut être liée à la précision du système de positionnement global (GPS) utilisé. Il est impossible d'importer l'imprécision des données GPS actuelles et il est donc difficile de connaître l'incertitude associée à la déclaration 2008 à 2010.		Ok.
3	Y a-t-il des preuves de l'existence des plantations 2008 et 2010 que nous pourrions consulter?	Documents fournis.	Documents : Reboisement_UQAC_2008_Piraube.pdf Reboisement_UQAC_2010_Dutilly.pdf	Ok.
4	Un test de barrière du scénario de référence a été effectué. Habituellement, ces tests sont faits pour comparer différentes possibilités, ce qui n'est pas notre cas. Le test de barrière ne sert-il qu'à démontrer que le scénario de référence ne présente pas de barrière?	Un test de barrière a été effectué en amont du projet. Tel que le recommande la norme ISO, le test visait à évaluer le scénario de référence sur les plans réglementaire, technologique, de l'investissement, de la pratique courante et temporelle. Les DS du Québec se sont avérés des scénarios de référence résistants à tous ces tests. La section 3 du DP traite spécifiquement ce point.	Voir Gaboury et al. (2009) Section 3 du DP.	La réponse est donc oui. Ok.

Questions laissées en suspens				
N°	Description des questions	Réponse, action corrective ou changement	Référence aux documents GES	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
5	Le Document de projet ne traite pas des impacts environnementaux positifs ou négatifs de l'afforestation autres que la séquestration du carbone. Comme le projet ne semble pas créer de problématique environnementale particulière, ne serait-il pas pertinent de le mentionner?	Oui, cela serait pertinent. L'intégration des autres impacts environnementaux du projet est prévue dans l'éventualité de la présentation du projet Carbone boréal dans un organisme réglementaire où ces questions sont posées. La phrase suivante : « Visit de Carbone boréal web site for information on other environmental and socio-economic impacts of the projet, especially the Boucher et al. (2008) paper therein. » a été ajoutée à la section 2.2 du DP.	Section 2.2 du DP	Sans entrer dans le détail, une note sur cet aspect serait intéressante et à l'avantage du projet. Ok.
6	Les surfaces laissées en ensemencement naturel sans scarifiage sont-elles incluses dans les superficies du projet?	Il n'y a pas de surface laisser en ensemencement naturel sans préparation de terrain préalable. Par conservatisme, les superficies non traitées contenues à l'intérieur des contours du projet sont considérées comme faisant partie du projet. Sans scarifiage, aucun ensemencement naturel ne peut avoir lieu. Par contre, les superficies sans scarifiage, mais l'intérieur du contour du projet reste associé au projet même si elle n'avantage pas l'absorption au-delà du scénario de référence.		Lors de la visite du terrain, il semble que de telles superficies avaient été observées, d'où la question. Ok.
7	Au moment de réaliser l'inventaire, que fait-on si les placettes d'échantillonnage ont été scarifiées (prélèvements)?	Il n'y a aucune mesure destructive de prévue dans le plan d'échantillonnage, exception faite du prélèvement de sol organique. Il est donc impossible que les parcelles permanentes aient été prélevées. Si la question porte sur le risque de réversibilité associée aux activités sylvicoles, le protocole Carbone boréal inclut une vérification afin de s'assurer que de tels événements ne se produisent pas. Si tel était le cas il faudrait inventorier la parcelle afin d'en faire le bilan carbone et le comparer avec scénario de référence et chiffrer l'effet de cette		Ok. On parlait ici d'un scarifiage accidentel d'une placette d'échantillonnage, donc de la non-disponibilité de la placette pour l'échantillonnage.

Questions laissées en suspens				
N°	Description des questions	Réponse, action corrective ou changement	Référence aux documents GES	Évaluation des nouvelles informations par le vérificateur responsable (Section réservée au BNQ)
		<p>perturbation et compenser la différence avec les plantations backup.</p> <p>Devrait-on ajouter plus d'information sur la procédure à prendre pour quantifier ce type de perte hypothétique? À noter qu'il y a déjà une procédure d'établie afin d'éviter les pertes de superficie due aux activités anthropiques.</p>		Pour répondre à la question, je ne crois pas.
8	Les sillons de scarifiage sont-ils séparés de 2 ou 2,5 m?	L'espacement des disques sur le scarificateur est réglé à 2 m. Cependant, avec les aléas du terrain, l'espacement entre les passages de la machinerie peut varier.		Ok.