

**MINES AGNICO EAGLE LTÉE**

# PROJET AKASABA OUEST

PLAN DE COMPENSATION POUR LES  
EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU  
BORÉAL DE VAL-D'OR ET SON HABITAT

1203-PLN-001

VERSION 2 - NOVEMBRE 2017



**AGNICO EAGLE**





# PROJET AKASABA OUEST

PLAN DE COMPENSATION POUR LES  
EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU  
BORÉAL DE VAL-D'OR ET SON HABITAT

**Mines Agnico Eagle Ltée**

Projet n° : 171-14776-03  
Date : Version 2 - Novembre 2017



**AGNICO EAGLE**

**WSP Canada Inc.**  
5355, boul. des Gradins  
Québec (Québec) G2J 1C8

Téléphone : +1 418 623-2254  
Télécopieur : +1 418 624-1857  
[www.wsp.com](http://www.wsp.com)





---

# SIGNATURES

APPROUVÉ PAR :

MINES AGNICO EAGLE LTÉE



---

Josée Brazeau  
Coordonnatrice Environnement

WSP CANADA INC.



---

Josée Marcoux, géographe, M.Sc.  
Directrice de projet

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.



---

# ÉQUIPE DE RÉALISATION

## MINES AGNICO EAGLE LTÉE

Chargée de projet	Josée Brazeau, coordonnatrice en environnement
Collaborateurs	Mélanie Roy, coordonnatrice en environnement Patrice Simard, surintendant projet Akasaba Ouest

## WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice de projet	Josée Marcoux, M. Sc. géographe
Chargé de projet	Alain Chabot, spécialiste Grande faune
Collaboratrices	Lisette Roberge, ing. forestier Louise Grimard, géogr. B. Sc., géographe
Cartographie et géomatique	Mylène Lévesque, B. Sc., D.E.S.S., coordonnatrice cartographie François-Xavier Lafortune, B. Sc., cartographe
Édition	Nancy Laurent, technicienne en éditique Cathia Gamache, technicienne en éditique

## AUTRE COLLABORATEUR EXTERNE

Collaborateur	Yanick Plourde, M. Sc. biologiste, Le Groupe Desfor
---------------	---

### Référence à citer :

---

WSP. 2017. *Projet Akasaba Ouest. Plan de compensation pour les effets résiduels sur le caribou boréal de Val-d'Or et son habitat*. Rapport produit pour Mines Agnico Eagle Ltée. Version 2 – Novembre 2017. 56 pages et annexes.



# TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>MISE EN CONTEXTE .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>IMPACTS ET EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU ET SON HABITAT.....</b>	<b>5</b>
2.1	ÉVALUATION DE L'HABITAT ESSENTIEL AU SITE DU PROJET AKASABA OUEST.....	5
2.2	ÉVALUATION GÉNÉRALE DES MENACES SUR LE CARIBOU BORÉAL, HARDE DE VAL-D'OR.....	10
2.3	ÉVALUATION DES IMPACTS ET DES EFFETS RÉSIDUELS DU PROJET SUR LE CARIBOU ET SON HABITAT.....	10
2.4	MESURES D'ÉVITEMENT ET D'ATTÉNUATION DES IMPACTS.....	14
<b>3</b>	<b>DESCRIPTION DES MESURES DE COMPENSATION.....</b>	<b>15</b>
3.1	NATURE ET JUSTIFICATION DES COMPENSATIONS PROPOSÉES.....	15
3.1.1	FERMETURE DE CHEMINS FORESTIERS.....	16
3.1.2	FERMETURE ET REBOISEMENT DE CHEMINS FORESTIERS.....	17
3.1.3	CRITÈRES DE SÉLECTION DES CHEMINS .....	19
3.2	ÉVALUATION DES SUPERFICIES À COMPENSER .....	20
3.3	RATIO DE COMPENSATION .....	23
3.3.1	PERTE D'HABITATS ESSENTIELS.....	23
3.3.2	DÉRANGEMENT ET RISQUE DE COLLISION AVEC LES VÉHICULES ROUTIERS .....	24
3.4	EMPLACEMENT DES MESURES DE COMPENSATION ET DESCRIPTION DU MILIEU.....	24
3.4.1	ZONE 1B.....	26
3.4.2	ZONE 1C – RÉSERVE DE BIODIVERSITÉ DES CARIBOUS-DE-VAL-D'OR ...	26
3.4.3	ZONE 1E.....	26
3.5	POTENTIEL DE FERMETURE ET DE REBOISEMENT DE CHEMINS FORESTIERS PAR ZONE .....	29
3.6	MESURES D'ÉVITEMENT OU D'ATTÉNUATION DES EFFETS NÉFASTES DES MESURES DE COMPENSATION.....	32

<b>4</b>	<b>ÉCHÉANCIER ET ÉTAPES DE RÉALISATION DES MESURES DE COMPENSATION .....</b>	<b>37</b>
4.1	ÉCHÉANCIER .....	37
4.2	ÉTAPES DE RÉALISATION DES MESURES DE COMPENSATION .....	37
<b>5</b>	<b>RÔLES ET RESPONSABILITÉS.....</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>ÉVALUATION DES MESURES DE COMPENSATION .....</b>	<b>45</b>
6.1	CONDITIONS DU MILIEU AU SITE DU PROJET ET AU SITE DES MESURES DE COMPENSATION.....	45
6.2	AVANTAGES À COURT ET À LONG TERMES DES MESURES PROPOSÉES.....	45
6.3	PERTINENCE ET DEGRÉ D'EFFICACITÉ DES MESURES .....	46
6.4	DEGRÉ D'INCERTITUDE DE RÉALISATION DES MESURES DE COMPENSATION.....	47
6.5	AVANTAGES CUMULATIFS DES MESURES DE COMPENSATION .....	48
<b>7</b>	<b>MESURES D'URGENCE .....</b>	<b>49</b>
7.1	RISQUES DE DÉFAILLANCE DES MESURES DE COMPENSATION .....	49
7.2	MESURES D'URGENCE EN CAS DE DÉFAILLANCE .....	49
<b>8</b>	<b>SUIVI ET RAPPORTS.....</b>	<b>51</b>
8.1	MÉTHODOLOGIE DU SUIVI.....	51
8.1.1	SUIVI DE LA REPRISE ET DE L'ÉTAT DE LA VÉGÉTATION RÉSINEUSE À L'INTÉRIEUR DE L'EMPRISE DES CHEMINS.....	51
8.1.2	VÉRIFICATION DE L'EFFICACITÉ DES STRUCTURES POUR BLOQUER L'ACCÈS AUX UTILISATEURS DU TERRITOIRE .....	52
8.2	PÉRIODE DU SUIVI ET PRODUCTION DE RAPPORTS .....	52
<b>9</b>	<b>RESSOURCES ET GARANTIES FINANCIÈRES .....</b>	<b>53</b>
9.1	COÛT DES MESURES DE COMPENSATION .....	53
9.2	FINANCEMENT DES MESURES DE COMPENSATION.....	53

## RÉFÉRENCES ..... 55

## TABLEAUX

TABLEAU 1	RÉPARTITION DES SUPERFICIES D'HABITAT DU CARIBOU BORÉAL PAR ZONE ET PAR TYPE D'HABITAT .....	6
TABLEAU 2	ÉVALUATION DES EFFETS POTENTIELS SUR LE CARIBOU BORÉAL, MESURES D'ATTÉNUATION ET MESURES DE COMPENSATION .....	11
TABLEAU 3	ÉVALUATION DE LA SUPERFICIE D'HABITAT ESSENTIEL DU CARIBOU BORÉAL À COMPENSER .....	20
TABLEAU 4	CARACTÉRISTIQUES ET OBJECTIFS DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES COMPENSATOIRES PAR ZONE.....	27
TABLEAU 5	RÉPARTITION DES CHEMINS AVEC POINT DE FERMETURE POTENTIELLE EN FONCTION DES MÉTHODES D'ANALYSE, AVEC ET SANS CONSULTATION PUBLIQUE .....	29
TABLEAU 6	CONDITIONS D'ACCESSIBILITÉ DES CHEMINS VISITÉS .....	30
TABLEAU 7	RÉPARTITION DE LA LONGUEUR DES CHEMINS POUVANT FAIRE L'OBJET D'UNE FERMETURE ET D'UN REBOISEMENT DANS LA ZONE 1E .....	31
TABLEAU 8	CALCUL DU GAIN POTENTIEL D'HABITATS (HA) PAR LA FERMETURE ET LE REBOISEMENT DE CHEMINS DANS LA ZONE 1E .....	32
TABLEAU 9	CALENDRIER PRÉLIMINAIRE DE RÉALISATION DES TRAVAUX DU PLAN DE COMPENSATION POUR LES EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU BORÉAL DE VAL-D'OR ET SON HABITAT – PROJET AKASABA OUEST .....	39
TABLEAU 10	COÛT DES TRAVAUX PAR ACTIVITÉ.....	54

## CARTES

CARTE 1	LOCALISATION DU CARIBOU FORESTIER DE VAL-D'OR.....	7
CARTE 2	UTILISATION DU TERRITOIRE PAR LE CARIBOU DE VAL-D'OR – LOCALISATIONS DE 1995 À 2015 .....	9
CARTE 3	ALTÉRATION DE L'HABITAT ESSENTIEL DU CARIBOU FORESTIER DANS L'EMPREINTE ET LA ZONE D'INFLUENCE DE LA MINE .....	21
CARTE 4	IDENTIFICATION DES SECTEURS PRIORITAIRES POUR LA FERMETURE ET LE REBOISEMENT DE CHEMINS.....	25
CARTE 5	SECTEURS ET ZONES DE PROTECTION 2013-2018 – SITE FAUNIQUE DU CARIBOU AU SUD DE VAL-D'OR .....	28
CARTE 6	ZONE D'INFLUENCE SANS CHEVAUCHEMENT DES CHEMINS AVEC POTENTIEL DE FERMETURE ET DE REBOISEMENT.....	35

---

## PHOTO

PHOTO 1	FERMETURE AVEC EMPIERREMENT ET TRANCHÉE .....	17
---------	---	----

---

## ANNEXES

<b>A N N E X E</b>	<b>1</b>	<b>TABLE DE CONCORDANCE</b>
<b>A N N E X E</b>	<b>2</b>	<b>CARTES D'ÉVALUATION DU POTENTIEL D'HABITAT ESSENTIEL</b>
<b>A N N E X E</b>	<b>3</b>	<b>PLAN DE MESURES PARTICULIÈRES POUR LA FAUNE</b>
<b>A N N E X E</b>	<b>4</b>	<b>RAPPORT DE TERRAIN POUR L'ÉVALUATION DU POTENTIEL DE FERMETURE ET DE REBOISEMENT DE CHEMINS FORESTIERS – OCTOBRE 2017</b>
<b>A N N E X E</b>	<b>5</b>	<b>RÉSULTATS DE LA CONSULTATION PUBLIQUE DU MFFP DE FÉVRIER 2017 (REPRÉSENTATION À PARTIR DES FICHIERS DE FORME)</b>
<b>A N N E X E</b>	<b>6</b>	<b>LETTRES DU MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS DU 10 MAI 2017 ET DU <b>XX</b> NOVEMBRE 2017(<b>À VENIR</b>)</b>
<b>A N N E X E</b>	<b>7</b>	<b>PROJETS DE RECHERCHE DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC EN ABITIBI-TÉMISCAMINGUE</b>

# 1 MISE EN CONTEXTE

Mines Agnico Eagle (MAE) envisage de réaliser le projet Akasaba Ouest visant à exploiter une mine à ciel ouvert sur le territoire de la ville de Val-d'Or, au Québec, afin d'y extraire du minerai de cuivre et d'or. Le projet est situé à une quinzaine de kilomètres à l'est du noyau urbain de Val-d'Or. Le minerai extrait à la mine sera traité aux installations existantes de la mine Goldex de MAE à Val-d'Or. Le concentré de sulfures produit par celle-ci sera traité aux installations existantes de MAE de la mine LaRonde, dans la municipalité de Preissac. En plus de maximiser l'utilisation du concentrateur de la mine Goldex, le projet Akasaba Ouest contribuera à la réhabilitation de l'ancien site minier Manitou. La durée de vie prévue du projet est de sept ans, incluant la construction et la restauration du site minier.

Le projet est assujéti à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (L.R.C., 2012, ch. 19, art. 52; LCÉE) ainsi qu'à la *Loi sur la qualité de l'environnement* et son *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* (chapitre Q-2, r.23; LQE). L'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social (ÉIES) du projet a été déposée à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE) en septembre 2015 et au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) en août 2015.

En vertu du paragraphe 79(2) de la *Loi sur les espèces en péril*, l'Agence, en tant qu'autorité responsable, est tenue de déterminer les effets négatifs du projet sur les espèces inscrites sur la liste des espèces en péril et leur habitat essentiel. L'Agence est également tenue de veiller à ce que des mesures soient prises pour éviter ou atténuer les effets négatifs sur ces espèces et que des programmes de surveillance et de suivi appropriés soient mis en œuvre si le projet va de l'avant. Les mesures proposées doivent être conformes aux programmes de rétablissement et aux plans d'actions applicables relativement à ces espèces.

Le caribou forestier est désigné vulnérable au Québec en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* et est désigné menacé au Canada en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*. Au sud du site minier se trouve la population de caribous forestiers de Val-d'Or qui ne compte aujourd'hui qu'une vingtaine d'individus (MFFP, septembre 2017). Le projet Akasaba Ouest serait réalisé sur un territoire faisant partie de l'habitat essentiel du caribou des bois de Val-d'Or conformément à l'évaluation scientifique réalisée par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC; Environnement Canada, 2011). Par ailleurs, certains secteurs jugés essentiels au maintien de cette population ont été circonscrits et inclus dans une réserve de biodiversité de 434 km<sup>2</sup> créée spécifiquement à cette fin en 2009 par le Gouvernement du Québec et qui fait l'objet d'un plan de conservation. La limite nord de cette réserve est située à environ 5 km au sud du site du projet. La réserve de biodiversité est entièrement incluse dans l'aire de répartition QC1 du caribou de Val-d'Or, d'une superficie totale de 346 861 ha, identifiée par ECCC dans son Programme de rétablissement du caribou des bois, population boréale (2012a) et qui correspond à l'habitat essentiel identifié pour cette harde.

Après la réception de la 3<sup>e</sup> série de questions de l'Agence le 27 janvier 2017, plusieurs échanges ont eu lieu avec les autorités provinciale et fédérale pour préciser et orienter la description des impacts du projet sur le caribou de Val-d'Or ainsi que les mesures d'atténuation et de compensation des impacts résiduels. Les rencontres et échanges se résument comme suit :

- Le 14 février, une rencontre s'est tenue à Québec avec l'ACÉE, ECCC, MAE et l'analyste principale du projet au MDDELCC pour discuter de l'analyse des habitats essentiels du caribou dans l'aire QC1, des mesures de compensation et de l'arrimage essentiel entre les deux paliers de gouvernement au niveau des mesures à mettre en place pour le caribou.

- Une deuxième rencontre s'est déroulée à Rouyn-Noranda le 23 février entre le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), l'ACÉE, le MDDELCC et MAE pour discuter spécifiquement des mesures d'atténuation et de compensation qui seraient acceptables pour le caribou de Val-d'Or.
- Le 14 mars, MAE informait le MDDELCC et l'ACÉE qu'elle abandonnait la construction de la route de transport du minerai de 6,7 km initialement prévue au projet au profit de l'utilisation de la route Matchi-Manitou de la compagnie forestière EACOM déjà autorisée par le Gouvernement du Québec et dont la construction est prévue en 2017. Le calcul de l'empiètement dans l'habitat essentiel du caribou de Val-d'Or a été révisé en considérant le retrait de cette composante du projet.
- Le 21 mars, MAE soumet par écrit au MDDELCC et à l'ACÉE une première proposition de compensation qui consiste à effectuer un suivi télémétrique et à fermer et reboiser 11 km d'anciennes routes forestières selon un ratio global de compensation de 2 : 1.
- Le 13 avril, une rencontre s'est tenue entre le MDDELCC, le MFFP, l'ACÉE et ECCC pour discuter de l'enjeu caribou et des mesures proposées par MAE dans le contexte du projet Akasaba Ouest.
- Le 18 avril, l'ACÉE informe MAE que le Gouvernement fédéral n'est pas d'accord avec la proposition initiale de compensation de MAE, notamment avec le fait de considérer des ratios de compensation différents entre les habitats impactés directement par le projet (empreinte) et ceux dans sa zone d'influence. L'ACÉE précise également qu'un plan détaillé de compensation et du processus de fermeture des chemins devra être soumis pour approbation.
- Le 19 avril, le MDDELCC informait MAE que le Gouvernement du Québec était favorable à sa proposition de fermer et de reboiser 11 km d'anciennes routes forestières, mais qu'il n'était pas d'accord avec la réalisation d'un suivi télémétrique.
- Le 21 avril, l'ACÉE transmet à MAE, par courriel, sa position officielle quant à son désaccord avec la proposition initiale de compensation et transmet également de l'information relative à l'élaboration du plan de compensation.
- Le 10 mai, MAE dépose sa 2<sup>e</sup> proposition de compensation.
- Le 15 mai, une rencontre s'est tenue entre l'ACÉE, le MDDELCC, le MFFP, ECCC et MAE pour discuter de la 2<sup>e</sup> proposition de compensation.
- Le 1<sup>er</sup> septembre, le MFFP transmet ses commentaires sur la 2<sup>e</sup> proposition de compensation.
- Le 13 septembre, l'ACÉE transmet ses commentaires sur la 2<sup>e</sup> proposition de compensation.
- Le 2 octobre, MAE rencontre l'ACÉE et le Service canadien de la faune (SCF) afin de discuter des commentaires reçus et demander des clarifications.
- Le 3 octobre, MAE rencontre le MDDELCC afin de discuter des commentaires reçus du MFFP et exposer les obligations de MAE en vertu de *la Loi sur les espèces en péril* du gouvernement fédéral.

Le présent document rassemble l'information en lien avec l'évaluation des impacts du projet Akasaba Ouest sur le caribou de Val-d'Or et sur son habitat essentiel et décrit en détail le plan compensatoire proposé par MAE pour les impacts résiduels du projet. Ce document s'inspire notamment des lignes directrices pour la « Préparation d'un plan de compensation pour une espèce non aquatique en péril à joindre à une demande de permis délivré en vertu de l'article 73 présentée à Environnement et Changement climatique Canada et à l'Agence Parcs Canada » (Gouvernement du Canada, 2016) et du « Cadre opérationnel pour l'utilisation d'allocation de conservation » (Environnement Canada, 2012b).

L'annexe 1 présente la concordance entre les renseignements inclus dans le présent plan de compensation et les commentaires de l'ACÉE reçus le 13 septembre 2017 portant sur la proposition de compensation.

### Objectifs du plan de compensation

Les objectifs du présent plan de compensation se résument comme suit :

- compenser les effets environnementaux résiduels directs et indirects du projet Akasaba Ouest sur le caribou de Val-d'Or et son habitat essentiel qui ne peuvent pas être évités ou atténués suffisamment;
- entreprendre des actions coordonnées pour recréer de l'habitat pour le caribou boréal par la remise en état (fermeture et reboisement) de routes forestières;
- compenser la perte d'habitat avec un ratio qui prend en compte la précarité de la harde de caribous de Val-d'Or et le niveau élevé de perturbation actuel de son habitat;
- compenser les effets résiduels en lien avec le dérangement des caribous et le risque de collision (transport et activités du site et hors site) par des fermetures de routes forestières comprises dans l'habitat essentiel du caribou de Val-d'Or;
- proposer une approche de suivi et de gestion adaptative afin d'assurer l'atteinte des objectifs de compensation et une flexibilité dans la réalisation et la mise en œuvre des mesures en fonction des résultats obtenus.



## 2 IMPACTS ET EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU ET SON HABITAT

### 2.1 ÉVALUATION DE L'HABITAT ESSENTIEL AU SITE DU PROJET AKASABA OUEST

L'analyse scientifique pour la désignation de l'habitat essentiel prend en considération la disponibilité spatio-temporelle de l'habitat en relation avec le niveau de la population, soit les conditions actuelles de l'habitat et de la population (Environnement Canada, 2011). La zone où le projet Akasaba Ouest s'insère offre actuellement une faible valeur en termes d'habitats essentiels, puisque ceux-ci se composent principalement d'îlots résiduels de forêts au travers de parterre de coupes forestières. Ce milieu, fragmenté par l'activité humaine, offre aussi très peu de possibilités de rétablir un couloir de connectivité le reliant avec la réserve de biodiversité où sont historiquement concentrées les activités du caribou, principalement en période critique de mise bas. Ce constat découle du haut niveau de perturbations du milieu par la concentration des activités humaines au sud du projet. On note en effet la présence d'une route forestière de classe 2, d'un sentier de quad fédéré, des noyaux de villégiature des lacs Ben, Bayeul et Sabourin ainsi que du chemin du Lac-Sabourin qui relie un réseau ramifié de voirie forestière favorisant l'accès au territoire et créant ainsi un effet de barrière aux déplacements des caribous. Pendant une période de suivi télémétrique de 20 ans (1995-2015), seulement six caribous porteurs d'un collier émetteur ont fréquenté une zone correspondant à un rayon de 5 km du centre du projet Akasaba Ouest (voir la carte 1). Toutefois, pendant la période critique de mise bas des femelles (mai et juin), aucun caribou n'a été repéré dans cette zone et la presque totalité des repérages se situe dans la limite de la réserve de biodiversité des Caribous-de-Val-d'Or (voir la carte 2).

Comme il est précisé dans le document de réponses à la troisième série de questions de l'ACÉE (réponse à la question ACEE3-5; WSP, 2017a), les superficies des habitats essentiels (grande échelle, mise bas et hivernal) ont été évaluées dans la nouvelle empreinte de la mine, incluant le tronçon de raccordement à la route forestière nouvellement construite en 2017 et la zone d'influence de 500 m en périphérie de celle-ci (voir le tableau 1). À noter qu'afin d'évaluer le taux de perturbation de l'habitat du caribou forestier, le Gouvernement fédéral considère des zones d'influence de 500 m pour tous les types de perturbations. Pour comparer avec d'autres territoires, cette méthode a également récemment été utilisée par le MFFP.

Cette analyse de l'habitat du caribou boréal a été effectuée en considérant les caractéristiques biophysiques de l'habitat essentiel du caribou décrites dans le programme de rétablissement de l'espèce (annexe H-4c, page 94) selon l'habitat grande échelle, celui pour la mise bas et l'habitat hivernal. Les cartes présentant ces habitats essentiels par catégorie (carte A : grande échelle, carte B : mise bas et carte C : hivernal) sont jointes à l'annexe 2. L'empreinte de la mine (93 ha) et sa zone d'influence couvrent une superficie totale de 450 ha (4,5 km<sup>2</sup>), soit environ 0,1 % de l'aire de répartition du caribou de Val-d'Or (QC1). De cette superficie, 142 ha, soit une proportion d'environ 32 %, correspondent à des habitats à grande échelle pour le caribou boréal, alors que les habitats de mise bas et hivernal représentent respectivement 4 % (17 ha) et 7 % (31 ha). La superficie totale d'habitat à grande échelle dans l'empreinte de la mine et de la zone d'influence correspond à une proportion de l'ordre de 0,03 % de la superficie de l'aire de répartition de la population de caribou de Val-d'Or (QC1). La majorité des habitats à grande échelle se situent dans la zone d'influence de 500 m en périphérie du projet et seulement 10 ha se trouvent dans l'empreinte projetée de la mine. Cette situation s'explique par le fait que la majorité de l'empreinte de la mine (63 ha) correspond à des secteurs de coupes forestières.

La méthodologie d'interprétation du potentiel d'habitat à grande échelle du caribou a exclu les peuplements de moins de 40 ans. Les coupes dans l'empreinte et la zone d'influence de la mine, d'une superficie totale de 142 ha, datent généralement de la période entre 1995 et 2004 et ne constituent actuellement pas de l'habitat intéressant pour le caribou. Il faut cependant considérer que ces secteurs de coupes dans la zone

affectée par le projet pourront redevenir de l'habitat propice pour le caribou dans un horizon de 20 à 30 ans s'ils se régénèrent en peuplements résineux. Ils sont donc considérés comme des habitats potentiels en devenir.

Les autres portions de la zone affectée par le projet, non incluses dans l'habitat essentiel et celui en devenir, couvrent 166 ha et sont représentées principalement par des milieux humides. Ces secteurs sont aussi susceptibles d'être utilisés par le caribou boréal au cours de son cycle vital annuel.

Conformément au Programme de rétablissement fédéral du caribou des bois, population boréale (Environnement Canada, 2012a) et au taux de perturbation de l'habitat essentiel calculé dans l'aire de répartition QC1, toute la superficie comprise dans l'empreinte du projet et sa zone d'influence est considérée comme de l'habitat essentiel. Ainsi, dans son document de commentaires du 13 septembre 2017, le Gouvernement fédéral précise qu'en l'absence de plan par aire de répartition, tous les habitats existants (qu'ils soient perturbés ou non), dans une aire de répartition où il y a moins de 65 % d'habitat non perturbé, doivent être considérés comme étant de l'habitat essentiel.

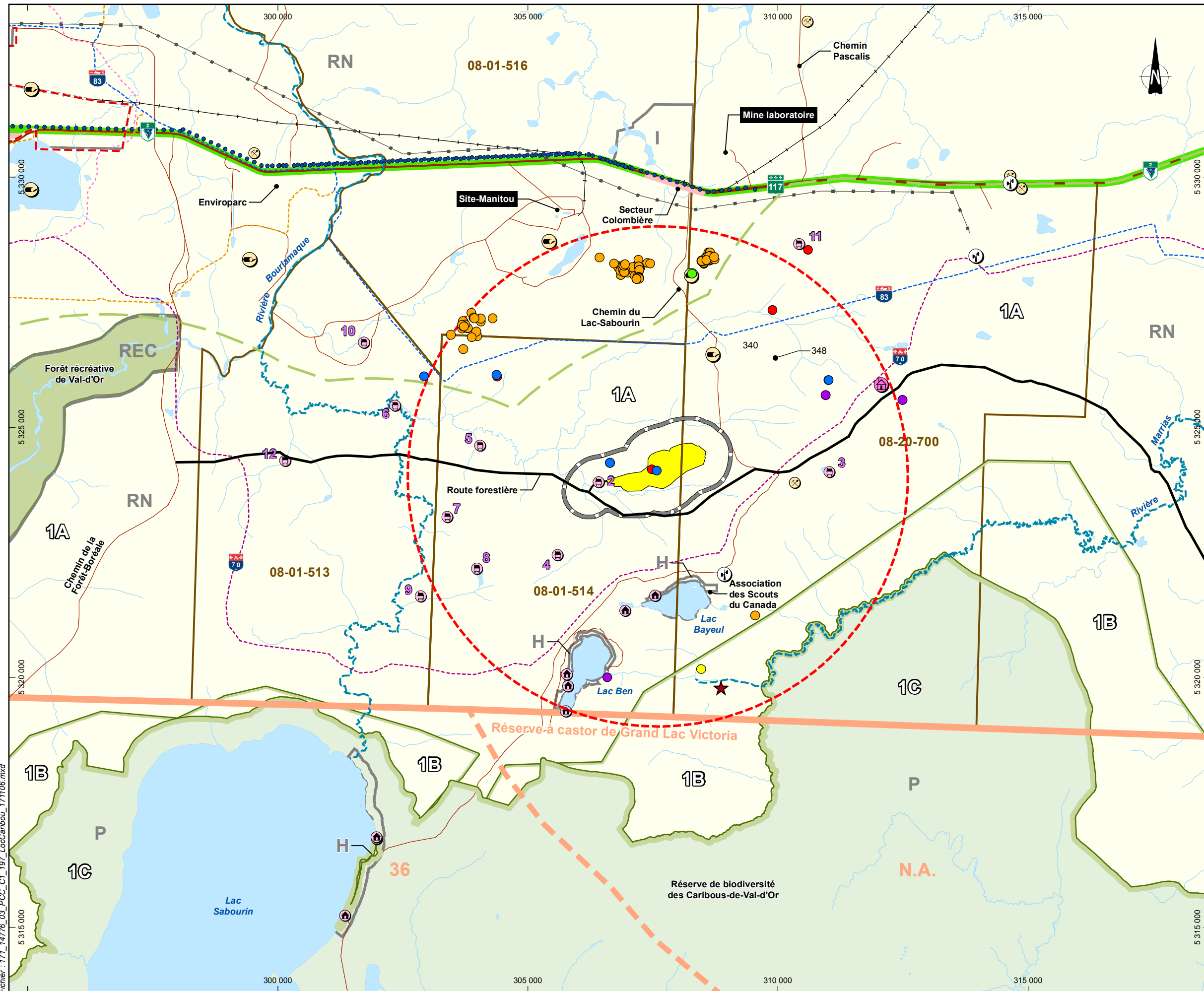
Compte tenu de ce qui précède, dans le cadre de ce projet de compensation, MAE considère que l'ensemble de l'empreinte de la mine et de sa zone d'influence lesquelles couvrent une superficie de 450 ha est de l'habitat essentiel potentiel pour le caribou forestier.

**Tableau 1 Répartition des superficies d'habitat du caribou boréal par zone et par type d'habitat**

	Zone d'empreinte de la mine <sup>1</sup>		Zone d'influence de 500 m		Habitat essentiel potentiellement impacté	
Superficie de la zone	93 ha		357 ha		450 ha	
	ha	%	Ha	%	ha	%
<b>Habitat essentiel</b>						
Grande échelle	10	11	132	37	142	32
Mise bas	7	8	10	3	17	4
Hiver	7	8	24	7	31	7
<b>Habitat potentiel en devenir</b>						
Secteurs de coupe de moins de 40 ans (1991 et 2004)	63	67	79	22	142	31
<b>Autre composante du milieu (milieux humides)</b>	20	22	146	41	166	37
<b>Total<sup>2</sup></b>	<b>93</b>	<b>100</b>	<b>357</b>	<b>100</b>	<b>450</b>	<b>100</b>

1 L'empreinte de la mine inclut le tronçon de raccordement à la route forestière construite en 2017.

2 Le total ne considère que les habitats à grande échelle de la catégorie Habitat essentiel, puisque ceux pour la mise bas et d'hiver y sont inclus.



**Zone d'extraction des points d'occurrence du caribou boréal (5 km)**

**Zone d'influence sur la caribou forestier autour de la mine (500 m)**

**Empreinte de la mine**

**Localisation télémétrique**

**Localisation du caribou par individu**

- 650998A
- 650999A
- 651001A
- 651002A
- 664198A
- 668743A

**Zonage**

- I Industriel
- H Habitation
- P Protection
- REC Récréation
- RN Ressources naturelles

**Loisirs et récréotourisme**

- Piste cyclable (Route Verte)
- Sentier de motoneige Trans-Québec
- Sentier de motoneige régional ou local
- Sentier de quad Trans-Québec
- Sentier de quad local
- Parcours canotable
- Refuge
- Villégiature
- Abri sommaire

**Mine, extraction et élimination**

- Sites d'extraction de substances minérales de surface
- Parc à résidus miniers

**Sites d'intérêts**

- Forêt récréative de Val-d'Or
- Site faunique du caribou au sud de Val-d'Or
- Aire protégée de la réserve de biodiversité des Caribous-de-Val-d'Or
- Modalités particulières

**Infrastructures**

- Route principale
- Route secondaire
- Voie ferrée
- Ligne de transport d'énergie électrique
- Tour de télécommunications
- Gazoduc

**Piégeage**

- Limite de terrain de piégeage enregistré
- Limite nord de la réserve à castor de Grand Lac Victoria
- Limite de terrain de trappage autochtone (N.A. : Non alloué)

0 0,75 1,5 3 km  
1 : 75 000  
Projection : NAD83, UTM fuseau 18N

**AGNICO EAGLE**

**PLAN DE COMPENSATION POUR LES EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU BORÉAL DE VAL-D'OR ET SON HABITAT**  
Projet Akasaba Ouest, Val-d'Or, Qc

**Carte 1**  
**Localisation du caribou forestier de Val-d'Or**

**Sources :**  
 CarVec, 1 : 50 000, RNCan  
 BNDT, 1 : 250 000, RNCan  
 SDA, MRNF Québec, 2010  
 Gestim, MRN Québec, mars 2014  
 Baux de villégiature, MRN Québec, janvier 2014  
 Composantes d'utilisation géographique régionale, MERN Québec, septembre 2014  
 MRC de La Vallée-de-l'Or  
 Ville de Val-d'Or

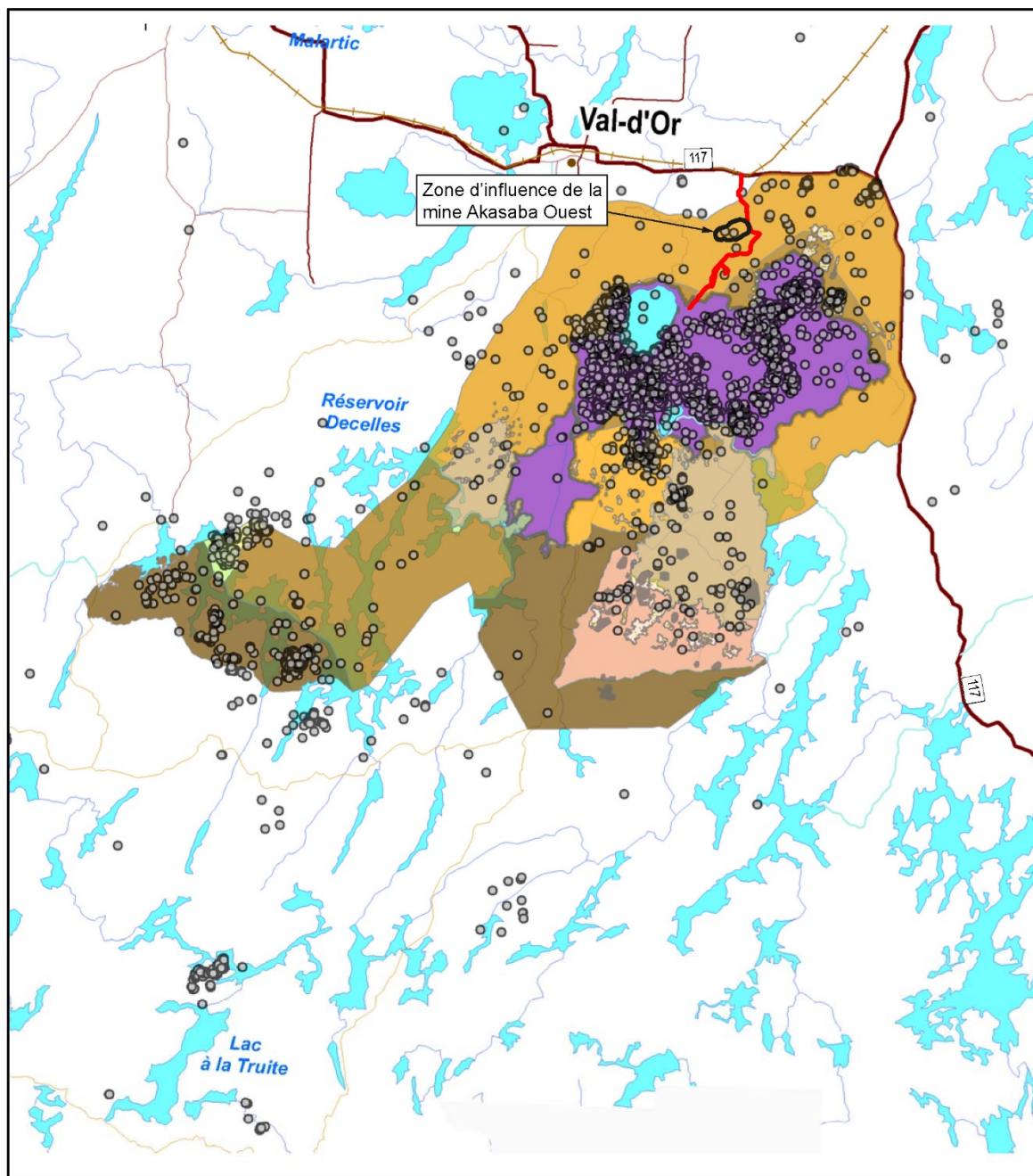
Préparée par : J. Marcoux  
 Dessinée par : F.-X. Lafortune  
 Approuvée par : J. Marcoux

**06 novembre 2017** 171-14776-03

Fichier : 171\_14776\_03\_PCC\_C1\_197\_LocCaribou\_171106.mxd



Carte 2 Utilisation du territoire par le caribou de Val-d'Or – Localisations de 1995 à 2015



#### Légende

- Localisation Caribou 1995-2015 (satellitaire et télémétrique)
- Réserve de biodiversité des Caribous-de-Val-d'Or
- Chemin du Lac-Sabourin

#### Plan d'aménagement 2013-2018

##### Zones de protection

- |    |    |
|----|----|
| 1A | 1E |
| 1B | 2  |
| 6  | 3  |
| 1D | 4A |
| 5  | 4B |

#### Projection cartographique

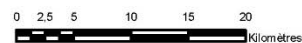
Universelle transverse Mercator (UTM), zone 18

#### Sources

Base de données géographiques, MERN et MFFP

#### Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs  
 Direction de la gestion de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue  
 Note : Le présent document n'a aucune portée légale.  
 © Gouvernement du Québec



Ministère des Forêts,  
 de la Faune  
 et des Parcs  
**Québec**

## 2.2 ÉVALUATION GÉNÉRALE DES MENACES SUR LE CARIBOU BORÉAL, HARDE DE VAL-D'OR

Le tableau 2 décrit l'évaluation du niveau de préoccupation de l'ensemble des menaces pouvant affecter le caribou boréal de la harde de Val-d'Or. Cette évaluation est faite conformément au Programme de rétablissement du caribou des bois, population boréale et utilise les mêmes critères d'évaluation des effets, soit l'étendue, l'occurrence, la fréquence, la gravité et la certitude causale. L'évaluation tient compte des particularités de la harde de Val-d'Or, notamment la grande précarité de la population, le haut niveau de perturbation de son habitat essentiel ainsi que l'occupation et l'utilisation humaine du territoire.

Après évaluation, trois niveaux de préoccupation diffèrent de ceux évalués par le Programme fédéral et tiennent compte des particularités de la harde de Val-d'Or. Il s'agit des niveaux de préoccupation :

1. Qui est faible pour la chasse considérant qu'elle n'est pas permise.
2. Qui est considéré moyen concernant les perturbations par le bruit et la lumière puisque l'aire QC1 est déjà affectée par de telles perturbations.
3. Qui est jugé moyen pour les collisions avec les véhicules considérant la densité du réseau routier dans l'aire QC1 et le très faible effectif de la population.

Dans l'ensemble, il persiste des impacts résiduels du projet Akasaba Ouest, après l'application des mesures d'atténuation résumées au tableau 2 et décrites à la section 2.4, pour trois menaces. Il s'agit de l'altération de l'habitat essentiel de la harde de Val-d'Or, des perturbations par le bruit et la lumière et des collisions possibles avec les véhicules. Les impacts sur le caribou et sur son habitat essentiel sont discutés en détail dans les sections 2.3 et 2.4. Enfin, les mesures compensatoires sont détaillées au chapitre 3.

## 2.3 ÉVALUATION DES IMPACTS ET DES EFFETS RÉSIDUELS DU PROJET SUR LE CARIBOU ET SON HABITAT

Dans les conditions actuelles, les facteurs prédominants qui menacent la survie du cheptel à court terme sont sans contredit associés à la taille de la population et au taux élevé de perturbation de son habitat. Comme décrits à la section 2.1, les peuplements forestiers présents sont très fragmentés et représentent généralement des îlots résiduels de forêts après coupes forestières. Leur répartition spatiale ne répond pas, notamment, au critère de grande étendue de forêts contiguës nécessaire pour constituer un habitat hivernal pour le caribou boréal. Il est donc permis de considérer qu'il n'y a actuellement aucun habitat potentiel pour la période hivernale pour le caribou boréal dans la zone d'influence de la mine.

Aussi, rappelons que plusieurs études scientifiques démontrent que le caribou, et principalement la femelle en période de mise bas et d'élevage de son faon, évite les zones perturbées et fait preuve d'une grande fidélité envers ses aires utilisées à ces moments (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013). Ainsi, le peu d'habitats de mise bas disponibles dans la zone d'influence du projet porte à croire qu'il existe actuellement une très faible probabilité pour ces secteurs d'être sélectionnés par les femelles au cours de cette période.

Tableau 2 Évaluation des effets potentiels sur le caribou boréal, mesures d'atténuation et mesures de compensation

PROGRAMME DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU DES BOIS					Impact résiduel	Mesure de compensation
Menace	Niveau de préoccupation <sup>1</sup>	Évaluation des effets <sup>2</sup>	Mesure d'atténuation			
Altération de l'habitat (perte, dégradation ou fragmentation) causée par le projet	Élevé	Étendue : <b>Localisée</b> Occurrence : Courante Fréquence : Continue Gravité : Élevée Certitude causale : Élevée	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fermeture et reboisement du tronçon de route de raccordement reliant le site minier au chemin forestier (environ 440 m).</li> <li>Revégétalisation du site avec des essences résineuses, hors de la fosse et des haldes de roches stériles (phase de fermeture).</li> <li>Empreinte du site réduite au maximum.</li> <li>Abandon de la route de transport du minerai.</li> </ul>	Oui	Fermeture et reboisement de chemins forestiers (voir le chapitre 3, section 3.1.2)	
Prédation (augmentation de l'efficacité des prédateurs)	Élevé	Étendue : <b>Localisée</b> Occurrence : Courante Fréquence : Continue Gravité : Élevée Certitude causale : Élevée	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fermeture et reboisement du site incluant la route de raccordement.</li> <li>Privilégier les essences résineuses pour le reboisement du site en phase de fermeture.</li> </ul>	Non	N/A	
Parasites et maladies	Faible	Étendue : Localisée Occurrence : Anticipée Fréquence : Inconnue Gravité : Inconnue Certitude causale : Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune, car le projet n'est pas susceptible d'influencer cette menace.</li> </ul>	N/A	N/A	
Chasse	<b>Faible</b>	Étendue : Localisée Occurrence : <b>Aucune</b> Fréquence : <b>Aucune</b> Gravité : <b>Faible</b> Certitude causale : <b>Faible</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune, car le projet n'est pas susceptible d'influencer cette menace.</li> </ul>	N/A	N/A	
Changements climatiques	Moyen	Étendue : Généralisée Occurrence : Courante Fréquence : Inconnue Gravité : Inconnue Certitude causale : Faible à moyenne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune, car le projet n'est pas susceptible d'influencer cette menace.</li> </ul>	N/A	N/A	
Perturbations par le bruit et la lumière	<b>Moyen</b>	Étendue : Localisée Occurrence : Courante Fréquence : Récurrente Gravité : Inconnue Certitude causale : Faible	<p>Bruit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transport du minerai par convois ou arrêt des activités en cas de présence de caribous près du site ou sur la route de transport.</li> <li>Munir les équipements mobiles d'une alarme sonore à large bande pour signaler les mouvements de recul.</li> <li>S'assurer de l'entretien adéquat des équipements et du bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie.</li> <li>Mettre en place un programme de sensibilisation des opérateurs de machinerie afin d'éviter les claquements de bennes, la chute d'objets d'une hauteur élevée et favoriser l'optimisation des méthodes de travail.</li> </ul> <p>Lumière :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Luminaire qui produit un éclairage sobre.</li> <li>Orienter le flux vers la surface à éclairer.</li> <li>Limiter, autant que possible, la période et la durée d'utilisation des éclairages.</li> <li>Installer des lumières fixes de manière à éviter les débordements de lumière hors des espaces à éclairer.</li> <li>Conserver des zones tampon végétales afin de limiter la lumière projetée vers les secteurs environnants.</li> </ul>	Oui	Fermeture de chemins forestiers (voir le chapitre 3, section 3.1.1)	
Collisions avec des véhicules	<b>Moyen</b>	Étendue : Localisée Occurrence : Courante Fréquence : Récurrente Gravité : <b>Moyenne</b> Certitude causale : Faible	<p>Plan d'action inclus au Plan de mesures particulières pour la faune (voir l'annexe 3) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formation des employés.</li> <li>Système de communication interne (employés), et externe (MFFP et EACOM).</li> <li>Panneau de signalisation sur la route de transport.</li> </ul> <p>En cas de présence de caribou :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transport du minerai par convois.</li> <li>Intensifier l'horaire de transport durant le jour.</li> <li>Réduire la vitesse sur la route ou arrêter la circulation au besoin.</li> <li>Interrompre temporairement les activités de la mine.</li> </ul>	Oui	Fermeture de chemins forestiers (voir le chapitre 3, section 3.1.1)	
Pollution	Faible	Étendue : Localisée Occurrence : Inconnue Fréquence : Inconnue Gravité : Inconnue Certitude causale : Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Épandage d'abat-poussières par temps sec sur le site minier ainsi que sur certains tronçons de la route de transport du minerai.</li> </ul>	Non	N/A	

Niveau de préoccupation : signifie que la gestion de la menace représente une préoccupation (élevée, moyenne ou faible) pour le rétablissement de l'espèce de la harde de Val-d'Or.

Évaluation adaptée du Programme de rétablissement fédéral (2012) pour la harde de caribous de Val-d'Or. Les qualificatifs en caractères gras diffèrent du contexte fédéral.



La probabilité que le caribou utilise les habitats de la zone d'influence de la mine est plus grande en périodes printanière et automnale, lorsque les individus sont généralement plus mobiles. Rappelons que, même au cours de cette période, les informations disponibles indiquent qu'historiquement, le caribou a très peu fréquenté la zone du projet Akasaba Ouest (voir la carte 1). Dans les faits, six individus munis d'un collier émetteur ont fréquenté un rayon de 5 km du projet et deux caribous ont fréquenté le site du projet et sa zone d'influence au cours des 20 dernières années (1995-2015), soit entre le 13 et le 15 avril 2013 (fin de période hivernale). Donc, compte tenu des informations qui précèdent, il apparaît peu probable que le projet Akasaba Ouest ait un impact négatif significatif sur la disponibilité d'habitats pour les caribous de cette population, et ce, peu importe la période de l'année.

La nature de l'impact du projet sur le caribou boréal en lien avec la perte et la fragmentation d'habitat est négative. Les impacts résiduels sur l'habitat demeurent cependant limités en termes de superficie à l'échelle de l'aire de répartition (voir le chapitre 3 pour le calcul des superficies altérées de façon permanente et temporaire). Par conséquent, la réalisation du projet Akasaba Ouest n'occasionnerait qu'une augmentation de 0,06 % du taux de perturbation de l'habitat du caribou boréal dans l'aire QC1.

En fonction de la disponibilité d'habitats de remplacement de meilleure qualité à l'échelle de l'aire QC1, notamment dans la réserve de biodiversité et en périphérie de celle-ci, l'étendue de l'impact du projet est locale.

La durée de l'impact sur l'habitat du caribou est longue puisque les habitats perturbés nécessiteront quelques dizaines d'années avant de pouvoir redevenir des habitats propices pour cette espèce.

MAE reconnaît donc qu'il s'avère impossible d'atténuer entièrement les impacts concernant l'altération de l'habitat essentiel selon les critères du Programme de rétablissement du caribou boréal d'ECCC. Comme mentionné précédemment, une perte potentielle de 450 ha d'habitats essentiels est considérée. Même si le secteur du projet est peu utilisé par les caribous comme le démontrent les localisations télémétriques, il est important de mentionner que ce ne sont pas tous les individus qui sont munis d'un collier émetteur. Il est donc prudent de considérer qu'une vingtaine d'individus pourrait être affectée par cette perte d'habitat et par le dérangement occasionné par les activités minières.

Pour les considérations précédentes, et en fonction des mesures d'atténuation décrites au tableau 2 et à la section suivante, l'impact résiduel du projet sur l'habitat du caribou boréal de Val-d'Or est jugé mineur. Les mesures de compensation proposées au chapitre 3 qui consistent à fermer et reboiser des chemins forestiers permettront de compenser cette perte d'habitat et d'améliorer les conditions d'habitat sur de grandes superficies et dans des secteurs prioritaires identifiés par le MFFP et plus propices que le secteur du projet pour le maintien de cette population.

Les impacts liés au dérangement des individus par les activités de la mine (bruit et lumière) seront atténués par diverses mesures mises en place durant l'opération du site (voir le tableau 2). Ces mesures permettront de réduire le risque que le caribou soit dérangé par le bruit et la lumière générés par les activités minières, mais il s'avère impossible d'éliminer complètement l'impact par la seule application de ces mesures. MAE propose de compenser l'impact résiduel par la fermeture de chemins forestiers afin de créer des zones exemptes de dérangement dans le secteur de la réserve de biodiversité.

Le nombre peu élevé d'individus de la harde de Val-d'Or fait en sorte que le risque de collision avec un véhicule routier sur la route de transport du minerai est faible, mais qu'en raison du très faible effectif de la population, l'ajout d'une mortalité par collision aurait un effet négatif important. Malgré l'application de mesures d'atténuation telles que l'installation de panneaux de signalisation, la limitation de la vitesse et la sensibilisation de ses employés et entrepreneurs, il persiste un risque de collision. MAE ne sera pas le seul usager de la route de transport et les mesures d'atténuation proposées ont été discutées avec la compagnie forestière qui est le principal usager de cette route. Compte tenu de ce qui précède, l'impact résiduel sera aussi compensé par la fermeture de chemins forestiers (chemins qui ne se prêtent pas au reboisement).

## 2.4 MESURES D'ÉVITEMENT ET D'ATTÉNUATION DES IMPACTS

Par définition, une mine et la plupart des infrastructures connexes doivent être concentrées autour du gisement. À moins de ne pas réaliser le projet, il n'est donc pas possible d'éviter les impacts, car la fosse ne peut être relocalisée. Pour minimiser la fragmentation de l'habitat du caribou, le fait de regrouper les infrastructures minières en périphérie de la fosse est préférable. La principale mesure qui a été préconisée par MAE pour minimiser les impacts est la décision de ne pas construire la route de transport du minerai initialement prévue au projet. Ainsi, en utilisant la route forestière existante pour le transport du minerai jusqu'à la voie de service Goldex-Manitou, l'intensité et l'étendue des impacts sur le caribou et son habitat essentiel ont été réduites de manière significative.

En fonction de chacune des sources d'impact du projet Akasaba Ouest, MAE a identifié des mesures qu'elle mettra en œuvre pour minimiser ou pour atténuer ces impacts (voir le tableau 2). Ces mesures d'atténuation sont en concordance avec les menaces identifiées dans le Programme de rétablissement du caribou des bois, sont concrètes et sont réalisables sur les plans techniques et économiques par MAE. Chacune des menaces a été évaluée pour la population de caribous de Val-d'Or.

La perte fonctionnelle d'habitat essentiel pour le caribou boréal, induite par le projet Akasaba Ouest, se fera surtout sentir durant la durée de vie du projet (7 ans). Cependant, dès la fin des travaux de restauration, le dérangement causé par les activités humaines sera grandement atténué. La fermeture et le reboisement du tronçon d'interconnexion avec la route forestière pour le transport du minerai contribueront à réduire le dérangement anthropique dans la zone d'impact potentiel du projet sur le caribou boréal.

L'empreinte de la mine, incluant le tronçon de raccordement à la route forestière existante, estimée à environ 93 ha, n'offrira plus les caractéristiques d'habitat recherchées par le caribou boréal. Cependant, les travaux de revégétalisation du site lors de la fermeture favoriseront un reconditionnement progressif d'une portion de cette empreinte. La période de reconditionnement du milieu pourrait être comparable à celle d'une coupe récente ou d'un incendie de forêt et pourrait s'étaler sur plus de 40 ans avant de répondre aux critères d'habitat pour le caribou boréal.

En guise de réponse à la question ACÉE2-29 déposée en novembre 2016 à l'ACÉE (WSP, 2016), MAE a proposé un plan de mesures particulières pour la faune qui comprend une série de mesures d'atténuation pour protéger le caribou de Val-d'Or et son habitat. Plusieurs des mesures visent à réduire le dérangement par le bruit et la lumière provenant du site alors que d'autres seront mises de l'avant en fonction de la présence soupçonnée ou confirmée de caribous à proximité des infrastructures ou activités minières comme l'arrêt des opérations. Ces mêmes mesures seront encadrées par un programme de formation et de sensibilisation des employés, un programme de suivi (indices de présence) et un plan d'actions en présence de caribous. Pour plus de détails, se référer au Plan de mesures particulières pour la faune qui a été révisé en octobre 2017 (voir l'annexe 3).

En conclusion, malgré l'application de mesures d'atténuation, il persiste un impact résiduel lié à la perte d'habitat essentiel, au dérangement et au risque de collision en lien avec la réalisation du projet Akasaba Ouest. Le chapitre 3 présente les mesures de compensation que MAE propose de mettre en place pour compenser ces impacts résiduels sur la harde de caribous forestiers de Val-d'Or.

## 3 DESCRIPTION DES MESURES DE COMPENSATION

### 3.1 NATURE ET JUSTIFICATION DES COMPENSATIONS PROPOSÉES

La compensation vise à contrebalancer les impacts résiduels d'une activité. Dans ce cas-ci, les mesures sont élaborées selon le principe d'équivalence et selon les priorités du Programme de rétablissement fédéral qui considère la restauration d'habitats comme étant de première importance. Les impacts résiduels du projet Akasaba Ouest identifiés après l'application des mesures d'atténuation proposées sont :

- les pertes et les altérations d'habitat;
- le dérangement associé aux activités de la mine (bruit et lumière);
- le risque de collision avec des véhicules sur la route de transport du minerai.

Les mesures proposées pour compenser la perte d'habitat portent essentiellement sur la fermeture et le reboisement de chemins forestiers dans des zones offrant la possibilité de réduire le taux de perturbation et de recréer des habitats dans des secteurs davantage utilisés par le caribou que ceux impactés par le projet. Ainsi, elles visent à permettre la restauration de la fonction écologique pour le caribou dans un habitat de qualité supérieure et dans des secteurs offrant, à court et à long termes, une plus forte probabilité d'utilisation par le caribou boréal de la population de Val-d'Or.

Pour compenser l'impact résiduel associé au dérangement causé par les activités de la mine et au risque de collision, MAE propose d'effectuer la fermeture (sans reboisement) de chemins forestiers. La fermeture d'un chemin permet de réduire le niveau de dérangement sur l'espèce en limitant l'accès au territoire. Cette mesure a un effet direct et immédiat et pourra être mise en œuvre avant même que les impacts du projet Akasaba Ouest ne se manifestent.

Lors des discussions tenues avec les autorités fédérales et provinciales compétentes, il a été convenu de mettre une emphase sur la restauration de l'habitat essentiel du caribou de Val-d'Or plutôt que sur des mesures portant sur la protection ou le suivi des individus (p. ex. le contrôle des prédateurs, la mise bas en enclos, le suivi satellitaire, etc.). Le MFFP considère que ces actions relèvent de leur mandat spécifique et ne devraient pas être assumées par une entreprise privée. MAE maintient toutefois sa proposition de collaborer avec le MFFP à la mise en œuvre de ces actions ou toutes autres actions identifiées par les autorités provinciales. Les mesures proposées sont cohérentes avec celles du Plan de rétablissement du caribou forestier au Québec (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013) qui visent à « réduire le dérangement humain et le taux de perturbation de l'habitat du caribou dans l'aire d'application du plan de rétablissement » et qui identifie notamment la présente action :

*Élaborer et mettre en œuvre des plans de gestion des voies d'accès en place indiquant les chemins à fermer et à remettre en production afin de limiter les répercussions du réseau routier sur le caribou forestier.*

La proposition compensatoire de MAE est aussi conforme à une des modalités à mettre en œuvre pour la restauration de l'habitat du caribou dans le Plan d'aménagement du site faunique du caribou au sud de Val-d'Or 2013-2018 (MRN, 2013), qui porte sur l'identification du potentiel de fermeture de chemins.

L'impact des sentiers de VTT et de motoneiges sur les conditions d'habitat ou de survie du caribou boréal est non négligeable. Le Plan de conservation de la réserve de biodiversité des Caribous-de-Val-d'Or fait état, notamment, du dérangement du caribou par les VTT et motoneiges et prescrit en général d'éviter ou de contrôler ces activités. Ce plan identifie aussi la nécessité de protéger les secteurs à lichen et précise que des travaux particuliers d'aménagement forestier visant l'amélioration de certains habitats en faveur du caribou peuvent être envisagés (Gouvernement du Québec, 2009).

Des auteurs font mention que les corridors linéaires, tels que les routes, permettent aux loups de voyager à de plus grandes vitesses et d'être plus efficaces en chassant, augmentant par le fait même leur pression de prédation sur les grands ongulés (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013). À faible densité d'utilisation, les routes peuvent aussi parfois servir de corridor de déplacements saisonniers (Nellemann et coll., 2010). Une étude récente a démontré la sélection annuelle des loups pour les chemins non classés (c.-à-d. les chemins non carrossables, impraticables ou d'une praticabilité inconnue) pour l'ensemble des périodes et un évitement des chemins carrossables en période de tanière et d'élevage (St-Laurent et coll., 2014). Cette étude affirme également que la sélection annuelle des loups pour les chemins non classés se traduit par une augmentation de la probabilité de rencontre entre le loup et le caribou au sein des habitats présents de part et d'autre de ces chemins. Cette même étude conclut que les chemins forestiers, peu importe la classe et l'âge, constituent des perturbations qui sont évitées par le caribou et qu'une saine gestion de la voirie forestière pour le caribou passe inévitablement par une fermeture et une restauration (reboisement) de chemins, particulièrement dans les secteurs où les autres perturbations (naturelles et anthropiques) sont faiblement représentées. Ainsi, malgré le fait que le projet n'aura pas d'impact sur l'augmentation de l'efficacité des prédateurs, la fermeture et le reboisement de chemins et/ou de sentiers dans le secteur de la réserve de biodiversité ou dans des zones en périphérie de celle-ci permettront de réduire les conditions favorisant l'efficacité du loup dans ses activités de prédation sur le caribou, constituant ainsi un gain qui permettra d'améliorer la situation de la harde de Val-d'Or.

Afin d'augmenter les chances de succès, MAE propose que ce programme de fermeture et de reboisement de chemins soit associé à un programme de sensibilisation des utilisateurs du territoire afin de les informer des travaux en cours et d'expliquer les raisons de ces travaux. Le programme de sensibilisation sera élaboré à la suite à l'approbation de ce plan compensatoire.

En somme, MAE juge que ces éléments justifient la nature des compensations proposées pour contrebalancer les effets résiduels du projet Akasaba Ouest.

### 3.1.1 FERMETURE DE CHEMINS FORESTIERS

Pour compenser les effets résiduels du projet sur le dérangement des caribous et le risque de collision, la technique qui sera privilégiée sera la fermeture des chemins avec de grosses pierres. Celles-ci seront disposées de façon à former une rangée perpendiculaire au chemin. On s'assure de disposer ces pierres à un endroit où il sera difficile de passer à côté du site de fermeture pour accéder au chemin. Si des pierres de diamètre suffisant (environ 1 à 2 m) sont présentes sur le site, elles seront utilisées. Sinon, elles seront transportées à partir du site le plus proche. La photo 1 illustre une fermeture de ce type.

Cette technique s'inspire de la « technique des obstacles routiers » présentée dans le guide intitulé Techniques de fermeture de chemins du domaine de l'état (MRNF, 2007). Les amas de pierres sont recommandés pour les fermetures permanentes, afin de bloquer l'accès à tout véhicule routier, à très long terme.

L'ajout d'une tranchée peu profonde pourra être considéré dans certains cas. Elle contribue à la stabilité de l'ouvrage en empêchant tout véhicule de s'approcher de l'empierrement dans le but de le démanteler. La fermeture des chemins peut se faire avec une pelle hydraulique ou avec un chargeur. La pelle hydraulique est idéale lorsqu'il faut bloquer l'accès avec des pierres, alors que le chargeur peut créer plus efficacement des tranchées peu profondes. La vitesse de mobilisation du chargeur est plus rapide, mais il est plus limité

pour déplacer des pierres de forte dimension. C'est lors de la visite de terrain sur les tronçons identifiés qu'il sera possible de déterminer quels équipements seront requis. Tous les points de fermeture seront identifiés avec une pancarte expliquant la nature des travaux et la raison de la fermeture.



**Photo 1** Fermeture avec empierrement et tranchée

### 3.1.2 FERMETURE ET REBOISEMENT DE CHEMINS FORESTIERS

La fermeture et le reboisement de chemins forestiers visent à compenser les impacts résiduels du projet sur les habitats essentiels du caribou. Ils permettent notamment de réduire le taux de perturbation, le dérangement et la fragmentation des habitats, tout en favorisant le retour progressif de peuplements résineux matures dans l'emprise des chemins.

La fermeture des chemins sera exécutée telle que décrite à la section 3.1.1. Une autre technique de fermeture de chemins sera envisagée dans le cas où les conditions du site permettraient de douter de l'efficacité d'une barrière en enrochement (contournement possible) et celle-ci sera possible en présence d'andains ou d'amas de débris ligneux sur d'anciens parterres de coupe à proximité. Cette technique consiste à épandre les débris ligneux grossiers sur toute la surface du chemin à fermer et à reboiser, à une densité de l'ordre de 60 - 100 m<sup>3</sup>/ha en terrain montagneux et d'environ 25 - 50 m<sup>3</sup>/ha dans les plaines et les vallées. Outre son effet dissuasif autant pour les utilisateurs du territoire que pour les prédateurs, cette technique offre aussi plusieurs avantages comme le fait de mieux préserver l'humidité du sol, pour tempérer les variations de température du sol, pour procurer des nutriments lors de la décomposition des débris ligneux, pour limiter l'érosion, pour créer des microsites pour la germination des graines et enfin, pour protéger des semis nouvellement plantés (Pyper et Vinge, 2012; Vinge et Pyper, 2012). Pour maximiser l'effet de dissuasion, il est recommandé de procéder à l'épandage de débris ligneux grossiers sur des segments de plus de 100 m de longueur.

Le reboisement des chemins quant à lui, implique la réalisation de différentes activités telles que :

- la préparation de terrain (démantèlement, décompaction, scarification);
- l'amendement des sols;
- le reboisement;
- la surveillance et les suivis.

Selon les résultats de la validation sur le terrain et l'état du chemin à reboiser, il est possible qu'il ne soit pas nécessaire de réaliser chacune de ces activités. Lorsque la surface du chemin est très compactée et entrave la croissance des racines des arbres qui seraient plantés ou qui voudraient s'implanter naturellement, la technique de remise en production peut être appliquée (MRNF, 2007). Dans ce cas, le sol est décompacté. La scarification peut aussi être pratiquée de façon à faciliter le mélange des horizons du sol. Lorsque ce mélange est impossible, on peut ajouter un amendement (sol arable, matière organique ou débris ligneux) directement sur la surface de roulement avant de reboiser. Les travaux peuvent être effectués avec un boteur ou une pelle excavatrice munie de différentes défonceuses ou d'équipements de préparation de terrain. Dans tous les cas, les travaux seront effectués de manière à prévenir les problèmes d'érosion.

Pour les chemins plus récents dépourvus de végétation, la surface pourra faire l'objet d'un démantèlement. Selon le cas, cette surface sera reboisée après avoir été préparée en vue de créer des conditions et des microsites favorables aux plants par l'ajout d'amendement ou par scarification.

Concernant le reboisement, peu importe la classe de chemin (3, 4 et non carrossable) et la catégorie d'âge (5 à 15 ans, 16 à 20 ans et 21 à 25 ans), les microsites sont toujours présents à une fréquence supérieure à 63 % (Bouffroy et coll., 2015). Cette étude conclut que des travaux de reboisement sont systématiquement à prévoir si l'on désire remettre en production des surfaces de roulement. De plus, un apport de matière organique serait à envisager, et ce, en raison des techniques de construction de chemins qui impliquent l'élimination de la matière organique au profit du matériel granulaire.

Un microsite propice à la mise en terre d'un plant est un endroit où il y a possibilité de placer les racines dans le sol minéral ou organique bien décomposé sans que les branches de ce dernier soient enterrées. Afin d'accroître le succès de reprise du plant, MAE propose de disposer de la matière organique à proximité de celui-ci pour favoriser son enracinement et sa bonne croissance. Cette façon de faire favorise le développement des jeunes plants au cours des premières années en les protégeant des conditions climatiques difficiles (sécheresse ou gel).

L'amendement localisé s'effectue à un coût moindre que si l'on procède à l'épandage d'un amendement sur toute la surface à reboiser. Il faut néanmoins procéder selon les conditions de terrain et ajuster la quantité d'amendements nécessaire à la protection des plants en fonction des situations. L'étude de Bouffroy et coll. (2015) a démontré que moins la structure du chemin est élaborée, plus le substrat de plantation est favorable et possède un faible niveau de compaction.

Sur les chemins d'hiver où la matière organique est généralement plus abondante, un mélange des horizons du sol effectué avec une pelle excavatrice est parfois nécessaire afin de favoriser la régénération naturelle ou l'implantation des semis.

Dans toutes les circonstances, lorsque nécessaire, des travaux de préparation de terrain et d'amendement des sols permettront de créer des microsites propices au reboisement d'une qualité équivalente et même supérieure à ceux que l'on peut retrouver sur un secteur de coupe ayant subi une préparation de terrain en vue du reboisement.

Le reboisement vise à recréer un couvert résineux le plus rapidement possible pour dissuader les utilisateurs du territoire de l'emprunter et pour défavoriser son utilisation par les prédateurs. Des plants d'épinette noire

de bonnes dimensions seront privilégiés lorsque disponibles. Lorsque la largeur du chemin le permet, ces plants seront disposés sur trois rangées ou plus avec un espacement de 2 m entre les plants. Une disposition en quinconce est recherchée afin de favoriser une meilleure obstruction latérale qui favorise le camouflage des caribous et complique les déplacements des prédateurs.

Il est possible que le reboisement de voies d'accès dans certains secteurs soit difficile compte tenu de l'état avancé de la régénération naturelle. Ainsi, la possibilité d'effectuer un reboisement partiel des chemins hivernaux ou un reboisement total de certains tronçons de voies d'accès de classe 3 ou 4 sera évaluée sur le terrain. Cette évaluation s'effectuera en fonction des critères suivants :

- l'état actuel de l'envahissement du couvert végétal sur les surfaces de roulement et dans l'emprise;
- les essences constituant le couvert végétal (résineuses, feuillues) dans l'emprise du chemin et les peuplements adjacents à celui-ci;
- les caractéristiques de l'état du sol (niveau de compaction, type de substrat) pour évaluer les travaux de préparation nécessaires;
- les traces de fréquentation humaine (VTT, voiture).

### 3.1.3 CRITÈRES DE SÉLECTION DES CHEMINS

L'identification du potentiel de fermeture et de reboisement de chemins doit prendre en compte divers critères selon le gain potentiel sur les conditions d'habitat du caribou, mais aussi du point de vue de son acceptabilité sociale par les divers utilisateurs du territoire. En effet, la fermeture et le reboisement de chemins, bien qu'ils puissent contribuer à la réhabilitation des conditions d'habitat du caribou boréal, ont des incidences économiques et sociales induites par la réduction de l'accès au territoire. Le plan de fermeture de chemins doit notamment assurer le maintien de l'accès aux abris sommaires existants. Considérant que la mise en œuvre de ces mesures sera soumise à un processus de consultation du milieu, ce critère doit être considéré afin de permettre leur application et par le fait même réduire le niveau d'incertitude quant à leur réalisation. Le MFFP a déjà effectué une consultation en regard de son plan d'aménagement forestier intégré opérationnel (PAFIO) en février 2017 et des chemins potentiels à fermer ont été identifiés.

Globalement, les réseaux de chemins offrant les meilleures probabilités pour effectuer leur fermeture et leur reboisement seront sélectionnés selon les critères suivants :

- la superficie de territoire soustrait au dérangement humain et la contribution pour recréer un massif d'habitats essentiels non perturbés ou un couloir de connectivité entre deux massifs;
- la catégorie de chemin forestier (hivernal ou estival);
- l'âge du chemin;
- la présence de droits d'occupation (bail à des fins de villégiature ou permis d'abri sommaire);
- l'absence de contestation à la suite des consultations publiques;
- l'accès à la machinerie pour une fermeture sans modification majeure de l'état actuel du chemin.

Les tronçons de chemin retenus en fonction des critères précédents offrent une meilleure probabilité de fermeture et de reboisement, tant au niveau opérationnel qu'en regard des droits d'occupation du territoire par les détenteurs de baux de villégiature ou de permis d'abri sommaire.

Les chemins d'hiver datant de plus de 15 ans pourraient faire l'objet d'une fermeture et d'un reboisement partiel ou total selon les conditions du milieu. Les chemins non priorisés présentent, quant à eux, une contrainte généralement attribuable à la présence d'un droit d'occupation.

En fonction du potentiel identifié par le MFFP, MAE a procédé à une première validation de terrain du potentiel réel de fermeture et de reboisement de ces chemins pour préciser l'emplacement et la nature de chacune des interventions à effectuer (voir le rapport de terrain inclus à l'annexe 4). La section 3.4 présente les résultats de la validation de terrain et une description du milieu et des perturbations présentes dans chacune des zones visitées.

### 3.2 ÉVALUATION DES SUPERFICIES À COMPENSER

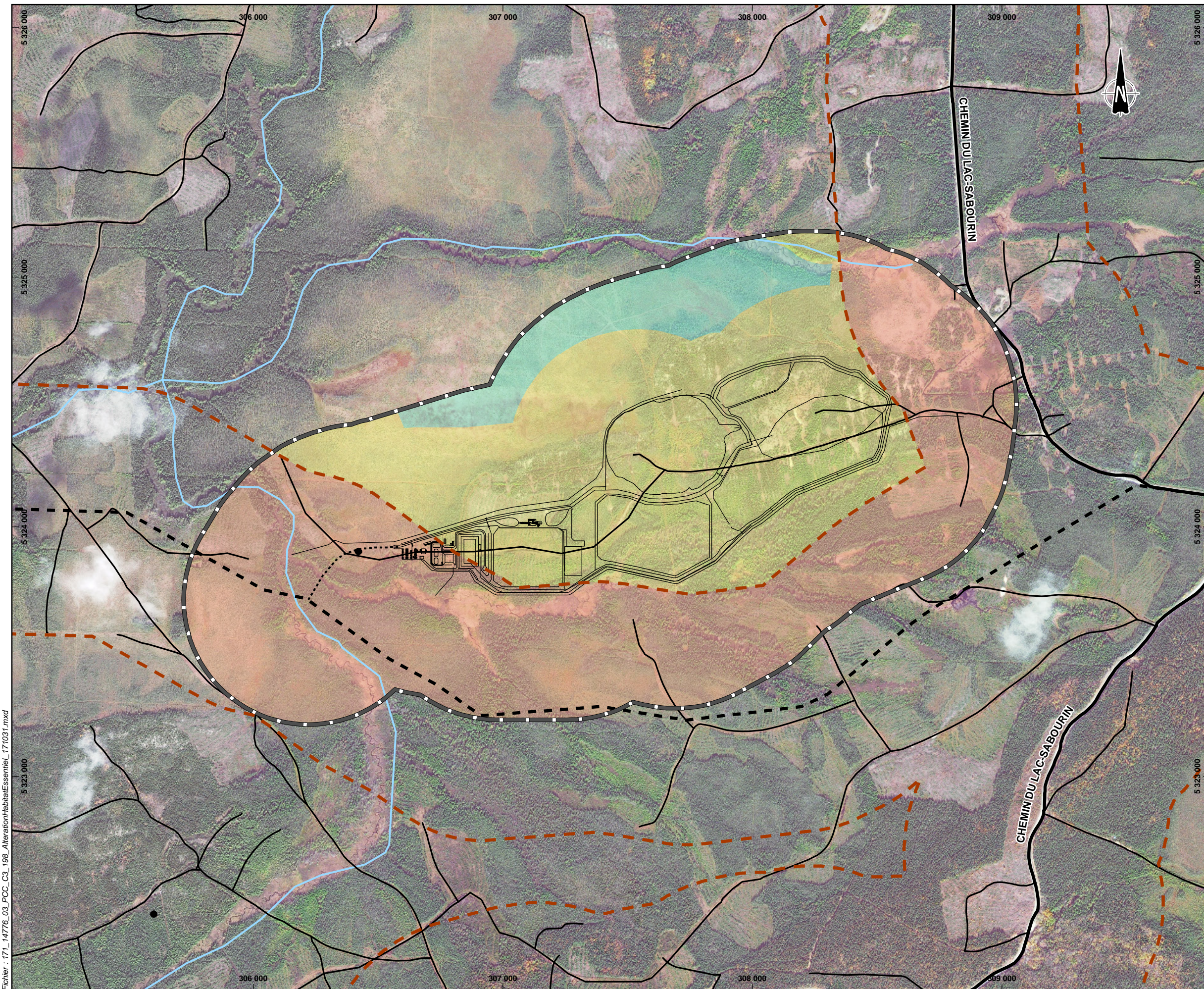
MAE a procédé à une évaluation afin de préciser la portée et l'envergure du projet de compensation en lien avec les impacts résiduels du projet Akasaba Ouest sur la perte habitats essentiels du caribou de Val-d'Or. Dans la présente proposition de compensation, MAE retient l'ensemble des superficies d'habitats perdus dans l'empreinte et dans la zone d'influence du projet, lesquelles couvrent un total de 450 ha.

Dans son document de commentaires du 13 septembre 2017, le Gouvernement fédéral recommande, comme approche pour calculer les superficies à compenser, d'exclure les superficies des altérations permanentes (incluant la zone d'influence de 500 m) de l'habitat essentiel affecté par le projet. Il précise de plus que les chemins de classe 1 ou 2 et certaines lignes de transport d'énergie, selon leurs caractéristiques, peuvent être considérés comme des altérations permanentes de l'habitat du caribou. L'évaluation a donc été faite en distinguant la contribution des perturbations considérées comme permanentes, de celles considérées comme temporaires. Globalement, les coupes forestières, les perturbations naturelles, les chemins de classe 3, 4, d'hiver ou non classés ainsi que les abris sommaires ont été identifiés comme perturbations temporaires en fonction de leur capacité de se régénérer à long terme. Les perturbations permanentes ou temporaires fournissent ainsi un indicateur du potentiel de réhabilitation de l'habitat dans les secteurs proposés pour la fermeture de chemins.

Le tableau 3 et la carte 3 montrent les superficies des altérations permanentes et temporaires actuelles dans l'empreinte du projet et sa zone d'influence. En fonction des informations qui précèdent, la superficie totale des altérations permanentes dans l'empreinte du projet et sa zone d'influence couvre 231 ha, qui est soustrait de la superficie totale d'habitats affectés par le projet, soit 450 ha. Par conséquent, la superficie totale à compenser est donc de 219 ha.

**Tableau 3 Évaluation de la superficie d'habitat essentiel du caribou boréal à compenser**

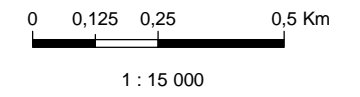
État actuel	Empreinte de la mine (ha)	Zone d'influence de la mine (ha)	Habitat essentiel (ha)
Superficie (ha)	93	357	450
Altérations permanentes (route forestière Matchi-Manitou et chemin du Lac-Sabourin)	7	224	231
Altérations temporaires (coupes forestières et chemins d'hiver et de classes 3 et 4)	86	97	183
Sans altération	0	36	36
<b>Superficie à compenser</b>	<b>86</b>	<b>133</b>	<b>219</b>



- Milieu bâti**  
*Baux de location en terres publiques*
- Abri sommaire
- Mine, extraction et élimination**
- Équipement divers
- Infrastructures**
- Chemin du Lac-Sabourin
  - Chemin forestier
  - - - - Route forestière
  - · · · · Interconnexion
- Sites d'intérêts**
- ▭ Zone d'influence sur le caribou forestier autour de la mine (500 m)
  - ▭ Zone d'influence sur le caribou forestier autour de la route forestière et du chemin du Lac-Sabourin (500 m)

- Altérations de l'habitat essentiel du caribou forestier**
- Altération permanente actuelle (230,65 ha)
  - Altération temporaire actuelle\* (183,22 ha)
  - Habitat non altéré (36,23 ha)

\* L'altération temporaire actuelle exclus le chevauchement de la zone d'altération permanente.



**PLAN DE COMPENSATION POUR LES EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU BORÉAL DE VAL-D'OR ET SON HABITAT**  
 Projet Akasaba Ouest, Val-d'Or, Qc

**Carte 3**  
**Altération de l'habitat essentiel du caribou forestier dans l'empreinte et la zone d'influence de la mine**

**Sources :**  
 RNCan: CanVec, 1 : 50 000, BNDT, 1 : 250 000  
 Gestim, MRN Québec, mars 2014  
 Baux de villégiature, MRN Québec, janvier 2014  
 Composantes d'utilisation géographique régionale, MERN Québec, septembre 2014  
 MRC de La Vallée-de-l'Or, Ville de Val-d'Or  
 Projet : Agnico Eagle, fichier 1205-000-210-001\_RP1(1270)\_UTM18(ACAD).dwg  
 Orthophoto : Mosaic\_Val\_Dor\_2013-10-05\_RGB\_50cm\_NAD83\_UTM18.tif

Préparée par : A. Chabot  
 Dessinée par : F.-X. Lafortune  
 Approuvée par : J. Marcoux

**31 octobre 2017**      171-14776-03

Fichier : 171\_14776\_03\_PCC\_C3\_198\_AltérationHabitatEssentiel\_171031.mxd



### 3.3 RATIO DE COMPENSATION

#### 3.3.1 PERTE D'HABITATS ESSENTIELS

En fonction de la superficie d'habitats à compenser de 219 ha, MAE propose d'appliquer un ratio de compensation de 400 %. En considérant ce ratio, la superficie globale d'habitats à compenser est établie à 876 ha.

Le ratio de compensation proposé se justifie en regard de l'impact résiduel anticipé du projet sur le caribou et son habitat. Cet impact est de faible intensité et très localisé si l'on prend en considération la grandeur de l'aire de répartition du caribou de Val-d'Or. Toutefois, celui-ci aura une durée relativement longue dans le temps considérant la faible vitesse de régénération du peuplement forestier propice au caribou dans le secteur du projet. La fermeture d'un chemin permet de réduire le niveau de dérangement sur l'espèce en limitant l'accès au territoire. Cette mesure a un effet direct et immédiat. Toutefois, le reboisement de chemins forestiers nécessite un temps généralement long avant de redevenir des habitats propices pour le caribou et réduire efficacement le succès des prédateurs et la fragmentation des habitats. Les secteurs privilégiés et priorisés par le MFFP pour la fermeture de chemins étant situés dans la réserve de biodiversité des Caribous-de-Val-d'Or (qui possède un statut de protection) ou en périphérie de celle-ci permettront de rétablir la connectivité de l'habitat dans un secteur reconnu comme étant de meilleure qualité et utilisé par le caribou comparativement au secteur du projet qui est quant à lui de qualité inférieure et historiquement peu fréquenté par cette espèce. La fermeture et le reboisement de chemins dans la zone 1C de la réserve de biodiversité permet aussi de garantir la pérennité des interventions puisque les interventions forestières y sont interdites.

Les éléments justifiant le ratio de compensation proposé par MAE sont résumés ci-dessous.

- L'altération de l'habitat (perte, dégradation ou fragmentation) causée par les activités humaines d'utilisation des terres est identifiée comme ayant un niveau de préoccupation élevé pour le rétablissement de l'espèce, ce qui justifie un ratio supérieur à 2 : 1.
- L'impact résiduel sur les conditions d'habitat essentiel pour la population de caribous de Val-d'Or est évalué comme faible à l'échelle de l'aire QC1, et ce, principalement en période critique de mise bas et d'hivernage.
- Le faible effectif de la population augmente le niveau de préoccupation en regard de cette espèce et nécessite un ratio plus élevé que 2 : 1.
- La longue période de régénération de la végétation afin de recréer un habitat propice au caribou forestier.
- L'efficacité des mesures qui ne sera pas de 100 %. Leur objectif est de recréer de l'habitat propice au caribou dans des secteurs où la probabilité que ces habitats soient utilisés est plus élevée. Toutefois, il est impossible de garantir que le caribou utilisera ces habitats.
- Considérant l'étalement des réseaux de chemins dans les secteurs ciblés, l'application des mesures permettra la diminution de la perturbation et de la fragmentation de l'habitat du caribou boréal sur de grandes superficies qui représentent, à l'échelle du paysage, un gain dans des proportions de beaucoup supérieures au ratio de compensation établi.
- Le ratio ne tient pas compte des superficies du site qui seront reboisées à la fin de l'exploitation de la mine (40 ha), ce qui correspond à l'empreinte du site de 93 ha moins l'aire de la fosse et des haldes qui seront permanentes, soit 53 ha.
- Le ratio proposé permet de répondre aux critères d'équivalence et de supplémentarité proposé dans le *Cadre opérationnel pour l'utilisation d'allocation de conservation* (Environnement Canada, 2012b) pour l'élaboration des allocations de conservation. En effet, les mesures et le ratio proposés sont appliqués dans un milieu où la qualité et la quantité des fonctions écologiques sont supérieures au milieu impacté par le projet et permettront de gagner plus que ce qui sera perdu.

Ainsi, pour toutes ces considérations, les mesures de compensation ainsi que le ratio proposé permettront de contrebalancer les impacts résiduels du projet sur la perte d'habitats essentiels. La création de 876 ha de nouveaux habitats permettra une diminution progressive du taux de perturbation d'environ 0,25 % dans l'aire QC1 comparativement à une augmentation de 0,06 % de ce taux attribuable au projet Akasaba Ouest.

Étant donné que la localisation exacte des chemins qui seront fermés et reboisés n'est pas connue au moment de la rédaction du présent plan compensatoire, il n'est pas possible de calculer le nombre exact de kilomètres linéaires de chemins qui seront fermés et reboisés pour atteindre l'objectif de compensation de 876 ha. Ce calcul dépend de la présence de perturbations permanentes dans la zone d'influence de 500 m de part et d'autre de ces chemins. Toutefois, dans un scénario optimal, il est possible d'estimer qu'un kilomètre de chemin fermé et reboisé permettra de compenser 100 ha d'habitat si aucune perturbation permanente n'est présente et s'il n'y a aucun chevauchement des zones d'influence des chemins fermés. À l'inverse, une estimation prudente permettrait d'avancer qu'un kilomètre de chemin fermé permettra de compenser un minimum de 50 ha advenant le chevauchement avec d'autres chemins ou la présence de perturbations permanentes dans la zone d'influence de ces chemins. Considérant ces hypothèses, la longueur de chemins qui seront fermés et reboisés devrait se situer entre 8 et 18 km afin d'atteindre l'objectif de compensation de 876 ha d'habitats essentiels pour le caribou. La section 3.5 fournit le détail du calcul de la superficie totale de fermeture et de reboisement à la suite de la validation effectuée sur le terrain.

### 3.3.2 DÉRANGEMENT ET RISQUE DE COLLISION AVEC LES VÉHICULES ROUTIERS

Puisqu'il est impossible d'éliminer complètement le risque de dérangement et de collision attribuable aux activités de la mine et sur la route de transport du minerai, MAE propose d'effectuer la fermeture de chemins (sans reboisement) dans le secteur de la réserve de biodiversité des Caribous-de-Val-d'Or et en périphérie de celle-ci. En l'absence de superficies à évaluer relativement à l'impact résiduel associé au bruit, à la lumière et au risque de collision et en considérant que la création de 876 ha d'habitat par la fermeture et le reboisement de chemins forestiers permettra aussi de compenser pour ces impacts, il est proposé d'effectuer des fermetures pour l'équivalent de 9 km de chemin. Ce chiffre correspond à la distance parcourue par les camions de transport de minerai de MAE sur la nouvelle route forestière à proximité de la réserve de biodiversité.

En résumé, les éléments justifiant la compensation proposée par MAE pour les impacts résiduels du projet sur le dérangement de caribous et l'augmentation du risque de collision sont énumérés ci-dessous.

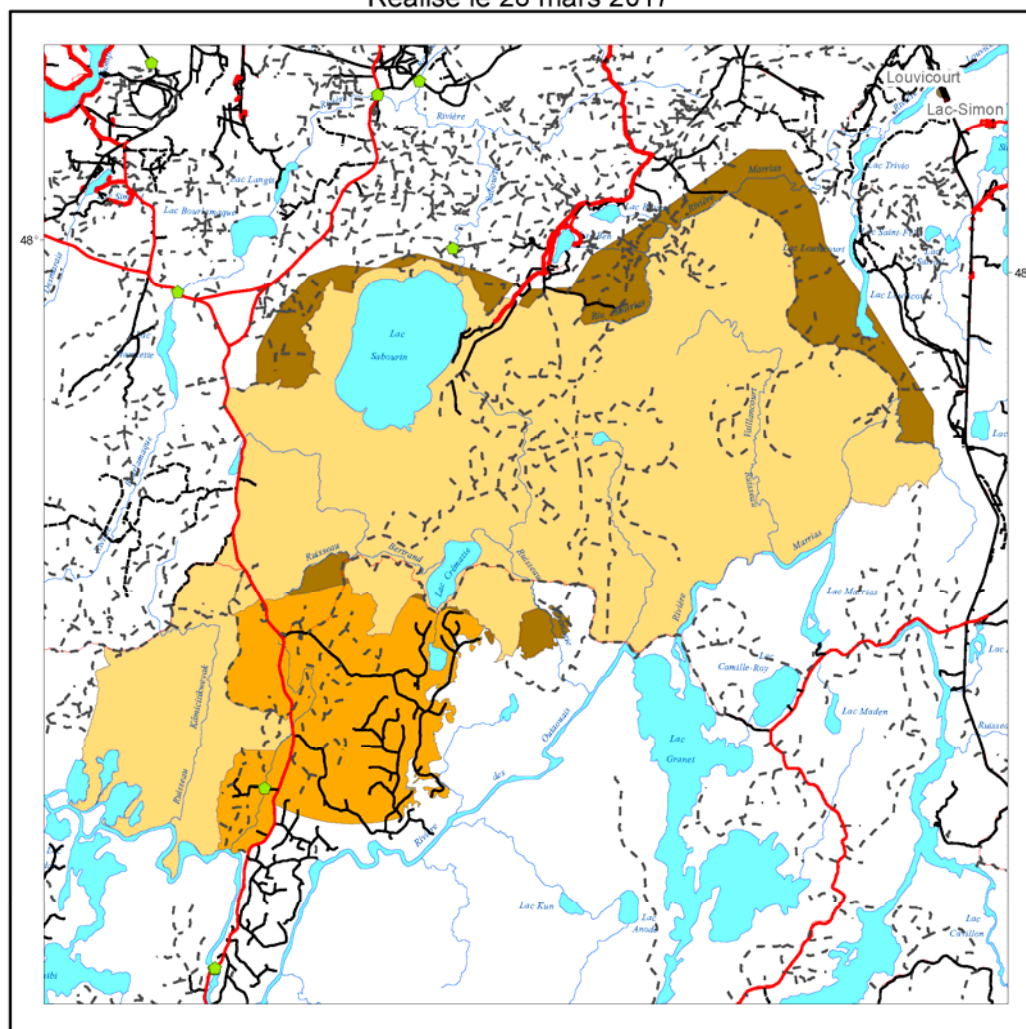
- La probabilité que le projet ait des impacts sur les individus de cette population est faible considérant la faible qualité des habitats dans la zone d'influence du projet et l'historique de fréquentation du secteur par ces individus au cours des vingt dernières années.
- Le faible effectif de la population qui fait en sorte qu'en cas de collision, l'impact sur la population serait plus important, ce qui justifie de mettre en place une mesure particulière de compensation.
- La fermeture de routes forestières sera effective avant même que les impacts du projet Akasaba Ouest ne se manifestent, soit dès le début de la construction de la mine.
- Les routes qui seront fermées le seront sur une beaucoup plus longue période (l'objectif étant de les fermer de façon permanente) en comparaison à la durée d'utilisation de la route existante par le projet (environ 7 ans).

### 3.4 EMPLACEMENT DES MESURES DE COMPENSATION ET DESCRIPTION DU MILIEU

Dans un courriel envoyé à MAE le 5 avril 2017, le MFFP identifiait trois secteurs devant être priorisés pour la fermeture et le reboisement de chemins, soit les zones 1B, 1C et 1E du site faunique du caribou au sud de Val-d'Or (voir la carte 4). Comme les modalités d'intervention en forêt demeurent la responsabilité ultime du gouvernement du Québec et afin de garantir un niveau de certitude élevé quant à la réalisation des mesures proposées, l'identification des chemins à fermer et à reboiser sera faite en collaboration avec le MFFP (Unité de gestion de Val-d'Or) à partir des constats réalisés à la suite de la reconnaissance sur le terrain en octobre 2017 (voir l'annexe 4).

Carte 4 Identification des secteurs prioritaires pour la fermeture et le reboisement de chemins

Réalisé le 28 mars 2017



Légende

Zones de protection Caribou Val-d'Or

- 1B
- 1C
- 1E

0 1 2 3 4 km

1 / 250 000

Projection cartographique

Universel transverse mercator (MTM), zone 18

Sources

Base de données géographiques, MERN

Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs  
 Direction générale de l'Abitibi-Témiscamingue  
 Note : Le présent document n'a aucune portée légale.  
 © Gouvernement du Québec

Forêts, Faune  
 et Parcs  
 Québec

La superficie totale de ces trois zones (1B, 1C et 1E) est de 586 km<sup>2</sup>. Il a été établi lors de la rencontre du 23 février 2017 que les mesures compensatoires proposées devaient être comprises dans le secteur de la réserve de biodiversité (1C) ou en périphérie de celle-ci (1E et 1B), ceci afin de favoriser la reconstitution d'un grand massif exempt de perturbation, d'éviter la création d'habitats orphelins et discontinus peu accessibles au caribou et de prioriser les efforts là où le caribou concentre actuellement ses activités. Le plan de fermeture visera à optimiser ces gains afin de recréer d'importants massifs soustraits à la perturbation de l'habitat, notamment par le dérangement humain.

Le tableau 4 et les sections suivantes résument les caractéristiques et les objectifs de la mise en œuvre des mesures de compensation pour chaque zone.

### 3.4.1 ZONE 1B

La zone 1B longe le pourtour de la réserve de biodiversité dans ses parties nord et est. D'une largeur approximative de 1 à 2 km, elle constitue une sorte de zone tampon au pourtour de cette réserve. Au niveau forestier, la presque totalité des coupes dans les zones 1B et 1C date d'une période comprise entre 1960 et 1992. Ainsi, une bonne portion des aires de coupes remonte à plus de 50 ans et constitue présentement des forêts majoritairement résineuses pouvant offrir des conditions d'habitat favorables au caribou. De plus, l'exploitation forestière s'est effectuée principalement à partir de chemins d'hiver qui favorisent leur revégétalisation naturelle sur une période comparable à celle des aires de coupes en périphérie.

### 3.4.2 ZONE 1C – RÉSERVE DE BIODIVERSITÉ DES CARIBOUS-DE-VAL-D'OR

La réserve de biodiversité, en fonction de son statut légal de protection, offre une meilleure garantie pour le maintien à long terme des conditions d'habitat que les autres secteurs périphériques qui demeurent soumis à une éventuelle exploitation forestière. La réserve de biodiversité demeure aussi le secteur où est concentrée la majorité des localisations de caribous forestiers de la population de Val-d'Or. Selon le MFFP, le caribou met bas dans les tourbières de cette réserve.

### 3.4.3 ZONE 1E

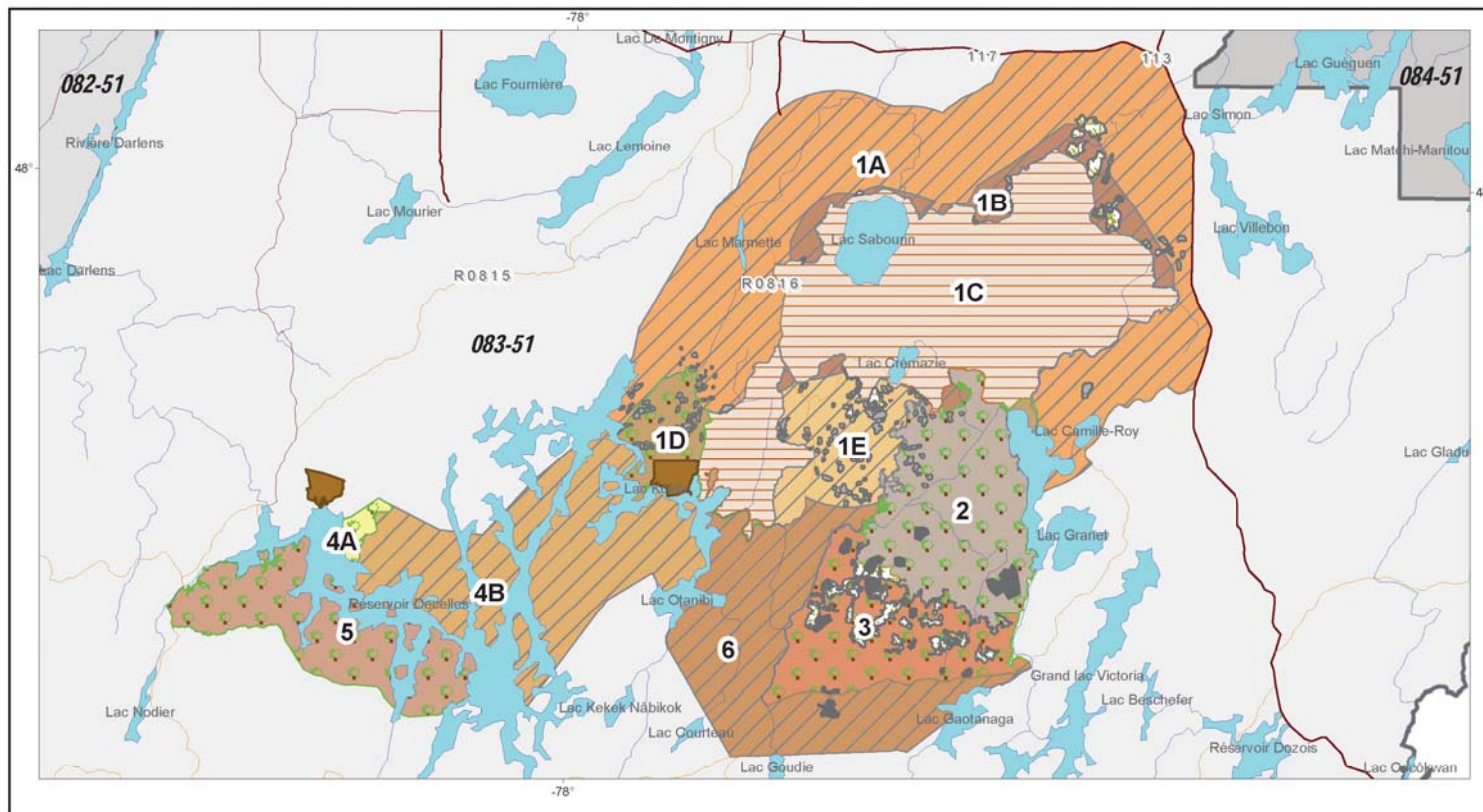
Toujours selon le MFFP, les caribous hivernent depuis quelques années près du lac Crémazie à proximité de la zone 1E. Cette zone est entourée par d'autres, offrant divers niveaux de protection pour les habitats essentiels du caribou forestier, soit la zone 1C de la réserve de biodiversité et la zone 2 qui est identifiée comme zone de protection intégrale jusqu'en 2018 (voir la carte 5).

De ce fait, l'atténuation du taux de perturbation de l'habitat du caribou dans la zone 1E permettrait de réduire la fragmentation et de rétablir une meilleure connectivité entre ces deux zones de protection. Ce secteur a donc une localisation stratégique afin de recréer, dans le futur, des conditions d'habitat favorable pour le caribou forestier de Val-d'Or. Une analyse sommaire des données forestières indique que la zone 1E est constituée de peuplements forestiers majoritairement résineux et d'âges variés. Les peuplements mélangés sont aussi très présents, tout comme les zones tourbeuses et marécageuses. Des interventions forestières récentes y ont eu lieu, soit durant la période de 2000 à 2014. On y trouve 592 ha de plantations et les travaux de dégagement et d'éclaircie précommerciale couvrent environ 250 ha. De nouvelles interventions ont eu lieu ou sont prévues pour la période 2015-2019. La base de données n'est cependant pas à jour par rapport aux interventions relatives à cette période. Par conséquent, la majorité des traitements sylvicoles dans les aires de coupes devrait être terminée. Concernant les chemins de classes 2 et 3, un projet de fermeture et de reboisement de chemins réalisé dans les monts Valin démontre qu'il est avantageux de procéder le plus rapidement possible après la période d'exploitation et de réalisation des travaux sylvicoles et qu'il est difficile de procéder à la fermeture et au reboisement excédant une période de 15 ans (GENIVAR, 2013). En effet, suivant cette période, une végétation à dominance de feuillus s'est généralement implantée en bordure du chemin. De plus, les utilisateurs du territoire y installent fréquemment des sites de chasse à l'original pour bénéficier des aires de coupes en régénération qui favorisent la présence de cette espèce.

Tableau 4 Caractéristiques et objectifs de mise en œuvre des mesures compensatoires par zone

Zone	Fonction écosystémique	Modalités d'exploitation forestière	Historique d'exploitation et caractéristiques du réseau de chemins forestiers	Actions et objectifs de l'application des mesures de compensation
Zone du projet Akasaba Ouest	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zone tampon (1A) en périphérie de la réserve de biodiversité</li> <li>Historiquement très peu utilisée par le caribou boréal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune exploitation commerciale d'ici le 31 mars 2018</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aires de coupes et réseau de chemins récents entre 2004 et 2012</li> </ul>	<p>Action</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fermer et reboiser la majorité de l'empreinte lors de la remise en état du site minier</li> </ul> <p>Objectifs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire le dérangement causé par la présence humaine à la suite de la fermeture de la mine</li> <li>Recréer à long terme des conditions d'habitat pour le caribou boréal</li> </ul>
1B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zone tampon en périphérie de la réserve de biodiversité</li> <li>Partiellement utilisée par le caribou boréal en périodes estivale et automnale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune exploitation commerciale d'ici le 31 mars 2018</li> <li>Grande zone d'habitat essentiel (GHE) selon la certification FSC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aires de coupes et réseau de chemins de la période comprise entre 1960 et 1992</li> <li>Réseau majoritairement composé de chemins d'hiver</li> </ul>	<p>Action</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fermer et reboiser des chemins forestiers</li> </ul> <p>Objectifs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire le dérangement humain dans une zone tampon en périphérie de la réserve de biodiversité</li> <li>Recréer des couloirs de connectivité pour favoriser l'accès au caribou dans les zones au nord de la réserve de biodiversité</li> <li>Réduire l'efficacité des prédateurs</li> </ul>
1C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réserve de biodiversité renfermant les principales aires de mise bas et d'hivernage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune exploitation commerciale en vertu du statut d'aire protégée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aires de coupes totales et réseau de chemins de la période comprise entre 1960 et 1992</li> <li>Réseau majoritairement composé de chemins d'hiver</li> </ul>	<p>Action</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fermer et reboiser des chemins forestiers</li> </ul> <p>Objectifs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire à court terme le dérangement humain dans la réserve de biodiversité</li> <li>Réduire à moyen terme l'efficacité de prédation du loup</li> <li>Recréer de grands massifs non perturbés par l'activité humaine pour maintenir les conditions d'habitat du caribou forestier</li> </ul>
1E	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zone tampon entourée par des secteurs de protection de l'habitat</li> <li>Secteur abritant une grande concentration de lichen.</li> <li>Utilisation en période hivernale par le caribou boréal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exploitation selon des modalités particulières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aires de coupes partielles et réseau de chemins de la période comprise entre 2000 et 2012</li> <li>Réseau de chemins d'été (gravelé) principalement de classes 3 et 4</li> </ul>	<p>Action</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fermer et reboiser des chemins forestiers</li> </ul> <p>Objectif</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire à court terme le dérangement humain dans une zone tampon en périphérie de la réserve de biodiversité</li> <li>Réduire à moyen terme l'efficacité de prédation du loup</li> <li>Reconstituer à long terme un massif d'habitat propice au caribou boréal et favoriser l'effet de zone tampon et la connectivité entre les zones actuelles de protection de l'habitat</li> </ul>

Carte 5 Secteurs et zones de protection 2013-2018 – Site faunique du caribou au sud de Val-d'Or



Lieu d'enregistrement et nom du fichier : J:\BD\_GEOM\usager\GILMA7\Dossier caribou\Carte 8\_Secteurs\_zones\_protection.mxd

- Secteurs à protection**
- Modalités particulières
  - Protection intégrale
  - Réserve de biodiversité
  - Réserves écologiques

- Zones de protection**
- 1A
  - 1B
  - 1C
  - 1D
  - 1E
  - 2
  - 3
  - 4A
  - 4B
  - 5
  - 6

- Végétation protégée**
- Lichen
  - Lisière boisée
  - Lichen-potential
  - Tourbières

**Projection cartographique**  
Mercator transverse modifiée (MTM), zone 9

**Sources**  
Base de données géographiques, MRN

**Réalisation**  
Ministère des Ressources naturelles  
Direction générale de l'Abitibi-Témiscamingue  
Note : Le présent document n'a aucune portée légale.  
© Gouvernement du Québec

0 1 2 3 4 5 km  
1 / 450 000



### 3.5 POTENTIEL DE FERMETURE ET DE REBOISEMENT DE CHEMINS FORESTIERS PAR ZONE

Le MFFP a fourni à MAE les fichiers de forme des résultats d'une consultation publique effectuée en février 2017, en vue d'un projet de fermeture de chemins forestiers (voir l'annexe 5). Au total, 29 tronçons de chemins forestiers ont été identifiés pour une fermeture possible dans les zones 1B (16) et 1C (13). Des chemins situés dans la zone 1A au nord de la zone 1B ont également fait partie du processus de consultation et 16 tronçons de chemins forestiers ont été identifiés pour éventuellement être fermés dans cette zone.

Après avoir reçu ces informations, MAE a procédé à une validation sur le terrain des conditions réelles des chemins forestiers dans les trois zones priorisées par le MFFP. Ces travaux de terrain visaient essentiellement à évaluer le potentiel de fermeture et de reboisement des chemins visités, tant sur le plan opérationnel que pour l'atteinte des objectifs du projet de compensation. Dans le processus de planification des relevés de terrain, 107 points de fermeture (PF) ont été positionnés sur des chemins forestiers en fonction des caractéristiques biophysiques et humaines du milieu. De ceux-ci, 75 ont été visités lors des travaux de terrain. Des 45 chemins avec point de fermeture ayant fait l'objet d'une consultation publique, 35 ont été visités (voir le tableau 5).

La première campagne de relevés de terrain a ciblé les chemins identifiés par le MFFP dans les zones 1B et 1C. Les chemins forestiers dans la zone 1E n'ont pas été soumis au processus de consultation de février 2017, mais cette zone, étant identifiée comme prioritaire, a également fait partie des travaux de validation sur le terrain. Certains chemins de la zone 1A ont aussi été visités, même si cette zone n'a pas été identifiée par le MFFP comme étant prioritaire, puisqu'ils ont fait partie de la consultation de février 2017. Le rapport de terrain produit à la suite de cet exercice est joint à l'annexe 4.

**Tableau 5 Répartition des chemins avec point de fermeture potentielle en fonction des méthodes d'analyse, avec et sans consultation publique**

MÉTHODE D'ANALYSE	ZONE	TRONÇONS DE CHEMIN (NOMBRE)		
		SANS CONSULTATION	AVEC CONSULTATION <sup>1</sup>	GRAND TOTAL
Sans visite terrain (photo- interprétation)	1B	-	4	4
	1C	17	1	18
	1E	5	-	5
	1A	-	5	5
	<i>Sous-total</i>	22	10	32
Visite de terrain	1B	2	12	14
	1C	16	12	28
	1E	22	-	22
	1A	-	11	11
	<i>Sous-total</i>	40	35	75
<b>Grand total</b>		<b>62</b>	<b>45</b>	<b>107</b>

1. Consultations publiques tenues par le MFFP.

Plusieurs des chemins visités dans les zones 1A, 1B et 1C ont été placés dans les catégories « REFERMÉ » ou « INACCESSIBLE ». Lorsqu'il était possible d'accéder au point de fermeture, mais que la végétation obstruait entièrement l'emprise du chemin à visiter, celui-ci était considéré comme « REFERMÉ ». S'il était impossible de se rendre au point de fermeture, le chemin à visiter était considéré comme « INACCESSIBLE ».

Dans plusieurs cas, la végétation avait entièrement refermé l'emprise. Il était également fréquent que les chemins d'accès, menant aux points de fermeture, soient eux-mêmes rendus inaccessibles en raison de l'absence de ponceau ou de la présence d'étangs à castors qui ennoyaient le chemin. La plupart des chemins d'accès des zones 1A, 1B et 1C visités n'étaient en fait que d'étroits sentiers empruntés par des chasseurs et entretenus par eux, pour la période de chasse à l'original.

Le tableau 6 présente, en synthèse, les conditions d'accessibilité des chemins visités. Il est à noter que les chemins accessibles sur moins de 500 m en VTT ont été comptabilisés comme étant inaccessibles. Sur les 75 tronçons de chemins forestiers visités, 54 sont inaccessibles ou refermés à l'heure actuelle. Les 32 autres chemins photo-interprétés sont tous identifiés comme étant refermés.

**Tableau 6 Conditions d'accessibilité des chemins visités**

Zone	Accessible par véhicules	Accessible par VTT	Inaccessible	Refermé pas la végétation	Refermé par la végétation (photo-interprétation)	Total
1B	-	-	13	1	4	18
1C	-	-	20	8	18	46
1E	19	2	-	1	5	27
1A	-	-	2	9	5	16
<b>Grand total</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>35</b>	<b>19</b>	<b>32</b>	<b>107</b>

En résumé, à la suite de cette première validation sur le terrain, la possibilité de procéder à la fermeture et au reboisement de chemins forestiers dans les zones 1B, 1C et dans une portion de la zone 1A visitée lors des relevés de terrain semble plutôt faible. Les conditions du milieu naturel et la méthode de récolte de matière ligneuse ont déterminé les conditions d'accès à ces territoires de façon significative. L'historique des coupes indique en effet que la presque totalité des coupes dans les secteurs 1B et 1C date d'une période comprise entre 1960 et 1992. Ces coupes ont été réalisées en période hivernale pour permettre d'accéder à l'ensemble des peuplements qui étaient très souvent adjacents à de vastes tourbières ou à des marécages. Cela a fait en sorte de limiter la fréquentation de ce territoire durant les autres saisons. Les sentiers existants sont rares et se situent tous dans l'emprise des quelques chemins principaux qui ont jadis été construits afin de procéder au transport du bois. Ce sont les seules structures qui permettent encore aujourd'hui de franchir les zones marécageuses. Le sentier orienté nord-sud et situé au centre de la zone 1C en est un exemple (voir la carte 5 du rapport de terrain à l'annexe 4). Il est entièrement situé sur une telle emprise dont on voit encore les vestiges. Bien qu'il soit praticable en VTT, il est impossible d'utiliser les chemins secondaires qui s'y rattachent. Ces derniers sont en fait d'anciens chemins d'hiver, pratiquement refermés, et qui prennent fin dès qu'ils croisent la moindre tourbière. Une deuxième campagne de terrain permettra de valider le potentiel dans les secteurs plus à l'ouest de la réserve de biodiversité, près de zone 1E.

Dans la zone 1E, les chemins sont généralement accessibles en véhicule et en VTT. Des données ont été recueillies sur les chemins accessibles de cette zone pour procéder à une prescription de fermeture et de reboisement sur certains d'entre eux. Le tableau 7 présente l'ensemble des chemins visités dans cette zone et indique la longueur considérée pour une fermeture et un reboisement.

**Tableau 7 Répartition de la longueur des chemins pouvant faire l'objet d'une fermeture et d'un reboisement dans la zone 1E**

Numéro du chemin	Longueur totale (m)	Longueur traitable (m)
E-101	1 007	1069
E-105	1 339	1339
E-106	2 088	1366
E-107	1 790	772
E-108	6 200	3541
E-114	5 440	407
E-115	6 850	2366
E-116	5 460	3904
E-117	620	617
E-118	2 430	2430
E-119	1 527	1504
E-121	1 050	635
E-122	1 550	930
E-123	1 110	685
E-124	3 170	2415
E-126	630	630
E-127	616	616
E-130	909	402
E-125	460	460
<b>Grand total</b>	<b>42 877</b>	<b>26 088</b>

En résumé, environ 26 km de chemins dans la zone 1E sont priorisés pour faire l'objet d'une consultation afin de procéder à leur fermeture et leur reboisement dans le cadre de la mise en œuvre de ce plan de compensation.

Les chemins E-109 et E-110 n'ont pas été retenus parce qu'ils donnent accès à une érablière, leur fermeture n'est donc pas envisageable.

À la suite de la visite de terrain, on constate que la zone 1E a fait l'objet de coupes plus récentes (2000 à 2014) et que l'infrastructure routière y est encore en bon état. Ce secteur est utilisé pour la chasse à l'original et on y trouve des abris sommaires et des caches à plusieurs endroits. Le MFFP y a procédé à de nombreux travaux sylvicoles tels que des plantations, du dégagement, des éclaircies commerciales et des éclaircies précommerciales. Les coupes forment une sorte de mosaïque entrecoupée de tourbières et de marécages, et sont très bien régénérées en résineux.

La carte 6 du rapport de terrain (voir l'annexe 4) localise les chemins de la zone 1E qui pourraient faire l'objet de travaux dans le cadre du présent plan compensatoire. Ces informations doivent d'abord être soumises au MFFP afin d'identifier les contraintes à leur fermeture et convenir de ceux qui pourraient être soumis au prochain processus de consultation prévu en février 2018. Il demeure important de convenir de l'emplacement des mesures compensatoires avec le MFFP et les utilisateurs du territoire afin de s'assurer de la pérennité des travaux qui seront effectués.

Tel que demandé par ECCC, en appliquant la même méthode pour calculer la superficie à compenser sur le calcul du gain d'habitats par la fermeture et le reboisement, il y aurait un potentiel de gain d'habitats de 3 768 ha dans la zone 1E. Ce gain est largement supérieur à la compensation proposée de 876 ha. Le tableau 8 et la carte 6 montrent le gain potentiel d'hectares d'habitats qu'il pourrait y avoir en fermant et en reboisant les chemins identifiés par la validation sur le terrain.

**Tableau 8 Calcul du gain potentiel d'habitats (ha) par la fermeture et le reboisement de chemins dans la zone 1E**

Numéro du chemin	Longueur totale (m)	Longueur traitable (m)	Gain potentiel d'habitats (ha)
E-101	1 007	1069	164
E-105	1 339	1339	611
E-106	2 088	1366	
E-107	1 790	772	
E-108	6 200	3541	367
E-114	5 440	407	539
E-115	6 850	2366	
E-116	5 460	3904	1 962
E-117	620	617	
E-118	2 430	2430	
E-119	1 527	1504	
E-121	1 050	635	
E-122	1 550	930	
E-123	1 110	685	
E-124	3 170	2415	
E-126	630	630	
E-127	616	616	
E-130	909	402	
E-125	460	460	125
<b>Grand total</b>	<b>42 877</b>	<b>26 088</b>	<b>3 768</b>

### 3.6 MESURES D'ÉVITEMENT OU D'ATTÉNUATION DES EFFETS NÉFASTES DES MESURES DE COMPENSATION

La réalisation des travaux de fermeture et de reboisement est susceptible d'occasionner des effets sur le milieu à trois niveaux, à savoir :

- Des inconvénients au niveau des utilisateurs du territoire et des détenteurs de baux d'occupation. Ces volets ne sont pas couverts dans le présent document. À cet égard, des consultations seront prévues lors de la demande d'autorisation pour la fermeture de chemins multiusages qui sera adressée au MFFP.
- Une perturbation possible du milieu lors de la réalisation des travaux. Cet inconvénient sera minimisé par la sélection de chemins qui ne nécessitent pas d'aménager ou de réaménager un accès pour la machinerie lourde.
- Un dérangement possible de caribous à proximité lors des travaux.

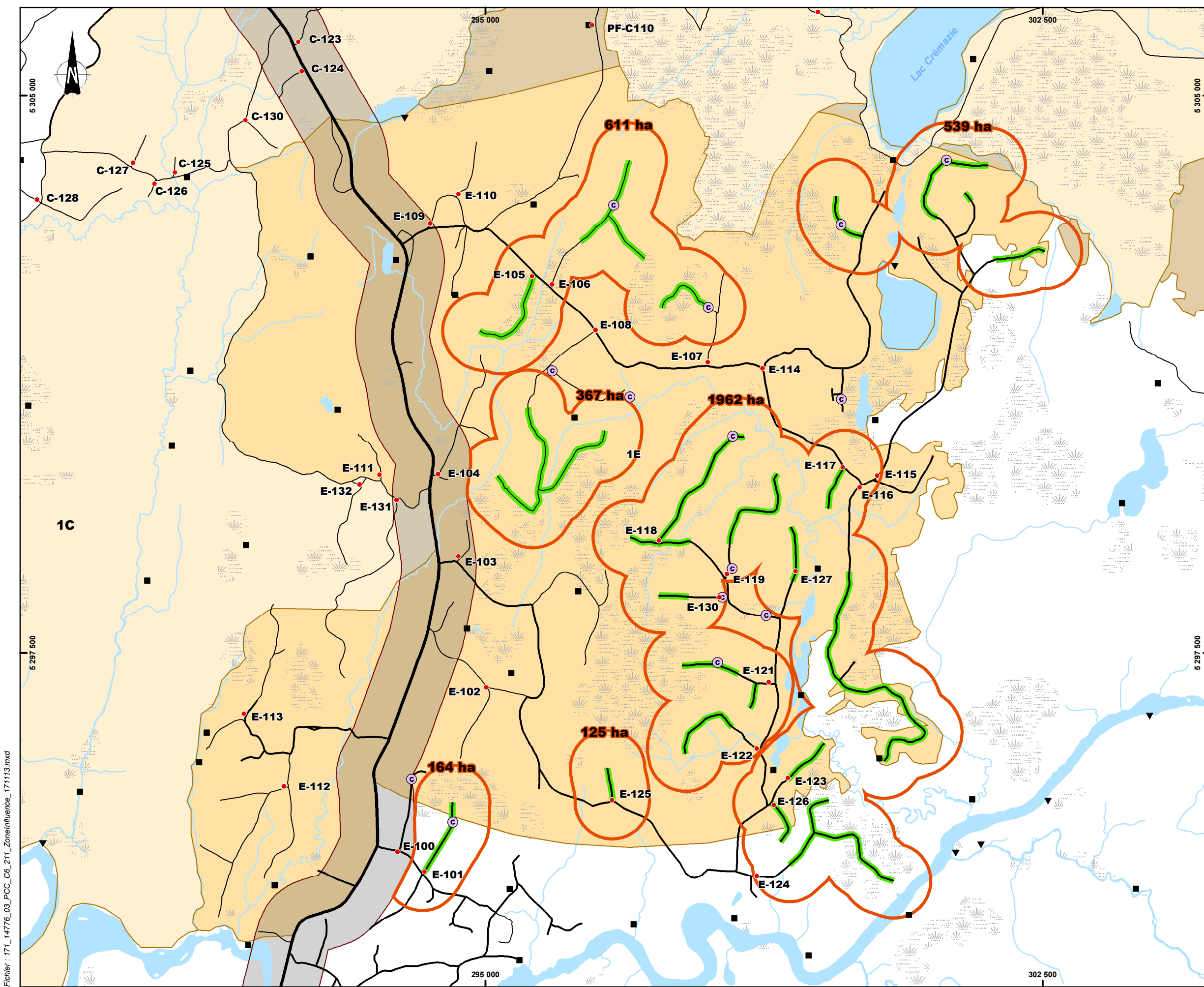
Pour prévenir un dérangement de caribous à proximité de la zone des travaux, la principale mesure qui sera mise en place consistera à les réaliser en dehors des périodes sensibles pour le caribou boréal qui sont :

- la mise bas (21 mai – 15 juillet);
- la période hivernale (1<sup>er</sup> novembre – 30 avril);
- le rut (15 septembre – 31 octobre) (St-Laurent et coll., 2014).

Par conséquent, les travaux de fermeture et de reboisement seront réalisés entre le 15 juillet et le 15 septembre. Cette période correspond au moment de l'année où les caribous sont les moins sensibles au dérangement et à la présence humaine, tout en offrant des conditions favorables à la reprise des semis.

De plus, advenant un indice de présence du caribou dans le secteur, les travaux seront interrompus et l'équipe se déplacera, au besoin, sur un autre tronçon de chemin. Comme les caribous sont plus mobiles en période estivale, il est probable que leur présence soit de courte durée.





- Point de fermeture potentielle
- Ⓢ Cache
- Chemin avec potentiel de fermeture et de reboisement
- ⬜ Zone d'influence des chemins avec potentiel de fermeture et de reboisement (distance de 500 m)
- ⬜ Zone d'influence du chemin de classe 2 (distance de 500 m)

**Zones de protection du caribou**

- 1B
- 1C
- 1E

**Baux (novembre 2016)**

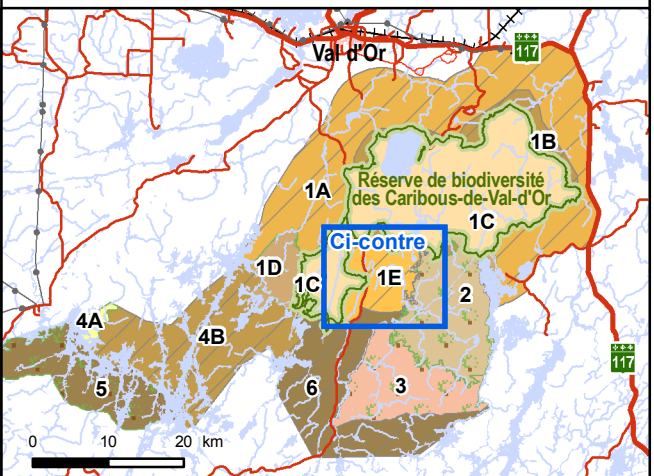
- Abri sommaire en forêt
- ▼ Villégiature

**Réseau routier**

*Classes des chemins (largeur et style de ligne)*

- Chemin non forestier ou chemin de classe 1 ou 2
- Chemin de classe 3 ou 4
- Chemin hivernal
- - - Chemin non classé ou de classe inconnue

0 500 1 000 2 000 m  
1 : 50 000  
Projection : NAD83, UTM zone 18



**AGNICO EAGLE**

**PLAN DE COMPENSATION POUR LES EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU BORÉAL DE VAL-D'OR ET SON HABITAT**  
Projet Akasaba Ouest, Val-d'Or, Qc

**Carte 6**

**Zone d'influence sans chevauchement des chemins avec potentiel de fermeture et de reboisement**

**Sources :**  
Carte : ESRI World topographic Map  
Hydrographie : MRN BDTQ 20K, feuille 32C04-102  
Réserve de biodiversité : GESTIM, MRN (2014-03-15)  
Projet : Agnico Eagle (2014-07-22), fichier ACAD-1202-000-210-001\_RA\_OPT A1 AK\_A\_UTM18.dwg  
Zones de protection du caribou : MRN, 2013

Préparée par : L. Roberge  
Dessinée par : F.-X. Lafortune  
Approuvée par : A. Chabot

**WSP**

13 novembre 2017 171-14776-03

Fichier : 171\_14776\_03\_PCC\_C6\_211\_ZoneInfluence\_1711113.mxd



## 4 ÉCHÉANCIER ET ÉTAPES DE RÉALISATION DES MESURES DE COMPENSATION

### 4.1 ÉCHÉANCIER

Les effets négatifs du projet Akasaba Ouest se feront sentir dès le début des travaux de construction qui généreront des perturbations physiques de l'habitat, une augmentation du risque de collision ainsi que du dérangement au niveau des individus.

Comme mentionné précédemment, la fermeture d'un chemin permet de réduire le niveau de dérangement et le risque de collision sur l'espèce en limitant l'accès au territoire. Cette mesure a un effet direct et immédiat. Toutefois, le reboisement de chemins forestiers nécessite un temps généralement long avant de redevenir des habitats propices pour le caribou et réduire efficacement le succès des prédateurs et la fragmentation d'habitats.

L'échéancier de la mise en œuvre du projet compensatoire tiendra compte des contraintes temporelles, légales et techniques et permettra de mettre en place une partie des mesures avant le début des travaux de construction du projet Akasaba Ouest.

Les mesures compensatoires proposées impliquent plusieurs démarches qui doivent s'exécuter selon un calendrier bien défini. Les travaux de planification impliquant la sélection des chemins offrant les meilleurs potentiels de fermeture et de reboisement ont débuté le 2 octobre 2017. Les travaux de fermeture et de reboisement seront amorcés au début de l'été 2018 et se poursuivront au cours des années subséquentes, si nécessaire, jusqu'à l'atteinte de l'objectif de compensation (voir le tableau 9). La saison hivernale sera consacrée à supporter les demandes d'autorisations auprès du MFFP et la consultation des parties prenantes qui peuvent nécessiter une période de quelques mois.

### 4.2 ÉTAPES DE RÉALISATION DES MESURES DE COMPENSATION

Le calendrier de réalisation des travaux de compensation se déroule en fonction d'étapes qui s'échelonnent dans le temps. Chacune de ces étapes peut être réalisée plus d'une fois jusqu'à l'atteinte de l'objectif de compensation. Il est en effet possible qu'à la suite de la validation de terrain des chemins identifiés lors de l'exercice cartographique, certains tronçons soient inexistantes ou qu'il soit impossible de les reboiser puisque la végétation s'est déjà installée de façon naturelle. La description du programme de suivi fait l'objet d'une section distincte (voir le chapitre 8). Une proposition de calendrier est présentée au tableau 9. Ce calendrier est préliminaire puisque des discussions doivent avoir lieu avec le MFFP pour confirmer le potentiel de fermeture dans la zone 1E avant le début des travaux.

#### Rencontre avec les différents intervenants

Le MFFP est l'autorité responsable de la gestion de la harde de caribous de Val-d'Or et il est responsable des activités réalisées sur les terres publiques. Il doit approuver les travaux prescrits, dont les fermetures de chemins et les travaux de reboisement. Le bureau de l'Unité de gestion de Val-d'Or est le premier concerné et il lui revient d'effectuer l'analyse des demandes d'autorisation de fermeture de chemins multiusages. Il est également responsable de la consultation publique en vue de la fermeture de chemins. L'exercice d'identification des chemins à fermer doit être effectué en collaboration avec l'unité de gestion concernée du MFFP.

Au niveau des occupations sans droit, la Municipalité régionale de comté (MRC) de la Vallée-de-l'Or ne donnera pas d'avis favorable pour la fermeture de chemins comportant des occupations sans droit avant que les dossiers les concernant soient réglés (WSP, 2015). Il est donc très important de ne pas négliger cet aspect lors de la planification des tronçons de chemins à fermer et à reboiser.

La MRC de la Vallée-de-l'Or gère certaines activités sur les terres publiques. Elle produit un schéma d'aménagement et de développement pour le territoire de la MRC et exerce des activités de contrôle et d'inspection du territoire. Elle gère, par délégation, les dossiers concernant les baux de villégiature et les permis d'abris sommaires et d'occupation temporaire sur le territoire. Comme aucun nouveau droit de cette nature n'a été émis depuis au moins 2008 et que ces activités sont exclues du Plan d'aménagement du site faunique du caribou au sud de Val-d'Or, ils ne devraient pas limiter l'application du présent plan de compensation. La MRC doit également signifier au MFFP son accord avec le projet, en émettant un avis favorable, pour que celui-ci délivre une autorisation de procéder à la fermeture de chemins et autres travaux connexes.

La MRC et le MFFP seront rencontrés afin de s'assurer qu'aucun délai inutile ne vienne entraver le projet. Deux demandes officielles leur seront acheminées :

- demande de fermeture de chemins multiusages (MFFP);
- demande d'un avis favorable au projet par la MRC à acheminer au MFFP.

L'objectif est d'obtenir les différentes autorisations pour le printemps 2018 pour permettre de réaliser la première phase des travaux de fermeture et de reboisement à l'été. Par ailleurs, à la suite des échanges avec la MRC et les ministères, il peut être nécessaire de rencontrer certains utilisateurs du territoire afin de documenter les activités qu'ils y pratiquent et de s'assurer que les propositions de fermeture soient acceptées par le milieu. Un compte rendu des différentes rencontres sera réalisé et les éléments qui en découleront feront l'objet d'un suivi. Il est à noter que la consultation des parties prenantes relève du MFFP qui émettra l'autorisation.

Malgré le fait que le MFFP soit responsable des consultations du milieu en vue de l'autorisation des fermetures de chemins, MAE a rencontré la communauté Anishnabe de Lac Simon le 22 septembre 2017 afin de présenter les grandes lignes de son projet de compensation et discuter des chemins utilisés par la communauté. Lors de cette rencontre, la communauté a clairement manifesté son désir de voir les fermetures de chemins effectuées dans les zones 1C et 1E où sont situés la majorité des localisations de caribous.

### Préparation d'un document de travail

Un premier document de travail sera préparé et soumis aux différentes organisations susceptibles d'intervenir dans le projet. Il implique l'acquisition de données cartographiques, descriptives et historiques, une analyse plus fine de la localisation des chemins à fermer résultant de la validation de terrain, des droits d'occupation environnants, les résultats des consultations publiques et une description des travaux envisagés.

### Validation de terrain

Il est important de procéder à une reconnaissance sur le terrain dès le début du projet afin de valider les informations obtenues de différentes sources et de se faire une idée plus précise des travaux qui pourront être exécutés ainsi que de l'échéancier.

Tableau 9 Calendrier préliminaire de réalisation des travaux du Plan de compensation pour les effets résiduels sur le caribou boréal de Val-d'Or et son habitat – Projet Akasaba Ouest

Activité	2017							2018									
	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.
<b>1</b>	<b>Rencontres avec les différents intervenants</b>																
a	X						X	X									
b				X			X										
<b>2 et 3</b>	<b>Document de travail et validation au terrain</b>																
					X							X	X				
	<b>Dépôt de la 2<sup>e</sup> version du plan de compensation</b>																
						X											
	<b>Analyse, révision et soumission de la version finale du plan (si requis par les autorités)</b>																
						X	X	X	X	X	X						
<b>4</b>	<b>Planification préliminaire (phase 1)</b>																
a								X									
b								X									
c									X	X	X						
d										X	X						
<b>5</b>	<b>Planification opérationnelle (phase 1)</b>																
a												X	X				
<b>6</b>	<b>Réalisation des travaux</b>																
a														X	X	X	
b														X	X	X	
c														X	X	X	
d														X	X	X	
e													X	X	X	X	
<b>7</b>	<b>Rapport final (phase 1)</b>																
																X	X
	<b>Programme de suivi</b>																
	Démarrage à l'été 2019																
	<b>Réalisation de la phase 2 du plan de compensation (pour l'atteinte complète des objectifs en termes d'hectares)</b>																
	Mêmes étapes que pour la phase 1 avec démarrage en janvier 2019																



Cette visite implique la préparation de documents de terrain et de matériel, le déplacement sur le site et la visite des chemins qui ont un potentiel de fermeture prévisible et qui ont été préalablement identifiés en collaboration avec le MFFP. Des photos seront prises ainsi que des notes sur l'état des chemins (largeur, nature de la surface, végétation) et la végétation environnante. Il sera aussi possible d'ajuster les méthodes de reboisement en visualisant les éléments présents sur le terrain ainsi que les contraintes potentielles relatives à l'exécution des travaux. À la suite de cette visite, un rapport sera produit et servira d'intrant à la planification opérationnelle pour la mise en œuvre des différentes activités.

Un premier exercice de validation de terrain pour les chemins identifiés par le MFFP et soumis à une consultation en février 2017 a eu lieu en octobre 2017 (voir la section 3.5 pour le détail). Le rapport de terrain est fourni à l'annexe 4.

### Planification préliminaire

Le rapport préparé à l'étape précédente appuiera les demandes d'autorisation et précisera la nature, la localisation et l'ampleur des travaux. Les demandes d'autorisation seront faites en utilisant les formulaires requis et les documents cartographiques mis à jour.

À la suite de l'obtention des différentes autorisations, la planification finale sera préparée en tenant compte des ajustements demandés par le MFFP (si requis).

Il sera important de procéder rapidement aux demandes de plants afin de s'assurer de leur disponibilité dès le printemps 2018. Le MFFP rend généralement disponible une certaine quantité de plants annuellement. Pour différentes raisons, ces plants ont été produits, mais n'ont pas pu être utilisés. Il est relativement facile d'obtenir de petites quantités de ces plants si les demandes sont faites assez tôt. Par contre, pour un projet comme celui-ci, MAE devra assumer le coût de production des plants, ainsi que le transport à partir de la pépinière jusqu'au site de reboisement. Ces coûts sont intégrés à ceux du projet (voir la section 9).

Lors de cette étape, certains documents techniques et cartographiques sont produits pour soumettre le projet à des exécutants.

### Planification opérationnelle

Lors de cette étape, des contacts seront effectués avec des exécutants et un document de soumission leur sera acheminé. Une fois les ententes signées, il faudra prévoir l'embauche du personnel pour la surveillance des travaux. La personne choisie devra faire le suivi des travaux sur place pour s'assurer que l'exécution est conforme aux ententes et qu'elle est faite dans le respect de la réglementation en vigueur.

### Réalisation des travaux

La réalisation des travaux sera effectuée par un exécutant, mais lorsque possible, un représentant de MAE sera présent sur le site des travaux. Selon les étapes d'identification des chemins par le MFFP et de la validation de ceux-ci sur le terrain, il faut envisager qu'il soit impossible d'effectuer les travaux prévus sur certains des tronçons identifiés. Dans ce cas, un nouvel exercice d'identification sera réalisé avec le MFFP. Les étapes de réalisation des mesures compensatoires seront donc faites en boucle jusqu'à l'obtention de l'objectif fixé par le plan de compensation.

### Rapport final

Un rapport final sera produit à la suite de la réalisation des travaux. Si plus d'une phase de travaux est requise pour l'atteinte des objectifs de compensation, des rapports d'étapes seront produits afin de décrire les travaux réalisés et le pourcentage d'atteinte des objectifs.



## 5 RÔLES ET RESPONSABILITÉS

### Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Comme mentionné précédemment, le MFFP est responsable de l'émission des autorisations requises pour la fermeture et le reboisement des chemins forestiers sur les terres publiques. Le 10 mai 2017, le MFFP a transmis à MAE une lettre confirmant l'accord de principe entre les partis et la pertinence du projet de fermeture de chemins visant à compenser la perte d'habitat pour le caribou boréal (voir l'annexe 6). Cette lettre confirme l'appui et l'encadrement du MFFP pour la réalisation de ce projet de compensation. Une seconde lettre d'appui, émise en novembre 2017 vient réitérer l'appui du MFFP et sa collaboration au processus d'identification des chemins qui pourront être fermés.

### Mines Agnico Eagle

Bien que réalisée en collaboration avec le MFFP, la mise en œuvre du présent plan compensatoire et des activités de suivi est sous l'entière responsabilité de MAE. Il en sera de même pour la réalisation des travaux correctifs, si nécessaires, afin de garantir le succès de la fermeture et du reboisement des voies d'accès jusqu'à l'atteinte complète des objectifs de compensation.



## 6 ÉVALUATION DES MESURES DE COMPENSATION

### 6.1 CONDITIONS DU MILIEU AU SITE DU PROJET ET AU SITE DES MESURES DE COMPENSATION

La zone où le projet Akasaba Ouest s'insère offre actuellement une très faible valeur en termes d'habitats essentiels, puisque ceux-ci se composent principalement d'îlots résiduels de forêts dans des parterres de coupes forestières. Ce secteur présente également des zones de villégiature, des sentiers de quad et de motoneige balisés, une route forestière de classe 2 et un chemin d'accès aux secteurs de villégiature des lacs Ben, Bayeul et Sabourin. Ce milieu est déjà grandement perturbé par la présence d'éléments anthropiques et historiquement très peu fréquenté par le caribou. Étant donné le taux de perturbation actuel et la faible valeur des habitats dans le secteur du projet Akasaba Ouest, l'application des mesures compensatoires proposées dans le secteur du projet ne permettrait pas de favoriser la création d'habitats susceptibles d'être utilisés par le caribou forestier ni de rétablir la connectivité avec la réserve de biodiversité où se retrouve la majorité des localisations des caribous munis de colliers émetteurs. En contrepartie, la réserve de biodiversité (zone 1C) et les zones en périphérie de celle-ci (1B et 1E) renferment la totalité des aires de mise bas et la majorité des aires d'hivernage. Le tableau 4 à la section 3.4 donne une description du milieu au site du projet Akasaba Ouest et dans les zones 1B, 1C et 1E.

### 6.2 AVANTAGES À COURT ET À LONG TERMES DES MESURES PROPOSÉES

La réduction des activités humaines par la fermeture et le reboisement des chemins dans les zones 1B, 1C (réserve de biodiversité) et 1E contribuera à augmenter significativement la qualité des habitats dans la réserve de biodiversité et en périphérie de celle-ci. Les effets positifs seront immédiats (avantages à court terme) et se feront sentir dès la fermeture des voies d'accès. Le caribou met bas dans les tourbières, principalement au sud et à l'est du lac Sabourin dans la réserve de biodiversité. Rappelons que le Plan de conservation de la réserve de biodiversité des Caribous-de-Val-d'Or fait état, notamment, du dérangement du caribou par les VTT et les motoneiges et prescrit d'éviter ou de contrôler cette activité. La fermeture définitive d'anciens chemins forestiers s'avère la seule mesure efficace pour atteindre cet objectif de réduction du dérangement humain dans les principaux secteurs occupés par le caribou de Val-d'Or.

Concernant la zone 1E, le Plan d'aménagement du site faunique du caribou au sud de Val-d'Or 2013-2018 reconnaît la valeur des grandes concentrations de lichen qu'il renferme. Ce secteur est entouré par d'autres possédant des modalités particulières d'exploitation et offrant une protection des habitats du caribou. De cette façon, l'atténuation du taux de perturbation de l'habitat du caribou dans le secteur 1E permettrait de réduire la fragmentation et de rétablir une meilleure connectivité entre ces zones de protection. Les coupes forestières sont récentes et permettent d'envisager le reboisement des voies d'accès. Des fermetures de chemins dans la zone 1E permettraient de recréer un massif contigu aux secteurs protégés, ce qui favorisera son utilisation à court et à long termes par le caribou boréal.

La végétation influence la sélection et le mouvement des loups comme le démontre une étude réalisée dans le nord-est de l'Alberta où les loups se sont déplacés deux à trois fois plus vite et plus loin sur les structures linéaires ouvertes (lignes de coupe) (Dickie et coll. 2017). Après le reboisement, une réponse fonctionnelle très significative a été constatée lorsque les plants repiqués ont atteint une hauteur de 50 cm. Une fois que les plants ont atteint cette hauteur, la vitesse de déplacement du loup a chuté de façon spectaculaire, presque jusqu'aux niveaux observés dans la forêt non perturbée, et toute nouvelle croissance de la végétation n'a eu qu'un faible effet supplémentaire de ralentissement sur les loups. Les auteurs font mention que du point de vue du caribou, les structures linéaires (lignes sismiques) pourraient être considérées comme

« restaurées » de façon efficace, c'est-à-dire que le risque supplémentaire associé pourrait être considéré comme négligeable, une fois que la végétation aurait atteint 50 cm de hauteur. Après un reboisement efficace, cette hauteur est généralement atteinte dans une période de trois à quatre ans selon la technique de reboisement et les dimensions des plants utilisés. Ainsi, le reboisement de chemins forestiers dans le cadre du plan de compensation aurait des impacts positifs à court terme sur l'efficacité de prédation par le loup.

### 6.3 PERTINENCE ET DEGRÉ D'EFFICACITÉ DES MESURES

Ces mesures (fermeture et reboisement de chemins) sont cohérentes avec celles du Plan de rétablissement du caribou forestier au Québec (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013), qui vise à mettre en œuvre des plans de gestion des voies d'accès en place incluant les chemins à fermer et à reboiser afin de limiter les répercussions du réseau routier sur le caribou. Elles sont aussi conformes à une des avenues de restauration de l'habitat du caribou dans le Plan d'aménagement du site faunique du caribou au sud de Val-d'Or 2013-2018, qui porte sur l'identification du potentiel de fermeture et de reboisement de chemins. De plus, elles répondent aux orientations du Plan de conservation de la réserve de biodiversité des Caribous-de-Val-d'Or concernant la nécessité d'éviter ou de contrôler le dérangement causé par les VTT dans l'habitat du caribou.

L'application de ces mesures priorise l'atténuation des perturbations sur de grandes étendues de territoire et dans des secteurs déjà fréquentés par le caribou en périodes critiques de son cycle vital (mise bas et hivernale). Elles permettront la diminution de la perturbation et de la fragmentation de l'habitat du caribou boréal sur de grandes superficies, qui représentent à l'échelle du paysage un gain dans des proportions de beaucoup supérieures au ratio de compensation proposé.

La fermeture et le reboisement de chemins forestiers permettront d'améliorer les conditions des caribous de la population de Val-d'Or qui vivent dans ce secteur en période critique de leur cycle vital (mise bas et hivernale) en :

- améliorant son habitat par la diminution de la fragmentation du territoire et par l'enrésinement des chemins dans des secteurs occupés par le caribou;
- diminuant le dérangement en empêchant l'accès;
- diminuant la prédation par la fermeture de voies d'accès servant de corridor de déplacement pour les prédateurs et par la diminution des feuillus, qui constituent un milieu favorable à l'ours noir.

Dans la proposition, tout est mis en œuvre afin de favoriser la revégétation rapide des voies d'accès (avec ou sans préparation de terrain). La préparation du terrain permettra toutefois d'augmenter le succès et l'efficacité des mesures en améliorant les chances de survie des plants. La préparation de terrain a un effet bénéfique sur les plants résineux, peu importe l'essence (Thiffault et coll., 2004). Les effets bénéfiques sur la croissance des plants peuvent, en général, être attribués à l'impact du traitement sur la température, la teneur en eau du sol, le régime nutritif et la végétation de compétition (Örlander et coll., 1990; Prévost, 1992 dans Thiffault et coll., 2004). Les plants utilisés pour le reboisement seront fournis en récipients (de préférence 45 cavités), car ceux-ci démontrent un excellent taux de survie. De plus, la mise en terre est plus facile que celle des plants à racines nues et il est possible de prolonger la période de reboisement sans compromettre la survie (Gouvernement du Québec, 2003). Lors d'une étude sur la survie et la croissance des plants résineux, Veilleux et Lévesque (1998) ont observé que les plants d'épinette noire en récipients avaient un taux de survie de plus de 80 % après 8 ans. Ce résultat devrait être obtenu sans difficulté dans le cadre de ce projet.

La fermeture d'un chemin est un élément essentiel à son reboisement. C'est la principale composante sur laquelle s'appuie l'autorisation du gouvernement du Québec. En empêchant la circulation, elle favorise déjà l'implantation et le développement de la végétation naturelle. Il est fréquent de constater qu'un chemin d'hiver

qui n'est pas utilisé par des véhicules routiers et des VTT se remet généralement en production sans aucune intervention extérieure. La présence des véhicules détruit les jeunes plantes qui tentent de s'établir, et ce, tous les ans. Dans le territoire ciblé, des tronçons non utilisés par des véhicules sont couverts de végétation depuis plusieurs années, sans qu'il y ait eu de reboisement. Ce sont surtout des terminaisons de chemins d'hiver sur lesquels il n'y a pas eu de circulation depuis longtemps et où la végétation est observable sur les images satellites. Même pour une fermeture sans reboisement, l'arrêt de la fréquentation par les véhicules et les VTT diminue le dérangement, favorise sa fermeture naturelle par la végétalisation et diminue ainsi son utilisation comme corridor de déplacement par les prédateurs et la fragmentation des habitats. Les véhicules et les VTT n'ayant plus accès au territoire, cette fermeture permet aussi de réduire le risque de collisions avec le caribou boréal.

Il va de soi que l'utilisation du territoire en motoneige lors de la période hivernale est plus difficile à restreindre et, par le fait même, le dérangement causé par cette activité sur le caribou et le risque potentiel de dommage sur des plants ayant atteint une hauteur de 1 à 3 mètres (dépendamment du couvert de neige). Cette situation prévaut sur la presque totalité du territoire public dans l'aire de répartition du caribou boréal au Québec. La fermeture de chemins, bien qu'elle ne permette pas de freiner leur utilisation sur l'ensemble de la période hivernale, permet tout de même de la contrôler jusqu'à ce qu'un niveau de neige soit suffisant pour franchir l'obstacle. Les plants reboisés sont alors généralement ensevelis dans la neige et bénéficient aussi d'une forme de protection lorsque les motoneiges peuvent accéder au chemin. Sur une période d'environ 10 ans, les chemins reboisés devraient être suffisamment obstrués pour dissuader les motoneigistes de les utiliser en période hivernale. Afin de sensibiliser les utilisateurs du territoire, MAE propose d'installer des panneaux d'informations aux points de fermeture, identifiant notamment qu'il s'agit d'un chemin fermé et reboisé pour améliorer la qualité de l'habitat du caribou.

Dès la fermeture, le dérangement causé par l'activité humaine sera atténué, ce qui favorisera l'utilisation du territoire par le caribou, notamment en période estivale où il démontre une moins grande sensibilité à la présence de voies d'accès. Comme mentionné précédemment, lorsque les plants auront atteint une hauteur de 50 cm sur les chemins reboisés (période de 3 à 5 ans), l'efficacité de prédation du loup sur le caribou sera comparable à celle dans les forêts non perturbées. La croissance des semis nouvellement plantés couplée au phénomène de végétalisation naturelle dans les voies d'accès permettra, dans un horizon d'environ 10 à 15 ans, de les obstruer presque entièrement et ainsi diminuer leur fréquentation possible par les utilisateurs du territoire, et ce, même en période hivernale.

Considérant ce qui précède, la fermeture (avec ou sans reboisement) de chemins forestiers ayant pour objectif de diminuer la fragmentation de l'habitat du caribou forestier, le dérangement causé par les activités humaines, le risque de collision et l'efficacité des prédateurs est une mesure efficace permettant d'affirmer que les impacts résiduels du projet Akasaba Ouest seront adéquatement compensés et qu'il ne subsistera aucun impact sur le caribou de Val-d'Or et son habitat. Le succès des mesures proposées est toutefois difficile à démontrer. MAE ne peut garantir que le caribou forestier utilisera les nouveaux habitats créés à la suite de la mise en œuvre du présent plan. Toutefois, le ratio, la localisation et la nature des mesures proposées permettront d'augmenter la probabilité que ceux-ci soient utilisés par le caribou de Val-d'Or.

## 6.4 DEGRÉ D'INCERTITUDE DE RÉALISATION DES MESURES DE COMPENSATION

Les mesures de compensation présentent peu d'incertitudes quant à leur réalisation et leur efficacité à favoriser le retour de conditions d'habitats propices au caribou, de même que pour réduire la fragmentation des habitats essentiels et les risques de prédation. En effet, le MFFP a confirmé son appui au projet (voir l'annexe 6), ce qui vient éliminer l'incertitude liée à l'obtention des autorisations requises pour la réalisation des mesures proposées. Bien que la planification fine du projet ne puisse être complétée à ce stade-ci, l'analyse et la validation de terrain effectuée en octobre 2017 ont permis de démontrer qu'il y a une disponibilité de chemins qui peuvent faire l'objet de fermeture et de reboisement dans les secteurs visés par l'application des mesures proposées (voir la section 3.5). MAE et le MFFP poursuivront leur collaboration

afin d'augmenter ce potentiel de chemins disponibles pouvant faire l'objet de fermeture et de reboisement jusqu'à l'atteinte des objectifs de compensation.

Afin d'accroître l'effet de la mesure prévoyant la fermeture et le reboisement de chemins forestiers, et par le fait même, de réduire le niveau d'incertitude quant à l'absence d'effets résiduels en lien avec la réalisation du projet Akasaba Ouest, MAE a consenti à augmenter son ratio de compensation dans une proportion de 4 : 1 pour les superficies d'habitat affectées par le projet.

L'intervention visant à fermer des voies d'accès et à reboiser des sentiers dans la zone 1C correspondant à la réserve de biodiversité offre une garantie de la perpétuité des aménagements en fonction de son statut légal de protection. Pour les autres zones périphériques, soit 1B et 1E, celles-ci demeurent en territoire soumis à des activités forestières dans le futur. Comme elles ont généralement fait l'objet de coupes dans les 15 dernières années, elles pourront redevenir des forêts résineuses matures offrant des habitats propices au caribou dans un horizon d'environ 25 ans. La décision d'exploiter ces massifs forestiers dans le futur demeure de la responsabilité du MFFP et doit s'inscrire dans une approche écosystémique en lien avec les lignes directrices pour l'aménagement du caribou forestier au Québec. De toute évidence, MAE ne peut offrir une certitude que les aménagements seront maintenus perpétuellement dans ces secteurs.

Le niveau d'incertitude quant au succès du plan compensatoire sera aussi diminué par la mise en place de mesures d'urgence en cas de défaillance (voir la section 7.2) et d'un programme de suivi pour mesurer l'efficacité des interventions à recréer de l'habitat essentiel pour le caribou boréal (voir le chapitre 8).

## **6.5 AVANTAGES CUMULATIFS DES MESURES DE COMPENSATION**

Le projet de compensation de MAE pourrait s'inscrire dans une démarche concertée entre divers intervenants afin d'étendre sa portée spatiale (ex. : gouvernements, compagnies forestières, autres industriels...). Malheureusement, MAE ne connaît pas l'intention du Gouvernement provincial ni celle des utilisateurs du territoire quant à d'éventuelles actions pour la sauvegarde et le rétablissement de la harde de caribous de Val-d'Or.

Les deux mesures compensatoires ont des effets cumulatifs mutuels puisque la fermeture et le reboisement des chemins contribuent aussi à réduire le dérangement, l'efficacité des prédateurs ainsi que le risque de collision, alors que la fermeture de chemins sans reboisement favorisera le développement progressif d'un couvert végétal qui finira par redevenir de bons habitats essentiels pour le caribou forestier de Val-d'Or.

## 7 MESURES D'URGENCE

### 7.1 RISQUES DE DÉFAILLANCE DES MESURES DE COMPENSATION

Bien qu'il n'y ait pas de plan de compensation similaire au Québec et que peu de projets équivalents peuvent supporter cette affirmation, MAE considère que le risque de défaillance des mesures proposées est relativement faible. Au niveau du reboisement, des précautions seront prises pour favoriser la survie des plants telles que la préparation de terrain et/ou l'ajout de matière organique (voir la section 6.3 à cet effet). De plus, le suivi des mesures de compensation et l'application de mesures correctives seront effectués par un expert et sur une période suffisamment longue pour permettre des ajustements qui augmenteront leurs chances de réussite. En ce qui concerne les fermetures de chemins, plusieurs démarches, telles que l'installation de panneaux d'information, visent à s'assurer que la mesure est connue et comprise par les intervenants. Des ajustements seront faits, s'il y a lieu, afin d'assurer une harmonisation des activités. Enfin, la préparation du terrain contribue généralement à décourager le passage des véhicules et des VTT en créant des bosses et des creux sur la surface de roulement. Une expérience de fermeture a démontré la bonne efficacité de ces techniques (WSP, 2017b). Toutes ces actions visent à réduire le risque de défaillance des mesures de compensation proposées.

Lors de l'élaboration de ce plan de compensation, MAE a pu constater que peu de projets similaires avaient été réalisés et qu'il était difficile de trouver la littérature permettant de garantir un faible niveau de risque quant à la défaillance des mesures proposées pour recréer de l'habitat pour le caribou. Switalski et coll. (2004), mentionnent toutefois que la végétalisation des surfaces de chemins est une composante essentielle de la restauration d'habitat. Malgré ce qui précède, si les mesures proposées échouaient complètement, le risque encouru par le caribou de Val-d'Or ou son habitat serait négligeable à l'échelle de son aire de répartition puisque l'augmentation du taux de perturbation de l'habitat attribuable au projet n'est que de 0,06 % et que celui-ci se situe dans une portion de cette aire qui présente une faible qualité d'habitats essentiels et qui a très peu été fréquentée dans les 20 dernières années.

Afin de permettre la mise en œuvre d'un plan de compensation flexible et qui permettra d'ajuster les techniques de fermeture et de reboisement des chemins forestiers en fonction des objectifs à atteindre, MAE financera la réalisation de deux projets de recherche qui débiteront dès le printemps 2018 et seront effectués dans le secteur de la réserve de biodiversité par l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT). Les objectifs de ces deux projets de recherche sont :

- d'évaluer l'efficacité de différentes techniques de réhabilitation de chemins sur la rapidité d'implantation, de croissance et de recolonisation naturelle d'espèces végétales natives;
- d'évaluer l'utilisation de chemins forestiers réhabilités par les prédateurs du caribou et par l'humain.

Une description sommaire de ces deux projets est jointe à l'annexe 7. MAE financera ces projets de recherche nonobstant la mise en œuvre ou l'approbation du présent plan de compensation. Enfin, précisons que cet engagement s'inscrit parfaitement avec la mesure de rétablissement 8 du Plan d'action visant le caribou des bois (ECCC, 2017) qui prévoit la « recherche pour optimiser le rétablissement de l'habitat par des approches de restauration du paysage forestier et par le développement d'outil et de pratiques pour soutenir le succès de restauration à l'échelle du site ».

### 7.2 MESURES D'URGENCE EN CAS DE DÉFAILLANCE

Le suivi qui sera réalisé sur une période de 10 ans (voir le chapitre 8) permettra de procéder à des ajustements, si nécessaires. Advenant que des ouvrages de fermeture aient été modifiés ou aient disparu ou en cas de mauvaise reprise des semis, il sera alors possible de procéder à des actions correctives dans un

court délai. Il suffira de refermer les sites non protégés et/ou de procéder au regarnissage des plants disparus ou morts. Par exemple, un site dont le point de fermeture aura été contourné pourrait faire l'objet d'autres travaux complémentaires comme l'épandage de débris ligneux grossiers sur une section d'au moins 100 m de longueur.

Des actions correctives seront immédiatement mises en œuvre dès que l'une ou l'autre des situations suivantes sera constatée :

- un taux de survie des plants inférieur à 80 % sur un kilomètre de chemin reboisé;
- des indices témoignant d'une seule introduction au-delà des points de fermeture durant la période libre de neige;
- des indices témoignant d'introductions répétées durant une période prolongée (10 semaines ou plus) durant la période hivernale;
- des enseignes vandalisées.

Les mesures correctives qui pourront être mises en place lors des suivis, combinées au potentiel de fermeture plus grand que l'objectif recherché (876 ha), font en sorte qu'il sera possible d'apporter des modifications au présent plan compensatoire en cas de défaillance partielle de certaines interventions.

Advenant l'impossibilité d'atteindre le nombre d'hectares visés par ce plan de compensation dans les zones identifiées par le MFFP, soit 1B, 1C et 1E, le projet de fermeture pourra s'effectuer en partie ou en totalité dans d'autres zones identifiées au Plan d'aménagement du site faunique du caribou boréal de Val-d'Or (1A, 1D, 2, 3, 4) visant ainsi la même population dans le même secteur que l'impact du projet.

Si une défaillance complète des mesures proposées devait survenir, MAE propose de réaliser ce projet de compensation des effets résiduels du projet Akasaba Ouest dans une autre aire de répartition du caribou forestier au Québec favorisant ainsi le rétablissement d'une autre harde de caribou boréal. Dans ce contexte, le MFFP devra préciser à MAE quelle aire de répartition sera privilégiée pour l'application des mesures prévues dans le présent plan compensatoire, pour compenser l'équivalent en termes de superficie d'habitats essentiels et de routes à fermer.

## 8 SUIVI ET RAPPORTS

### 8.1 MÉTHODOLOGIE DU SUIVI

Le suivi de l'efficacité des mesures de compensation portera sur deux volets :

1. Le suivi de la reprise et de l'état de la végétation résineuse à l'intérieur de l'emprise des chemins fermés et reboisés.
2. La vérification de l'efficacité des structures pour bloquer l'accès aux utilisateurs du territoire.

#### 8.1.1 SUIVI DE LA REPRISE ET DE L'ÉTAT DE LA VÉGÉTATION RÉSINEUSE À L'INTÉRIEUR DE L'EMPRISE DES CHEMINS

Le suivi de la végétation sera réalisé sur une période d'au moins 10 ans avec une fréquence annuelle jusqu'à l'an 5 et ensuite à l'an 7 et à l'an 10. Ce suivi permettra d'évaluer la survie des plants, la nécessité de regarnir des tronçons à faible reprise végétale, la présence de feuillus et l'état d'oppression des plants résineux par les feuillus. La quantité et la qualité des semis plantés seront notées, et ce, pour chaque kilomètre de chemins fermés et reboisés. Les résultats compilés seront reportés sur une carte permettant de mieux évaluer le succès de la reprise végétale et la répartition spatiale des interventions à prévoir en cas de mauvaise reprise ou d'oppression par les feuillus. Un rapport sera produit après chaque suivi et, s'il y a lieu, celui-ci proposera des mesures correctives à appliquer. Un formulaire de relevés des observations sera préparé pour assurer un protocole uniforme de collecte des informations. Considérant l'importance de l'efficacité de la structure de fermeture pour assurer la protection des nouveaux plants, une inspection de celle-ci sera réalisée en même temps que le suivi de la végétation afin de vérifier son intégrité et son efficacité à empêcher les introductions de véhicules. Enfin, tous les indices de présence de la faune dans l'emprise des chemins fermés et reboisés seront notés à chaque visite de terrain et inclus au rapport de suivi.

Comme spécifié à la section 7.2, des actions correctives seront mises en œuvre si le taux de survie des plants est inférieur à 80 % pour chaque kilomètre de chemins reboisés. En cas de reprise inadéquate ou de dommages aux semis, de nouveaux sujets seront plantés sur des microsites adéquats. Si des feuillus s'implantent et oppriment les semis résineux reboisés, des interventions (p. ex. un dégagement) pourront être proposées afin d'éviter que cette régénération feuillue ne supplante les résineux. Un rapport sur les mesures correctives appliquées sera produit et inclura la quantité de nouveaux semis mis en terre, leur localisation ainsi que la localisation et la superficie des sections traitées par dégagement. Dans ces cas spécifiques où il sera nécessaire de planter de nouveaux sujets sur certains tronçons de chemins, le suivi sera ajusté et recommencé à l'an 1 afin d'augmenter les chances de succès du plan de compensation proposé.

Afin d'évaluer le succès de la mesure de reboisement sur une base temporelle, MAE considère deux indicateurs :

1. Plus de 80 % des plants ont atteint une hauteur de 50 cm et plus et permettent ainsi de réduire l'efficacité des prédateurs à un niveau comparable à une forêt non perturbée (voir la section 6.2).
2. Plus de 80 % des plants ont atteint une hauteur supérieure aux aulnes et/ou aux saules présents dans la végétation environnante, assurant ainsi leur survie jusqu'à maturité afin de créer un habitat favorable au caribou.

Il est difficile d'établir une hauteur pour laquelle on pourrait affirmer que les plants vont survivre puisque la vitesse de croissance de la végétation en place dépend de la richesse du sol. Toutefois, lorsque les plants auront atteint une hauteur supérieure à la végétation feuillue environnante, il est raisonnable de penser qu'ils vont survivre jusqu'à maturité puisque la compétition sera éliminée (comm. pers., Annie Desrochers Ph.D, UQAT). De plus, lorsque les plants auront atteint une hauteur supérieure à la végétation feuillue environnante,

il est peu probable qu'ils puissent être détruits par la circulation des motoneiges. Les indicateurs proposés comportent une composante temporelle qui permettra donc de mesurer l'évolution du succès de la mesure.

### 8.1.2 VÉRIFICATION DE L'EFFICACITÉ DES STRUCTURES POUR BLOQUER L'ACCÈS AUX UTILISATEURS DU TERRITOIRE

Les vérifications de l'efficacité des structures porteront sur :

- l'intégrité des structures (amas de pierres, tranchées, démantèlement de tronçons...) sur les sites de fermeture;
- la présence de traces indiquant que des personnes accèdent au territoire par des voies de contournement;
- la présence d'indices montrant qu'il y a de nouvelles occupations implantées sur le territoire situé au-delà des points de fermeture.

Comme mentionné précédemment, l'intégrité des barrières bloquant l'accès aux chemins qui auront été reboisés est importante afin de garantir la survie des plants. Les structures seront donc inspectées à la même fréquence que les chemins reboisés et les résultats de ce suivi seront également compilés dans les rapports prévus à la section précédente.

## 8.2 PÉRIODE DU SUIVI ET PRODUCTION DE RAPPORTS

Des rapports sur l'efficacité des mesures et l'état des travaux seront produits après chacun des suivis, soit annuellement de l'an 1 à 5 et par la suite à l'an 7 et à l'an 10. Si des travaux correctifs s'avéraient nécessaires, un rapport spécifique sera produit pour ces travaux. Ce rapport pourra être inclus au rapport annuel produit pour les suivis réguliers. Un rapport final sera aussi produit après la réalisation des travaux du présent plan compensatoire pour présenter le bilan et l'atteinte des objectifs.

Le MFFP considère généralement qu'une plantation ou des travaux d'éclaircie sont adéquats lorsque les sujets plantés ou dégagés sont en santé et libres de croître, huit ans après l'intervention. Le suivi proposé porte donc sur une période légèrement supérieure et offre la possibilité de procéder à des mesures correctives à plusieurs reprises au cours de cette période. Par ailleurs, cette période de temps permettra une croissance suffisante des semis pour minimiser l'utilisation des chemins par les prédateurs du caribou et pour dissuader les introductions par les humains.

Ainsi, l'approche proposée de même que la durée du suivi permettent d'augmenter les chances de succès des mesures de compensation proposées en intégrant une démarche adaptative qui tient compte du temps nécessaire pour assurer la survie des plants et ainsi recréer un habitat propice pour le caribou forestier.

## 9 RESSOURCES ET GARANTIES FINANCIÈRES

### 9.1 COÛT DES MESURES DE COMPENSATION

Le coût total du projet est de l'ordre de 230 000 \$. Le tableau 10 résume l'ensemble des coûts relatifs au présent plan compensatoire. Cette estimation a été effectuée à partir de coûts réels d'un projet comparable réalisé dans les monts Valin. Les coûts reliés à la première visite de terrain sont réels et ont déjà été engagés. Les services professionnels comprennent le coût à chaque étape du projet. L'exécution des travaux de reboisement sera confiée à des entreprises spécialisées dans le domaine de la sylviculture. Les travaux de fermeture de chemins pourront être confiés à des entrepreneurs disposant de la machinerie nécessaire ou pourront être réalisés par MAE.

Une firme spécialisée ou MAE procédera à la planification des activités et à leur surveillance. Pour les trois premières années de suivi, une firme spécialisée sera mandatée pour accompagner MAE lors des inspections et sera responsable de la rédaction des rapports de suivi. Par la suite, MAE évaluera la possibilité d'effectuer elle-même les activités de suivi et de rédaction des rapports.

L'estimation a été établie en fonction d'une longueur de chemin à fermer et à reboiser de 18 km et d'un nombre approximatif de 20 fermetures avec reboisement et cinq fermetures sans reboisement. Le tableau 10 présente également une estimation des coûts unitaires pour l'exécution des travaux pour un kilomètre de chemin fermé et reboisé ainsi que pour une fermeture. Une contingence de 20 % et une évaluation des coûts pour des actions correctives ont été incluses à l'estimation des coûts du présent plan compensatoire. Il est en effet probable qu'il soit impossible d'effectuer l'ensemble des travaux de compensation en une seule phase afin d'atteindre les objectifs de compensation proposés. Ces montants permettront d'échelonner les travaux sur plus d'une phase. À cet effet, MAE s'engage à libérer des fonds supplémentaires dans l'éventualité où des mesures correctives s'avèraient nécessaires durant la mise en œuvre du présent plan ou s'il s'avérait nécessaire d'échelonner les travaux sur plus d'une phase.

### 9.2 FINANCEMENT DES MESURES DE COMPENSATION

MAE procédera au financement complet de l'ensemble des étapes de réalisation du présent plan de compensation.

Tableau 10 Coût des travaux par activité

Activité	Services professionnels (\$)	Exécution des travaux (\$)	Coût unitaire (\$/km) (18 km)	
			Services professionnels	Exécution des travaux
Préparation d'un document de travail	5 446	-	303	-
Première visite de terrain	16 976	-	943	-
Planification préliminaire à l'exécution	11 986	-	666	-
Planification opérationnelle	7 242	-	402	-
<b>Réalisation des travaux</b>				
Préparation de terrain	-	15 446	-	858
Reboisement	-	16 254	-	903
Achat et transport de plants (27 000)	-	10 350	-	575
Amendement du sol	-	21 614	-	1 201
Fermeture de chemins	-	8 750	-	486
Mobilisation et transport de pierres pour fermeture	-	3 000 \$	-	167 \$
Supervision des travaux par WSP	15 845	-	880	-
Suivi sur 3 ans	40 654	-	2 259	-
<b>SOUS-TOTAL</b>	<b>98 149</b>	<b>75 414</b>	-	-
Contingence (20 %)	19 630	15 083	-	-
Actions correctives	9 525 \$	12 614 \$	529 \$	-
<b>Total</b>	<b>127 304 \$</b>	<b>103 111 \$</b>	-	-
<b>Grand total</b>	<b>230 415 \$</b>		-	-

## RÉFÉRENCES

- BOULFROY, E., P. BOURNIVAL, G. LESSARD, J. FINK et S. LAFLEUR-CAREAU. 2015. *Piste de solutions pour augmenter la rentabilité des opérations forestières et améliorer l'habitat du caribou par une meilleure gestion du réseau routier et de l'enfeuilletement*. Centre d'enseignement et de recherche de Sainte-Foy inc. (CERFO) et Cégep de Sainte-Foy. Rapport 2014-12. 94 p. et ann.
- DICKIE, M., R. SERROUYA, C. DEMARS, J. CRANSTON, et S. BOUTIN. 2017. Evaluating functional recovery of habitat for threatened woodland caribou. Dans *Ecosphere* 8(9): e01936. Septembre 2017.
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC). 2017. *Plan d'action visant le caribou des bois (Rangifer tarandus caribou), population boréale, au Canada – Mesures fédérales [Proposition]*. Série de Plans d'action de la Loi sur les espèces en péril. Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. vii et 29 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2012a. *Programme de rétablissement du caribou des bois (Rangifer tarandus caribou), population boréale, au Canada*. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa. xii et 152 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2012b. *Cadre opérationnel pour l'utilisation d'allocations de conservation*. N° de cat. : En14-77/2012F. 19 p. En ligne : [http://publications.gc.ca/collections/collection\\_2012/ec/En14-77-2012-fra.pdf](http://publications.gc.ca/collections/collection_2012/ec/En14-77-2012-fra.pdf).
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2011. *Évaluation scientifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale du caribou des bois (Rangifer tarandus caribou) au Canada : Mise à jour 2011*. 116 p. et ann.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2013. *Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) au Québec - 2013-2023*. Produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec. Faune Québec. 110 p.
- GENIVAR. 2013. *Plan général de restauration des conditions d'habitat du caribou forestier par l'atténuation des perturbations anthropiques sur le Nitassinan d'Essipit. Projet FAEP 2012-2013*. Rapport de GENIVAR remis au Conseil de la première Nation des Innus Essipit. Pagination multiple et annexes.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2016. Préparation d'un plan de compensation pour une espèce non aquatique en péril à joindre à une demande de permis délivré en vertu de l'article 73 présentée à Environnement et Changement climatique Canada et à l'Agence Parcs Canada. Dans *Politiques relatives aux espèces en péril - Politique de délivrance de permis en vertu de la Loi sur les espèces en péril - 2016 [Proposition]*. En ligne : [http://www.sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=CEDD94DD-1#\\_6\\_4\\_2\\_](http://www.sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=CEDD94DD-1#_6_4_2_).
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2009. *Plan de conservation, réserve de biodiversité des Caribous-de-Val-d'Or*. Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des Parcs. 34 p.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2003. *Le reboisement : un petit coup de pouce à dame nature*. Ministère des Ressources naturelles. 2 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN). 2013. *Plan d'aménagement du site faunique du caribou au sud de Val-d'Or 2013-2018*. Produit par la Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêt-Mine-territoire de l'Abitibi-Témiscamingue. 47 p. et ann.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). Septembre 2017. *Projet Akasaba Ouest, Projet compensatoire pour le caribou boréal de Val-d'Or, Commentaires du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs*.

- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2007. *Techniques de fermeture de chemins du domaine de l'État – Guide*. En ligne : [https://bmmb.gouv.qc.ca/media/21251/technique\\_fermeture\\_chemins\\_2007.pdf](https://bmmb.gouv.qc.ca/media/21251/technique_fermeture_chemins_2007.pdf).
- NELLEMAN, C., I. VISTNES, P. JORDHØ, O.-G. STØEN, B. P. KALTENBORN, F. HANSSSEN et R. HELGESEN. 2010. Effects of recreational cabins, trails and their removal for restoration of reindeer winter ranges. Dans *Restoration Ecology*. 18: 873-881.
- PYPER, M. et T. VINGE. 2012. *A visual Guide to Handling Woody Materials for Forested Land Reclamation*. Report No. TR-31. Oil Sands Research and Information Network, University of Alberta, School of Energy and the Environment, Edmonton, AB. 10 p.
- ST-LAURENT, M.-H., BEAUCHESNE, D. et F. LESMERISES. 2014. *Évaluation des impacts des vieux chemins forestiers et des modalités de fermeture dans un contexte de restauration de l'habitat du caribou forestier au Québec*. Rapport scientifique présenté au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) par l'Université du Québec à Rimouski. (Rimouski, Québec). 42 p.
- SWITALSKI, T., J. BISSONNETTE, T. DELUCA, C. LUCE et M. MADEJ. 2004. Benefits and impacts of road removal. Dans *Frontiers in Ecology and the Environment* 2004 ; (2) 1 : 21-28
- THIFFAULT, N. G. CYR, G. PRÉSENT, R. JOBIDON et L. CHARRETTE. 2004. « Régénération artificielle des pessières noires à éricacées : effets du scarifiage, de la fertilisation et du type de plants après 10 ans ». Dans *The Forestry Chronicle*. Vol. 80, no 1, Janvier/février 2004.
- VEILLEUX, J.-M. et Y. LÉVESQUE. 1998. *Plants de fortes dimensions à racines nues : performance après huit ans en plantation*. Note de recherche forestière n° 89. Ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière. 20 p.
- VINGE, T. et M. PYPER. 2012. *Managing Woody Materials on Industrial Sites: Meeting Economic, Ecological and Forest Health Goals through a Collaborative Approach*. University of Alberta, Department of Renewable Resources, Edmonton, AB. 32 p.
- WSP. 2017a. *Projet Akasaba Ouest – Complément à l'étude d'impact environnemental et social – Réponses aux questions et commentaires de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale – 3<sup>e</sup> série*. Rapport réalisé pour Mines Agnico Eagle Ltée. 47 p. et ann.
- WSP. 2017b. *Fermeture et revégétalisation de chemins forestiers. Évaluation de la performance de trois types de traitement*. Rapport synthèse 2016. Rapport produit pour le Conseil de la Première Nation des Innus Essipit. 23 p. et annexes.
- WSP. 2016. *Projet Akasaba Ouest – Complément à l'étude d'impact environnemental et social – Réponses aux questions et commentaires de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale – 2<sup>e</sup> série*. Rapport réalisé pour Mines Agnico Eagle Ltée. 124 p. et ann.
- WSP. 2015. *Projet Akasaba Ouest, Évaluation de la performance de trois types de traitement, Rapport technique 2015*. Rapport produit pour le Mines Agnico Eagle Ltée. 27 p. et ann.

# Annexe 1

TABLE DE CONCORDANCE



**Table de concordance entre l'évaluation environnementale fédérale du projet Akasaba Ouest (commentaires sur le plan de compensation du caribou des bois) et le plan de compensation pour les effets résiduels sur le caribou boréal de Val-d'Or et son habitat**

<p><i>Références au document préliminaire : Projet Akasaba Ouest. Projet compensatoire pour le caribou forestier de Val-d'Or, WSP 2017.</i></p>	<p><i>Contexte</i></p>	<p><i>Demande d'information</i></p>	<p><i>Chapitre ou section correspondant dans le plan de compensation</i></p>
<p>Section 2.1 – Mesures d'évitement et pour minimiser les impacts Tableau 1. Évaluation des effets potentiels sur le caribou boréale et mesures d'atténuation</p>	<p>1) Dans le tableau 1, les niveaux de préoccupation présentés sont extraits directement du Programme de rétablissement de la population boréale du caribou des bois (Tableau 3. Évaluation des menaces pesant sur le caribou). Ces niveaux de préoccupation ont été fixés pour le rétablissement du caribou des bois à l'échelle du pays. Pour chacune des menaces, le promoteur a attribué à la harde de Val-d'Or les mêmes niveaux de préoccupation que ceux établis à l'échelle nationale.</p> <p>2) Parmi les mesures d'atténuation qui sont présentés au Tableau 1, deux mesures qui ne sont pas sous la seule responsabilité du promoteur sont proposées pour diminuer les risques de collision avec les véhicules soit : l'installation de panneau de signalisation et la réduction de la vitesse sur la route ou l'arrêt de la circulation au besoin.</p>	<p>1) Étant donné la situation particulière de la harde de Val-d'Or, le promoteur doit détailler la démarche utilisée pour déterminer ou confirmer le niveau de préoccupations pour chacune des menaces présentées au tableau 1 :</p> <p>a) en établissant et utilisant les niveaux de préoccupations spécifiques à la harde de Val-d'Or tout en tenant compte des 5 variables du tableau 3 <i>Évaluation des menaces pesant sur le caribou, Programme de rétablissement de la population boréale du caribou des bois</i> soit : l'étendue, l'occurrence, la fréquence, la gravité et la certitude causale;</p> <p>b) en adaptant, le cas échéant, les mesures d'atténuation proposées en fonction de ces niveaux de préoccupation établis pour la harde de Val-d'Or;</p> <p>c) en expliquant la pertinence et la suffisance de ces mesures pour atténuer les effets négatifs du projet sur le caribou et son habitat essentiel.</p> <p>2) Étant donné que le promoteur ne sera pas le seul usager de la route EACOM, celui-ci doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• préciser comment l'application et le respect de ces mesures d'atténuation seront assurés.</li> <li>• proposer une approche de suivi pour mesurer l'efficacité de ces mesures.</li> <li>• confirmer si les mesures proposées notamment la réduction de la vitesse sur la route ou l'arrêt de la circulation ont été discutées et entérinées par la compagnie EACOM qui sera responsable de la route.</li> </ul>	<p>Section 2.2 Tableau 2</p> <p>Section 2.3 et 2.4</p> <p>Section 2.3 Plan de mesures particulières pour la Faune</p>
<p>Section 2.2 Effets résiduels sur le caribou et son habitat essentiel</p>	<p>Pour appuyer son plan de compensation, le promoteur doit expliquer comment les effets négatifs résiduels du projet sur l'habitat essentiel du caribou seront compensés. En raison des défis que présentent la compensation et la restauration d'habitat essentiel du caribou des bois, le promoteur doit présenter et considérer toutes les contraintes pouvant empêcher la réalisation du plan de compensation. Le plan devrait s'appuyer sur le principe d'équivalence tel qu'il est décrit dans le « Cadre opérationnel sur l'utilisation d'allocations de conservation » d'Environnement et Changement Climatique Canada, c'est-à-dire "les projets relatifs aux allocations de conservation devraient compenser les effets néfastes en protégeant, en renforçant ou en restaurant la fonction écologique équivalente dans un autre site ».</p>	<p>Pour compléter le plan de compensation, le promoteur doit identifier les effets résiduels (perte d'habitat, dérangement, etc.) et expliquer de quelle manière ceux-ci seront compensés en tenant compte de la ou des fonctions écologiques perdues ou affectées. Pour ce faire, le promoteur peut se référer au « Cadre opérationnel sur l'utilisation d'allocations de conservation » d'ECCC.</p>	<p>Sections 2.3 et 3.1</p>

**Table de concordance entre l'évaluation environnementale fédérale du projet Akasaba Ouest (commentaires sur le plan de compensation du caribou des bois) et le plan de compensation pour les effets résiduels sur le caribou boréal de Val-d'Or et son habitat**

<p><i>Références au document préliminaire : Projet Akasaba Ouest. Projet compensatoire pour le caribou forestier de Val-d'Or, WSP 2017.</i></p>	<p><i>Contexte</i></p>	<p><i>Demande d'information</i></p>	<p><i>Chapitre ou section correspondant dans le plan de compensation</i></p>
<p>Section 2.2 Effets résiduels sur le caribou et son habitat essentiel Tableau 2 Évaluation de l'habitat du caribou boréal dans les zones potentiellement affectées par le projet</p>	<p>Les valeurs présentées dans la quatrième colonne « Zone d'impact potentiel global » du Tableau 2 représentent la somme des pertes par type d'habitat essentiellement impacté par le projet incluant la zone d'influence de 500 m.</p>	<p>Le promoteur doit renommer le titre de la quatrième colonne du Tableau 2 pour y inclure la notion « d'habitat essentiel » afin que ce titre soit plus explicite.</p>	<p>Section 2.1 : Tableau 1</p>
<p>Section 2.2 Effets résiduels sur le caribou et son habitat essentiel Tableau 2 Évaluation de l'habitat du caribou boréal dans les zones potentiellement affectées par le projet Tableau 3 Résultats préliminaires de l'évaluation du taux de perturbation de l'habitat du caribou de Val-d'Or</p>	<p>À la section 2.2 et au Tableau 2, le promoteur détermine que la zone d'impact potentiel globale est d'une superficie de 450 hectares (ha) dont 284 ha serait de l'habitat essentiel pour le caribou. Ainsi une superficie de 166 ha d'habitat n'a pas été caractérisée ou décrite. Le promoteur n'a pas expliqué comment il a exclu cette superficie de 166 ha de la superficie totale d'habitat essentiel (284 ha).</p> <p>Afin de départager les superficies d'habitat essentiel des autres superficies, le promoteur doit prendre en considération les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En l'absence de plan par aire de répartition, tous les habitats existants (qu'ils soient perturbés ou non), dans une aire de répartition où il y a moins de 65% d'habitat non perturbé, doivent être considérés comme de l'habitat essentiel. Ainsi, tous les peuplements forestiers doivent être considérés comme de l'habitat potentiel peu importe leur âge.</li> <li>• Le programme de rétablissement définit les altérations permanentes « comme étant les aménagements existants au sein d'une aire de répartition tels que les aménagements industriels et urbains, les infrastructures permanentes et les routes nivelées ou pavées qui, concrètement ou potentiellement, ne possèdent pas actuellement les caractéristiques biophysiques de l'habitat essentiel du caribou des bois. » À titre d'exemple, la ville de Val-d'Or ainsi que la route 117 sont considérées comme des altérations permanentes.</li> </ul> <p>ECCC se questionne sur la façon dont le promoteur a différencié les altérations permanentes des altérations temporaires (page 17). Les chemins de classe 1 ou 2 et certaines lignes de transport d'énergie peuvent, selon leurs caractéristiques, être considérés comme des altérations permanentes de l'habitat du caribou. Toutefois, les autres catégories de perturbations notamment les baux, les camps et les abris sommaires, les chemins de classe 3 ou 4 ou les chemins non classés, les sentiers, etc. devraient plutôt être considérés comme des altérations temporaires. Ces dernières devraient être considérées comme de l'habitat essentiel impacté.</p>	<p>Le promoteur doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rectifier le document en mentionnant que tous les peuplements forestiers dans l'aire de répartition QC-01 sont considérés comme de l'habitat essentiel, et ce conformément au programme de rétablissement et au taux de perturbation de l'habitat essentiel mesuré dans l'aire de répartition QC1.</li> <li>• réviser l'approche utilisée pour différencier les altérations permanentes des altérations temporaires et modifier le Tableau 3 et celui de la page 17 suite à cette révision.</li> <li>• réviser le tableau 2 en considérant la nouvelle approche pour identifier les altérations permanentes et les altérations temporaires (tableau 3) et :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ identifier clairement les altérations permanentes et les altérations temporaires.</li> <li>○ identifier les superficies d'habitat essentiel affectées de façon temporaire, c'est-à-dire considérer les superficies des altérations temporaires comme étant de l'habitat essentiel touché;</li> <li>○ identifier et calculer les superficies des altérations permanentes (incluant la zone d'influence de 500 m).</li> <li>○ calculer les superficies à compenser en excluant seulement les altérations permanentes (incluant la zone d'influence de 500 m).</li> </ul> </li> </ul>	<p>Section 2.1</p> <p>Section 3.2</p> <p>Section 3.2 Tableau 3 Carte3</p>

**Table de concordance entre l'évaluation environnementale fédérale du projet Akasaba Ouest (commentaires sur le plan de compensation du caribou des bois) et le plan de compensation pour les effets résiduels sur le caribou boréal de Val-d'Or et son habitat**

<p><i>Références au document préliminaire : Projet Akasaba Ouest. Projet compensatoire pour le caribou forestier de Val-d'Or, WSP 2017.</i></p>	<p><i>Contexte</i></p>	<p><i>Demande d'information</i></p>	<p><i>Chapitre ou section correspondant dans le plan de compensation</i></p>
<p>Section 3.1.1 La nature de la compensation et la mesure proposée</p>	<p>Afin de compenser les pertes et les altérations de l'habitat essentiel engendrées par le projet, le promoteur propose la fermeture et/ou le reboisement de chemins forestiers.</p> <p>Selon le <i>Cadre opérationnel sur l'utilisation d'allocation de conservation d'ECCC</i>, le reboisement de chemin forestier est une mesure qui peut être considérée comme une mesure compensatoire pour contrer les effets négatifs de la destruction d'habitat essentiel.</p> <p>La fermeture de chemin sans reboisement pourrait être considérée comme bénéfique à court terme pour le caribou en réduisant le dérangement durant le temps où l'habitat du caribou se rétablirait naturellement. Toutefois la fermeture sans reboisement ne peut être considérée comme de la compensation pour la destruction d'habitat essentiel étant donné le temps nécessaire pour le rétablissement de l'habitat.</p> <p>Les superficies d'habitats pour compenser les pertes qui seront causées par le projet Akasaba devraient être restaurées le plus tôt possible et ce, idéalement avant que toute nouvelle destruction d'habitat ne survienne. Par conséquent, il est primordial que le calendrier des travaux tienne compte de cette séquence et qu'un échéancier soit présenté dans le plan de compensation. À cet égard, ECCC est d'avis que les démarches entreprises auprès du ministère de la Forêt de la faune et des parcs (MFFP) devraient se poursuivre afin de confirmer, dans les meilleurs délais, les fermetures de chemins forestiers qui seront possibles.</p>	<p>Le promoteur doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>décrire séparément les deux mesures compensatoires envisagées soit la fermeture de chemins forestiers avec reboisement et la fermeture de chemins forestiers sans reboisement</li> <li>présenter la démarche qu'il propose pour s'assurer que les objectifs de compensation soient atteints. Cette démarche devra tenir compte des contraintes techniques, juridiques (obtention de permis), sociales (consultations pour la fermeture de chemins) et économiques (i.e. villégiature et industrie) sur le territoire</li> <li>décrire l'efficacité des mesures compensatoires proposées en se référant aux résultats obtenus dans le cadre de projets similaires (par exemple le projet de fermeture de chemins mené dans les Monts-Valin (WSP, 2016)) ou dans la littérature scientifique.</li> <li>identifier les risques pour les caribous (individus) ou l'habitat essentiel si la ou les mesures proposées échouaient.</li> <li>présenter dans le plan de compensation, un échéancier démontrant un calendrier de travaux débutant le plus tôt possible, et idéalement avant la perte de l'habitat due au projet.</li> </ul>	<p>Sections 3.1.1 et 3.1.2</p> <p>Sections 3.1.3, 4 et 7.2</p> <p>Section 6.3</p> <p>Section 7.1</p> <p>Section 4</p>
<p>Section 3.1.2 Ratio de compensation Tableau 2 Évaluation de l'habitat du caribou boréal dans les zones potentiellement affectées par le projet Tableau ACEE3-6-2 Évaluation des superficies d'habitat à compenser en fonction des conditions du milieu et de l'intensité de la perturbation</p>	<p>Au premier paragraphe de la section 3.1.2, le promoteur propose de compenser la superficie totale d'habitat essentiel touchée selon un ratio de 400 %. En considérant ce scénario, la superficie globale d'habitats à compenser établie par le promoteur correspondrait à</p> <p>1 136 ha (11,4 km<sup>2</sup>), toutefois tel que mentionné dans les commentaires précédents relatifs à la section 2.2, le promoteur devra recalculer la superficie d'habitat essentiel touchée.</p>	<p>Le promoteur doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>justifier sur quelle base, le ratio de 400% a été retenu en se référant à la littérature scientifique</li> <li>recalculer la superficie totale à compenser à la lumière des corrections qui doivent être apportées au calcul des superficies d'habitat essentiel impactées à la section 2.2, au tableau 2 et au tableau ACEE3-6-2.</li> </ul>	<p>Section 3.3</p> <p>Tableau 3 Section 3.3.1</p>

**Table de concordance entre l'évaluation environnementale fédérale du projet Akasaba Ouest (commentaires sur le plan de compensation du caribou des bois) et le plan de compensation pour les effets résiduels sur le caribou boréal de Val-d'Or et son habitat**

<p><i>Références au document préliminaire : Projet Akasaba Ouest. Projet compensatoire pour le caribou forestier de Val-d'Or, WSP 2017.</i></p>	<p><i>Contexte</i></p>	<p><i>Demande d'information</i></p>	<p><i>Chapitre ou section correspondant dans le plan de compensation</i></p>
<p>Section 3.1.2 Ratio de compensation</p>	<p>Au troisième paragraphe de la section 3.1.2, le promoteur détermine que la fermeture et le reboisement de 1 km de chemin, avec sa zone d'influence de 500 m de part et d'autre, représentent un gain d'habitat d'environ 1 km<sup>2</sup>.</p> <p>Les superficies d'habitat à compenser devront être calculées avec exactitude et selon une méthodologie qui est cohérente avec le programme de rétablissement. ECCC considère que la méthode proposée par le promoteur est approximative (1 km = 1km<sup>2</sup>). La méthodologie devrait tenir compte de la présence des altérations existantes à proximité des aires compensées et des zones de chevauchement qui pourraient exister entre les différents chemins fermés et reboisés.</p> <p>En ce qui a trait à la fermeture de chemins sans reboisement, cette mesure peut apporter des bénéfices à court terme pour le caribou mais elle ne peut pas être considérée comme une superficie de compensation pour la perte d'habitat essentiel.</p>	<p>Le promoteur doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• présenter une méthodologie de calcul de superficie compensée qui est cohérente avec le programme de rétablissement.</li> <li>• préciser le nombre de kilomètres de chemin forestier à fermer et à reboiser pour atteindre la superficie totale à compenser selon un ratio de 400%.</li> <li>• calculer les superficies qui seront compensées par les chemins fermés et reboisés en utilisant la même méthodologie que celle utilisée pour calculer les pertes de superficies d'habitats essentiels. Plus précisément, aux endroits où des chemins fermés et reboisés se chevauchent, éviter de calculer deux fois les superficies compensées. Ne pas inclure les aires de chevauchement avec les aires d'altérations temporaires ou permanentes.</li> <li>• préciser si la mesure qui consiste à fermer des chemins sans les reboiser est toujours retenue pour apporter des bénéfices à court terme. Si tel est le cas, veuillez indiquer le nombre de kilomètres qui seront fermés.</li> </ul>	<p>Section 3.3.1</p> <p>Section 3.3.1</p> <p>Section 3.3.1</p> <p>Section 3.3.2</p>
<p>Section 3.2.6 Sommaire des potentiels de fermeture et de reboisement par secteur</p> <p>Tableau 4 Potentiel de fermeture et/ou reboisement de chemins et estimé de la valeur de compensation</p>	<p>Le tableau 4 résume les longueurs totales de chemins potentiels pour la fermeture et le reboisement. En se référant à ce tableau, le promoteur mentionne que le potentiel de compensation (chemins fermés avec reboisement) est estimé à environ 4,1 km pour les secteurs B et C et 21,3 km pour le secteur E, soit un total de 25,4 km pour les trois secteurs. Il est difficile d'établir un lien entre cette information et les superficies d'habitat à compenser en hectares. La compensation devrait préférablement être exprimée en hectare. La superficie d'habitat à compenser devrait, au minimum, respecter l'objectif de la compensation, soit la superficie d'habitat essentiel touchée multipliée par le ratio retenu (400% selon le ratio proposé par le promoteur).</p>	<p>Le promoteur doit réviser le tableau 4 afin d'y ajouter les superficies compensées en hectares. L'information pourrait être présentée en 2 tableaux soit, un premier tableau qui représente les secteurs et la longueur de chemin qui seront fermés, mais non reboisés et un second tableau spécifique aux chemins qui seront fermés et reboisés.</p>	<p>Ce tableau a été éliminé</p>
<p>Section 4.3.3 Degré d'incertitude de la mesure</p>	<p>Le promoteur mentionne que les mesures de compensation présentent peu d'incertitude quant à leur réalisation et leur efficacité à favoriser le retour de conditions d'habitats propices au caribou.</p> <p>À la section 3.2.5, le promoteur réfère à un projet de fermeture et de reboisement de chemins réalisé dans les Monts Valin (WSP 2016).</p> <p>Selon l'information présentée dans le document de WSP, seulement 18,3 km sur les 74,4 km de chemin potentiel identifié initialement ont fait l'objet de compensation.</p>	<p>Le promoteur doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• justifier son affirmation sur le niveau de certitude concernant la réalisation et l'efficacité des méthodes de compensation proposées.</li> <li>• appuyer sa justification du niveau de certitude concernant la réalisation et l'efficacité des mesures proposées en se référant aux résultats obtenus dans le cadre de projets similaires (tel que le projet des Monts-Valin (WSP 2016)) ou dans la littérature scientifique.</li> </ul>	<p>Sections 6.4 et 7.1</p>

**Table de concordance entre l'évaluation environnementale fédérale du projet Akasaba Ouest (commentaires sur le plan de compensation du caribou des bois) et le plan de compensation pour les effets résiduels sur le caribou boréal de Val-d'Or et son habitat**

<p><i>Références au document préliminaire : Projet Akasaba Ouest. Projet compensatoire pour le caribou forestier de Val-d'Or, WSP 2017.</i></p>	<p><i>Contexte</i></p>	<p><i>Demande d'information</i></p>	<p><i>Chapitre ou section correspondant dans le plan de compensation</i></p>
<p>Section 5.1 Mesure d'urgence risque de mal fonctionnement de la mesure compensatoire</p>	<p>Le promoteur mentionne que le risque de défaillance des mesures de compensation est relativement faible. Cette affirmation est appuyée par une référence de WSP 2016 qui confirme la bonne efficacité de ces mesures. Le document cité par le promoteur est un document technique qui ne fournit pas d'information sur le succès des méthodes utilisées.</p>	<p>Le promoteur doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>justifier l'affirmation que le risque de défaillance des mesures compensatoires est relativement faible en s'appuyant sur des résultats obtenus dans le cadre de projets similaires ou dans la littérature scientifique.</li> <li>fournir davantage d'information sur le succès obtenu dans le cadre de l'étude de WSP 2016 (ou autres études, si existantes) tant au niveau de la fermeture des chemins que du reboisement des chemins.</li> </ul>	<p>Section 7.1</p>
<p>Section 6.1.1 Méthodologie</p>	<p>Le promoteur propose un programme de suivi qui sera réalisé sur une période de 5 ans. Toutefois, étant donné l'échelle temporelle nécessaire pour la création d'un habitat favorable au caribou des bois (plusieurs dizaines d'années), ECCC juge qu'un suivi sur 5 ans n'est pas suffisant. Le suivi devrait être effectué de façon à s'assurer que les aires reboisées fourniront un gain net d'habitat essentiel selon le ratio déterminé. Il devra également permettre de vérifier si ces habitats seront favorables au caribou. Le promoteur devra déterminer la durée du suivi en s'appuyant sur la meilleure information disponible, telle que les publications scientifiques ou l'expertise disponible auprès du gouvernement du Québec.</p> <p>ECCC ne peut fournir d'exemple précis pour aider le promoteur à déterminer la durée du suivi. ECCC recommande au promoteur d'adopter une approche adaptative/évolutive lors de l'élaboration du suivi afin de tenir compte du temps nécessaire pour la création d'un habitat favorable au caribou des bois. Le programme de suivi pourrait se dérouler sous la forme de cycles prédéterminés. Au terme de chacun des cycles, il pourrait s'avérer pertinent de réévaluer la nécessité de poursuivre le suivi en accord avec l'Agence et ECCC. Le programme de suivi devra incorporer des indicateurs de performance prédéterminés (par exemple: taux de survie et croissance des semis, enfeuillage trop élevé, efficacité de la fermeture des routes...)</p> <p>Pour ce qui est de la fermeture de chemin sans reboisement, un programme de suivi spécifique sera nécessaire pour assurer son efficacité. Ce suivi devra être effectué selon des indicateurs appropriés, durant des périodes rapprochées et à chaque saison pour permettre d'ajuster au fur et à mesure les travaux de fermeture en fonction des contraintes qui se présentent. Le suivi devrait être effectué sur une période suffisamment longue pour s'assurer que les chemins fermés sont inutilisables pour la circulation notamment pour les VTT et les motoneiges.</p>	<p>Le promoteur doit effectuer un suivi adapté à chaque mesure de compensation proposée soit la fermeture de chemins avec reboisement et la fermeture de chemins sans reboisement. Il devra notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>détailler la méthodologie utilisée dans le programme de suivi, notamment la portée, la fréquence du suivi (annuelle ou autre), la durée (au-delà de 5 ans), les paramètres évalués etc.</li> <li>préciser quels seront les indicateurs de performance utilisés pour évaluer le succès du plan de compensation autant pour les chemins qui seront fermés et reboisés que pour les chemins qui seront seulement fermés. Il est également important d'utiliser des indicateurs de performance qui permettront de vérifier si les mesures utilisées pour fermer les chemins à la circulation, notamment aux motoneiges et aux VTT, sont efficaces</li> <li>proposer un suivi des chemins fermés (et non reboisés) sur une période suffisamment longue pour s'assurer qu'ils seront rendus inutilisables.</li> <li>déterminer la durée du suivi du reboisement en considérant une approche adaptative qui tiendra compte du temps nécessaire pour créer un habitat favorable au caribou.</li> <li>préciser, pour chaque indicateur de performance retenu, à partir de quel résultat des mesures correctrices devront être mises en place pour atteindre tous les objectifs du plan de compensation.</li> <li>préciser les mesures correctrices qui pourraient être envisagées advenant l'inefficacité des mesures de compensation.</li> </ul>	<p>Section 8</p>

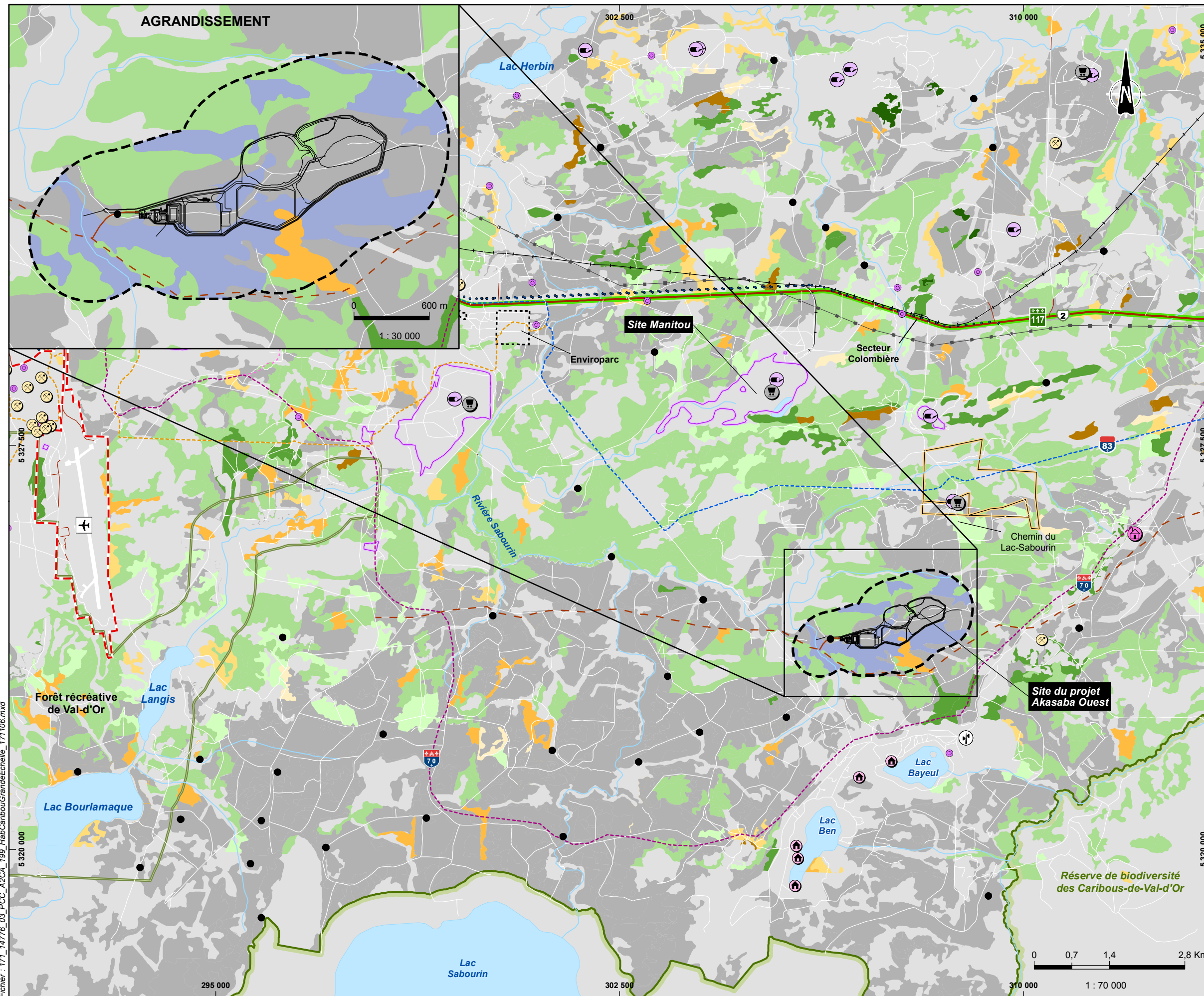
**Table de concordance entre l'évaluation environnementale fédérale du projet Akasaba Ouest (commentaires sur le plan de compensation du caribou des bois) et le plan de compensation pour les effets résiduels sur le caribou boréal de Val-d'Or et son habitat**

<p><i>Références au document préliminaire : Projet Akasaba Ouest. Projet compensatoire pour le caribou forestier de Val-d'Or, WSP 2017.</i></p>	<p><i>Contexte</i></p>	<p><i>Demande d'information</i></p>	<p><i>Chapitre ou section correspondant dans le plan de compensation</i></p>
<p>Section 6.1.2 Production de rapports</p>	<p>Échéancier pour le dépôt des rapports de suivi. Des rapports de suivi sont prévus aux années 1, 3 et 5 du programme de suivi or, dans les commentaires sur la section 6.1.1, le promoteur devra apporter des ajustements au programme de suivi notamment en ce qui concerne la durée.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'échéancier pour le dépôt des rapports de suivi devra être ajusté selon les commentaires concernant la méthodologie du programme de suivi (durée, cycle, etc.).</li> </ul>	<p>Section 8</p>
<p>Section 7.1 Coût de la mesure compensatoire Tableau 7 Coût des travaux par activité</p>	<p>Le tableau 7 résume l'ensemble des coûts relatifs au présent plan compensatoire et indique que le coût total du projet est estimé à environ 200 000 \$. L'adoption d'une approche de gestion adaptative implique le suivi de l'efficacité du plan sur le terrain et l'application de mesures correctrices. Le cas échéant, il est possible que des fonds supplémentaires soient nécessaires pour compléter la mise en œuvre.</p>	<p>Dans un contexte de gestion adaptative, le promoteur doit présenter son approche de gestion à long terme de la mise en œuvre du plan de compensation en tenant compte des risques et des imprévus. Il devra notamment préciser s'il s'engage à libérer des fonds supplémentaires dans l'éventualité où des mesures correctrices s'avèraient nécessaires durant la mise en œuvre du plan de compensation.</p>	<p>Section 9</p>

# Annexe 2

**CARTES D'ÉVALUATION DU POTENTIEL D'HABITAT  
ESSENTIEL**





**Milieu bâti**

- Périmètre urbain

**Loisirs et récréotourisme**

- Sentier de motoneige Trans-Québec
- Sentier de quad Trans-Québec
- Piste cyclable (Route Verte)
- Sentier de motoneige régional ou local
- Sentier de quad local
- Refuge

**Baux de location en terres publiques**

- Villégiature
- Abri sommaire

**Mine, extraction et élimination**

- Concession minière
- Zone minière / dépôt industriel
- Site d'extraction de substances minérales de surface
- Ancien site minier
- Équipement divers
- Parc à résidus miniers

**Infrastructures**

- Route principale
- Route asphaltée
- Chemin forestier
- Route forestière
- Interconnexion
- Aéroport
- Voie ferrée
- Ligne de transport d'énergie
- Gazoduc
- Droit d'occupation à autre usage
- Tour de télécommunications

**Sites d'intérêts**

- Forêt récréative de Val-d'Or
- Réserve de biodiversité des Caribous-de-Val-d'Or
- Zone d'influence sur le caribou forestier autour de la mine (500 m)

**Habitat potentiel du caribou**

- Landes à lichens
- Pessière noire à mousses ou éricacées xérique
- Pessière noire à sphaignes hydrique
- Pessière noire à mousses ou éricacées mésique à hydrique
- Sapinière à épinette noire xérique
- Sapinière à épinette noire et sphaignes hydrique
- Sapinière à épinette noire subhydrique et hydrique
- Sapinière à épinette noire mésique

**Zones d'influence des perturbations anthropiques**

- Coupe forestière (40 ans et moins)

**Autres composantes du milieu**

- Milieu humide

**AGNICO EAGLE**

PLAN DE COMPENSATION POUR LES EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU BORÉAL DE VAL-D'OR ET SON HABITAT

Projet Akasaba Ouest, Val-d'Or, Qc

**Annexe 2**  
**Carte A**  
**Habitat potentiel du caribou à grande échelle**  
**(mise à jour octobre 2017)**

**Sources :**  
 RNCan: CanVec, 1 : 50 000, BNDT, 1 : 250 000  
 Gestim, MRN Québec, mars 2014  
 Baux de villégiature, MRN Québec, janvier 2014  
 Composantes d'utilisation géographique régionale, MERN Québec, septembre 2014  
 MRC de La Vallée-de-l'Or, Ville de Val-d'Or  
 Projet : Agnico Eagle (2014-08-29), fichier ACAD-1202-000-210-001\_RA\_OPT B1 AK\_B\_UTM18.dwg

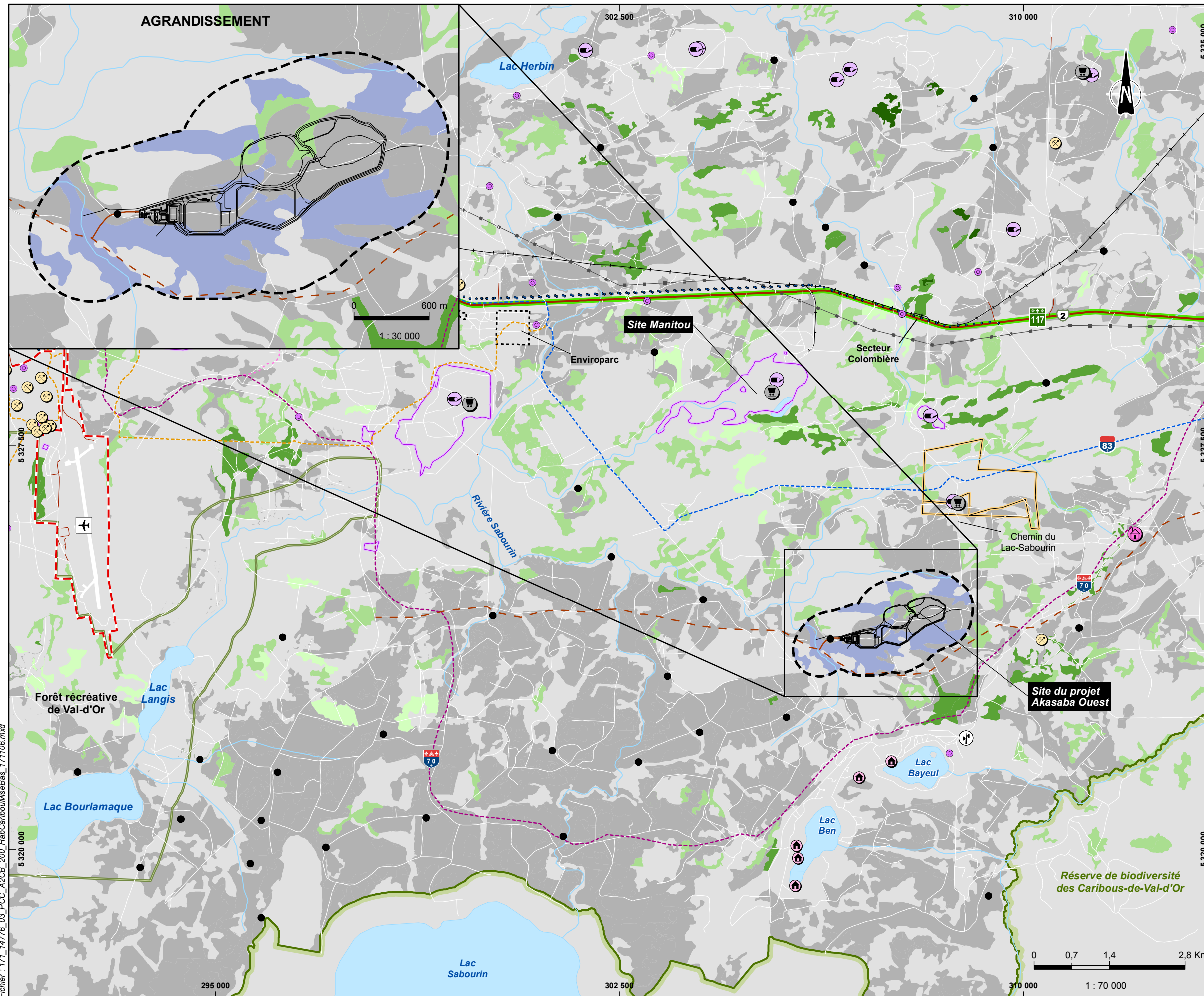
Préparée par : A. Chabot  
 Dessinée par : F.-X. Laforest  
 Approuvée par : J. Marcoux

**WSP**

06 novembre 2017 171-14776-03

Fichier : 171\_14776\_03\_FCC\_A2CA\_199\_HabCaribouGrandeEchelle\_171106.mxd





**Milieu bâti**

- Périmètre urbain

**Loisirs et récréotourisme**

- Sentier de motoneige Trans-Québec
- Sentier de quad Trans-Québec
- Piste cyclable (Route Verte)
- Sentier de motoneige régional ou local
- Sentier de quad local

**Baux de location en terres publiques**

- Villégiature
- Abri sommaire

**Mine, extraction et élimination**

- Concession minière
- Zone minière / dépôt industriel
- Site d'extraction de substances minérales de surface
- Ancien site minier
- Équipement divers
- Parc à résidus miniers

**Infrastructures**

- Route principale
- Route asphaltée
- Chemin forestier
- Route forestière
- Interconnexion
- Aéroport
- Voie ferrée
- Ligne de transport d'énergie
- Gazoduc
- Droit d'occupation à autre usage
- Tour de télécommunications

**Sites d'intérêts**

- Forêt récréative de Val-d'Or
- Réserve de biodiversité des Caribous-de-Val-d'Or
- Zone d'influence sur le caribou forestier autour de la mine (500 m)

**Habitat potentiel du caribou**

- Landes à lichens
- Pessière noire à mousses ou éricacées xérique
- Pessière noire à sphaignes hydrique
- Pessière noire à mousses ou éricacées mésique à hydrique

**Zones d'influence des perturbations anthropiques**

- Coupe forestière (40 ans et moins)

**Autres composantes du milieu**

- Milieu humide

**AGNICO EAGLE**

**PLAN DE COMPENSATION POUR LES EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU BORÉAL DE VAL-D'OR ET SON HABITAT**  
 Projet Akasaba Ouest, Val-d'Or, Qc

**Annexe 2**  
**Carte B**  
**Habitat potentiel pour la mise bas du caribou**  
 (mise à jour octobre 2017)

**Sources :**  
 RNCan: CanVec, 1 : 50 000, BNDT, 1 : 250 000  
 Gestim, MRN Québec, mars 2014  
 Baux de villégiature, MRN Québec, janvier 2014  
 Composantes d'utilisation géographique régionale, MERN Québec, septembre 2014  
 MRC de La Vallée-de-l'Or, Ville de Val-d'Or  
 Projet: Agnico Eagle (2014-08-29), fichier ACAD-1202-000-210-001\_RA\_OPT B1 AK\_B\_UTM18.dwg

Préparée par : A. Chabot  
 Dessinée par : F.-X. Lafortune  
 Approuvée par : J. Marcoux

**WSP**

06 novembre 2017 171-14776-03

Fichier : 171\_14776\_03\_FCC\_A2CB\_200\_HabCaribouMiseBas\_171106.mxd







# Annexe 3

**PLAN DE MESURES PARTICULIÈRES POUR LA FAUNE**





# **AGNICO EAGLE**

## **PROJET AKASABA OUEST**

### **PLAN DE MESURES PARTICULIÈRES POUR LA FAUNE**

Octobre 2017

Version 2

1203-MPS-002

## Table des matières

<b>1. Introduction.....</b>	<b>3</b>
1.1 Mise en contexte .....	3
1.2 Description du projet.....	3
<b>2. Objectifs .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Mesures d'atténuation .....</b>	<b>4</b>
3.1 Mesures d'atténuation générales.....	5
3.2 Mesures particulières visant la protection du caribou forestier .....	6
3.3 Mesures particulières visant la protection de la faune aviaire .....	8
<b>4. Programme de sensibilisation.....</b>	<b>9</b>
<b>5. Plan de conservation de la biodiversité.....</b>	<b>9</b>

# **1. INTRODUCTION**

## **1.1 Mise en contexte**

Mines Agnico Eagle (MAE) a préparé une étude d'impact environnemental et social (ÉIES) pour le développement du projet Akasaba Ouest situé à environ 15 km à l'est de la Ville de Val-d'Or au Québec. Compte tenu que le projet s'insère dans un secteur avoisinant la réserve de biodiversité des Caribous-de-Val-d'Or et que des préoccupations ont été soulevées par les gouvernements fédéral et provincial, MAE a décidé d'élaborer un plan de gestion permettant la mise en place de mesures d'atténuation et de suivi particulières pour le caribou forestier. Ce plan de gestion inclut également des mesures d'atténuation et de suivi pour la faune aviaire, principalement pour les espèces en péril observées sur le site et les espèces migratrices ainsi que des mesures générales découlant des bonnes pratiques de l'industrie.

Ce document se veut un outil opérationnel évolutif qui sera modifié selon l'évolution du projet et l'évaluation de l'efficacité des mesures mises en place. Il pourra également être utilisé lors des discussions avec les différents législateurs. Le plan de mesures particulières pour la faune sera révisé sur une base annuelle, dès le début des travaux de construction du projet Akasaba Ouest.

Pour une liste exhaustive de toutes les mesures d'atténuation proposées pour le projet Akasaba Ouest, consulter l'ÉIES et son résumé.

## **1.2 Description du projet**

Le projet Akasaba Ouest consiste à exploiter une mine à ciel ouvert pour en extraire un minerai d'or et de cuivre. Le minerai extrait à la mine sera concassé sur place, transporté par camion routier puis traité aux installations existantes de la mine Goldex. Le concentré de sulfures produit par celle-ci sera traité aux installations existantes de la mine LaRonde. Ces deux dernières sont situées respectivement à environ 5 et 60 km du centre-ville de Val-d'Or. Le minerai d'Akasaba Ouest permettra de tirer parti de la portion non utilisée de la capacité de traitement de l'usine Goldex. Les usines Goldex et LaRonde possèdent déjà les autorisations requises.

Les activités prévues sur le site Akasaba Ouest incluent des travaux de décapage du mort-terrain, de forage et dynamitage du roc, de concassage, de chargement et de transport du minerai et de la roche stérile selon une méthode d'exploitation conventionnelle à l'aide de camions miniers, de pelles et de chargeuses. Les

activités sur le site incluent également l'entreposage du mort-terrain, du minerai et des stériles sur des empilements distincts, le concassage primaire du minerai, la gestion des eaux et des matières résiduelles ainsi que la restauration du site une fois l'exploitation terminée.

Le projet comprendra trois phases distinctes :

- La phase de construction et de préparation du site, d'une durée d'un an.
- La phase d'exploitation qui comprend l'exploitation de la fosse sur une période de quatre ans, suivie d'une période de deux ans où le minerai de basse teneur entreposé sur le site sera transporté à l'usine Goldex.
- La phase de fermeture du site, en conformité avec les bonnes pratiques et la réglementation applicable. Cette phase sera principalement réalisée durant la période de deux ans, et comportera également le transport du minerai entreposé près de la fosse.

## **2. OBJECTIFS**

Ce plan énonce les mesures, les pratiques et les procédures que MAE mettra en place pour réduire les impacts du projet sur le caribou forestier et son habitat ainsi que sur les oiseaux migrateurs et leurs habitats.

### **Principes directeurs**

- Élaborer des mesures réalistes et quantifiables basées sur les connaissances et les recommandations des gouvernements et des parties prenantes;
- Utiliser les résultats et les observations pour mettre en place une gestion et des actions adaptatives au besoin.

### **Objectifs**

- Atténuer les impacts du projet sur le milieu récepteur;
- Évaluer les effets/impacts prédits;
- Tester l'efficacité des mesures mises en place;
- Respecter les exigences des gouvernements fédéral et provincial.

### **3. MESURES D'ATTÉNUATION**

Les composantes valorisées de l'écosystème sont des propriétés physiques ou biologiques de l'environnement qui sont légalement, politiquement ou publiquement reconnues comme étant des éléments importants d'une région, d'une communauté ou d'une société. Dans le cadre de l'évaluation des impacts du projet Akasaba Ouest, le caribou forestier a retenu l'attention non seulement des gouvernements fédéral et provincial mais également de la communauté en général en raison de son statut particulier et de sa précarité dans le secteur.

Les espèces d'oiseaux migrateurs et celles désignées comme étant en péril selon la Loi canadienne font l'objet d'une attention particulière de la part du gouvernement fédéral. L'engoulevent d'Amérique et le moucherolle à côtés olive, sont les seules espèces d'oiseaux en péril, selon la *Loi sur les espèces en péril* d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), répertoriées dans l'aire d'étude du projet. Une attention particulière sera portée aux mesures de protection applicables à l'engoulevent d'Amérique qui niche au sol dans les espaces dénudés. Les mesures générales applicables à l'ensemble des oiseaux migrateurs s'appliqueront pour le moucherolle à côtés olive.

Ces deux composantes (caribou forestier et faune aviaire) feront donc l'objet de mesures particulières dans le cadre de ce plan.. Toutefois, afin de rassembler dans un même plan toutes les mesures d'atténuation relatives à la faune et son habitat énoncées par MAE dans l'ÉIES, ce plan inclut également une section sur les mesures d'atténuation générales découlant de bonnes pratiques.

#### **3.1 Mesures d'atténuation générales**

Les mesures suivantes sont des mesures générales qui découlent des bonnes pratiques environnementales et vont permettre la réduction des impacts directs et indirects du projet sur la faune et sur les habitats.

- ❖ Afin d'éviter le déboisement inutile, le plan d'aménagement des infrastructures de surface est élaboré de façon à avoir la plus petite empreinte possible;
- ❖ Le tronçon de chemin permettant l'accès au chemin forestier Matchi-Manitou, d'une longueur d'environ 440 mètres, sera conçu de façon à avoir une largeur minimale, tout en conservant des critères de conception sécuritaire et en respectant la législation en vigueur;

- ❖ Le tronçon de chemin permettant l'accès au chemin forestier Matchi-Manitou, sera construit de façon à conserver le lien hydraulique de chaque côté de la route et éviter l'assèchement des milieux humides qu'il traverse;
- ❖ Des panneaux de signalisation routière (minimum deux), indiquant la présence potentielle de caribou et le risque de collision routière, seront installés dans chaque direction sur le tronçon de chemin accédant au chemin forestier Matchi-Manitou;
- ❖ Des panneaux de sensibilisation (minimum deux), servant à informer de la présence de caribou seront installés à l'intersection du chemin forestier #EE4000 afin d'appeler tous les utilisateurs à la prudence;
- ❖ Interdiction pour la machinerie de circuler en dehors des aires de travail;
- ❖ Empêcher le transport de sédiments dans le milieu aquatique par un moyen efficace et reconnu pour prévenir l'augmentation de la turbidité au-delà de la zone immédiate des travaux;
- ❖ Favoriser la revégétalisation progressive du site;
- ❖ La gestion des déchets du site se fera en conformité avec la réglementation en vigueur et de façon à éviter d'attirer la faune sur le site;
- ❖ Interdiction de nourrir la faune;
- ❖ Le département environnement fera une tournée hebdomadaire afin de relever les indices de présence de la faune, spécialement celle du caribou, la fréquence des tournées sera augmentée si la présence de caribou est décelée;
- ❖ Toute observation d'animaux sur le chemin de transport du minerai ou sur le site minier sera rapportée au département environnement et au besoin, des actions particulières seront mises en place selon la situation.

Note : Des plans de gestion des poussières et du bruit, qui contiennent des mesures d'atténuation, ont été élaborés et soumis au **Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques** (MDDELCC). Certaines de ces mesures s'appliquent également pour atténuer les impacts sur la faune et leur habitat.

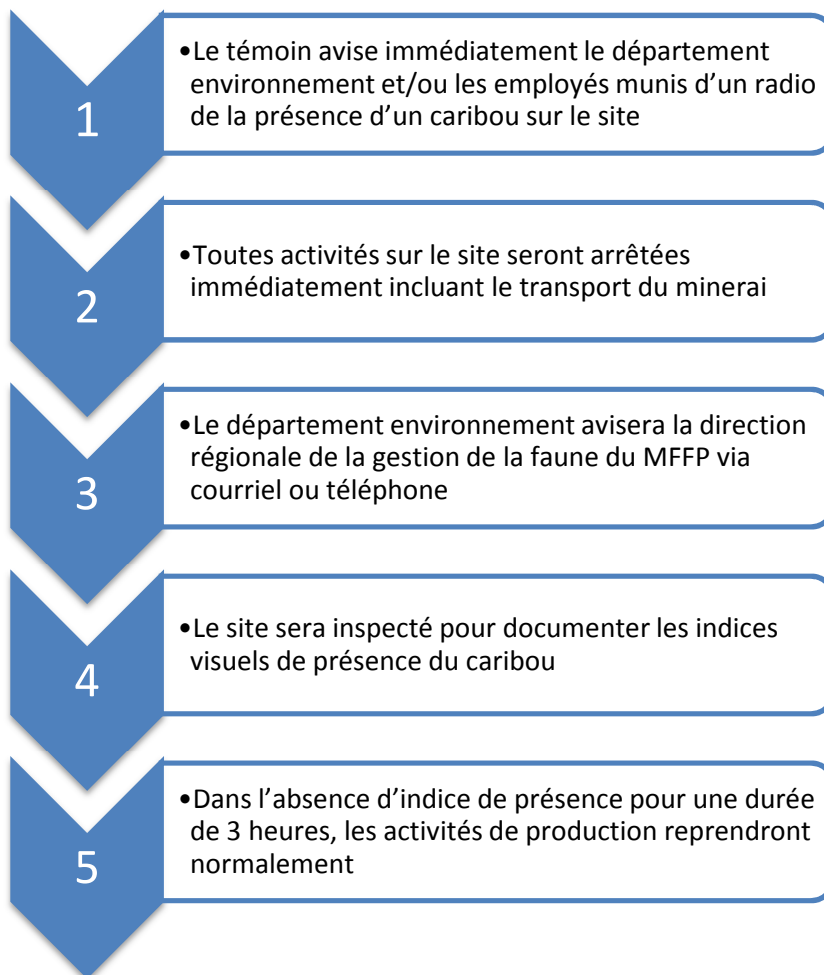
### 3.2 Mesures particulières visant la protection du caribou forestier

En plus des mesures d'atténuation générales, des mesures particulières permettant d'éviter le dérangement du caribou et la dégradation de son habitat seront mises en place par MAE.

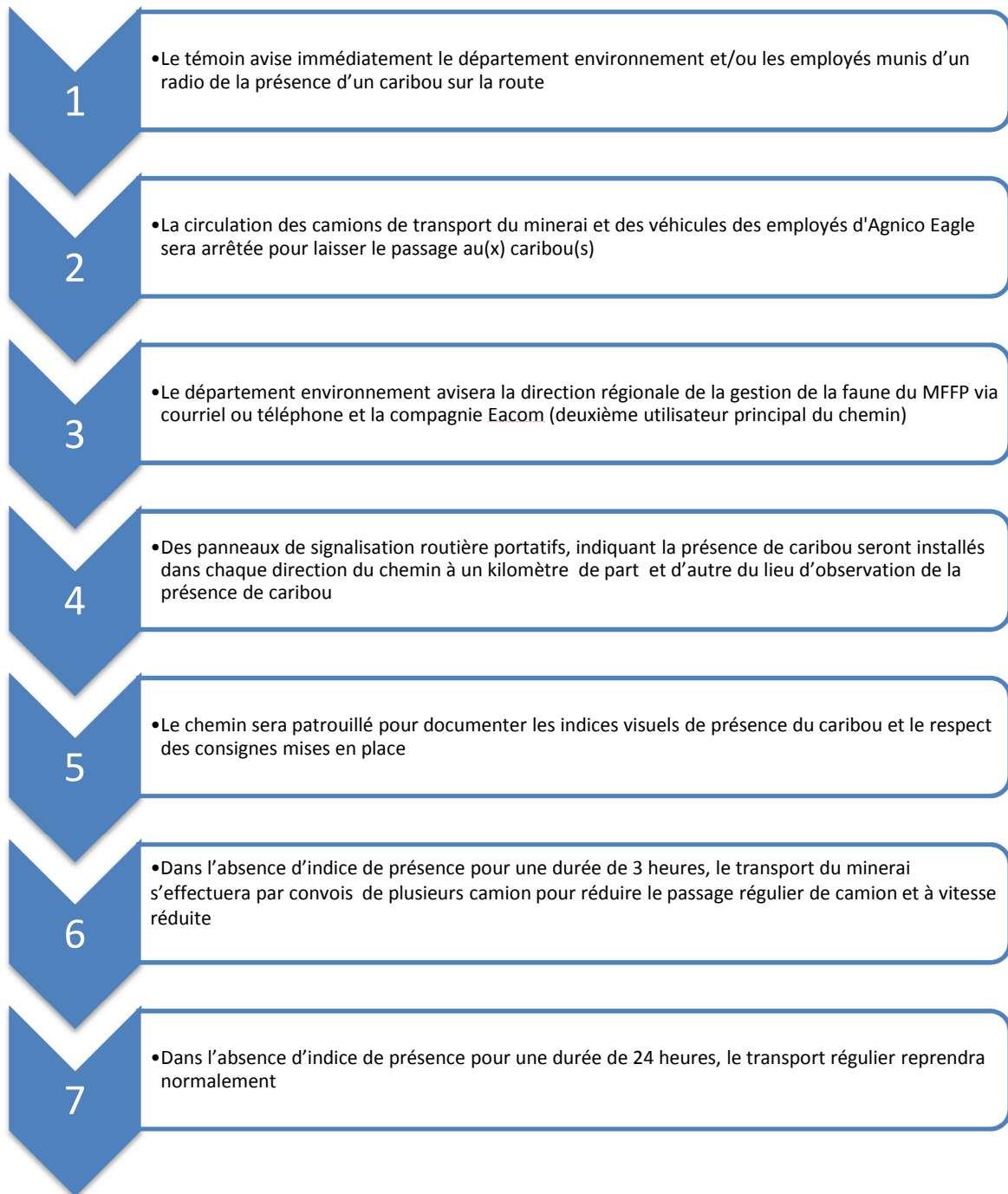
Ces mesures particulières seront communiquées aux employés et aux contracteurs via un programme de sensibilisation. MAE intégrera dans la formation des employés et des sous-traitants un module sur le caribou. Cette formation aura pour objectifs de les sensibiliser à la précarité de la population de caribous de Val-d'Or, de développer leur aptitude à distinguer d'éventuels indices de présence, ainsi que de les informer du plan d'action en cas de présence de caribous.

Voici un sommaire des deux principales procédures reliées à la présence de caribous :

*Procédure #1* : Observation d'un caribou sur le site de la mine



## Procédure #2 : Observation d'un caribou sur la route ou en bordure de la route de transport du minerai



De plus, dans le cas où le MFFP détecterait la présence de caribou dans le secteur du projet, à l'aide des colliers émetteurs, il en informera les représentants de MAE. En partenariat, une procédure spécifique à cette situation sera élaborée afin de déterminer les mesures à mettre en place pour la protection du caribou.

En conclusion, voici de façon plus détaillée, les actions qui seront mises en place pour assurer la protection du caribou et la sécurité sur le site et le chemin de transport du minerai..

- ✓ La présence, ainsi que les indices de présence, sont rapportés au responsable environnement de MAE qui voit à faire valider l'information;
- ✓ La direction régionale de la gestion de la faune du MFFP sera tenue informée par courriel des détails des observations de caribou sur le territoire dans un délai maximal d'une semaine;
- ✓ Si un ou plusieurs caribous traversent le chemin, la circulation est arrêtée pour laisser le passage;
- ✓ Informer les employés/contracteurs de la situation pour augmenter leur niveau de vigilance et limiter les risques de dérangement ou de collision;
- ✓ Si MAE juge qu'il y a un risque pour un caribou présent dans la zone de la mine ou du chemin de transport du minerai, MAE propose les ajustements suivants à ses opérations, selon la situation, pour limiter le risque de dérangement et de collision, et ce, jusqu'à ce que le risque soit complètement écarté :
  - effectuer le transport du minerai par convois de plusieurs camions pour réduire le passage régulier de camions;
  - si possible, intensifier l'horaire de transport en période journalière et la réduire en période nocturne en raison du risque de collision plus élevé;
  - réduire la vitesse sur la route ou arrêter la circulation au besoin;
  - interrompre temporairement les activités de la mine si elles présentent un niveau de risque élevé pour les caribous.
- ✓ La décision de l'action ou la séquence d'actions à appliquer est la sous la responsabilité du département environnement et du directeur de la mine;
- ✓ Toute observation de caribou et toute situation nécessitant la mise en œuvre du plan d'action ci-dessus est documentée dans un registre, incluant le respect des mesures mises en place lors de l'application de la procédure;
- ✓ MAE informe la direction régionale du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) des observations et des actions selon une procédure à définir.

Note : Étant donné que MAE ne sera pas le seul utilisateur de la route, les mesures seront appliquées pour les camions de transport du minerai et les employés du projet. Le chemin forestier Matchi-Manitou est un chemin public, MAE ne peut garantir le respect des mesures proposées par les autres utilisateurs. Par contre, MAE s'engage à informer la compagnie forestière Eacom, étant le principal usager, de la présence de caribou et de la mise en place des mesures pour le transport du minerai.

Afin d'atténuer l'impact relié à la perte d'habitats potentiels pour le caribou, MAE propose également les mesures suivantes :

- ❖ En phase fermeture, reboiser le site avec des essences résineuses de façon à recréer des conditions d'habitat propice au caribou forestier;
- ❖ Le tronçon de chemin, permettant l'accès à la route forestière Matchi-Manitou sera fermé, scarifié et revégétalisé avec des essences résineuses à la fin des activités de suivi environnemental (sous réserve de l'obtention des autorisations requises);
- ❖ Contribuer/participer à la mise en œuvre du plan de rétablissement du caribou forestier de Val-d'Or selon les priorités et les besoins du comité responsable.

### **3.3 Mesures particulières visant la protection de la faune aviaire**

Afin de se conformer à la législation fédérale concernant les oiseaux migrateurs ainsi que les espèces en péril, MAE mettra en place une série de mesures d'atténuation particulières pour réduire les impacts du projet sur les oiseaux migrateurs (incluant le moucherolle à côtés olive) et plus particulièrement sur une espèce en péril, l'engoulevent d'Amérique, laquelle a été inventoriée dans l'aire d'étude du projet.

- ❖ Interdire la circulation de la machinerie en dehors des aires de travail;
- ❖ Éviter la période de nidification pour les travaux de déboisement;
- ❖ Si la période de nidification ne peut pas être évitée, une recherche des nids actifs sera réalisée par un spécialiste dans le secteur des travaux prévus au moins quatre jours avant le début de l'activité. L'inventaire sera réalisé selon les protocoles normalisés d'inventaire ornithologique;

- ❖ Inspection des talus et des gravières pour y détecter des nids d’hirondelles et d’engoulevent d’Amérique et mise en place de mesures de protection contre l’érosion;
- ❖ Si des nids actifs (avec œufs ou oisillons) sont découverts, les travaux seront interrompus et une zone tampon (à déterminer selon l’espèce, en collaboration avec ECCC) sera établie jusqu’à ce que la période de nidification soit terminée;
- ❖ Une surveillance des travaux sera effectuée de manière à s’assurer qu’aucune prise accessoire de nids ou d’œufs n’est effectuée;
- ❖ Les travailleurs seront sensibilisés à la présence potentielle de nids d’oiseaux migrateurs, dont ceux des espèces en péril. Une attention particulière sera portée à l’engoulevent d’Amérique;
- ❖ MAE effectuera la surveillance des bassins d’eau sur le site afin de documenter leur utilisation par la sauvagine. Si la présence d’oiseaux est détectée, MAE verra à utiliser un moyen dissuasif efficace pour empêcher l’utilisation des bassins par la sauvagine;
- ❖ Afin de favoriser la création d’habitats propices à la faune aviaire, les surfaces exposées et les haldes seront revégétalisées progressivement et à la fin de la vie de la mine. Advenant une revégétalisation déficiente des aires perturbées, des mesures appropriées seront entreprises pour assurer une restauration adéquate;
- ❖ À la suite de la phase de restauration, MAE propose d’effectuer un suivi de la végétation et de la faune aviaire afin de s’assurer que les aires perturbées par le projet redeviennent propices aux espèces en péril qui étaient présentes avant la réalisation des travaux (fréquence du suivi à déterminer en collaboration avec ECCC);
- ❖ Toute observation ou action prise dans le cadre de ce plan de gestion sera communiquée au responsable environnement et documentée dans un registre.

#### **4. PROGRAMME DE SENSIBILISATION**

MAE possède des programmes de sensibilisation qui sont intégrés aux formations des nouveaux employés dans toutes ses divisions. Il est donc proposé de mettre en place un programme de sensibilisation spécifique au projet Akasaba Ouest pour les employés et contracteurs qui travailleront sur le site.

Celui-ci portera une attention particulière au caribou forestier : description de l'espèce et de son habitat, indices de présence, information sur la réserve de biodiversité, mesures d'atténuation particulières, explication du plan d'action, etc.

Une section du programme portera spécifiquement sur les oiseaux migrateurs et les espèces en péril dont l'engouement d'Amérique (description de l'espèce, mode de nidification, mesures d'atténuation, etc.).

Tout nouvel employé ou contracteur sera dans l'obligation de participer aux sessions de formation lors de leur embauche.

Le programme de sensibilisation sera mis à jour lorsque nécessaire, en lien avec les modifications au présent plan.

## **5. PLAN DE CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ**

Comme preuve de son engagement au respect des énoncés de la politique de développement durable de MAE concernant la conservation de la biodiversité, la mine Goldex, à laquelle est associé le projet Akasaba Ouest, a élaboré en décembre 2014, un plan de conservation de la biodiversité.

L'élaboration de ce plan découle d'un engagement énoncé dans les principes directeurs de l'Initiative *Vers le développement minier durable* (VDMD), mise en place en 2014 par l'Association minière du Canada (AMC). Ce programme a comme objectif principal de permettre aux minières de répondre aux besoins de la société en produits minéraux, métalliques et énergétiques de manière responsable sur les plans social, économique et environnemental. Dans le cadre du VDMD, des indicateurs de rendement ont été élaborés pour la gestion des résidus miniers, la gestion de l'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, les relations avec les autochtones et les collectivités, la planification de la gestion de crises et la gestion de la conservation de la biodiversité. Les trois indicateurs de rendement du VDMD reliés à la biodiversité sont :

1. Engagement, obligation de rendre compte et communications d'entreprise en matière de conservation de la biodiversité.
2. Planification et mise en œuvre de la conservation de la biodiversité à l'établissement.
3. Déclaration en matière de conservation de la biodiversité.

Le présent plan de mesures particulières pour la faune mis en place pour le projet Akasaba Ouest est un document de nature opérationnelle qui s'inscrit dans l'esprit du plan de conservation de la biodiversité de la mine Goldex et y est étroitement lié.

# Annexe 4

**RAPPORT DE TERRAIN POUR L'ÉVALUATION DU POTENTIEL  
DE FERMETURE ET DE REBOISEMENT DE CHEMINS  
FORESTIERS – OCTOBRE 2017**



MINES AGNICO EAGLE LTÉE

## PROJET AKASABA OUEST

PLAN DE COMPENSATION POUR LES  
EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU  
BORÉAL DE VAL-D'OR ET SON HABITAT

Rapport de terrain pour l'évaluation du  
potentiel de fermeture et de reboisement de  
chemins forestiers Octobre 2017

NOVEMBRE 2017



AGNICO EAGLE





# PROJET AKASABA OUEST

PLAN DE COMPENSATION POUR LES  
EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU  
BORÉAL DE VAL-D'OR ET SON HABITAT

Mines Agnico Eagle Ltée

**Rapport de terrain pour l'évaluation du  
potentiel de fermeture et de reboisement  
de chemins forestiers Octobre 2017**

Projet n° : 171-14776-03  
Date : Novembre 2017



**AGNICO EAGLE**

—  
**WSP Canada Inc.**  
1135, boulevard Lebourgneuf  
Québec (Québec) G2K 0M5

Téléphone : +1 418 623-2254  
Télécopieur : +1 418 624-1857  
[www.wsp.com](http://www.wsp.com)





---

# SIGNATURES

APPROUVÉ PAR :

MINES AGNICO EAGLE LTÉE



---

Josée Brazeau  
Coordonnatrice Environnement

WSP CANADA INC.



---

Josée Marcoux, géographe, M.Sc.  
Directrice de projet

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.



---

# ÉQUIPE DE RÉALISATION

## MINES AGNICO EAGLE LTÉE

Chargée de projet	Josée Brazeau, coordonnatrice en environnement
Collaborateurs	Mélanie Roy, coordonnatrice en environnement Patrice Simard, surintendant projet Akasaba Ouest

## WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice de projet	Josée Marcoux, M. Sc. géographe
Chargé de projet	Alain Chabot, spécialiste Grande faune
Collaboratrices	Lisette Roberge, ing. forestier Louise Grimard, géogr. B. Sc., géographe
Cartographie et géomatique	Mylène Lévesque, B. Sc., D.E.S.S., coordonnatrice cartographie François-Xavier Lafortune, B. Sc., cartographe
Édition	Cathia Gamache, technicienne en éditique Nancy Laurent, technicienne en éditique

### Référence à citer :

---

WSP. 2017. *Projet Akasaba Ouest. Plan de compensation pour les effets résiduels sur le caribou boréal de Val-d'Or et son habitat*. Rapport relatif à la visite de terrain d'octobre 2017. Rapport produit pour Mines Agnico Eagle Ltée. Novembre 2017. 30 pages et annexes.



# TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>MISE EN CONTEXTE ET OBJECTIFS .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>MÉTHODE DE TRAVAIL.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>PLANIFICATION DES TRAVAUX .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2</b>	<b>VISITE DE TERRAIN .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3</b>	<b>ANALYSE ET RÉSULTATS .....</b>	<b>7</b>
2.3.1	SÉLECTION DES CHEMINS AVEC POTENTIEL DE FERMETURE .....	7
2.3.2	ÉTABLISSEMENT D'UN ORDRE DE PRIORITÉ ENTRE LES CHEMINS CONSIDÉRÉS APTES À LA FERMETURE.....	8
<b>3</b>	<b>RÉSULTATS ET DISCUSSION .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>ACCESSIBILITÉ AUX CHEMINS CIBLÉS.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b>CHEMINS APTES À LA FERMETURE ET AU REBOISEMENT .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3</b>	<b>PRIORISATION DES CHEMINS RETENUS POUR FERMETURE ET REBOISEMENT.....</b>	<b>21</b>
<b>3.4</b>	<b>ANALYSE DE QUELQUES CAS DE CHEMINS AYANT UN POTENTIEL DE FERMETURE ET DE REBOISEMENT .....</b>	<b>23</b>
3.4.1	CHEMINS E-123, E-126 ET E-124.....	23
3.4.2	CHEMIN E-125 .....	25
3.4.3	CHEMINS E-121, E-121A ET E-122 .....	26

## TABLEAUX

TABLEAU 1	LISTE DES CRITÈRES UTILISÉS EN VUE D'ÉTABLIR UN ORDRE DE PRIORITÉ À LA FERMETURE .....	9
TABLEAU 2	RÉPARTITION DES CHEMINS AVEC POINT DE FERMETURE POTENTIELLE EN FONCTION DES MÉTHODES D'ANALYSE, AVEC ET SANS CONSULTATION PUBLIQUE .....	11
TABLEAU 3	CONDITIONS D'ACCESSIBILITÉ DES CHEMINS VISITÉS .....	12
TABLEAU 4	RÉPARTITION DE LA LONGUEUR TRAITABLE PAR CHEMIN DANS LA ZONE 1E .....	18
TABLEAU 5	COTE DE PRIORITÉ ATTRIBUÉE À CHAQUE TRONÇON AYANT UN POTENTIEL DE FERMETURE ET REBOISEMENT .....	21

TABLEAU 6	COTATION PAR CRITÈRE DES CHEMINS OFFRANT UN POTENTIEL DE FERMETURE ET DE REBOISEMENT .....	22
-----------	--	----

## FIGURES

FIGURE 1	PROPORTION DES COUVERTS FORESTIERS ET DES MILIEUX HUMIDES DANS LA ZONE 1E .....	6
FIGURE 2	RÉSEAU FORMÉ PAR LES CHEMINS E-123, E-126 ET E-124 .....	23
FIGURE 3	LOCALISATION DU CHEMIN E-125 ET PROXIMITÉ DES AUTRES CHEMINS .....	26
FIGURE 4	RÉSEAU FORMÉ PAR LES CHEMINS E-121 ET E-122 ET VASTE ZONE MARÉCAGEUSE À OUEST .....	27

## CARTES

CARTE 1	IDENTIFICATION DES SECTEURS PRIORITAIRES POUR LA FERMETURE ET LE REBOISEMENT DE CHEMINS .....	2
CARTE 2	POTENTIEL DE FERMETURE ET DE REBOISEMENT DE CHEMINS DANS LES SECTEURS 1B ET 1C .....	3
CARTE 3	SECTEURS ET ZONES DE PROTECTION 2013-2018 – SITE FAUNIQUE DU CARIBOU AU SUD DE VAL-D'OR .....	5
CARTE 4	PARCOURS GPS ET POINTS DE FERMETURE POTENTIELLE .....	13
CARTE 5	CONDITIONS D'ACCESSIBILITÉ ET ÉTAT DES CHEMINS .....	15
CARTE 6	CHEMINS AVEC POTENTIEL DE FERMETURE ET DE REBOISEMENT .....	19

## PHOTOS

PHOTO 1	CHEMIN PF-C104 .....	17
PHOTO 2	CHEMINS PF-C10 ET PF-C101 .....	17
PHOTO 3	CHEMIN PF-C7 .....	17
PHOTO 4	CHEMIN E-123, FIN DE FOURCHE, CHEMIN PARTIELLEMENT REFERMÉ, ENRÉSINEMENT PROGRESSIF .....	24
PHOTO 5	CHEMIN E-123, DÉBUT DE FOURCHE, ENRÉSINEMENT PROGRESSIF .....	24
PHOTO 6	CHEMIN E-124, MILIEU DE FOURCHE, CHEMIN PARTIELLEMENT REFERMÉ, ENRÉSINEMENT PROGRESSIF .....	24
PHOTO 7	CHEMIN E-124, FIN DE FOURCHE, PARTIELLEMENT REFERMÉ ..	24
PHOTO 8	CHEMIN E-121 .....	27
PHOTO 9	CACHE SUR LE CHEMIN E-121 .....	27
PHOTO 10	CHEMIN E-122, FIN DE FOURCHE .....	28

PHOTO 11 CHEMIN E-122, MILIEU DE FOURCHE ..... 28

---

## ANNEXES

**A N N E X E 1 RÉSULTATS DE LA CONSULTATION PUBLIQUE DU MFFP DE  
FÉVRIER 2017 (REPRÉSENTATION À PARTIR DES FICHIERS DE  
FORME)**

**A N N E X E 2 FORMULAIRE DE RELEVÉS**



# 1 MISE EN CONTEXTE ET OBJECTIFS

Les visites de terrain effectuées en octobre 2017 s'inscrivent dans le cadre de la mise en place de mesures de compensation visant le remplacement des pertes et des altérations d'habitat causées par le projet Akasaba Ouest. Les mesures portent essentiellement sur la fermeture et le reboisement de chemins forestiers dans des zones offrant la possibilité de réduire le taux de perturbation et de recréer des habitats de meilleure qualité que ceux impactés par le projet. Ces travaux de terrain visent donc essentiellement à déterminer le potentiel de fermeture et de reboisement des chemins visités. Dans un courriel envoyé à MAE le 5 avril 2017, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) identifiait trois secteurs devant être prioritaires pour la fermeture et le reboisement de chemins soit les zones 1B, 1C et 1E du site faunique du caribou au sud de Val-d'Or (voir la carte 1). Également, le MFFP a fourni à MAE les fichiers de forme des résultats d'une consultation publique effectuée en février 2017, en vue d'un projet de fermeture de chemins forestiers (voir la représentation de ces résultats sur la carte de l'annexe 1). Au total, 29 tronçons de chemins forestiers ont été identifiés pour une fermeture possible dans les zones 1B (16) et 1C (13). Des chemins situés dans la zone 1A au nord de la zone 1B ont également fait partie du processus de consultation et 16 tronçons de chemins forestiers ont été identifiés pour éventuellement être fermés dans cette zone.

Après avoir reçu ces informations, MAE a décidé, afin de préciser sa proposition de compensation, d'effectuer une validation sur le terrain des conditions réelles des chemins forestiers dans les trois zones prioritaires par le MFFP. Ces travaux de terrain visaient essentiellement à évaluer le potentiel de fermeture et de reboisement des chemins visités, tant sur le plan opérationnel que pour l'atteinte des objectifs du projet de compensation.

La carte 2 fournit une vue d'ensemble des zones visitées, soient les zones 1B, 1C et 1E. La zone 1C correspond à la réserve de biodiversité des Caribous-de-Val-d'Or alors que les zones 1B et 1E constituent des territoires faisant partie de la zone de protection du caribou. La zone 1B longe le pourtour de la réserve de biodiversité, au nord et à l'est. D'une largeur approximative de 1 à 2 km, elle constitue une sorte de zone tampon par rapport à cette réserve (1C). La zone 1E se situe plus au sud et s'imbrique pratiquement dans la zone 1C.

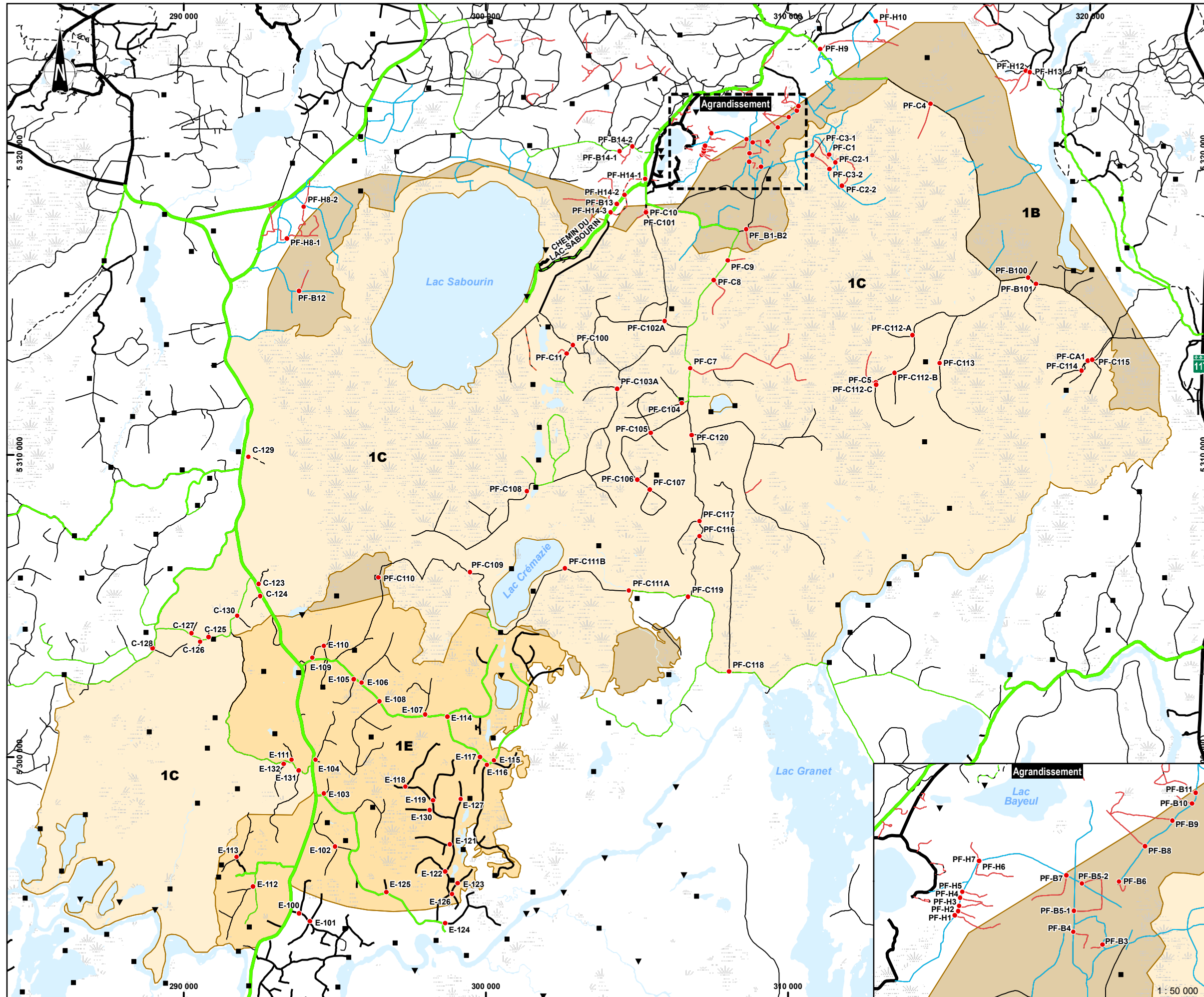
Comme la carte 2 l'indique, certains chemins sont considérés comme étant utilisés (vert) ou ne devant pas être fermés (bleu), à la suite des consultations publiques tenues par le MFFP. Conséquemment, seuls les chemins indiqués en rouge ou en noir ont été retenus en vue de la visite de terrain. Les chemins indiqués en rouge et faisant partie des zones à visiter ont été retenus en priorité, sur la recommandation du MFFP, à la suite des consultations publiques. Quelques chemins situés dans la zone 1A au nord de la zone 1B et indiqués en rouge ont été visités afin de vérifier l'accessibilité à cette zone et l'intensité de l'utilisation du territoire environnant. Tous les chemins à visiter sont accompagnés d'un ou de plusieurs points de fermeture potentielle identifiés par des numéros.

## Description de la forêt des zones visitées

Au niveau forestier, l'historique des coupes indique que la presque totalité des coupes dans les zones 1B et 1C date d'une période comprise entre 1960 et 1992. Ainsi, une bonne portion des aires de coupes date de plus de 50 ans et constitue présentement des forêts majoritairement résineuses, de plus de 50 ans, aptes à convenir comme bon habitat pour le caribou.

Par ailleurs, selon le MFFP, les caribous hivernent près du lac Crémazie à proximité de la zone 1E depuis quelques années. Cette zone est entourée par d'autres, offrant divers niveaux de protection pour les habitats du caribou forestier, soit la zone 1C ainsi que la zone 2 qui est identifiée comme zone de protection intégrale jusqu'en 2018 (voir la carte 3). La zone 1E contiguë à l'est, au nord et à l'ouest à des zones de protection a donc une localisation stratégique pour intervenir afin de recréer dans le futur des conditions d'habitat favorable pour le caribou forestier de Val-d'Or.





● Point de fermeture potentielle

**Zones de protection du caribou**

- 1B
- 1C
- 1E

**Baux (novembre 2016)**

- Abri sommaire en forêt
- ▼ Villégiature

**Réseau routier**

*Classes des chemins (largeur et style de ligne)*

- Chemin non forestier ou chemin de classe 1 ou 2
- Chemin de classe 3 ou 4
- Chemin hivernal
- - - Chemin non classé ou de classe inconnue

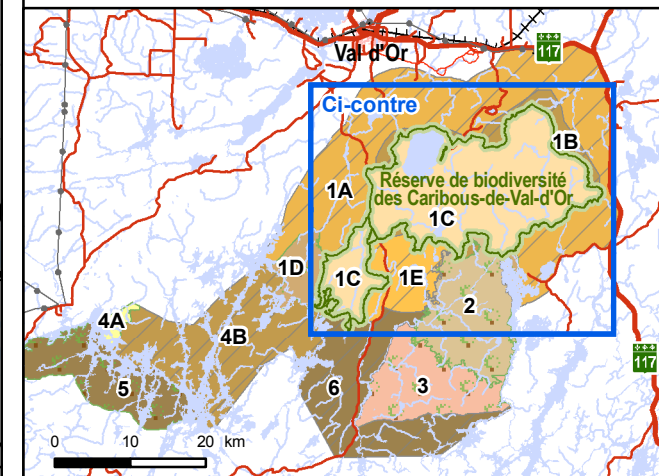
*Potentiel de fermeture (couleur de ligne)*

- Chemin potentiel à valider (consultation et terrain)
- Chemin utilisé
- Chemin : fermeture, consultation 2017 (potentiel de reboisement à valider sur le terrain)
- Chemin : non fermeture, consultation 2017

0 1 250 2 500 5 000 m

1 : 125 000

Projection : NAD83, UTM zone 18



**AGNICO EAGLE**

**PLAN DE COMPENSATION POUR LES EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU BOREAL DE VAL-D'OR ET SON HABITAT - RAPPORT DE TERRAIN POUR L'ÉVALUATION DU POTENTIEL DE FERMETURE ET DE REBOISEMENT DE CHEMINS FORESTIERS - OCTOBRE 2017**

Projet Akasaba Ouest, Val-d'Or, Qc

**Carte 2**

**Potentiel de fermeture et de reboisement de chemins dans les secteurs 1B et 1C**

**Sources :**

Carte : ESRI World topographic Map  
 Hydrographie : MRN BDTQ 20K, feuillelet 32C04-102  
 Réserve de biodiversité : GESTIM, MRN (2014-03-15)  
 Projet : Agnico Eagle (2014-07-22), fichier ACAD-1202-000-210-001\_RA\_OPT A1 AK\_A\_UTM18.dwg  
 Zones de protection du caribou : MRN, 2013

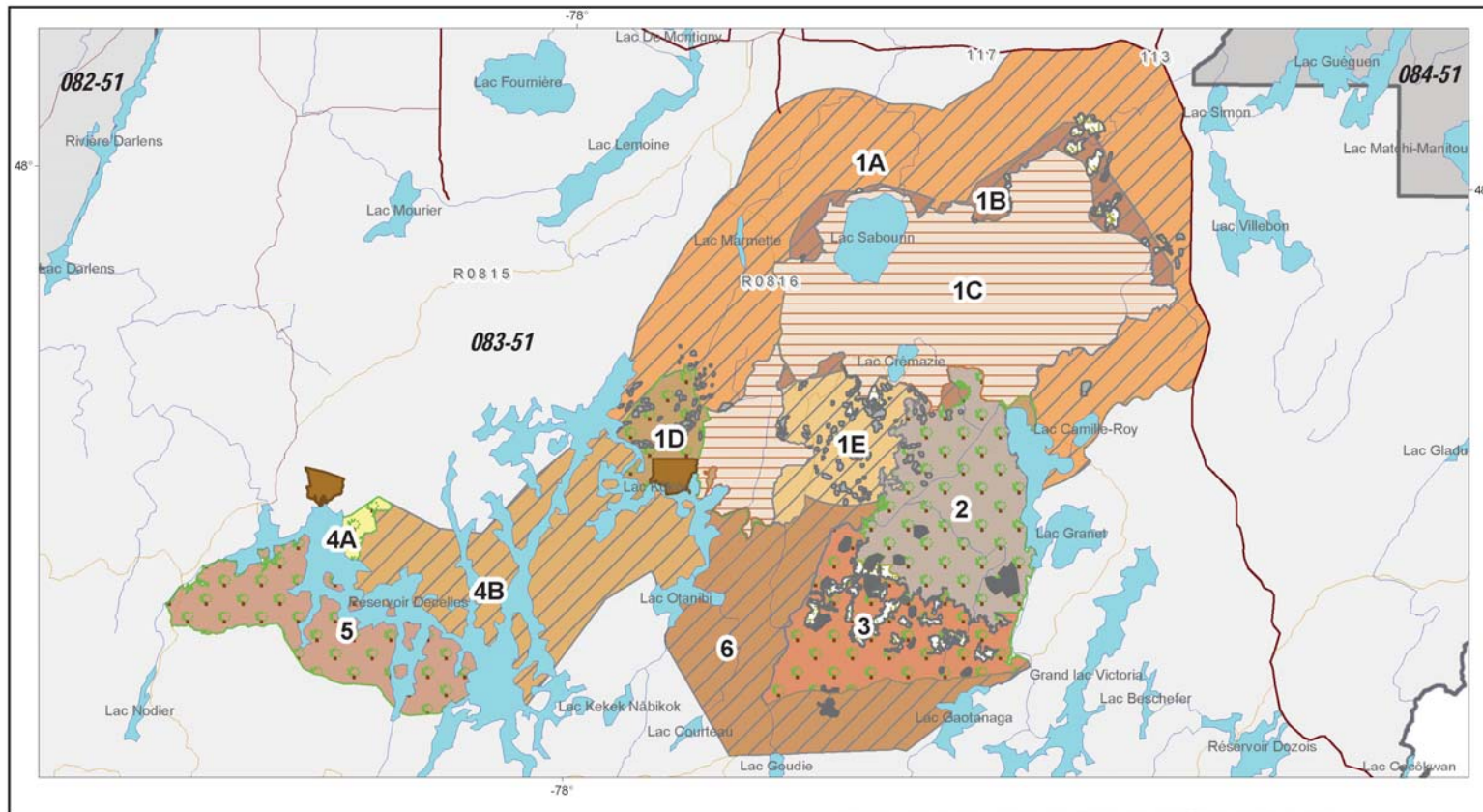
Préparé par : A. Chabot  
 Dessinée par : F.-X. Lafortune  
 Approuvée par : A. Chabot

**WSP**

13 novembre 2017 171-14776-03







Carte 3 Secteurs et zones de protection 2013-2018 – Site faunique du caribou au sud de Val-d'Or









Lieu d'enregistrement et nom du fichier : J:\BD\_GEOM\Usager\GILMA7\Dossier caribou\Carte 3\_Secteurs\_zones\_protection.mxd

#### Secteurs à protection

-  Modalités particulières
-  Protection intégrale
-  Réserve de biodiversité
-  Réserves écologiques

#### Zones de protection

- |  |  |
|--|--|
|  1A |  4A |
|  1B |  4B |
|  1C |  5  |
|  1D |  6  |
|  1E |  |
|  2  |  |

#### Végétation protégée

-  Lichen
-  Lisière boisée
-  Lichen-potential
-  Tourbières

#### Projection cartographique

Mercator transverse modifiée (MTM), zone 9

#### Sources

Base de données géographiques, MRN

#### Réalisation

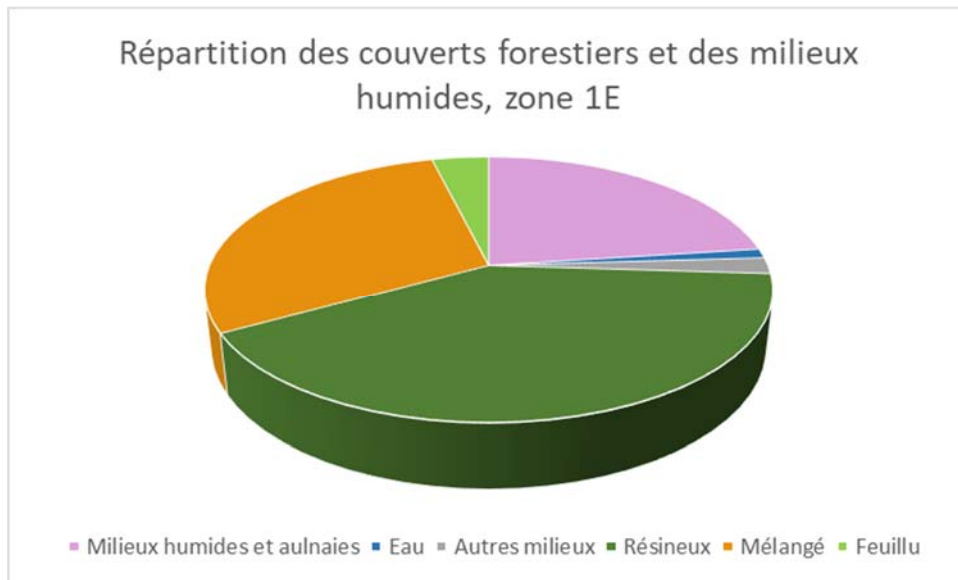
Ministère des Ressources naturelles  
Direction générale de l'Abitibi-Témiscamingue  
Note : Le présent document n'a aucune portée légale.  
© Gouvernement du Québec

0 1 2 3 4 5 km  
1 / 450 000

Ressources  
naturelles  
Québec

Une analyse sommaire des données forestières indique que la zone 1E est constituée de peuplements forestiers majoritairement résineux et d'âges variés. Les peuplements mélangés sont aussi très présents, tout comme les secteurs tourbeux et marécageux. Des interventions forestières récentes y ont eu lieu, soit durant la période 2000-2014. On y trouve 592 ha de plantations et des travaux de dégagement et d'éclaircie précommerciale ont couvert environ 250 ha. De nouvelles interventions ont eu lieu ou sont prévues pour la période 2015-2019. La base de données n'est cependant pas à jour avec les interventions relatives à cette période. La figure 1 illustre la répartition des types de couverts et des autres milieux dans la zone 1E. On remarque la dominance des forêts résineuses et mélangées. Les milieux humides occupent aussi une superficie significative.

**Figure 1** Proportion des couverts forestiers et des milieux humides dans la zone 1E



## 2 MÉTHODE DE TRAVAIL

### 2.1 PLANIFICATION DES TRAVAUX

La planification des travaux de terrain a d'abord été effectuée à partir d'une image satellitaire disponible sur Google. L'utilisation du logiciel ArcGIS, a permis d'intégrer le réseau de chemins forestiers actuel, les limites des territoires ciblés, le réseau hydrographique et les éléments cartographiques représentant l'utilisation du territoire, tels les abris sommaires, les baux de villégiature, les camps de trappage ou autres. Les points de fermeture potentielle (PF) ont ensuite été positionnés à l'écran en tenant compte des contraintes et critères connus ou visibles sur l'image.

Comme mentionné précédemment, les chemins indiqués en rouge et faisant partie des zones 1B, 1C et 1E ont été analysés en priorité. Les autres chemins de la zone 1C, majoritairement des chemins d'hiver, ont été analysés et des points de fermeture ont été localisés aux endroits stratégiques, en tenant compte de la présence d'abris sommaires et de baux de villégiature. Il a été convenu que l'accès à ces infrastructures devait être conservé. Une certaine attention a été aussi portée aux conditions d'accès. Par exemple, si une rivière coupait le chemin, une note était prise afin de valider l'information sur les lieux.

Une liste des points de fermeture a été ainsi préparée. Cette liste et le réseau routier ont été transférés dans un GPS de façon à les retrouver facilement sur le terrain. Un formulaire de prise de données a aussi été préparé (voir l'annexe 2). Les données recueillies concernaient notamment l'état du chemin visité, son accessibilité et son potentiel de reboisement qui lui-même dépend du matériel en place, de la largeur de la surface dégagée et de la végétation présente. Le type de fermeture en fonction des conditions du milieu, notamment la disponibilité des pierres permettant de procéder à la fermeture, a aussi été noté sur le formulaire de terrain. Au moins trois stations de relevés étaient requises sur les chemins de 1 km et moins et six stations étaient établies sur les chemins de plus de 1 km. L'emplacement des stations de relevés a été déterminé au hasard, en divisant la longueur du chemin par le nombre de stations souhaitées.

### 2.2 VISITE DE TERRAIN

La visite s'est effectuée à l'aide d'un véhicule tout terrain (VTT). L'évaluateur se rendait au bout du chemin à fermer et, ce faisant, il observait la variabilité dans la végétation ou la largeur du chemin. Il repérait également les signes laissés par la circulation d'autres véhicules, les abris sommaires, les camps et les caches. Il relevait la longueur du chemin lorsqu'il était au bout de celui-ci. Avant de revenir au point de départ, il déterminait le nombre de stations de relevés qui seraient positionnées sur le tracé du chemin et la distance entre ces stations.

Lors du retour au point de départ, les stations de relevés étaient localisées avec un point GPS, les données étaient recueillies et deux photos étaient prises à chaque station. Si des infrastructures étaient présentes, elles étaient localisées et photographiées.

Si le chemin ciblé était inaccessible ou refermé par la végétation, son état était noté et le relevé prenait fin.

### 2.3 ANALYSE ET RÉSULTATS

#### 2.3.1 SÉLECTION DES CHEMINS AVEC POTENTIEL DE FERMETURE

Globalement, les réseaux de chemins offrant les meilleures probabilités pour effectuer leur fermeture et leur reboisement ont été préalablement sélectionnés selon les critères suivants :

- la superficie de territoire soustraite au dérangement humain et la contribution pour recréer un massif d'habitats essentiels non perturbés ou un couloir de connectivité entre deux massifs;

- la catégorie de chemin forestier (hivernal ou estival);
- l'âge du chemin;
- la présence de droits d'occupation (bail à des fins de villégiature ou permis d'abri sommaire);
- l'absence de contestation ou de préoccupations citoyennes à la suite des consultations publiques;
- l'accès à la machinerie pour une fermeture sans modification de l'état actuel du chemin.

Dans la démarche de planification des travaux de terrain, une analyse plus approfondie des conditions des chemins a été effectuée. Le choix des chemins aptes à la fermeture et au reboisement a été fait afin d'établir une liste de chemins « candidats » auxquels on appliquera des critères plus élaborés afin de les discriminer entre eux. Les critères de base sont les suivants :

- le chemin est accessible sur une longueur d'au moins 500 m en VTT;
- le chemin n'est pas isolé des autres et peut être considéré dans un ensemble totalisant une longueur d'au moins 500 m;
- le chemin n'est pas refermé par la végétation;
- le chemin ne donne pas accès à un abri sommaire, un chalet de villégiature ou un camp de trappage;
- la majorité du chemin n'est pas dans la zone d'influence de 500 m d'un chemin de classe 1 ou 2;
- le chemin a une structure de mise en forme et une surface de roulement d'au moins 3 m permettant une libre circulation de la machinerie nécessaire pour effectuer les travaux de préparation de terrain et de reboisement.

### 2.3.2 ÉTABLISSEMENT D'UN ORDRE DE PRIORITÉ ENTRE LES CHEMINS CONSIDÉRÉS APTES À LA FERMETURE.

L'ordre de priorité dépend de critères plus précis qui permettent de discriminer les chemins entre eux. Dans le cas présent, ils portent sur les avantages en regard de l'habitat et sur certains aspects opérationnels.

Le tableau 1 présente la liste des critères de priorité pour la fermeture d'un chemin. Chaque chemin reçoit une cote pour chaque critère et le total des points cumulés par chemin indique son rang. Plus un chemin a une cote élevée, plus il représente un bon potentiel de fermeture et de reboisement à prioriser. Chaque cote comprend un intervalle de 5. Par exemple, un chemin avec une cache, peu importe son état n'obtiendra pas la cote 5. Ce pourra être les cotes de 1 à 4 selon son état et son degré d'utilisation potentiel.

**Tableau 1 Liste des critères utilisés en vue d'établir un ordre de priorité à la fermeture**

Critères retenus pour discriminer les chemins entre eux	Cote
1. Le chemin ne sera pas utilisé pour la réalisation de travaux sylvicoles (reboisement, dégagement, éclaircie précommerciale, etc.), sur une période d'au moins 50 ans.	
2. Le chemin ne sera pas utilisé pour la réalisation de travaux de récolte (coupe de protection de la régénération, coupe partielle, etc.), sur une période d'au moins 50 ans.	
3. Le chemin ne comporte aucune cache (tour d'observation) servant à des activités de chasse.	
4. Le chemin n'est pas utilisé pour des activités de chasse ou de pêche.	
5. Le chemin fait partie d'un réseau favorisant la réduction de la fragmentation de l'habitat ou une meilleure connectivité entre des habitats boisés.	
6. Le reboisement du chemin est essentiel pour éliminer le chevauchement de sa zone de perturbation (500 m) sur d'autres chemins à fermer et reboiser afin d'optimiser l'efficacité de la mesure.	
7. Le chemin a plus d'un kilomètre de longueur.	

### Critères 1 et 2

Il serait important de faire une dernière vérification avec le MFFP pour ces critères. Lors de l'analyse, il est apparu que les travaux sylvicoles et les coupes étaient terminés pour une période relativement longue.

### Critère 3

La présence de caches en bon état, avec une structure permettant de les surélever a été considérée comme un indice important d'utilisation du territoire pour la chasse. La sélection des tronçons a été faite en tenant compte de cette caractéristique. Par contre, on a pu observer trois types de cache :

- cache avec structure permettant de les surélever et en bon état; utilisation récente;
- cache avec structure n'ayant pas été entretenue; utilisation restreinte ou non-utilisation;
- cache rudimentaire posée au sol et facilement déplaçable : utilisation restreinte et adaptable.

La même importance n'a pas été donnée pour ces trois types de cache.

### Critère 4

Les pancartes indiquant « chasseur à l'affût » ainsi que l'absence de végétation en croissance au centre des chemins ont été considérées comme des indices de fréquentation par les chasseurs. Les indices d'activités de pêche étaient absents et il n'y a pas de lac sur le territoire où se trouvent les chemins avec potentiel de fermeture.

### Critère 5

Lorsque des chemins sont rapprochés et permettent, à la suite de leur fermeture, de restreindre l'accès à une zone forestière relativement vaste et peu perturbée, cette situation est considérée comme un avantage pour l'atteinte des objectifs de compensation.

**Critère 6**

Dans quelques cas, certains chemins relativement courts ont été retenus pour fermeture et reboisement parce que leur position entraînait un chevauchement des zones d'influence de 500 m. La fermeture et le reboisement de ces tronçons éliminent le chevauchement et permettent de retenir des chemins plus longs tout en formant un réseau. Par contre, les travaux effectués sur ces chemins ne sont pas contributifs à la mesure, c'est-à-dire qu'ils n'auront qu'une très faible contribution au nombre d'hectares comptabilisables comme compensation.

## 3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

En tout, 107 points de fermeture ont été positionnés sur les cartes et 75 d'entre eux ont été visités (voir le tableau 2). La priorité a été mise sur les points de fermeture placés sur les chemins ayant déjà fait l'objet d'une consultation publique. Ces chemins se retrouvent totalement dans les zones 1B et 1C ou aux environs de la zone 1B (zone 1A). La carte 4 localise les points de fermeture potentielle ainsi que le parcours réalisé sur le terrain afin d'y accéder.

Des 45 chemins avec point de fermeture qui ont fait l'objet d'une consultation publique, 35 ont été visités. À noter qu'aucun des chemins de la zone 1E n'a été soumis à la consultation publique.

**Tableau 2 Répartition des chemins avec point de fermeture potentielle en fonction des méthodes d'analyse, avec et sans consultation publique**

Méthode d'analyse	Zone	Tronçons de chemin (nombre)		
		Sans consultation	Avec consultation <sup>1</sup>	Grand total
Sans visite terrain (photo- interprétation)	1B	-	4	4
	1C	17	1	18
	1E	5	-	5
	1A		5	5
	Sous-total	22	10	32
Visite de terrain	1B	2	12	14
	1C	16	12	28
	1E	22	-	22
	1A	-	11	11
	Sous-total	40	35	75
<b>Grand total</b>		<b>62</b>	<b>45</b>	<b>107</b>

1. Consultations publiques tenues par le MFFP.

### 3.1 ACCESSIBILITÉ AUX CHEMINS CIBLÉS

Le tableau 3 présente les conditions d'accessibilité des chemins d'intérêt des zones 1B, 1C et 1E ainsi que certains chemins identifiés dans la zone 1A. S'il était impossible de se rendre au point de fermeture, le chemin à visiter était considéré comme « INACCESSIBLE ». Il était fréquent que les chemins d'accès, menant aux points de fermeture, soient eux-mêmes inaccessibles en raison de l'absence de ponceau ou de la présence d'étangs à castor qui envahissaient le chemin. Plusieurs des chemins visités ou photo-interprétés étaient inaccessibles ou refermés par la végétation. Lorsqu'il était possible d'accéder au point de fermeture, mais que la végétation obstruait entièrement l'emprise du chemin à visiter, le chemin était considéré comme « REFERMÉ ». La plupart des chemins d'accès des zones 1B et 1C n'étaient en fait que d'étroits sentiers empruntés par des chasseurs et entretenus par eux, pour la période de chasse. Dans la zone 1E, deux chemins sont « Accessibles en VTT ». Ils ont été écartés de l'analyse, car ils menaient à l'emplacement d'une érablière qui, selon toute apparence, serait un territoire exploité sous bail.

Sur les 75 tronçons de chemins forestiers visités, 54 sont inaccessibles ou refermés par la végétation, à l'heure actuelle. Les 32 autres chemins photo-interprétés sont tous identifiés comme refermés par la végétation.

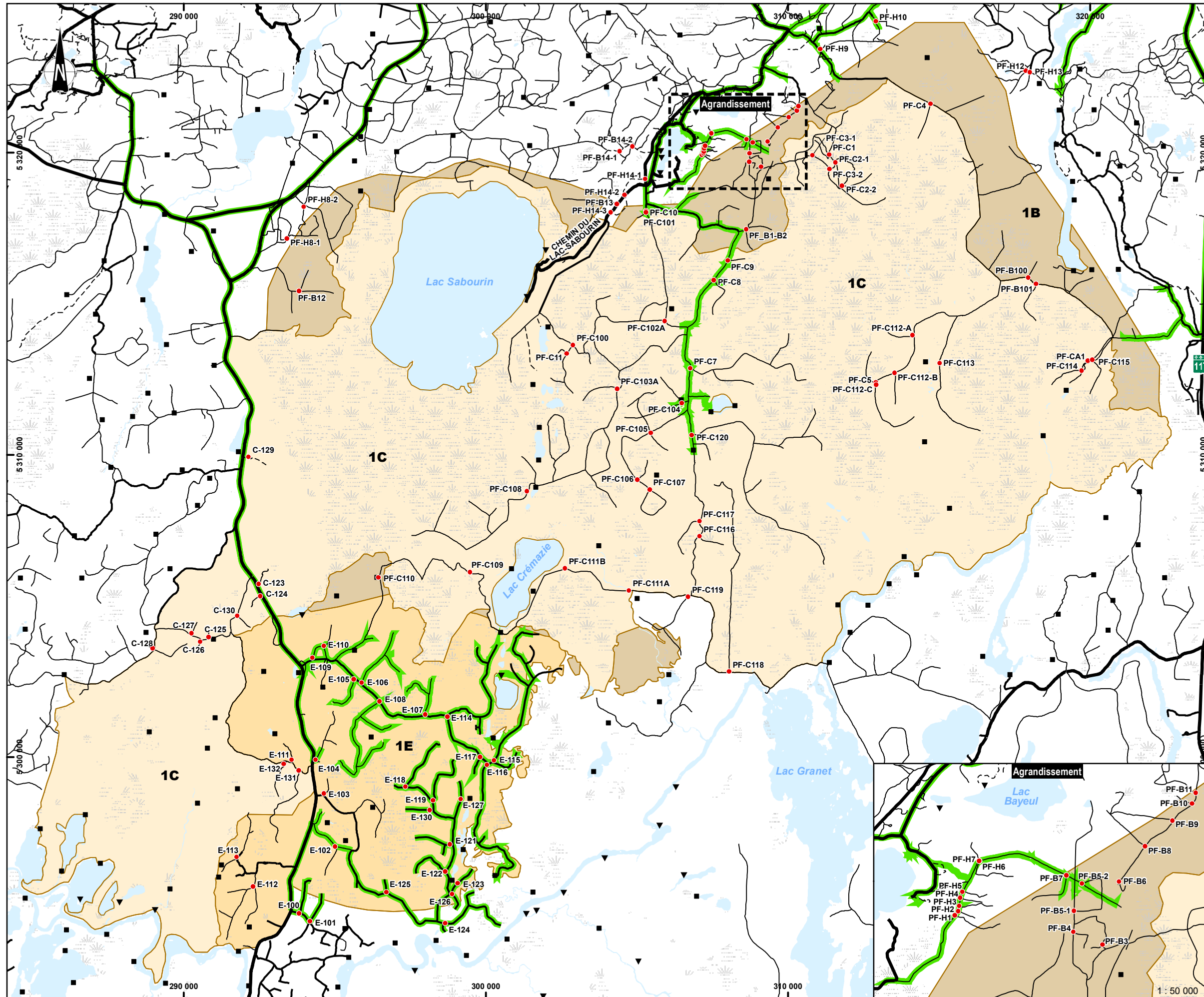
**Tableau 3 Conditions d'accessibilité des chemins visités**

Zone	Tronçons de chemin (nombre)					Grand total
	Accessible par véhicule	Accessible en vtt	Inaccessible	Refermé par la végétation	Refermé par la végétation (photo-interprétation)	
1B	-	-	13	1	4	18
1C	-	-	20	8	18	46
1E	19	2	-	1	5	27
1A	-	-	2	9	5	16
<b>Grand total</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>35</b>	<b>19</b>	<b>32</b>	<b>107</b>

À deux reprises, il a été possible d'avancer de quelques centaines de mètres, à pied, dans un sentier qui ne semblait pas fréquenté. C'est le cas des sentiers avec les points de fermeture B-7 (286 m) et C-104 (295 m). Isolés l'un de l'autre et d'une longueur réduite (moins de 500 m), ils ne représentent pas une véritable opportunité de fermeture de chemin sur le plan opérationnel ou au niveau de l'efficacité de la mesure.

La possibilité de procéder à la fermeture et au reboisement de chemins forestiers dans les zones 1B, 1C et dans une portion de la zone 1A visitées lors des relevés de terrain semble plutôt faible. Cela est dû en grande partie au milieu naturel qui, au départ, est truffé de tourbières et de marécages. Avec le temps, les particularités de la coupe forestière pratiquée en hiver, il y a de nombreuses années, ont déterminé les conditions d'accès à ces territoires de façon significative, pour plusieurs années. L'historique des coupes indique en effet que la presque totalité des coupes dans les zones 1B et 1C date d'une période comprise entre 1960 et 1992. Ces coupes ont été réalisées en période hivernale afin de pouvoir accéder à l'ensemble des peuplements qui étaient très souvent adjacents à de vastes tourbières ou des marécages. Il en a résulté une impossibilité presque totale de pénétrer ce territoire durant les autres saisons. Les sentiers existants sont rares et se situent tous dans l'emprise des quelques chemins principaux qui ont jadis été construits afin de procéder au transport du bois. Ce sont les seules structures qui permettent encore aujourd'hui de franchir les zones marécageuses. Le sentier orienté nord-sud qui se trouve au centre de la zone 1C en est un exemple. Il est entièrement situé sur une telle emprise dont on voit encore les vestiges. Bien qu'il soit possible de l'utiliser avec un VTT jusqu'au point de fermeture C-120, il n'est pas possible d'utiliser aucun des chemins secondaires qui s'y rattachent. Ces derniers sont en fait d'anciens chemins d'hiver, pratiquement refermés, et qui prennent fin dès qu'ils croisent la moindre tourbière. Les photos 1, 2 et 3 illustrent quelques situations de chemins classés « Inaccessible » ou « Refermé par la végétation » rencontrées lors de la visite de terrain.

Ces situations étaient très fréquentes tout au long de la visite des zones 1C et 1B. En résumé, c'est la zone 1E qui présente le meilleur potentiel de fermeture avec 19 chemins accessibles par véhicule. La carte 5 présente les conditions d'accessibilité des chemins visités ou photo-interprétés ainsi que la présence d'une végétation dense obstruant le chemin, si tel est le cas.



- Point de fermeture potentielle
- Parcours GPS

**Zones de protection du caribou**

- 1B
- 1C
- 1E

**Baux (novembre 2016)**

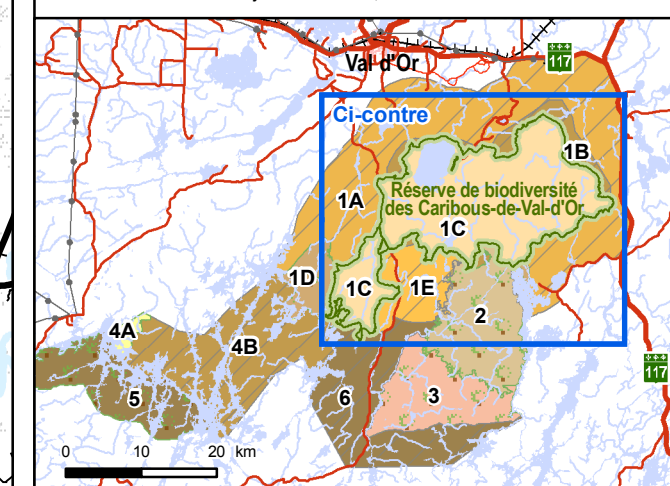
- Abri sommaire en forêt
- ▼ Villégiature

**Réseau routier**

*Classes des chemins (largeur et style de ligne)*

- Chemin non forestier ou chemin de classe 1 ou 2
- Chemin de classe 3 ou 4
- Chemin hivernal
- Chemin non classé ou de classe inconnue

0 1 250 2 500 5 000 m  
1 : 125 000  
Projection : NAD83, UTM zone 18



**AGNICO EAGLE**

**PLAN DE COMPENSATION POUR LES EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU BOREAL DE VAL-D'OR ET SON HABITAT - RAPPORT DE TERRAIN POUR L'ÉVALUATION DU POTENTIEL DE FERMETURE ET DE REBOISEMENT DE CHEMINS FORESTIERS - OCTOBRE 2017**

Projet Akasaba Ouest, Val-d'Or, Qc

**Carte 4**

**Parcours GPS et points de fermeture potentielle**

**Sources :**  
 Carte : ESRI World topographic Map  
 Hydrographie : MRN BDTQ 20K, feuille 32C04-102  
 Réserve de biodiversité : GESTIM, MRN (2014-03-15)  
 Projet : Agnico Eagle (2014-07-22), fichier ACAD-1202-000-210-001\_RA\_OPT A1 AK\_A\_UTM18.dwg  
 Zones de protection du caribou : MRN, 2013

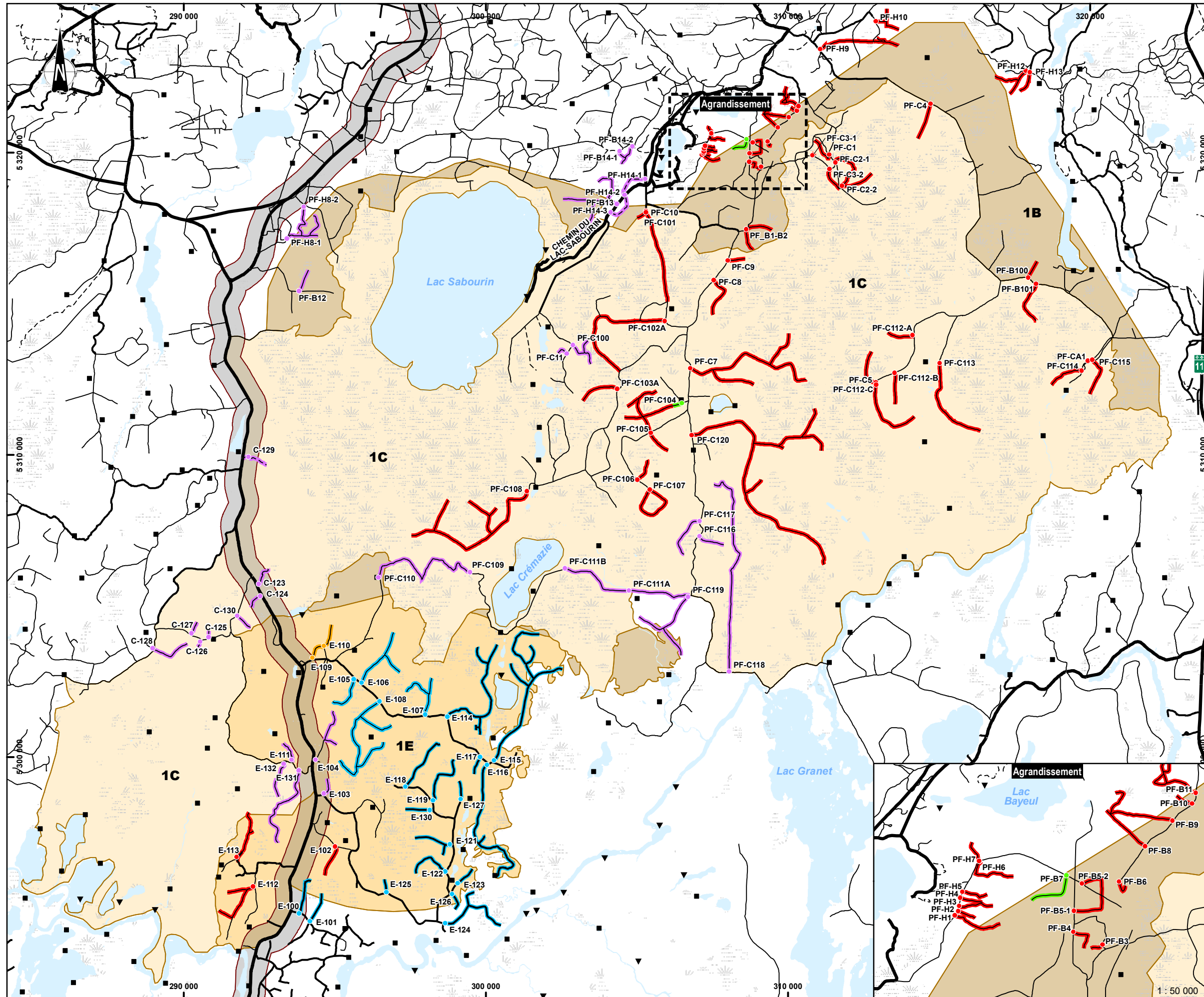
Préparé par : A. Chabot  
 Dessinée par : F.-X. Lafortune  
 Approuvée par : A. Chabot

**WSP**

13 novembre 2017 171-14776-03

Fichier : 171\_14776\_03\_RT\_C4\_206\_ParcoursGPS\_171113.mxd





**Zone d'influence du chemin (500 m)**

**Point de fermeture et accessibilité des chemins**

- Accessible avec potentiel de fermeture
- Accessible à pied
- Accessible (accès à une érabièrre)
- Inaccessible ou refermé par la végétation
- Refermé par la végétation (photo-interprétation)

**Zones de protection du caribou**    **Baux (novembre 2016)**

- 1B
- 1C
- 1E

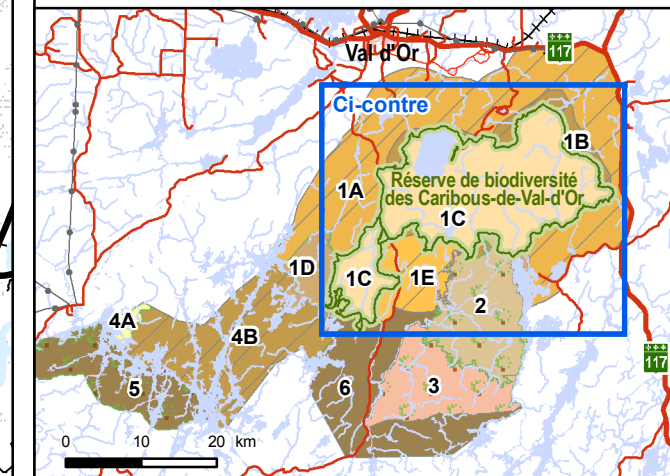
■ Abri sommaire en forêt  
▼ Villégiature

**Réseau routier**

*Classes des chemins (largeur et style de ligne)*

- Chemin non forestier ou chemin de classe 1 ou 2
- Chemin de classe 3 ou 4
- Chemin hivernal
- - - Chemin non classé ou de classe inconnue

0 1 250 2 500 5 000 m  
1 : 125 000  
Projection : NAD83, UTM zone 18



**AGNICO EAGLE**

**PLAN DE COMPENSATION POUR LES EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU BORÉAL DE VAL-D'OR ET SON HABITAT - RAPPORT DE TERRAIN POUR L'ÉVALUATION DU POTENTIEL DE FERMETURE ET DE REBOISEMENT DE CHEMINS FORESTIERS - OCTOBRE 2017**

Projet Akasaba Ouest, Val-d'Or, Qc

**Carte 5**

**Conditions d'accessibilité et état des chemins**

**Sources :**  
Carte : ESRI World topographic Map  
Hydrographie : MRN BDTQ 20K, feuillelet 32C04-102  
Réserve de biodiversité : GESTIM, MRN (2014-03-15)  
Projet : Agnico Eagle (2014-07-22), fichier ACAD-1202-000-210-001\_RA\_OPT A1 AK\_A\_UTM18.dwg  
Zones de protection du caribou : MRN, 2013

Préparé par : A. Chabot  
Dessinée par : F.-X. Laforune  
Approuvée par : A. Chabot

**WSP**

13 novembre 2017    171-14776-03

Fichier : 171\_14776\_03\_RT\_C5\_207\_AccessibiliteChemins\_171113.mxd





**Photo 1 Chemin PF-C104**

Chemin secondaire menant au point de fermeture PF-C-104. Il se termine sur une tourbière aménagée pour la chasse. Il s'agit d'un obstacle infranchissable et l'ancien chemin qui continue au-delà de cette tourbière est fort probablement refermé et dans tous les cas, inaccessible.



**Photo 2 Chemins PF-C10 et PF-C101**

L'accès à ces deux chemins est bloqué par cette tourbière avec mare. Elle constitue un obstacle infranchissable. On peut considérer que ces deux chemins sont déjà fermés.



**Photo 3 Chemin PF-C7**

L'accès à cet ancien chemin est complètement disparu sous la végétation. Il est considéré Refermé par la végétation dans l'analyse.

### 3.2 CHEMINS APTES À LA FERMETURE ET AU REBOISEMENT

Le tableau 4 présente l'ensemble des chemins visités dans la zone 1E et indique la longueur jugée traitable pour fermeture et reboisement. La carte 6 localise les tronçons aptes à la fermeture et au reboisement, selon les critères énoncés à la section 2.3.2.

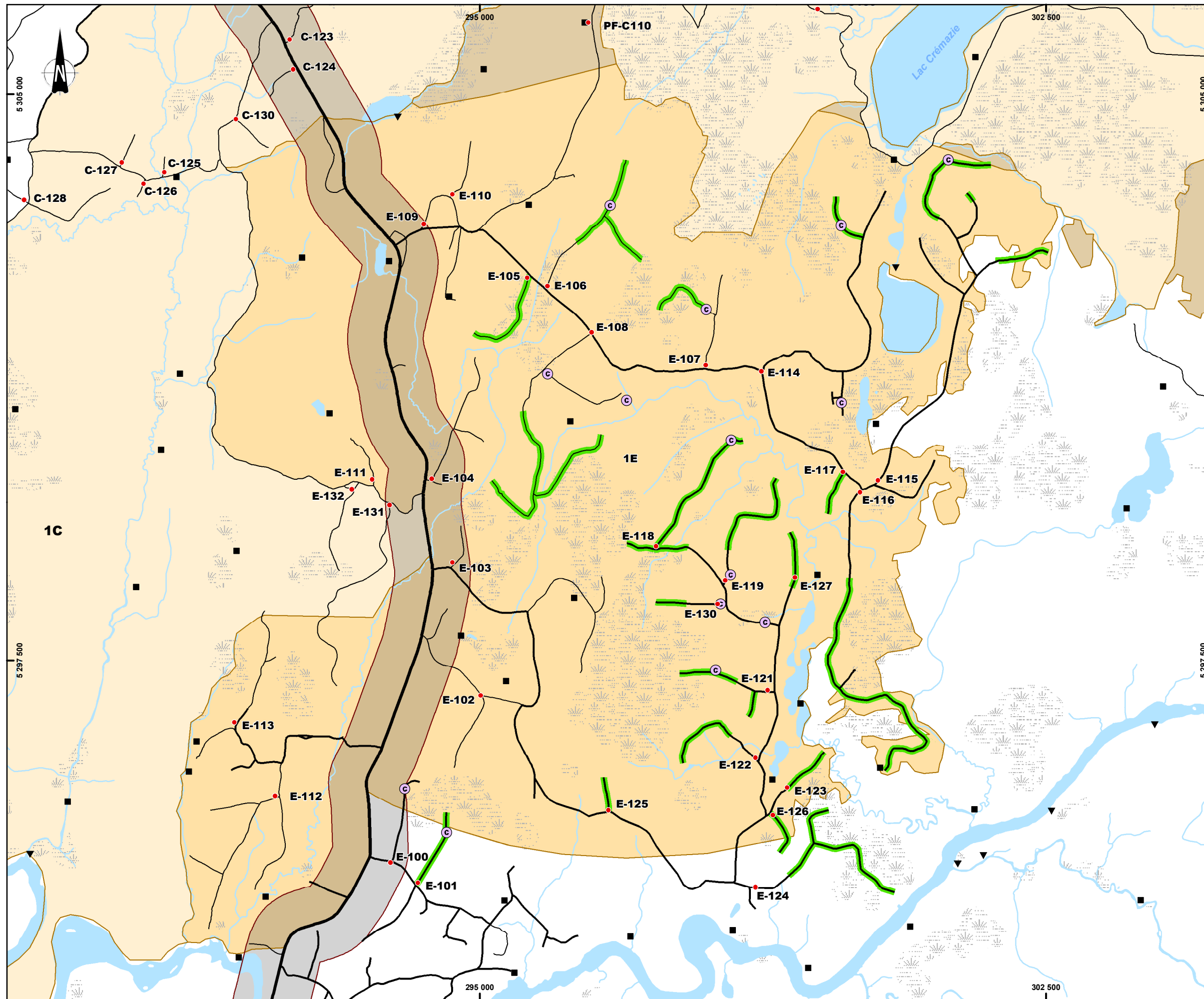
**Tableau 4 Répartition de la longueur traitable par chemin dans la zone 1E**

N° de chemin	Longueur totale (m)	Longueur traitable (m)	N° de chemin	Longueur totale (m)	Longueur traitable (m)
E-101	1 007	1 069	E-119	1 527	1 504
E-105	1 339	1 339	E-121	1 050	635
E-106	2 088	1 366	E-122	1 550	930
E-107	1 790	772	E-123	1 110	685
E-108	6 200	3 541	E-124	3 170	2 415
E-114	5 440	407	E-126	630	630
E-115	6 850	2 366	E-127	616	616
E-116	5 460	3 904	E-130	909	402
E-117	620	617	E-125	460	460
E-118	2 430	2 430	<b>Grand total - Longueur traitable (m)</b>		<b>26 088</b>

Environ 26 km de chemins situés dans la zone 1E sont priorisés pour faire l'objet d'une consultation afin de procéder à leur fermeture et leur reboisement dans la mise en œuvre de la compensation. Cependant, cette proposition doit faire partie des discussions avec le MFFP et à la suite d'une entente, une consultation publique doit être faite.

Comme le MFFP semble avoir terminé les travaux sylvicoles à court terme dans cette zone, il serait souhaitable de discuter plus à fond avec ses représentants pour bien cerner les véritables contraintes et les prendre en considération dans un projet qui peut s'adapter de différentes façons. Entre autres, il serait important de savoir quand et où de nouvelles interventions de récolte sont prévues dans la zone 1E et si les travaux sylvicoles sont vraiment complétés à court et moyen termes.

La fermeture complète et définitive de la zone 1E n'est pas au programme du MFFP pour l'instant. Par contre, une très grande partie des bois matures et commercialisables y a déjà été prélevée. Par ailleurs, il faudrait aussi vérifier la possibilité que la zone 1E ou une partie de cette zone soit fermée aux interventions forestières dans l'avenir. Il demeure important d'articuler la proposition en collaboration avec le MFFP et les utilisateurs du territoire afin de s'assurer de la durabilité des travaux qui seraient effectués.



- Point de fermeture potentielle
- C Cache
- Chemin avec potentiel de fermeture et de reboisement
- Zone d'influence du chemin de classe 2 (distance de 500 m)

**Zones de protection du caribou**

- 1B
- 1C
- 1E

**Baux (novembre 2016)**

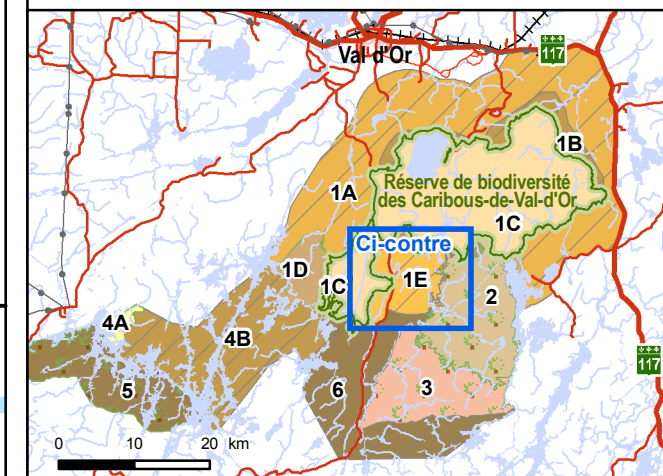
- Abri sommaire en forêt
- Villégiature

**Réseau routier**

*Classes des chemins (largeur et style de ligne)*

- Chemin non forestier ou chemin de classe 1 ou 2
- Chemin de classe 3 ou 4
- Chemin hivernal
- Chemin non classé ou de classe inconnue

0 500 1 000 2 000 m  
1 : 50 000  
Projection : NAD83, UTM zone 18



**AGNICO EAGLE**

**PLAN DE COMPENSATION POUR LES EFFETS RÉSIDUELS SUR LE CARIBOU BOREAL DE VAL-D'OR ET SON HABITAT - RAPPORT DE TERRAIN POUR L'ÉVALUATION DU POTENTIEL DE FERMETURE ET DE REBOISEMENT DE CHEMINS FORESTIERS - OCTOBRE 2017**

Projet Akasaba Ouest, Val-d'Or, Qc

**Carte 6**

**Chemins avec potentiel de fermeture et de reboisement**

**Sources :**  
 Carte : ESRI World topographic Map  
 Hydrographie : MRN BDTQ 20K, feuillet 32C04-102  
 Réserve de biodiversité : GESTIM, MRN (2014-03-15)  
 Projet : Agnico Eagle (2014-07-22), fichier ACAD-1202-000-210-001\_RA\_OPT A1 AK\_A\_UTM18.dwg  
 Zones de protection du caribou : MRN, 2013

Préparée par : L. Roberge  
 Dessinée par : F.-X. Lafortune  
 Approuvée par : A. Chabot

**WSP**

13 novembre 2017    171-14776-03



### 3.3 PRIORISATION DES CHEMINS RETENUS POUR FERMETURE ET REBOISEMENT

La visite de terrain et l'analyse des données indiquent que la zone 1E a fait l'objet de coupes plus récentes (2000 à 2014) et que l'infrastructure routière y est encore en bon état. La zone est utilisée pour la chasse et l'on y trouve des abris sommaires et des tours d'observation à plusieurs endroits. Le MFFP y a procédé à de nombreux travaux sylvicoles tels la plantation, le dégagement, l'éclaircie commerciale et l'éclaircie précommerciale. Les coupes forment une sorte de mosaïque entrecoupée de tourbières et de marécages et elles sont fort bien régénérées en résineux. Prenant en compte les différentes caractéristiques du territoire, un ordre de priorité préliminaire a pu être établi afin de discriminer les tronçons retenus les uns par rapport aux autres quant à leur potentiel de fermeture. Les critères du tableau 1 ont été utilisés pour faire cette évaluation. Le tableau 5 présente le résultat.

**Tableau 5 Cote de priorité attribuée à chaque tronçon ayant un potentiel de fermeture et reboisement**

<b>Chemin</b>	<b>Cote</b>	<b>Chemin</b>	<b>Cote</b>
E-123	27	E-106	23
E-124	27	E-127	22
E-115	26	E-105	22
E-119	26	E-122	20
E-126	26	E-130	20
E-108	24	E-117	19
E-116	24	E-125	18
E-118	24	E-101	17
E-121	24		

La discrimination des chemins à partir d'un ensemble de critères est un outil de travail. Cet outil peut être adapté ou modifié en fonction de nouvelles connaissances acquises sur le milieu ou de l'utilisation d'autres critères. Il présente l'avantage de pouvoir optimiser les choix lorsqu'il faut extraire une partie des résultats d'un ensemble, de façon optimale, en vue de rencontrer les objectifs. Il n'élimine aucune possibilité puisqu'il ne fait que les mettre dans un ordre de priorité déterminé.

Le tableau 6 présente le détail de cette évaluation en fonction des critères appliqués sur chaque chemin et le résultat obtenu par critère. À titre d'exemple, la section 3.4 présente quelques chemins qui ont reçu une cote élevée et un cas où la cote est plus faible (E-125).

Enfin, les critères relatifs aux travaux sylvicoles et à la récolte ont une importance considérable sur l'application de la mesure. Aussi, après entente avec le MFFP sur certains points relatifs à cette question, les cotes pourront être ajustées et le résultat n'en sera que plus pertinent.

Tableau 6 Cotation par critère des chemins offrant un potentiel de fermeture et de reboisement

Critère	Chemins																		
	E-101	E-105	E-106	E-107	E-108	E-114	E-115	E-116	E-117	E-118	E-119	E-121	E-122	E-123	E-124	E-125	E-126	E-127	E-130
Critère 1 <sup>1</sup>	5	4	3	3	3	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Critère 2 <sup>1</sup>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Critère 3	0	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Critère 4	2	3	2	2	4	2	2	2	4	3	5	2	3	3	3	4	4	4	4
Critère 5	0	0	0	0	0	0	4	3	0	3	3	3	3	5	5	0	5	4	2
Critère 6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Critère 7	5	5	5	0	5	0	5	5	0	5	5	5		5	5	0	0	0	0
Total	17	22	23	15	24	16	26	24	19	24	26	24	20	27	27	18	26	22	20

Note 1 : Critère à valider avec le MFFP.

Note 2 : Le chemin E-106 a été retenu même si la banque de données indiquait la présence d'un abri sommaire. Sur le terrain, nous n'avons trouvé aucun abri sommaire à l'endroit indiqué et aucune trace de véhicule pouvant mener à un tel abri.

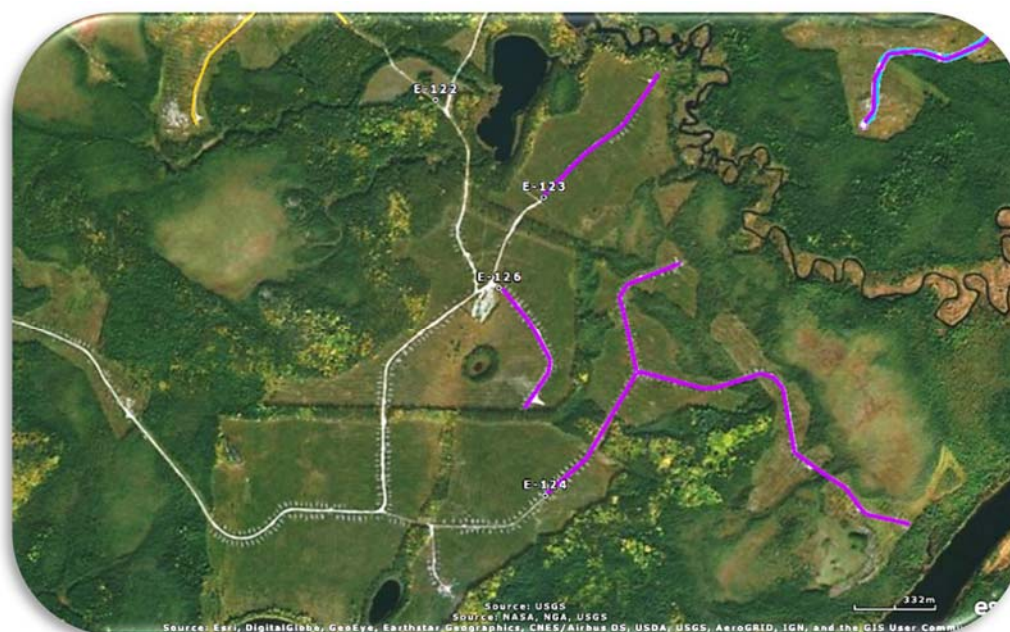
## 3.4 ANALYSE DE QUELQUES CAS DE CHEMINS AYANT UN POTENTIEL DE FERMETURE ET DE REBOISEMENT

### 3.4.1 CHEMINS E-123, E-126 ET E-124

#### Considérations forestières

Ces chemins donnent accès à des zones qui ont été récoltées vers 2006. Ils ont été ensuite reboisés et dégagés lorsque nécessaire en 2009. Ces chemins forment un réseau donnant accès à une vaste zone qui ne fera l'objet d'aucune récolte avant plusieurs années étant donné qu'il n'y a plus de bois commerciaux, c'est-à-dire que toute la superficie est en régénération ou supporte quelques îlots de bois d'âge intermédiaire (30 à 50 ans). De plus, elle est bordée par des cours d'eau et des zones marécageuses au nord, au sud et à l'est, comme l'indique la figure 2.

**Figure 2 Réseau formé par les chemins E-123, E-126 et E-124**



#### Considérations au niveau de l'occupation du territoire

Il n'y a aucune cache située au-delà des points de fermeture prévus et l'accès à l'abri sommaire situé entre les chemins E-122 et E-123 est maintenu. Les photos 4 à 7 montrent l'état des chemins qui sont partiellement couverts de végétation ou en voie d'enrésinement progressif.

#### Recommandation

**Proposer une fermeture avec reboisement pour les sections E-123, E-126 et E-124 sur une longueur totale approximative de 3,9 km.** La fermeture de la section E-126 ne pourra contribuer de façon significative au gain de superficie en hectares pour l'application des mesures de compensation, car elle est trop rapprochée des autres sections. Elle doit cependant être refermée pour former un massif d'habitats exclus de la perturbation causée par les chemins forestiers.



**Photo 4** Chemin E-123, fin de fourche, chemin partiellement refermé, enrésinement progressif



**Photo 5** Chemin E-123, début de fourche, enrésinement progressif



**Photo 6** Chemin E-124, milieu de fourche, chemin partiellement refermé, enrésinement progressif



**Photo 7** Chemin E-124, fin de fourche, partiellement refermé

En la fermant, les autres sections auront une pleine contribution à la mesure de compensation. Sans la fermeture de la section E-126, le potentiel de fermeture serait réduit de façon significative en superficie pour toute la zone et réduirait l'efficacité des mesures, notamment concernant le dérangement humain et l'efficacité de prédation des prédateurs.

### 3.4.2 CHEMIN E-125

#### Considérations forestières

Ce chemin donne accès à des secteurs qui ont été récoltés vers 2006. Des travaux de dégagement ont eu lieu en 2009. En 2014, des coupes d'éclaircie commerciale ont été pratiquées sur une partie du territoire accessible par ce chemin. Il ne devrait plus y avoir de récolte ni de travaux sylvicoles avant plusieurs années dans ce secteur. Advenant que des travaux d'éclaircie précommerciale soient nécessaires, les superficies concernées resteraient facilement accessibles à cause de la proximité du chemin principal qui est à moins de 500 m.

#### Considérations au niveau de l'occupation du territoire

Il n'y a pas de cache sur ce chemin et il semble très peu fréquenté (voir la photo 8). On remarque la hauteur considérable de la végétation environnante.



**Photo 8** Chemin E-125, chemin partiellement refermé par la végétation

#### Recommandation

**Proposer une fermeture avec reboisement pour la section E-125 sur une longueur approximative de 0,418 km.** Même si la longueur totale de ce chemin est de moins de 500 m, il a été retenu en raison de sa localisation à proximité des autres chemins avec potentiel de fermeture (voir la figure 3).

Figure 3 Localisation du chemin E-125 et proximité des autres chemins



### 3.4.3 CHEMINS E-121, E-121A ET E-122

#### Considérations forestières

Ces chemins forment un réseau qui donne accès à des secteurs qui ont été récoltés vers 2006 et qui se sont régénérés naturellement. Des coupes d'éclaircie commerciale ont eu lieu en 2008 et il ne semble pas y avoir eu de travaux sylvicoles subséquents à la récolte de 2006. Des zones marécageuses bordent les superficies récoltées du côté est (voir la figure 4).

#### Considérations au niveau de l'occupation du territoire

Il y a une cache située à environ 300 m du point de fermeture prévu sur la section à fermer E-121 (voir la photo 8) et aucune sur la section E-122.

#### Recommandation

**Proposer une fermeture avec reboisement pour les sections E-121 et E-122 sur une longueur approximative de 2,1 km.** La fermeture de la section E-121a, d'une longueur de 329 m ne contribuera pas directement à l'application des mesures en raison du chevauchement entre les chemins à fermer. Par contre, en fermant cette section, les chemins E-121 et E-122 ont une contribution de 600 m supplémentaires en plus de fermer l'accès à une vaste superficie forestière. La cache, malgré son état délabré, pourra continuer d'être utilisée par les chasseurs étant donné qu'elle restera facilement accessible (moins de 300 m).

Figure 4 Réseau formé par les chemins E-121 et E-122 et vaste zone marécageuse à l'ouest



Les photos 9 à 12 montrent l'aspect des chemins E-121 et E-122. Une cache est située sur le chemin E-121. Elle semble fonctionnelle, mais est peu ou pas entretenue. Elle demeure accessible.



Photo 8 Chemin E-121



Photo 9 Cache sur le chemin E-121



Photo 10 Chemin E-122, fin de fourche



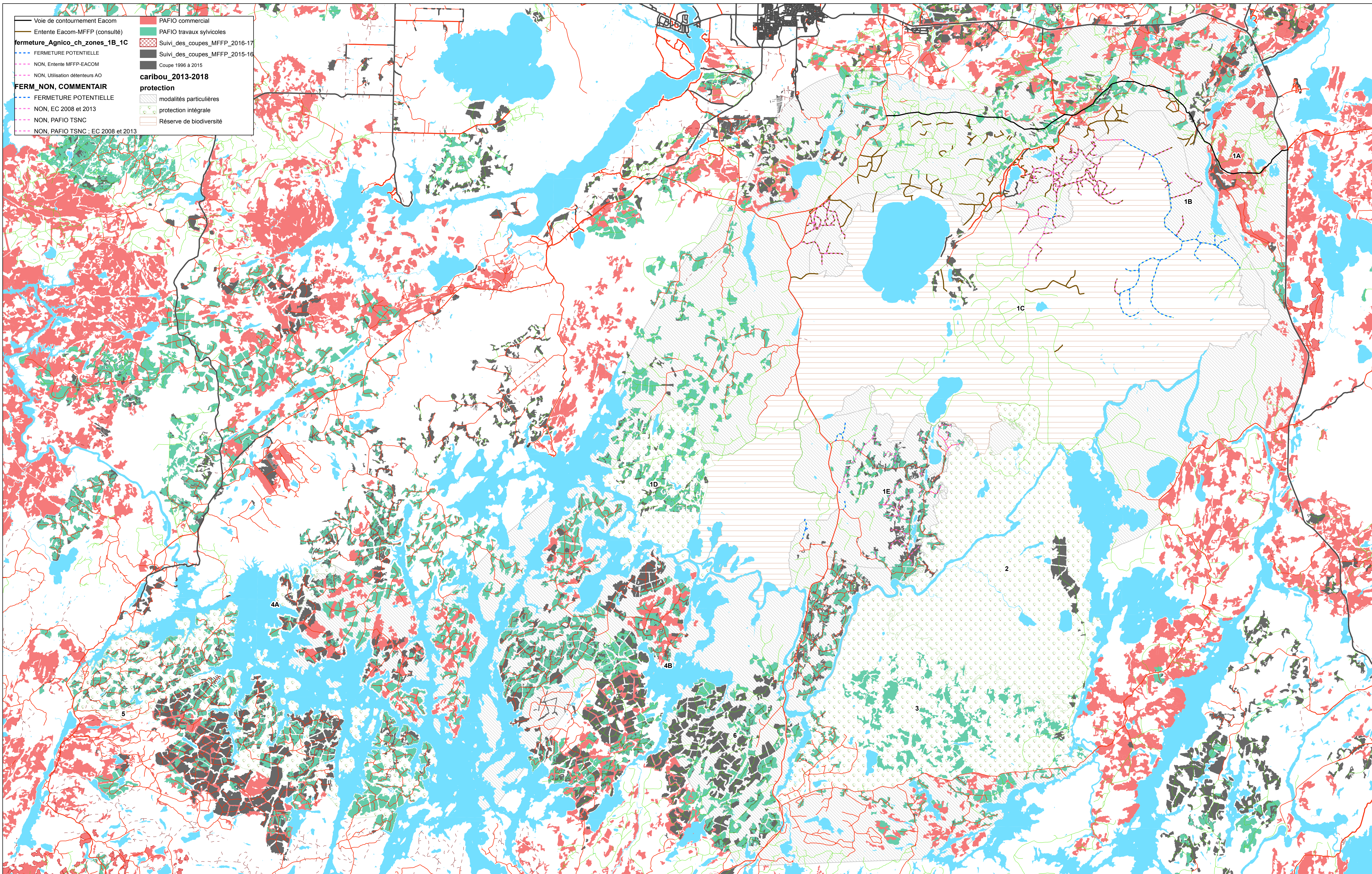
Photo 11 Chemin E-122, milieu de fourche

# Annexe 1

**RÉSULTATS DE LA CONSULTATION PUBLIQUE DU MFFP  
DE FÉVRIER 2017 (REPRÉSENTATION À PARTIR DES  
FICHIERS DE FORME)**



Fermeture de chemins dans le plan d'aménagement du caribou



— Voie de contournement Eacom	■ PAFIO commercial
— Entente Eacom-MFFP (consulté)	■ PAFIO travaux sylvicoles
<b>fermeture_Agnico_ch_zones_1B_1C</b>	■ Suivi_des_coupes_MFFP_2016-17
--- FERMETURE POTENTIELLE	■ Suivi_des_coupes_MFFP_2015-16
--- NON, Entente MFFP-EACOM	■ Coupe 1996 à 2015
--- NON, Utilisation détenteurs AO	
<b>FERM_NON, COMMENTAIR</b>	<b>caribou_2013-2018</b>
--- FERMETURE POTENTIELLE	▨ modalités particulières
--- NON, EC 2008 et 2013	▨ protection intégrale
--- NON, PAFIO TSNC	▨ Réserve de biodiversité
--- NON, PAFIO TSNC : EC 2008 et 2013	



# Annexe 2

FORMULAIRE DE RELEVÉS



CHEMIN \_\_\_\_\_  
 ÉVALUATEUR \_\_\_\_\_  
 DATE \_\_\_\_\_

**DONNÉES**

PF	CHEMIN	LONGUEUR (M)	LARGEUR MOYENNE (M)	LARGEUR MOYENNE À REBOISER (M)	NATURE DU SOL*	VÉGÉTATION PRÉSENTE
Total						

\*G (gravier) M (matière organique) SM (sol minéral).

Accessibilité			
Occupation du territoire			
Cours d'eau			
Peuplements environnant			
Type de fermeture et le nombre	Pierre		
	Tranchée		
	Débris		

### POINTS GPS

N°	DESCRIPTION	N°	DESCRIPTION

### PHOTO

DATE	HEURE	PT GPS	N°	DESCRIPTION

### PRESCRIPTION

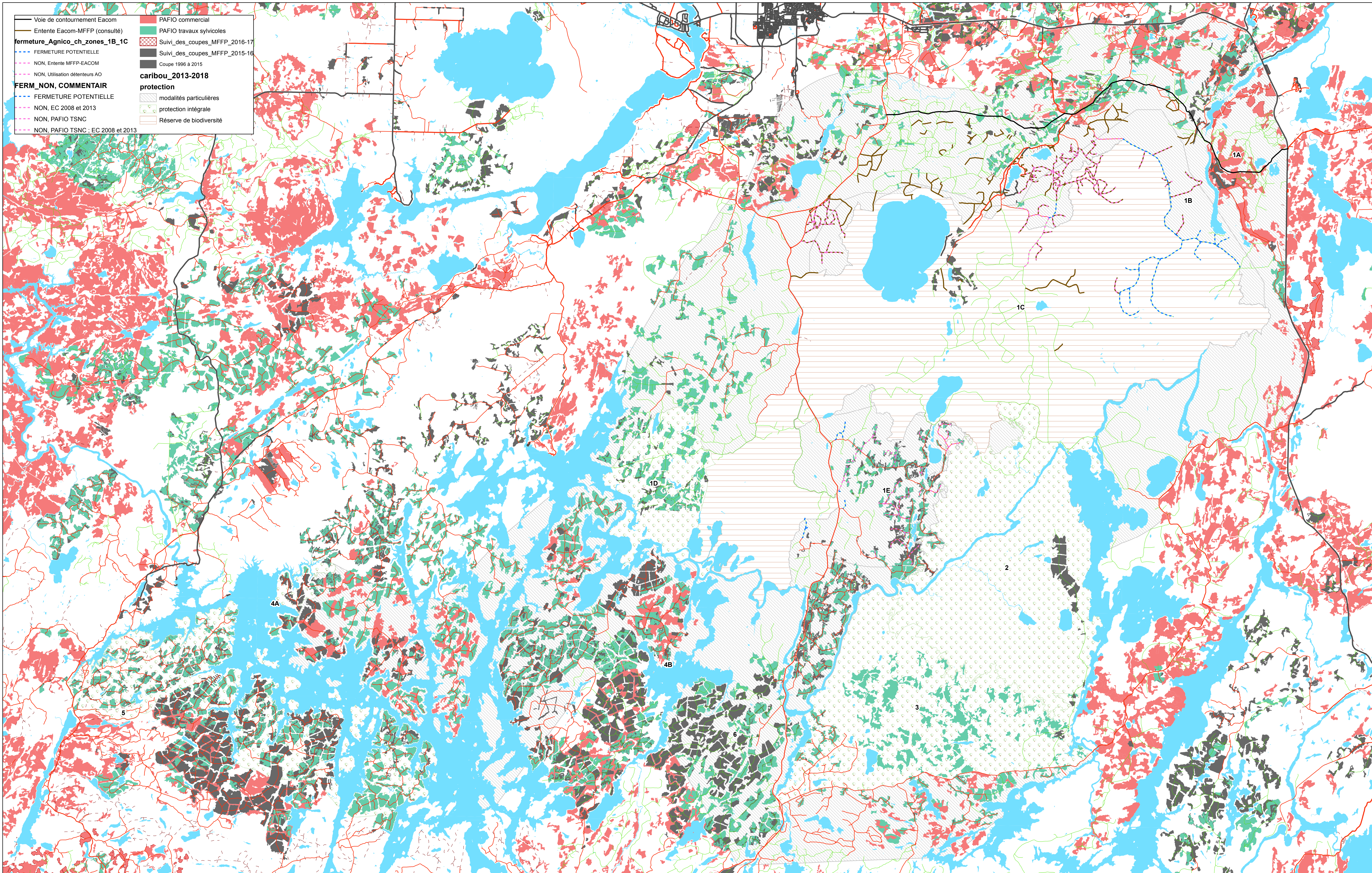
PRÉPARATION DE TERRAIN	
REBOISEMENT	
AMENDEMENT	
AUTRES	

# Annexe 5

**RÉSULTATS DE LA CONSULTATION PUBLIQUE DU MFFP DE  
FÉVRIER 2017 (REPRÉSENTATION À PARTIR DES FICHIERS  
DE FORME)**



Fermeture de chemins dans le plan d'aménagement du caribou



Voie de contournement Eacom	PAFIO commercial
Entente Eacom-MFFP (consulté)	PAFIO travaux sylvicoles
<b>fermeture_Agnico_ch_zones_1B_1C</b>	Suivi_des_coupes_MFFP_2016-17
FERMETURE POTENTIELLE	Suivi_des_coupes_MFFP_2015-16
NON, Entente MFFP-EACOM	Coupe 1996 à 2015
NON, Utilisation détenteurs AO	<b>caribou_2013-2018</b>
<b>FERM_NON, COMMENTAIR</b>	protection
FERMETURE POTENTIELLE	modalités particulières
NON, EC 2008 et 2013	protection intégrale
NON, PAFIO TSNC	Réserve de biodiversité
NON, PAFIO TSNC : EC 2008 et 2013	



# Annexe 6

LETTRES DU MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES  
PARCS DU 10 MAI 2017 ET DU **XX** NOVEMBRE 2017(**À VENIR**)



Rouyn-Noranda, le 10 mai 2017

Monsieur Jean-François Doyon  
Agnico Eagle  
10 200, route de Preissac  
Rouyn-Noranda (Québec) J0Y 1C0

**Objet : Akasaba-Ouest – projet de compensation**

Monsieur,

Tel que discuté lors de la rencontre tenue le 23 février dernier, nous confirmons l'accord de principe entre le ministère des forêts, de la faune et des parcs (MFFP) et Agnico-Eagle Mines (AEM) pour la mise en place d'un plan de fermeture de chemins forestiers visant à compenser la perte d'habitats occasionnée par les opérations d'AEM dans le cadre de la mise en activité du projet Akasaba-Ouest. Par le fait même, nous reconnaissons la pertinence d'un tel projet de compensation dans un objectif de diminution du taux de perturbation de l'habitat utilisé par la harde de caribous de Val-d'Or et donc, d'amélioration de la qualité de l'habitat de cette population à moyen et long terme.

L'identification des chemins à restaurer ainsi que les diverses demandes d'autorisation en lien avec ce projet de compensation seront sous la responsabilité d'AEM. Le MFFP fera la sélection des secteurs à prioriser pour l'identification des chemins et fournira une liste de critères à considérer dans cette analyse. Actuellement, le nombre de kilomètres de chemin à fermer afin de compenser la perte d'habitat encourue reste à confirmer. Le document *Demande de fermeture de chemins multiusages – Guide et formulaire du demandeur* contient la procédure à suivre en plus de préciser les différentes responsabilités, notamment en termes de consultation, et se trouve à cette adresse Internet :

<http://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/entreprises/guide-formulaire-demandeur.pdf>

Nous joignons l'adresse internet d'un document produit par le ministère des Ressources naturelles et Faune qui présente différentes techniques de fermeture de chemins.

[https://bmmb.gouv.qc.ca/media/21251/technique\\_fermeture\\_chemins\\_2007.pdf](https://bmmb.gouv.qc.ca/media/21251/technique_fermeture_chemins_2007.pdf)

Par contre, des discussions devront avoir lieu en lien l'intention ministérielle récente relative à la harde de caribous de Val-d'Or. Advenant qu'il s'avère toujours pertinent d'aller de l'avant avec de telles actions, ce projet de compensation sera complémentaire aux différents travaux que le MFFP entend enclencher, en collaboration avec l'Équipe de rétablissement de la population de caribous de Val-d'Or.

Souhaitant le tout conforme, acceptez, Monsieur, nos salutations distinguées.

Le directeur régional,



Daniel Spalding, ing. f. MGP

DS/np

# Annexe 7

PROJETS DE RECHERCHE DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC EN  
ABITIBI-TÉMISCAMINGUE



## Reclaiming forest roads for conservation and productivity

Managed forests are increasingly fragmented by roads (Spellerberg 1998). These have cumulative ecological impacts and decrease future forest productivity by subtracting road areas from the productive area compared to the pre-harvested forest. In addition, one important issue with roads in northeastern American boreal forests is that of the woodland caribou (*Rangifer tarandus caribou*), listed under Canada's Species at Risk Act as threatened (COSEWIC 2014), especially sensitive to anthropogenic disturbances including forestry roads (Leblond et al. 2013; Rudolph et al. 2017). Forestry roads locally modify forest structure and composition, which, for caribou, frequently results in habitat loss and fragmentation (Hins et al. 2009) and increased predation pressure by the grey wolf (*Canis lupus*) (James et al. 2004; Neufeld 2006) or black bear (*Ursus americanus*) (Leblond et al. 2016). Furthermore, forestry roads cumulatively represent large areas of unproductive forest lands. According to Gucinski et al. (2001), the loss of forested areas due to roads in eastern U.S. represents approximately 5% of productive forests. In this context, road reclamation has recently emerged as an integral part of ecological restoration strategies, particularly on public lands (Switalski et al. 2004). These heavily impacted areas can be abandoned/closed to circulation and let to regenerate naturally. However, this process is usually very slow and original productivity slow to recover. Forestry roads are often invaded by non-commercial species such as alder (*Alnus* spp.) and willows (*Salix* spp.), stalling natural succession in a non-productive state. To accelerate ecosystem recovery and restore forest productivity, these heavily disturbed areas can be reclaimed using innovative silviculture techniques to improve soil conditions and grow productive timber (DesRochers et al. 2004). Yet, in some regions, reclamation of forestry roads faces opposition by users, for instance hunters and fishermen. Nonetheless, the reclamation of winter roads (i.e. roads that can normally support regular logging vehicle traffic only during winter months and that have a load bearing capacity derived from a combination of frost, snow, or ice; Davis 2004) is likely to be less controversial as these roads are of lesser use because they cannot support road vehicles during summer months or hunting season. As these winter roads may represent substantial unproductive areas in some regions (particularly in regions where forested peatland are abundant, such as the Clay Belt where the woodland caribou is present), their reclamation could significantly contribute to increase forest productivity as well as improving habitat for woodland caribous.

Restoring forest productivity of forestry roads requires that soil properties are restored. Over time, frequent trafficking of heavy forest machinery and other vehicles impact soil physical properties (i.e. bulk density, aeration, drainage), organic matter content, and nutrient pools (von Wilpert and Schäffer 2006; Lorente et al. 2012; Naghdi et al. 2016). Specifically, machinery trafficking induces soil compaction, lowers soil aeration, and reduces soil organic carbon and nutrient contents (Naghdi et al. 2016). These modifications to soil properties have profound effects on tree seed germination, seedling survival and growth, and plant community composition (Kozłowski 1999; Briggs et al. 2000; Zenner et al. 2007).

While forestry road reclamation is now considered an important step in ecological restoration strategies and programs (Leu et al. 2008; Lloyd et al. 2013), there are no consistent techniques to restore ecosystem structure and functions (Lloyd et al. 2013). Restoration strategies range from passive closure (i.e. abandoning the road and allowing vegetation to re-establish naturally) to the most intensive approaches consist in reshaping the hillside to its original contour, mechanical de-compaction and seeding or planting desired vegetation (Lloyd et al. 2013).

Alternative techniques, such as restoring soil properties along with tree planting, may also be used to reclaim forest roads. In this particular context, soil preparation (such as scarification) could be applied prior to amendments and tree planting. Soil preparation is commonly used to facilitate planting and create favourable growth for seedlings (Sutherland and Foreman 1995), mainly soil de-compaction. Amendments can also be used to increase soil organic matter and nutrient contents at the time of or shortly before tree plantation. Although this proposed road reclamation sequence looks appropriate for locally restoring timber productivity, it lacks sound scientific rationale for widespread application. In this context, there is a need to identify the most appropriate forestry road reclamation techniques.

## **Research project**

Road building has increased loss of habitat and of the productive forested land base over the years to facilitate resource extraction, recreation and transportation. This section of the proposal will take advantage of the fact that Agnico-Eagle mines is planning to established a new open-pit mine for gold and copper mineral extraction near the city of Val-d'Or. South of the mining project is located the woodland caribou population of Val-d'Or, designed as vulnerable under the *Act Respecting Threatened or Vulnerable Species* of Quebec and endangered species under the *Species at Risk Act* of Canada. Increasing habitat disturbance over the years has intensified the precariousness and isolation of this woodland caribou population making it imperative to restore habitat and forest productivity (closed canopy forest) in this region. The lack of published literature on the effectiveness of road closure on habitat restoration (Switalski et al. 2004) is however making it very difficult to propose restoration plans based on sound research in order to reduce the negative impacts and footprint of the new mine.

### 5A) Restoring productivity by reclamation of forestry roads (MSc student 4)

*Specific objective:* i) Evaluate the effectiveness of several forestry road reclamation techniques for rapid tree establishment and growth on reclaimed roads, and for natural recolonization by native plants (especially by hardwoods).

#### *Hypotheses:*

- i) Heavy site preparation will improve establishment and growth of planted seedlings, as well as natural recruitment.
- ii) Canopy closure (lateral and vertical) will occur more rapidly with mixed plantings than with spruce or pine only.

#### *Methodology*

At least thirty 150 m sections of secondary forestry roads (classes 3 and 4 and winter roads) will be reclaimed using four site preparation treatments: 1) Using an excavator equipped with a bucket with heavy teeth, the entire road surface will be scraped to a depth of 30-50 cm before tree planting; 2) Using an excavator, individual mounds will be created in the road surface to create elevated microsites for the seedlings to reduce competition by weeds and produce a heavily disturbed road stretch; 3) No site preparation before planting; 4) Control (no site preparation nor tree planting).

Each site preparation treatment will thus be replicated at least on 10 different road segments to account for the high variability of road conditions (i.e. roadbed material, compaction, age).

Each 150-m road segment will be divided into three sub-plots to accommodate either white spruce, jack pine or mixed plantings (50:50) of both species, planted at a 2,500 seedlings ha<sup>-1</sup> density. Trees will be spot-fertilized at planting with mineral fertilizer (110 g tree<sup>-1</sup> N-P-K). Survival, growth increments, establishment of native species will be monitored yearly for the first 5 years and after 10 years. Rate of canopy closure will be evaluated using randomly-placed sampling plots divided between middle and sides of the roads. Light penetration and percent cover of trees and naturally established vegetation will also be monitored.

#### 5B) Use of reclaimed forest roads by caribou predators and humans (MSc student 5)

*Specific objective:* Evaluate the effectiveness of road reclamation techniques on the use of forestry roads by caribou predators (i.e. black bears and grey wolves) and humans.

*Hypotheses:* Road reclamation (road closure, site preparation and tree planting) will decrease the use of forestry roads by caribou predators and humans as trees establish and develop lateral cover.

#### *Methodology*

Prior to road reclamation, we will monitor the use of reclaimed/not reclaimed roads of the same category (winter, classes 3 or 4) by caribou predators and humans during the calving period (Mid-May to late June), using trail scouting cameras (one located in the center of each road). In order to quantify the possible effect of road classes prior to land reclamation, half of the control segments will be located on winter roads (less heavily disturbed). Following reclamation, the use of treated/control roads by caribou predators and humans will be monitored for the first 5 years and after 10 years. Lateral cover will be evaluated before and after leaf-out on sub-plots of each road segment on each sampling year. We will use dynamic site occupancy models to estimate the initial use of road segments before land reclamation ( $\psi$ ), as well as extinction ( $\epsilon$ ), colonisation ( $\gamma$ ), and detection ( $p$ ) probabilities of caribou predators and humans (MacKenzie et al. 2003, 2006). According to our main a priori hypothesis, we expect that initial use of roads by caribou predators and humans will be negatively related to lateral cover, responsible for an initial lower use of winter roads. We expect a greater reestablishment of lateral cover over the years on reclaimed roads, resulting in a greater extinction probability of caribou predators and humans on reclaimed roads than on untreated control segments. We will use an information-theoretic approach based on Akaike's Information Criterion for small samples (AICc) to compare candidate models (Burnham and Anderson 2002). We will identify key variables appearing in the top-ranked models ( $\Delta AICc < 4$ ) using multi-model inference and compute model-averaged predictions and 95% unconditional confidence intervals using the entire set of candidate models (Mazerolle 2015).





## Reclamation of roads and landings with balsam poplar cuttings

Annie DesRochers<sup>a,\*</sup>, Barb R. Thomas<sup>b,c</sup>, Roger Butson<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, 551—1ère rue Est, Amos, Que., Canada J9T 2H3

<sup>b</sup>Alberta-Pacific Forest Industries Inc., Box 8000, Boyle, AB, Canada T0A 0M0<sup>1</sup>

<sup>c</sup>University of Alberta, 751 General Services Building, Edmonton, AB, Canada T6G 2H1<sup>2</sup>

Received 5 February 2004; received in revised form 13 April 2004; accepted 13 April 2004

### Abstract

Balsam poplar (*Populus balsamifera* L.) can easily be grown when planted as dormant, unrooted cuttings. The first part of this research project consisted of a greenhouse study to identify the best combination of pre-planting treatments to maximize rooting of hardwood cuttings for large-scale greenhouse propagation. Eighty-four treatment combinations were tested on 10 cm-long cuttings, including seven soaking lengths of time (0, 1, 2, 3, 4, 5 and 14 days), three dips (none, powder and liquid rooting hormone), two collection dates (fall and spring), and two cutting selections (average trees and a superior clone).

Secondly, we tested the performance of unrooted cuttings on typical forestry sites lacking natural regeneration, using 30 cm-long cuttings and full-length whips (>60 cm). Three pre-planting treatment combinations were used (soaking for 1 or 3 days, or 3 days with a dip in rooting hormone). Other factors tested were two collection dates (fall and spring), two cutting selections (average trees and a superior clone), two storage methods (stored as full whips or cut to size), and two cutting locations (basal or top 30 cm of stools).

© 2004 Elsevier B.V. All rights reserved.

**Keywords:** *Populus balsamifera*; Balsam poplar; Site reclamation; Unrooted cuttings; Rooting; Rooting hormone; NSR; Reforestation

### 1. Introduction

The abundance of aspen (*Populus tremuloides* Michx.) and balsam poplar (*Populus balsamifera* L.) in the mixedwood boreal forest of Northern Alberta has allowed forestry companies harvesting mainly hardwoods to prosper in this area (Karaim et al., 1990). Although the two species usually regenerate abundantly and naturally after harvesting, many small

areas where natural regeneration is lacking, such as abandoned forestry roads (mostly roads used during the winter) and decking areas, need to be regenerated artificially to ensure sufficient stocking, meet the regeneration standards and maximize wood production on the land base. To date, plantation of aspen seedlings has proved challenging; quality of nursery-produced seedlings is variable and planted seedlings are often highly affected by browsing (Irwin, 1985; Timmermann and McNicol, 1988). Although the production and planting of white spruce (*Picea glauca* (Moench) Voss) seedlings are effective and widely practised in this area, they are usually slower-growing than hardwoods, are often overtopped by grass competition (Landhäusser and Lieffers, 1999) and may

\* Corresponding author. Tel.: +1-819-732-8809x327; fax: +1-819-732-8805.

E-mail address: [annie.desrochers@uqat.ca](mailto:annie.desrochers@uqat.ca) (A. DesRochers).

<sup>1</sup> Tel.: +1-780-525-8342; fax: +1-780-525-8097.

<sup>2</sup> Tel.: +1-780-492-8016.

change the species composition of the harvested hardwood stands. In addition, it is unlikely that they will reach merchantability in sink with the surrounding hardwood stands. In contrast, balsam poplar stem cuttings have been used to rapidly reclaim degraded areas for wildlife habitat, riparian soil stabilization or soil protection purposes (Dewar and Berglund, 1983; Peterson et al., 1996). Balsam poplar stem cuttings could thus also be used in forestry settings after harvest, to operationally reforest marginal deciduous sites where natural stocking is inadequate, such as in wetter depressions, abandoned temporary roads or landing areas. Moreover, balsam poplar is relatively fast growing, cuttings from superior phenotypes can easily be propagated vegetatively, and planted trees are usually less preferred than aspen by wildlife for browsing (Sinclair and Smith, 1984; Reichardt et al., 1990).

The first part of this study aimed at identifying pre-planting treatments favoring rooting during greenhouse propagation of balsam poplar cuttings for the production of rooted planting stock. In the dry and cold climatic conditions of Northern Alberta, with less than 400 mm of annual precipitation and 80 frost-free days (Anonymous, 1982; DesRochers and Thomas, 2003), pre-rooting the cuttings in the greenhouse rather than directly planting them in the field could be a better option to maximize survival. Specifically, we tested soaking the cuttings in water for different lengths of time, the efficacy of using rooting hormones, and the effect of collecting the cutting material in the fall or spring. Although it is well known that cuttings collected later in the season, just before bud break, flush earlier after planting (Phipps and Netzer, 1981; Cunningham and Farmer, 1984; Houle and Babeux, 1993), collecting cuttings in the fall is often more convenient (less snow cover, more time to complete the task). Moreover, early bud break could be detrimental for the trees, in the case where they would leaf out before rooting (Farmer, 1966). Soaking poplar cuttings in water before planting has been shown to stimulate the development of latent root primordia (Petersen and Phipps, 1976; Hansen et al., 1993; Riemenschneider, 1997). Cuttings can also be dipped in rooting hormone (indolebutyric acid (IBA)), to increase rooting success (Nordine, 1984). Cunningham and Farmer (1984), however, found that treating balsam poplar cuttings

with 100 ppm IBA did not increase rooting of cuttings collected between November and April. Perhaps the higher IBA concentrations in commercially available solutions (4000–8000 ppm) would be more effective in enhancing rooting.

Using results from the greenhouse propagation trial as a guide in selecting pre-planting treatments for the cuttings, we subsequently evaluated the performance of unrooted balsam poplar stem cuttings for direct field planting. A subset of three soaking and rooting hormone treatment combinations were used to reclaim typical forestry sites lacking natural regeneration with unrooted balsam poplar cuttings. Additionally, we compared growth and survival of full-length whips and 30 cm-long cuttings, collected in the fall or spring, as well as different methods of collecting and storing the planting material. For different poplar species, collecting cutting material from basal and mid-lower shoot locations increased the production of roots compared to cuttings from mid-upper or tip locations (Bloomberg, 1959; Smith and Wareing, 1974; Schroeder and Walker, 1991). It has also been found that although they are more costly to produce and plant, long cuttings usually survive and grow more than short cuttings (Allen and McComb, 1956; Berthelot, 1990; Rossi, 1991). Furthermore, cuttings stored in longer segments might better withstand the storage period between collection and planting.

## 2. Methods

### 2.1. Greenhouse trial

In November 2000 and February 2001, 10 cm-long dormant stem cuttings were collected from 1-year-old balsam poplar wood. These were grown in production stoolbeds, high-density beds of shoots (stools) cutback each year for cutting production. Half of the cuttings were collected from a superior selected clone (SS), in a stoolbed located at the Alberta-Pacific Forest Industries Inc. (Al-Pac) mill site (54°N, 112°W). The other half of the cuttings came from a stoolbed established from randomly selected trees (RS), at the Smoky Lake Forest Nursery (54°N, 112°W), Alberta, Canada.

All cuttings were manually prepared with hand pruners, ensuring that they all had a vegetative bud located within 1 cm of the top. Since position

in the stool can affect rooting ability in *Populus* spp. (Bloomberg, 1959; Smith and Wareing, 1974; Schroeder and Walker, 1991), each cutting was collected from the same location in different stools of similar size, 30 cm above the base. The cuttings were stored in the freezer at  $-3^{\circ}\text{C}$ , in sealed plastic bags, until the experiment started in early March 2001. The experiment was designed as a  $7 \times 3 \times 2 \times 2$  factorial with seven soaking lengths of time (0, 1, 2, 3, 4, 5, and 14 days), three dips (none, powder rooting hormone (Stim-Root No.3<sup>TM</sup> rooting powder at 0.8% IBA) and liquid rooting hormone (Stim-Root No.3<sup>TM</sup> liquid rooting hormone at 0.5% IBA)), two collection dates (fall: November; spring: February), and two selections (SS and RS cuttings). Each treatment combination was randomly distributed and repeated in nine different blocks to compensate for variability in greenhouse conditions, for a total of 756 cuttings ( $n = 756$ ). The cuttings were soaked at room temperature in the greenhouse, placed vertically in cold tap water, covering three-fourth of their length. The water was replaced daily with fresh cold water until each soaking treatment was completed. Cuttings were planted, after their respective soak and dip treatments, into a commercial potting mix (Metromix<sup>TM</sup>, Ajax, Ontario), consisting of equal amounts of peat moss, vermiculite, sand and perlite with a pH of 7. Styroblock<sup>TM</sup> (Beaver Plastics, Edmonton, Alberta) 415D containers (123 ml plugs: 15.2 cm depth  $\times$  3.9 cm diameter) were used. The cuttings were planted flush with the soil surface, where the tip diameter of the cuttings was measured. The cuttings were then grown in a greenhouse with natural light supplemented with artificial lighting (450  $\mu\text{mol photons m}^{-2}\text{s}^{-1}$  photosynthetically active radiation (PAR) at pot level), to provide a 16 h photoperiod. Day temperatures were maintained at  $21^{\circ}\text{C}$  and night temperatures at  $18^{\circ}\text{C}$ . The cuttings were fertilized on days 14, 28 and 42 with a solution of 28N–14P–14K mixed at a concentration of 200 ppm.

Height and basal diameter of the shoots produced by the rooted cuttings were measured 8 weeks after planting, before all plants were destructively harvested. The soil media was gently washed from the roots under running water using a fine mesh sieve to avoid loss of fine roots. All plant parts including the original cutting, roots, stem and leaves were oven-dried to constant weight at  $80^{\circ}\text{C}$ , and dry mass measured to the nearest 0.001 g.

## 2.2. Field trial

For this part of the study, 2160 stools were collected concurrently and from the same stoolbeds as the cuttings used in the greenhouse study (described above). One-third of the stools were kept at their full-length to be planted as long whips ( $>60$  cm in length). The remaining stools were cut into 60 cm-long sections, from which half were immediately re-cut into 2–30 cm-long cuttings (bottom 30 cm and top 30 cm) before being stored in sealed plastic bags in the freezer at  $-3^{\circ}\text{C}$ . The other half of the 60 cm-long cuttings were stored whole, and cut into bottom and top 30 cm-long cuttings only after the storage period and just prior to soaking and planting in the field. In early June 2001, the different types of cuttings were removed from storage and received one of three pre-planting treatments: 1 or 3 days of soaking in water, or 3 days of soaking in water with a dip in rooting hormone (rooting hormone gel at 0.4% IBA, Wilson Laboratories Inc., Ontario) prior to planting. These treatments represented a total of 60 different combinations, which were replicated with 10 cuttings planted in three blocks on two different sites (Conklin and Heart Lake), for a total of 3600 cuttings ( $n = 3600$ ).

Cuttings were soaked for their respective number of days and brought to the field in large Tupperware<sup>TM</sup> basins in early June 2001. The planting sites consisted of small areas lacking natural regeneration where temporary (used for less than 2 years) harvesting roads and adjoining landing areas were previously located. Five of the six experiment blocks had been site-prepared in early September 2000 with an excavator-moulder (model 320L, John Deere, Moline, Illinois), while one block at the Conklin site was left unmounded. The mounds were approximately 0.4–0.7 m in height and 0.75 m across. At the mounded sites, cuttings were planted on the highest microsite of each mound, on top of the over-turned mineral soil layer. The short cuttings were planted leaving approximately 1–2 cm of the cutting sticking out of the ground. The long cuttings were planted to the same depth, leaving  $>30$  cm of the whip sticking out of the ground. Two cuttings were planted on each mound, one from the superior selection (SS cuttings) and one from the random selection (RS cuttings), each identified by a colored flag and spaced 0.5–0.6 m apart.

Before planting, length, and diameter at 30 cm height were measured for the long whips, while diameter at the soil surface, only, was measured for the short cuttings. After their first growing season, survival, height and basal diameter of all cuttings were measured in October 2001. Second-year measurements were taken in October 2002 for the Heart Lake site only, as the Conklin area burned during a large forest fire in early summer 2002.

The two planting sites are part of the Central Mixedwood Subregion (Hosie, 1979) or Mid Boreal Mixedwood ecoregion of Alberta (Strong and Leggat, 1992). Topography is flat to undulating terrain, with average elevations of 618 m for Conklin and 583 m for Heart Lake. The subregion is characterized by a continental boreal climate with long and cold winters (mean temperature  $-10.5^{\circ}\text{C}$ ) and short cool summers (mean temperature  $13.8^{\circ}\text{C}$ ). Annual total precipitation is approximately 380 mm with the majority falling in the summer months (240 mm). The two sites had well-drained Dark Gray Luvisolic soils, except for the un-mounded block at Conklin which was moderately well drained. Typical vegetation is aspen and balsam poplar stands interspersed and/or mixed with pockets of white spruce. Most common understorey species are bluejoint grass (*Calamagrostis canadensis* Michx.), wild sarsaparilla (*Aralia nudicaulis* L.), prickly rose (*Rosa acicularis* Lindb.), fireweed (*Epilobium angustifolium* L.), bunchberry (*Cornus canadensis* L.) and dewberry (*Rubus pubescens* Raf.).

The greenhouse and field trials were analyzed with SAS (SAS Institute, version 8.02) as completely randomized blocked designs, using initial basal diameter of cuttings as a covariate in the analyses. Comparisons of means among the different levels of treatments were done using least square means (lsmeans) with the least significant difference (LSD) comparison procedure. The binary dependent variable 'survival' was analyzed in both studies using multiple logistic regression models (PROC Logistic). The performance of cuttings from the two selections (SS and RS cuttings) were analyzed separately because the cutting material did not come from the same nursery and therefore may have exhibited rooting and growth differences due to differing cultural practices before the cuttings were collected. A significance level of  $P < 0.05$  was chosen.

### 3. Results

#### 3.1. Greenhouse propagation

Over all treatments, 90% of the SS cuttings and 57% of the RS cuttings successfully rooted. Cuttings that did not root within 8 weeks were dead (rotted). Cuttings that did not receive rooting hormones survived in greater proportions than cuttings that received powder or liquid rooting hormones (Fig. 1). While survival of the SS cuttings was not affected by season of collection, those collected in the spring reached 13 and 8% greater height and basal diameter, respectively, than those collected in the fall (Fig. 2). Growth of the RS cutting material followed the same trend (Fig. 2), but differences were not statistically significant due to their greater variability in growth and to fewer live cuttings at the end of the experiment ( $n = 75$  for fall-collected cuttings;  $n = 135$  for spring-collected cuttings). RS cuttings survived in greater proportions when collected in the spring (spring: 72%; fall: 42%;  $P < 0.001$ ). Soaking did not significantly increase survival of the SS cuttings (Table 1), but it increased height ( $P = 0.002$ ) and slightly increased basal diameter ( $P = 0.04$ ; Table 1). Soaking spring-collected SS cuttings for 1–3 days also increased root dry mass and root:shoot ratios, while it did not

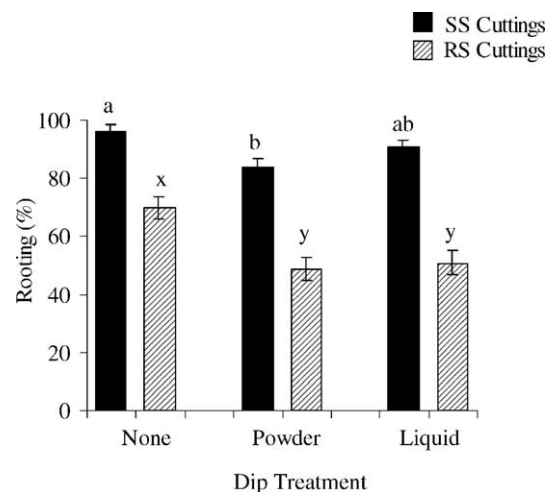


Fig. 1. Proportion of rooted cuttings for each dip treatment, 8 weeks after planting in the greenhouse. Bars (S.E.s) with the same letter are not significantly different at  $P < 0.05$ .

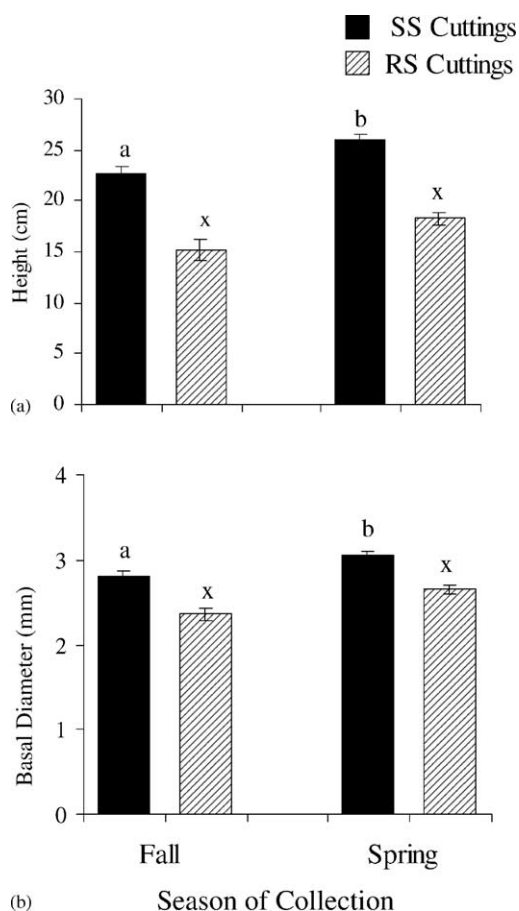


Fig. 2. Average height (a) and basal diameter (b) of the plants produced by the cuttings collected in the fall and spring, 8 weeks after planting in the greenhouse. Bars (S.E.s) with the same letter are not significantly different at  $P < 0.05$ .

increase root growth of cuttings collected in the fall (Fig. 3). Soaking for 1 day increased root dry mass of the RS cuttings ( $P = 0.01$ ), but did not increase survival ( $P = 0.05$ ), height ( $P = 0.23$ ), basal diameter ( $P = 0.65$ ) or root:shoot ratios ( $P = 0.56$ ; Table 1).

### 3.2. Field planting

#### 3.2.1. SS cuttings

After the first growing season, survival of the long cuttings was 88% compared to 80% for the short cuttings ( $P < 0.001$ ). Survival was similar among the site-prepared blocks (91%), while it was only 50% for the un-mounded block at the Conklin site,

resulting in a significant site  $\times$  block interaction ( $P < 0.001$ ). Mean height and basal diameter were 36.8 cm and 5.9 mm for the site-prepared blocks after one growing season, while it was significantly lower (15 and 10%, respectively) for the un-mounded block. Survival of the SS cuttings was greater with 3 days of soaking, with or without the use of rooting hormones (Fig. 4). After the second growing season, survival was even more reduced if cuttings were only soaked 1 day, especially for the long cuttings collected in the spring (7% survival; Fig. 5).

At planting, mean basal diameter of the long and short SS cuttings were 6.2 and 5.6 mm, respectively ( $P < 0.001$ ). After the first growing season, basal diameter of the long cuttings had increased to 7.6 mm, while basal diameter of the new shoots produced by the short cuttings was 4.1 mm ( $P < 0.001$ ). Average height of the above-ground portion of the long cuttings was 44.6 cm at planting, which slightly increased to 48.0 cm for those collected in the fall and to 45.4 cm for those collected the spring after the first growing season ( $P < 0.05$ ). We considered that short cuttings had no height at planting, because the buds from which new shoots emerged were located close to ground level. After the first growing season, height of the new shoots produced by the short cuttings was 25.0 cm, whether they were collected in the spring or fall ( $P > 0.05$ ). During the second growing season, height and basal diameter increased by 4.4 cm and 1.6 mm for the long cuttings and by 9.0 cm and 2.2 mm for the short cuttings, respectively. However, the trees originating from the long cuttings still had greater height ( $P < 0.05$ ) and basal diameter ( $P < 0.05$ ) than those from the short cuttings after two growing seasons (long cuttings: 49.4 cm in height and 9.2 mm in basal diameter; short cuttings: 34.0 cm in height and 6.3 mm in basal diameter).

There was no effect of storage or cutting location on survival and growth of the short cuttings after 2 years, except for spring-collected cuttings originating from the base of stools that were 19% shorter than those originating from the top portion of stools ( $P < 0.05$ ).

#### 3.2.2. RS cuttings

After the first growing season, survival of the RS cuttings was 84% at Heart Lake, and 95% at Conklin

Table 1

Mean survival, height, basal diameter, root dry mass and root:shoot ratio of the SS (superior selected) and RS (randomly selected) cuttings, for each soaking treatment after 8 weeks of growth in the greenhouse

Soaking treatment (days)	Survival (%)	Height (cm)	Basal diameter (mm)	Root dry mass (mg)	Root:shoot ratio
<b>SS cuttings</b>					
0	88.7 ab <sup>a</sup>	20.4 a	2.8 ab	55.1 a	0.057 a
1	90.6 ab	24.5 bc	3.0 bc	80.9 b	0.079 bc
2	96.3 b	25.1 bc	2.9 bc	84.2 b	0.084 bc
3	85.2 ab	25.5 bc	3.0 bc	99.2 b	0.090 c
4	90.7 ab	26.9 c	3.1 c	80.4 b	0.071 ab
5	96.3 b	25.2 bc	3.0 bc	80.4 b	0.071 ab
14	83.3 a	22.6 ab	2.7 a	54.2 a	0.061 a
<b>RS cuttings</b>					
0	51.7 ab	13.9 a	2.5 a	34.4 a	0.047 ab
1	44.0 a	17.9 abc	2.7 a	84.0 b	0.075 b
2	51.3 ab	17.2 abc	2.5 a	49.1 ab	0.071 b
3	63.3 bc	15.0 ab	2.5 a	48.3 ab	0.062 ab
4	62.6 bc	18.6 bc	2.5 a	43.4 a	0.049 ab
5	50.3 ab	17.7 abc	2.7 a	51.8 ab	0.057 ab
14	69.7 c	19.1 c	2.5 a	29.7 a	0.045 a

<sup>a</sup> Numbers with the same letter in a column are not significantly different at  $P < 0.05$ .

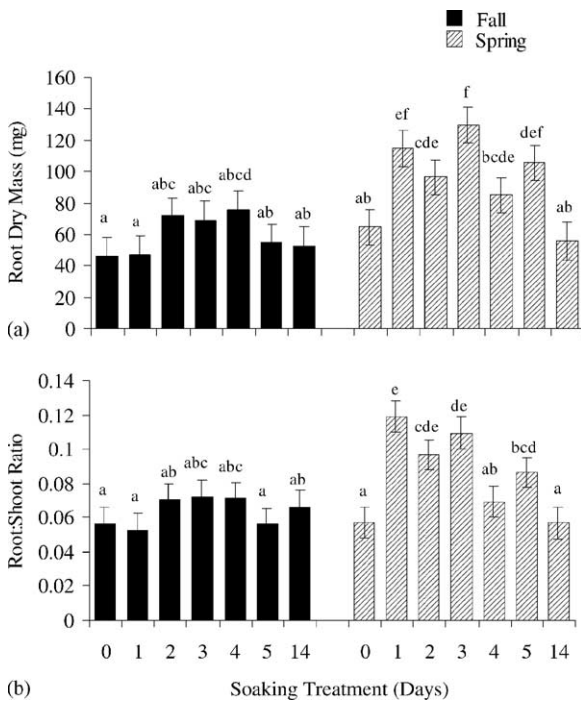


Fig. 3. Average root dry mass (a) and root:shoot ratio (b) of the plants produced by the SS cuttings for each season of collection  $\times$  soaking treatment combinations, 8 weeks after planting in the greenhouse. Bars (S.E.s) with the same letter are not significantly different at  $P < 0.05$ .

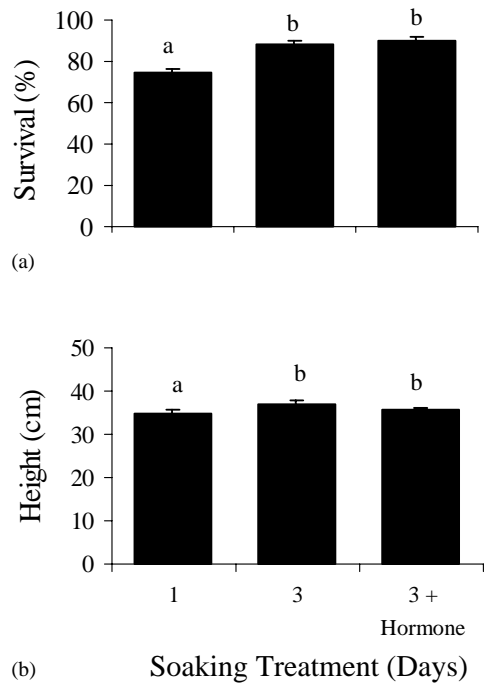


Fig. 4. Percent survival (a) and average height (b) of the plants produced by the SS cuttings after the first growing season for each soaking treatment. Bars (S.E.s) with the same letter are not significantly different at  $P < 0.05$ .

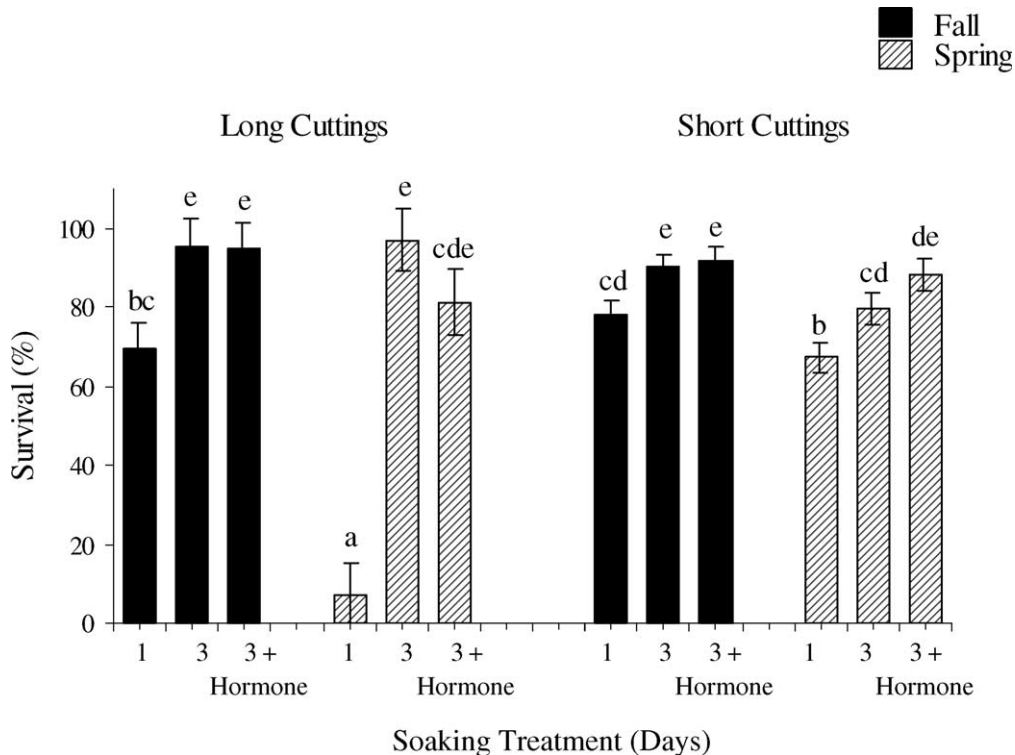


Fig. 5. Percent survival of the plants produced by the SS cuttings after the second growing season for each season of collection  $\times$  soaking treatment combination. Bars (S.E.s) with the same letter are not significantly different at  $P < 0.05$ .

except for the un-mounded block that only had 40% survival. Survival was also reduced for the long cuttings collected in the spring if they were soaked for only 1 day, while soaking did not have an effect on survival of the short cuttings (Fig. 6a and b). After 2 years, overall survival at Heart Lake was 57.6% for the long cuttings and 67.6% for the short cuttings (Fig. 6b). However, long cuttings soaked only for 1 day had very poor survival, and overall survival increased to 72.1% after two growing seasons if these were excluded.

At planting, average height of the long cuttings was 70 cm and basal diameter was 9.0 mm, while average basal diameter of the short cuttings was 7.5 mm. The trees produced from the long cuttings had greater height and basal diameter after the first growing season when collected in the spring and soaked for 3 days, while soaking and season of collection did not significantly affect growth of the short cuttings (Figs. 7a and b and 8). Plants from spring-collected long cuttings still had greater height and basal diameter than those collected in the fall after two growing

seasons (Fig. 7c and d), while the effect of soaking on growth of the long cuttings was no longer significant. On average, the short cuttings grew shoots 27.9 cm in height and 4.3 mm in basal diameter during their first growing season, increasing to 36.7 cm and 6.3 mm after the second growing season (Fig. 7).

Cutting origin (from the base or top portion of stool) did not have an effect on survival. However, cuttings originating from the top portion of stools grew 6.8% taller than cuttings from the base of stools after the first growing season ( $P = 0.004$ ), and 9.1% taller after the second growing season ( $P = 0.007$ ). Storage of the cuttings in 30 or 60 cm-long pieces did not have an effect on survival or growth of the cuttings in the field.

#### 4. Discussion

Results from the greenhouse propagation trial indicated that balsam poplar cuttings should be collected in the spring and soaked for 1–3 days in water, without

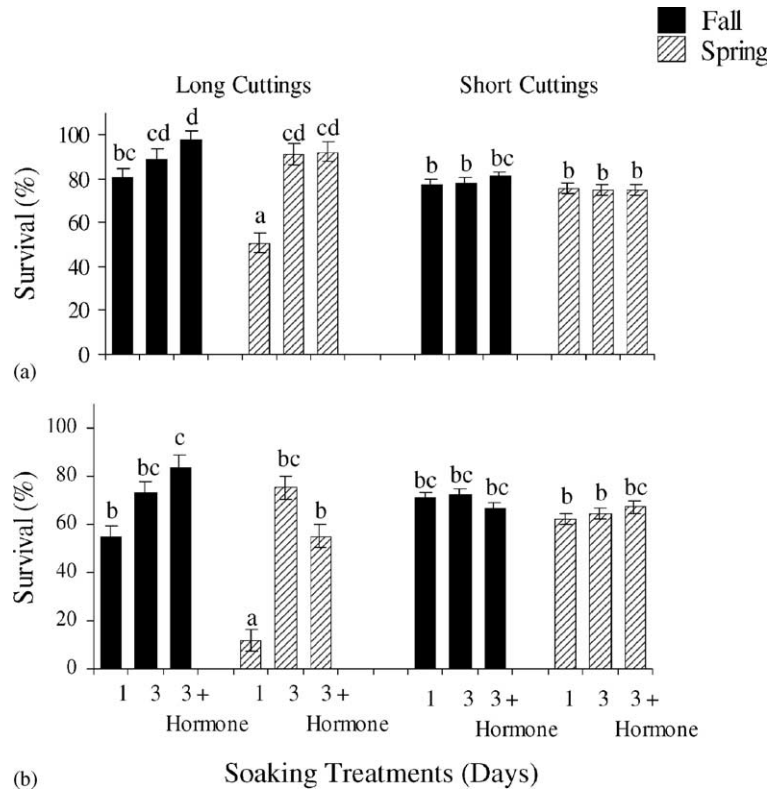


Fig. 6. Percent survival of the long and short RS cuttings after the first (a) and second (b) growing seasons, for each soaking treatment  $\times$  season of collection combination. Bars (S.E.s) with the same letter are not significantly different at  $P < 0.05$ .

using rooting hormones, to maximize rooting and root growth of the produced plants. It has been shown that hybrid poplar (Phipps and Netzer, 1981; Fege and Phipps, 1984) and balsam poplar (Farmer, 1966) cuttings rooted and developed faster the later in the season (towards spring) they were collected. Early shoot development was beneficial in the controlled, well-watered greenhouse conditions (Figs. 2 and 3). However, when planted in the field, early shoot development may be detrimental to cutting establishment if too many leaf buds expand before roots have time to develop (Farmer, 1966). With more than 30 cm of stem length sticking out of the ground at planting and carrying many leaf buds, survival of spring-collected long cuttings was strongly reduced if they were only soaked for 1 day (Figs. 5 and 6). Cuttings collected in the spring may also have been more dehydrated than those collected in the fall, being subjected to winter winds and desiccation for a longer period of time. The

longer soaking period was certainly beneficial for survival and growth of the long cuttings in the field (Figs. 4–6 and 8), presumably lessening moisture stress of the cuttings until roots developed. The effect of soaking was not as important for the short cuttings; transpiration and moisture stress were likely reduced since they were buried for most of their length at planting, allowing only one or two leaf buds to develop. Although the length of the soaking period was not critical for rooting success in the greenhouse (Table 1), the plants produced after at least 1 day of soaking had a greater root mass and root:shoot ratio, giving them an advantage for later outplanting on moisture-limited sites.

Commercial rooting hormones decreased the rooting success in the greenhouse (Fig. 1), and had essentially no effect on survival or growth of the field-planted cuttings (Figs. 4–6 and 8). The commercial formulas used for the greenhouse trial, recommended

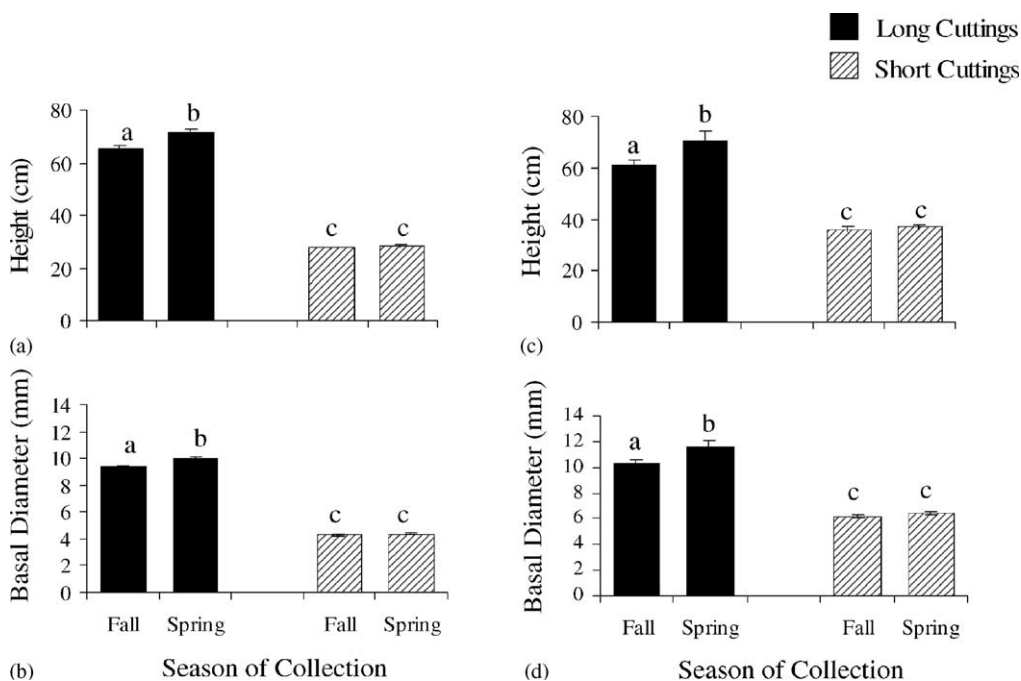


Fig. 7. Average height and basal diameter of the plants produced by the long and short RS cuttings, collected in the fall and spring after one (a and b) and two (c and d) growing seasons. Bars (S.E.s) with the same letter are not significantly different at  $P < 0.05$ .

for rooting hardwood cuttings, had 0.5 and 0.8% indolebutyric acid (IBA), which may be too high for balsam poplar cuttings. Balsam poplar branches already have the ability to root and do so naturally, as part of the species regeneration strategy (Dewit and Reid, 1992). Application of rooting hormone may have added too much IBA, thereby acting as a root growth inhibitor at high concentrations (Kozlowski and Pallardy, 1997).

Although the plants from the long cuttings were taller than those from the small cuttings after two growing seasons (Fig. 7), their actual amount of height growth was negligible, and even slightly decreased from their initial height at planting for the RS cuttings. A high proportion of the long cuttings suffered from tip dieback during the first growing season. This was probably caused by the very low initial root/shoot ratios at planting (no roots and >30 cm of stem sticking out of the ground). This may have affected the RS cuttings more strongly because they were initially bigger on average than the SS cuttings.

There was heavy grass competition at the un-mounded block, probably causing the decrease in

survival and growth of the cuttings. Grass keeps soils cold (Landhäusser and Loeffers, 1998), which in turn has been shown to decrease root development in aspen (Landhäusser et al., 2001). For the site-prepared blocks, on the other hand, the overturned layer of soil provided elevated and grass-free microsites for most of the two initial growing seasons, keeping the soil around the cuttings warmer (DesRochers and Thomas, 2003). Work by Dumant (1979) and Hansen (1986) emphasize the importance of warm soil temperatures (>10–15 °C) for successful rooting of various hybrid poplar cuttings.

We had anticipated that storing the cuttings in shorter segments may have rendered them more susceptible to deterioration or dehydration during the 3–6 months storage period, but storing the cuttings as 30 or 60 cm-long pieces had no effect on survival or growth in the field.

Cuttings originating from the top portion of the stools had similar survival than cuttings collected from the bottom portion of the stools. In some hybrid poplar varieties, the lower portion of stools have been reported to have higher rooting potential than mid

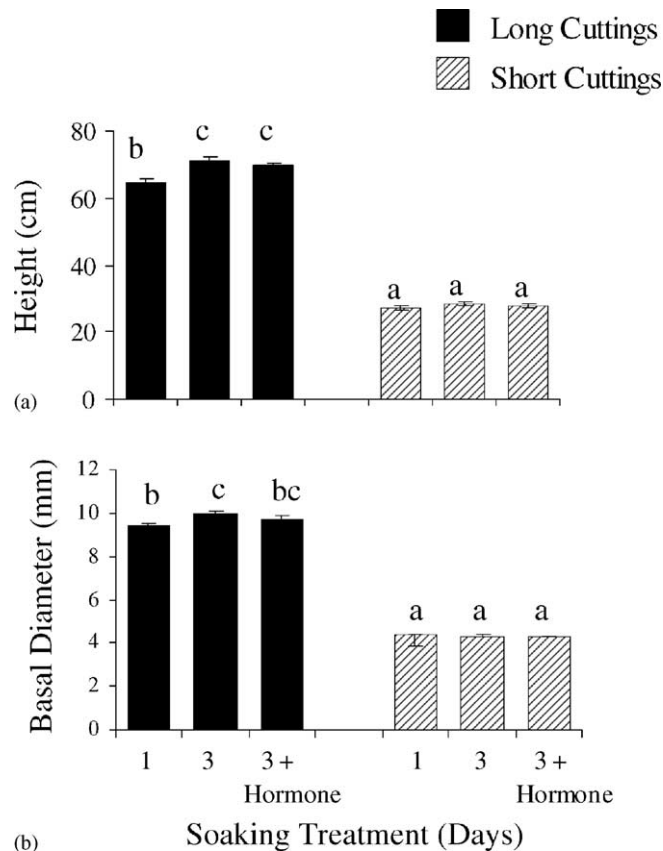


Fig. 8. Average height and basal diameter of the plants produced by the long and short RS cuttings after the first growing season, for each soaking treatment. Bars (S.E.s) with the same letter are not significantly different at  $P < 0.05$ .

or top portions because of the presence of more root primordia (Smith and Wareing, 1974; Schroeder and Walker, 1991). However, in this study, the top portions of stools grew taller plants than bottom portions. Work from Berthelot (1990) with different hybrid poplar varieties showed that the large buds from higher portions of the stools usually produced more vigorous plants than those from small basal buds.

#### 4.1. Conclusions and operational recommendations

Despite the dry summer conditions of 2001 and 2002, overall survival of unrooted balsam poplar cuttings in the field was surprisingly high. Although balsam poplar is most commonly found on moist soils

(Peterson and Peterson, 1992), the cuttings were able to withstand the relatively dry and warmer conditions of the mounds until roots developed. Cuttings should be soaked for 1 and 3 days in water prior to planting in the greenhouse and in the field, respectively. The effects of soaking before outplanting also emphasizes the importance of cultural practices at the nursery, which should ensure that cutting material is well hydrated in the fall when entering winter dormancy. The use of rooting hormone is not recommended since it decreased or had no effect on growth and survival of the cuttings. It is more economical and logistically easier to store, transport and plant 30 cm cuttings than whip-long (>60 cm) material. Combined with a 3-day soaking period, cuttings can be collected in the fall or in the spring for outplanting. Cuttings should be planted deeply to avoid development of too many leaf

buds, which may cause desiccation before roots develop. Even though mounding was not specifically tested in this study, the cuttings planted at the un-mounded block had such poor survival and growth that we strongly recommend mounding planting sites to control grass competition and increase soil temperatures around the cuttings. The greater overall performance of the SS cuttings in the greenhouse suggests a potential benefit of selecting superior material for rooting ability, drought resistance and increased growth rate. Although this study did not compare the performance of rooted versus unrooted cuttings in the field, direct field-planting of unrooted balsam poplar cuttings, avoiding the cost of greenhouse propagation altogether, may prove an operationally viable option for forestry companies in this area to regenerate pockets of territory lacking sufficient natural regeneration.

## Acknowledgements

This research was funded by Alberta-Pacific Forest Industries Inc., in collaboration with Forest Resource Improvement Association of Alberta and the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada through an Industrial Research Fellowship to AD. We also thank the University of Alberta, L. Blackburn, D. Kamelchuk, K. Koehler-Munro and other technicians involved in greenhouse and field work.

## References

- Allen, R.M., McComb, A.L., 1956. Rooting of cottonwood cuttings. USDA For. Serv., Southern For. Exp. Sta. Occasional Paper 151, 10 pp.
- Anonymous, 1982. Average Frost-free Days. Alberta Bureau of Surveying and Mapping, Edmonton, Canada.
- Berthelot, A., 1990. Qualité des boutures de peuplier. Informations-Forêt, Afocel ArmeF 3, 233–248.
- Bloomberg, W.J., 1959. Root formation of black cottonwood cuttings in relation to region of parent shoot. For. Chron. 35, 13–17.
- Cunningham, T.W., Farmer Jr., R.E., 1984. Seasonal variation in propagability of dormant balsam poplar cuttings. Plant Propagat. 30, 13–15.
- DesRochers, A., Thomas, B.R., 2003. A comparison of replanting treatments on hardwood cuttings of four hybrid poplar clones. New For. 26, 17–32.
- Dewar, S.W., Berglund, E.R., 1983. First-year survival and growth of willow and poplar cuttings on taconite tailings in Minnesota. In: Proceedings of the 1983 Symposium of Surface Mining, Sedimentology and Reclamation. University of Kentucky, Lexington, pp. 141–147.
- Dewit, L., Reid, D.M., 1992. Branch abscission in balsam poplar (*Populus balsamifera*): characterization of the phenomenon and the influence of wind. Int. J. Plant Sci. 153, 556–564.
- Dumant, M.J., 1979. Implantation de taillis de peupliers échelonnés au cours de la saison froide. Annales de Recherches Sylvicoles Tome 1, 252–263.
- Farmer Jr., R.E., 1966. Rooting dormant cuttings of mature cottonwood. J. For. 64, 196–197.
- Fege, A.S., Phipps, H., 1984. Effect of collection date and storage conditions on field performances of *Populus* hardwood cuttings. Can. J. For. Res. 14, 119–123.
- Hansen, E.A., 1986. Planting date affects survival and height growth of hybrid poplar. For. Chron. 62, 164–169.
- Hansen, E.A., Netzer, D.A., Tolsted, D.N., 1993. Guidelines for establishing poplar plantations in the North-Central US. USDA For. Serv., North Central For. Exp. Sta., Res. Note NC-363, 6 pp.
- Hosie, R.C., 1979. Native Trees of Canada, 8th ed. Fitzhenry and Whiteside Ltd., Ottawa, Ont., 380 pp.
- Houle, G., Babeux, P., 1993. Temporal variations in the rooting ability of cuttings of *Populus balsamifera* and *Salix planifolia* from natural clones-populations of subarctic Quebec. Can. J. For. Res. 23, 2603–2608.
- Irwin, L.L., 1985. Foods of moose (*Alces alces*) and white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) on a burn in boreal forest. Can. Field. Nat. 99, 240–245.
- Karaim, B.W., Wengert, E.M., Szabo, T., 1990. Opportunities for aspen and balsam poplar utilization in Alberta. USDA For. Serv., North Central For. Exp. Sta., Gen. Tech. Rep. 140, pp. 253–274.
- Kozłowski, T.T., Pallardy, S.G., 1997. Physiology of Woody Plants, 2nd ed. Academic Press, New York, 411 pp.
- Landhäusser, S.M., DesRochers, A., Lieffers, V.J., 2001. A comparison of growth and physiology in white spruce (*Picea glauca*) and aspen (*Populus tremuloides*) at different soil temperatures. Can. J. For. Res. 31, 1922–1929.
- Landhäusser, S.M., Lieffers, V.J., 1998. Growth of *Populus tremuloides* in association with *Calamagrostis canadensis*. Can. J. For. Res. 28, 396–401.
- Landhäusser, S.M., Lieffers, V.J., 1999. Rhizome growth of *Calamagrostis canadensis* into mounds created for tree seedling establishment. New For. 18, 245–262.
- Nordine, R.M., 1984. Propagation from hardwood cuttings. Plants Gardens 40, 40–42.
- Petersen, L.A., Phipps, H.M., 1976. Water soaking pre-treatment improves rooting and early survival of hardwood cuttings of some *Populus* clones. Tree Plant. Notes 27, 12–22.
- Peterson, E.B., Peterson, N.M., 1992. Ecology, management, and use of aspen and balsam poplar in the Prairie Provinces. Forestry Canada, Northwest Region, Special Report 1. Alberta, Canada, 252 pp.

- Peterson, E.B., Peterson, N.M., McLennan, D.S., 1996. Black cottonwood and balsam poplar manager's handbook for British Columbia. FDRA report 250, BC Ministry of Forests, 116 pp.
- Phipps, H.M., Netzer, D.A., 1981. The influence of collection time and storage temperature on *Populus* hardwood cutting development. *Tree Plant. Notes* 32, 33–36.
- Reichardt, P.B., Bryant, J.P., Mattes, B.R., Clausen, T.P., Chapin III, F.S., Meyer, M., 1990. Winter chemical defense of Alaskan poplar against snowshoe hares. *J. Chem. Ecol.* 16, 1941–1959.
- Riemenschneider, D.E., 1997. Breeding and nursery propagation of cottonwood and hybrid poplars for use in intensively cultured plantations. In: National Proceedings of the Forest and Conservation Nursery Associations. USDA For. Serv. Pacific Northwest Res. Sta., pp. 38–42.
- Rossi, P., 1991. Length of cuttings in juvenile development of a hybrid poplar clone. *New For.* 5, 211–218.
- Schroeder, W.R., Walker, D.S., 1991. Effect of cutting position on rooting and shoot growth of two poplar clones. *New For.* 4, 281–289.
- Sinclair, A.R.E., Smith, J.N.M., 1984. Do plant secondary compounds determine feeding preferences of snowshoe hares? *Oecologia* 61, 403–410.
- Smith, N.G., Wareing, P.F., 1974. The distribution of latent root primordia in stems of *Populus × robusta*, and factors affecting the emergence of preformed roots. *Forestry* 45, 197–209.
- Strong, W.L., Leggat, K.R., 1992. *Ecoregions of Alberta*. Alberta Forestry, Lands and Wildlife, Edmonton, Alberta.
- Timmermann, H.R., McNicol, J.G., 1988. Moose habitat needs. *For. Chron.* 62, 238–245.