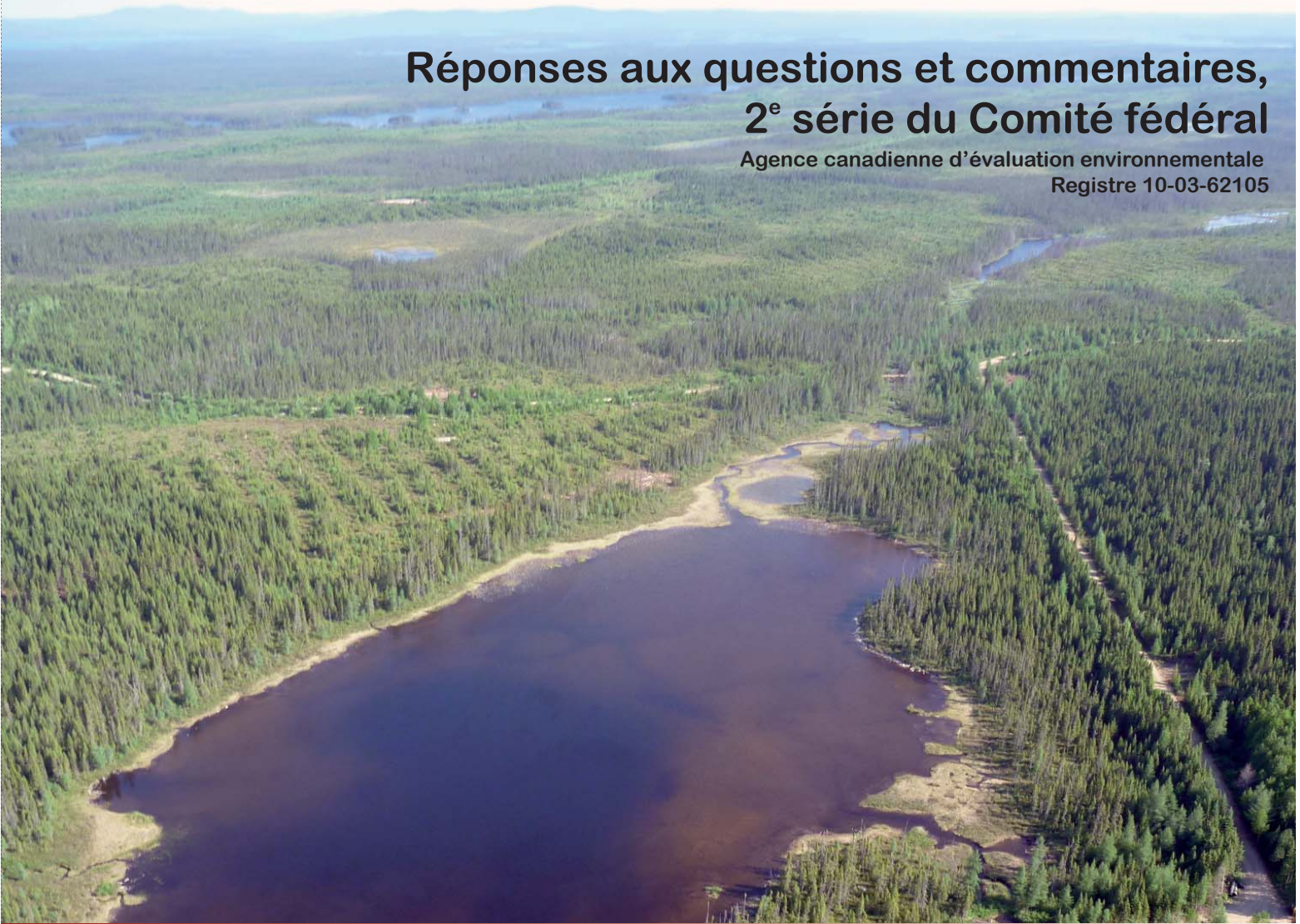


Projet minier de Métaux BlackRock
Exploitation du gisement de fer au
complexe géologique du lac Doré

Volume 2. Annexes

Réponses aux questions et commentaires,
2^e série du Comité fédéral

Agence canadienne d'évaluation environnementale
Registre 10-03-62105



Septembre 2012

***Annexe 1 :
Plan d'implantation
des infrastructures minières***



MÉTAUXBLACKROCK

Exploitation du gisement de fer au complexe géologique du lac Doré

- Réponses aux questions et commentaires du Comité fédéral (ACÉE) -

Pian d'implantation de la mine

Sources :
Cartes : 1:50 000, RNDCan, 2010
Cartographie et illustrations : GENIVAR
Fichier: 2012_04_02_P10_implementation_mine_A1_120906.mxd

Échelle 1:12 000
0 120 240 360 m
UTM, Zone 18, NAD83

Annexe 1

Septembre 2012

GENIVAR

***Annexe 2 :
Évaluation des solutions de rechange pour
l'entreposage des déchets miniers***

***Exploitation du gisement de fer
au complexe géologique du lac
Doré par Métaux BlackRock***

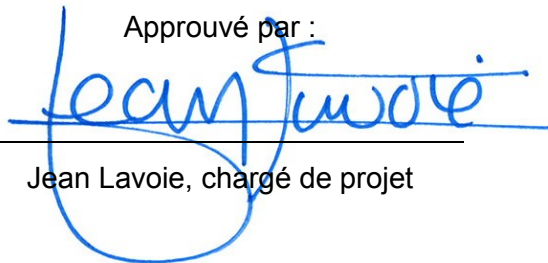
***Évaluation des solutions de rechange pour
l'entreposage des résidus miniers***

***Exploitation du gisement de fer au complexe
géologique du lac Doré par Métaux
BlackRock***

***Évaluation des solutions de rechange pour
l'entreposage des résidus miniers***

Version finale

Approuvé par :



Jean Lavoie, chargé de projet

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Métaux BlackRock

Jacqueline Leroux, ing.	Ingénieure, VP régional Environnement
René Scherrer, ing.	Ingénieur, VP développement minier
Steve Simard, ing.	Ingénieur, Surintendant services techniques mines

GENIVAR Inc

Martin Larose	Directeur de projet, Biologiste
René Fontaine, ing.	Directeur env. ATNQ, Ingénieur
Réal Baribeau, ing.	Ingénieur en environnement
Jean Lavoie	Géomorphologue, chargé de projet
Mélissa Gaudreault	Tech. Géomatique
Annie Bérubé	Biologiste

Référence à citer :

GENIVAR. 2012. *Exploitation lac Doré par Métaux BlackRock – Évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des résidus miniers*. Rapport réalisé pour Métaux BlackRock. 37 p. et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
2	ZONE D'ÉTUDE	2
2.1	Milieu biophysique	2
2.2	Milieu humain.....	3
3	MÉTHODOLOGIE.....	5
3.1	Identification des variantes possibles	5
3.2	Présélection des variantes	6
3.3	Caractérisation des variantes.....	7
3.4	Registre des comptes multiples	7
3.5	Processus décisionnel fondé sur la valeur	7
3.6	Analyse de sensibilité.....	8
4	ÉVALUATION DES VARIANTES	9
4.1	Identification des variantes possibles	9
4.2	Présélection des variantes retenues	9
4.3	Caractérisation des variantes retenues	13
4.3.1	Environnement.....	13
4.3.2	Technique	14
4.3.3	Socio-économique	27
4.3.4	Économique.....	27
4.4	Registre des comptes multiples	27
4.5	Processus décisionnel fondé sur la valeur	31
4.6	Analyse de sensibilité.....	32
5	CONCLUSION	35
6	RÉFÉRENCES.....	37

TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des critères de base utilisés pour établir les variantes possibles.....	5
Tableau 2 :Liste des critères de présélection considérés dans l'analyse des variantes proposée.....	6
Tableau 3 : Synthèse des principales caractéristiques des six variantes proposées	11
Tableau 4 :Synthèse de la présélection des variantes proposées	13
Tableau 5 : Caractérisation environnementale des trois variantes retenues	15
Tableau 6 : Caractérisation technique des trois variantes retenues.....	17
Tableau 6 : Caractérisation technique des trois variantes retenues (suite).....	19
Tableau 6 : Caractérisation technique des trois variantes retenues (suite).....	21
Tableau 7 : Caractérisation socio-économique des trois variantes retenues	23
Tableau 8 : Caractérisation économique des trois variantes retenues.....	25
Tableau 9 : Critères d'évaluation et indicateurs pour le compte environnement	28
Tableau 10 :Critères d'évaluation et indicateurs pour le compte technique	28
Tableau 11 :Critères d'évaluation et indicateurs pour le compte socio-économique.....	29
Tableau 12 :Critères d'évaluation et indicateurs pour le compte économique	29
Tableau 13 :Résultats de l'analyse quantitative (scénario de base pour la pondération des comptes)	31
Tableau 14 :Résultats de l'analyse de sensibilité lorsque tous les indicateurs possèdent une pondération de 1 (scénario 1).....	32
Tableau 15 :Résultats de l'analyse de sensibilité lorsque tous les comptes possèdent une pondération de 1 (scénario 2 de pondération).....	33
Tableau 16 :Résultats de l'analyse de sensibilité selon le scénario 3 de pondération des comptes	33
Tableau 17 :Résultats de l'analyse de sensibilité selon le scénario 4 de pondération des comptes	33
Tableau 18 :Synthèse de l'analyse quantitative et des analyses de sensibilité.....	35

CARTES

- Carte 1 : Localisation de la zone d'étude
- Carte 2 : Synthèse des composantes biophysiques et humaines de la zone d'étude
- Carte 3 : Variante n° 4
- Carte 4 : Variante n° 5
- Carte 5 : Variante n° 6

ANNEXES

- Annexe A : Cartes de localisation
- Annexe B : Échelle de valeur des indicateurs
- Annexe C : Analyse quantitative
- Annexe D : Analyse de sensibilité

1 INTRODUCTION

La Société Métaux BlackRock Inc. (BlackRock) prévoit la construction d'un complexe industriel pour extraire et transformer le minerai afin d'obtenir un concentré de fer. Le gisement est situé à environ 30 km au sud-est de l'agglomération de Chibougamau, et à une dizaine de kilomètres à l'est du lac Chibougamau. Il sera exploité à ciel ouvert et les techniques de concentration du fer sont en majeure partie mécaniques (concassage et broyage de la roche, concentration par séparation magnétique). Une étape finale de flottation est aussi requise afin d'obtenir un concentré apte à être utilisé pour la fabrication d'un acier haut de gamme.

La mise en exploitation de la mine est prévue pour 2013 et celle-ci devrait se prolonger jusqu'en 2028.

Compte tenu du fait qu'il sera difficile d'éviter un empiètement des infrastructures projetées sur des cours et plans d'eau naturels. L'annexe 2 du Règlement sur les effluents des mines de métaux (REMM) devra être modifiée afin qu'ils soient désignés en tant que dépôts de résidus miniers (DRM). Parmi les autres exigences réglementaires, une étude visant à évaluer les différentes variantes pour l'entreposage des résidus miniers et des haldes à stériles doit être produite conformément au *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers* (Environnement Canada, 2011) afin de cibler le choix le plus approprié sur le plan environnemental, technique, économique et socioéconomique. L'analyse des variantes est également requise au niveau québécois dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement.

BlackRock a donc mandaté GENIVAR afin de réaliser cette évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des résidus miniers, conformément aux directives d'Environnement Canada. Les sections qui suivent présentent la zone d'étude, un résumé de la méthodologie appliquée, l'évaluation des variantes et la conclusion.

2 ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude locale couvre le secteur entre la route 167 et le nord-est du lac Chibougamau, tandis que la zone d'étude régionale englobe la municipalité de Chibougamau, une partie de la municipalité de Baie-James et de la municipalité régionale de Comté (MRC) du Domaine-du-Roy, ainsi que les municipalités et communautés de Chapais, Oujé-Bougoumou et Mistissini. La carte 1, présentée à l'annexe A, donne la localisation de la zone d'étude.

La description du milieu naturel et humain qui suit est résumée à partir de l'étude d'impact déposée au MDDEP en novembre 2011 (Entraco, 2011). Extraite de cette étude, la carte 2 de l'annexe A fait la synthèse des composantes biophysiques et humaines.

2.1 Milieu biophysique

La région de Chibougamau est caractérisée par un climat subpolaire et subhumide de type continental. La température moyenne annuelle est de 0 °C avec un maximum moyen de 16,3 °C en juillet et un minimum moyen de -18,6 °C en janvier. Les précipitations totales annuelles sont de 961,3 mm, dont 301,7 cm de neige.

La région à l'étude est vallonnée et l'amplitude du relief est faible. Elle fait partie de l'unité physiographique des Hautes-Terres laurentiennes à l'est, et du bas plateau de l'Abitibi (région de James) à l'ouest. La zone d'étude chevauche la limite de partage des eaux entre le bassin versant du fleuve Saint-Laurent à l'est et celui de la baie James à l'ouest. Sauf quelques collines dans le secteur du site minier, la zone d'étude se caractérise par un relief aplani où la couverture de dépôts meubles est quasi continue. L'altitude moyenne est de 420 m au-dessus du niveau de la mer; la surface du lac Chibougamau se trouve à 378 m d'altitude, tandis que le sommet de la colline du gisement se situe à 533 m. Les lacs de toutes tailles, les cours d'eau, les milieux humides et les points d'eau sont nombreux, témoignant de la faible pente du terrain et de la faible perméabilité des surfaces.

L'assise rocheuse chevauche la province structurale du lac supérieur (site minier) et de Grenville (MRC du Domaine-du-Roy) dont la formation remonte au Précambrien. On y trouve des roches métasédimentaires et des roches d'origine magmatique. Le substratum de la région se compose de roches volcano-sédimentaires et ignées faiblement métamorphisées appartenant respectivement au Complexe du Lac Doré et au Complexe du Lac Chibougamau. Reposant directement sur le substratum, le till glaciaire couvre la majeure partie de la zone d'étude locale.

Toute la région de la zone d'étude fait partie du domaine bioclimatique de la pessière noire à mousses qui est le plus vaste des domaines bioclimatiques du Québec. La pessière noire à mousses ainsi que la pessière noire à sapin et mousses sont les communautés forestières les plus fréquentes sur les sites mésiques de ce domaine. Les sites hydriques sont colonisés par la pessière noire à aulne rugueux et par la pessière noire à sphaignes, caractéristiques des dépôts organiques.

Il est également possible de trouver sur les sites mésiques et xériques la pessière noire à cladonie. Les tourbières correspondent aux terrains plats et aux secteurs humides dominés par les sphaignes. Elles sont situées un peu partout dans la zone d'étude.

2.2 Milieu humain

Le projet minier de BlackRock est situé dans la région administrative no 10, Nord-du-Québec, et en territoire soumis au régime de la Convention de la Baie-James et du Nord-Québécois (CBJNQ). Ce territoire est borné au sud-est par la municipalité régionale de comté du Domaine-du-Roy dont la frontière correspond à la limite des bassins versants de la baie James et du fleuve Saint-Laurent.

Les composantes du projet minier occupent deux entités municipales, soit la municipalité de Baie-James et la municipalité de Chibougamau. Les territoires de ces deux municipalités sont compris dans l'entente entre les Cris de la Baie-James et le Gouvernement du Québec intitulée « La Paix des Braves ». Signée en février 2002, cette entente prévoit une gestion concertée des ressources naturelles.

Les principales activités qui ont lieu dans la zone d'étude sont liées à la foresterie, à l'exploration minière, aux activités de chasse et de pêche et au tourisme extensif. La principale activité industrielle réalisée présentement dans le secteur du projet minier est la coupe forestière ciblant des peuplements de faible superficie et l'entretien des plantations et groupements jeunes.

Dans la zone d'étude locale, un seul site archéologique connu (DkFn-1) se trouve sur la rive est du lac Chibougamau, au sud de l'île des Commissaires, soit à environ huit kilomètres du site minier. Des sondages au nombre de 550 ont été réalisés dans la zone d'étude, lesquels se sont avérés négatifs. Malgré le potentiel halieutique et faunique élevé dans le secteur du site minier, les berges rocheuses et abruptes et les nombreux terrains humides expliquent l'absence d'occupation humaine.

3 MÉTHODOLOGIE

La méthodologie utilisée pour l'évaluation des variantes pour l'entreposage des résidus miniers est celle proposée par Environnement Canada (2011). Cette démarche comporte les six étapes suivantes :

- identification des variantes possibles;
- présélection des variantes;
- caractérisation des variantes;
- registre des comptes multiples;
- processus décisionnel fondé sur la valeur;
- analyse de sensibilité.

Les sections suivantes résument chacune des étapes de la méthodologie utilisée.

3.1 Identification des variantes possibles

La première étape consiste à dresser une liste de toutes les variantes possibles. Celles-ci peuvent être caractérisées par différentes technologies et lieux d'entreposage ainsi que par des distinctions au niveau des phases du projet (construction, exploitation, fermeture). Ces variantes sont établies en fonction de critères de base généraux.

De part et d'autre du bail minier accordé à BlackRock, d'autres baux miniers sont présents (notamment Pacificore mining corp. à l'est et Cogitore au sud), mais ce critère de base n'a pas été retenu à cette étape du projet afin d'éviter d'être trop restrictif quant aux variantes possibles. La seule restriction a trait à la localisation de l'usine projetée. L'emplacement de l'usine se situe exactement entre la fosse d'exploitation envisagée et la fosse potentielle Armitage. Il serait très difficile de replacer l'usine à un autre endroit stratégique en n'affectant pas l'exploitation d'une des fosses (aspect économique). De plus, le parcours optimisé de la voie ferrée, qui ne doit pas être dans un secteur topographiquement accidenté, passe sur la limite des bassins versants Saguenay et Baie-James et arrive directement près de l'usine projetée.

Seulement un critère de base a été retenu, à savoir, la distance (tableau 1).

Tableau 1 : Liste des critères de base utilisés pour établir les variantes possibles

Critère de base	Justification
Distance	La distance entre les limites sites d'entreposage des résidus miniers et l'usine de traitement du minerai a une incidence directe sur la viabilité économique du projet. Par conséquent, il a été déterminé que les sites d'entreposage situés à plus de 5 km de l'usine actuelle ne doivent pas être considérés comme une variante.

3.2 Présélection des variantes

La présélection permet de faire un tri parmi les variantes proposées afin de rejeter celles qui présentent les caractéristiques les plus défavorables ou qui pourraient constituer un problème majeur en termes de gestion des résidus ou de protection de l'environnement. Les variantes qui sont conservées à cette étape sont analysées plus en détail dans les étapes suivantes de l'évaluation.

La présélection est réalisée au moyen d'une liste de critères qui ont été déterminés spécifiquement pour le présent projet. Un critère de présélection doit être assez important pour rejeter à lui seul une variante. En d'autres termes, dès qu'une variante ne respecte pas au moins un critère de présélection, cette analyse permet de l'éliminer définitivement. Les critères ont ainsi été formulés sous la forme de cinq questions à réponse simple (oui ou non) (tableau 2).

Tableau 2 : Liste des critères de présélection considérés dans l'analyse des variantes proposées

Critère de présélection	Justification
Est-ce que la variante permet d'atteindre une capacité d'entreposage suffisante pour les résidus miniers?	<ul style="list-style-type: none">Il est essentiel que la capacité d'entreposage des résidus miniers soit suffisante. Pour les besoins du présent projet, le volume nécessaire a été établi à 68 Mm³ pour les résidus miniers (fins et grossiers combinés).
Est-ce que la variante permet d'atteindre une capacité d'entreposage suffisante pour les stériles?	<ul style="list-style-type: none">Il est essentiel que la capacité d'entreposage de la halde à stériles soit suffisante. Pour les besoins du présent projet, le volume nécessaire a été établi à 125 Mm³ pour les stériles.
Est-ce que la variante permet une saine gestion de l'eau et un niveau de sécurité acceptable?	<ul style="list-style-type: none">Ce critère a été élaboré afin d'éliminer les variantes qui, à l'évidence, représentent une trop grande complexité pour l'ensemble des aspects liés à la gestion de l'eau (bilan hydrique, stratégie de rejet, traitement des eaux, recyclage, risque de rupture de digue entraînant des risques environnementaux et sociaux).
Est-ce que la variante empiète sur un bail minier n'appartenant pas à BlackRock ou, dans une zone utilisée par les Premières Nations?	<ul style="list-style-type: none">Compte tenu du potentiel minéral identifié par d'autres compagnies détenant des claims ou des baux adjacents à ceux appartenant à BlackRock et de zones de trappage par les Premières Nations, la cessation de leurs droits pour y mettre des résidus et stériles est peu envisageable.
Est-ce que la variante entrainera un effet néfaste sur l'économie globale du projet?	<ul style="list-style-type: none">La rentabilité économique d'un projet est cruciale pour sa mise en œuvre. De ce fait, cette question permettra de discriminer les scénarios qui semblent à première vue non rentables ou extrêmement contraignants sur le plan économique. Par exemple, une trop grande distance entre les diverses infrastructures ou le morcellement spatial des infrastructures peuvent expliquer un trop grand impact négatif sur l'économie globale du projet.

3.3 Caractérisation des variantes

Les variantes résultant de la présélection font ensuite l'objet d'une caractérisation détaillée. La caractérisation de chaque variante doit être suffisamment complète afin d'en exposer tous les aspects et nuances, mais elle doit demeurer claire et concise. Les caractéristiques des différentes variantes ont donc été résumées sous forme de tableaux afin de faciliter la comparaison. La caractérisation des variantes repose sur des critères de caractérisation classés en quatre grandes catégories ou comptes, à savoir l'environnement, les aspects techniques, économiques et socioéconomiques. La caractérisation devrait couvrir la construction, l'exploitation et la fermeture de la mine, ainsi que l'entretien et la surveillance post-fermeture. La caractérisation, bien que factuelle, permet d'obtenir une bonne compréhension de chaque variante.

3.4 Registre des comptes multiples

Le registre des comptes multiples prend en considération l'information obtenue à l'étape précédente et a comme principal objectif l'élaboration de critères d'évaluation et d'indicateurs qui permettent de quantifier les différences entre les variantes. Selon Environnement Canada (2011), ces critères et indicateurs doivent respecter les lignes directrices suivantes :

- être axés sur les impacts;
- permettre la différenciation d'au moins une variante des autres;
- être pertinents dans le contexte de l'étude;
- être compréhensibles pour des examinateurs externes;
- être non redondants afin d'éviter d'évaluer plus d'une fois un même indicateur;
- être indépendant de jugement (un critère ne doit pas dépendre d'un autre).

L'indicateur est en quelque sorte le prolongement «mesurable» des critères d'évaluation. Au niveau des indicateurs mesurables qualitativement, les échelles d'évaluation doivent être clairement décrites.

3.5 Processus décisionnel fondé sur la valeur

Cette étape compte trois sous-activités distinctes. La première consiste à définir les échelles de valeurs des indicateurs puis à déterminer le pointage des indicateurs (valeurs quantitatives et qualitatives) de chaque variante sur une échelle de 1 (pire) à 6 (meilleure). En second lieu, une pondération de 1 à 6 est attribuée à chaque indicateur, puis à chaque critère d'évaluation. Celle-ci permet d'octroyer un poids différents afin de tenir compte de l'importance relative de chaque élément de l'analyse quantitative. Enfin, la troisième étape consiste à déterminer le coefficient d'évaluation du mérite de chacune des variantes en respectant la pondération préétablie pour chaque compte. Environnement Canada (2011) recommande d'utiliser la pondération suivante pour l'analyse quantitative de base, soit une pondération de 6 pour le compte Environnement, 3 pour le compte Technique, 1,5 pour le compte Économique et 3 pour le compte Socioéconomique. Cette pondération peut être ajustée plus tard lors de l'analyse de sensibilité.

3.6 Analyse de sensibilité

Cette dernière étape consiste à tester différents scénarios de pondération afin de valider si cela entraîne un résultat différent. Ainsi, il est possible de contrôler les biais liés à la subjectivité potentiellement présente dans l'établissement de la pondération. Les scénarios suivants ont été considérés :

- 1- Accorder un poids équivalent à tous les indicateurs retenus, peu importe le compte;
- 2- Accorder un poids équivalent à tous les comptes, soit de 1;
- 3- Changer le poids des différents comptes comme suit : économique (4), environnement (3), technique (1,5), socioéconomique (1,5);
- 4- Changer le poids de différents comptes comme suit : comptes environnement (3,5), économique (0,5), technique (0,5), socioéconomique (0,5).

4 ÉVALUATION DES VARIANTES

4.1 Identification des variantes possibles

En considérant le critère de base, soit de demeurer dans un rayon de 5 km de l'usine projetée, six variantes différentes ont été élaborées. Par ailleurs, soulignons que toutes ces variantes sont basées sur la même technique de déposition des résidus miniers et assument que l'approche de la phase de la fermeture sera similaire.

Les différences entre les différentes variantes proposées résident essentiellement sur la localisation des parcs à résidus (fins et grossiers) et de la halde à stériles, incluant leurs infrastructures connexes de soutien et de gestion de l'eau. On compte ainsi trois options distinctes pour l'entreposage des résidus grossiers, deux options pour les résidus fins et six options d'entreposage des stériles, pour un total de six variantes (tableau 3). L'annexe A, illustre ces six variantes à l'aide de cartes. Les capacités d'entreposage de ces sites sont incluses dans les capacités d'entreposage totales visées (tableau 3).

4.2 Présélection des variantes retenues

Selon Environnement Canada (2011), au moins l'une des variantes retenues à cette étape de l'évaluation devrait se situer en milieu terrestre uniquement et ainsi ne devrait causer aucune perte d'habitat du poisson. Or, considérant la localisation de la mine, cette situation n'est pas possible et les trois variantes retenues causeront une destruction, bien que mineure, de l'habitat du poisson.

Le tableau 3 présente la synthèse des principales caractéristiques des six variantes proposées. Les variantes 1 à 5 localisent le parc à résidus fins même endroit, tandis que les variantes 1 à 4 présentent un parc à résidus grossiers dans un même secteur, mais avec des optimisations différentes.

Toutes les variantes possèdent une capacité d'entreposage suffisante pour les résidus (fins et grossiers) et les stériles. La variante n° 1 a été rejetée, car la halde à stériles empiète sur un bail minier n'appartenant pas à BlackRock. De plus il y a une possibilité de déversement des eaux issues du parc de résidus fins dans la fosse d'exploitation advenant la rupture d'une des digues, les coûts supplémentaires de transport des stériles vers le sud-est très important et que cette portion du site est également utilisée par les Premières Nations pour le trappage. La seconde variante empiète aussi sur un bail minier n'appartenant pas à BlackRock et une rupture accidentelle d'une digue du parc à résidus fins risquerait de provoquer l'inondation de la fosse d'exploitation. En ce qui a trait à la variante 3, la gestion de l'eau est très problématique, notamment en raison de la topographie. Pour cette variante, on observe également dans le cas d'une rupture de digue, le risque d'un déversement d'eau provenant du parc à résidus fins vers la fosse d'exploitation. Le tableau 4 présente la synthèse des variantes retenues.

Conséquemment, les variantes no 4, 5 et 6 ont été retenues. Les variantes n^{os} 5 et 6 sont identiques au niveau de la localisation des parcs de résidus grossiers, mais le parc à résidus fins et la halde à stériles intervertissent de localisation. Les autres infrastructures se retrouvent à l'ouest de la fosse d'exploitation envisagée, avec des configurations différentes. Les cartes 3 à 5 de l'annexe A illustrent les variantes retenues.

Tableau 3 : Synthèse des principales caractéristiques des six variantes proposées

Variante	Description générale	Capacité totale requise (Mm ³)		
		Parc à résidus fins	Parc à résidus grossiers	Halde de stériles
1	Parc à résidus grossiers à l'ouest de la fosse projetée et au sud du lac Bernadette. Le parc de résidus fins est immédiatement à l'est de la fosse d'exploitation projetée tandis que la halde de stériles se retrouve plus loin, au sud de la fosse.	42	26	125
2	Parc à résidus grossiers à l'ouest de la fosse projetée et au sud du lac Bernadette. Le parc de résidus fins est immédiatement à l'est de la fosse d'exploitation projetée tandis que la halde de stériles se retrouve au nord-est, près du lac Laugon.	42	26	125
3	Parc à résidus grossiers à l'ouest de la fosse projetée et au sud du lac Bernadette. Le parc de résidus fins est immédiatement à l'est de la fosse d'exploitation projetée tandis que la halde de stériles se retrouve à l'ouest de la fosse et au nord-est du parc à résidus grossiers.	42	26	125
4	Parc à résidus grossiers à l'ouest de la fosse projetée et au sud du lac Bernadette. Le parc de résidus fins est immédiatement à l'est de la fosse d'exploitation projetée tandis que la halde de stériles se retrouve à l'ouest de la fosse et au nord-est du parc à résidus grossiers, mais de manière différente que pour la variante 3.	42	26	125
5	Parc à résidus grossiers à l'ouest de la fosse projetée et au sud du lac Bernadette, mais optimisé par rapport aux options 1 à 4 et le parc à résidus fins y est contigu au nord-est. Le parc de résidus fins est immédiatement à l'est de la fosse d'exploitation projetée comme les variantes 1 à 4.	42	26	125
6	La halde de stériles prend l'emplacement du parc de résidus fins des variantes 1 à 5. Le parc de résidus fins est à l'ouest de la fosse d'exploitation projetée et le parc de résidus grossiers lui est adjacent du côté ouest, au sud-est du lac Bernadette	58	42	125

Tableau 4 : Synthèse de la présélection des variantes proposées

Critère de présélection	Variante					
	1	2	3	4	5	6
Capacité suffisante pour les résidus miniers fins et grossiers (86 Mm ³)?	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Capacité suffisante pour les stériles (125 Mm ³)?	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Permet une saine gestion de l'eau et un niveau de sécurité acceptable?	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
N'entrave l'exploitation d'une ressource minière potentielle sur un bail minier adjacent ou dans une zone utilisée par les Premières Nations?	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Aucun effet néfaste sur l'économie globale du projet?	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Résultat	Rejetée	Rejetée	Rejetée	Retenue	Retenue	Retenue

4.3 Caractérisation des variantes retenues

Les tableaux 5 à 8 présentent les caractéristiques des trois variantes retenues pour l'analyse.

4.3.1 Environnement

Au niveau de l'environnement, les trois variantes présentent certaines similitudes (tableau 5). En effet, les variantes sont localisées en tête du bassin versant de la Baie-James et plus précisément chevauchent le sous-bassin Jean. Les eaux de surface de ce sous-bassin, ainsi que le sous-bassin Bernadette qui touche la variante no 4, s'écoulent vers le lac Chibougamau. L'écoulement de l'eau souterraine tend à suivre le patron d'écoulement de l'eau de surface, car le terrain est vallonné. Enfin, les résidus issus de l'exploitation minière de BlackRock ne présentent aucun potentiel de génération acide.

Pour les principales espèces végétales d'intérêt ou à statut, elles se trouvent dans les milieux humides (tourbières) et les sommets alpins. Pour la zone d'étude du projet de BlackRock, il n'y a aucun sommet alpin compris dans les limites des variantes proposées. Toutefois, on retrouve plusieurs milieux humides, principalement représentés par des tourbières ombrotrophes et boisées. En ce qui a trait à la faune terrestre et à la faune avienne, les habitats d'intérêt se trouvent essentiellement le long des rives des cours d'eau et lacs. Ailleurs, il y a eu de l'exploitation forestière qui a modifié le milieu naturel.

Pour ce qui est de l'habitat du poisson, tous les plans et cours d'eau compris dans les limites des variantes proposées (zone du projet) ont été répertoriés. Mis à part une frayère à doré qui au-delà de la zone directement touchées par les infrastructures du projet, les plans d'eau et cours d'eau représentent peu d'intérêt

pour l'habitat du poisson, la pêche sportive et l'apport alimentaire des Premières nations.

Aucune espèce à caractère menacé ou vulnérable n'a été répertoriée. Les superficies répertoriées d'habitat du poisson permettent une bonne base pour comparer les variantes entre elles.

4.3.2 Technique

De façon générale, les stériles seront transportés par camion jusqu'au site d'entreposage (halde) et ils seront empilés par palier de 10 m de hauteur sur 15 m de largeur avec des pentes interbanc de 35° (tableau 6). Ce type d'entreposage est communément utilisé dans l'industrie minière. Cette méthode requiert l'aménagement de chemins d'accès et leur entretien.

Pour ce qui est des résidus, deux méthodes de transports et d'entreposage sont envisagées à la propriété BlackRock en procédant préalablement à la séparation des résidus fins de ceux grossiers. La première méthode consiste à pomper les résidus fins (humides) vers un parc à résidus fins et le surplus d'eau s'écoule par gravité vers un point bas et l'eau est généralement retenue au moyen de digues ou de bassins. L'eau peut ensuite être réacheminée au procédé ou envoyée à une unité de traitement avant d'être rejetée à l'environnement. Les résidus grossiers (secs) sont quant à eux transportés par camion et acheminés à un parc à résidus grossiers où ils peuvent être empilés sur une hauteur plus importante.

Pour la gestion de l'eau, l'eau du bassin de sédimentation sera recirculée au procédé et le surplus acheminé à l'unité de contrôle des rejets à l'environnement. Toutefois, la variante no.4 nécessite deux systèmes de collecte des eaux et des points de contrôle de qualité, car deux sous-bassins sont touchés par les parcs à résidus.

Des digues seront érigées pour retenir les résidus et l'eau de drainage. Toutefois, seules des longueurs approximatives ont pu être estimées. Dans le cas des variantes no.4 et 5 pour ce qui est des stériles, d'importants systèmes de fossés seront aménagés sur le pourtour de la halde pour contenir l'eau de drainage et l'acheminer vers les bassins de sédimentation. Pour la variante no.6, la halde est aménagée dans un profil naturel de terrain qui contient les eaux et ne nécessite pas de digue ni de fossé de drainage. Dans tous les cas, la conception sera effectuée de sorte à respecter les exigences de la nouvelle version de la Directive 019.

Les sites d'entreposage des stériles et des résidus seront revégétalisés progressivement tout au long de la durée de l'exploitation de la mine. La halde nécessitera un recouvrement par du mort-terrain avant la revégétalisation. Pour les parcs à résidus, ils peuvent être recouverts de mort-terrain puisensemencés ou encore être directementensemencés.

Le tableau 6 présente les caractéristiques techniques des variantes retenues.

Tableau 5 : Caractérisation environnementale des trois variantes retenues

Critère de caractérisation	Justification	Variante n° 4		Variante n° 5		Variante n° 6	
Topographie	La topographie peut présenter une contrainte pour la conception des sites d'entreposage des déchets miniers.	Élévation alt. actuelle : Élévation maximale prévue Parc à résidus : 534 m Halde : 560 m	Min : 554 m Max : 410 m	Élévation alt. actuelle : Élévation maximale prévue Parc à résidus : 560 m Halde : 560 m	Min : 554 m Max : 410 m	Élévation alt. actuelle : Élévation maximale prévue Parc à résidus : 436 m Halde : 640 m	Min : 554 m Max : 410 m
Hydrologie	La présence de nombreux cours d'eau augmente la nécessité de dériver l'eau en amont des infrastructures projetées et augmente l'impact sur l'habitat du poisson et la gestion de l'eau.	Commun aux trois variantes : Les parcs à résidus et la halde à stérile sont entièrement localisés à la tête du bassin versant de la Baie James. Les eaux de surface s'écoulent vers le lac Chibougamau.					
Hydrogéologie	Le sens d'écoulement de l'eau souterraine peut varier d'un bassin versant à l'autre, induisant ainsi un risque de contamination des eaux souterraines supplémentaire.	Commun aux trois variantes : L'écoulement des eaux souterraines tend à suivre le patron d'écoulement de surface qui est influencé par la topographie relativement accidentée. L'écoulement souterrain se fait radicalement à partir de la crête rocheuse dans le bassin versant de la Baie James et du Saint-Laurent par les fissures et les grandes cassures du substratum.					
Empreinte au sol des sites d'entreposage des résidus miniers et infrastructures connexes	Les projets couvrant une plus grande superficie auront des impacts environnementaux plus importants.	Parcs à résidus : 360,3 ha Halde de stériles : 211,6 ha TOTAL : 571,9 ha		Parcs à résidus : 261,7 ha Halde de stériles : 109,6 ha TOTAL : 371,3 ha		Parcs à résidus : 275,2 ha Halde de stériles : 161,4 ha TOTAL : 436,6 ha	
Potentiel de génération acide des stériles	Des stériles ayant un potentiel de génération acide auront un plus grand impact sur la faune aquatique et l'habitat du poisson et peuvent nécessiter un mode de gestion de l'eau particulier.	Commun aux trois variantes : Les matériaux sont considérés comme non générateurs d'acide (URSTM, 2011).					
Espèce floristique et habitat	La diversité floristique est plus importante dans les milieux humides, tels que les tourbières et les habitats riverains. Les espèces végétales à statut précaire se retrouvent essentiellement dans les tourbières et les prairies alpines.	Végétation forestière : 351,6 ha Milieux humides : 208,1 ha Prairie alpine : aucune		Végétation forestière : 264,6 ha Milieux humides : 102,3 ha Prairie alpine : aucune		Végétation forestière : 305,7 ha Milieux humides : 123,8 ha Prairie alpine : aucune	
Faune aquatique et habitat du poisson	Tous les cours et plans d'eau de la zone d'impact ont été considérés comme étant des habitats du poisson pour lesquels les DDPH devront faire l'objet de compensation pour les variantes ayant un impact sur les cours d'eau et plan d'eau	Superficie totale : N.D. Longueur totale : N.D.		Superficie totale : N.D. Longueur totale : N.D.		Superficie totale : N.D. Longueur totale : N.D.	
Faunes terrestre, aviaire et habitats	Les habitats fauniques de grande valeur se retrouvent principalement dans les tourbières et les milieux riverains.	Superficie des habitats forestiers : 351,6 ha Superficie des milieux humides : 208,1 ha Longueur des habitats riverains : 16,8 km		Superficie des habitats forestiers : 264,6 ha Superficie des milieux humides : 102,3 ha Longueur des habitats riverains : 12,3 km		Superficie des habitats forestiers : 305,7 ha Superficie des milieux humides : 123,8 ha Longueur des habitats riverains : 14,5 km	

Tableau 6 : Caractérisation technique des trois variantes retenues

Critère de caractérisation	Justification	Variante n° 4	Variante n° 5	Variante n° 6
Empreinte au sol des sites d'entreposage des résidus miniers et infrastructures connexes	Une plus grande empreinte engendrera plus d'impacts environnementaux, notamment par la destruction de l'habitat du poisson, de milieux humides et riverains, ainsi que par la perte de territoire de piégeage autochtone et de villégiature.	Parc à résidus : 360,3 ha Halde : 211,6 ha Superficie totale : 571,9 ha	Parc à résidus : 261,7 ha Halde : 109,6 ha Superficie totale : 371,3 ha	Parc à résidus : 275,2 ha Halde : 161,4 ha Superficie totale : 436,6 ha
Élévation altimétrique et hauteur	Les sites d'entreposage dont l'élévation est importante par rapport au milieu environnant ont un potentiel plus grand d'émettre des poussières dans l'atmosphère et ainsi altérer la qualité de l'air.	Parc à résidus : 470 à 534 m Halde : 560 m Élévation maximale : 560 m	Parc à résidus : 534 à 560 m Halde : 560 m Élévation maximale : 560 m	Parc à résidus : 436 à 560 m Halde : 640 m Élévation maximale : 640 m
Distance des sites d'entreposage par rapport à la fosse actuelle et à l'usine de concentration	L'éloignement des sites d'entreposage des résidus miniers nécessitera des chemins d'accès et des conduites plus longs, ce qui aura un impact sur le coût du projet, la consommation d'énergie, la maintenance ainsi que sur le nombre de traverse de cours d'eau requises (habitat du poisson).	Parc à résidus : Distance maximale : 2,4 km Halde : Distance maximale : 3,60 km	Parc à résidus : Distance maximale : 7,5 km Halde : Distance maximale : 3,45 km	Parc à résidus : Distance maximale : 7,5 km Halde : Distance maximale : 3,15 km
Consommation d'énergie pour le transport des déchets miniers	Une plus faible consommation d'énergie (électricité et carburant) est jugée plus avantageuse au niveau environnemental.	Parc à résidus : 3 pompes de 100 hp chaque Halde : 12 600 000 L/an à raison de 15 camions	Parc à résidus : 3 pompes de 100 hp chaque Halde : 12 600 000 L/an à raison de 15 camions	Parc à résidus : 2 pompes de 100 hp chaque Halde : 12 250 000 L/an à raison de 15 camions
Digues et bassins de sédimentation	Les grandes digues sont plus complexes, posent un plus grand risque, demandent plus de matériaux de construction et couvrent une plus grande superficie. Les bassins de sédimentation devant accueillir de grand volume d'eau exigent généralement une plus grande superficie.	Parc à résidus fins : Les ouvrages de retenu et les bassins couvriront une superficie de 128 ha et nécessiteront une capacité de 42 Mm ³ . Une longueur approximative de 2 700 m de digue sera requise pour contenir l'eau et les résidus. Halde : Aucune digue nécessaire.	Parc à résidus fins : Les ouvrages de retenu et les bassins couvriront une superficie de 128 ha et nécessiteront une capacité de 42 Mm ³ . Une longueur approximative de 2 700 m de digue sera requise pour contenir l'eau et les résidus. Halde : Aucune digue nécessaire	Parc à résidus fins: Les ouvrages de retenu et les bassins couvriront une superficie de 125 ha et permettront une capacité de 58 Mm ³ . Une longueur approximative de 4 000 m de digue sera requise pour contenir l'eau et les résidus. Halde : Aucune digue nécessaire

Tableau 6 : Caractérisation technique des trois variantes retenues (suite)

Critère de caractérisation	Justification	Variante n° 4	Variante n° 5	Variante n° 6
Système de gestion de l'eau	Compte tenu de la localisation de la zone d'étude et de la grande quantité de cours et plans d'eau, la gestion de l'eau représente un enjeu important afin de minimiser le nombre de points de rejets de substances nocives dans l'environnement.	<p>L'eau des bassins de sédimentation sera recirculée au procédé de traitement du minerai alors que seuls les surplus seront acheminés vers l'unité de traitement avant d'être rejetés dans l'environnement.</p> <p>Parc à résidus : Le parc à résidus se trouve dans un sous-bassin versant différent du reste du projet. Par conséquent, la gestion de l'eau ne pourra pas être intégrée au système actuel. La superficie de drainage pour cette option est estimée à 2,322 Mm².</p> <p>Pour le parc à résidus, deux options sont envisagées, soit 1) réacheminer l'eau par pompage jusqu'à l'unité de traitement ou 2) aménager une unité de traitement spécifiquement pour ce parc.</p> <p>Halde : Aucun fossé de drainage.</p>	<p>L'eau des bassins de sédimentation sera recirculée au procédé de traitement du minerai alors que seuls les surplus seront acheminés vers l'unité de traitement avant d'être rejetés dans l'environnement.</p> <p>Parc à résidus : Le parc à résidus grossiers est situé dans le même sous-bassin versant que le parc à résidus fins et la halde. Par conséquent, la gestion de l'eau pourra être intégrée en un seul système quoiqu'une canalisation de plus grande distance sera nécessaire comparativement à la variante no.6 . La superficie de drainage pour cette option est estimée à 2,123 Mm².</p> <p>Halde : Aucun fossé de drainage.</p>	<p>L'eau des bassins de sédimentation sera recirculée au procédé de traitement du minerai alors que seuls les surplus seront acheminés vers l'unité de traitement avant d'être rejetés dans l'environnement.</p> <p>Parc à résidus : Le parc à résidus grossiers est situé dans le même sous-bassin versant que le parc à résidus fins et la halde. Par conséquent, la gestion de l'eau pourra être intégrée en un seul système. La superficie de drainage pour cette option est estimée à 2,123 Mm².</p> <p>Halde : Aucun fossé de drainage.</p>
Volume d'eau et capacité de stockage	Respect des exigences de la nouvelle version de la Directive 019.	Commun aux trois variantes : La conception sera effectuée de sorte à respecter les exigences de la nouvelle version de la Directive 019 sur l'industrie minière ainsi que toute autre exigence applicable.		
Souplesse	Le site d'entreposage des déchets miniers doit laisser une marge de manœuvre en cas de changement durant l'exploitation de la mine.	<p>Parc à résidus : Cette variante présente moins de flexibilité en cours d'exploitation avec le projet de la future fosse Armitage.</p> <p>Halde : Cette variante permet plusieurs points d'accès à la halde.</p>	<p>Parc à résidus : Cette variante présente peu de flexibilité en cours d'exploitation, car le parc à résidus fins est confiné entre la fosse et la limite du bassin versant.</p> <p>Halde : Cette variante permet plusieurs points d'accès à la halde.</p>	<p>Parc à résidus : Cette variante présente plus de flexibilité en cours d'exploitation, car elle permet d'agrandir le parc à résidus fins si la future fosse Armitage est exploitée.</p> <p>Halde : Cette variante permet un peu moins d'accès à la halde.</p>
Transport et déposition des résidus miniers	Des méthodes et des technologies n'ayant pas été testées auparavant posent plus de risques quant à la faisabilité du projet.	<p>Parc à résidus : Les résidus seront transportés par pipeline (humides pour les résidus fins) ainsi que par camion (secs pour les résidus grossiers). Les pipelines requièrent peu d'infrastructures connexes et consomment peu de carburant (faible émission de gaz à effet de serre. Ils sont coûteux sur de longues distances. Le transport par camion est plus flexible, mais nécessite la construction de chemin d'accès. Cette option présente un risque plus élevé : traverse d'une rivière et éloignement.</p> <p>Deux méthodologies d'entreposage seront utilisées, soit la déposition hydraulique et l'empilage de matériaux secs. L'empilage nécessite que l'eau soit extraite des résidus (taux d'humidité inférieur à 20 %). Les matériaux peuvent être ensuite transportés par camion.</p> <p>Halde : Transport des stériles par camion et entreposage par pallier de 10 m de hauteur sur 15 m de largeur avec une pente de 35°. Il s'agit d'une méthode courante.</p>	<p>Parc à résidus : Les résidus seront transportés par pipeline (humides) ainsi que par camion (secs). Les pipelines requièrent peu d'infrastructures connexes et consomment peu de carburant (faible émission de gaz à effet de serre. Ils sont coûteux sur de longues distances. Le transport par camion est plus flexible, mais nécessite la construction de chemin d'accès.</p> <p>Deux méthodologies d'entreposage seront utilisées, soit la déposition hydraulique et l'empilage de matériaux secs. L'empilage nécessite que l'eau soit extraite des résidus (taux d'humidité inférieur à 20 %). Les matériaux peuvent être ensuite transportés par camion.</p> <p>Halde : Transport des stériles par camion et entreposage par pallier de 10 m de hauteur sur 15 m de largeur avec une pente de 35°. Il s'agit d'une méthode courante.</p>	<p>Parc à résidus : Les résidus seront transportés par pipeline (humides) ainsi que par camion (secs). Les pipelines requièrent peu d'infrastructures connexes et consomment peu de carburant (faible émission de gaz à effet de serre. Ils sont coûteux sur de longues distances. Le transport par camion est plus flexible, mais nécessite la construction de chemin d'accès.</p> <p>Deux méthodologies d'entreposage seront utilisées, soit la déposition hydraulique et l'empilage de matériaux secs. L'empilage nécessite que l'eau soit extraite des résidus. Les matériaux peuvent être ensuite transportés par camion.</p> <p>Halde : Transport des stériles par camion et entreposage par pallier de 10 m de hauteur sur 15 m de largeur avec une pente de 35°. Il s'agit d'une méthode courante.</p>

Tableau 6 : Caractérisation technique des trois variantes retenues (suite)

Critère de caractérisation	Justification	Variante n° 4	Variante n° 5	Variante n° 6
Fermeture et post-fermeture	<p>Le projet sélectionné doit permettre la réhabilitation du site après la fermeture de la mine.</p> <p>Les infrastructures de plus grande taille seront plus complexes à démanteler et généreront plus de matériaux à éliminer. De plus, les digues et bassins contrôlant l'eau sur de plus grandes superficies de drainage pourraient présenter des défis plus importants lors du démantèlement.</p>	<p>Parc à résidus : Deux techniques sont possibles, soit le recouvrement par du mort-terrain puis l'ensemencement de végétaux ou simplement la revégétalisation du parc. La réhabilitation du parc se fera de façon graduelle. La superficie à réhabiliter est plus grande pour cette variante (580,62 ha).</p> <p>Halde : 100 % de la superficie de halde sera revégétalisée.</p>	<p>Parc à résidus : Deux techniques sont possibles, soit le recouvrement par du mort-terrain puis l'ensemencement de végétaux ou simplement la revégétalisation du parc. La réhabilitation du parc se fera de façon graduelle. Une superficie de 379,52 ha sera recouverte.</p> <p>Halde : 100 % de la superficie de halde sera revégétalisée</p>	<p>Parc à résidus : Deux techniques sont possibles, soit le recouvrement par du mort-terrain puis l'ensemencement de végétaux ou simplement la revégétalisation du parc. La réhabilitation du parc se fera de façon graduelle. Une superficie de 444,72 ha sera recouverte.</p> <p>Halde : 100 % de la superficie de halde sera revégétalisée.</p>

Tableau 7 : Caractérisation socio-économique des trois variantes retenues

Critère de caractérisation	Justification	Variante n° 4	Variante n° 5	Variante n° 6
Archéologie	La présence de site archéologique potentiel peut nécessiter des études complémentaires avant la réalisation du projet.	Aucun site archéologique potentiel ne se retrouve pas la zone du projet.	Aucun site archéologique potentiel ne se retrouve pas la zone du projet.	Aucun site archéologique potentiel ne se retrouve pas la zone du projet.
Villégiature	Le projet pourrait rendre inaccessibles certains baux de villégiature ou nécessiter des compensations pour les villégiateurs localisés à proximité des nouvelles infrastructures. De plus, la qualité de l'air pourrait être réduite à proximité des infrastructures de la mine.	Baux de villégiature : Aucun bail.	Baux de villégiature : Aucun bail.	Baux de villégiature : Aucun bail.
Maintien du mode de vie traditionnel et droit autochtone	L'empiètement des sites d'entreposage sur des terres utilisées par les communautés autochtones peut constituer un enjeu important.	Commun aux trois variantes : L'ensemble des infrastructures projetées empiète dans un vaste lot de piégeage autochtone. Il s'agit du lot n° O-59 (Phillip Wapachee). Le territoire couvert par les trois variantes à l'étude est compris dans l'entente de pré-développement signée le 2 février 2012. BlackRock est présentement en cours de réalisation d'une entente sur les Répercussions et les avantages (ERA) avec le Grand Conseil des Cris et la communauté d'Oujé-Bougoumou. L'accès au territoire demeure relativement limité, notamment en période estivale. L'hiver, la motoneige facilite l'accès.		
Paysage	Les sites d'entreposage situés à proximité d'infrastructures et habitation ou affichant une grande élévation peuvent altérer la qualité du paysage.	Le principal point de vue de l'ensemble de la zone du projet peut être perceptible à partir du parc Obalski qui offre une vue panoramique. Le belvédère du centre d'intérêt minier donne aussi une vue panoramique. La grande distance les points d'observation et la crête rocheuse du projet minier rend peu perceptible les détails du projet de BlackRock.	Le principal point de vue de l'ensemble de la zone du projet peut être perceptible à partir du parc Obalski qui offre une vue panoramique. Le belvédère du centre d'intérêt minier donne aussi une vue panoramique. La grande distance les points d'observation et la crête rocheuse du projet minier rend peu perceptible les détails du projet de BlackRock.	Le principal point de vue de l'ensemble de la zone du projet peut être perceptible à partir du parc Obalski qui offre une vue panoramique. Le belvédère du centre d'intérêt minier donne aussi une vue panoramique. La grande distance les points d'observation et la crête rocheuse du projet minier rend peu perceptible les détails du projet de BlackRock.
Création d'emploi	Les infrastructures envisagées créeront de nouveaux emplois.	260 emplois	260 emplois	264 emplois

Tableau 8 : Caractérisation économique des trois variantes retenues

Critère de caractérisation	Justification	Variante n° 4	Variante n° 5	Variante n° 6
Coût des investissements	Des coûts d'investissement élevés des parcs et halde peuvent compromettre la viabilité du projet.	Parc à résidus et halde : 0,8 M\$	Parc à résidus et halde : 0,8 M\$	Parc à résidus et halde : 0,3 M\$
Coût d'exploitation	Des coûts d'exploitation élevés peuvent compromettre la viabilité du site minier en période de ralentissement économique.	Pompage (résidus fins): 4,43M\$/an Haulage (résidus grossiers et stériles) : 1,6\$/tonne	Pompage (résidus fins): 4,43M\$/an Haulage (résidus grossiers et stériles) : 1,6\$/tonne	Pompage (résidus fins): 1,58M\$/an Haulage (résidus grossiers et stériles) : 1,3\$/tonne
Coût de fermeture	La mine est tenue de fournir un plan de fermeture pour assurer une remise en état des lieux à la fin de l'exploitation de la mine.	Revégétation : 9 M\$	Revégétation : 8 M\$	Revégétation : 7,5 M\$

4.3.3 Socio-économique

L'ensemble des trois variantes retenues est situé à l'intérieur des limites du bail minier du projet de BlackRock (carte 2). Un vaste lot de piégeage autochtone couvre toute la propriété BlackRock. La partie du lot de piégeage O-59 concerné par le présent projet fait partie de consultations avec le maître de trappe. (tableau 7).

Pour ce qui est de la villégiature, on ne retrouve aucun bail dans un rayon de 1 km. Les plus proches baux de villégiature sont à plus de 10 km et sont concentrés le long de la rive Nord du lac Chibougamau et au lac Vimont (carte 2).

Finalement quelques sites affichent un potentiel archéologique mais ils sont hors des sites touchés par le projet de BlackRock. Le site potentiel archéologique le plus près se retrouve en bordure est du lac Bernadette.

4.3.4 Économique

Le compte économique regroupe les coûts d'investissement, d'exploitation et de fermeture. Les coûts de compensation pour la perte d'habitats du poisson ne peuvent être estimés à cette étape-ci du projet.

Les coûts d'investissement présentés au tableau 8 comprennent l'aménagement des accès et des installations de gestion de l'eau en ce qui a trait à la halde à stériles. Pour les parcs à résidus, ces coûts comprennent les matériaux de construction et la préparation des surfaces, les stations de pompage, les chemins d'accès et la ligne électrique.

Les coûts d'exploitation du parc à résidus et de la halde sont estimés à partir des distances à parcourir, de la hauteur des digues et de leur entretien.

4.4 Registre des comptes multiples

Les comptes auxiliaires, ou critères d'évaluation ont été élaborés en fonction des critères de caractérisation. Pour chaque critère d'évaluation, un ou plusieurs indicateurs ont été déterminés. Il est à noter que ces critères et indicateurs ont été élaborés de façon à respecter les lignes directrices d'Environnement Canada (2011). Les tableaux 9 à 12 présentent ces critères d'évaluation, leurs indicateurs, les unités de mesure ainsi que les points des extrémités des échelles de valeurs.

Certains indicateurs concernent uniquement la halde à stériles, d'autres uniquement les parcs à résidus, alors que d'autres concernent les deux. Par conséquent, une attention a été portée dans le choix des indicateurs afin que tant les sites d'entreposage des stériles que ceux des résidus soient couverts pour un critère d'évaluation donné. Ainsi, dans la mesure du possible, les indicateurs choisis n'accordent pas plus de poids aux sites d'entreposage des résidus qu'à la halde à stériles.

Tableau 9 : Critères d'évaluation et indicateurs pour le compte environnement

Critère d'évaluation	Indicateur	Unité	Valeur de l'indicateur (1 étant le pire, 6 le meilleur)	
			1	6
Production de gaz à effet de serre	• Consommation de carburant (halde)	L/an	1 : >13 000 000	6 : < 12 200 000
Impact sur la qualité de l'air	• Empreinte au sol	ha	1 : >1 080	6 : <440
	• Élévation maximale de la halde	m	1 : >830	6 : <390
	• Nombre de camions et buteurs par jour	#	1 : >15	6 : <10
Impact sur les milieux humides	• Superficie des milieux humides	ha	1 : >200	6 : <0,5
Impact sur la faune terrestre, la faune avienne et les habitats terrestres	• Superficie habitats terrestres	ha	1 : >460	6 : <185
	• Longueur des habitats riverains	km	1 : >18	6 : <10
Impact sur l'habitat du poisson	• Superficie des lacs empiétés/asséchés	ha	1 : >4,5	6 : <0,5
	• Longueur de cours d'eau empiétés/asséchés	km	1 : >3,5	6 : <0,3

Tableau 10 : Critères d'évaluation et indicateurs pour le compte technique

Critère d'évaluation	Indicateur	Unité	Valeur de l'indicateur (1 étant le pire, 6 le meilleur)	
			1	6
Conception des sites d'entreposage des résidus miniers	• Longueur relative de la conduite (résidus)	Qualitatif	1 : >4,5	6 : <0,5
	• Distance moyenne maximale fosse-halde	km	1 : >4,0	6 : <3,2
	• Distance maximale usine-parc	km	1 : >5,5	6 : <1,5
	• Complexité technique	Qualitatif	1 : Très importante	6 : Négligeable
Conception des ouvrages de retenues	• Longueur des fossés de drainage (halde)	m	1 : >8 000	6 : <2 500
	• Superficie des bassins (résidus)	ha	1 : >130	6 : <110
	• Longueur des digues (résidus)	m	1 : >5 200	6 : <1 900
Conception du système de gestion de l'eau	• Nombre de sous-bassins versants	#	1 : ≥6	6 : 1
	• Superficie de drainage (résidus)	Mm ²	1 : >3,5	6 : <1,50
Conception de la fermeture	• Superficie à revégétaliser	ha	1 : >745	6 : <300
	• Démantèlement (complexité)	Qualitatif	1 : Très grande	6 : Négligeable

Tableau 11 : Critères d'évaluation et indicateurs pour le compte socio-économique

Critère d'évaluation	Indicateur	Unité	Valeur de l'indicateur (1 étant le pire, 6 le meilleur)			
Impact sur le potentiel archéologique	• Superficie des sites à potentiel archéologique moyen	ha	1 :	>20	6 :	0
Impact sur la qualité du paysage	• Degré de perturbation du paysage	Qualitatif	1 :	Altération majeure, tous les utilisateurs		
			6 :	Aucune altération du paysage		
Impact sur la villégiature	• Nombre de baux <250 m	Quantitatif	1 :	>5	6 :	Aucun
	• Nombre de baux dans un rayon de 1 km	Quantitatif	1 :	>20	6 :	Aucun

Tableau 12 : Critères d'évaluation et indicateurs pour le compte économique

Critère d'évaluation	Indicateur	Unité	Valeur de l'indicateur (1 étant le pire, 6 le meilleur)			
Coût des investissements	• Coût d'aménagement des sites d'entreposage	M\$	1 :	>1	6 :	<0,2
Coût d'exploitation	• Coût du transport des stériles	\$/tonne	1 :	>1,75	6 :	<1,35
	• Coût du transport des résidus (pompage)	M\$/an	1 :	>5,5	6 :	<1,0
Coût de réhabilitation des sites	• Coût de revégétalisation	M\$	1 :	>10,0	6 :	<6,0

Les échelles de valeurs de chaque indicateur sont présentées en détail à l'annexe B. Pour la majorité des indicateurs ayant une valeur numérique, les valeurs extrêmes ont été déterminées en appliquant un facteur de 30 % aux valeurs minimales et maximales de chaque indicateur. Dans certains cas, lorsque les différences étaient très faibles, l'échelle de valeurs a été déterminée au jugé de façon à ce que l'indicateur permette d'attribuer un pointage différent à au moins l'une des variantes (ex. : le nombre de camions par an). Pour l'habitat du poisson et les milieux humides, le pointage de 1, soit le pire, a été déterminé à l'aide d'un facteur de 30 %. Par contre, le pointage de 6, soit le meilleur, a été fixé à 0,5 ha.

4.5 Processus décisionnel fondé sur la valeur

Selon les échelles de valeurs établies à la section 4.4, la valeur des indicateurs (S) a été déterminée pour chaque variante retenue. Par la suite, une pondération (P), de 1 à 6, a été attribuée à chacun des indicateurs, permettant ainsi de procéder à l'analyse quantitative des indicateurs de chaque critère d'évaluation (annexe C.1).

Les coefficients d'évaluation du mérite obtenu pour chaque critère d'évaluation ont ensuite servi à préparer les tables de calculs de l'analyse quantitative sur les critères d'évaluation (annexe C.2). Pour cette analyse, une pondération a été établie pour chaque critère d'évaluation. Un coefficient de mérite a ainsi été obtenu pour chaque compte et ces derniers sont présentés au tableau 13 (valeurs de R_a). Le tableau 13 présente le pointage final ou coefficient d'évaluation du mérite final pour chacune des variantes analysées. La variante n° 5 et 6 obtiennent ainsi le pointage le plus élevé avec 4,0. L'analyse de sensibilité va permettre de différencier ces deux variantes.

Tableau 13 : Résultats de l'analyse quantitative (scénario de base pour la pondération des comptes)

Compte	Pondération de l'indicateur (P)	Variante n° 4		Variante n° 5		Variante n° 6	
		Valeur de l'indicateur (R_a)	Pointage de mérite ($R_a \times P$)	Valeur de l'indicateur (R_a)	Pointage de mérite ($R_a \times P$)	Valeur de l'indicateur (R_a)	Pointage de mérite ($R_a \times P$)
Environnement	6	2,6	15,4	3,3	19,6	3,3	19,8
Technique	3	4,1	12,2	4,4	13,1	3,9	11,7
Socio-économique	1,5	6,0	9,0	6,0	9,0	6,0	9,0
Économique	3	2,2	6,5	4,3	13,0	4,3	13,0
Pointage de mérite du critère d'évaluation			43,1	54,6		53,6	
Coefficient d'évaluation du mérite			3,2	4,0		4,0	

Le détail de l'analyse quantitative est présenté à l'annexe C. Cette analyse tient compte de la pondération des comptes tel que recommandé par Environnement Canada (2011).

4.6 Analyse de sensibilité

L'analyse de sensibilité a été réalisée en suivant quatre scénarios, soit :

- accorder un poids équivalent à tous les indicateurs retenus, peu importe le compte;
- accorder un poids équivalent à tous les comptes, soit de 1;
- changer le poids des différents comptes comme suit : Économique (4), Environnement (3), Technique (1,5), Socio-économique (1,5);
- changer le poids de différents comptes comme suit : comptes Environnement (3,5), Économique (0,5), Technique (0,5), Socio-économique (0,5).

Les résultats de ces quatre analyses de sensibilité sont présentés aux tableaux 14 à 17. De plus, pour l'analyse du scénario 1, le détail des calculs est fourni à l'annexe D. Pour les trois autres scénarios, le détail des calculs ne change pas par rapport à l'annexe C puisque seule la pondération des comptes diffère. Tous les scénarios obtiennent le meilleur pointage pour la variante n°6. Bien que la pondération soit sujette à une certaine subjectivité, il semble qu'elle n'affecte pas les résultats de l'analyse pour chacun des 4 scénarios.

Tableau 14 : Résultats de l'analyse de sensibilité lorsque tous les indicateurs possèdent une pondération de 1 (scénario 1)

Compte	Pondération de l'indicateur (P)	Variante n° 4		Variante n° 5		Variante n° 6	
		Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)
Environnement	6	2,6	15,7	3,3	19,7	3,3	20,0
Technique	3	4,2	12,6	4,5	13,6	4,3	13,0
Socio-économique	1,5	6,0	9,0	6,0	9,0	6,0	9,0
Économique	3	2,2	6,5	2,7	8,0	4,7	14,0
Pointage de mérite du critère d'évaluation			43,7			50,3	56,0
Coefficient d'évaluation du mérite			3,2			3,7	4,1

Tableau 15 : Résultats de l'analyse de sensibilité lorsque tous les comptes possèdent une pondération de 1 (scénario 2 de pondération)

Compte	Pondération de l'indicateur (P)	Variante n° 4		Variante n° 5		Variante n° 6	
		Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)
Environnement	1	2,6	2,6	3,3	3,3	3,3	3,3
Technique	1	4,1	4,1	4,3	4,3	3,9	3,9
Socio-économique	1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Économique	1	2,2	2,2	2,7	2,7	4,7	4,7
Pointage de mérite du critère d'évaluation			14,8	16,3		17,9	
Coefficient d'évaluation du mérite			3,7	4,1		4,5	

Tableau 16 : Résultats de l'analyse de sensibilité selon le scénario 3 de pondération des comptes

Compte	Pondération de l'indicateur (P)	Variante n° 4		Variante n° 5		Variante n° 6	
		Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)
Environnement	3	2,6	7,7	3,3	9,8	3,3	9,9
Technique	1,5	4,1	6,1	4,4	6,6	3,9	5,9
Socio-économique	1,5	6,0	9,0	6,0	9,0	6,0	9,0
Économique	4	2,2	8,7	2,7	10,7	4,7	18,7
Pointage de mérite du critère d'évaluation			31,5	36,0		43,4	
Coefficient d'évaluation du mérite			3,2	3,6		4,3	

Tableau 17 : Résultats de l'analyse de sensibilité selon le scénario 4 de pondération des comptes

Compte	Pondération de l'indicateur (P)	Variante n° 4		Variante n° 5		Variante n° 6	
		Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)
Environnement	3,5	2,6	9,0	3,3	11,4	3,3	11,6
Technique	0,5	4,1	2,0	4,4	2,2	3,9	2,0
Socio-économique	0,5	6,0	3,0	6,0	3,0	6,0	3,0
Économique	0,5	2,2	1,1	2,7	1,3	4,7	2,3
Pointage de mérite du critère d'évaluation			15,1	17,9		18,9	
Coefficient d'évaluation du mérite			3,0	3,6		3,8	

5 CONCLUSION

Pour le développement du projet minier de BlackRock incluant l'aménagement de sites d'entreposage des résidus et des stériles, six variantes ont été proposées, puis sur la base de critères de présélection, trois ont été retenues pour l'analyse détaillée suivant la méthodologie proposée par Environnement Canada (2011).

La présence de nombreux plans et cours d'eau dans la zone où seront implantées les infrastructures minières implique nécessairement un empiètement ou assèchement de ces milieux naturels. En effet, la présence de ces milieux naturels est favorisée par la géomorphologie de la zone d'étude, soit un terrain vallonné, un dépôt meuble constitué de till compact et des affleurements rocheux. De plus, étant donné que la viabilité économique du projet passe par l'aménagement des parcs et halde à proximité de la fosse à ciel ouvert, les milieux humides de la zone d'étude seront plus ou moins affectés par le projet.

Les quatre scénarios de l'analyse de sensibilité obtiennent un pointage en faveur de la variante n°6 (tableau 18). Il s'agit du choix le plus judicieux pour la localisation des nouvelles infrastructures d'entreposage des résidus miniers du projet de BlackRock.

Tableau 18 : Synthèse de l'analyse quantitative et des analyses de sensibilité

Analyse	Variante n° 4	Variante n° 5	Variante n° 6
Analyse quantitative de base	3,2	4,0	4,0
Analyse de sensibilité			
<i>Scénario 1</i>	3,2	3,7	4,1
<i>Scénario 2</i>	3,7	4,1	4,5
<i>Scénario 3</i>	3,2	3,6	4,3
<i>Scénario 4</i>	3,0	3,6	3,8

6 RÉFÉRENCES

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2011. *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers*. Division des mines et du traitement, Environnement Canada. 53 p.
- BBA. 2012. *Cartographie du projet de mine de lac Doré, propriété BlackRock*. Rapport présenté à Métaux Blackrock.
- Journaux Assoc. 2012. Construction des digues du parc des résidus- capacité et quantités de matériaux, Mine BlackRock, Note L-12-1513-2, Juillet 2012.
- CORRESPONDANCE. 2012. Réponse aux questions entre Métaux BlackRock et Ministère, *Juin et Juillet 2012*.
- CORRESPONDANCE. 2012. Réponse aux questions entre Métaux BlackRock et ACEE/ARC, *Aout 2012*.
- CORRESPONDANCE. 2012. Réponse aux questions à ACEE/ARC de ENTRACO, *Mars 2012*.
- ENTRACO, 2011. Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social, exploitation du gisement de fer-complexe géologique du lac Doré. Rapport présenté à Métaux Blackrock, 3 volumes. Novembre 2011.

Annexe A :
Cartes de localisation

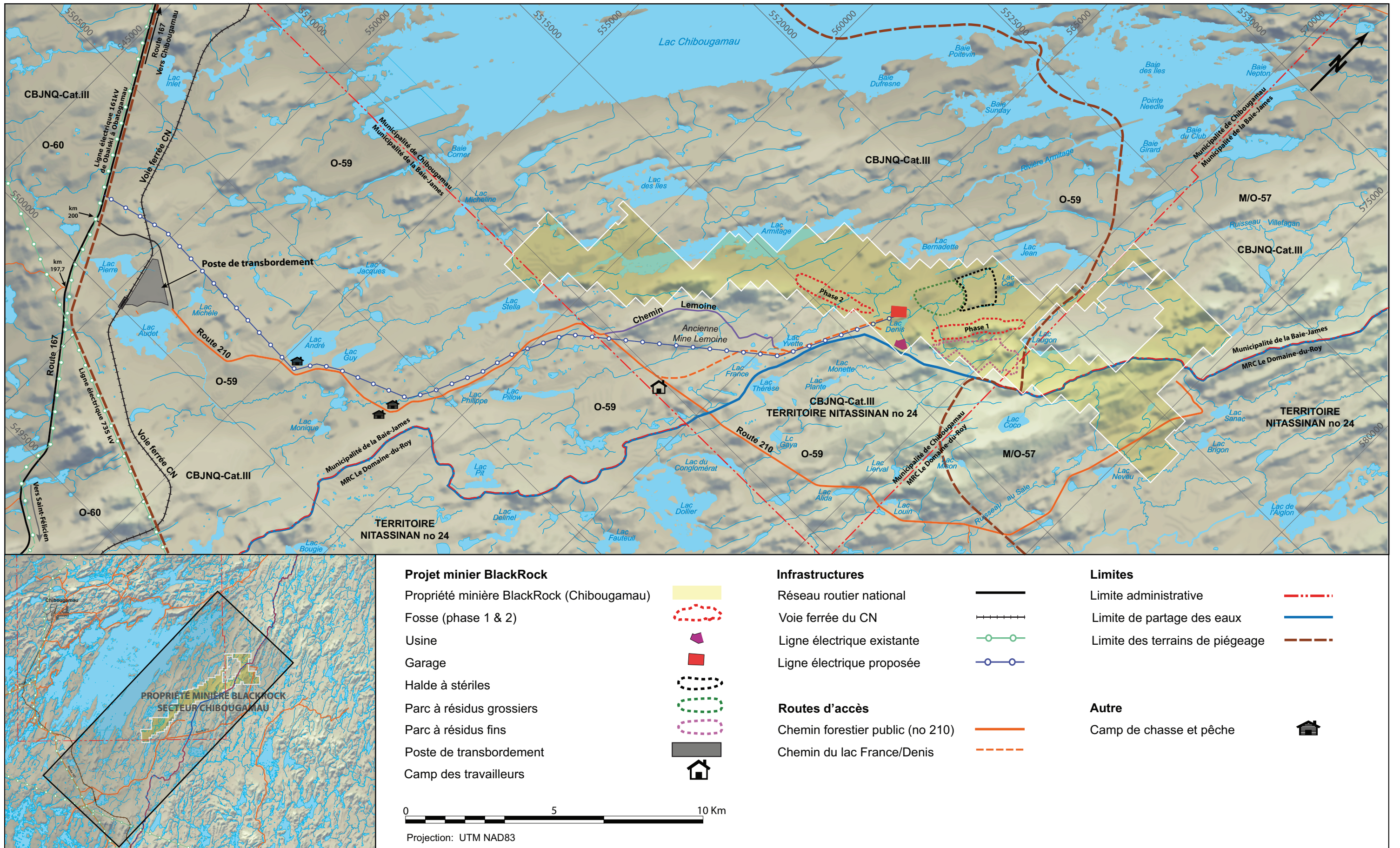


Figure 2.1 Zone d'étude - Projet minier BlackRock - secteur Chibougamau

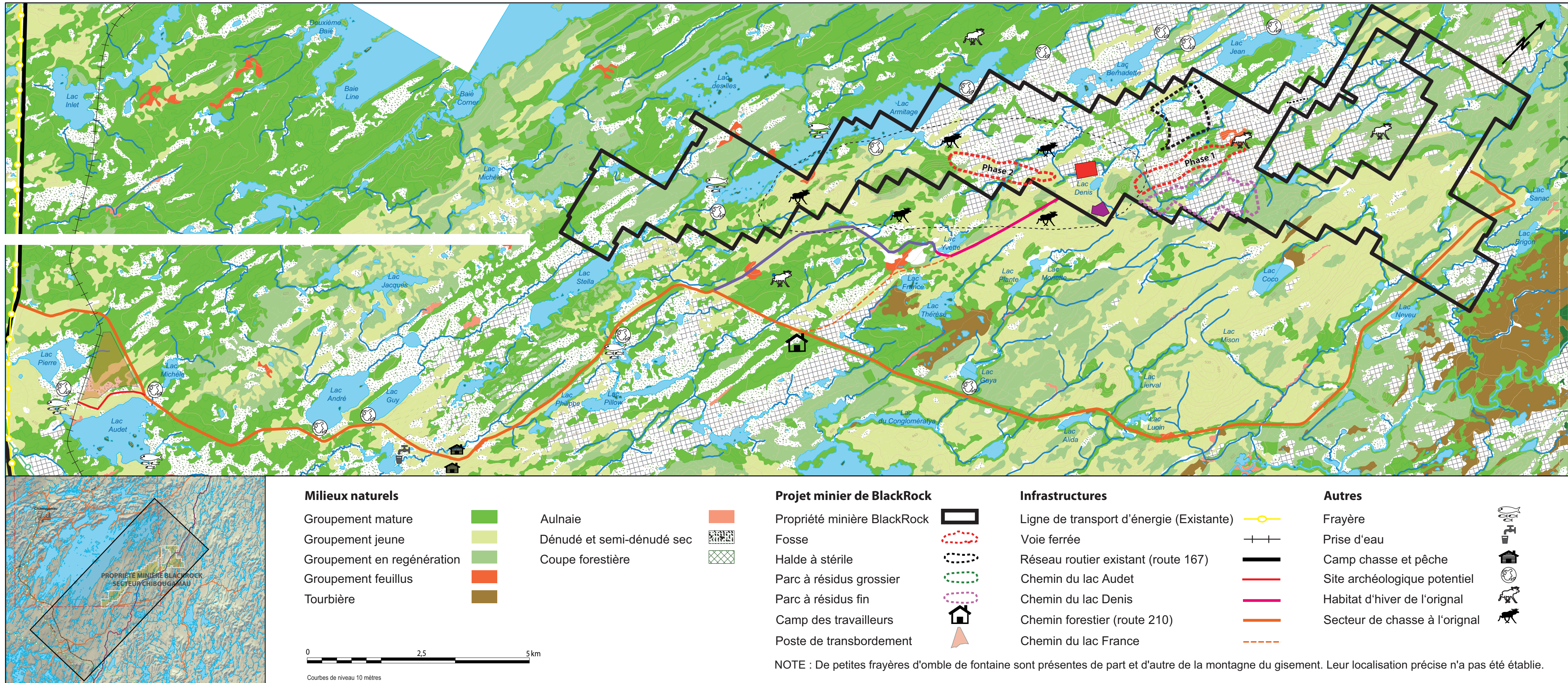
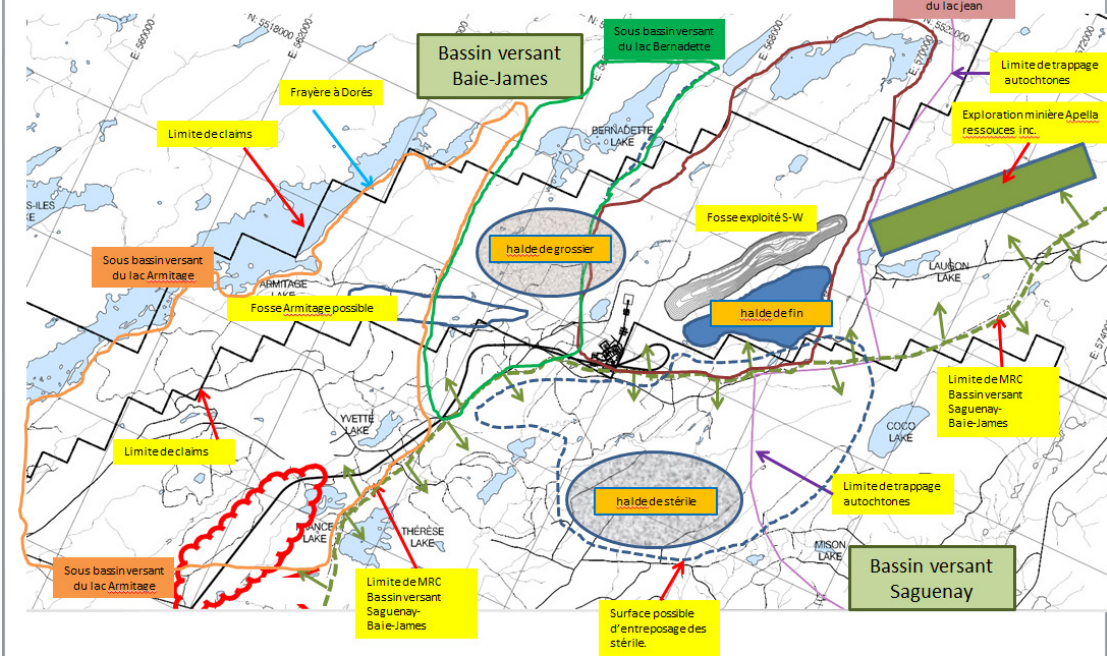


Figure 2.2 Inventaire des milieux naturel et humain - Projet minier BlackRock - secteur Chibougamau

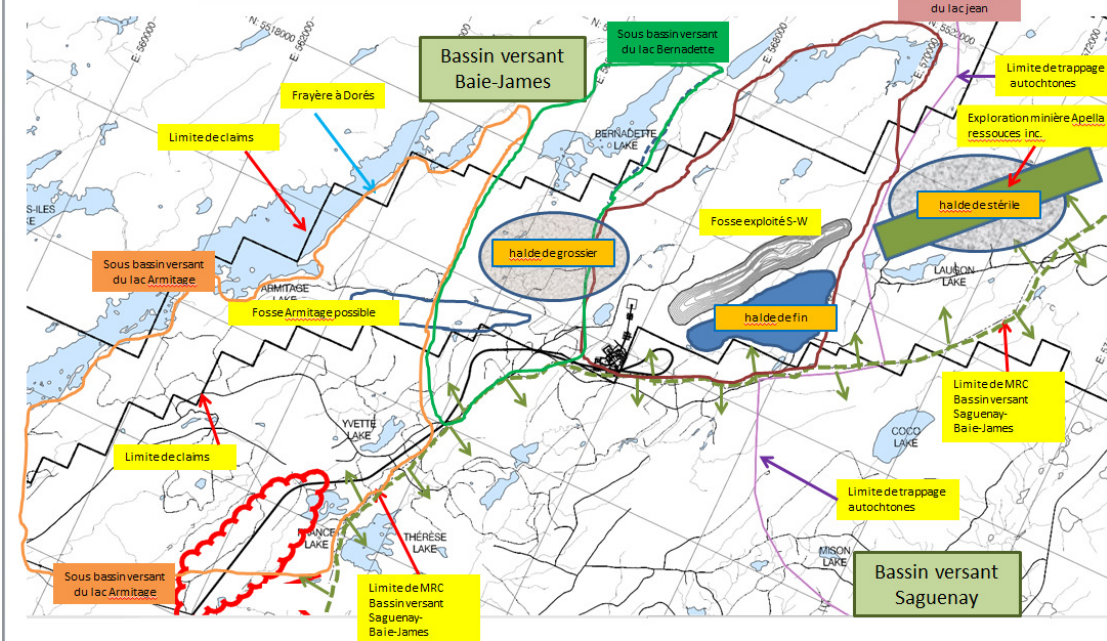
Projet BlackRock P0919 - secteur Chibougamau
Étude d'impact environnementale / Octobre 2011

Groupe-conseil Entraco Inc.

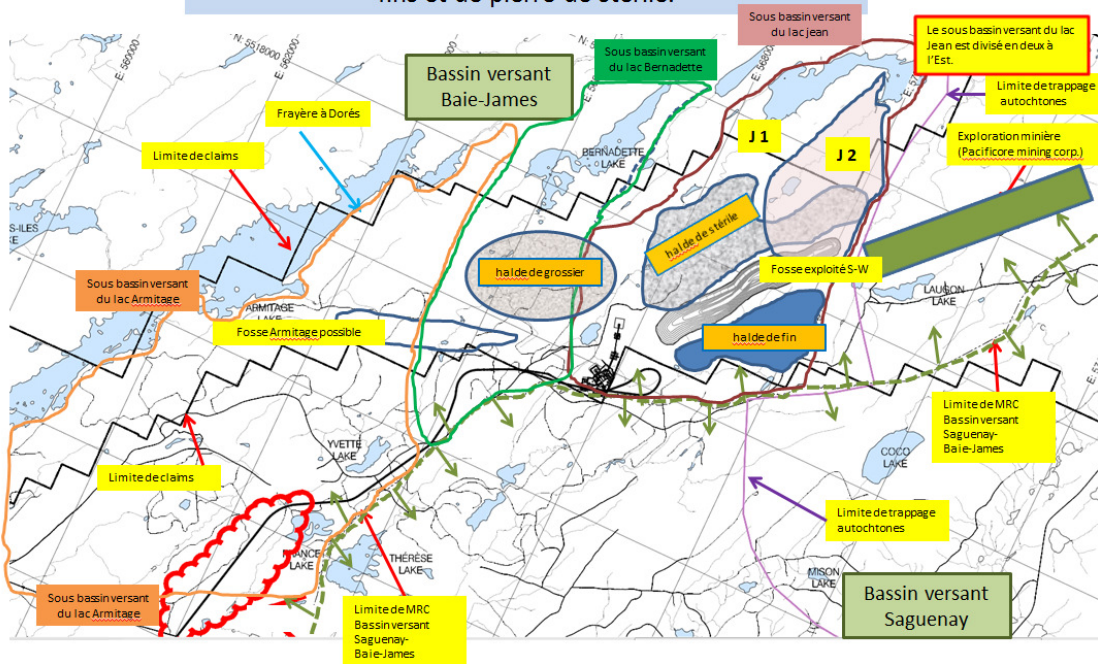
Scénario #1: emplacement des parcs de résidus grossiers, fins et de pierre de stérile.



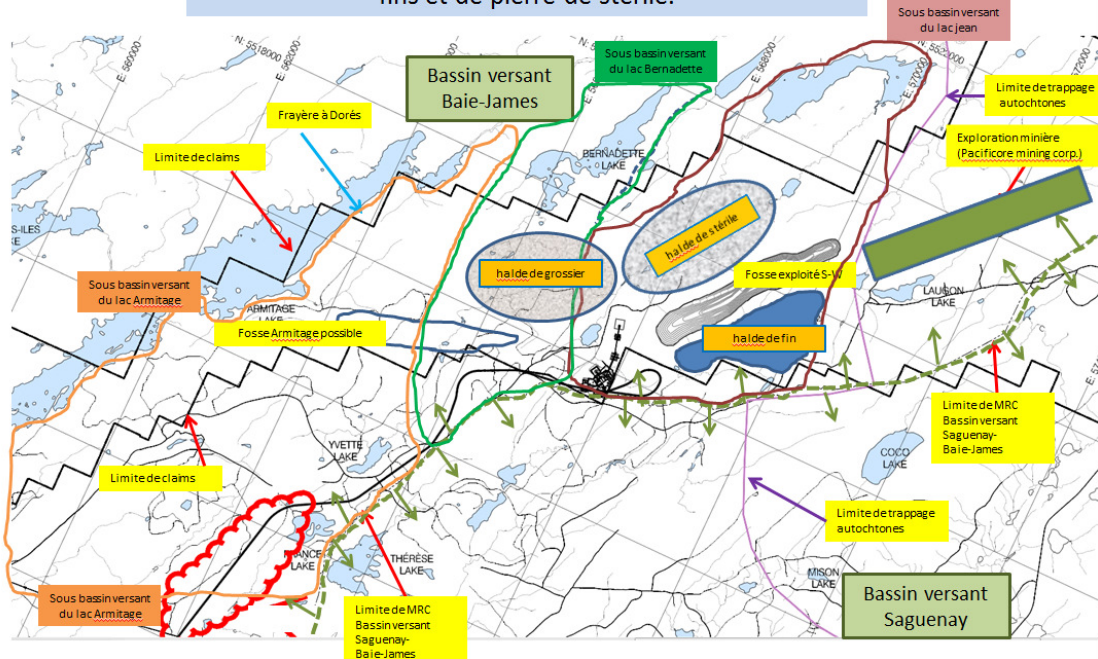
Scénario #2: emplacement des parcs de résidus grossiers, fins et de pierre de stérile.



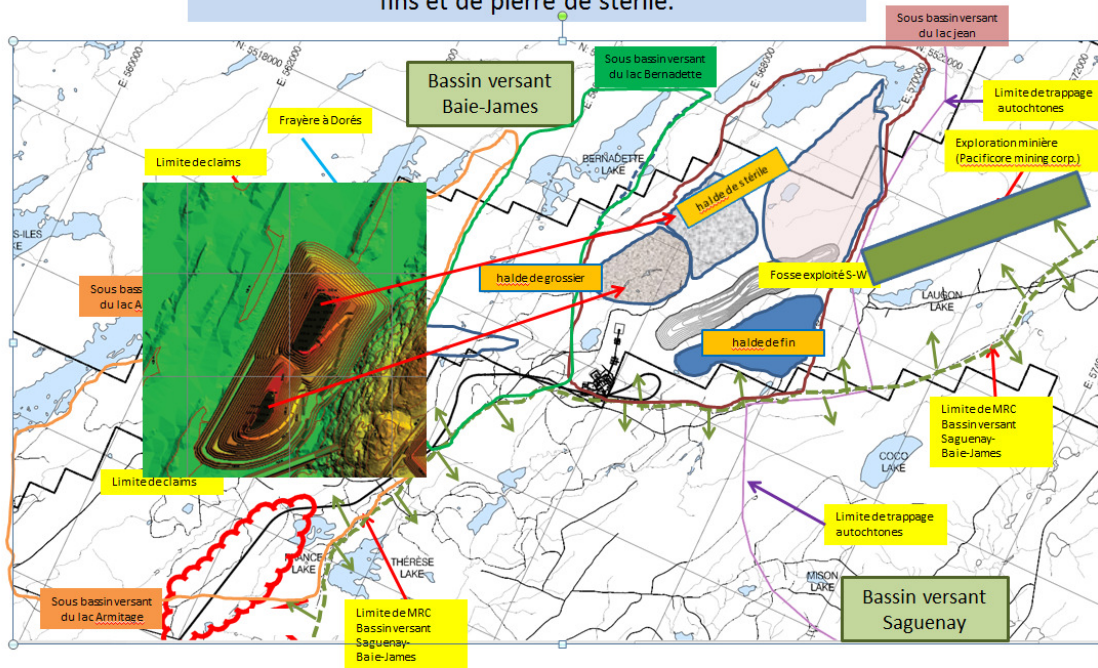
Scénario #3: emplacement des parcs de résidus grossiers, fins et de pierre de stérile.



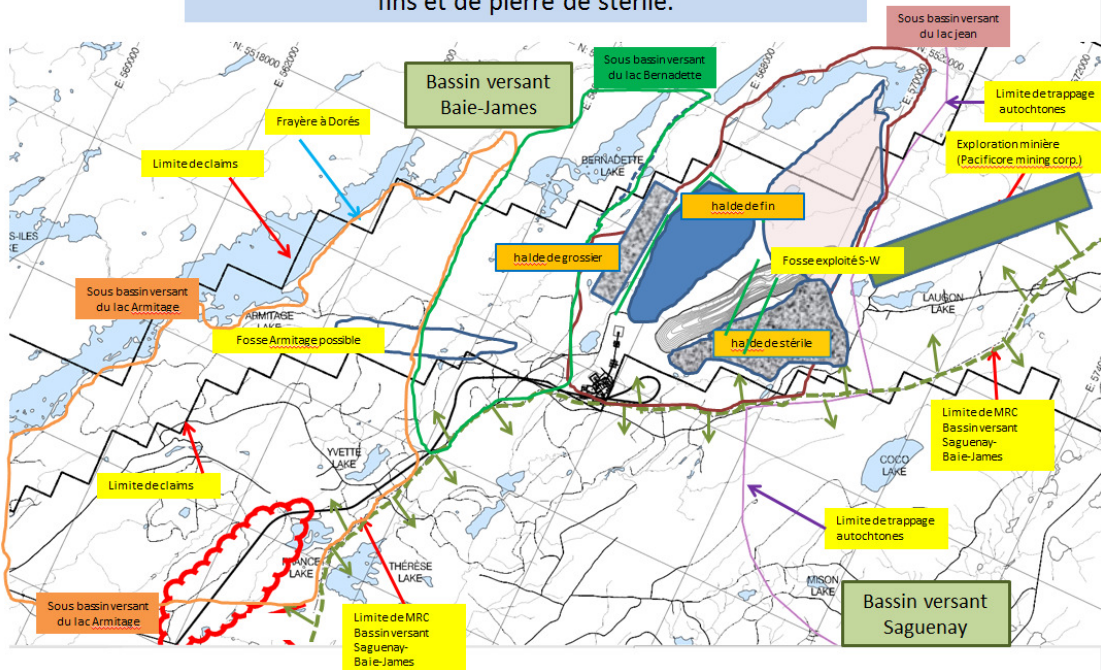
Scénario #4: emplacement des parcs de résidus grossiers, fins et de pierre de stérile.

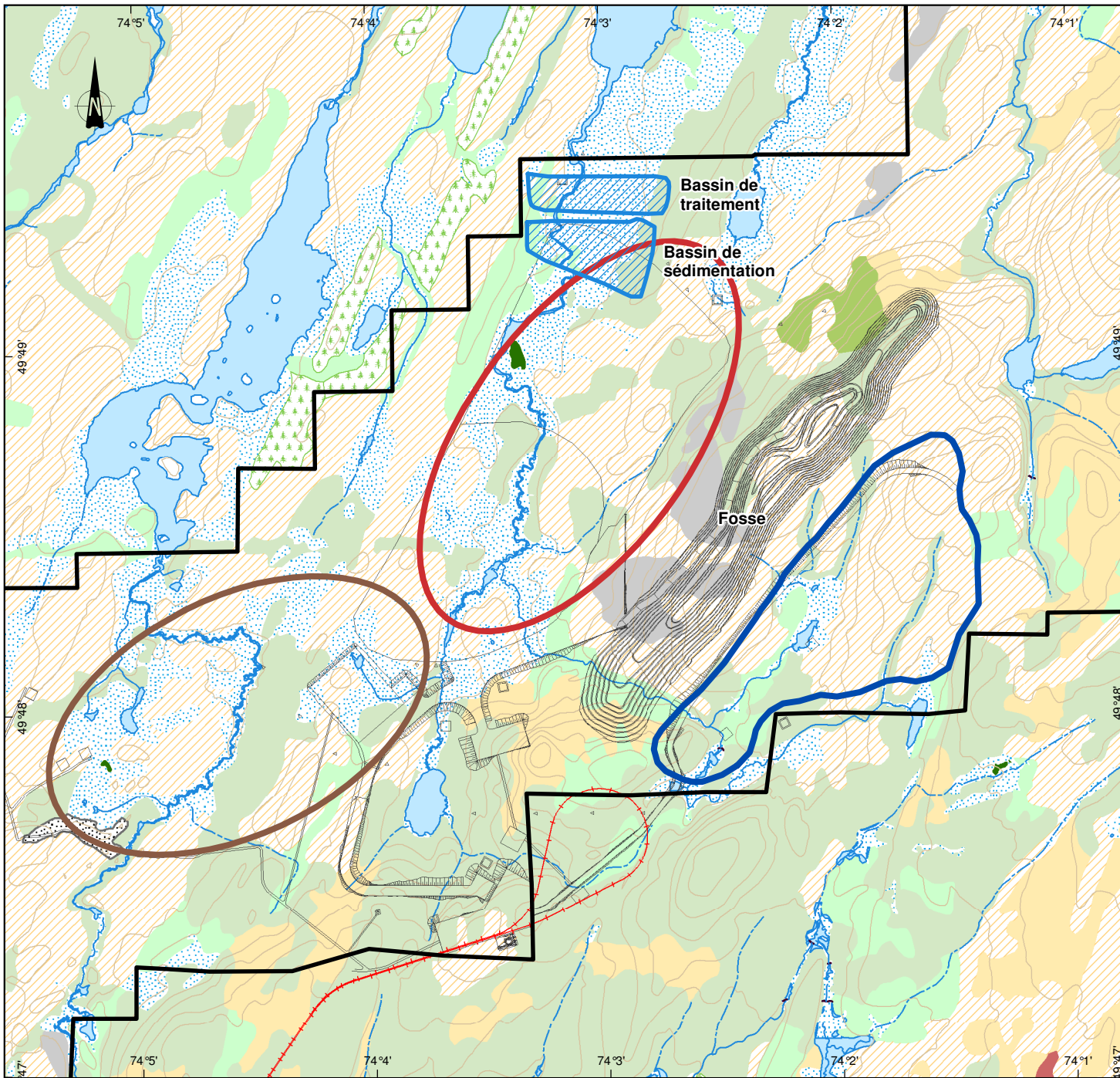


Scénario #5: emplacement des parcs de résidus grossiers, fins et de pierre de stérile.



Scénario #6: emplacement des parcs de résidus grossiers, fins et de pierre de stérile.





Composantes projet

- Limite du bail minier
- Infrastructures proposées
- Chemin de fer proposé
- Option de halde de stériles
- Option de parc à résidus fins
- Option de parc à résidus grossiers

Végétation

- Eau
- Île
- Milieu humide
- Aulnaie
- Peuplement perturbé
- Plantation
- Feuillu
- Mélangé
- Résineux-Fermé
- Résineux-Ouvert
- Forestier
- Gravière
- Dénudé sec



Exploitation du gisement de fer
au complexe géologique du lac Doré
- Analyse des scénarios de parcs à résidus miniers -

Scénario 4

Sources :

BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
SDA, 1 : 20 000, MRNF Québec, mai 2010
SIEF, MRNF Québec, 2009
Données de projet : S06428A-GR-CR-009-
PLAN_INTERVENTION_GEOTECHNIQUE.DWG,
CIMA, 25 mai 2012

Cartographie : GENIVAR
Fichier : BR_analyse_variantes_S4_120807.mxd

Échelle 1 : 30 000

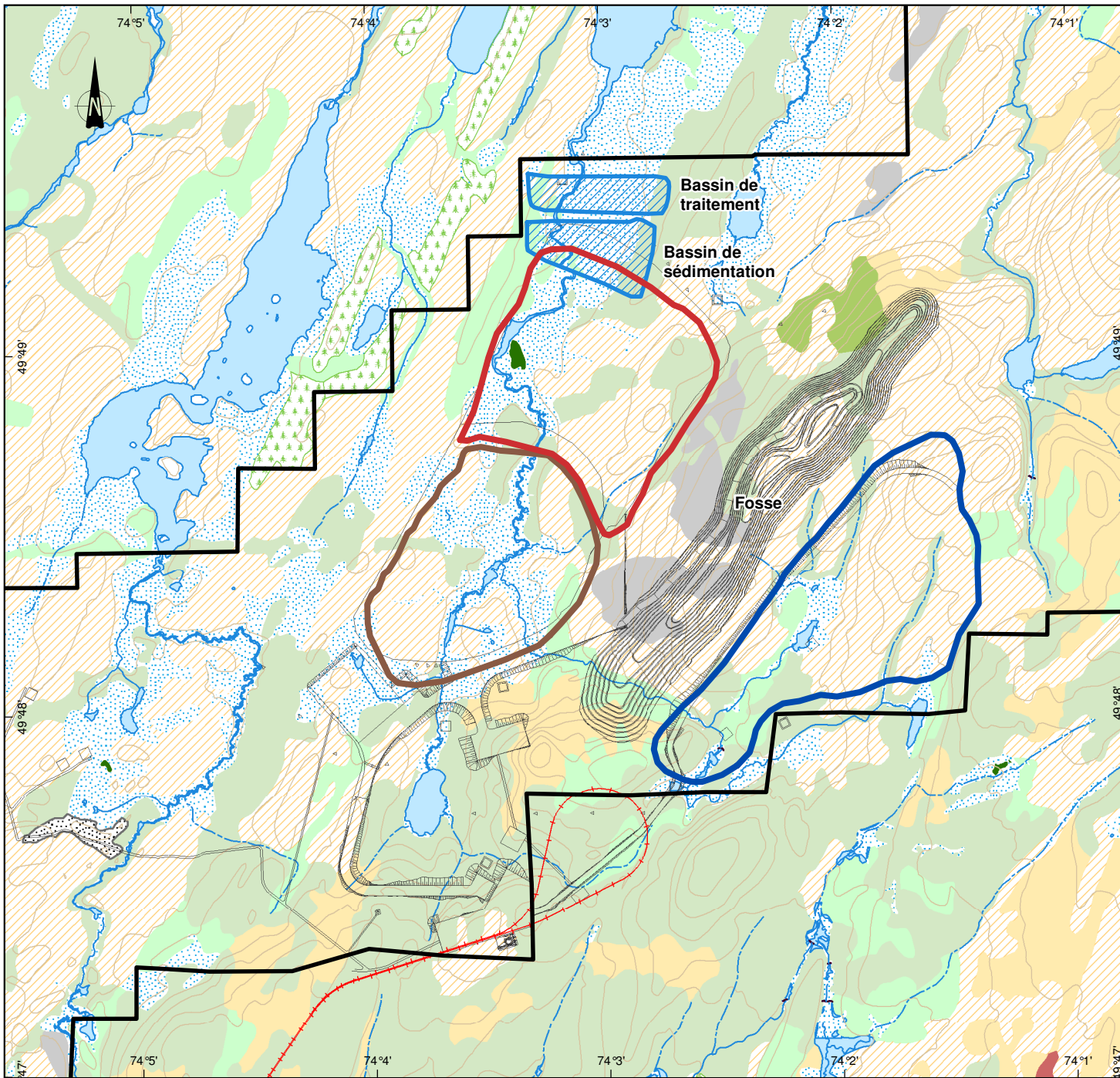
0 300 600 m

UTM, fuseau 18, NAD83

Carte 1

Août 2012





Composantes projet

- Limite du bail minier
- Infrastructures proposées
- + Chemin de fer proposé
- Option de halde de stériles
- Option de parc à résidus fins
- Option de parc à résidus grossiers

Végétation

- Eau
- Île
- Milieu humide
- Aulnaie
- Peuplement perturbé
- Plantation
- Feuillu
- Mélangé
- Résineux-Fermé
- Résineux-Ouvert
- Forestier
- Gravière
- Dénudé sec



Exploitation du gisement de fer
au complexe géologique du lac Doré
- Analyse des scénarios de parcs à résidus miniers -

Scénario 5

Sources :

BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
SDA, 1 : 20 000, MRNF Québec, mai 2010
SIEF, MRNF Québec, 2009

Données de projet : S06428A-GR-CR-009-
PLAN_INTERVENTION_GEOTECHNIQUE.DWG,
CIMA, 25 mai 2012

Cartographie : GENIVAR
Fichier : BR_analyse_variantes_S5_120807.mxd

Échelle 1 : 30 000

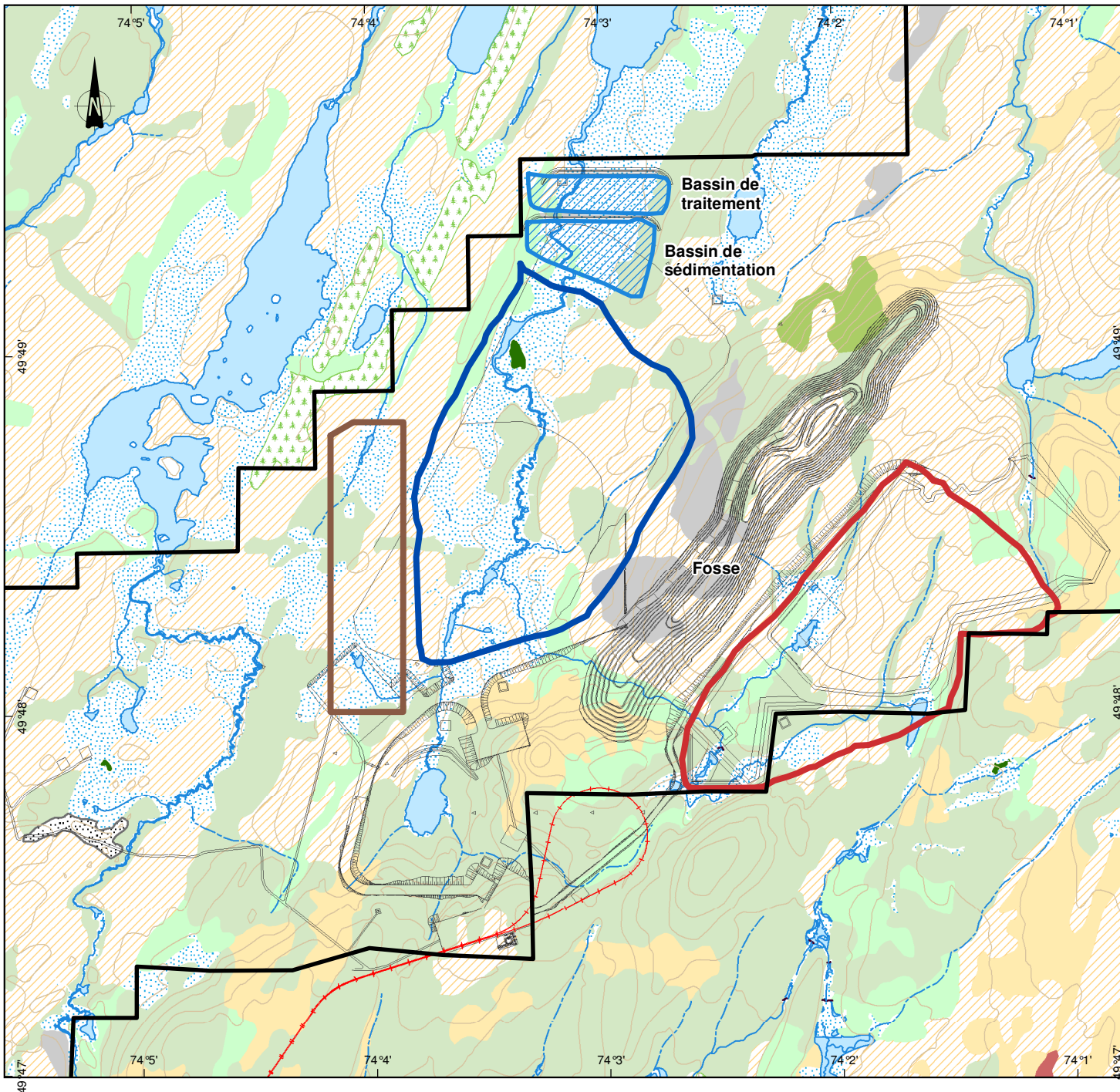
0 300 600 m

UTM, fuseau 18, NAD83

Carte 2

Août 2012





Composantes projet

- Limite du bail minier
- Infrastructures proposées
- + Chemin de fer proposé
- Option de halde de stériles
- Option de parc à résidus fins
- Option de parc à résidus grossiers
- Bassin

Végétation_{psd}

- Eau
- Île
- Milieu humide
- Aulnaie
- Peuplement perturbé
- Plantation
- Feuillu
- Mélangé
- Résineux-Fermé
- Résineux-Ouvert
- Forestier
- Gravière
- Dénudé sec



Exploitation du gisement de fer
au complexe géologique du lac Doré
- Analyse des scénarios de parcs à résidus miniers -

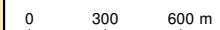
Scénario 6

Sources :

BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
SDA, 1 : 20 000, MRNF Québec, mai 2010
SIEF, MRNF Québec, 2009
Données de projet : S06428A-GR-CR-009-
PLAN_INTERVENTION_GEOTECHNIQUE.DWG,
CIMA, 25 mai 2012

Cartographie : GENIVAR
Fichier : BR_analyse_variantes_S6_120803.mxd

Échelle 1 : 30 000



UTM, fuseau 18, NAD83

Carte 3

Août 2012



Annexe B :
Échelle de valeur des indicateurs

Annexe B : Échelle de valeurs des indicateurs

Consommation de carburant, halde (L/an)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 12 200 000 L/an
5	12 200 000 à 12 400 000 L/an
4	12 400 000 à 12 600 000 L/an
3	12 600 000 à 12 800 000 L/an
2	12 800 000 à 13 000 000 L/an
1	> 13 000 000 L/an

Empreinte au sol (ha)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 440 ha
5	440 à 600 ha
4	600 à 760 ha
3	760 à 920 ha
2	920 à 1 080 ha
1	> 1 080 ha

Élévation max. des haldes (m)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 390 m
5	390 à 500 m
4	500 à 610 m
3	610 à 720 m
2	720 à 830 m
1	> 830 m

Nombre de camion par jour (#)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	10
5	11
4	12
3	13
2	14
1	15

Superficie des milieux humides (ha)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 0,5 ha
5	0,5 à 50 ha
4	50 à 100 ha
3	100 à 150 ha
2	150 à 200 ha
1	> 200 ha

Superficie des habitats terrestres (ha)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 185 ha
5	185 à 255 ha
4	255 à 325 ha
3	325 à 395 ha
2	395 à 460 ha
1	> 460 ha

Longueur des habitats riverains (km)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 10 km
5	10 à 12 km
4	12 à 14 km
3	14 à 16 km
2	16 à 18 km
1	> 18 km

Superficie des lacs empiétés/asséchés (ha)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 0,5 ha
5	0,5 à 1,5 ha
4	1,5 à 2,5 ha
3	2,5 à 3,5 ha
2	3,5 à 4,5 ha
1	> 4,5 ha

Longueur de cours d'eau empiétés/asséchés (km)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 0,3 km
5	0,3 à 1,1 km
4	1,1 à 1,9 km
3	1,9 à 2,7 km
2	2,7 à 3,5 km
1	> 3,5 km

Distance moyenne fosse-halde (km)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 3,2 km
5	3,2 à 3,4 km
4	3,4 à 3,6 km
3	3,6 à 3,8 km
2	3,8 à 4,0 km
1	> 4,0 km

Annexe B : Échelle de valeurs des indicateurs (suite)

Longueur relative de la conduite (résidus) (km)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	Nouvelle conduite < 0,5 km
5	Nouvelle conduite 0,5 à 1,5 km
4	Nouvelle conduite 1,5 à 2,5 km
3	Nouvelle conduite 2,5 à 3,5 km
2	Nouvelle conduite 3,5 à 4,5 km
1	Nouvelle conduite > 4,5 km

Distance maximale usine-parc (km)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 1,5 km
5	1,5 à 2,5 km
4	2,5 à 3,5 km
3	3,5 à 4,5 km
2	4,5 à 5,5 km
1	> 5,5 km

Complexité technique	
Échelle de valeur	Descripteur
6	Négligeable
5	Très faible
4	Faible
3	Modérée
2	Importante
1	Très importante

Longueur des fossés de drainage (halde) (m)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 2 500 m
5	2 500 à 3 875 m
4	3 875 à 5 250 m
3	5 250 à 6 575 m
2	6 575 à 8 000 m
1	> 8 000 m

Superficie des bassins (résidus) (ha)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 110 ha
5	110 à 115 ha
4	115 à 120 ha
3	120 à 125 ha
2	125 à 130 ha
1	> 130 ha

Longueur des digues (résidus) (m)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 1 900 m
5	1 900 à 2 725 m
4	2 725 à 3 550 m
3	3 550 à 4 375 m
2	4 375 à 5 200 m
1	> 5 200 m

Nombre de sous-bassin versant	
Échelle de valeur	Descripteur
6	1
5	2
4	3
3	4
2	5
1	6

Superficie de drainage (résidus) (Mm ²)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 1,5 Mm ²
5	1,5 à 2,0 Mm ²
4	2,0 à 2,5 Mm ²
3	2,5 à 3,0 Mm ²
2	3,0 à 3,5 Mm ²
1	> 3,5 Mm ²

Superficie à revégétaliser (ha)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 300 ha
5	300 à 410 ha
4	410 à 520 ha
3	520 à 630 ha
2	630 à 745 ha
1	> 745 ha

Sup. des sites à potentiel moyen archéologique (ha)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	0 ha
5	1 à 5 ha
4	6 à 10 ha
3	11 à 15 ha
2	16 à 20 ha
1	> 20 ha

Annexe B : Échelle de valeurs des indicateurs (suite)

Degré de perturbation du paysage	
Échelle de valeur	Descripteur
6	Aucune altération de la qualité du paysage notable (peu ou pas perceptible par les utilisateurs)
5	Altération mineure : visible par un petit nombre d'utilisateur du territoire de façon occasionnelle
4	Altération faible : visible par un certain nombre d'utilisateur du territoire de façon occasionnelle
3	Altération moyenne : visible par un certain nombre d'utilisateur de façon fréquente
2	Altération importante : visible par un grand nombre d'utilisateur quotidiennement
1	Altération majeure de la qualité du paysage (perceptible par tous les utilisateurs)

Nombre de baux <250 m	
Échelle de valeur	Descripteur
6	Aucun
5	1
4	2
3	3
2	4
1	>5

Nombre de baux dans un rayon de 1 km	
Échelle de valeur	Descripteur
6	Aucun
5	1 à 5
4	5 à 10
3	10 à 15
2	15 à 20
1	>20

Coût d'aménagement des sites d'entreposage (M\$)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 0,2 M\$
5	0,2 à 0,4 M\$
4	0,4 à 0,6 M\$
3	0,6 à 0,8 M\$
2	0,8 à 1,0 M\$
1	>1,0 M\$

Coût du transport des stériles (\$/tonne)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 1,35 \$/tonne
5	1,35 à 1,45 \$/tonne
4	1,45 à 1,55 \$/tonne
3	1,55 à 1,65 \$/tonne
2	1,65 à 1,75 \$/tonne
1	>1,75 \$/tonne

Coût du transport des résidus (pompage ; \$/tonne)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 1,00 \$/tonne
5	1,00 à 2,125 \$/tonne
4	2,125 à 3,250 \$/tonne
3	3,250 à 4,375 \$/tonne
2	4,375 à 5,50 \$/tonne
1	>5,50 \$/tonne

Coût de revégétalisation (M\$)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	< 6 M\$
5	6 à 7 M\$
4	7 à 8 M\$
3	8 à 9 M\$
2	9 à 10 M\$
1	> 10 M\$

Démantèlement (complexité)	
Échelle de valeur	Descripteur
6	Négligeable
5	Très faible
4	Faible
3	Modérée
2	Grande
1	Très grande

Annexe C :
Analyse quantitative

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Production de gaz à effet de serre

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Consommation de carburant (halde)	3	3	9	3	9
			Pointage de mérite du critère d'évaluation	9	9		15
			Coefficient d'évaluation du mérite	3,0	3,0		5,0

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur la qualité de l'air

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie totale	5	3	15	4	20
Élévation maximale des haldes	1	4	4	4	4	3	3
Nombre de camions	3	1	3	1	3	1	3
			Pointage de mérite du critère d'évaluation	22	27		26
			Coefficient d'évaluation du mérite	2,4	3,0		2,9

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur les milieux humides

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie des milieux humides	5	1	5	3	15
			Pointage de mérite du critère d'évaluation	5	15		15
			Coefficient d'évaluation du mérite	1,0	3,0		3,0

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur la faune terrestre, la faune avienne et les habitats

Indicateur	Variante 4			Variante 5		Variante 6	
	Pondération de l'indicateur	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite
	(P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)
Superficie des habitats terrestres	1	3	3	4	4	4	4
Longueur des habitats riverains	3	2	6	4	12	3	9
Pointage de mérite du critère d'évaluation			9		16		13
Coefficient d'évaluation du mérite			2,3		4,0		3,3

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur l'habitat du poisson

Indicateur	Variante 4			Variante 5		Variante 6	
	Pondération de l'indicateur	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite
	(P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)
Superficie des lacs empiétés/asséchés	5	4	20	3	15	2	10
Longueur des cours d'eau empiétés/asséchés	4	3	12	4	16	4	16
Pointage de mérite du critère d'évaluation			32		31		26
Coefficient d'évaluation du mérite			3,6		3,4		2,9

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception des sites d'entreposage des résidus miniers

Indicateur	Variante 4			Variante 5		Variante 6	
	Pondération de l'indicateur	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite
	(P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)
Distance moyenne maximale fosse-halde	4	3	12	4	16	6	24
Longueur relative de la conduite (résidus)	4	3	12	3	12	3	12
Distance maximale usine-parc	3	5	15	5	15	4	12
Complexité technique	2	2	4	2	4	5	10
Pointage de mérite du critère d'évaluation			43		47		58
Coefficient d'évaluation du mérite			3,3		3,6		4,5

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception des ouvrages de retenus

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Longueur des fossés de drainage (haldes)	1	6	6	6	6
Superficie des bassins (résidus)	2	2	4	2	4	3	6
Longueur des digues (résidus)	4	5	20	5	20	3	12
Pointage de mérite du critère d'évaluation			30		30		24
Coefficient d'évaluation du mérite			4,3		4,3		3,4

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception du système de gestion de l'eau

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Nombre de sous-bassin versant	1	5	5	6	6
Superficie de drainage (résidus)	2	4	8	4	8	3	6
Pointage de mérite du critère d'évaluation			13		14		12
Coefficient d'évaluation du mérite			4,3		4,7		4,0

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception de la fermeture

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie à revégétaliser	1	3	3	5	5
Démantèlement (complexité)	2	3	6	4	8	5	10
Pointage de mérite du critère d'évaluation			9		13		14
Coefficient d'évaluation du mérite			3,0		4,3		4,7

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation : Impact sur le potentiel archéologique

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Sup. des sites à potentiel moyen archéologique	3	6	18	6	18
Pointage de mérite du critère d'évaluation			18		18		18
Coefficient d'évaluation du mérite			6		6		6

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation : Impact sur la qualité du paysage

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Degré de perturbation du paysage	4	6	24	6	24
Pointage de mérite du critère d'évaluation			24		24		24
Coefficient d'évaluation du mérite			6		6		6

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation : Impact sur la villégiature

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Nombre de baux <250 m	4	6	24	6	24
Nombre de baux dans un rayon de 1 km	4	6	24	6	24	6	24
Pointage de mérite du critère d'évaluation			48		48		48
Coefficient d'évaluation du mérite			6,0		6,0		6,0

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Économique

Critère d'évaluation : Coût des investissements

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Coût d'aménagement des sites d'entreposage	3	2	6	2	6
Pointage de mérite du critère d'évaluation			6		6		15
Coefficient d'évaluation du mérite			2		2		5

Compte : Économique

Critère d'évaluation : Coût d'opération

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Coût du transport des stériles	3	3	9	3	9
Coût du transport des résidus (pompage)	3	2	6	2	6	5	15
Pointage de mérite du critère d'évaluation			15		15		33
Coefficient d'évaluation du mérite			2,5		2,5		5,5

Compte : Économique

Critère d'évaluation : Coût de réhabilitation du site

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Coût de revégétalisation	2	2	4	3	6
Pointage de mérite du critère d'évaluation			4		6		8
Coefficient d'évaluation du mérite			2		3		4

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Environnement

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
		Production de gaz à effet de serre	3	3,0	9,0	3,0	9,0
Impact sur la qualité de l'air	3	2,4	7,3	3,0	9,0	2,9	8,7
Impact sur la végétation et les milieux humides	4	1,0	4,0	3,0	12,0	3,0	12,0
Impact sur la faune terrestre, la faune aviaire et les habitats	2	2,3	4,5	4,0	8,0	3,3	6,5
Impact sur l'habitat du poisson	6	3,6	21,3	3,4	20,7	2,9	17,3
Pointage de mérite du critère d'évaluation			46,2		58,7		59,5
Coefficient d'évaluation du mérite			2,6		3,3		3,3

Compte : Technique

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
		Conception des sites d'entreposage des résidus miniers	2	3,3	6,6	3,6	7,2
Conception des ouvrages de retenus	5	4,3	21,4	4,3	21,4	3,4	17,1
Conception du système de gestion de l'eau	6	4,3	26,0	4,7	28,0	4,0	24,0
Conception de la fermeture	1	3,0	3,0	4,3	4,3	4,7	4,7
Pointage de mérite du critère d'évaluation			57,0		61,0		54,7
Coefficient d'évaluation du mérite			4,1		4,4		3,9

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
		Impact sur le potentiel archéologique	1	6,0	6,0	6,0	6,0
Impact sur la qualité du paysage	2	6,0	12,0	6,0	12,0	6,0	12,0
Impact sur la villégiature	3	6,0	18,0	6,0	18,0	6,0	18,0
Pointage de mérite du critère d'évaluation			36		36,0		36,0
Coefficient d'évaluation du mérite			6,0		6,0		6,0

Compte : Économique

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
		Coût des investissements	2	2,0	4,0	5,0	10,0
Coût d'exploitation	4	2,5	10,0	4,5	18,0	3,5	14,0
Coût de réhabilitation du site	6	2,0	12,0	4,0	24,0	5,0	30,0
Pointage de mérite du critère d'évaluation			26,0		52,0		52,0
Coefficient d'évaluation du mérite			2,2		4,3		4,3

Analyse quantitative des indicateurs

Compte	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)
Environnement	6	2,6	15,4	3,3	19,6	3,3	19,8
Technique	3	4,1	12,2	4,4	13,1	3,9	11,7
Socio-économique	1,5	6,0	9,0	6,0	9,0	6,0	9,0
Économique	3	2,2	6,5	4,3	13,0	4,3	13,0
Pointage de mérite du critère d'évaluation			43,1	54,6		53,6	
Coefficient d'évaluation du mérite			3,2	4,0		4,0	

Annexe D :
Analyse de sensibilité

Scénario 1

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Production de gaz à effet de serre

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Consommation de carburant (halde)	1	3	3	3	3
Pointage de mérite du critère d'évaluation			3		3		5
Coefficient d'évaluation du mérite			3,0		3,0		5,0

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur la qualité de l'air

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie totale	1	3	3	4	4
Élévation maximale des haldes	1	4	4	4	4	3	3
Nombre de camions	1	1	1	1	1	1	1
Pointage de mérite du critère d'évaluation			8		9		8
Coefficient d'évaluation du mérite			2,7		3,0		2,7

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur les milieux humides

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie des milieux humides	1	1	1	3	3
Pointage de mérite du critère d'évaluation			1		3		3
Coefficient d'évaluation du mérite			1,0		3,0		3,0

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur la faune terrestre, la faune avienne et les habitats

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie des habitats terrestres	1	3	3	4	4
Longueur des habitats riverains	1	2	2	4	4	3	3
Pointage de mérite du critère d'évaluation			5		8		7
Coefficient d'évaluation du mérite			2,5		4,0		3,5

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur l'habitat du poisson

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie des lacs empiétés/asséchés	1	4	4	3	3
Longueur des cours d'eau empiétés/asséchés	1	3	3	4	4	4	4
Pointage de mérite du critère d'évaluation			7		7		6
Coefficient d'évaluation du mérite			3,5		3,5		3,0

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception des sites d'entreposage des résidus miniers

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Distance moyenne maximale fosse-halde	1	3	3	4	4
Longueur relative de la conduite (résidus)	1	3	3	3	3	3	3
Distance maximale usine-parc	1	5	5	5	5	4	4
Complexité technique	1	3	3	3	3	5	5
Pointage de mérite du critère d'évaluation			14		15		18
Coefficient d'évaluation du mérite			3,5		3,8		4,5

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception des ouvrages de retenus

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Longueur des fossés de drainage (haldes)	1	6	6	6	6
Superficie des bassins (résidus)	1	2	2	2	2	3	3
Longueur des digues (résidus)	1	5	5	5	5	3	3
Pointage de mérite du critère d'évaluation			13		13		12
Coefficient d'évaluation du mérite			4,3		4,3		4,0

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception du système de gestion de l'eau

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Nombre de sous-bassin versant	1	5	5	6	6
Superficie de drainage (résidus)	1	4	4	4	4	3	3
Pointage de mérite du critère d'évaluation			9		10		9
Coefficient d'évaluation du mérite			4,5		5,0		4,5

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception de la fermeture

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie à revégétaliser	1	3	3	5	5
Démantèlement (complexité)	1	3	3	4	4	5	5
Pointage de mérite du critère d'évaluation			6		9		9
Coefficient d'évaluation du mérite			3,0		4,5		4,5

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation : Impact sur le potentiel archéologique

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Sup. des sites à potentiel moyen archéologique	1	6	6	6	6
			6		6		6
			6		6		6

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation : Impact sur la qualité du paysage

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Degré de perturbation du paysage	1	6	6	6	6
			6		6		6
			6		6		6

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation : Impact sur la villégiature

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Nombre de baux <250 m	1	6	6	6	6
Nombre de baux dans un rayon de 1 km	1	6	6	6	6	6	6
			12		12		12
			6		6,0		6,0

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Économique

Critère d'évaluation : Coût des investissements

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Coût d'aménagement des sites d'entreposage	1	2	2	2	2
			2		2		5
			2		2		5

Compte : Économique

Critère d'évaluation : Coût d'opération

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Coût du transport des stériles	1	3	3	3	3
Coût du transport des résidus (pompage)	1	2	2	2	2	5	5
			5		5		11
			2,5		2,5		5,5

Compte : Économique

Critère d'évaluation : Coût de réhabilitation du site

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Coût de revégétalisation	1	2	2	3	3
			2		3		4
			2,0		3,0		4,0

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Environnement

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
		Production de gaz à effet de serre	3	3,0	9,0	3,0	9,0
Impact sur la qualité de l'air	3	2,7	8,0	3,0	9,0	2,7	8,0
Impact sur la végétation et les milieux humides	4	1,0	4,0	3,0	12,0	3,0	12,0
Impact sur la faune terrestre, la faune aviaire et les habitats	2	2,5	5,0	4,0	8,0	3,5	7,0
Impact sur l'habitat du poisson	6	3,5	21,0	3,5	21,0	3,0	18,0
Pointage de mérite du critère d'évaluation			47,0		59,0		60,0
Coefficient d'évaluation du mérite			2,6		3,3		3,3

Compte : Technique

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
		Conception des sites d'entreposage des résidus miniers	2	3,5	7,0	3,8	7,5
Conception des ouvrages de retenus	5	4,3	21,7	4,3	21,7	4,0	20,0
Conception du système de gestion de l'eau	6	4,5	27,0	5,0	30,0	4,5	27,0
Conception de la fermeture	1	3,0	3,0	4,5	4,5	4,5	4,5
Pointage de mérite du critère d'évaluation			58,7		63,7		60,5
Coefficient d'évaluation du mérite			4,2		4,5		4,3

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
		Impact sur le potentiel archéologique	1	6,0	6,0	6,0	6,0
Impact sur la qualité du paysage	2	6,0	12,0	6,0	12,0	6,0	12,0
Impact sur la villégiature	3	6,0	18,0	6,0	18,0	6,0	18,0
Pointage de mérite du critère d'évaluation			36		36,0		36,0
Coefficient d'évaluation du mérite			6,0		6,0		6,0

Compte : Économique

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
		Coût des investissements	2	2,0	4,0	2,0	4,0
Coût d'exploitation	4	2,5	10,0	2,5	10,0	5,5	22,0
Perte d'habitat du poisson	6	2,0	12,0	3,0	18,0	4,0	24,0
Pointage de mérite du critère d'évaluation			26,0		32,0		56,0
Coefficient d'évaluation du mérite			2,2		2,7		4,7

Analyse quantitative des indicateurs

Compte	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)
Environnement	6	2,6	15,7	3,3	19,7	3,3	20,0
Technique	3	4,2	12,6	4,5	13,6	4,3	13,0
Socio-économique	1,5	6,0	9,0	6,0	9,0	6,0	9,0
Économique	3	2,2	6,5	2,7	8,0	4,7	14,0
Pointage de mérite du critère d'évaluation			43,7	50,3		56,0	
Coefficient d'évaluation du mérite			3,2	3,7		4,1	

Scénario 2

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Production de gaz à effet de serre

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Consommation de carburant (halde)	3	3	9	3	9
			Pointage de mérite du critère d'évaluation	9	9		15
			Coefficient d'évaluation du mérite	3,0	3,0		5,0

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur la qualité de l'air

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie totale	5	3	15	4	20
Élévation maximale des haldes	1	4	4	4	4	3	3
Nombre de camions	3	1	3	1	3	1	3
			Pointage de mérite du critère d'évaluation	22	27		26
			Coefficient d'évaluation du mérite	2,4	3,0		2,9

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur les milieux humides

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie des milieux humides	5	1	5	3	15
			Pointage de mérite du critère d'évaluation	5	15		15
			Coefficient d'évaluation du mérite	1,0	3,0		3,0

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur la faune terrestre, la faune avienne et les habitats

Indicateur	Variante 4			Variante 5		Variante 6	
	Pondération de l'indicateur	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite
	(P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)
Superficie des habitats terrestres	1	3	3	4	4	4	4
Longueur des habitats riverains	3	2	6	4	12	3	9
Pointage de mérite du critère d'évaluation			9		16		13
Coefficient d'évaluation du mérite			2,3		4,0		3,3

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur l'habitat du poisson

Indicateur	Variante 4			Variante 5		Variante 6	
	Pondération de l'indicateur	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite
	(P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)
Superficie des lacs empiétés/asséchés	5	4	20	3	15	2	10
Longueur des cours d'eau empiétés/asséchés	4	3	12	4	16	4	16
Pointage de mérite du critère d'évaluation			32		31		26
Coefficient d'évaluation du mérite			3,6		3,4		2,9

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception des sites d'entreposage des résidus miniers

Indicateur	Variante 4			Variante 5		Variante 6	
	Pondération de l'indicateur	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite
	(P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)
Distance moyenne maximale fosse-halde	4	3	12	4	16	6	24
Longueur relative de la conduite (résidus)	4	3	12	3	12	3	12
Distance maximale usine-parc	3	5	15	5	15	4	12
Complexité technique	2	3	6	3	6	5	10
Pointage de mérite du critère d'évaluation			45		49		58
Coefficient d'évaluation du mérite			3,5		3,8		4,5

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception des ouvrages de retenus

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Longueur des fossés de drainage (haldes)	1	6	6	6	6
Superficie des bassins (résidus)	2	2	4	2	4	3	6
Longueur des digues (résidus)	4	5	20	5	20	3	12
Pointage de mérite du critère d'évaluation			30		30		24
Coefficient d'évaluation du mérite			4,3		4,3		3,4

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception du système de gestion de l'eau

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Nombre de sous-bassin versant	1	5	5	6	6
Superficie de drainage (résidus)	2	4	8	4	8	3	6
Pointage de mérite du critère d'évaluation			13		14		12
Coefficient d'évaluation du mérite			4,3		4,7		4,0

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception de la fermeture

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie à revégétaliser	1	3	3	5	5
Démantèlement (complexité)	2	3	6	4	8	5	10
Pointage de mérite du critère d'évaluation			9		13		14
Coefficient d'évaluation du mérite			3,0		4,3		4,7

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation : Impact sur le potentiel archéologique

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Sup. des sites à potentiel moyen archéologique	3	6	18	6	18
Pointage de mérite du critère d'évaluation			18		18		18
Coefficient d'évaluation du mérite			6		6		6

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation : Impact sur la qualité du paysage

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Degré de perturbation du paysage	4	6	24	6	24
Pointage de mérite du critère d'évaluation			24		24		24
Coefficient d'évaluation du mérite			6		6		6

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation : Impact sur la villégiature

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Nombre de baux <250 m	4	6	24	6	24
Nombre de baux dans un rayon de 1 km	4	6	24	6	24	6	24
Pointage de mérite du critère d'évaluation			48		48		48
Coefficient d'évaluation du mérite			6		6,0		6,0

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Économique

Critère d'évaluation : Coût des investissements

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Coût d'aménagement des sites d'entreposage	3	2	6	2	6
			6		6		15
			2		2		5

Compte : Économique

Critère d'évaluation : Coût d'opération

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Coût du transport des stériles	3	3	9	3	9
Coût du transport des résidus (pompage)	3	2	6	2	6	5	15
			15		15		33
			2,5		2,5		5,5

Compte : Économique

Critère d'évaluation : Coût de réhabilitation du site

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Coût de revégétalisation	2	2	4	3	6
			4		6		8
			2,0		3,0		4,0

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Environnement

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
Production de gaz à effet de serre	3	3,0	9,0	3,0	9,0	5,0	15
Impact sur la qualité de l'air	3	2,4	7,3	3,0	9,0	2,9	8,7
Impact sur la végétation et les milieux humides	4	1,0	4,0	3,0	12,0	3,0	12,0
Impact sur la faune terrestre, la faune aviaire et les habitats	2	2,3	4,5	4,0	8,0	3,3	6,5
Impact sur l'habitat du poisson	6	3,6	21,3	3,4	20,7	2,9	17,3
Pointage de mérite du critère d'évaluation			46,2		58,7		59,5
Coefficient d'évaluation du mérite			2,6		3,3		3,3

Compte : Technique

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
Conception des sites d'entreposage des résidus miniers	2	3,5	6,9	3,8	7,5	4,5	8,9
Conception des ouvrages de retenus	5	4,3	21,4	4,3	21,4	3,4	17,1
Conception du système de gestion de l'eau	6	4,3	26,0	4,7	28,0	4,0	24,0
Conception de la fermeture	1	3,0	3,0	4,3	4,3	4,7	4,7
Pointage de mérite du critère d'évaluation			57,4		61,3		54,7
Coefficient d'évaluation du mérite			4,1		4,4		3,9

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
Impact sur le potentiel archéologique	1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Impact sur la qualité du paysage	2	6,0	12,0	6,0	12,0	6,0	12,0
Impact sur la villégiature	3	6,0	18,0	6,0	18,0	6,0	18,0
			Pointage de mérite du critère d'évaluation	36		36,0	36,0
			Coefficient d'évaluation du mérite	6,0		6,0	6,0

Compte : Économique

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
Coût des investissements	2	2,0	4,0	2,0	4,0	5,0	10,0
Coût d'exploitation	4	2,5	10,0	2,5	10,0	5,5	22,0
Perte d'habitat du poisson	6	2,0	12,0	3,0	18,0	4,0	24,0
			Pointage de mérite du critère d'évaluation	26,0		32,0	56,0
			Coefficient d'évaluation du mérite	2,2		2,7	4,7

Analyse quantitative des indicateurs

Compte	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)
Environnement	1	2,6	2,6	3,3	3,3	3,3	3,3
Technique	1	4,1	4,1	4,4	4,4	3,9	3,9
Socio-économique	1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Économique	1	2,2	2,2	2,7	2,7	4,7	4,7
Pointage de mérite du critère d'évaluation			14,8	16,3		17,9	
Coefficient d'évaluation du mérite			3,7	4,1		4,5	

Scénario 3

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Production de gaz à effet de serre

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Consommation de carburant (halde)	3	3	9	3	9
		Pointage de mérite du critère d'évaluation			9		15
		Coefficient d'évaluation du mérite			3,0		5,0

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur la qualité de l'air

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie totale	5	3	15	4	20
Élévation maximale des haldes	1	4	4	4	4	3	3
Nombre de camions	3	1	3	1	3	1	3
		Pointage de mérite du critère d'évaluation			22		26
		Coefficient d'évaluation du mérite			2,4		2,9

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur les milieux humides

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie des milieux humides	5	1	5	3	15
		Pointage de mérite du critère d'évaluation			5		15
		Coefficient d'évaluation du mérite			1,0		3,0

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur la faune terrestre, la faune avienne et les habitats

Indicateur	Variante 4			Variante 5		Variante 6	
	Pondération de l'indicateur	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite
	(P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)
Superficie des habitats terrestres	1	3	3	4	4	4	4
Longueur des habitats riverains	3	2	6	4	12	3	9
Pointage de mérite du critère d'évaluation			9		16		13
Coefficient d'évaluation du mérite			2,3		4,0		3,3

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur l'habitat du poisson

Indicateur	Variante 4			Variante 5		Variante 6	
	Pondération de l'indicateur	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite
	(P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)
Superficie des lacs empiétés/asséchés	5	4	20	3	15	2	10
Longueur des cours d'eau empiétés/asséchés	4	3	12	4	16	4	16
Pointage de mérite du critère d'évaluation			32		31		26
Coefficient d'évaluation du mérite			3,6		3,4		2,9

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception des sites d'entreposage des résidus miniers

Indicateur	Variante 4			Variante 5		Variante 6	
	Pondération de l'indicateur	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite
	(P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)
Distance moyenne maximale fosse-halde	4	3	12	4	16	6	24
Longueur relative de la conduite (résidus)	4	3	12	3	12	3	12
Distance maximale usine-parc	3	5	15	5	15	4	12
Complexité technique	2	3	6	3	6	5	10
Pointage de mérite du critère d'évaluation			45		49		58
Coefficient d'évaluation du mérite			3,5		3,8		4,5

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception des ouvrages de retenus

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Longueur des fossés de drainage (haldes)	1	6	6	6	6
Superficie des bassins (résidus)	2	2	4	2	4	3	6
Longueur des digues (résidus)	4	5	20	5	20	3	12
Pointage de mérite du critère d'évaluation			30		30		24
Coefficient d'évaluation du mérite			4,3		4,3		3,4

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception du système de gestion de l'eau

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Nombre de sous-bassin versant	1	5	5	6	6
Superficie de drainage (résidus)	2	4	8	4	8	3	6
Pointage de mérite du critère d'évaluation			13		14		12
Coefficient d'évaluation du mérite			4,3		4,7		4,0

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception de la fermeture

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie à revégétaliser	1	3	3	5	5
Démantèlement (complexité)	2	3	6	4	8	5	10
Pointage de mérite du critère d'évaluation			9		13		14
Coefficient d'évaluation du mérite			3,0		4,3		4,7

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation : Impact sur le potentiel archéologique

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Sup. des sites à potentiel moyen archéologique	3	6	18	6	18
Pointage de mérite du critère d'évaluation			18		18		18
Coefficient d'évaluation du mérite			6		6		6

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation : Impact sur la qualité du paysage

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Degré de perturbation du paysage	4	6	24	6	24
Pointage de mérite du critère d'évaluation			24		24		24
Coefficient d'évaluation du mérite			6		6		6

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation : Impact sur la villégiature

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Nombre de baux <250 m	4	6	24	6	24
Nombre de baux dans un rayon de 1 km	4	6	24	6	24	6	24
Pointage de mérite du critère d'évaluation			48		48		48
Coefficient d'évaluation du mérite			6		6,0		6,0

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Économique

Critère d'évaluation : Coût des investissements

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Coût d'aménagement des sites d'entreposage	3	2	6	2	6
			6		6		15
			2		2		5

Compte : Économique

Critère d'évaluation : Coût d'opération

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Coût du transport des stériles	3	3	9	3	9
Coût du transport des résidus (pompage)	3	2	6	2	6	5	15
			15		15		33
			2,5		2,5		5,5

Compte : Économique

Critère d'évaluation : Coût de réhabilitation du site

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Coût de revégétalisation	2	2	4	3	6
			4		6		8
			2,0		3,0		4,0

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Environnement

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
Production de gaz à effet de serre	3	3,0	9,0	3,0	9,0	5,0	15
Impact sur la qualité de l'air	3	2,4	7,3	3,0	9,0	2,9	8,7
Impact sur la végétation et les milieux humides	4	1,0	4,0	3,0	12,0	3,0	12,0
Impact sur la faune terrestre, la faune aviaire et les habitats	2	2,3	4,5	4,0	8,0	3,3	6,5
Impact sur l'habitat du poisson	6	3,6	21,3	3,4	20,7	2,9	17,3
			Pointage de mérite du critère d'évaluation	46,2		58,7	59,5
			Coefficient d'évaluation du mérite	2,6		3,3	3,3

Compte : Technique

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
Conception des sites d'entreposage des résidus miniers	2	3,5	6,9	3,8	7,5	4,5	8,9
Conception des ouvrages de retenus	5	4,3	21,4	4,3	21,4	3,4	17,1
Conception du système de gestion de l'eau	6	4,3	26,0	4,7	28,0	4,0	24,0
Conception de la fermeture	1	3,0	3,0	4,3	4,3	4,7	4,7
			Pointage de mérite du critère d'évaluation	57,4		61,3	54,7
			Coefficient d'évaluation du mérite	4,1		4,4	3,9

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
		Impact sur le potentiel archéologique	1	6,0	6,0	6,0	6,0
Impact sur la qualité du paysage	2	6,0	12,0	6,0	12,0	6,0	12,0
Impact sur la villégiature	3	6,0	18,0	6,0	18,0	6,0	18,0
Pointage de mérite du critère d'évaluation			36		36,0		36,0
Coefficient d'évaluation du mérite			6,0		6,0		6,0

Compte : Économique

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
		Coût des investissements	2	2,0	4,0	2,0	4,0
Coût d'exploitation	4	2,5	10,0	2,5	10,0	5,5	22,0
Perte d'habitat du poisson	6	2,0	12,0	3,0	18,0	4,0	24,0
Pointage de mérite du critère d'évaluation			26,0		32,0		56,0
Coefficient d'évaluation du mérite			2,2		2,7		4,7

Analyse quantitative des indicateurs

Compte	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)
Environnement	3	2,6	7,7	3,3	9,8	3,3	9,9
Technique	1,5	4,1	6,1	4,4	6,6	3,9	5,9
Socio-économique	1,5	6,0	9,0	6,0	9,0	6,0	9,0
Économique	4	2,2	8,7	2,7	10,7	4,7	18,7
Pointage de mérite du critère d'évaluation			31,5	36,0		43,4	
Coefficient d'évaluation du mérite			3,2	3,6		4,3	

Scénario 4

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Production de gaz à effet de serre

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Consommation de carburant (halde)	3	3	9	3	9
			Pointage de mérite du critère d'évaluation	9	9		15
			Coefficient d'évaluation du mérite	3,0	3,0		5,0

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur la qualité de l'air

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie totale	5	3	15	4	20
Élévation maximale des haldes	1	4	4	4	4	3	3
Nombre de camions	3	1	3	1	3	1	3
			Pointage de mérite du critère d'évaluation	22	27		26
			Coefficient d'évaluation du mérite	2,4	3,0		2,9

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur les milieux humides

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie des milieux humides	5	1	5	3	15
			Pointage de mérite du critère d'évaluation	5	15		15
			Coefficient d'évaluation du mérite	1,0	3,0		3,0

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur la faune terrestre, la faune avienne et les habitats

Indicateur	Variante 4			Variante 5		Variante 6	
	Pondération de l'indicateur	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite
	(P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)
Superficie des habitats terrestres	1	3	3	4	4	4	4
Longueur des habitats riverains	3	2	6	4	12	3	9
Pointage de mérite du critère d'évaluation			9		16		13
Coefficient d'évaluation du mérite			2,3		4,0		3,3

Compte : Environnement

Critère d'évaluation : Impact sur l'habitat du poisson

Indicateur	Variante 4			Variante 5		Variante 6	
	Pondération de l'indicateur	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite
	(P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)
Superficie des lacs empiétés/asséchés	5	4	20	3	15	2	10
Longueur des cours d'eau empiétés/asséchés	4	3	12	4	16	4	16
Pointage de mérite du critère d'évaluation			32		31		26
Coefficient d'évaluation du mérite			3,6		3,4		2,9

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception des sites d'entreposage des résidus miniers

Indicateur	Variante 4			Variante 5		Variante 6	
	Pondération de l'indicateur	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite	Valeur de l'indicateur	Pointage de mérite
	(P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)	(S)	(S x P)
Distance moyenne maximale fosse-halde	4	3	12	4	16	6	24
Longueur relative de la conduite (résidus)	4	3	12	3	12	3	12
Distance maximale usine-parc	3	5	15	5	15	4	12
Complexité technique	2	3	6	3	6	5	10
Pointage de mérite du critère d'évaluation			45		49		58
Coefficient d'évaluation du mérite			3,5		3,8		4,5

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception des ouvrages de retenus

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Longueur des fossés de drainage (haldes)	1	6	6	6	6
Superficie des bassins (résidus)	2	2	4	2	4	3	6
Longueur des digues (résidus)	4	5	20	5	20	3	12
Pointage de mérite du critère d'évaluation			30		30		24
Coefficient d'évaluation du mérite			4,3		4,3		3,4

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception du système de gestion de l'eau

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Nombre de sous-bassin versant	1	5	5	6	6
Superficie de drainage (résidus)	2	4	8	4	8	3	6
Pointage de mérite du critère d'évaluation			13		14		12
Coefficient d'évaluation du mérite			4,3		4,7		4,0

Compte : Technique

Critère d'évaluation : Conception de la fermeture

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Superficie à revégétaliser	1	3	3	5	5
Démantèlement (complexité)	2	3	6	4	8	5	10
Pointage de mérite du critère d'évaluation			9		13		14
Coefficient d'évaluation du mérite			3,0		4,3		4,7

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation : Impact sur le potentiel archéologique

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Sup. des sites à potentiel moyen archéologique	3	6	18	6	18
Pointage de mérite du critère d'évaluation			18		18		18
Coefficient d'évaluation du mérite			6		6		6

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation : Impact sur la qualité du paysage

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Degré de perturbation du paysage	4	6	24	6	24
Pointage de mérite du critère d'évaluation			24		24		24
Coefficient d'évaluation du mérite			6		6		6

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation : Impact sur la villégiature

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Nombre de baux <250 m	4	6	24	6	24
Nombre de baux dans un rayon de 1 km	4	6	24	6	24	6	24
Pointage de mérite du critère d'évaluation			48		48		48
Coefficient d'évaluation du mérite			6		6,0		6,0

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Économique

Critère d'évaluation : Coût des investissements

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Coût d'aménagement des sites d'entreposage	3	2	6	2	6
			6		6		15
			2		2		5

Compte : Économique

Critère d'évaluation : Coût d'opération

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Coût du transport des stériles	3	3	9	3	9
Coût du transport des résidus (pompage)	3	2	6	2	6	5	15
			15		15		33
			2,5		2,5		5,5

Compte : Économique

Critère d'évaluation : Coût de réhabilitation du site

Indicateur	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)	Valeur de l'indicateur (S)	Pointage de mérite (S x P)
		Coût de revégétalisation	2	2	4	3	6
			4		6		8
			2,0		3,0		4,0

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Environnement

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
Production de gaz à effet de serre	3	3,0	9,0	3,0	9,0	5,0	15
Impact sur la qualité de l'air	3	2,4	7,3	3,0	9,0	2,9	8,7
Impact sur la végétation et les milieux humides	4	1,0	4,0	3,0	12,0	3,0	12,0
Impact sur la faune terrestre, la faune aviaire et les habitats	2	2,3	4,5	4,0	8,0	3,3	6,5
Impact sur l'habitat du poisson	6	3,6	21,3	3,4	20,7	2,9	17,3
			Pointage de mérite du critère d'évaluation	46,2		58,7	59,5
			Coefficient d'évaluation du mérite	2,6		3,3	3,3

Compte : Technique

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
Conception des sites d'entreposage des résidus miniers	2	3,5	6,9	3,8	7,5	4,5	8,9
Conception des ouvrages de retenus	5	4,3	21,4	4,3	21,4	3,4	17,1
Conception du système de gestion de l'eau	6	4,3	26,0	4,7	28,0	4,0	24,0
Conception de la fermeture	1	3,0	3,0	4,3	4,3	4,7	4,7
			Pointage de mérite du critère d'évaluation	57,4		61,3	54,7
			Coefficient d'évaluation du mérite	4,1		4,4	3,9

Analyse quantitative des indicateurs

Compte : Socio-économique

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
		Impact sur le potentiel archéologique	1	6,0	6,0	6,0	6,0
Impact sur la qualité du paysage	2	6,0	12,0	6,0	12,0	6,0	12,0
Impact sur la villégiature	3	6,0	18,0	6,0	18,0	6,0	18,0
Pointage de mérite du critère d'évaluation			36		36,0		36,0
Coefficient d'évaluation du mérite			6,0		6,0		6,0

Compte : Économique

Critère d'évaluation	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)	Valeur de l'indicateur (R _S)	Pointage de mérite (R _S x P)
		Coût des investissements	2	2,0	4,0	2,0	4,0
Coût d'exploitation	4	2,5	10,0	2,5	10,0	5,5	22,0
Perte d'habitat du poisson	6	2,0	12,0	3,0	18,0	4,0	24,0
Pointage de mérite du critère d'évaluation			26,0		32,0		56,0
Coefficient d'évaluation du mérite			2,2		2,7		4,7

Analyse quantitative des indicateurs

Compte	Pondération de l'indicateur (P)	Variante 4		Variante 5		Variante 6	
		Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)	Valeur de l'indicateur (R _a)	Pointage de mérite (R _a x P)
Environnement	3,5	2,6	9,0	3,3	11,4	3,3	11,6
Technique	0,5	4,1	2,0	4,4	2,2	3,9	2,0
Socio-économique	0,5	6,0	3,0	6,0	3,0	6,0	3,0
Économique	0,5	2,2	1,1	2,7	1,3	4,7	2,3
		Pointage de mérite du critère d'évaluation			15,1		17,9
		Coefficient d'évaluation du mérite			3,0		3,6

Annexe 3 :
Bilan de la gestion des eaux

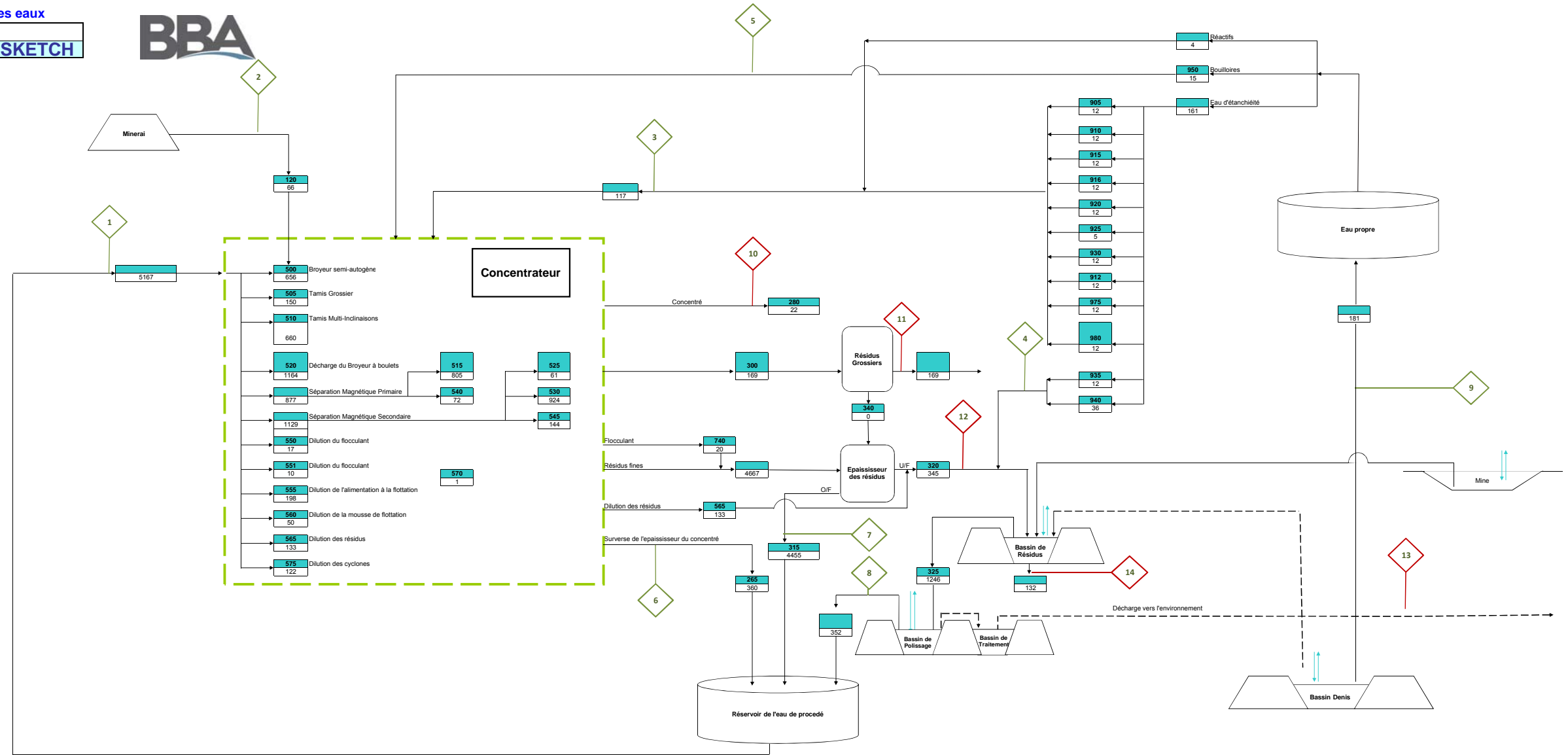
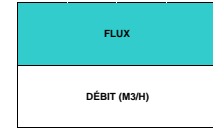
Flowsheet: Gestion des eaux

Projet: 3917904
Client : BlackRock Metals Inc.

SKETCH



LÉGENDE



Intrants

Nom	Description	Débit (eau) m3/h	Provenance	Destination
1	Eau de procédé	5167	Réservoir d'eau de procédé	Concentrateur
2	Minerai concassé	66	Pile de stockage	Concentrateur
3	Eau fraîche	117	Réservoir d'eau fraîche	Concentrateur
4	Eau d'étanchéité	48	Réservoir d'eau fraîche	Pompes de résidus (tailings)
5	Eau d'alimentation des bouilloires	15	Réservoir d'eau fraîche	Bouilloires
6	Surverse de l'épaississeur du concentré	360	Réservoir d'eau de procédé	Bouilloires
7	Surverse de l'épaississeur des résidus	4455	Réservoir d'eau de procédé	Bouilloires
8	Eau supplémentaire (d'appoint)	352	Bassin de polissage	Bouilloires
9	Eau fraîche	180	Bassin d'eau fraîche	Bouilloires

Extrants

Nom	Description	Débit (eau) m3/h	Provenance	Destination
10	Eau dans le concentré	22	Concentrateur	Transport au port
11	Eau dans les "coarse tailings"	169	Concentrateur	Pile de stockage
12	Sousverse de l'épaississeur des résidus	345	Concentrateur	Parc de résidus (tailings)
13	Surverse vers l'environnement	voir tableau 1 et 2	Bassin de traitement	environnement
14	Eau perdu "piégé" dans les résidus	132	Résidus	Parc de résidus (tailings)

Annexe 4 :
Eaux de drainage

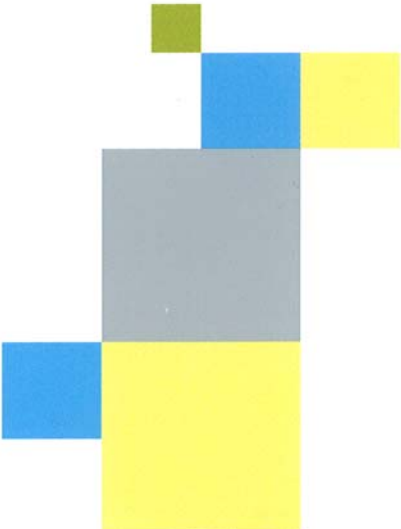
Bassin Denis	Zones	Superficie (m2)	Coefficient de ruissellement	Superficie ajuster (m2)	Precipitation annuelle(m)	Eau Recueillies (m3)	Eau Recueillies par bassin versant (m3)
Pre-Production	Side of mine	352 625	0,3	105787,5	0,9615	101 715	2 000 841
	Waste pile	1 526 491	0,3	457947,3	0,9615	440 316	
	Around pile	1 640 995	0,3	492298,5	0,9615	473 345	
	other pile	133 600	0,3	40080	0,9615	38 537	
	Area	768 021	0,3	230406,3	0,9615	221 536	
		575 748	0,3	172724,4	0,9615	166 075	
		131 478	0,3	39443,4	0,9615	37 925	
	LAC DENIS	181 734	0,95	172647,3	0,9615	166 000	
	Roads	713 370	0,3	214011	0,9615	205 772	
	Half of mine	518 706	0,3	155611,8	0,9615	149 621	
	6 542 768	0,32	2 080 957,50	0,9615	2 000 841		
Year 1		352 625	0,3	105787,5	0,9615	101 715	9 966 628
		1 526 491	0,3	457947,3	0,9615	440 316	
		1 640 995	0,3	492298,5	0,9615	473 345	
		133 600	0,6	80160	0,9615		
		768 021	0,5	384010,5	0,9615		
		575 748	0,5	287874	0,9615	49	
		131 478	0,6	78886,8	0,9615		
	LAC DENIS	181 734	0,95	172647,3	0,9615		
	Roads	713 370	0,6	428022	0,9615		
	Half of mine	345 977	0,3	103793,0706	0,9615		
	6 370 039	0,406814936	2 591 426,97	0,9615	2 491 657		
Year 4	Side of mine	352 625	0,3	105787,5	0,9615	101 715	9 767 333
	Waste pile	1 526 491	0,3	457947,3	0,9615	440 316	
	Around pile	1 640 995	0,3	492298,5	0,9615	473 345	
	other pile	133 600	0,6	80160	0,9615		
	Area	768 021	0,5	384010,5	0,9615		
		575 748	0,5	287874	0,9615		
		131 478	0,6	78886,8	0,9615		
	LAC DENIS	181 734	0,95	172647,3	0,9615		
	Roads	713 370	0,6	428022	0,9615		
	Half of mine	173 248	0,3	51974,3412	0,9615		
	6 197 310	0,409792042	2 539 608,24	0,9615	2 441 833		
Year 8	Side of mine	352 625	0,3	105787,5	0,9615	101 715	10 458 408
	Waste pile	1 526 491	0,3	457947,3	0,9615	440 316	
	Around pile	1 640 995	0,3	492298,5	0,9615	473 345	
	other pile	133 600	0,6	80160	0,9615		
	Area	768 021	0,5	384010,5	0,9615		
		575 748	0,5	287874	0,9615		
		131 478	0,6	78886,8	0,9615		
	LAC DENIS	181 734	0,95	172647,3	0,9615		
	Roads	713 370	0,6	428022	0,9615		
	Half of mine	0	0,3	0	0,9615		
	6 024 062	0,412949585	2 487 633,90	0,9615	2 391 860		

Bassin de residus	Zones	Superficie (m2)	Coefficient de ruissellement	Superficie ajuster (m2)	Precipitation annuelle(m)	Eau Recueillies (m3)	Eau Recueillies par bassin versant (m3)	
Pre-Production	Tailings pond land	1 661 382	0,5	830691	0,9615	798 709	1 372 094	
	Land to west	438 998	0,3	131699,25	0,9615	126 629		
	Mine runoff	518 706	0,3	155611,8	0,9615	149 621		
	Tailings pond water	0	0,95	0	0,9615			
	Grossiers pile	1 030 109	0,3	309032,7	0,9615			
					0	0,9615		
					0	0,9615		
					0	0,9615		
					0	0,9615		
		3 649 195	0,391054725	1 427 034,75	0,9615	1 372 094		
Year 1	Tailings pond land	1 495 244	0,5	747621,9	0,9615	718 838	5 576 616	
	Land to west	438 998	0,3	131699,25	0,9615	126 629		
	Mine runoff	345 977	0,3	103793,0706	0,9615	99 797		
	Tailings pond water	166 138	0,95	157831,29	0,9615			
	Grossiers pile	1 030 109	0,3	309032,7	0,9615			
					0	0,9615		
					0	0,9615		
					0	0,9615		
					0	0,9615		
		3 476 465	0,417084033	1 449 978,21	0,9615	1 394 154		
Year 4	Tailings pond land	1 246 037	0,5	623018,25	0,9615	599 032	5 808 624	
	Land to west	438 998	0,3	131699,25	0,9615	126 629		
	Mine runoff	173 248	0,3	51974,3412	0,9615	49 973		
	Tailings pond water	415 346	0,95	394578,225	0,9615			
	Grossiers pile	1 030 109	0,3	309032,7	0,9615			
					0	0,9615		
					0	0,9615		
					0	0,9615		
					0	0,9615		
		3 303 736	0,457149914	1 510 302,77	0,9615	1 452 156		
Year 8	Tailings pond land	830 691	0,5	415345,5	0,9615	399 355	6 916 824	
	Land to west	438 998	0,3	131699,25	0,9615	126 629		
	Mine runoff	0	0,3	0	0,9615	0		
	Tailings pond water	830 691	0,95	789156,45	0,9615			
	Grossiers pile	1 030 109	0,3	309032,7	0,9615			
					0	0,9615		
					0	0,9615		
					0	0,9615		
					0	0,9615		
		3 130 489	0,525551811	1 645 233,90	0,9615	1 581 892		

Polishing Pond	Zones	Superficie (m2)	Coefficient de ruissellement	Superficie ajuster (m2)	Precipitation annuelle(m)	Eau Recueillies (m3)	Eau Recueillies par bassin versant (m3)
Pre-Production	Pond Land	391 478	0,9	352330,2	0,9615	338 765	465 394
	Pond Water	0	0,9	0	0,9615	0	
	Land Runoff	438 998	0,3	131699,25	0,9615	126 629	
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
			830 476	0,582834111	484029,45	0,9615	
Year 1	Pond Land	391 478	0,95	371904,1	0,9615	357 586	1 936 858
	Pond Water	0	0,9	0	0,9615	0	
	Land Runoff	438 998	0,3	131699,25	0,9615	126 629	
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
			830 476	0,606403621	503603,35	0,9615	
Year 4	Pond Land	391 478	0,95	371904,1	0,9615	357 586	1 936 858
	Pond Water	0	0,9	0	0,9615	0	
	Land Runoff	438 998	0,3	131699,25	0,9615	126 629	
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
			830 476	0,606403621	503603,35	0,9615	
Year 8	Pond Land	391 478	0,95	371904,1	0,9615	357 586	2 117 228
	Pond Water	0	0,9	0	0,9615	0	
	Land Runoff	438 998	0,3	131699,25	0,9615	126 629	
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
			830 476	0,606403621	503603,35	0,9615	

Mine	Zones	Superficie (m2)	Coefficient de ruissellement	Superficie ajuster (m2)	Precipitation annuelle(m)	Eau Recueillies (m3)	Eau Recueillies par bassin versant (m3)
Pre-Production	Mine	0	0,8	0	0,9615	0	0
				0	0,9615	0	
				0	0,9615	0	
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
			0	0	0	0,9615	
Year 1	Mine	345 458	0,8	276366,5568	0,9615	265 726	1 062 906
				0	0,9615	0	
				0	0,9615	0	
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
			345 458	0,8	276366,5568	0,9615	
Year 4	Mine	690 916	0,8	552733,1136	0,9615	531 453	2 125 812
				0	0,9615	0	
				0	0,9615	0	
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
			690 916	0,8	552733,1136	0,9615	
Year 8	Mine	1 037 412	0,8	829929,6	0,9615	797 977	3 489 156
				0	0,9615	0	
				0	0,9615	0	
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
				0	0,9615		
			1 037 412	0,8	829929,6	0,9615	

***Annexe 5 :
Étude complémentaire
du milieu biologique***



***Exploitation du gisement
de fer au complexe
géologique du lac Doré***

***Étude complémentaire du
milieu biologique***



***Exploitation du gisement de fer au complexe
géologique du lac Doré***

Étude complémentaire du milieu biologique

Rapport préliminaire

Approuvé par :



Luc Bouchard, chargé de projet

NOTE AU LECTEUR

Ce document comprend les résultats des inventaires complémentaires effectués à l'été 2012 pour les volets touchant au site minier et à la construction d'une nouvelle voie ferrée. Cette étude a été produite afin de compléter la description du milieu récepteur contenu dans l'étude d'impact sur l'environnement (Entraco 2011) suite aux questions et commentaires des autorités fédérales et provinciales ainsi que dans le but de décrire les composantes sensibles à proximité du projet de construction de la nouvelle voie ferrée.

ENTRACO. 2011. *Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social, exploitation du gisement de fer – complexe géologique du lac Doré*. Pagination multiple.

Référence à citer :

GENIVAR. 2012. *Exploitation du gisement de fer au complexe géologique du lac Doré – Étude complémentaire du milieu biologique*. Rapport réalisé pour Métaux BlackRock. Pagination multiple.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Métaux BlackRock inc.

Jacqueline Leroux	Ingénieure, VP régionale Environnement
René Scherrer	Ingénieur, VP Développement minier
Steve Simard	Ingénieur, Surintendant Services techniques mines

GENIVAR inc.

Martin Larose	Biologiste, Directeur de projet
Luc Bouchard	Biologiste, Chargé de projet
Jean Lavoie	Géographe M.A.
Jean-François Poulin	Biologiste
Lisette Roberge	Ingénieure forestière
Derek Lynch	Botaniste
Benoît Laliberté	Biologiste
Simon Duval	Technicien de la faune
Mireille Simard	Technicienne forestière
Daniel Daigneault	Aide-technique
Mélissa Gaudreault	Cartographie
Martine Leclair	Cartographie
Marie-Michèle Lévesque	Cartographie
Nancy Imbeault	Secrétariat

Réjean Benoît, Biologiste-conseil Enr.

Réjean Benoît	Biologiste
---------------	------------

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1-1
2	ZONE D'ÉTUDE	2-1
3	VÉGÉTATION.....	3-1
3.1	Zone d'étude de la végétation	3-1
3.2	Méthodologie	3-2
3.2.1	Recherche d'informations existantes	3-2
3.2.2	Photo-interprétation et cartographie.....	3-3
3.2.3	Inventaire de terrain	3-3
3.2.4	Caractérisation des milieux humides.....	3-4
3.2.5	Inventaire des espèces floristiques à statut particulier.....	3-4
3.2.6	Analyse et résultats	3-5
3.3	Résultats.....	3-5
3.3.1	Les habitats forestiers	3-6
3.3.1.1	Description du milieu physique	3-6
3.3.1.2	Les perturbations naturelles et anthropiques.....	3-8
3.3.1.3	Les habitats forestiers.....	3-10
3.3.2	Milieux humides.....	3-20
3.3.2.1	Tourbières ombrotrophes	3-27
3.3.2.2	Tourbières boisées	3-27
3.3.2.3	Cédrière	3-28
3.3.2.4	Marécages arbustifs	3-28
3.3.2.5	Tourbières minérotrophes.....	3-29
3.3.2.6	Marais	3-30
3.3.2.7	Marécages arborés.....	3-30
3.4	Plantes vasculaires à statut particulier	3-30
3.4.1	Inventaire des espèces floristiques à statut particulier.....	3-30
3.4.2	Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes.....	3-31
3.4.2.1	Aréthuse bulbeuse (<i>Arethusa bulbosa</i>)	3-31
3.4.2.2	Matteuccie fougère-à-l'autruche (<i>Matteuccia struthiopteris</i>).....	3-33
3.4.2.3	Utriculaire à fleur inversée (<i>Utricularia resupinata</i>).....	3-33
3.5	Diversité floristique	3-33
4	FAUNE AVIAIRE	4-1
4.1	Méthodologie	4-1
4.1.1	Sauvagine et autres espèces aquatiques	4-1
4.1.1.1	Plan d'échantillonnage.....	4-1
4.1.1.2	Inventaires	4-1
4.1.1.3	Analyse des données	4-2
4.1.2	Oiseaux de proie et grand corbeau	4-5

4.1.2.1	Plan d'échantillonnage.....	4-5
4.1.2.2	Inventaire	4-5
4.1.2.3	Analyse des données	4-6
4.1.3	Oiseaux terrestres	4-7
4.1.3.1	Plans d'échantillonnage.....	4-7
4.1.3.2	Inventaire	4-8
4.1.3.3	Analyse des données	4-12
4.1.4	Limicoles	4-14
4.1.4.1	Plan d'échantillonnage.....	4-14
4.1.4.2	Inventaire	4-14
4.1.4.3	Analyse des données	4-14
4.1.5	Espèces à statut précaire.....	4-14
4.2	Résultats.....	4-14
4.2.1	Sauvagine et plongeon huard	4-15
4.2.1.1	Travaux de terrain.....	4-15
4.2.1.2	Richesse et abondance totale	4-15
4.2.1.3	Indice phénologique (IP).....	4-15
4.2.1.4	Chronologie de la reproduction.....	4-16
4.2.1.5	Abondance lors du premier inventaire	4-17
4.2.1.6	Abondance lors du second inventaire.....	4-19
4.2.1.7	Rapport couvées/couples	4-21
4.2.1.8	Utilisation des habitats.....	4-22
4.2.1.9	Autres espèces aquatiques	4-23
4.2.2	Oiseaux de proie et grand corbeau.....	4-23
4.2.3	Oiseaux terrestres	4-24
4.2.3.1	Richesse et abondance totale	4-24
4.2.3.2	Richesse et abondance par type d'habitat.....	4-24
4.2.3.3	Utilisation de l'habitat.....	4-27
4.2.3.4	Utilisation des milieux humides.....	4-33
4.2.4	Oiseaux de rivages.....	4-33
4.2.4.1	Richesse et abondance totale	4-33
4.2.4.2	Richesse et abondance par type d'habitat.....	4-34
4.2.4.3	Utilisation de l'habitat.....	4-34
4.2.5	Espèces à statut précaire.....	4-34
5	ÉVALUATION DES IMPACTS	5-1
5.1	Végétation	5-1
5.1.1	Site d'implantation du complexe minier.....	5-1
5.1.1.1	Milieux terrestres	5-1
5.1.1.2	Milieux humides	5-2
5.1.1.3	Évaluation de l'impact résiduel	5-9
5.1.2	Construction de la voie ferrée proposée	5-9

5.1.2.1	Milieux terrestres	5-9
5.1.2.2	Milieux humides	5-10
5.2	Faune aviaire	5-11
5.2.1	Projet minier	5-11
5.2.1.1	Sauvagine et plongeon huard	5-11
5.2.1.2	Oiseaux de proie	5-12
5.2.1.3	Oiseaux terrestres	5-12
5.2.1.4	Oiseaux de rivage	5-13
5.2.1.5	Espèces à statut précaire	5-13
5.2.1.6	Évaluation de l'impact résiduel	5-14
5.2.2	Projet de voie ferrée	5-19
5.2.2.1	Sauvagine et plongeon huard	5-19
5.2.2.2	Oiseaux de proie	5-19
5.2.2.3	Oiseaux terrestres	5-19
5.2.2.4	Oiseaux de rivage	5-20
5.2.2.5	Espèces à statut précaire	5-20
6	RÉFÉRENCES.....	6-1

TABLEAUX

Tableau 3-1 :	Caractéristiques climatiques de la région écologique 6C et de ses voisines (MRNF 2004)	3-2
Tableau 3-2 :	Définitions des strates de végétation	3-4
Tableau 3-3 :	Classes de recouvrement	3-4
Tableau 3-4 :	Répartition de la superficie des zones d'étude de la mine et du chemin de fer en fonction des types d'habitat	3-6
Tableau 3-5 :	Répartition de la superficie forestière en fonction des classes de pente	3-7
Tableau 3-6 :	Répartition de la superficie en fonction des types de dépôt de surface et du régime hydrique des stations	3-7
Tableau 3-7 :	Superficies affectées par les perturbations naturelles et anthropiques.....	3-8
Tableau 3-8 :	Description des habitats forestiers et de la végétation actuelle	3-11
Tableau 3-9 :	Répartition des habitats forestiers en fonction de la végétation potentielle des stations forestières et des types écologiques	3-18
Tableau 3-10 :	Nombre et superficie des milieux humides répertoriés dans la zone d'étude de la mine et du chemin de fer	3-20
Tableau 3-11 :	Liste des espèces à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude avec leur rang de priorité et l'habitat préférentiel	3-32
Tableau 4-1 :	Distance (km) déterminant les couples potentiels d'oiseaux de proie et de grand corbeau pour les espèces observées dans la zone d'étude	4-7
Tableau 4-2 :	Principaux habitats terrestres retrouvés dans la zone d'étude et effort d'inventaire au niveau des stations d'écoute	4-8
Tableau 4-3 :	Principaux habitats terrestres retrouvés dans la zone d'étude et effort d'inventaire.....	4-12
Tableau 4-4 :	Nombre d'observations selon la taille des groupes d'anatidés et de plongeurs huard observés au cours de l'inventaire des couples nicheurs.....	4-15
Tableau 4-5 :	Indice phénologique des principales espèces de la sauvagine observées au cours de l'inventaire des couples nicheurs.....	4-16
Tableau 4-6 :	Nombre de couvées par espèce selon la classe d'âge au cours de l'inventaire hélicoptère du 12 et 13 juillet 2012	4-16
Tableau 4-7 :	Date du début de la ponte, du début de l'incubation et de l'éclosion par espèce dans la zone d'étude	4-17
Tableau 4-8 :	Effectif total de la population (par sexe et âge) recensé dans les parcelles lors de l'inventaire des couples nicheurs	4-18
Tableau 4-9 :	Effectif total de la population (par sexe et âge) recensé à l'extérieur des parcelles lors de l'inventaire des couples nicheurs	4-18
Tableau 4-10 :	Densités surfacique (par 25 km ²) et linéaire (par 10 km de rive) de l'effectif total et des équivalents-couples lors de l'inventaire des couples nicheurs	4-19
Tableau 4-11 :	Effectif total de la population (par sexe et âge) recensé lors de l'inventaire des couvées.....	4-20
Tableau 4-12 :	Densités surfacique (par 25 km ²) et linéaire (par 10 km de rive) de l'effectif total, des adultes sans couvées et des couvées lors de l'inventaire des couvées.....	4-20
Tableau 4-13 :	Abondance des canetons dans les couvées observées	4-21
Tableau 4-14 :	Rapport couvées/couples des principales espèces (n ≥ 3 couvées) de la sauvagine	4-21

Tableau 4-15 :	Distribution des observations d'équivalents-couples selon le type d'habitat.....	4-22
Tableau 4-16 :	Distribution des observations de couvées selon le type d'habitat.....	4-22
Tableau 4-17 :	Distribution des observations d'adultes sans couvées selon le type d'habitat.....	4-23
Tableau 4-18 :	Observations d'oiseaux de proie adultes et de grand corbeau durant la période de nidification et nombre de couples nicheurs estimés.....	4-24
Tableau 4-19 :	Richesse spécifique et indices de diversité pour chaque type d'habitat	4-27
Tableau 4-20 :	Constance, densité et indice ponctuel d'abondance des oiseaux forestiers observé dans les habitats de résineux ouverts.	4-28
Tableau 4-21 :	Constance, densité et indice ponctuel d'abondance des oiseaux forestiers observés dans les habitats de résineux fermés	4-29
Tableau 4-22 :	Constance, densité et indice ponctuel d'abondance des oiseaux forestiers observés dans les peuplements mélangés	4-30
Tableau 4-23 :	Constance, densité et indice ponctuel d'abondance des oiseaux forestiers observés dans les peuplements en régénération.....	4-31
Tableau 4-24 :	Constance, densité et indice ponctuel d'abondance des oiseaux forestiers observés dans les tourbières boisées	4-32
Tableau 4-25 :	Estimation de l'abondance et de la densité moyenne des populations d'oiseaux terrestres dans les milieux humides de zone d'étude	4-33
Tableau 4-26 :	Estimation de l'abondance et de la densité moyenne des populations d'oiseaux de rivage dans les milieux humides de zone d'étude	4-34
Tableau 4-27 :	Liste des espèces à statut précaire potentiellement présentes dans l'aire d'étude et la région avoisinante.....	4-35
Tableau 4-28 :	Densité et indice ponctuel d'abondance du moucherolle à côtés olive dans les différents habitats de la zone d'étude	4-36
Tableau 4-29 :	Densité et indice ponctuel d'abondance du quiscale rouilleux dans les différents habitats de la zone d'étude	4-37
Tableau 5-1 :	Pertes de superficies du milieu terrestre au site d'implantation du complexe minier	5-1
Tableau 5-2 :	Importance totale et relative de la superficie des milieux humides impactés par le projet d'exploitation du gisement de fer selon l'effet mosaïque	5-2
Tableau 5-3 :	Pertes de superficies d'habitats terrestres pour le projet de voie ferrée proposée	5-9
Tableau 5-4 :	Importance totale et relative de la superficie des milieux humides impactés par le projet de construction de voie ferrée selon l'effet mosaïque	5-10
Tableau 5-5 :	Nombre de couples nicheurs de sauvagine et de plongeon huard affectés par le projet minier.....	5-11
Tableau 5-6 :	Estimation des pertes d'oiseaux terrestres par habitat au site d'implantation du complexe minier.....	5-12
Tableau 5-7 :	Estimation des pertes d'oiseaux de rivage par habitat au site d'implantation du complexe minier.....	5-13
Tableau 5-8 :	Estimations des pertes de couples nicheurs pour le moucherolle à côtés olive au site d'implantation du complexe minier	5-14
Tableau 5-9 :	Nombre de couples nicheurs de sauvagine et de plongeon huard affectés par le projet de voie ferrée.....	5-19
Tableau 5-10 :	Estimation des pertes d'oiseaux terrestres par habitat par le projet de construction d'une nouvelle voie ferrée.....	5-20

Tableau 5-11 : Estimation des pertes d'oiseaux de rivage par le projet de construction d'une nouvelle voie ferrée	5-20
---	------

FIGURES

Figure 3-1 : Importance de chaque type d'habitat de la zone d'étude de la mine exprimé en pourcentage de la superficie totale de la zone d'étude	3-6
Figure 3-2 : Répartition de la superficie en fonction du type de dépôt et du régime hydrique des stations : milieu forestier	3-8
Figure 3-3 : Répartition de la superficie des habitats forestiers et des milieux humides en fonction des perturbations naturelles et anthropiques (%)	3-9
Figure 3-4 : Évolution de la superficie récoltée et reboisée annuellement depuis 1973 (ha)	3-10
Figure 3-5 : Répartition des habitats forestiers en fonction des caractéristiques des peuplements forestiers (%)	3-11
Figure 3-6 : Importance des types de stations forestières dans la zone d'étude (ha)	3-15
Figure 3-7 : Répartition de la superficie des stations forestières entre les différents habitats de la zone d'étude	3-19

CARTES

Carte 2-1 : Zone d'étude	2-3
Carte 3-1 : Localisation de la zone d'étude en relation avec le cadre écologique de référence du MRNF	3-1
Carte 3-2 : Répartition des habitats forestiers dans la zone d'étude de la végétation régionale	3-13
Carte 3-3 : Répartition des milieux humides dans la zone d'étude	3-21
Carte 4-1 : Plan d'échantillonnage – Sauvagine et autres espèces aquatiques	4-3
Carte 4-2 : Plan d'échantillonnage – Oiseaux terrestres et limicoles	4-9
Carte 4-3 : Localisation des nids ainsi que des mentions d'espèces à statut précaire et d'oiseaux de proie	4-25
Carte 5-1 : Localisation des milieux humides impactés	5-3
Carte 5-2 : Habitat des oiseaux terrestres à statut précaire	5-15

ANNEXES

- Annexe A : Dossier photographique de la végétation
- Annexe B : Description des stations inventoriées
- Annexe C : Recouvrement de la végétation par strate et par espèce aux stations inventoriées
- Annexe D : Liste des taxons vasculaires observés dans la zone d'étude
- Annexe E : Conditions d'inventaire lors des survols hélicoptérés pour la sauvagine
- Annexe F : Conditions lors des inventaires aux stations d'écoute
- Annexe G : Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute
- Annexe H : Conditions d'inventaire pour les indices d'abondance
- Annexe I : Caractéristiques de l'habitat pour les indices d'abondance
- Annexe J : Liste complète des oiseaux
- Annexe K : Superficie, type et situation des milieux humides impactés par le projet d'implantation du complexe minier
- Annexe L : Superficie, type et situation des milieux humides impactés par le projet de construction de voie ferrée
- Annexe M : Estimation des pertes de couples d'oiseaux terrestres et de rivage par espèce et habitat au site d'implantation du complexe minier
- Annexe N : Estimation des pertes de couples d'oiseaux terrestres et de rivage par espèce et habitat dans le cadre du projet de construction de voie ferrée

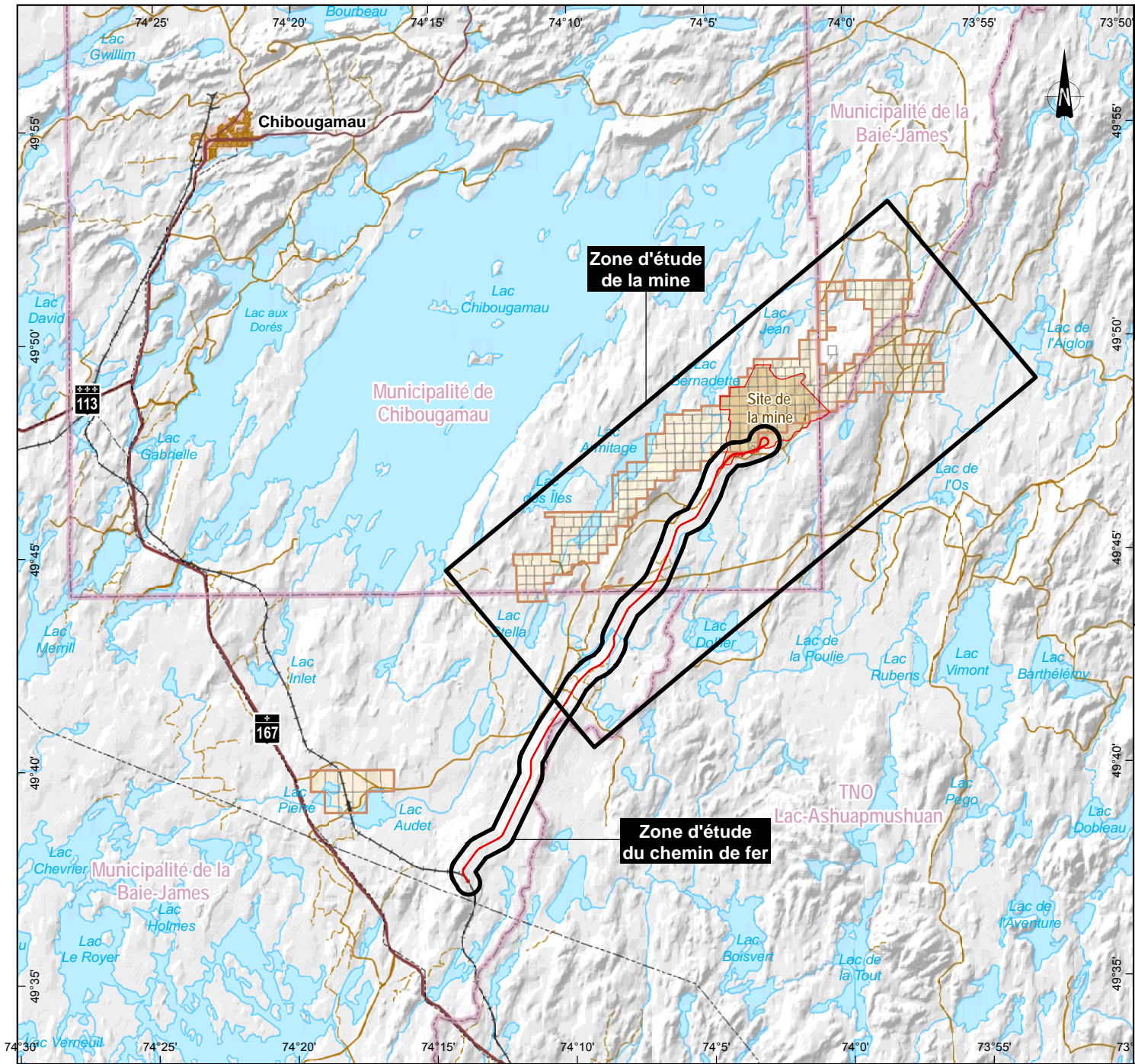
1 INTRODUCTION





La compagnie Métaux BlackRock inc. envisage d'exploiter un gisement de fer au complexe géologique du lac Doré et de relier le futur complexe minier au réseau ferroviaire du CN. Afin de répondre aux questions et commentaires des autorités fédérales et provinciales sur le projet minier, une étude complémentaire a été initiée au printemps 2012. La présente étude vise à documenter la végétation de même que l'avifaune présente sur le territoire à l'étude. Par ailleurs, l'étude a été réalisée afin d'évaluer les impacts du projet de construction de voie ferrée.

Les chapitres suivants présentent la zone d'étude retenue, la description de la végétation, la description de la faune aviaire ainsi que l'évaluation des impacts du projet minier et de l'aménagement d'une nouvelle voie ferrée sur ces composantes.

2 ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude considérée dans le cadre de cette étude complémentaire comprend deux entités. La première vise à effectuer une description générale du site proposé pour l'exploitation de la mine. Cette zone fait 10 km de large par 25 km de long (carte 2-1). La seconde zone sert à la caractérisation du milieu le long du tracé de voie ferrée projetée et est constituée d'une largeur de 1 km longeant celui-ci.



- Composantes du projet Métaux BlackRock**
-  Limite des claims actifs
 -  Claim minier actif
 -  Site de la mine
 -  Chemin de fer proposé



Exploitation du gisement de fer
 au complexe géologique du lac Doré
 - Étude complémentaire du milieu biologique -

Zone d'étude

Sources :
 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
 SDA, 1 : 20 000, MRNF Québec, mai 2010
 Données de projet: S06428A-GR-CR-17.DWG,
 CIMA, 14 août 2012
 Cartographie : GENIVAR
 Fichier : BR_EC_C2-1_ZE_120912.mxd

Échelle 1 : 250 000
 0 2.5 5 km
 UTM, fuseau 18, NAD83

3 VÉGÉTATION

3.1 Zone d'étude de la végétation

La zone d'étude de caractérisation de la végétation est constituée d'un vaste territoire à vocation forestière situé à environ 30 km au sud-est de la ville de Chibougamau, immédiatement à l'est du lac Chibougamau. L'accès principal se fait par la route 167 et ensuite par des chemins forestiers orientés nord-est. Dans le but de caractériser la végétation terrestre, la zone d'étude du projet minier, qui couvre environ 250 km², a été utilisée. Les superficies pour la zone d'étude de la voie ferrée sont également présentées.

Afin de caractériser la végétation, le système hiérarchique de classification écologique du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) a été mis à contribution. Ce système se réfère à 11 niveaux hiérarchiques dont les limites cartographiques correspondent parfaitement. Les niveaux 1 (zone de végétation) à 6 (sous-régions écologiques) décrivent les grands ensembles écoforestiers de ce secteur d'intérêt. Les niveaux 7 (unité de paysage) à 11 (type forestier) permettent d'apprécier des ensembles de superficies plus réduites, sur le plan de la végétation et du milieu physique. La carte 3-1 localise le périmètre de la zone d'étude et ses caractéristiques en relation avec le cadre écologique de référence du MRNF. On y retrouve également le périmètre du projet BlackRock qui est situé au centre de cette zone.

La zone d'étude de la végétation se situe dans la sous-zone de végétation de la forêt boréale continue et dans le sous-domaine bioclimatique de la pessière à mousses de l'ouest. Ces espaces plutôt nordiques sont caractérisés par un climat plus froid et plus sec que celui des domaines climatiques plus au sud ou plus à l'est. Les formations végétales y sont relativement denses et continues composées généralement d'essences résineuses et de feuillus de lumière (MRNF 2004). L'épinette noire (*Picea mariana*) y est l'essence la plus abondante. Le pin gris (*Pinus banksiana*) et le sapin baumier (*Abies balsamea*) sont d'autres résineux qu'on retrouve aussi dans le paysage alors que le bouleau blanc (*Betula papyrifera*) et le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) sont les seules essences feuillues présentes.

Entièrement incluse dans la région écologique 6C (Plaine du lac Opémisca), la zone d'étude en adopte les caractéristiques. Cette région écologique se différencie de ses voisines par son relief de plaine. Elle possède un réseau hydrographique relativement développé comprenant six grands lacs d'importance, dont le lac Chibougamau situé immédiatement à l'ouest de la zone d'intérêt. Ses eaux appartiennent au bassin de la rivière Nottaway qui lui-même fait partie du grand bassin hydrographique de la Baie James.

Au niveau climatique, la région écologique 6C possède une saison de croissance plus longue et des précipitations annuelles légèrement plus abondantes que ses voisines. Elle s'apparente davantage à la région 6E. De plus, comme l'altitude augmente d'est en ouest, elle est l'une des moins élevées avec une altitude moyenne d'environ 378 m (MRNF 1999).

Le tableau 3-1 présente les variables climatiques de la région écologique 6C et les comparent aux sous-régions écologiques voisines, soit 6D, 6E, 6F et 6G.

Tableau 3-1 : Caractéristiques climatiques de la région écologique 6C et de ses voisines (MRNF 2004)

Région écologique	6c	6d	6e	6f	6g
Température annuelle moyenne (°C)	-2,5-0,0	2,5-0,0	2,5-0,0	2,5-0,0	2,5-0,0
Saison de croissance (jours)	140-160	140-150	140-160	140-150	140
Précipitations annuelles moyennes (mm)	800-1000	700-800	900-1100	700-900	800-1000
Couvert de neige (%)	25-35	30-35	30-35	35	30-35
Altitude moyenne (mètre)	300-400	300-400	400-500	400-500	500-600

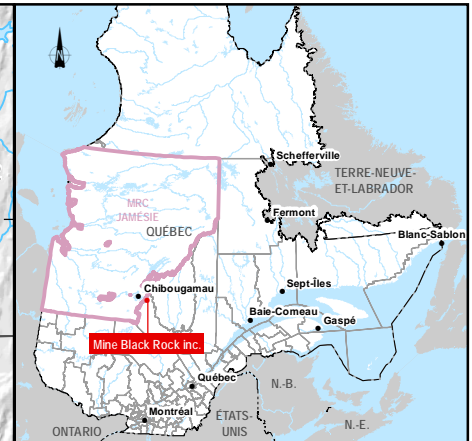
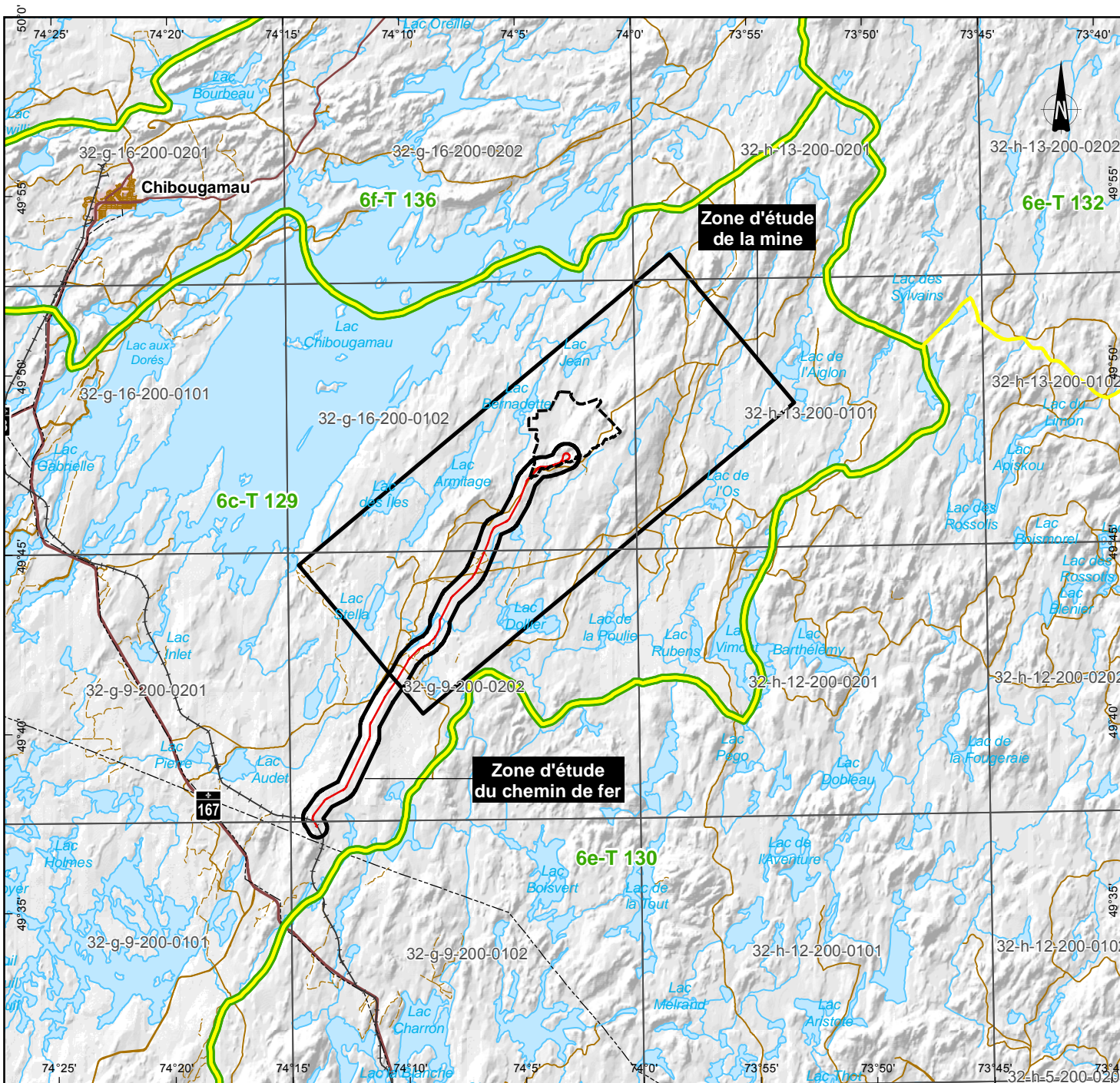
Sur le plan géomorphologique, la région écologique 6c se situe à la limite est de l'extension du lac proglaciaire Objiway. Elle comporte trois unités de paysage régional dont l'unité 129 (lac Opémisca) à laquelle appartient l'ensemble de la zone d'étude. L'unité de paysage du lac Opémisca se caractérise par une rareté des dépôts glacio-lacustres limoneux ou sableux (moins de 10 %) et une certaine abondance des dépôts organiques (environ 20 %). Ce sont des dépôts glaciaires, sans morphologie particulière et d'épaisseur variable, qui sont les plus abondants. Ils sont parfois pierreux. Les principaux dépôts co-dominants sont, par ordre d'importance, les dépôts organiques et les tills minces.

3.2 Méthodologie

3.2.1 Recherche d'informations existantes

La documentation récente et disponible qui concerne la botanique pour le secteur à l'étude (CDPNQ 2008; Dignard *et al.* 2009) a été consultée afin de détecter la présence potentielle d'espèces floristiques à statut particulier. De plus, une demande d'information a été envoyée au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) en 2010 par la firme Entraco, afin d'obtenir, si existantes, les mentions de plantes à statut précaire répertoriées à l'intérieur de la zone d'étude.

La documentation relative aux forêts exceptionnelles (EFE) situées à proximité de la zone d'étude a également été consultée, ainsi que l'étude sur le milieu naturel faite par la compagnie Chantier Chibougamau Ltée qui traite des forêts à haute valeur de conservation situées à l'intérieur de l'unité d'aménagement forestier (UAF) 026-64.



Composantes du projet Métaux BlackRock

- Chemin de fer proposé (option 5f)
- Zone d'étude
- Site d'implantation du complexe minier
- Index des feuillettes forestiers
- Limite de sous-région écologique
- Limite d'unité de paysage

6c-T 129 — Code SIEF d'unité de paysage régional
 — Code SIEF de sous-région écologique



Exploitation du gisement de fer
 au complexe géologique du lac Doré
 - Étude complémentaire du milieu biologique -

**Localisation de la zone d'étude
 en relation avec le cadre
 écologique de référence du MRNF**

Sources :
 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
 SDA, 1 : 20 000, MRNF Québec, mai 2010
 Système hiérarchique de cartographie écologique,
 MRNF Québec, juillet 2005

Données de projet: S06428A-GR-CR-17.DWG,
 CIMA, 14 août 2012

Cartographie : GENIVAR
 Fichier : BR_EC_VEG_C3-1_cadre_ecologique_120912.mxd

Echelle 1 : 300 000
 0 2.5 5 km

UTM, fuseau 18, NAD83

Carte 3-1

Septembre 2012



3.2.2 Photo-interprétation et cartographie

Le couvert forestier et la végétation de la zone d'étude ont d'abord été analysés à partir de la banque de données écoforestières (descriptive et cartographique) produite par le MRNF, feuillets 32G9-200-0201 et 0202, 32G9-200-0101 et 0102, 32G16-200-0102. Pour ces banques de données, la mise à jour des interventions forestières est faite jusqu'en 2009.

La délimitation et l'identification des milieux humides a fait l'objet d'une photo-interprétation plus fine à partir d'une mosaïque de photographies aériennes haute résolution disponibles pour le secteur. Ce travail permet de mieux saisir la variabilité de la végétation des zones riveraines, des tourbières et des mares, ces milieux étant généralement porteurs d'une grande biodiversité végétale.

La classification des milieux humides a été effectuée à l'aide du guide *Identification et délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains* (MDDEP 2006). Les types de milieux humides décrits sont les marais, les marécages, les étangs et les tourbières (ombrotrophe, minérotrophe, boisée ou non). La nomenclature des milieux humides est tirée du MDDEP (2006), de Ménard *et al.* (2006) et de Payette *et al.* (2001).

Suite à la photo-interprétation, les contours des différents milieux humides délimités ont été vectorisés et intégrés à la cartographie écoforestière produite par le MRNF.

3.2.3 Inventaire de terrain

Un inventaire de terrain a été réalisé du 4 au 7 juillet 2012. L'emphase a été mise sur la caractérisation des milieux humides. Des données ont aussi été colligées dans certains habitats terrestres et d'autres ayant subi des modifications de nature anthropique (chemin forestier, anciennes mines et sites revégétalisés).

Pour décrire les groupements végétaux et établir la diversité floristique, des placettes échantillons circulaires de 11,28 m de rayon ont été implantées et des virées aléatoires couvrant l'ensemble ou une partie de l'habitat visé ont été effectuées. Des photos des sites étudiés (annexe A) ont été prises au sol et à partir de l'hélicoptère. Les placettes échantillons ont été implantées dans les portions représentatives des différents habitats visités et ont pour but de colliger des renseignements sur la localisation, l'altitude, l'exposition, la situation sur la pente, l'habitat, l'âge, la densité, la hauteur, le type de substrat, le drainage, la profondeur de la nappe phréatique, la pierrosité et la nature du sol en surface (annexe B). Sur le terrain, la végétation a été décrite selon la méthode phyto-sociologique simplifiée (Braun-Blanquet 1951) qui aborde la description de la végétation d'un site par un relevé général effectué lors des déplacements sur le terrain. Une classe de recouvrement global est attribuée à chaque strate de végétation et aux espèces dominantes de chaque milieu. Les strates de végétation sont définies au tableau 3-2. L'importance des espèces est déterminée par leur recouvrement au sol dans une strate donnée. Les classes de recouvrement sont décrites au tableau 3-3.

Le relevé comprend également un inventaire complet des espèces vasculaires présentes et un inventaire partiel des espèces muscinales avec leur recouvrement respectif (annexe C). Le classement phylogénique des familles suit l'ordre établi par

l'Angiosperm Phylogeny Groupe en 2009 pour les plantes à fleurs et celle de Christenhusz (2011) pour les fougères et lycophytes.

Une liste complète des spécimens observés dans la zone d'étude est présentée à l'annexe D.

Lors des inventaires, des spécimens de plantes d'intérêt ou de plantes dont l'identification sur le terrain n'a pu être effectuée avec certitude ont été récoltés (annexe C) et placés dans une presse à plantes pour identification ultérieure. Les spécimens récoltés seront déposés à l'herbier DAO d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Ottawa.

Tableau 3-2 : Définitions des strates de végétation

Strate ¹	Symbole	Description
Arborescente supérieure	AOS	Plantes ligneuses de >2/3 hauteur dominante
Arborescente inférieure	AOI	Plantes ligneuses de 4 m à 2/3 hauteur dominante
Arbustive supérieure	AUS	Plantes ligneuses de 1,5 à 4 m de hauteur
Arbustive inférieure	AUI	Plantes ligneuses de moins de 1,5 m de hauteur
Herbacée	HER	Plantes herbacées
Muscinale	M	Mousses et lichens

¹ Modifiée d'après Payette et Gauthier (1972).

Tableau 3-3 : Classes de recouvrement

Cote ¹	Recouvrement (%)
5	>75
4	50-75
3	25-50
2	5-25
1	1-5
a	<1
r	Rare

¹ D'après Braun-Blanquet (1951) et Greig-Smith (1964).

3.2.4 Caractérisation des milieux humides

Les points de contrôle établis lors des inventaires sur le terrain ont permis de valider la photo-interprétation et de compléter la classification. Les tourbières échantillonnées ont été identifiées à la fois par la végétation de surface et par leur physionomie.

3.2.5 Inventaire des espèces floristiques à statut particulier

L'inventaire des espèces floristiques à statut particulier a été réalisé parallèlement à la caractérisation des milieux. L'inventaire a été appuyé initialement par une revue

de la documentation existante. Ces outils permettent d'identifier les espèces susceptibles d'être rencontrées dans la zone d'étude. Seuls les milieux les plus propices à être colonisés par des espèces à statut particulier ont été visités. Toutefois, une attention constante a été portée lors des déplacements à l'intérieur des milieux offrant un potentiel plus faible afin de déceler toute présence de ces espèces.

3.2.6 Analyse et résultats

L'analyse a été faite en considérant deux thématiques sur l'ensemble de la zone d'étude, soit celle des habitats forestiers et celles des habitats constitués par les milieux humides. Ces deux thématiques ont été définies par GENIVAR et intégrées à la banque de données en vue de produire une cartographie qui décrit la variabilité de chacun de ces habitats. Des fichiers descriptifs ont aussi permis de quantifier les types d'habitats et d'en illustrer les différentes caractéristiques.

La thématique des habitats forestiers a été construite à partir des caractéristiques physiques (type de terrain, pente, dépôt, drainage) et biologiques (type écologique, type de couvert, âge de la végétation) contenues dans la banque de données écoforestières alors que celle des habitats humides repose sur une classification de ces milieux faite à partir de la photo-interprétation. Les deux cartographies thématiques produites à partir de ces informations fournissent un portrait représentatif de ces deux types d'habitats et de leur répartition spatiale, en relation avec le projet minier BlackRock.

Par ailleurs, un autre document cartographique présente la zone d'étude à une échelle plus grande en la divisant par section. Chaque section met en évidence les limites des habitats forestiers et des habitats formés par les milieux humides dans les environs immédiats des infrastructures projetées pour la mise en place du chemin de fer et celle du site minier. Cette cartographie produite à plus grande échelle facilite l'évaluation des impacts du projet sur la végétation et permet également une évaluation quantitative des pertes potentielles d'habitat. Des informations tirées de la documentation existante et les observations faites sur le terrain sont aussi venues bonifier la banque de données descriptives.

Les descriptions de la végétation et des stations forestières intégrées à la section des résultats ont mis en évidence la variabilité des stations forestières et des milieux humides ainsi que la probabilité qu'ils soient associés à des environnements rares ou susceptibles de renfermer des espèces rares ou vulnérables.

3.3 Résultats

Cette section traite distinctement les habitats forestiers et les habitats composés de milieux humides.

3.3.1 Les habitats forestiers

3.3.1.1 Description du milieu physique

La superficie totale de la zone d'étude de la mine est de 24 994 ha, dont un peu plus de 8 % (2 030 ha) est rattaché au réseau hydrographique et aux îles (tableau 3-4). La forêt s'étend sur 17147 ha, soit 69 % de la superficie totale (figure 3-1). Les tourbières et les milieux humides sont très présents (23 %) alors que seulement 1 % du territoire est considéré improductif. En ce qui concerne la zone d'étude du chemin de fer, la superficie totale de la zone d'étude est de 2 554 ha, dont un peu plus de 3 % (76 ha) est rattaché au réseau hydrographique et aux îles (tableau 3-4). La forêt s'étend sur 1 653 ha, soit 65 % de la superficie totale. Les tourbières et les milieux humides sont très présents (31 %) alors que seulement 1 % du territoire est considéré improductif (aucun volume d'arbre marchand).

Tableau 3-4 : Répartition de la superficie des zones d'étude de la mine et du chemin de fer en fonction des types d'habitat

Type de terrain ou d'habitat	Zone d'étude de la mine (ha)	Zone d'étude du chemin de fer (ha)
Terrain improductif	137	28
Réseau hydrographique et îles	2 030	76
Forêt	17147	1653
Tourbières et milieux humides	5680	798
Total général	24 994	2554

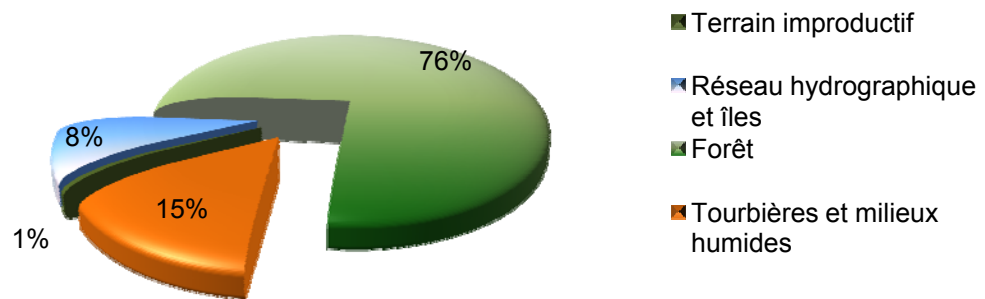


Figure 3-1 : Importance de chaque type d'habitat de la zone d'étude de la mine exprimé en pourcentage de la superficie totale de la zone d'étude

Le tableau 3-5 présente les classes de pente associées aux habitats forestiers. La répartition des classes de pente confirme la présence d'un relief de plaine. En effet, les pentes nulles et faibles occupent 76 % du territoire. Par ailleurs, les pentes douces (9 à 15 %) présentes sur environ 21 % de la superficie indiquent aussi une alternance de plaines et de coteaux susceptible d'induire une certaine variabilité entre les écosystèmes occupant les différentes positions topographiques.

Tableau 3-5 : Répartition de la superficie forestière en fonction des classes de pente

Classe de pente	Milieu forestier (ha)	Proportion (%)
Nulle (0 à 3 %)	7 118	38
Faible (4 à 8 %)	7 277	38
Douce (9 à 15 %)	3 945	21
Modérée (16 à 30 %)	576	3
Forte (31 à 40 %)	21	0
Forte (31 à 40 %)	9	0
Total	18 946	100 %

Le tableau 3-6 présente les types de dépôt de surface et les régimes hydriques des stations pour les habitats forestiers. La plus grande proportion de ces habitats est couverte de tills épais associés à un régime hydrique de type mésique ou subhydrique. Les dépôts organiques sont relativement importants et couvrent 11 % de la superficie (figure 3-2).

Cet ensemble de milieux physiques s'apparente à la description faite de la sous-région écologique 6C de la pessière à mousses de l'Ouest. En effet, cette sous-région est caractérisée par l'abondance des dépôts organiques (plus de 20 %) qui se positionnent en tant que dépôts co-dominants alors que les dépôts glaciaires (tills indifférenciés, moraines de formes variées, etc.) sont dominants avec plus de 65 % de la superficie terrestre. Les tills épais coiffent généralement les situations de bas de pente et de mi-pente alors que les tills de moins de 1 m sont plus fréquents dans les situations de haut de pente et de sommet. Ces derniers occupent cependant moins de 4 % de la superficie couverte par les dépôts glaciaires. Pour la zone d'étude, les tills minces occupent moins de 1 % de la superficie des habitats forestiers.

Tableau 3-6 : Répartition de la superficie en fonction des types de dépôt de surface et du régime hydrique des stations

Dépôt de surface : milieu forestier	Régime hydrique					Superficie (ha)
	Xérique	Xérique-mésique	Mésique	Subhydrique	Hydrique	
Dépôts glaciaires : tills épais		106	5 937	4 480	502	11 025
Dépôts glaciaires : tills moyens et minces		526	2 163	53		2 741
Dépôts glaciaires caractérisés par leur morphologie		668	1 269	29		1 966
Dépôts fluvioglaciaires	22	312	452	253		1 039
Dépôts organiques					2 087	2 087
Roc et till mince sur roc	25	97	54			176
Total	47	1 709	9 875	4 815	2 589	19 035

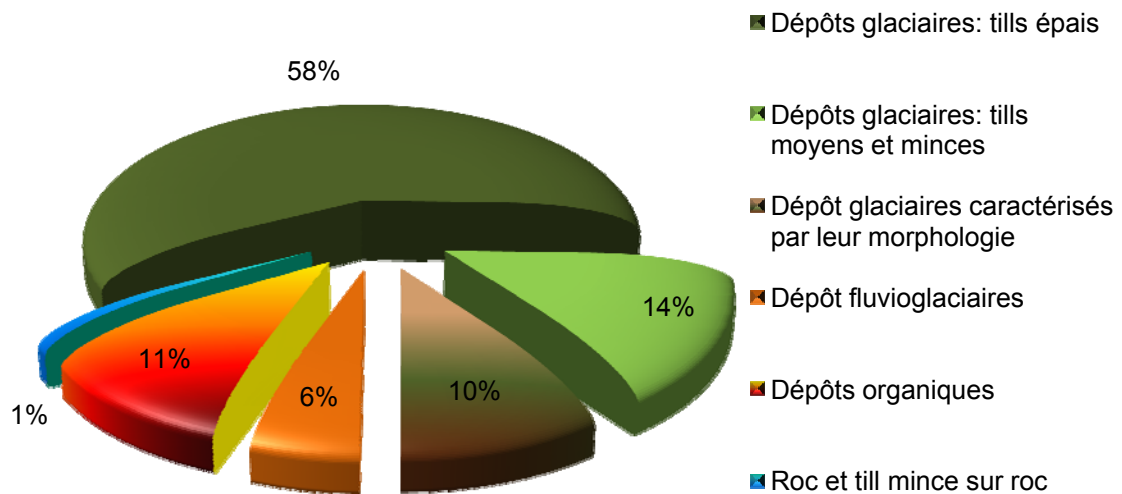


Figure 3-2 : Répartition de la superficie en fonction du type de dépôt et du régime hydrique des stations : milieu forestier

3.3.1.2 Les perturbations naturelles et anthropiques

Cette section traite des perturbations importantes du couvert forestier, sans tenir compte de l'utilisation du territoire par les communautés, telles les perturbations amenées par la présence des camps de chasse et chalets ou des pistes de VTT ou de motoneiges.

Dans le domaine de la pessière à mousses de l'Ouest, ce sont généralement les feux de forêt qui façonnent le paysage et jouent un rôle prépondérant dans la répartition, la composition et la structure des écosystèmes forestiers (Gauthier *et al.* 2008). Les cycles de feux sont très variables et selon la banque de données du MRNF, la zone d'étude n'a pas subi de grands incendies ou d'autres perturbations naturelles d'importance (chablis, épidémie d'insectes) au cours des 40 dernières années. Depuis 1973, les feux et les chablis n'ont sévi que sur 15 ha (tableau 3-7) de superficie dans les habitats forestiers et les milieux humides.

Tableau 3-7 : Superficies affectées par les perturbations naturelles et anthropiques

Perturbation	Superficie (ha)
Brûlis	1
Chablis	14
Coupe forestière	11 711
Plantation	1 677
Sans perturbation naturelle	9 424
Total	22 827

Les perturbations anthropiques regroupent les coupes forestières et les plantations. Elles ont affecté une grande partie de la zone d'étude et représentent respectivement 51 % et 8 % des habitats forestiers et des habitats des milieux humides (figure 3-3). La superficie sans perturbation identifiée représente 41 % de ces mêmes milieux. Elle correspond aux forêts d'origine naturelle qui ont été mises en place par des feux anciens et soumis à différentes intensités de chablis partiels au cours des ans.

La figure 3-4 illustre l'évolution des superficies récoltées ou reboisées annuellement depuis 1973 jusqu'à 2009. Les superficies classées « Année non identifiée » (2 013 ha) ont été récoltées ou reboisées entre 1980 et 1990, mais l'année précise de l'intervention n'est pas disponible.

Les coupes forestières se sont échelonnées sur plus d'une trentaine d'années. Les coupes totales débutées en 1973 se sont terminées vers 1989 pour être remplacées par les coupes de protection de la régénération. Les plantations réalisées sur 1 677 ha ont eu lieu entre 1989 et 2009. Les milieux forestiers de la pessière à mousse présentent souvent une abondante régénération résineuse après coupe, ce qui explique que seulement une petite partie des superficies récoltées a été reboisée.

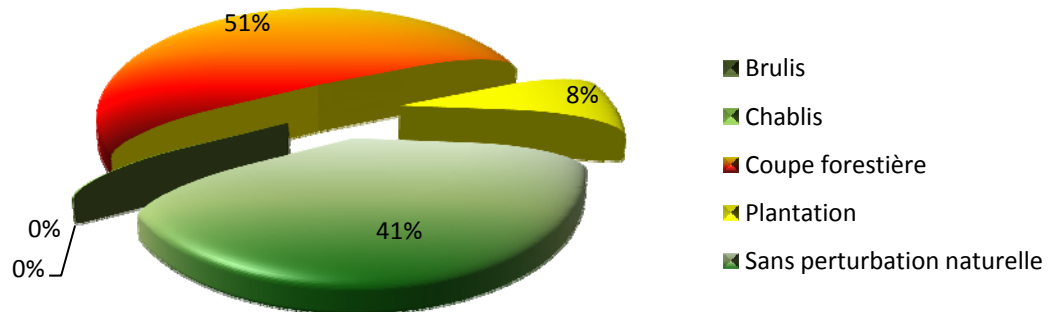


Figure 3-3 : Répartition de la superficie des habitats forestiers et des milieux humides en fonction des perturbations naturelles et anthropiques (%)

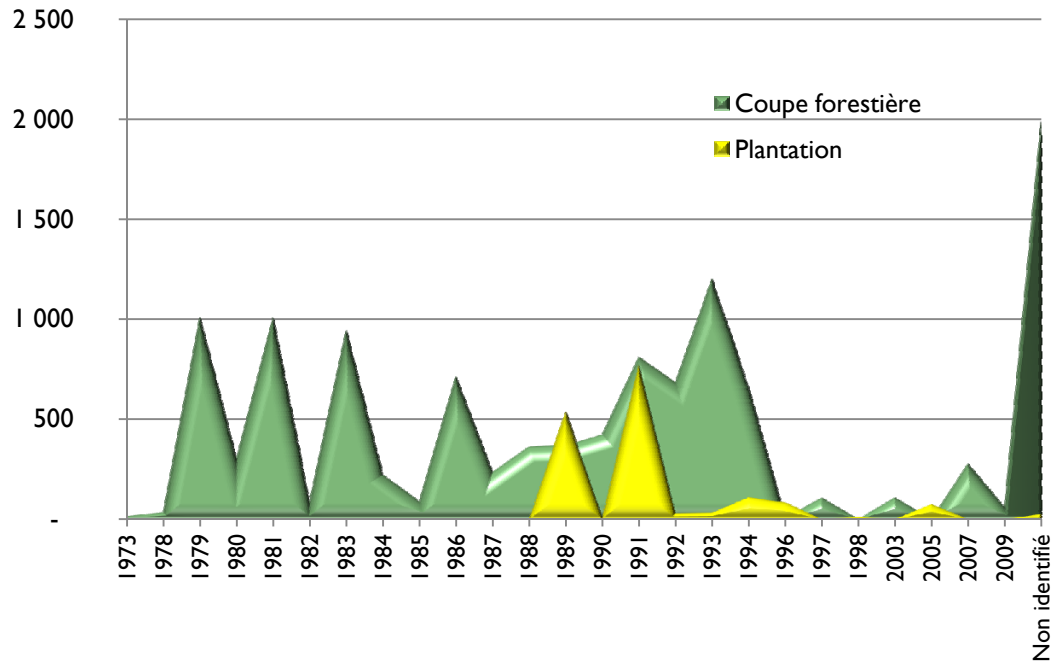


Figure 3-4 : Évolution de la superficie récoltée et reboisée annuellement depuis 1973 (ha)

La superficie récoltée annuellement a été variable depuis 1973, passant d'une centaine d'hectares par an à un millier d'hectares environ. Depuis 1993, elle est en décroissance. La superficie moyenne récoltée annuellement au cours des 26 années considérées entre 1973 et 2009 a donc été d'environ 450 ha/an. Pour le reboisement qui a débuté en 1989, la superficie annuelle reboisée pour les 14 années considérées se situe aux environs de 120 ha par année.

Enfin, des travaux d'éclaircie précommerciale ont eu lieu sur 977 ha, principalement suite à des coupes forestières où la régénération s'était bien implantée. Depuis 1986, environ 109 ha/an ont fait l'objet de ce type de traitement. Selon la banque de données, les dernières éclaircies ont eu lieu en 2004.

La coupe forestière est effectuée aujourd'hui par la société Chantier Chibougamau Ltée qui détient un contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier dans l'unité d'aménagement 026-64.

3.3.1.3 Les habitats forestiers

La végétation actuelle

La végétation des habitats forestiers est définie en fonction des types de couvert, de la densité des peuplements et de leur âge. Le tableau 3-8 présente une synthèse de ces habitats. Les habitats composés de forêts résineuses matures recouvrent 8 993 ha, soit 48 % de l'ensemble des habitats (figure 3-5); 16 % des forêts matures sont des forêts ouvertes. Les habitats en régénération comptent pour 45 % des habitats (8 584 ha) et se composent de couverts mélangés (14 %) et de couverts résineux (31 %).

Les peuplements mélangés matures et les peuplements feuillus sont pratiquement absents alors que les plantations ne représentent que 6 % de l'ensemble des habitats forestiers.

Tableau 3-8 : Description des habitats forestiers et de la végétation actuelle

Type d'habitat forestier	Superficie (ha)
Forêt résineuse mature fermée	6 002
Forêt en régénération résineuse	5 805
Forêt résineuse mature ouverte	2 992
Forêt mélangée en régénération	2 778
Plantation	1 100
Forêt mélangée mature	187
Forêt feuillue	64
Total	18 928

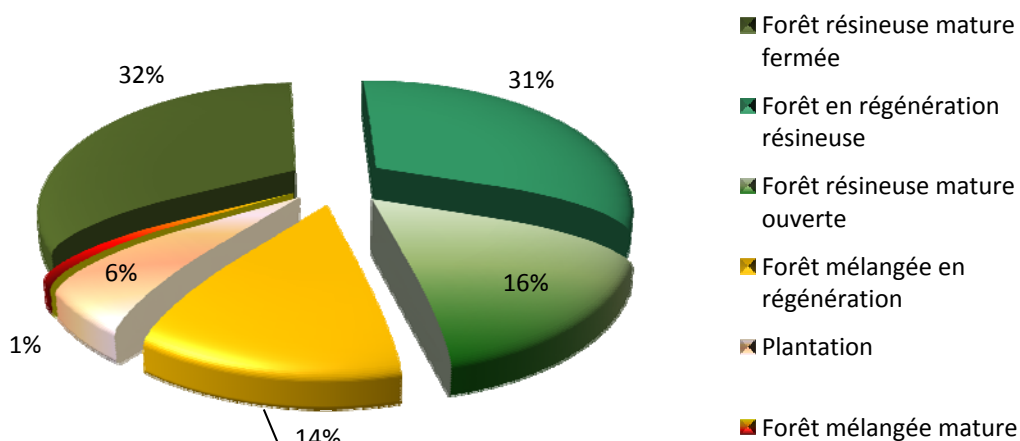


Figure 3-5 : Répartition des habitats forestiers en fonction des caractéristiques des peuplements forestiers (%)

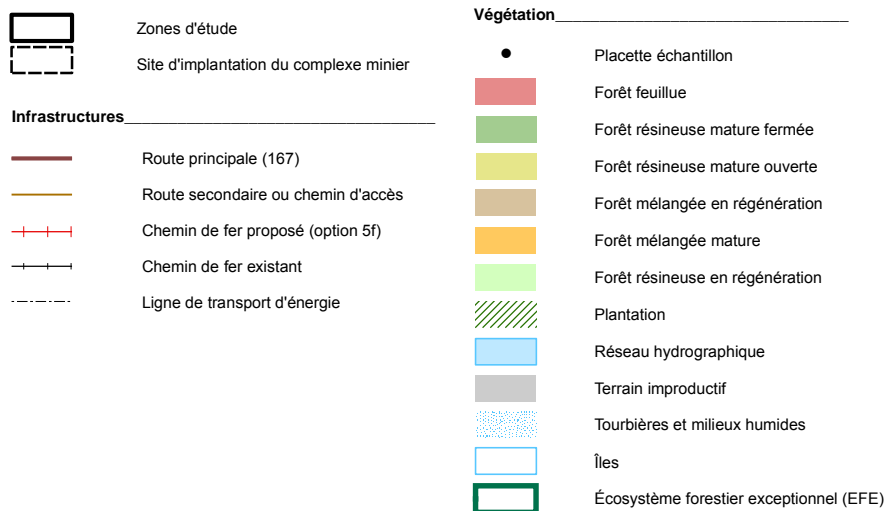
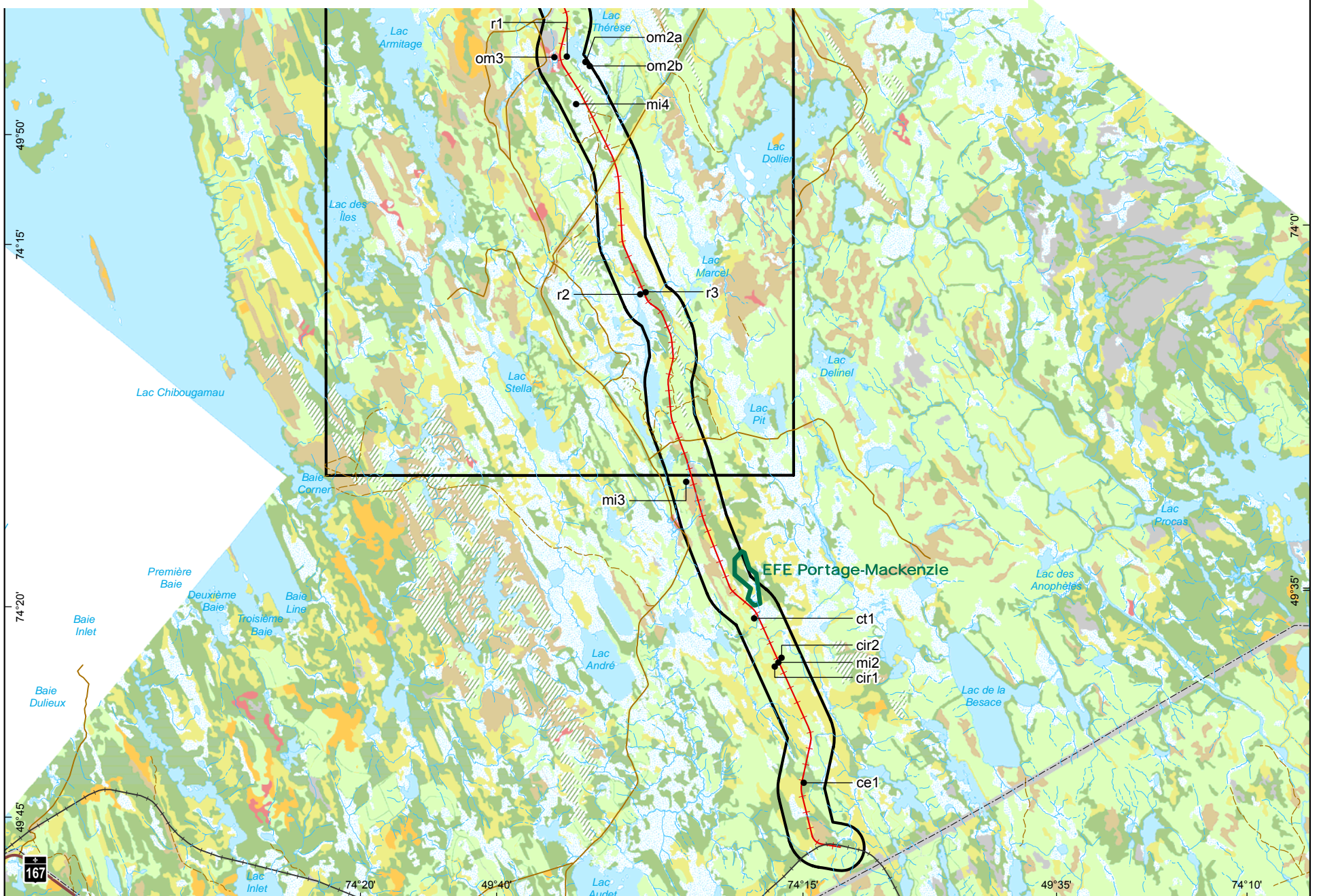
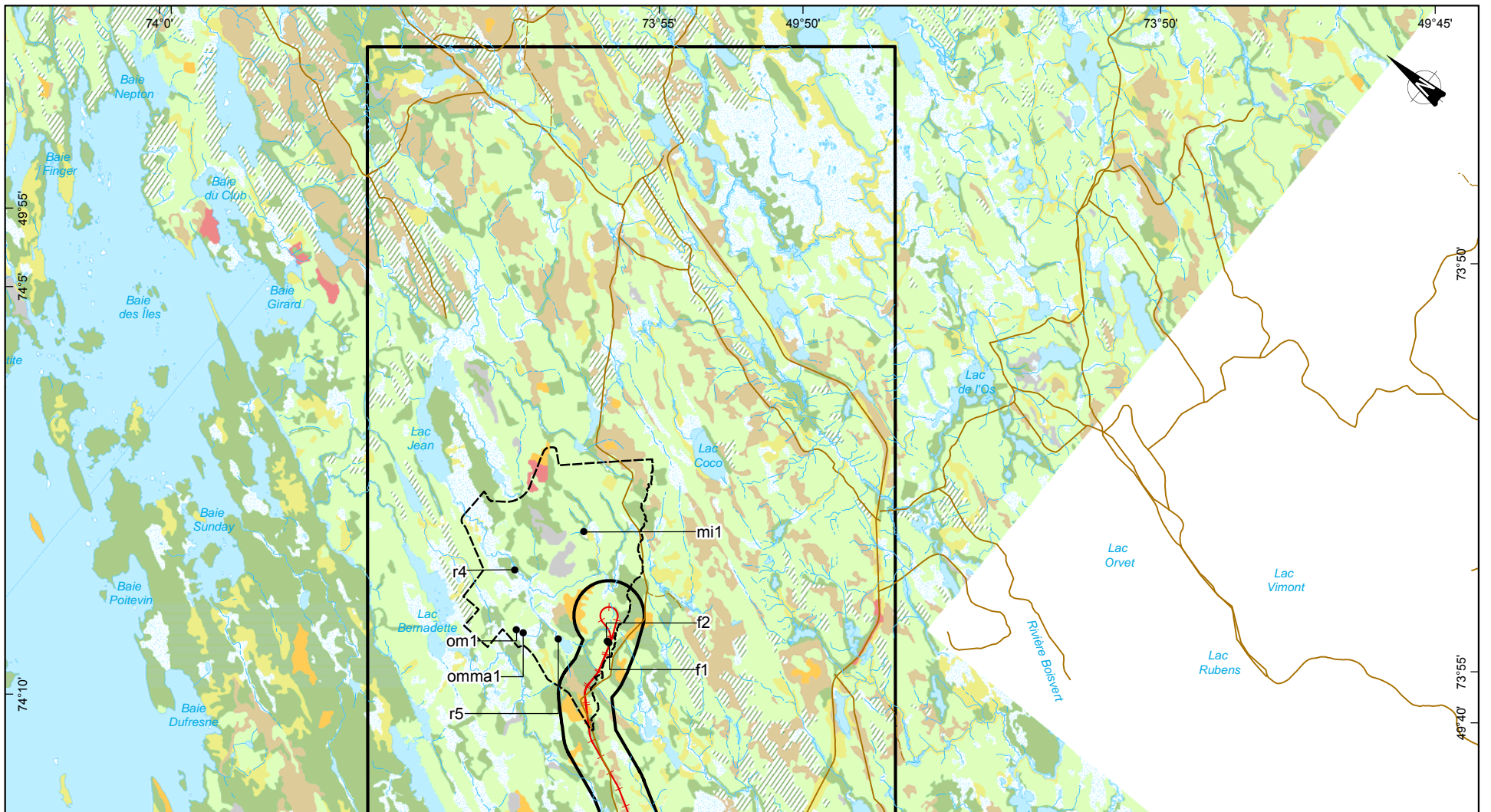
La carte 3-2 présente la thématique des habitats forestiers et illustre la répartition spatiale de ceux-ci en mettant en évidence les caractéristiques des couverts forestiers et l'âge des peuplements.

L'ensemble se présente sous la forme d'une mosaïque complexe de couverts forestiers fermés et ouverts en alternance avec les milieux humides et les nombreux lacs et rivières qui forment le réseau hydrographique. Les couverts résineux dominent. Au niveau des forêts matures résineuses, les peuplements fermés sont surtout situés dans le centre de la zone alors que les peuplements ouverts occupent la partie sud en alternance avec les zones humides et les peuplements mélangés en régénération. Par ailleurs, dans la partie nord-ouest, ce sont les peuplements résineux en régénération qui occupent une grande partie de la superficie, ce qui

indique que les coupes forestières ont eu lieu dans ce secteur il y a plus d'une dizaine d'années. Les plantations qui occupent 6 % de la zone d'étude sont réparties sur l'ensemble, plus spécifiquement là où la repousse naturelle était déficiente après la coupe forestière.

Les stations forestières et la végétation potentielle

Les habitats forestiers prennent place sur un ensemble de stations forestières que l'on peut décrire à partir de la végétation potentielle et du type écologique. La végétation potentielle est l'unité de classification qui synthétise les caractéristiques dynamiques de la végétation. Associée aux caractéristiques physiques du milieu, aux groupes d'espèces indicatrices et à la végétation en place, elle permet de prédire la végétation de fin de succession et témoigne de la fertilité des milieux forestiers. Le type écologique est la variable utilisée pour prendre en compte ces différentes caractéristiques (MRNF 2009).

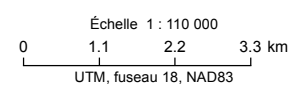


Exploitation du gisement de fer au complexe géologique du lac Doré
- Étude complémentaire du milieu biologique -

Répartition des habitats forestiers dans la zone d'étude de la végétation régionale

Sources :
Système d'information écoforestière (SIEF), MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2010

Cartographie et inventaires : GENIVAR
Fichier : BR_EC_VEG_C3-2_vegetation_120912.mxd



Carte 3-2

Septembre 2012



Comme l'indique la figure 3-6, la zone d'étude regroupe 19 types écologiques représentant 6 types de stations forestières qui évoluent chacune selon une dynamique particulière exprimée par la végétation potentielle.

Types écologiques	Superficie (ha)
MS22	234
RE12	18
RE20	156
RE21	808
RE22	2 806
RE22M	7
RE24	238
RE25	4 188
RE25S	5
RE37	258
RE38	415
RE39	1 945
RS20	89
RS21	149
RS22	7 051
RS22M	141
RS24	17
RS25	394
RS38	9
Total général	18 928

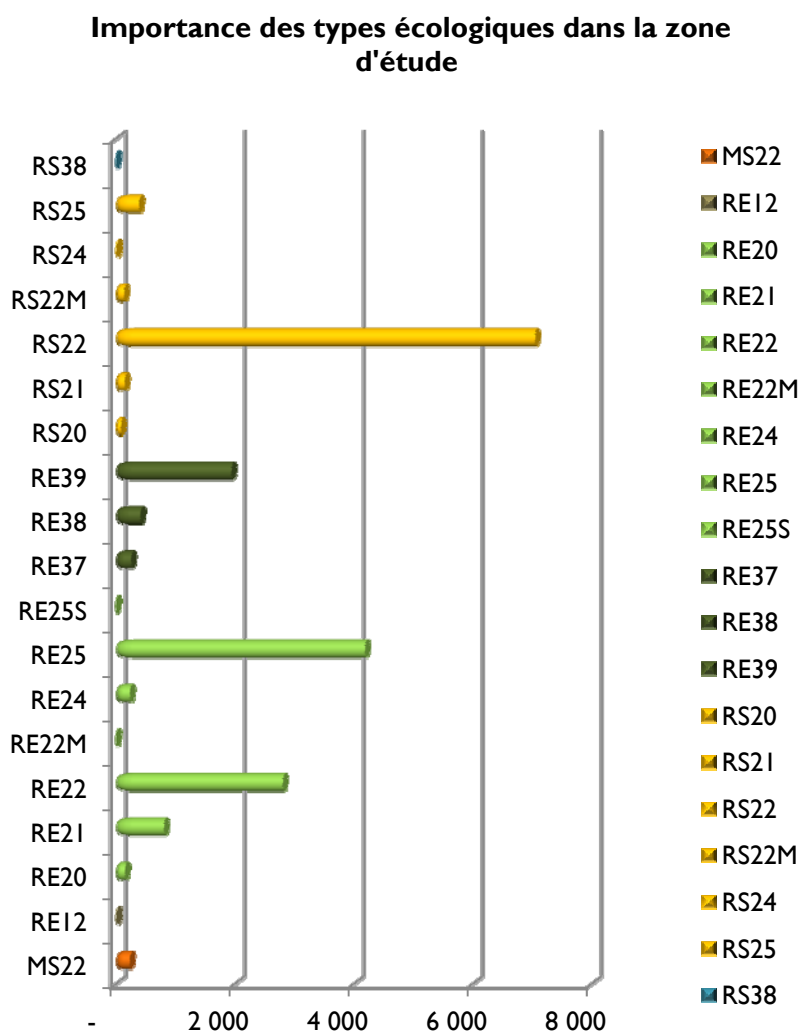


Figure 3-6 : Importance des types de stations forestières dans la zone d'étude (ha)

Le tableau 3-9 présente la répartition de la superficie des différents habitats forestiers en fonction des végétations potentielles du territoire. Partant de là, il est possible de décrire les habitats en termes de dynamique forestière et de mettre en évidence la richesse relative de ces habitats.

Les types écologiques associés à la végétation potentielle de la pessière noire à mousses ou à éricacées (RE2) sont les plus présents dans la zone d'étude et couvrent 8 209 ha, soit environ 43 % de la zone. Ils sont suivis par les types écologiques associés à la végétation potentielle de la sapinière à épinette noire (RS2) qui occupent 7 841 ha et représentent 43 % de la superficie des habitats forestiers de la zone d'étude. La dynamique naturelle de ces deux végétations potentielles est donc celle qui caractérise le mieux le territoire d'étude.

Les types écologiques associés à la végétation potentielle de la pessière noire à mousses et à éricacées (RE2) sont les types RE20, RE21, RE22, RE22M, RE24, RE25 et RE25S. La végétation potentielle RE2 est circonscrite par un large spectre de régime hydrique et par les groupes d'espèces indicatrices qui regroupent, dans des proportions variables, l'aulne, le kalmia, le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), les sphaignes et l'hypne de Schreber (*Pleurozium schreberi*). La pessière noire à mousses ou à éricacées est avant tout liée aux groupes à éricacées eux-mêmes associés à un régime nutritif pauvre.

Le type RE20 se retrouve sur des sols minces alors que le type RE21 correspond à des stations dont la texture des sols est grossière. Ce dernier se retrouve généralement sur les dépôts fluvioglaciaires de type 2A et sur les dépôts morainiques; les deux sont présents dans la zone d'étude et occupent un peu plus de 1 000 ha. Ces sites sont extrêmement pauvres; le couvert forestier y est souvent peu dense et le sol est parfois couvert de tapis de cladines.

Les autres types appartenant à la végétation potentielle RE2 se situent sur des stations mésiques ou subhydriques et généralement sur des sols épais. Ils sont bien adaptés à la zone d'étude. Le type RE22, qui est l'un des plus importants (2 806 ha) après RE25 colonise différentes situations topographiques et des dépôts glaciaires peu ou moyennement accidentés, en particulier si ceux-ci sont situés dans un environnement de grandes surfaces planes ou peu accidentées, ce qui est le cas de la zone d'étude. Ces sites sont généralement pauvres et les conditions environnementales et édaphiques dans lesquelles ils évoluent impliquent qu'ils seront davantage colonisés par les associations végétales dominées par l'épinette noire.

Le type RE25 est le plus important en superficie. Il occupe souvent des superficies restreintes au bas des pentes. Sur des stations faiblement inclinées aux abords des tourbières, il prend place sur de plus grandes superficies. Ces stations à drainage subhydrique sont généralement pauvres. Le couvert forestier y est dominé par l'épinette noire et se présente aussi bien en peuplement ouvert qu'en peuplement fermé. Le type RE25S se présente dans les mêmes conditions que le type RE25, mais il bénéficie d'un drainage oblique qui peut en augmenter la fertilité. Le type RE24, peu fréquent dans la zone d'étude, colonise les stations à texture grossière et à drainage subhydrique. Lorsqu'il se retrouve en bordure des plans d'eau, sur des dépôts glaciolacustres mieux drainés, il occupe des zones plus vastes et il est possible de le retrouver en compagnie du pin gris.

Les habitats composés de forêts résineuses fermées et en régénération tout comme les forêts mélangées en régénération sont largement associées à la végétation potentielle de la sapinière à épinette noire (RS2). Dans cette dynamique, les différents groupements végétaux sont susceptibles d'occuper des sites de drainage xérique à subhydrique où le sapin et l'épinette noire peuvent former, au terme des différentes successions végétales, l'essentiel du couvert forestier (MRNF 2011). Cette végétation potentielle se distingue de celle de la pessière noire à mousses ou à éricacées (RE2) par le fait que le sapin co-domine avec l'épinette noire.

Dans la zone d'étude, le type RS22 est le plus important parmi ceux associés à la végétation potentielle RS2. Commun dans les sous-régions écologiques 6c et 6e, on le trouve habituellement sur des coteaux à pente faible. Il peut coloniser des

sites peu accidentés à condition qu'il soit localisé dans des secteurs de coteaux ou de collines, d'où sa prédilection pour certains dépôts tels les drumlins. À mesure qu'on se dirige vers le nord, il cède graduellement la place au type RE22. Il se distingue particulièrement par la présence du sapin. Les stations RS2 sont tout de même généralement pauvres. Lorsque la coupe y est pratiquée, la régénération est souvent déficiente et des travaux de reboisement permettent d'augmenter la proportion d'épinette noire sur ces sites. D'ailleurs, de nombreux travaux sylvicoles ont eu lieu dans la zone d'étude, là où la régénération était déficiente, suite à la coupe.

La végétation potentielle de la sapinière à épinette noire et sphaignes (RS3) se distingue de la végétation potentielle RS2 par le fait qu'elle ne se retrouve que sur des stations hydriques. Dans la zone d'étude, c'est le type écologique RS38 qui la représente et l'habitat qui y est associé est la forêt résineuse mature ouverte. Ce type écologique occupe des dépôts organiques ou minéraux à drainage hydrique minérotrophe. En l'absence du feu, qui ne sévit pas fréquemment sur ces stations, l'épinette noire s'implante par marcottage. Le mélèze laricin (*Larix laricina*), dont la reproduction est sexuée, profite de l'abondante lumière qui caractérise ces milieux ouverts et s'y retrouve en compagnie de l'épinette noire. Ce type écologique à drainage minérotrophe est plus riche que les types écologiques RS37 et RS39 et l'étage arbustif y est caractérisé par la présence de l'aulne plutôt que par celle des éricacées. Le sapin peut s'implanter à n'importe quel moment et des feuillus intolérants peuvent aussi s'y établir sporadiquement. Avec le temps, les différents groupements d'essences se transforment en assemblages d'essences résineuses à feuillus intolérants ou en pessière noire à mélèze. RS38 ne représente qu'une partie infime des habitats forestiers (9 ha), mais peut aussi se retrouver dans les habitats formés par les milieux humides.

Les types écologiques RE37, RE38, RE39 sont ceux associés à la végétation potentielle de la pessière noire à sphaignes (RE3) minérales (RE37) ou organiques (RE39).

Ces trois types écologiques RE37, RE38 et RE39 la représentent dans la zone d'étude, mais c'est surtout sur les stations ombrotrophes dont le type écologique est RE39 qu'on la retrouve. RE37 et RE39 sont des milieux hydriques pauvres et la présence des éricacées et des sphaignes les caractérisent plus particulièrement.

Sur ces stations, une épaisse couche de matière organique conditionne la disponibilité des éléments nutritifs. Ceux-ci ne sont libérés que suite à des feux intenses qui visitent aussi ces environnements humides, mais sur des cycles plutôt longs. Les conditions environnementales et édaphiques de ces stations en font des milieux où l'épinette noire est omniprésente.

Le type RE12 est associé à la végétation potentielle de la pessière à lichens (RE1). Issu de feux intenses et répétés, il est généralement colonisé par des peuplements d'épinettes noires de faible densité (ouverts). Bien que le régime hydrique soit plus mésique que sur le type R11, il s'agit de stations pauvres dont les peuplements sont peu productifs. Dans la zone d'étude, il est colonisé par les forêts résineuses matures ouvertes.

Tableau 3-9 : Répartition des habitats forestiers en fonction de la végétation potentielle des stations forestières et des types écologiques

Habitat	Types de stations forestières								Total général
	Sapinière à bouleau blanc, mésique	Pessière noire à lichens, mésique	Pessière noire à mousses ou éricacées : sol mince ou sol à texture grossière	Pessière noire à mousses ou éricacées, mésique	Pessière noire à sphaignes, drainage hydrique	Sapinière à épinette noire : sol mince ou sol à texture grossière	Sapinière à épinette noire mésique	Sapinière à épinette noire, milieu hydrique	
	MS2	RE11	RE20 et RE21	RE22 à RE25S	RE37 à RE39	RS20 et RS21	RS22 à RS25S	RS38	
Forêt feuillue	14			7	12		30		64
Forêt mélangée mature	67						121		187
Forêt résineuse en régénération	17		353	2 565	491	49	2 330		5 805
Forêt résineuse mature fermée	39		269	2 559	754	82	2 298		6 002
Forêt résineuse mature ouverte		18	259	954	1 125	51	577	9	2 992
Forêt mélangée en régénération	97		36	694	235	44	1 672		2 778
Plantation			48	466		12	575		1 100
Total général	234	18	964	7 245	2 617	238	7 603	9	18 928

Le type écologique MS22 colonise les stations mésiques installées sur des tills épais bien drainés. Il exprime la végétation potentielle de la sapinière à bouleau blanc (MS2). Peu présent dans la zone d'étude (234 ha), il est d'abord associé aux habitats dont les couverts forestiers sont mélangés et feuillus. On le retrouve aussi au niveau des couverts résineux fermés à l'intérieur desquels le sapin baumier se retrouve fort probablement en association avec l'épinette noire. Lorsque l'habitat se présente sous forme de résineux en régénération, les stations concernées devraient être bien régénérées en sapin baumier. Son abondance au niveau de la régénération est cependant conditionnée par la présence des herbacées qui occupent souvent le sous-bois au détriment du sapin baumier, dans la pessière à mousses de l'Ouest.

La figure 3-7 exprime visuellement la composition des habitats forestiers en termes de végétation potentielle. Comme mentionné précédemment, cette figure met en évidence le fait que les forêts résineuses de la zone d'étude sont en général installées sur des stations mésiques où les végétations potentielles RS2 et RE2 se partagent la superficie à peu près en parts égales.

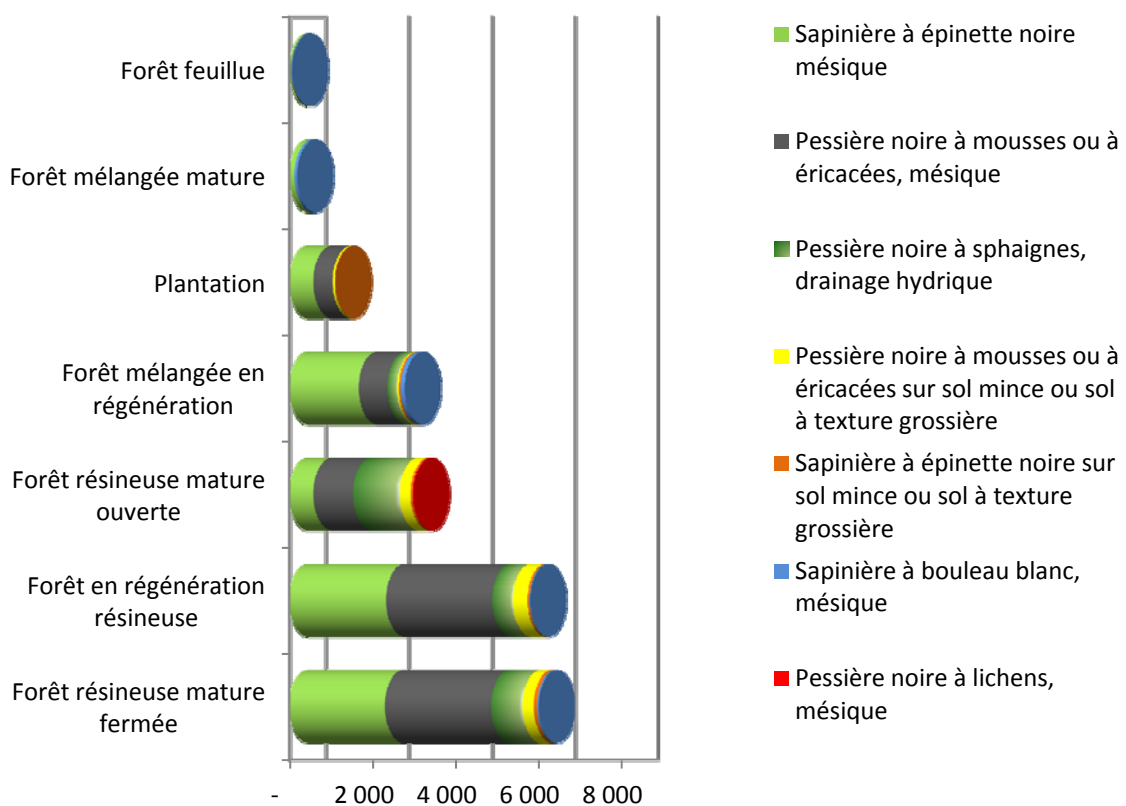


Figure 3-7 : Répartition de la superficie des stations forestières entre les différents habitats de la zone d'étude

Les stations hydriques de la pessière à sphaignes se retrouvent de façon marginale dans les forêts résineuses fermées et prennent plus de place dans les forêts résineuses ouvertes.

L'ensemble des habitats forestiers de la zone d'étude est généralement associé à des milieux pauvres et peu diversifiés. Les types écologiques qu'on y retrouve sont aussi présents dans les régions écologiques voisines, mais dans des proportions différentes, en fonction des conditions environnementales et édaphiques qui y prévalent.

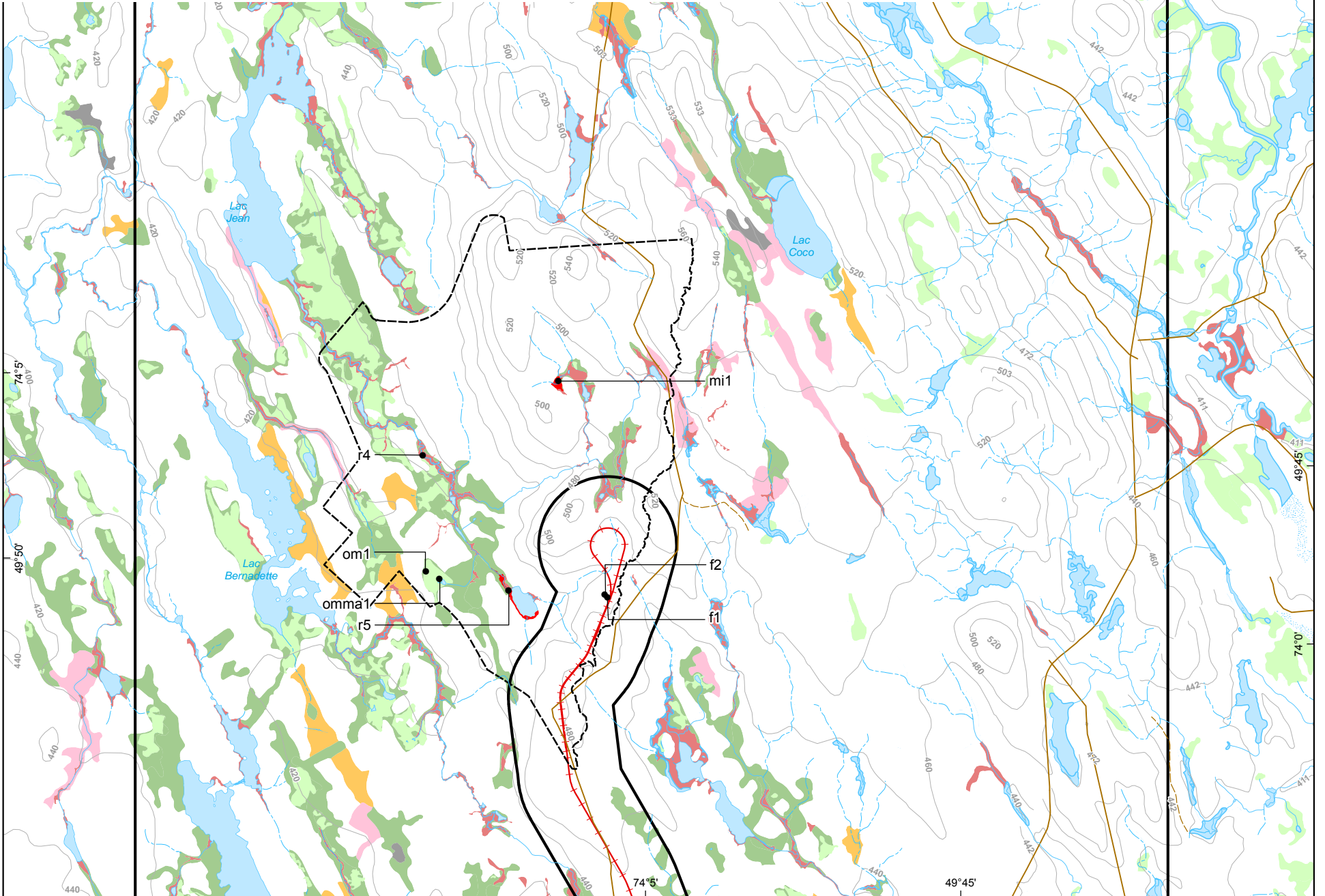
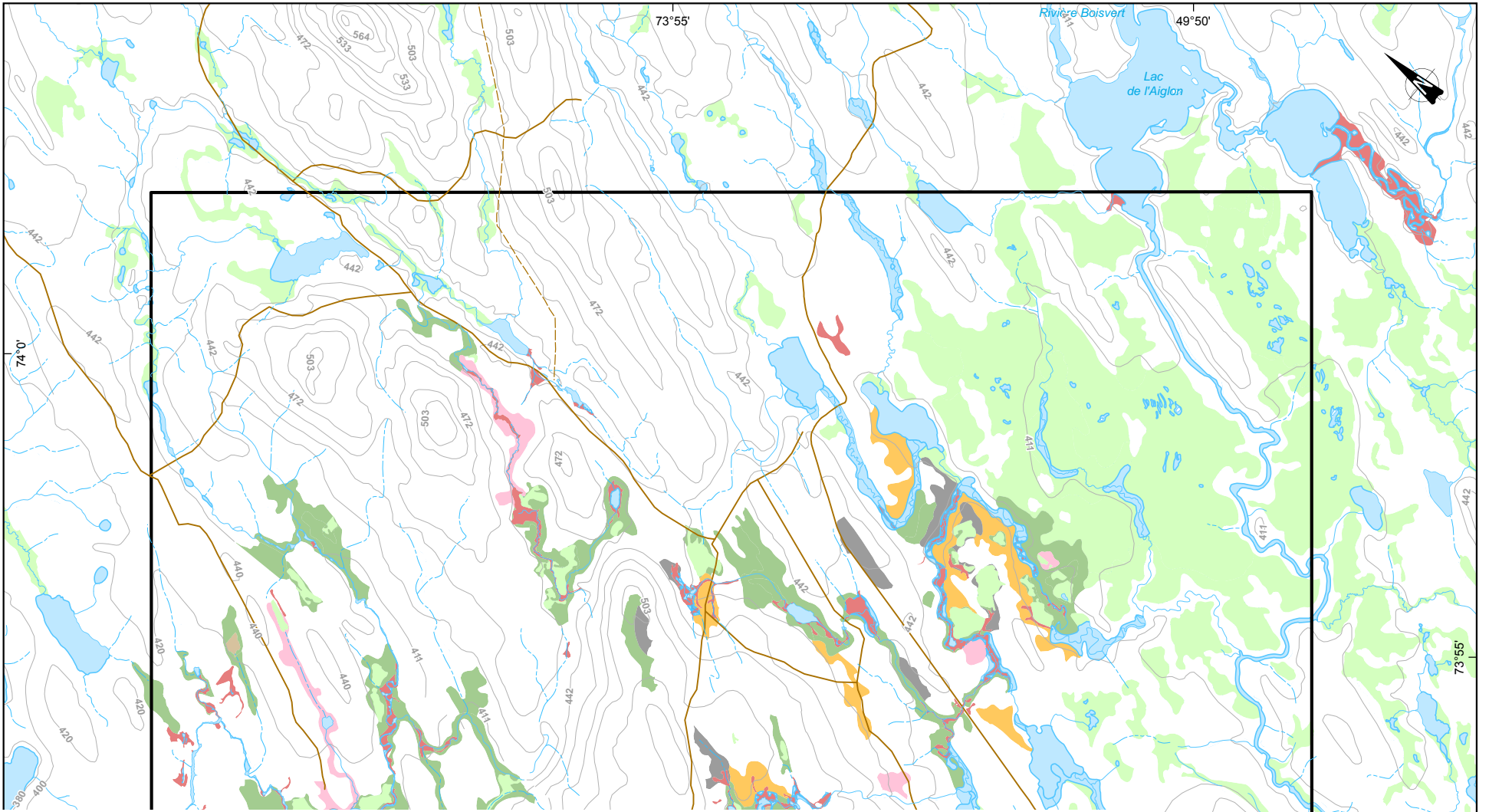
En fonction des informations disponibles dans les différentes banques de données, la probabilité de retrouver des habitats rares ou sensibles parmi les habitats forestiers est faible. Pour appuyer cette conclusion, on peut ajouter que lors du survol de la zone, aucun habitat particulier n'a pu être repéré à partir du couvert forestier et des habitats associés.


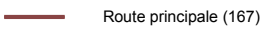

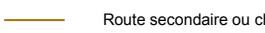

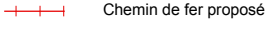

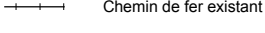

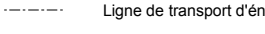








3.3.2 Milieux humides

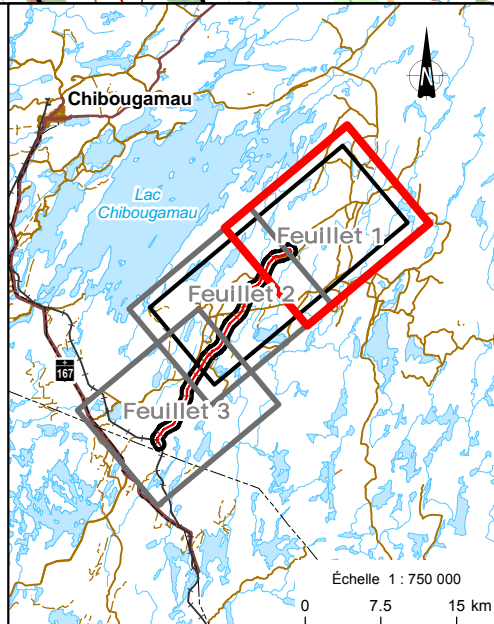
La photo-interprétation, la consultation des cartes écoforestières et la campagne de terrain ont permis d'identifier les principaux types de milieux humides présents dans la zone d'étude. En excluant les milieux aquatiques, la zone d'étude du chemin de fer comporte 797,6 ha de milieux humides, soit 31 % de la superficie totale de la zone. Tandis que la zone d'étude de la mine comporte 5 680,2 ha de milieux humides, soit 23 % de la superficie totale de la zone. Les tourbières boisées, les tourbières ombrotrophes et les marécages arbustifs sont les principaux types de milieux rencontrés dans les deux zones d'étude (carte 3-3; tableau 3-10). Une faible proportion de marécages arborés et de tourbières boisées a été perturbée par des coupes forestières.

Tableau 3-10 : Nombre et superficie des milieux humides répertoriés dans la zone d'étude de la mine et du chemin de fer

Type d'habitat	Complexe minier		Voie ferrée	
	Nombre	Superficie (ha)	Nombre	Superficie (ha)
Marais	2	1,9	0	0,0
Marécage arboré	27	189,3	8	40,9
Marécage arboré	33	292,8	0	0,0
Marécage arbustif	494	585,5	59	63,4
Tourbière boisée	394	2 264,4	98	451,7
Tourbière boisée	128	389,0	44	86,2
Tourbière minérotrophe	14	65,1	10	43,9
Tourbière ombrotrophe	390	1 892,2	39	111,5
Total milieux humides	1 482	5 680,1	258	797,7
Eau	586	1993,1	25	75,4
Forestier	2 434	17 320,9	368	1 681,5
Total	4502	24 994,1	643	2 554,6



- | | | | |
|---|---|---|------------------------------------|
|  | Zones d'étude |  | Route principale (167) |
|  | Site d'implantation de la mine |  | Route secondaire ou chemin d'accès |
| Milieus humides | | | |
|  | Placette échantillon |  | Chemin de fer proposé (option 5f) |
|  | Eau |  | Chemin de fer existant |
|  | Marais |  | Ligne de transport d'énergie |
|  | Marécage arboré | | |
|  | Marécage arboré perturbé | | |
|  | Marécage arbustif | | |
|  | Tourbière boisée | | |
|  | Tourbière boisée perturbée | | |
|  | Tourbière minérotrophe | | |
|  | Tourbière ombrotrophe | | |
|  | Écosystème forestier exceptionnel (EFE) | | |



Exploitation du gisement de fer au complexe géologique du lac Doré
 - Étude complémentaire du milieu biologique -

Répartition des milieux humides dans la zone d'étude

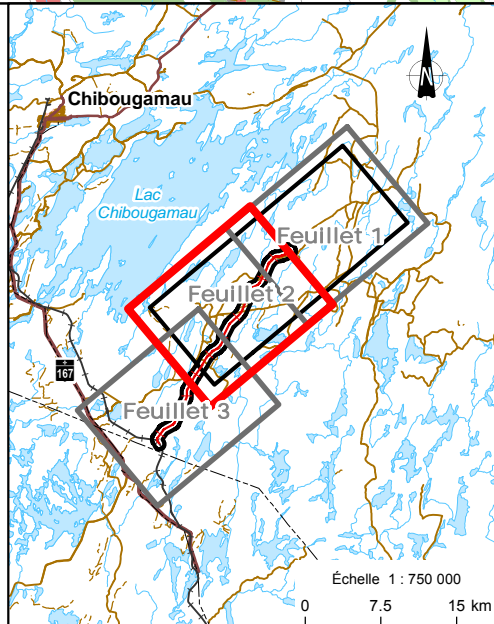
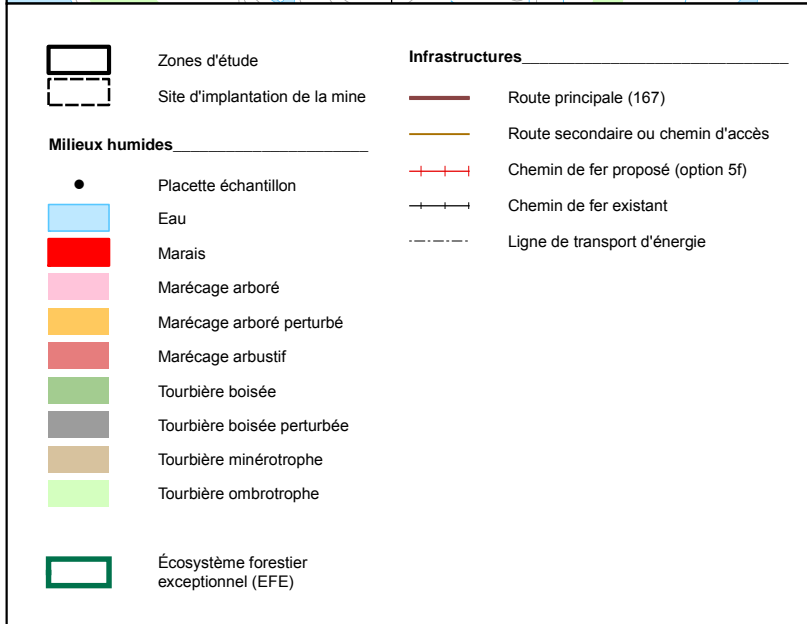
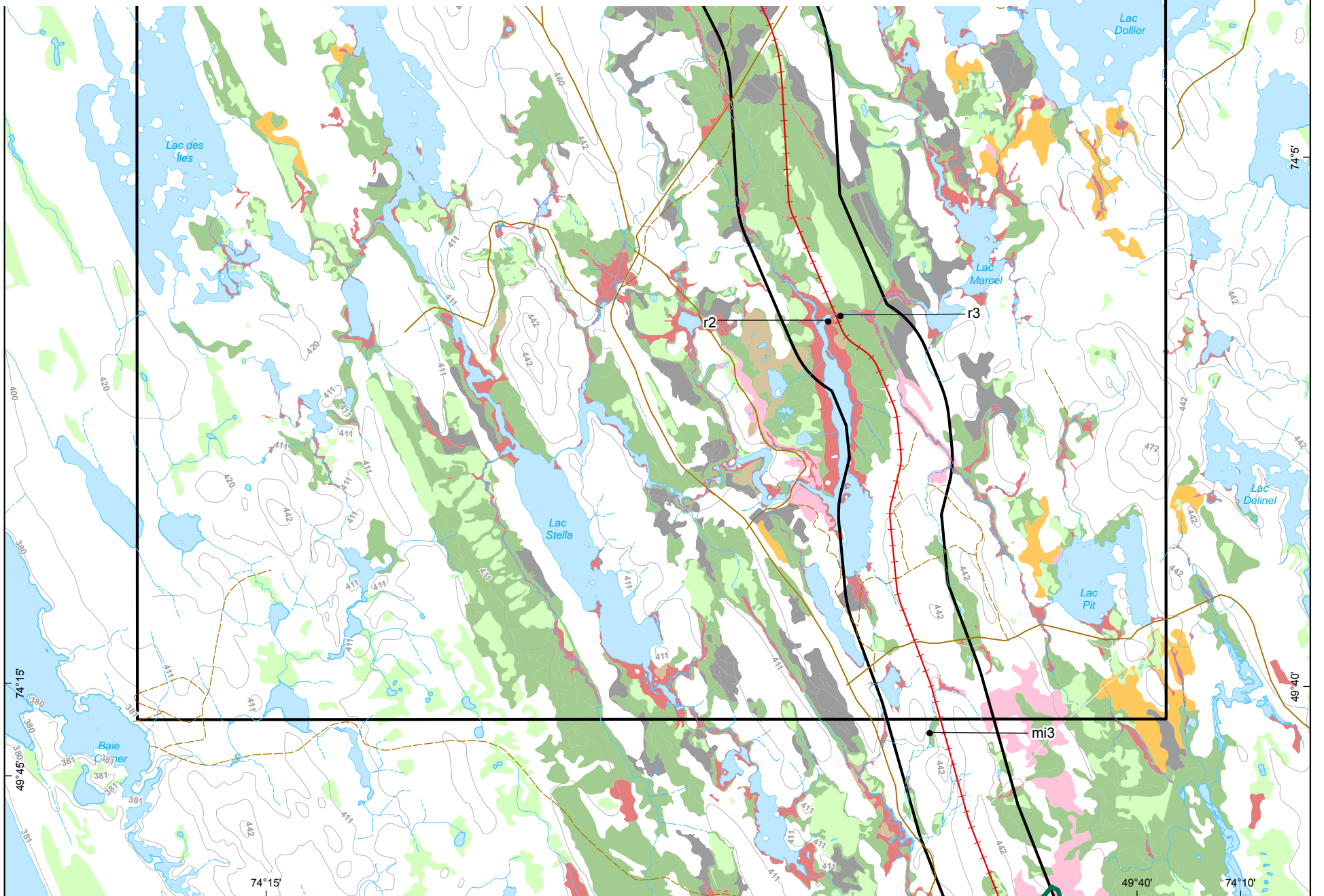
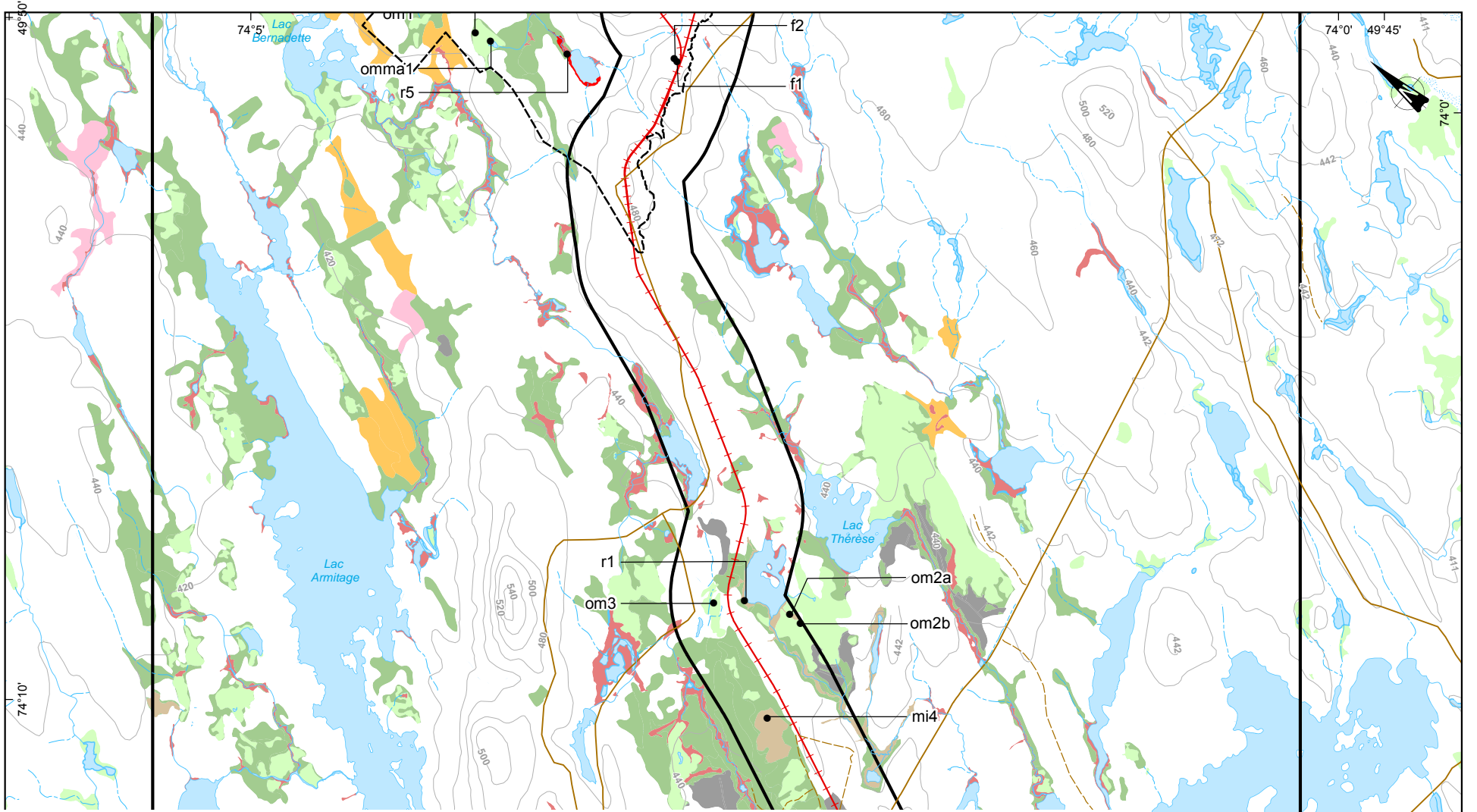
Sources :
 Système d'information écoforestière (SIEF), MRNF Québec, 2010
 CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2010
 Cartographie et inventaires : GENIVAR
 Fichier : BR_EC_VEG_C3-3_Milieu humide_120912.mxd

Échelle 1 : 50 000
 0 500 1 000 1 500 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

Carte 3-3
 Feuille 1 de 3

Septembre 2012



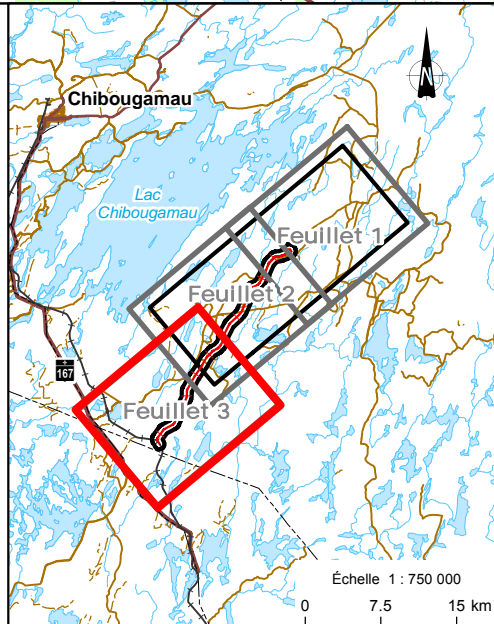
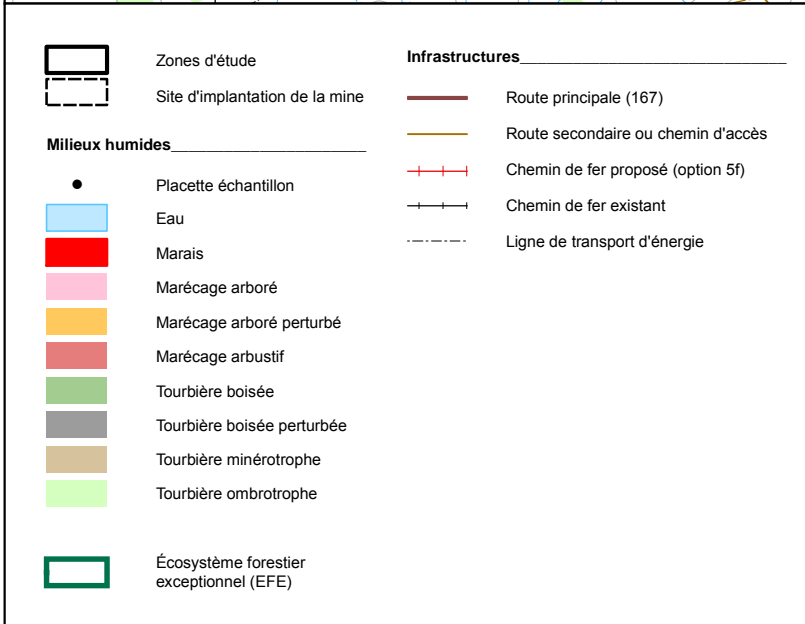
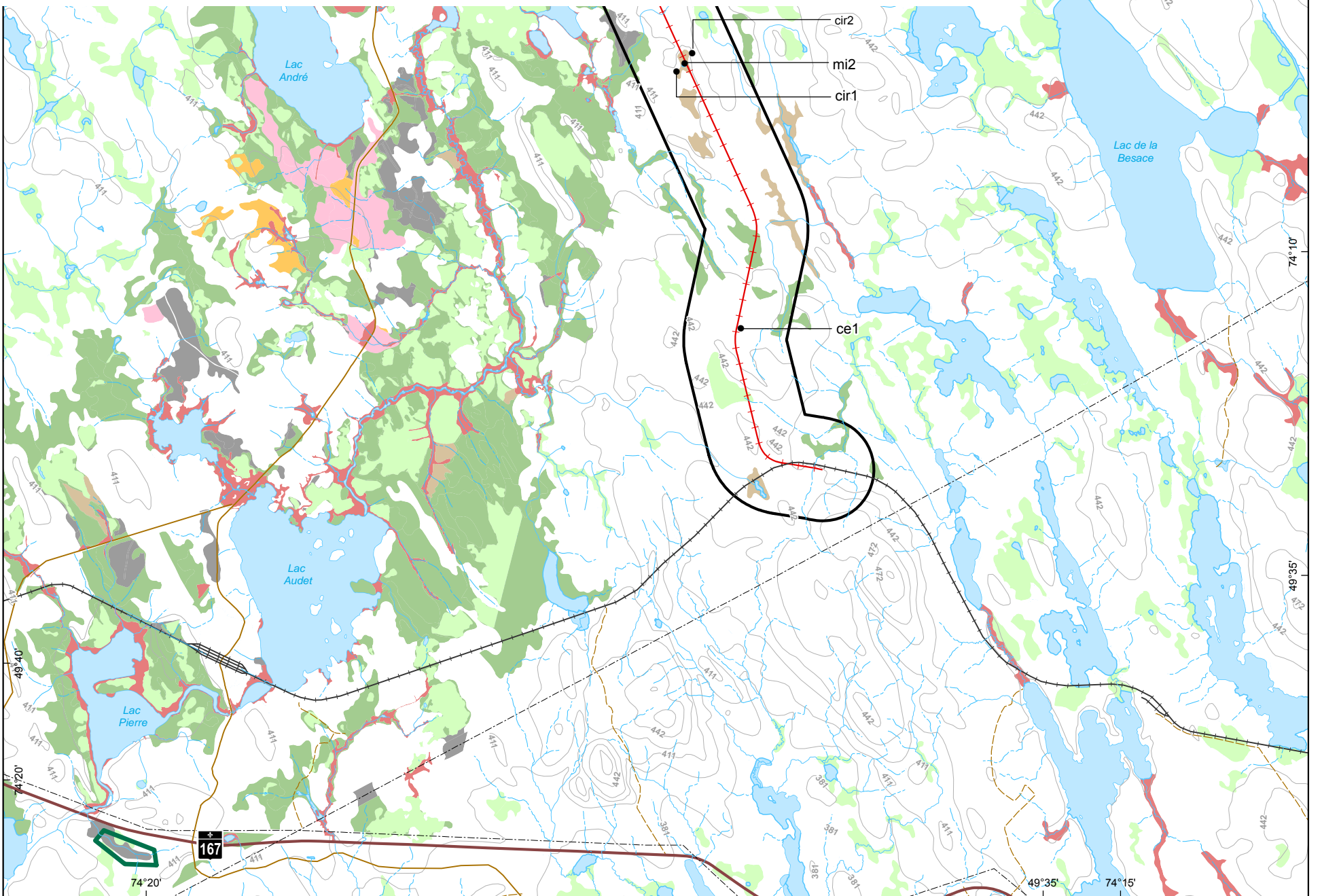
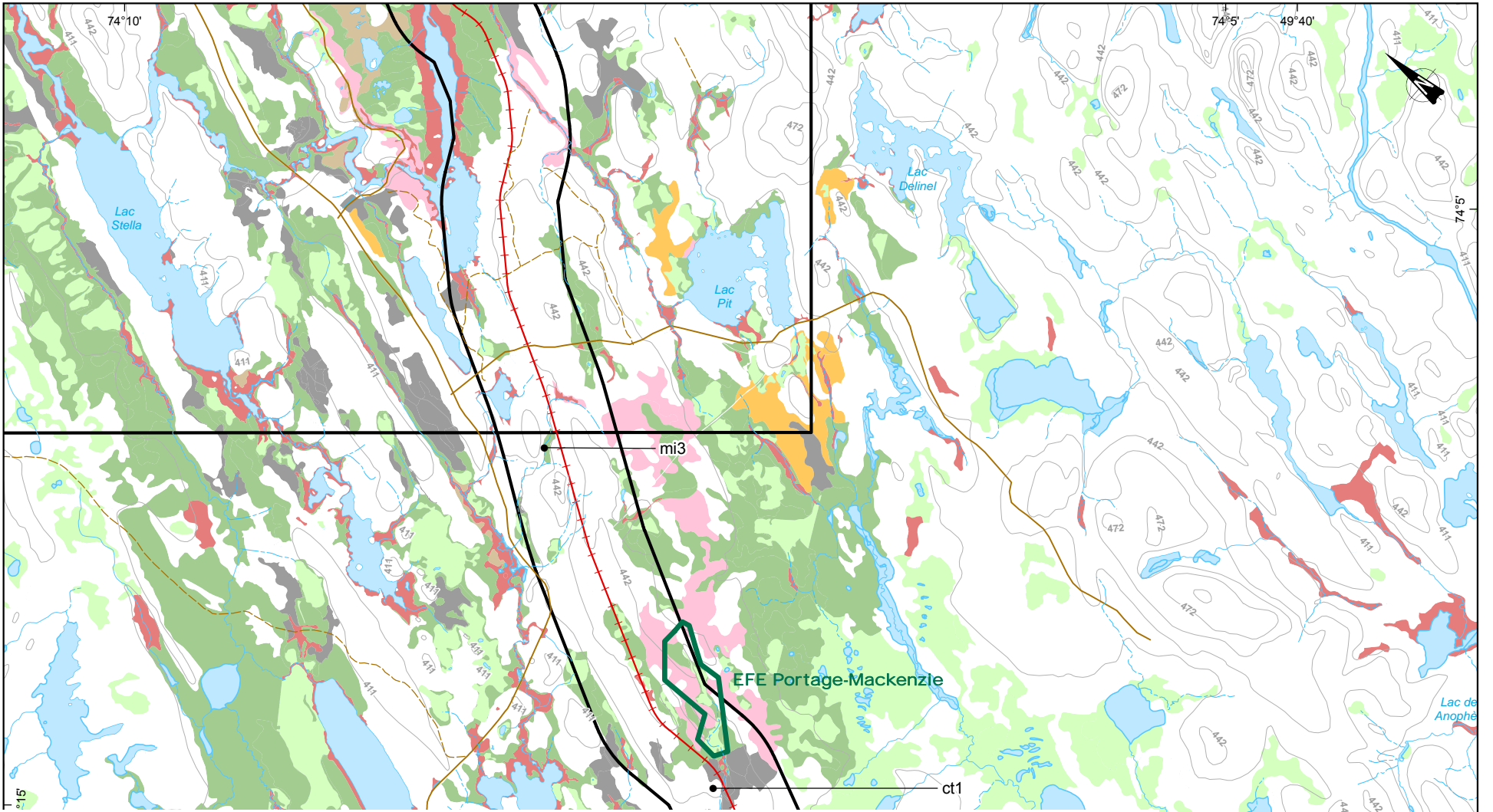


Exploitation du gisement de fer au complexe géologique du lac Doré
 - Étude complémentaire du milieu biologique -

Répartition des milieux humides dans la zone d'étude

Sources :
 Système d'information écoforestière (SIEF), MRNF Québec, 2010
 CanVec, 1/50 000, RNCan, 2010
 Cartographie et inventaires : GENIVAR
 Fichier :BR_EC_VEG_C3-3_Milieu humide_120912.mxd

Échelle 1 : 50 000
 0 500 1 000 1 500 m
 UTM, fuseau 18, NAD83



MÉTAUXBLACKROCK

Exploitation du gisement de fer au complexe géologique du lac Doré
- Étude complémentaire du milieu biologique -

Répartition des milieux humides dans la zone d'étude

Sources :
Système d'information écoforestière (SIEF), MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2010

Cartographie et inventaires : GENIVAR
Fichier : BR_EC_VEG_C3-3_Milieu humide_120912.mxd

Échelle 1 : 50 000
0 500 1 000 1 500 m
UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2012

Échelle 1 : 750 000
0 7.5 15 km

Carte 3-3
Feuille 3 de 3

3.3.2.1 Tourbières ombrotrophes

Les tourbières ombrotrophes ont un apport principal en éléments minéraux provenant des précipitations (MDDEP 2006). Ce sont des milieux très acides et pauvres, car les éléments minéraux souterrains sont généralement soustraits de la zone de croissance des végétaux par l'épaisseur de la tourbe. Ce type de tourbière est dominé par les sphaignes et les éricacées qui sont souvent accompagnées par l'épinette noire et le mélèze laricin (annexe A, photos 14 à 18). Elles occupent 1 892,2 ha, soit 7,5 % de la superficie de la zone d'étude de la mine et 111,5 ha, soit 4,3 % de la superficie de la zone d'étude du chemin de fer (tableau 3-10).

Un total de quatre stations d'échantillonnage a été implanté dans des tourbières ombrotrophes (carte 3-3) (annexe C, stations om1, omma1, om2b et om3). Le substrat était composé de matière organique ayant plus de 1,30 m d'épaisseur et la nappe phréatique était très près de la surface du sol. Les espèces recensées dans les stations révèlent une flore très peu diversifiée. En effet, la moyenne du nombre de taxons vasculaires rencontrés est de 24 (annexe B). La strate arborée est peu dense et représentée par l'épinette noire et le mélèze laricin. La strate arbustive domine et est majoritairement composée par les arbustes éricacées tels que l'andromède glauque (*Andromeda glaucophylla*), la cassandre caliculé (*Chamaedaphne calyculata*), le kalmia à feuilles d'andromède (*Kalmia polifolia*), le kalmia à feuilles étroites (*K. angustifolia*) et le thé du Labrador. Dans certaines portions des tourbières ombrotrophes, l'épinette noire arbustive a un recouvrement très élevé. La strate herbacée est peu ou bien développée et les espèces principalement rencontrées sont le carex oligosperme (*Carex oligosperma*), la chicouté (*Rubus chamaemorus*), la linaigrette à larges gaines (*Eriophorum vaginatum*), la smilacine trifoliée (*Maianthemum trifolium*) et la sarracénie pourpre (*Sarracenia purpurea* subsp. *purpurea*). Les sphaignes, majoritairement la sphaigne brune (*Sphagnum fuscum*), l'hypne de Schreber et *Polytrichum strictum* composent la strate muscinale qui recouvre la presque totalité du sol. La station omma1 est représentative de la végétation retrouvée dans et en bordure des mares de tourbières ombrotrophes. Le grand nénuphar jaune (*Nuphar variegata*) est présent dans les mares, en bordure immédiate un tapis de sphaignes comprenant *Sphagnum cuspidatum*, *fuscum*, *magellanicum* et *rubellum* accompagné de *Cladopodiella fluitans* supporte une flore peu diversifiée composée majoritairement d'arbustes bas tels que l'andromède glauque, la petite canneberge (*Vaccinium oxycoccos*) et la cassandre caliculé. La linaigrette de virginie (*E. virginicum*), le carex des bourbiers (*C. limosa*), le rhynchospor blanc (*Rhynchospora alba*), le trichophore cespiteux (*Trichophorum cespitosum*), la droséra d'Angleterre (*Drosera anglica*) et la droséra à feuilles rondes (*D. rotundifolia*) sont les principales espèces qui représentent la strate herbacée. Malgré le peu de diversité floristique rencontré en général dans les tourbières ombrotrophes, il est fréquent de rencontrer de petites zones ici et là qui correspondent mieux à la définition de tourbière minérotrophe ou de marécage arbustif.

3.3.2.2 Tourbières boisées

La majorité des tourbières boisées ont été identifiées par l'extraction de données provenant de la carte écoforestière. Elles correspondent pour la plupart au type écologique RE37 à RE39, soit celui de la pessière noire à sphaignes (tableau 3-9).

L'épaisseur de plus de 30 cm de matière organique est l'un des critères qui définit l'identification d'une tourbière. Des vérifications subséquentes pourraient être nécessaires pour confirmer les limites réelles de ces milieux. Les tourbières boisées occupent 2 264,4 ha (tableau 3-10), soit 9,1 % de la superficie totale de la zone d'étude de la mine et 451,7 ha, soit 17,6 % de la superficie totale de la zone d'étude du chemin de fer. Ce type de tourbière est généralement retrouvé dans les groupements de noire à sphaignes qui colonisent les sites sensiblement plus humides où on observe souvent une accumulation significative de matière organique et de débris ligneux non décomposés. Dans la zone d'étude, elles sont dans la majorité des cas associées et adjacentes aux tourbières ombrotrophes et minérotrophes (carte 3-3). Les principales essences forestières rencontrées dans ces milieux sont l'épinette noire, le mélèze laricin, le sapin baumier. La strate arbustive est dominée par les éricacées telles que la cassandre caliculé, le kalmia à feuilles étroites et le thé du Labrador. La strate herbacée est quasi inexistante. La strate muscinale est, quant à elle, constituée en majeure partie de sphaignes avec une plus faible proportion de mousses.

3.3.2.3 Cédrière

Un total de deux milieux humides boisés qui correspondent à des cédrières (stations ce1 et cir1) ont été échantillonnés (carte 3-3). Dans ces tourbières, le substrat est composé de matière organique bien décomposée. La composition floristique de ces deux milieux est différente. En ce qui concerne la station ce1 (annexe A, photos 1 et 2), le recouvrement des strates arborescentes et arbustives supérieur est plus élevé. Dans la strate arborescente, le thuya occidental (*Thuja occidentalis*) est dominant accompagné par le mélèze laricin. La strate arbustive est, quant à elle, dominée par l'aulne rugueux (*Alnus incana* subsp. *rugosa*) et le thuya occidental avec, dans une moindre mesure, du nerprun à feuilles d'aulne (*Rhamnus alnifolia*), du saule pédicellé (*Salix pedicellaris*) et du bouleau nain (*Betula pumila*). La strate herbacée est représentée par la chicouté, la ronce pubescente (*Rubus pubescens*), la prêle des bois (*Equisetum sylvaticum*) et la clintonie boréale (*Clintonia borealis*). La cédrière est coupée en deux par un chemin forestier abandonné qui se régénère lentement. La station cir1 (annexe A, photo 11), quant à elle, a une densité du couvert arborescent moindre et ce sont la strate arbustive inférieure et la strate herbacée qui dominent. La strate arborescente est composée de thuya occidental accompagné de mélèze laricin et d'épinette noire. La strate arbustive est dominée par la potentille frutescente (*Dasiphora fruticosa* subsp. *floribunda*), le rosier aciculaire (*Rosa acicularis* subsp. *sayi*), le saule pédicellé, le myrique baumier (*Myrica gale*) et le chèvrefeuille velu (*Lonicera villosa*). La strate herbacée est composée par un amalgame de plusieurs espèces (annexe B). La strate muscinale est sur les deux stations composée par la mousse *Rhytidiadelphus triquetrus* et la sphaigne à feuilles étroites (*Sphagnum angustifolium*). La station cir1 est adjacente et étroitement liée à une tourbière minérotrophe (station mi2) et est située à proximité de l'écosystème forestier exceptionnel du Portage Mackenzie (carte 3-3).

3.3.2.4 Marécages arbustifs

Les marécages arbustifs (annexe A, photos 20, 21, 22 et 24) sont intimement liés à la présence de cours d'eau ou de dépressions humides. Ils occupent les rives de la majorité des lacs et cours d'eau de la région (carte 3-3). On retrouve aussi des

marécages arbustifs en bordure immédiate de certaines tourbières ombrotrophes et minérotrophes. Ils occupent 585,5 ha, soit 2,3 % de la superficie de la zone d'étude de la mine et 63,4 ha, soit 2,4 % de la superficie de la zone d'étude du chemin de fer (tableau 3-10).

Trois marécages arbustifs ont été visités lors de l'inventaire terrain (carte 3-3) (annexe C, stations r2, r3 et r4), soit un marécage arbustif situé en rive d'un lac, en bordure d'une rivière avec bon débit et en rive d'une rivière à méandres. Le substrat est composé de matière organique ou d'alluvions récents et la strate arbustive est bien développée. Les principales espèces arbustives sont l'aulne rugueux, la spirée à larges feuilles (*Spiraea alba* var. *latifolia*), le myrique baumier, la potentille frutescente et le saule pédicellé. La strate herbacée est constituée par le calamagrostis du Canada (*Calamagrostis canadensis* var. *canadensis*), le pigamon pubescent (*Thalictrum pubescens*), la potentille des marais (*Comarum palustre*), des glycéries et une multitude d'espèces de carex (annexe B). La composition de la strate muscinale est variable au sein des différents milieux passant d'une domination locale des sphaignes à une quasi-absence de cette strate. Les stations cir1, mi2, om2a et r1 contiennent une bonne proportion de milieux qui peuvent être considérés comme marécage arbustif de par leurs caractéristiques floristiques et leur physionomie.

3.3.2.5 Tourbières minérotrophes

Les tourbières minérotrophes (carte 3-3; annexe A, photos 10, 11, 12, 13, 15 et 16) sont caractérisées par un apport en éléments minéraux provenant de l'écoulement de la nappe phréatique. La végétation y est composée en majeure partie de mousses brunes et de cypéracées. Elles sont intimement liées aux grands ensembles de tourbières ombrotrophes, aux rives de lacs et cours d'eau puisque l'écoulement d'éléments minéraux provient souvent de ceux-ci. Elles occupent 65,1 ha, soit 0,3 % de la superficie de la zone d'étude de la mine et 43,9 ha, soit 1,7 % de la superficie de la zone d'étude du chemin de fer (tableau 3-10).

Au total, six stations d'échantillonnage ont été implantées dans les tourbières minérotrophes (annexe B, stations mi1, mi2, mi3, mi4, om2a, r1). Les stations mi1, mi2, mi3 et mi4 correspondent à des tourbières minérotrophes structurées avec mares, tandis que la station om2a est adjacente à une tourbière ombrotrophe et la station r1 en bordure d'un lac. Le couvert arborescent est presque nul, la plupart des arbres en place, soit les mélèzes laricins et les épinettes noires, sont rabougris. Des arbustes comme le saule pédicellé, l'andromède glauque, la cassandre calculé, le thé du Labrador, l'aulne rugueux, la potentille frutescente et le myrique baumier sont présents. La strate herbacée est en majorité composée de cypéracées. Les mares peu profondes sont bordées par les cypéracées, dont le carex à longs stolons (*C. chordorizza*) et le carex des bourbiers, et colonisées par le trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*) ainsi que par le grand nénuphar. La linaigrette verte (*E. viridicarinatum*), le carex maigre (*C. exilis*), le carex à fruit tomenteux (*C. lasiocarpa*), le trichophore des Alpes (*T. alpinum*), l'aster rude (*Eurybia radula*) et la verge d'or des marais (*Solidago uliginosa*) sont les herbacées fréquentes dans les tourbières minérotrophes. Les sphaignes et mousses brunes sont représentatives de la strate muscinale. Notons de petites superficies avec écoulement de minéraux en milieux forestiers qui partagent souvent la même diversité floristique que les tourbières minérotrophes. Les stations f1 et cir2

(carte 3-3; annexe A, photos 5 et 6) sont caractéristiques de ce type de milieu. La strate arborescente est composée d'épinette noire et de mélèze laricin, la strate arbustive est dominée par l'aulne rugueux. La strate herbacée est similaire à celle des tourbières minérotrophes (annexe B) avec la présence d'espèces associées aux écoulements de minéraux telles que le carex engainé (*C.vaginata*) et la schizachné pourpré (*Schizachne purpurascens*).

La richesse des tourbières minérotrophes est indiquée par le statut trophique des plantes que l'on y retrouve (Garneau 2001). Voici une énumération des taxons recensés ayant une préférence pour les tourbières minérotrophes riches : carex à fruits tomenteux, carex à tiges grêles (*C. leptalea*), carex ténuiflore (*C. tenuiflora*), troscart maritime (*Triglochin maritima*) et saule pédicellé. Les espèces observées suivantes ont une préférence pour les tourbières minérotrophes de richesse intermédiaire : carex à long stolons, linaigrette verte, aster rude, platanthère claviforme (*Platanthera clavellata*), verge d'or des marais et le trichophore des Alpes.

3.3.2.6 Marais

Les marais (annexe A, photo 24) occupent une faible surface dans la zone d'étude de la mine avec 1,9 ha (tableau 3-10). Les marais sont caractérisés par des plantes herbacées partiellement ou complètement submergées au cours de la saison de croissance (MDDEP 2006). Dans l'aire d'étude, ils sont associés aux étangs de castor. Une station d'échantillonnage a été implantée dans un marais (carte 3-3) (annexe C, station r5). Le marais correspond à un étang de castor dont le barrage a cédé; la diversité en espèces y est très faible. Les arbustes dominants en berge sont l'andromède glauque, la cassandre caliculé et le myrique baumier. Le carex à fruits tomenteux et le scirpe aigu (*Schoenoplectus acutus* var. *acutus*) sont dominants sur les berges exondées et les zones peu profondes, tandis que le grand nénuphar jaune, le petit nénuphar jaune (*N. microphylla*), le potamot à feuilles de graminées (*Potamogeton gramineus*) se retrouvent en eau plus profonde.

3.3.2.7 Marécages arborés

Les marécages arborés sont très peu fréquents dans la zone d'étude et occupent seulement 189,3 ha, soit 0,8 % de la superficie de la zone d'étude de la mine et 40,9 ha, soit 1,6 % de la superficie de la zone d'étude du chemin de fer (tableau 3-10). Ils sont dominés par une végétation arborescente et une strate arbustive bien développée composée d'aulne rugueux et de saules (*Salix* spp.) poussant sur un sol minéral ou organique et subissant des inondations saisonnières. Ce sont généralement des endroits riches en minéraux dissous. Ils sont généralement associés avec un lac, des cours d'eau et tourbières et la délimitation précise de leur contour est difficilement réalisable.

3.4 Plantes vasculaires à statut particulier

3.4.1 Inventaire des espèces floristiques à statut particulier

La consultation de la 3^e édition des *Plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec* (CDPNQ 2008) et du *Guide de reconnaissance des habitats forestiers*

des plantes menacées ou vulnérables Côte-Nord et Saguenay–Lac-Saint-Jean (Dignard *et al.* 2009) ne relève pas la présence de plantes rares dans le secteur immédiat de la zone d'étude. De plus, une demande d'information adressée au CDPNQ (2010) ne fait pas état de la présence d'espèces à statut particulier dans la zone d'étude. La consultation de ces ouvrages nous permet néanmoins de déterminer la présence potentielle de 14 espèces à statut particulier (tableau 3-11). De ces espèces, quatre sont calcicoles, plusieurs occurrences se trouvent à une grande distance de la zone d'étude et certaines ont des habitats spécifiques qui ne sont pas fréquents dans la zone d'étude. De tous les habitats rencontrés, les cédrières, les tourbières (boisées, ombrotrophes et minérotrophes), les sites sableux perturbés, les affleurements rocheux et les lacs présentent les plus forts potentiels en ce qui a trait aux plantes à statut particulier.

Le CDPNQ (2010) nous indique la présence de deux plantes vasculaires à statut particulier dans un rayon de 100 km de la zone d'étude, soit : l'aréthuse bulbeuse (*Arethusa bulbosa*) et l'utriculaire à fleur inversée (*Utricularia resupinata*). De plus, la distribution au Québec de la matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*) nous permet d'affirmer que la plante se retrouve potentiellement dans ou à proximité de la zone d'étude.

Aucune espèce vasculaire inscrite sur la liste des espèces en péril au Canada n'a été observée dans la zone d'étude (COSEPAC 2012).

3.4.2 Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes

3.4.2.1 Aréthuse bulbeuse (*Arethusa bulbosa*)

L'aréthuse bulbeuse est une petite plante herbacée vivace de la famille des orchidacées. Elle est issue d'un corne bulbeux avec une racine fibreuse. La tige est unique, de 10 à 35 cm de hauteur, et munie d'une feuille solitaire généralement surmontée par une seule fleur de couleur rose. L'aréthuse bulbeuse a une préférence pour les tourbières ombrotrophes, plus rarement minérotrophes, et se retrouve à l'occasion dans les ouvertures de pessières noires, de cédrières et de mélézins sur tourbe. Elle est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (tableau 3-11) et l'on retrouve approximativement 90 occurrences de la plante au Québec (Dignard *et al.* 2009).

Une demande d'information adressée au CDPNQ (2010) nous indique la présence historique de la plante dans une tourbière de la Réserve faunique Ashuapmushuan et près de la rivière Rock nord à environ une centaine de kilomètres de la zone d'étude. L'espèce n'a pas été observée lors des inventaires effectués en 2011. En 2012, plusieurs tourbières ombrotrophes et minérotrophes ont été visitées dans la zone d'étude sans que la plante ait été répertoriée.

Tableau 3-11 : Liste des espèces à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude avec leur rang de priorité et l'habitat préférentiel

Nom scientifique	Nom français	Statut ¹	Rang de priorité ²	Habitat	Potentiel de présence
<i>Amerorchis rotundifolia</i>	Amérorchis à feuille ronde	SDMV	G5/NNR/S2	Tourbières minérotrophes et forêts conifériennes (calcicole)	Moyen
<i>Arethusa bulbosa</i>	Aréthuse bulbeuse	SDMV	G4/N4?/S3	Tourbières ombrotrophes et minérotrophes	Élevé
<i>Calypso bulbosa</i> var. <i>americana</i>	Calypso bulbeux	SDMV	G5T5?/N5?/S3	Marécages arborés riches, forêts conifériennes et mixtes (calcicole)	Moyen
<i>Carex petricosa</i> var. <i>misandroides</i>	Carex misandroïde	SDMV	G4T1T2/N1N2/S2	Affleurement, éboulis et gravier exposé (calcicole)	Faible
<i>Drosera linearis</i>	Droséra à feuilles linéaires	SDMV	G4/N4/S2	Tourbières minérotrophes (calcicole)	Moyen
<i>Hieracium robinsonii</i>	Épervière de Robinson	SDMV	G2G3/N2/S2	Rivages rocheux et graveleux	Faible
<i>Hudsonia tomentosa</i>	Hudsonie tomenteuse	SDMV	G5/N4N5/S3	Forêts conifériennes, dunes, sable exposé et bleuetières	Faible
<i>Polygonella articulata</i>	Polygonelle articulée	SDMV	G5/N3/S2	Dune, sable exposé et terrain urbain	Faible
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Matteuccie fougère-à-l'autruche	V	G5/N5/S5	Forêts feuillues, plaine inondable, marécages	Moyen
<i>Salix arbusculoides</i>	Saule arbustif	SDMV	G5/NNR/S1	Affleurement, éboulis et gravier exposé	Faible
<i>Salix maccalliana</i>	Saule de McCall	SDMV	G5?/N4N5/S2	Marécage et fen boisé	Moyen
<i>Salix pseudomonticola</i>	Saule pseudomonticole	SDMV	G4G5/NNR/S1	Marécage, rivages rocheux et graveleux	Moyen
<i>Utricularia gemminiscapa</i>	Utriculaire à scapes géminés	SDMV	G4G5/NNR/S2	Lacs et mares de tourbière ombrotrophe	Moyen
<i>Utricularia resupinata</i>	Utriculaire à fleur inversée	SDMV	G4/NNR/S2	Lacs	Élevé

¹ Statut de l'espèce au Québec : SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable; V : Vulnérable; M : menacée.

² Rang de priorité pour la conservation des espèces selon NatureServe correspondant à une combinaison de lettres qui indiquent l'échelle et de chiffres qui indiquent le rang de priorité : G : rang global; N : rang national; S : rang subnational; T : critère pour une sous-espèce ou une variété; NNR : rang national ou subnational non évalué; 1 : très à risque; 2 : à risque; 3 : à risque modéré; 4 : apparemment non à risque; 5 : non à risque. Le point d'interrogation (?) réfère à une incertitude en ce qui a trait au rang.

3.4.2.2 Matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*)

La matteuccie fougère-à-l'autruche est une fougère vivace de la famille des onocléacées. Elle atteint 1,75 m de hauteur, est issue d'un rhizome et produit des stolons souterrains. Les frondes sont de deux types différents, soit les stériles en couronne de forme oblancéolée qui entourent les frondes fertiles beaucoup plus courtes et de couleur marron à maturité. La matteuccie fougère-à-l'autruche a une préférence pour les forêts feuillues riches, ombragées et humides, les marécages arborés, arbustifs et riverains, les plaines inondables et les fossés. La matteuccie fougère-à-l'autruche est protégée en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (tableau 3-11). Les interdictions touchant cette espèce se limitent toutefois à la récolte de plus de cinq spécimens entiers ou parties souterraines en milieu naturel et à la vente d'un seul de ces spécimens.

La matteuccie fougère-à-l'autruche n'a pas été observée lors des inventaires de 2011 et 2012. Les habitats susceptibles de l'abriter sont présents dans la zone d'étude et la présence de la plante est à prévoir.

3.4.2.3 Utriculaire à fleur inversée (*Utricularia resupinata*)

L'utriculaire à fleur inversée est une plante herbacée annuelle ou vivace de la famille des lentibulariacées. C'est une plante aquatique ou palustre délicate sans système racinaire, les tiges sont filiformes, de 5 à 10 cm de longueur, horizontales et rayonnent à la base de la hampe florale. L'inflorescence est composée d'une fleur à corolle pourpre lavée de blanc. L'utriculaire à fleur inversée est une plante qui rampe dans la vase ou la matière organique dans l'eau peu profonde ou exondée des étangs et des lacs. L'utriculaire à fleur inversée est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (tableau 3-11) et l'on retrouve approximativement 30 occurrences de la plante au Québec (Dignard *et al.* 2008).

Une demande d'information adressée au CDPNQ (2010) nous indique la présence récente de la plante au lac de la Mule dans le canton Balette à environ 85 km de la zone d'étude. L'espèce n'a pas été observée lors des inventaires effectués en 2011. En 2012, plusieurs lacs et étangs ont été visités dans la zone d'étude sans que la plante ait été répertoriée.

3.5 Diversité floristique

Les inventaires de terrain effectués à l'été 2012, dont l'emphase a été principalement mise sur les milieux humides, ont permis de recenser 225 espèces de plantes vasculaires présentes dans la zone d'étude (annexe D). Ce nombre représente approximativement les deux tiers du nombre d'espèces potentiellement présentes dans la zone d'étude en fonction des aires de répartition géographiques connues.

La localisation de la zone d'étude qui est sise dans la zone boréale, la nature des différents substrats en place et la présence d'un certain nombre d'habitats de nature anthropique, contribuent largement à la diversité floristique de la zone d'étude.

Les substrats organiques acides pauvres des tourbières ombrotrophes sont ceux qui supportent le moins grand nombre d'espèces; en moyenne 24 taxons vasculaires y ont été observés. Les arbustes éricacées et les sphaignes dominent le paysage dans ces milieux. Les tourbières boisées sont sensiblement plus diversifiées de par le mélange d'espèces typiques des peuplements forestiers et des milieux tourbeux. L'apport d'éléments nutritifs provenant de l'écoulement des eaux de surface est suffisant pour augmenter la diversité de façon significative. Pour preuve, les marécages arbustifs en bordure des tourbières ombrotrophes exhibent un nombre d'espèces environ deux fois supérieur.

Les tourbières minérotrophes comptent en moyenne 63 taxons différents et, à l'instar du couvert que l'on retrouve dans les tourbières ombrotrophes, sont colonisées par une grande diversité d'espèces de la famille des cypéracées et des orchidacées. La présence de mares d'eau peu profondes et d'une variabilité au niveau de la profondeur de la nappe phréatique contribue à la diversité des habitats. Dans ces tourbières, plusieurs espèces ont des statuts trophiques d'intermédiaires à riches, ce qui démontre clairement la richesse de ces milieux.

En milieu forestier, la diversité est aussi influencée par le substrat en place. Les peuplements d'épinettes noires colonisent généralement les sites plus pauvres et affichent une flore peu diversifiée tandis que les peuplements mélangés et feuillus sont plus riches et contiennent un plus grand nombre d'espèces. Les perturbations, telles que la coupe forestière, augmentent aussi le nombre d'espèces puisque les sites favorables pour l'implantation d'espèces nouvelles sont en plus grand nombre.

Les cédrières visitées lors des campagnes de terrain sont pour la plupart situées sur des dépôts organiques et révèlent un bon nombre d'espèces typiques des milieux plus riches. Quelques espèces d'orchidées sont présentes dans ces milieux et le potentiel d'y retrouver des plantes à statut particulier est élevé. La localisation nordique de ces cédrières est particulière, pour preuve le MRNF a cru bon de donner le statut de forêt rare à l'écosystème forestier exceptionnel du Portage-Mackenzie. La cédrière trouvée à la station ce1 est par le fait même aussi de caractère exceptionnel, malgré la présence d'un chemin forestier qui la coupe en deux parties.

Les habitats ayant subi des perturbations de nature anthropique ajoutent à la diversité floristique de la zone d'étude. Des inventaires sommaires dans ces milieux ont permis d'identifier un total de 80 taxons, soit le tiers des espèces recensées dans la zone d'étude. En général, les habitats de la zone à l'étude ne contiennent pas une grande diversité floristique, la plupart des taxons étant fréquents à des latitudes semblables. Il est cependant intéressant de noter la présence sporadique de milieux plus minéralisés qui donnent lieu à des cortèges floristiques plus riches en espèces. Suite à la collecte d'information et aux inventaires de terrain, il est raisonnable d'affirmer que le potentiel de plantes rares pour la zone à l'étude est faible et que les habitats susceptibles de contenir de tels taxons sont peu fréquents.

4 FAUNE AVIAIRE

4.1 Méthodologie

4.1.1 Sauvagine et autres espèces aquatiques

4.1.1.1 Plan d'échantillonnage

La zone d'étude a été subdivisée en 10 parcelles carrées de 5 km x 5 km (25 km²) ainsi qu'une parcelle de forme linéaire (500 m de part et d'autre) longeant le tracé proposé de voie ferrée (9,6 km²) (carte 4-1). Il est important de noter que le tracé de la voie ferrée a été optimisé après que les inventaires aient été réalisés, ainsi, il y a un décalage entre la parcelle et la zone d'étude à jour. Les parcelles visées par l'inventaire parmi les 11 sont celles où des infrastructures étaient prévues (site minier et voie ferrée). Dans le cadre de cette étude, 7 parcelles ont été inventoriées (carte 4-1).

4.1.1.2 Inventaires

Deux inventaires distincts ont été réalisés dans les mêmes parcelles. Le premier s'est déroulé les 19 et 20 mai 2012 et visait à dénombrer les couples nicheurs. Cette période a été déterminée en fonction de l'avancement des conditions printanières et de la chronologie de reproduction de l'ensemble des espèces susceptibles de nicher dans le secteur. Le second inventaire a principalement visé le dénombrement des couvées et s'est déroulé les 12 et 13 juillet 2012. Les conditions observées lors de ces inventaires sont présentées à l'annexe E.

La méthode de dénombrement des couples nicheurs et des couvées de la sauvagine et des autres espèces aquatiques est inspirée de celle utilisée par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada dans le cadre du *Plan conjoint sur le Canard noir (PCCN)* (Bordage et al. 2003), maintenant désigné *Suivi de la sauvagine des hautes-terres du Québec méridional (SHAU)*. Tous les milieux aquatiques (lacs, rivières, ruisseaux, étangs, tourbières) et leurs rives ont été survolés en hélicoptère et les oiseaux ont été dénombrés à la vue. Lors de l'inventaire, la vitesse de l'hélicoptère était de 30 à 60 km/h à une altitude variant de 10 à 30 m. L'équipe de terrain était composée d'un navigateur-observateur, assis à l'avant, et d'un observateur assis sur le siège arrière. Le navigateur-observateur avait la responsabilité d'orienter les déplacements de l'hélicoptère. De plus, ce dernier localisait chaque observation directement sur une carte à l'échelle 1 : 50 000 selon une numérotation séquentielle. L'observateur arrière validait la position des oiseaux par la prise d'un point GPS et notait les détails relatifs à l'observation sur un formulaire approprié (espèce, nombre d'individus adultes et immatures, sexe lorsque possible, nombre et âge des canetons, présence de nids et nombre d'œufs, comportement, etc.). L'âge des couvées a été estimé selon les classes de Gollop et Marshall (1954). Tout oiseau, ou groupe d'oiseaux de la même espèce, et isolé de quelques mètres d'autres individus, a été inscrit avec un numéro séquentiel différent.

Lors des inventaires, une attention particulière a été portée à l'arlequin plongeur et au garrot d'Islande, deux espèces à statut précaire, même si la zone d'étude se trouve en dehors de leur aire de nidification respective (Robert *et al.* 2000; Robert 2010).

4.1.1.3 Analyse des données

Indice phénologique de l'inventaire des couples nicheurs

Le calcul de l'indice phénologique (IP) permet de savoir si l'inventaire a été réalisé au bon moment de la saison de nidification pour une espèce donnée. Selon Bordage *et al.* (2003), l'inventaire des couples nicheurs devrait idéalement être réalisé après le début de la ponte lorsqu'environ la moitié des femelles ont débuté la couvaison. Par conséquent, l'indice de phénologie correspond au ratio du nombre de mâles appariés par rapport au nombre de mâles non accompagnés d'une femelle. Pour les espèces dont le rapport des sexes est de 1 : 1, un indice de près de 1 indique que l'inventaire a été réalisé à la bonne période. Par conséquent, un indice inférieur à 1 indique que l'inventaire a été réalisé trop tard puisque la majorité des mâles seuls ont déjà quitté leur territoire et que la presque majorité des femelles sont en incubation. Dans ce cas, une sous-estimation des couples nicheurs est anticipée. Un indice supérieur à 1 signifie que l'inventaire a été effectué trop tôt et que la présence d'individus migrateurs est possible. Conséquemment, il est possible de surestimer le nombre de couples nicheurs dans l'aire d'étude.

L'IP a donc été calculé pour les espèces de sauvagine potentiellement nicheuses dans l'aire d'étude dont le dimorphisme sexuel permet la distinction des mâles et des femelles lors de l'inventaire. Ainsi, l'indice de phénologie a été calculé pour le canard noir, la sarcelle d'hiver, le fuligule à collier, le garrot à œil d'or, le petit garrot et le grand harle.

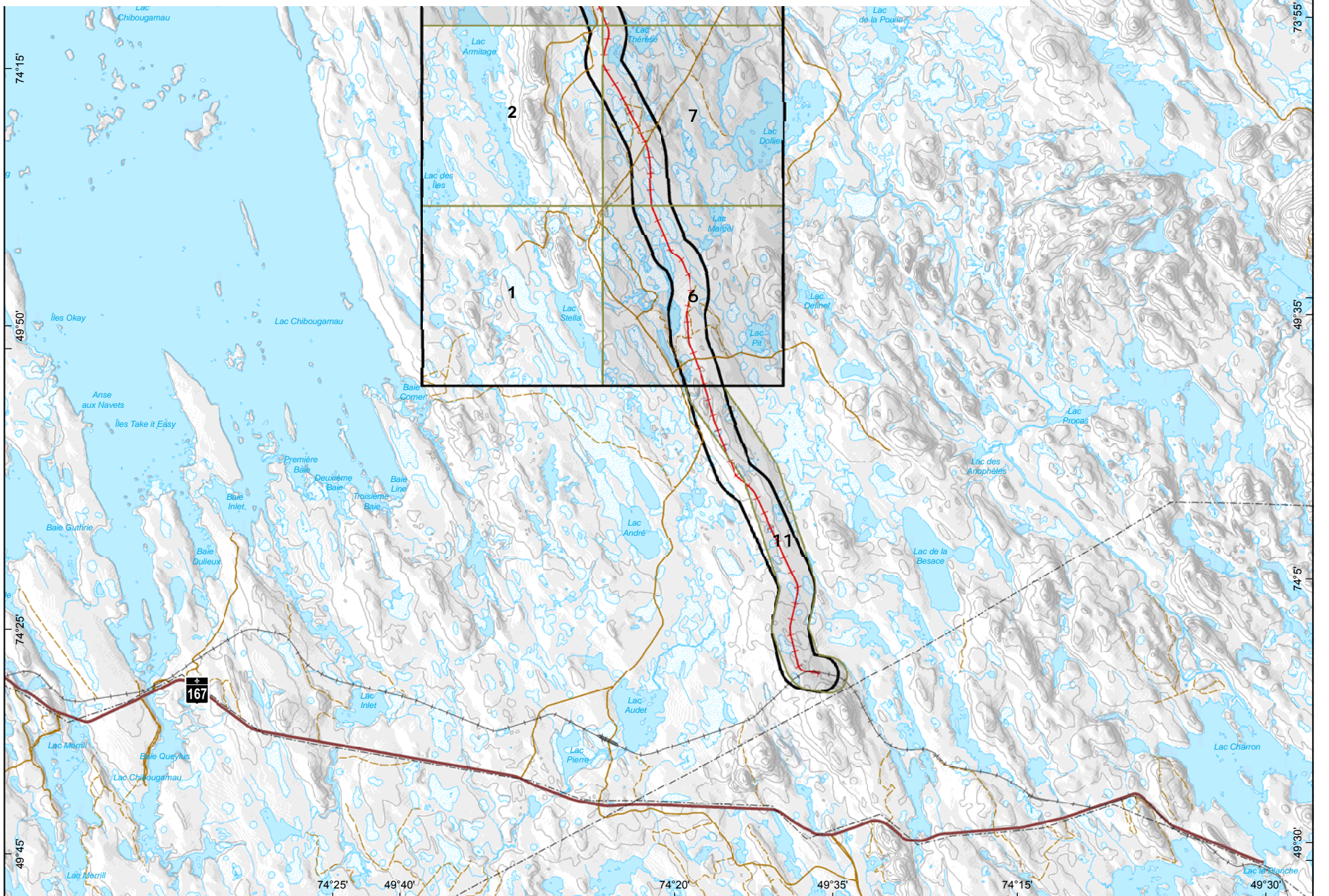
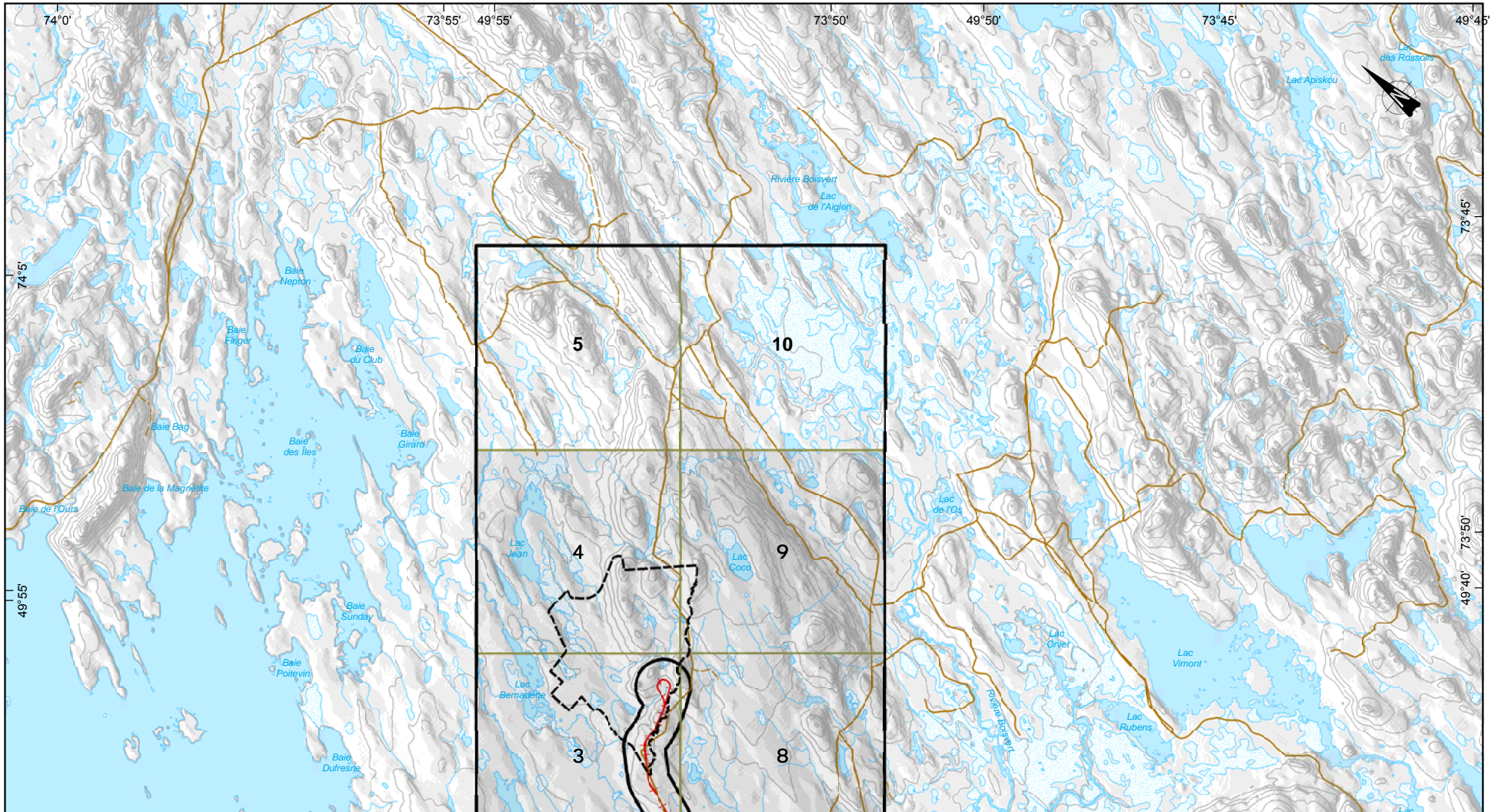
Chronologie de la reproduction

La chronologie de reproduction consiste à évaluer, par rétrodatation, les dates de début de la ponte, de début d'incubation et d'éclosion des couvées dont la classe d'âge a pu être précisée lors du deuxième inventaire (fin juillet). Les valeurs médianes des classes d'âges des canetons présentées dans Tecult inc. (2007) ont été utilisées dans les rétrocalculs.

Couples nicheurs, couvées et effectifs totaux

L'évaluation des couples nicheurs de la sauvagine et du plongeur huard a été réalisée conformément aux critères utilisés dans le cadre du PCCN afin de déterminer le nombre d'équivalents-couples associé à chaque observation (Bordage *et al.* 2003).

Les résultats des équivalents-couples, des couvées et des effectifs totaux ont été analysés et présentés de façon à obtenir une densité par 25 km² et par 10 km de rive.



- | | | | |
|---|--|--|------------------------------------|
| | Zones d'étude | | Route principale (167) |
| | Site d'implantation du complexe minier | | Route secondaire ou chemin d'accès |
| Sauvagine et autres espèces aquatiques | | | Chemin de fer proposé (option 5f) |
| | Parcelle inventoriée | | Chemin de fer existant |
| | Parcelle non inventoriée | | Ligne de transport d'énergie |



Exploitation du gisement de fer au complexe géologique du lac Doré
- Étude complémentaire du milieu biologique -

Plan d'échantillonnage Sauvagine et autres espèces aquatiques

Sources :
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2010
Cartographie et inventaires : GENIVAR
Fichier :BR_EC_FAV_C4-1_sauvagine_120912.mxd

Échelle 1 : 110 000
0 1.1 2.2 3.3 km
UTM, fuseau 18, NAD83
Équidistance des courbes: 20 m

Carte 4-1

Septembre 2012



Quant aux autres espèces aquatiques (laridés et martin-pêcheur d'Amérique), seul le nombre total d'observations est présenté en regroupant également les observations faites lors des autres inventaires d'oiseaux (oiseaux de proie, limicoles et oiseaux terrestres).

Rapport couvées/couples

Le rapport entre le nombre de couvées et d'équivalents-couples est en quelque sorte un indice du succès de nidification. Cet indice a donc été calculé par espèce (sauvagine et plongeon huard) en divisant le nombre de couvées recensées lors du deuxième inventaire par le nombre d'équivalents-couples obtenu lors du premier inventaire.

Utilisation de l'habitat

Dans le but de décrire l'utilisation des habitats par la sauvagine, les mentions ont été associées au type de milieu dans lequel les individus ont été observés. Les habitats considérés sont les mares, les lacs < 10 ha, les lacs 10-100 ha, les lacs 100-500 ha, les ruisseaux, les rivières et les tourbières.

4.1.2 Oiseaux de proie et grand corbeau

4.1.2.1 Plan d'échantillonnage

Deux plans de sondage différents ont permis de caractériser la fréquentation du territoire par les oiseaux de proie et le grand corbeau. Le premier a consisté à établir une zone à l'intérieur de laquelle un inventaire complet des habitats potentiels des trois espèces d'oiseaux de proie diurnes à statut précaire (aigle royal, pygargue à tête blanche et faucon pèlerin) a été réalisé. Celle-ci correspond à la zone d'étude. Le second plan d'échantillonnage, utilisé pour l'inventaire du hibou des marais, est identique à celui de la sauvagine (survol des tourbières dans les parcelles sélectionnées).

4.1.2.2 Inventaire

Le dénombrement visuel des individus et des nids d'oiseaux de proie et du grand corbeau a été réalisé lors d'un survol hélicoptère les 19 et 20 mai 2012. Le navigateur-observateur a dirigé les déplacements de l'hélicoptère. De plus, ce dernier a localisé chaque observation directement sur une carte à l'échelle 1 : 50 000 en attribuant une numérotation séquentielle. Quant à lui, l'observateur arrière a validé la localisation des oiseaux ou des nids par la prise d'un point GPS et a noté les détails relatifs à l'observation sur un formulaire approprié (espèce, nombre d'individus adultes et immatures, sexe lorsque possible, présence de nids et nombre d'œufs ou de jeunes, description du nid et de son support, comportement, etc.).

Aucune falaise propice à la nidification de l'aigle royal ou du faucon pèlerin n'est présente dans la zone d'étude. À l'intérieur de la zone d'inventaire, les habitats potentiels inventoriés ont été les milieux riverains (bande de 500 m) des grands cours et plans d'eau (pygargue à tête blanche). En plus du pygargue à tête blanche, l'inventaire des bandes riveraines a permis de documenter une autre espèce typique des milieux riverains, le balbuzard pêcheur, ainsi que d'autres espèces

pouvant nicher en milieu forestier (buse à queue rousse, grand-duc d'Amérique, épervier brun, etc.).

Au cours de l'inventaire des couples nicheurs de pygargue à tête blanche, les habitats potentiels ont été entièrement survolés à une vitesse moyenne de 60 à 80 km/h et à une altitude de 20 à 40 m au-dessus de la cime des arbres. Afin de bien couvrir la zone riveraine de 500 m, deux passages ont été effectués sur chaque rive.

L'inventaire du hibou des marais a été effectué simultanément à celui de la sauvagine. Pour ce faire, les tourbières situées à l'intérieur des parcelles sélectionnées ont entièrement été survolées à basse vitesse (10 à 30 km/h) et à une altitude variant de 5 à 10 m. Cette technique est également propice à la détection du hibou moyen-duc.

4.1.2.3 Analyse des données

D'entrée de jeu, il est important de souligner que les inventaires visaient principalement les couples territoriaux qui nichent la plupart du temps chaque année. En ce sens, l'analyse des données des dénombrements d'oiseaux de proie et du grand corbeau a été orientée afin d'estimer un nombre minimum de sites de nidification (inoccupés et occupés) et de couples nicheurs (confirmés ou potentiels) dans la zone d'étude (Morneau et Benoît 2005). Pour ce faire, toutes les observations d'oiseaux de proie et du grand corbeau des divers inventaires effectués (oiseaux de proie et grand corbeau, sauvagine et autres espèces aquatiques, passereaux et autres oiseaux terrestres et limicoles) ont été considérées.

Il s'agit d'une estimation minimale très conservatrice puisque le taux de visibilité des nids d'oiseaux de proie est rarement de 100 % lors d'un tel survol (surtout pour les petites espèces diurnes telles l'autour des palombes, l'épervier brun, le faucon émerillon et la crécerelle d'Amérique), que la proportion de la superficie de la zone d'étude ayant été survolée rigoureusement est très petite et que certaines données proviennent d'observations réalisées lors d'inventaires d'oiseaux visant d'autres groupes d'espèces.

Un site de nidification a été défini par un ou plusieurs nids (incluant les nids de rechange) où un seul couple pond des œufs. Selon les caractéristiques de chaque observation, les sites de nidification ont été classifiés comme inoccupés ou occupés. Un site a été désigné occupé par un couple lorsque celui-ci a été observé sur un nid ou à proximité, ou bien en présence d'un indice de nidification évident (nid fraîchement décoré ou réparé, adulte en couvaison, œufs ou jeunes au nid).

Lors de l'estimation du nombre de couples territoriaux, un site de nidification occupé ou l'observation de deux adultes a compté pour un couple confirmé. Quant au nombre de couples potentiels, celui-ci a été estimé en tenant compte des distances minimales entre deux observations d'adultes seuls. Les distances de détermination des couples potentiels retenues sont celles établies dans l'étude de Morneau et Benoît (2005) (tableau 4-1). L'utilisation de ces distances permet une estimation très conservatrice du nombre de couples potentiels sur le territoire.

Tableau 4-1 : Distance (km) déterminant les couples potentiels d'oiseaux de proie et de grand corbeau pour les espèces observées dans la zone d'étude

Espèce	Distance (km)¹
Balbuzard pêcheur	6
Pygargue à tête blanche	10
Buse à queue rousse	4
Crécerelle d'Amérique	2
Faucon émerillon	3
Grand corbeau	5

¹ Selon Morneau et Benoît (2005).

4.1.3 Oiseaux terrestres

4.1.3.1 Plans d'échantillonnage

Pour l'inventaire des oiseaux terrestres, deux plans de sondage ont été utilisés. Le premier visait à estimer l'abondance relative d'oiseaux nicheurs dans les habitats forestiers et le second dans les milieux humides.

L'inventaire en milieu forestier s'est fait à partir de dénombrements à des stations d'écoute. Pour se faire, une grille de points équidistants de 250 m (c.-à-d. des stations d'écoute) a été superposée sur la carte des peuplements écoforestiers de la zone d'étude restreinte. La distance minimale de 250 m entre les stations permettait d'assurer l'indépendance des données recueillies. La sélection des stations d'écoute inventoriées s'est faite selon un échantillonnage aléatoire stratifié et de manière à maximiser le nombre de stations inventoriées lors d'une matinée, c'est-à-dire en fonction du type d'habitat, de la présence d'infrastructures projetées de même que de l'accessibilité. Une validation des habitats, à partir d'une description détaillée, a également été faite sur le terrain. Les grands types d'habitats terrestres qui ont été identifiés sont : les peuplements résineux à faible et à forte densité de tiges commerciales (dits résineux ouverts et résineux fermés respectivement), les peuplements en régénération, les peuplements mélangés et les tourbières boisées.

Le second plan de sondage visait à déterminer l'abondance relative et la composition de l'avifaune fréquentant les milieux humides. La méthode retenue pour inventorier un milieu humide a été choisie sur le terrain en fonction de la taille et de la forme des milieux humides. Ainsi, les milieux riverains linéaires et les tourbières à mares ont été inventoriés par transect de dénombrement, alors que les rives des grands plans d'eau ont été inventoriées par points d'observation (essentiellement selon la même méthodologie que pour les points d'écoute réalisés en milieu forestier, décrite en détail à la section 4.3.1.2). La sélection des milieux humides inventoriés s'est faite en fonction de leur importance (c.-à-d. superficie, présence de mares) et de leur localisation par rapport aux infrastructures projetées.

De plus, toutes les observations de nouvelles espèces, ou de celles peu fréquentes, qui ont été faites en dehors des plans d'échantillonnage (ex. lors des déplacements dans la zone d'étude) ont également été notées séparément afin de bonifier la liste des espèces fréquentant le secteur à l'étude.

4.1.3.2 Inventaire

L'inventaire des oiseaux terrestres avait pour objectif de déterminer la composition et l'abondance relative des oiseaux terrestres nichant dans les milieux forestiers et humides. L'abondance relative de couples nicheurs dans chaque habitat a été mesurée à partir de dénombrements à rayon limité (DRL), d'indices ponctuels d'abondance (IPA) ou de dénombrements par transect, tel que recommandé dans le *Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux* (Environnement Canada 1997).

Dénombrement à rayon limité (DRL)

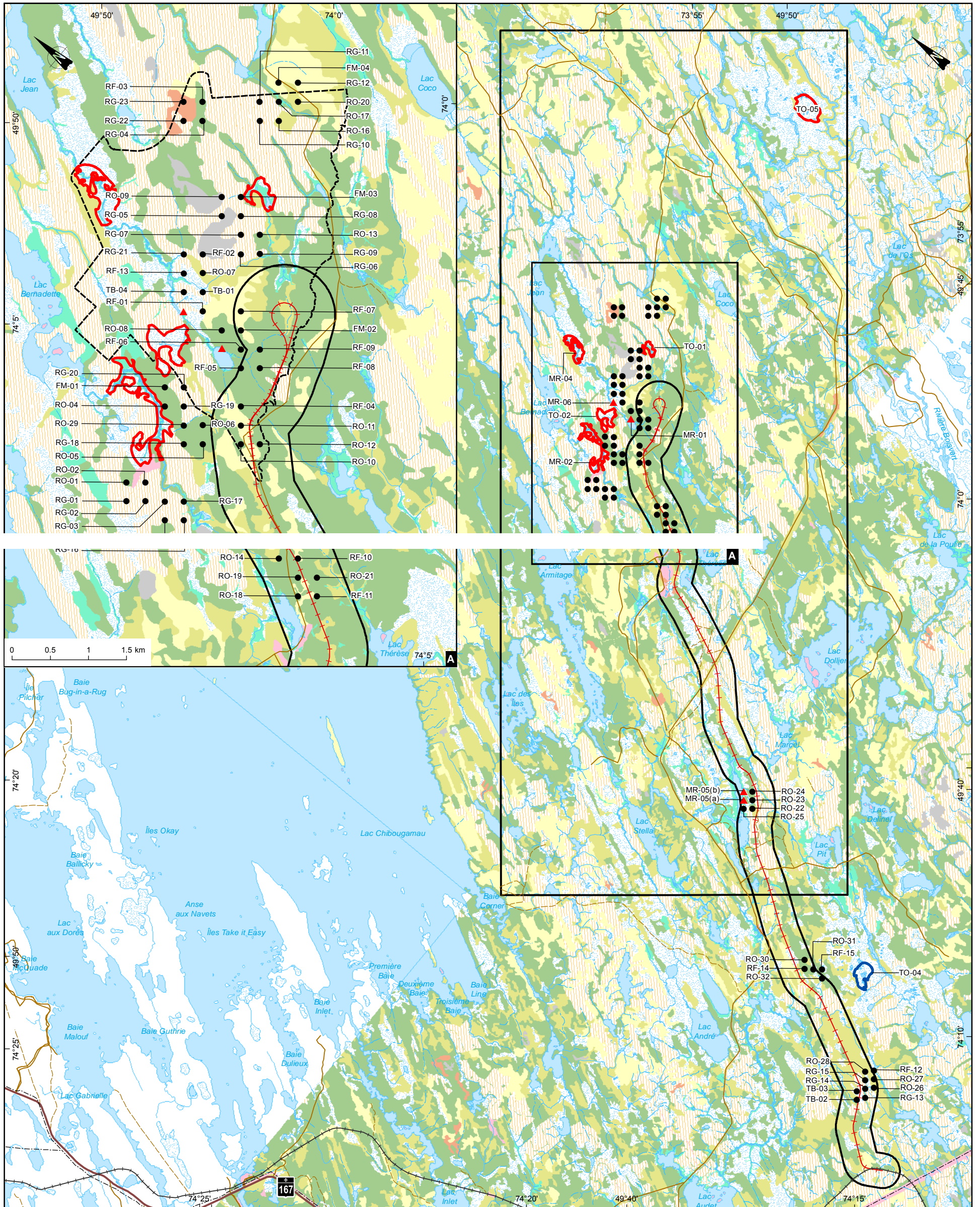
La méthode du dénombrement à rayon limité consiste à dénombrer, à partir d'un point fixe (station d'écoute), tous les oiseaux vus ou entendus dans un certain rayon et pendant une période donnée (Ralph *et al.* 1995). Elle permet d'obtenir une densité surfacique d'oiseaux nicheurs. Le dénombrement aux stations d'écoute s'est déroulé tôt le matin, généralement entre 4 h et 9 h, et a été précédé d'une pause de quelques minutes suivant l'arrivée de l'observateur pour en atténuer l'effet sur l'activité des oiseaux. Les dénombrements ont été réalisés autant que possible lors de journées sans pluie et par vent faible, car ces facteurs réduisent les probabilités de repérer les oiseaux.

Au total, 79 stations d'écoute ont été visitées entre le 13 et le 17 juin, période qui est propice au recensement de la plupart des oiseaux nicheurs (carte 4-2). Une seule visite a été effectuée à chaque station, basée sur le fait qu'à cette latitude en forêt boréale, la notion de nicheurs hâtifs et tardifs est moins présente que dans le sud du Québec.

Les habitats échantillonnés les plus souvent ont été les peuplements de résineux ouverts (40,5 % des stations), en régénération (29,1 %) et résineux fermés (19,0 %). Ces trois habitats étaient d'ailleurs les plus importants dans la zone d'étude, couvrant respectivement 14,7 %, 27,7 % et 30,4 % de la superficie totale de la zone d'étude (tableau 4-2). La forte représentation des peuplements résineux ouverts dans les points d'écoute est liée à leur disposition par rapport aux voies d'accès, rendant leur inventaire plus facile.

Tableau 4-2 : Principaux habitats terrestres retrouvés dans la zone d'étude et effort d'inventaire au niveau des stations d'écoute

Habitat	Principaux habitats dans la zone d'étude		Stations d'écoute inventoriées	
	ha	%	n	%
Résineux ouvert	3 597	14,7	32	40,5
Résineux fermé	6 771	27,7	15	19,0
Régénération	7 409	30,4	23	29,1
Mélangé	3 135	12,8	5	6,3
Tourbière	3 425	14,0	4	5,1
Feuilleux	71	0,3	0	0,0
Total	24 408	100,0	79	100,0



Zones d'étude
 Site d'implantation du complexe minier

Inventaire

RF-15 — Numéro séquentiel
 — Habitat
 — Type d'échantillonnage

Habitat

RG Régénération
 FM Forêt mélangé
 RO Résineux ouvert
 RF Résineux fermé
 TB Tourbière boisée
 TO Tourbière
 MR Milieu riverain

Échantillonnage

Station d'écoute (DRL)
 Indice ponctuel d'abondance (IPA)
 Indice linéaire d'abondance (ILA)
 Dénombrement complet

Infrastructures

Route principale (167)
 Route secondaire ou chemin d'accès
 Chemin de fer proposé (option 5f)
 Chemin de fer existant
 Ligne de transport d'énergie

Végétation

Eau
 Dénudé sec
 Tourbière
 Marécage
 Régénération
 Feuillu
 Mélangé
 Résineux - ouvert
 Résineux - fermé
 Non productif



Exploitation du gisement de fer au complexe géologique du lac Doré

- Étude complémentaire du milieu biologique -

**Plan d'échantillonnage
Oiseaux terrestres et limicoles**

Sources :
 Système d'information écoforestière (SIEF), MRNF Québec, 2010
 CanVec, 1/50 000, RNCan, 2010

Cartographie et inventaires : GENIVAR
 Fichier :BR_EC_FAV_C4-2_limicole_120912.mxd

Échelle 1 : 110 000
 0 1.1 2.2 3.3 km
 UTM, fuseau 18, NAD83

Carte 4-2

Septembre 2012



D'une durée de 15 minutes, chaque dénombrement était divisé en trois périodes consécutives de 5 minutes. L'observateur notait, selon un code numérique (1 à 3), la période de 5 minutes au cours de laquelle un individu était entendu pour la première fois. La distance de chaque oiseau, ou groupe d'oiseaux, a été évaluée selon une échelle quantitative par rapport à l'observateur (0-50 m, 51-75 m, 76-100 m, >100 m)¹. Deux oiseaux de la même espèce ont été considérés comme différents lorsqu'ils étaient vus ou entendus simultanément, s'ils se répondaient ou encore si des caractères morphologiques les distinguaient. Avant, pendant et après les dénombrements, de même que pendant les déplacements, les observateurs ont porté une attention particulière aux comportements des oiseaux afin de déterminer leur statut de nidification conformément à la méthodologie employée par l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (2010). De plus, le comportement des individus a été noté (chanteur, cri d'alarme, silencieux, transport, déplacement et en vol).

La repasse de chants a été employée à la fin de la période d'écoute des DRL. Pendant une durée d'une minute, le cri de houspillage de la mésange à tête noire a été diffusé à l'aide de lecteurs MP3 connectés à des haut-parleurs portatifs. La repasse de chants permet d'augmenter la détection d'espèces discrètes et de favoriser l'observation d'indices de nidification (comportement agressif, transport de matériel, transport de nourriture, etc.).

Des données sommaires sur l'habitat ont été recueillies pour chaque station d'écoute. Pour chacune d'entre elles, le type d'habitat général a été déterminé (ex. pessière à mousses) et une précision a été fournie si nécessaire (ex. dans une trouée, en bordure d'un milieu riverain). Ensuite, la densité des tiges marchandes a été estimée à l'aide du pourcentage de recouvrement des cimes et une évaluation de la hauteur ainsi que de l'âge du peuplement a été effectuée. La présence de perturbations telles les coupes, les plantations, les chablis et les brûlis a également été notée. Une évaluation de l'abondance des chicots a été faite de manière qualitative. Par la suite, le recouvrement (en %) de la strate arborescente (>7 m de hauteur) et de la strate arbustive (<7 m de hauteur) a été évalué. Pour la strate arbustive, une évaluation du recouvrement pour les éricacées et les autres arbustes a été donnée en plus d'être détaillée pour les principales espèces présentes. Au niveau de la strate herbacée, une estimation du recouvrement total a été donnée et une liste des principales espèces a été fournie. Le recouvrement du sol a été évalué selon la présence de mousses, sphaignes, lichens, litière, dénudés, matière organique, eau, débris ligneux et autres. Ces données sont présentées aux annexes F et G.

Indice d'abondance (IPA)

La méthode de l'indice d'abondance a été utilisée concurremment à celle du DRL (adapté de Blondel *et al.* 1970). Contrairement à la méthode précédente, celle-ci n'impose aucune limite quant à la distance du dénombrement. Son avantage réside dans le fait qu'elle couvre beaucoup une superficie plus grande que la méthode du DRL et permet donc de recenser les espèces qui possèdent un plus grand territoire, qui sont plus rares ou plus discrètes. Ainsi, tous les individus observés lors des

¹ Seules les observations faites à l'intérieur d'un rayon de 75 m ont été retenues lors des estimations des densités.

DRL, incluant ceux à l'extérieur du rayon de 75 m, ont été utilisés lors du calcul des IPA.

Dénombrement par transect (DT)

Dans les tourbières et les milieux riverains, des transects de dénombrement ont été parcourus. La localisation du début et la fin de ces transects ainsi que le temps nécessaire pour les parcourir ont été notés. L'ensemble des oiseaux vus ou entendus a été répertorié selon une échelle quantitative par rapport à l'observateur (0-50 m, 51-100 m, 101-150 m, 151-200 m, >200 m). Certains milieux, de faible superficie, ont été couverts en entier (c.-à-d. dénombrement complet). L'habitat des transects a été caractérisé sommairement selon qu'il s'agit d'une tourbière ou d'un milieu riverain. Dans les tourbières, une estimation du pourcentage de recouvrement des sphaignes, des mousses, des lichens, des herbacées, des éricacées, des résineux, de l'eau et des vasières a été fournie. De plus, la présence d'îlots tourbeux ou herbeux, de roches émergées et d'arbres morts debout a été notée. Dans le cas des milieux riverains, les données qui ont été récoltées concernent la largeur du cours d'eau et de la bande arbustive, les principales essences, la présence d'arbres morts ainsi que la présence de castor. Lors de la découverte d'un nid, un point GPS, une photographie du contenu et une brève description de la structure a été complétée. Les conditions d'inventaire et les données d'habitat sont présentées aux annexes H et I.

Dans certains cas, une station d'observation d'une durée de 15 minutes a été effectuée au lieu d'un transect lorsque l'accès est difficile ou qu'il s'agit d'un grand plan d'eau. Ces stations d'observation ont été effectuées selon la même méthode que celle du DRL.

Au total, six dénombrements par transect (quatre en tourbières à mares et deux en milieu riverain) et quatre points d'observation (tous en milieu riverain) ont été réalisés (tableau 4-3)

Tableau 4-3 : Principaux habitats terrestres retrouvés dans la zone d'étude et effort d'inventaire

Habitat	Méthode	
	Transect	Point d'observation
Milieu riverain	2	4
Tourbière à mares	4	0

4.1.3.3 Analyse des données

Dénombrement à rayon limité (DRL)

Le nombre d'équivalents-couples (couples nicheurs potentiels) a été calculé à partir du rayon à l'intérieur duquel le dénombrement a été effectué (75 m). Un mâle chanteur, un pic tambourinant et un couple ont été considérés comme étant un équivalent-couple (1,0) alors qu'un individu adulte silencieux ou émettant un cri de contact a été considéré comme étant un demi-équivalent-couple (0,5). Les individus

volant au-dessus de la station (et ne s'arrêtant pas) ont été exclus de ce calcul tout comme les espèces qui ne sont pas adaptées à cette méthode de dénombrement (hirondelle bicolor, martin-pêcheur d'Amérique, etc.). Les densités ont été estimées en nombre d'équivalents-couples par hectare (ha). De plus, la constance d'observation des espèces a été calculée en divisant le nombre de stations où une espèce a été détectée par le nombre total de stations inventoriées à l'intérieur du rayon de 75 m.

La station FM-02 a finalement été retirée des analyses, car le dénombrement y a été effectué tard, lors d'une matinée où l'activité des oiseaux avait baissé rapidement (seulement deux espèces y ont été entendues).

Le nombre moyen d'espèces détecté par station (richesse spécifique) dans chacun des types d'habitats et la richesse spécifique cumulative ont été calculés (somme du nombre d'espèces observées au sein d'un même habitat). Diverses mesures de la diversité ont également été utilisées en se basant sur les travaux de Nur *et al.* (1999). Ces mesures, contrairement à la richesse spécifique, tiennent compte de l'abondance de chaque espèce. L'indice de diversité de Shannon (H') se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$H' = \sum_{i=1}^{i=S} (p_i) (\ln p)$$

où S = nombre d'espèces dans l'habitat et p_i est la proportion du nombre d'individus de l'espèce i . La diversité maximale (H_{max}) correspond au logarithme naturel (\ln) de la richesse spécifique observée. Finalement, le coefficient de régularité (E) est le ratio de H'/H_{max} . Plus ce ratio s'approche de la valeur 1, plus les espèces sont réparties équitablement, en termes d'abondance, au sein d'un habitat.

Indice d'abondance (IPA)

Le nombre moyen d'ÉC dans chaque habitat a été calculé à l'aide des données récoltées aux stations d'écoute (milieu terrestre) et points d'observation (milieux humides) sans tenir compte de la distance des oiseaux par rapport à l'observateur. La richesse spécifique moyenne et cumulée a également été déterminée pour chaque habitat terrestre.

Dénombrement par transect (DT)

Le nombre d'équivalents-couples observés à l'intérieur d'un rayon de 200 m de part et d'autre du transect (cette distance étant considérée comme la portée auditive maximale des observateurs en milieux humides ouverts) été calculé pour chaque habitat. Toutefois, les individus ayant été observés à l'extérieur de milieux humides, et donc associés à l'habitat forestier autour de ce dernier (souvent des espèces forestières telles que les grives et certaines espèces de parulines ou encore des individus entendus de très loin), ont été retirés des analyses. Seuls les individus associés au milieu humide et sa périphérie immédiate ont été conservés. La densité a été mesurée en tenant compte de la superficie des milieux humides jusqu'à concurrence de 200 m de part et d'autre du transect.

4.1.4 Limicoles

4.1.4.1 Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage des limicoles est basé sur le dénombrement par transect des oiseaux en milieux humides, tel que décrit dans la section sur les oiseaux forestiers (section 4.1.1.1).

De plus, toutes les observations de nouvelles espèces, ou de celles peu fréquentes, qui ont été faites en dehors des plans d'échantillonnage (ex. lors des déplacements dans la zone d'étude ou lors des survols héliportés) ont également été notées séparément afin de bonifier la liste des espèces fréquentant le secteur à l'étude.

4.1.4.2 Inventaire

Les limicoles vus ou entendus lors de l'inventaire des milieux humides par transects ont été répertoriés selon une méthodologie identique à celle employée pour les oiseaux terrestres (section 4.1.1.2).

4.1.4.3 Analyse des données

La densité d'ÉC/ha de chaque espèce de limicole a été mesurée de façon similaire aux oiseaux forestiers (4.1.1.3). De plus, quelques données partielles, provenant des inventaires en hélicoptère, ont permis d'estimer la densité de grand chevalier par parcelle de 5 x 5 km.

4.1.5 Espèces à statut précaire

Toutes les observations d'espèces à statut précaire, lorsque ces mentions sont à l'extérieur des stations d'écoute, ont été accompagnées d'une localisation prise à l'aide d'un GPS. Une attention particulière a été portée au statut de nidification de ces espèces.

De plus, la repasse de chants a été utilisée dans les habitats propices à la nidification de certaines espèces de passereaux à statut précaire, soit le moucherolle à côtés olive, la paruline du Canada et le quiscale rouilleux.

4.2 Résultats

La zone d'étude et la région avoisinante sont susceptibles d'être fréquentées par 145 espèces d'oiseaux sur une base annuelle selon les diverses sources consultées et les inventaires effectués (annexe J). Les sections suivantes décrivent les différents groupes d'oiseaux considérés.

4.2.1 Sauvagine et plongeon huard

4.2.1.1 Travaux de terrain

Les deux campagnes d'inventaire hélicoptère ont nécessité 11,8 et 7,3 heures de vol (annexe E). Les conditions météorologiques lors des survols étaient adéquates.

4.2.1.2 Richesse et abondance totale

Les inventaires de couples nicheurs et des couvées ont permis de répertorier 12 espèces de sauvagine ainsi que le plongeon huard. Au total, 243 individus ont été observés, dont 227 à l'intérieur des parcelles sélectionnées. Ces observations se traduisent par un total de 137,5 équivalents-couples (ÉC). Dans la zone d'étude, les espèces les plus abondantes sont le canard noir (27,5 ÉC), le plongeon huard (24 ÉC), le fuligule à collier (23 ÉC) et le garrot à œil d'or (23 ÉC). Lors du second inventaire, 187 individus ont été dénombrés dont 179 à l'intérieur des parcelles.

4.2.1.3 Indice phénologique (IP)

L'analyse de la taille des groupes d'anatidés a été faite en premier lieu afin de valider la période d'inventaire par rapport à l'avancement de la migration. En effet, les groupes comprenant 4 individus et moins sont associés à des couples nicheurs et les groupes plus nombreux à des migrateurs (Bordage *et al.* 2003). Les données révèlent que la grande majorité des observations correspondent à des couples nicheurs (tableau 4-4). Seulement 3 groupes d'anatidés comprenaient plus de 4 individus, soit chez le fuligule à collier (4 mâles, 3 femelles), le garrot à œil d'or (4 mâles et 4 femelles) et le canard souchet (5 mâles, 5 femelles). Ainsi, l'inventaire semble avoir été réalisé dans une période propice. L'ensemble des canards souchets observés dans la zone d'étude semblait être encore en migration. Les données d'équivalents-couples présentées dans les sections suivantes sont à considérer avec précaution.

Tableau 4-4 : Nombre d'observations selon la taille des groupes d'anatidés et de plongeurs huards observés au cours de l'inventaire des couples nicheurs

Espèce	Taille des groupes (nombre d'observations)						
	1	2	3	4	7	8	10
Bernache du Canada	9	14	-	-	-	-	-
Canard noir	16	6	-	1	-	-	-
Canard colvert	-	1	-	-	-	-	-
Canard souchet	-	1	-	-	-	-	1
Sarcelle d'hiver	3	2	-	-	-	-	-
Fuligule à collier	4	17	2	-	1	-	-
Petit garrot	3	1	-	-	-	-	-
Garrot à œil d'or	4	18	-	1	-	1	-
Harle couronné ¹	-	1	-	-	-	-	-
Grand harle	3	6	-	-	-	-	-
Harle huppé	-	1	-	-	-	-	-
Plongeon huard	8	8	-	-	-	-	-

¹ Cette espèce a uniquement été observée en dehors des parcelles inventoriées.

En raison du faible nombre d'observations pour le petit garrot, les données d'indice phénologique doivent être interprétées avec parcimonie (tableau 4-5). Les indices de phénologie corrigés démontrent que l'inventaire a été réalisé trop tardivement pour les canards barboteurs comme le canard noir et la sarcelle d'hiver). À l'inverse, chez les canards plongeurs comme le fuligule à collier et le garrot à œil d'or, l'inventaire a été réalisé trop hâtivement. La période d'inventaire était adéquate pour le grand harle. Ces données sont conséquentes avec le choix de la période d'inventaire qui visait à être effectuée entre les meilleures dates pour les canards barboteurs et les canards plongeurs.

Tableau 4-5 : Indice phénologique des principales espèces de la sauvagine observées au cours de l'inventaire des couples nicheurs

Espèce	Facteur de correction (FC)	Mâles seuls (MS)	Mâles appariés (MA)	Indice phénologique (IP = MA/MS)	Indice phénologique corrigé (IP x FC)
Canard noir ¹	0,83	11	6	0,55	0,55
Sarcelle d'hiver	0,83	4	1	0,25	0,21
Fuligule à collier	0,67	8	19	2,38	1,59
Garrot à œil d'or	0,67	6	18	3,00	2,01
Petit garrot	0,67	2	1	0,50	0,34
Grand harle	0,56	3	5	1,67	0,93

¹Chez le canard noir, les individus seuls de sexe indéterminé ont été considérés dans le calcul en utilisant le sex ratio 122 : 100 en faveur des mâles (mâles seuls). Les individus de sexe indéterminé observés en pair ont été inclus également dans le calcul en les considérant comme des couples (mâle apparié). Le facteur de correction ne s'applique donc pas dans ce cas.

4.2.1.4 Chronologie de la reproduction

Lors du second inventaire, les classes d'âges de 22 couvées ont été déterminées (tableau 4-6). Une couvée de petit garrot n'a pu être âgée puisque les canetons plongeaient trop souvent. Le plus grand nombre de couvées a été observé chez le fuligule à collier et le garrot à œil d'or.

Tableau 4-6 : Nombre de couvées par espèce selon la classe d'âge au cours de l'inventaire hélicoptère du 12 et 13 juillet 2012

Espèce	Classes d'âge des couvées (nombre) ¹							Total
	IA	IB	IC	IIA	IIB	IIC	III	
Bernache du Canada	-	-	-	-	-	1	1	2
Canard noir	-	-	-	-	1	2	-	3
Sarcelle d'hiver	-	-	-	1	-	-	-	1
Fuligule à collier	2	5	1	1	-	-	-	9
Garrot à œil d'or	-	-	3	2	-	-	-	5
Petit garrot	-	-	-	1	-	-	-	1
Grand harle	-	-	-	1	-	-	-	1
Total	2	5	4	6	1	3	1	22

¹Selon Gollop et Marshall (1954)

Le tableau 4-7 présente diverses statistiques relatives à la chronologie de la reproduction de la sauvagine pour la zone d'étude selon l'inventaire effectué, notamment au niveau des dates de ponte, de début de l'incubation et d'éclosion. Les espèces les plus hâtives ont été sans grande surprise la bernache du Canada et le canard noir alors que les plus tardives ont été le petit garrot et la sarcelle d'hiver. La période optimale pour effectuer l'inventaire des couples nicheurs afin d'obtenir une bonne estimation des équivalents-couples est lorsque la moitié des femelles ont débuté l'incubation. L'inventaire du 19 et 20 mai a donc été effectué entre le début de l'incubation des espèces nicheuses hâtives (canard noir, bernache du Canada) et des espèces nicheuses tardives (canards plongeurs). En ce qui concerne l'inventaire des couvées, celui-ci a été réalisé 3 à 4 jours plus tard que la couvée ayant éclos le plus tardivement.

Tableau 4-7 : Date du début de la ponte, du début de l'incubation et de l'éclosion par espèce dans la zone d'étude

Espèce	Couvées (nombre)	Date (jj-mm)			
		La plus hâtive	Moyenne	La plus tardive	
Bernache du Canada	2	Début de la ponte	08-avr	14-avr	20-avr
		Début de l'incubation	16-avr	22-avr	28-avr
		Éclosion	13-mai	19-mai	25-mai
Canard noir	3	Début de la ponte	26-avr	29-avr	05-mai
		Début de l'incubation	05-mai	08-mai	14-mai
		Éclosion	03-juin	06-juin	12-juin
Sarcelle d'hiver	1	Début de la ponte		24-mai	
		Début de l'incubation		02-juin	
		Éclosion		24-juin	
Fuligule à collier	9	Début de la ponte	17-mai	29-mai	04-juin
		Début de l'incubation	26-mai	07-juin	13-juin
		Éclosion	21-juin	03-juil	09-juil
Garrot à œil d'or	5	Début de la ponte	05-mai	09-mai	12-mai
		Début de l'incubation	20-mai	24-mai	27-mai
		Éclosion	19-juin	23-juin	26-juin
Petit garrot	1	Début de la ponte		14-mai	
		Début de l'incubation		30-mai	
		Éclosion		29-juin	
Grand harle	1	Début de la ponte		02-mai	
		Début de l'incubation		17-mai	
		Éclosion		18-juin	

4.2.1.5 Abondance lors du premier inventaire

Un plus grand nombre de canards plongeurs comparativement aux barboteurs a été observé lors du survol printanier (tableau 4-8). En effet, les espèces les plus abondantes ont été le garrot à œil d'or et le fuligule à collier. La bernache du Canada et le canard noir figuraient également parmi les espèces communes.

Tableau 4-8 : Effectif total de la population (par sexe et âge) recensé dans les parcelles lors de l'inventaire des couples nicheurs

Espèce	Nombre d'individus observés			Total
	Mâle	Femelle	Adulte ind. ¹	
Bernache du Canada	15	15	5	35
Canard colvert	1	1	-	2
Canard noir	5	5	20	30
Canard souchet	6	6	-	12
Sarcelle d'hiver	6	1	-	7
Total (c. barboteurs)	18	13	20	51
Fuligule à collier	28	19	-	47
Garrot à œil d'or	28	20	-	48
Grand harle	9	6	-	15
Harle huppé	1	1	-	2
Petit garrot	3	2	-	5
Total (c. plongeurs)	69	48	-	117
Total (anatidés)	102	76	25	203
Plongeon huard	7	7	10	24

¹ Individu adulte dont le sexe n'a pu être déterminé.

Durant l'inventaire, 18 anatidés ont été dénombrés en dehors des parcelles, de façon opportuniste, lors des déplacements entre les parcelles (tableau 4-9). Notons la présence d'un couple de harle couronné et il s'agit de la seule observation dans la zone d'étude.

Tableau 4-9 : Effectif total de la population (par sexe et âge) recensé à l'extérieur des parcelles lors de l'inventaire des couples nicheurs

Espèce	Nombre d'individus observés			Total
	Mâle	Femelle	Adulte ind. ¹	
Bernache du Canada	-	-	2	2
Canard noir	1	1	-	2
Fuligule à collier	2	2	-	4
Garrot à œil d'or	2	2	-	4
Harle couronné	1	1	-	2

¹ Individu adulte dont le sexe n'a pu être déterminé.

Les densités surfaciques et linéaires de l'effectif total et des équivalents-couples de l'inventaire des couples nicheurs sont présentées au tableau 4-10. De manière générale, les densités de canards plongeurs sont plus élevées que chez les barboteurs. Toutefois, le ratio entre les équivalents-couples et l'effectif total chez les canards plongeurs est plus faible que chez les barboteurs. On retrouve, pour l'ensemble des anatidés, 16,9 équivalents-couples/25 km² alors qu'il y a en moyenne 3,4 équivalents-couples/25 km² de plongeon huard. À titre comparatif, une densité moyenne de 28,3 équivalents-couples/25 km² a été observée dans le

secteur du futur aménagement hydroélectrique de la Péribonka, à l'est de la zone d'étude (Tecsult 2003). Plus au nord, dans le cadre du projet de prolongement de la route 167, la densité observée était de 23,4 équivalents-couples/25 km² (Consortium Roche SNC-Lavalin 2010). Pour le Québec méridional, la densité notée de 1990 à 2003 était de 15,5 équivalents-couples/25 km² (Bordage *et al.* 2003).

Tableau 4-10 : Densités surfacique (par 25 km²) et linéaire (par 10 km de rive) de l'effectif total et des équivalents-couples lors de l'inventaire des couples nicheurs

Espèce	Effectif total				Équivalents-couples			
	DS		DL		DS		DL	
	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Bernache du Canada	5,5	1,1	1,5	1,0	3,2	1,4	1,0	1,2
Canard noir	4,3	2,5	0,8	0,4	3,9	2,5	0,8	0,4
Canard colvert	0,3	0,8	0,1	0,1	0,1	0,4	0,0	0,1
Canard souchet	1,7	4,5	0,3	0,8	0,1	0,4	0,0	0,1
Sarcelle d'hiver	1,0	1,8	0,2	0,3	1,0	1,8	0,2	0,3
Total (c. barboteur)	7,3	7,6	1,4	1,4	5,2	4,1	1,0	0,7
Fuligule à collier	6,9	2,7	1,6	0,6	3,5	1,6	0,9	0,5
Garrot à œil d'or	6,9	5,4	1,4	1,2	3,3	2,8	0,7	0,5
Petit garrot	0,7	1,3	0,1	0,3	0,4	0,8	0,1	0,2
Grand harle	2,1	2,9	0,4	0,6	1,1	1,9	0,2	0,4
Harle huppé	0,3	0,8	0,1	0,1	0,1	0,4	0,0	0,1
Total (c. plongeur)	16,9	9,5	3,7	1,8	8,5	5,7	1,9	1,0
Total (anatidés)	29,7	10,2	6,6	0,8	16,9	6,4	3,9	1,0
Plongeon huard	3,4	3,4	0,7	0,6	3,4	3,4	0,7	0,6

4.2.1.6 Abondance lors du second inventaire

L'inventaire des couvées a permis d'observer 179 individus appartenant à 9 espèces de sauvagine ainsi que le plongeon huard (tableau 4-11). La nidification a été confirmée pour 7 espèces. Le canard branchu, non observé au cours du premier inventaire, a été répertorié. Cependant, il s'agissait vraisemblablement de mâles en migration de mue (plumage éclipse). En effet, cette espèce niche principalement dans le Québec méridional. Puisque la période d'accouplement et de ponte se déroule tôt en saison, les mâles entament souvent une migration de mue vers le nord après la ponte.

Tableau 4-11 : Effectif total de la population (par sexe et âge) recensé lors de l'inventaire des couvées

Espèce	Nombre d'individus observés				
	Mâle	Femelle	Adulte ind. ¹	Caneton	Total
Bernache du Canada	2	2	5	3	12
Canard noir	-	-	28	7	35
Canard branchu	4	-	-	-	4
Sarcelle d'hiver	-	1	-	0	1
Total (c. barboteur)	4	1	28	7	40
Fuligule à collier	4	12	-	39	55
Garrot à œil d'or	-	15	1	20	36
Petit garrot	-	2	-	2	4
Grand harle	-	7	1	7	15
Harle couronné	-	2	-	-	2
Canard plongeur sp.	-	-	2	-	2
Total (c. plongeur)	4	38	4	68	114
Total (anatidés)	10	48	38	78	166
Plongeon huard	2	2	8	1	13

¹ Individu adulte dont le sexe n'a pu être déterminé.

Au même titre que lors de l'inventaire des couples nicheurs, les canards plongeurs ont été plus abondants que les barboteurs tant au niveau de l'effectif total, des adultes sans couvées et des couvées (tableau 4-12). Les principales espèces en termes d'effectif total ont été le fuligule à collier, le garrot à œil d'or et le canard noir. Toutefois, la majorité des canards noirs étaient des adultes sans couvées. Au niveau des couvées, les espèces les plus prolifiques ont été le fuligule à collier et le garrot à œil d'or avec 1,3 et 0,7 couvée/25 km² respectivement.

Tableau 4-12 : Densités surfacique (par 25 km²) et linéaire (par 10 km de rive) de l'effectif total, des adultes sans couvées et des couvées lors de l'inventaire des couvées

Espèce	Effectif total				Adulte sans couvées				Couvée			
	DS		DL		DS		DL		DS		DL	
	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Bernache du Canada	1,7	3,0	0,3	0,6	0,7	1,9	0,1	0,4	0,3	0,5	0,1	0,1
Canard noir	5,0	4,9	1,0	1,0	3,9	4,3	0,8	0,9	0,4	0,5	0,1	0,1
Canard branchu	0,6	1,1	0,1	0,3	0,6	1,1	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Sarcelle d'hiver	0,1	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,0	0,1
Total (c. barboteur)	6,0	4,4	1,2	0,9	4,7	4,0	1,0	0,8	0,6	0,5	0,1	0,1
Fuligule à collier	7,9	6,4	1,6	1,2	1,1	2,0	0,2	0,4	1,3	1,0	0,3	0,2
Garrot à œil d'or	5,1	6,0	1,1	1,2	1,9	1,8	0,4	0,4	0,7	1,0	0,1	0,2
Petit garrot	0,6	1,5	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,8	0,1	0,2
Grand harle	2,1	3,6	0,4	0,7	1,0	1,2	0,2	0,2	0,1	0,4	0,0	0,1
Harle couronné	0,3	0,5	0,1	0,1	0,3	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Espèce	Effectif total				Adulte sans couvées				Couvée			
	DS		DL		DS		DL		DS		DL	
	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Canard plongeur sp.	0,3	0,5	0,1	0,1	0,3	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Total (c. plongeur)	16,0	13,4	3,2	2,7	4,3	3,0	0,9	0,6	2,4	2,0	0,5	0,4
Total (anatidés)	23,7	16,8	4,8	3,4	9,7	6,3	2,0	1,2	3,3	2,1	0,7	0,4
Plongeon huard	1,9	2,1	0,4	0,4	1,4	2,1	0,3	0,4	0,1	0,4	0,0	0,1

Dans le secteur de la rivière Péribonka, en 2002, le nombre de couvées d'anatidés/10 km de rive variait de 0,6 à 1,8 (Tecsult 2003), ce qui est légèrement plus élevé que pour notre zone d'étude. Les densités de couvées variaient de 1,6 à 6,3 couvées/25 km² pour le même secteur (Tecsult 2003). Dans le cadre de la présente étude, les couvées de garrot à œil d'or et de fuligule à collier étaient les plus abondantes avec en moyenne 5 canetons par couvée (tableau 4-13).

Tableau 4-13 : Abondance des canetons dans les couvées observées

Espèce	Nombre de couvées	Nombre de canetons/couvée	
		Moy.	É.-T.
Bernache du Canada	1	3	-
Canard noir	2	3,5	0,7
Fuligule à collier	9	4,9	2,2
Garrot à œil d'or	4	5	3,9
Petit garrot	2	3,8	2,5
Grand harle	1	7	-
Plongeon huard	1	1	-

4.2.1.7 Rapport couvées/couples

Le rapport entre les couvées observées en juillet et les couples nicheurs dénombrés en mai a été fait pour trois espèces (tableau 4-14). Ce rapport permet d'estimer le succès de nidification d'une espèce donnée. Après correction, le rapport couvées/couples est nettement plus élevé chez les canards plongeurs. En effet, 87 % des couples nicheurs ont produit des couvées chez le fuligule à collier alors que le ratio est de 49 % chez le garrot à œil d'or.

Tableau 4-14 : Rapport couvées/couples des principales espèces (n ≥ 3 couvées) de la sauvagine

Espèce	Sex ratio (mâle : femelle)	Nombre d'équivalents- couples (ÉC)	Nombre d'équivalents- couples corrigé (ÉC _c) ¹	Nombre couvées	Nombre de couvées/ nombre d'ÉC	
					ÉC	ÉC _c
Canard noir	1,2	27,5	19,0	3	0,11	0,16
Fuligule à collier	1,5	23,0	10,3	9	0,39	0,87
Garrot à œil d'or	1,5	23,0	10,3	5	0,22	0,49

¹ L'équivalent-couple corrigé correspond au nombre d'équivalents-couples divisé par le sex ratio.

4.2.1.8 Utilisation des habitats

Durant l'inventaire des couples nicheurs, les principaux habitats utilisés ont été les lacs de moins de 10 ha ainsi que ceux de 10-100 ha (tableau 4-15). Les mares et les rivières étaient à l'inverse moins fréquentées. La bernache du Canada a été principalement observée dans les tourbières. Le plongeon huard fréquentait majoritairement les lacs de grande superficie.

Tableau 4-15 : Distribution des observations d'équivalents-couples selon le type d'habitat

Espèce	Mare	Lacs			Ruisseau	Rivière	Tourbière
		<10 ha	10-100 ha	100-500 ha			
Bernache du Canada	-	5	2	-	4	-	8
Canard noir	1	7	14	-	2	1	2,5
Canard colvert	-	-	-	-	1	-	-
Canard souchet	-	-	1	-	-	-	-
Sarcelle d'hiver	2	-	2	-	2	-	1
Fuligule à collier	1	11	6	-	2	-	3
Garrot à œil d'or	-	10	8	2	3	-	-
Petit garrot	-	1	1	-	1	-	-
Grand harle	-	-	3	2	3	-	-
Harle couronné	-	-	-	-	-	-	-
Harle huppé	-	-	-	1	-	-	-
Total anatidés	4	34	37	5	18	1	14,5
Plongeon huard	-	2	16	4	-	-	2

La distribution des couvées en fonction de l'habitat était relativement similaire à celle des couples nicheurs (tableau 4-16). Cependant, chez le fuligule à collier et le garrot à œil d'or, on a retrouvé peu de couvées dans les lacs de moins de 10 ha comparativement au nombre élevé de couples nicheurs qui y avait été observé en mai.

Tableau 4-16 : Distribution des observations de couvées selon le type d'habitat

Espèce	Mare	Lacs			Ruisseau	Rivière	Tourbière
		<10 ha	10-100 ha	100-500 ha			
Bernache du Canada	-	1	-	-	1	-	-
Canard noir	-	1	1	-	-	-	1
Sarcelle d'hiver	-	-	-	-	-	1	-
Fuligule à collier	2	1	4	-	2	-	-
Garrot à œil d'or	-	1	2	-	-	1	1
Petit garrot	-	1	-	-	1	-	-
Grand harle	-	1	-	-	-	-	-
Total anatidés	2	6	7	-	4	2	2
Plongeon huard	-	-	-	1	-	-	-

Au niveau des adultes sans couvées, l'habitat le plus fréquenté a été les lacs de 10-100 ha (tableau 4-17). Le canard noir représentait plus de la moitié des mentions dans cet habitat. Pour plusieurs adultes sans couvées, il peut s'agir d'individus en mue.

Tableau 4-17 : Distribution des observations d'adultes sans couvées selon le type d'habitat

Espèce	Mare	Lacs			Ruisseau	Rivière	Tourbière
		<10 ha	10-100 ha	100-500 ha			
Bernache du Canada	-	-	5	-	-	-	-
Canard noir	2	1	23	-	-	-	1
Canard branchu	-	2	1	-	1	-	-
Fuligule à collier	2	-	3	-	3	-	-
Garrot à œil d'or	-	2	6	-	1	1	3
Grand harle	-	4	3	-	-	-	-
Harle couronné	-	1	-	-	-	1	-
Canard plongeur sp.	1	1	-	-	-	-	-
Total anatisés	5	11	41	-	5	2	4
Plongeon huard	-	2	8	-	-	-	-

4.2.1.9 Autres espèces aquatiques

Au cours des différents inventaires, trois autres espèces d'oiseaux aquatiques (excluant les oiseaux de rivage) ont été observés dans la zone d'étude, soit : le goéland argenté, le grand héron et le martin-pêcheur d'Amérique. En tout, 5 goélands argentés ont été observés dont un couple avec un nid (carte 4-3). En ce qui concerne le grand héron, une héronnière a été trouvée sur une île du lac Dollier. Celle-ci contenait 15 nids avec des jeunes. Les nids étaient situés au sommet de bouleaux blancs. Par ailleurs, 3 martin-pêcheur d'Amérique ont été vus ou entendus à proximité des plans d'eau.

4.2.2 Oiseaux de proie et grand corbeau

Les différents inventaires ont permis d'observer 7 espèces d'oiseaux de proie ainsi que le grand corbeau (tableau 4-18). L'évaluation effectuée a permis de dénombrer au moins 16 couples nicheurs dans la zone d'étude. À cela s'ajoutent deux couples de grand corbeau. L'espèce la plus abondante a été sans contredit la crécerelle d'Amérique avec 7 couples nicheurs. La présence de plusieurs coupes forestières a probablement contribué au nombre élevé d'observations de crécerelles en créant des habitats de chasse (milieux en régénération) et de nidification (chicots). Mentionnons l'observation d'un pygargue à tête blanche adulte près du lac Stella ainsi que deux observations d'un individu de 3^e ou 4^e année aux lacs Armitage et Jean (carte 4-3). Un nid inactif d'oiseau de proie a été trouvé près du tracé de chemin de fer proposé. Il pourrait s'agir d'un ancien nid de balbuzard pêcheur. Un adulte a d'ailleurs été observé en vol à quelques kilomètres du nid.

Tableau 4-18 : Observations d'oiseaux de proie adultes et de grand corbeau durant la période de nidification et nombre de couples nicheurs estimés

Espèce	Adulte	Couple	Site inoccupé	Site occupé	Couple nicheur		
					Confirmé	Potentiel	Total
Balbuzard pêcheur	2	-	-	-	-	2	2
Pygargue à tête blanche	1	-	-	-	-	1	1
Buse à queue rousse	1	-	-	-	-	1	1
Busard Saint-Martin	3	-	-	-	-	3	3
Épervier brun	1	-	-	-	-	1	1
Crécerelle d'Amérique	8	-	-	-	-	7	7
Grand-duc d'Amérique	1	-	-	-	-	1	1
Rapace sp.	-	-	1	-	-	-	-
Total	17	-	1	-	-	16	16
Grand Corbeau	3	-	-	-	-	2	2

4.2.3 Oiseaux terrestres

4.2.3.1 Richesse et abondance totale

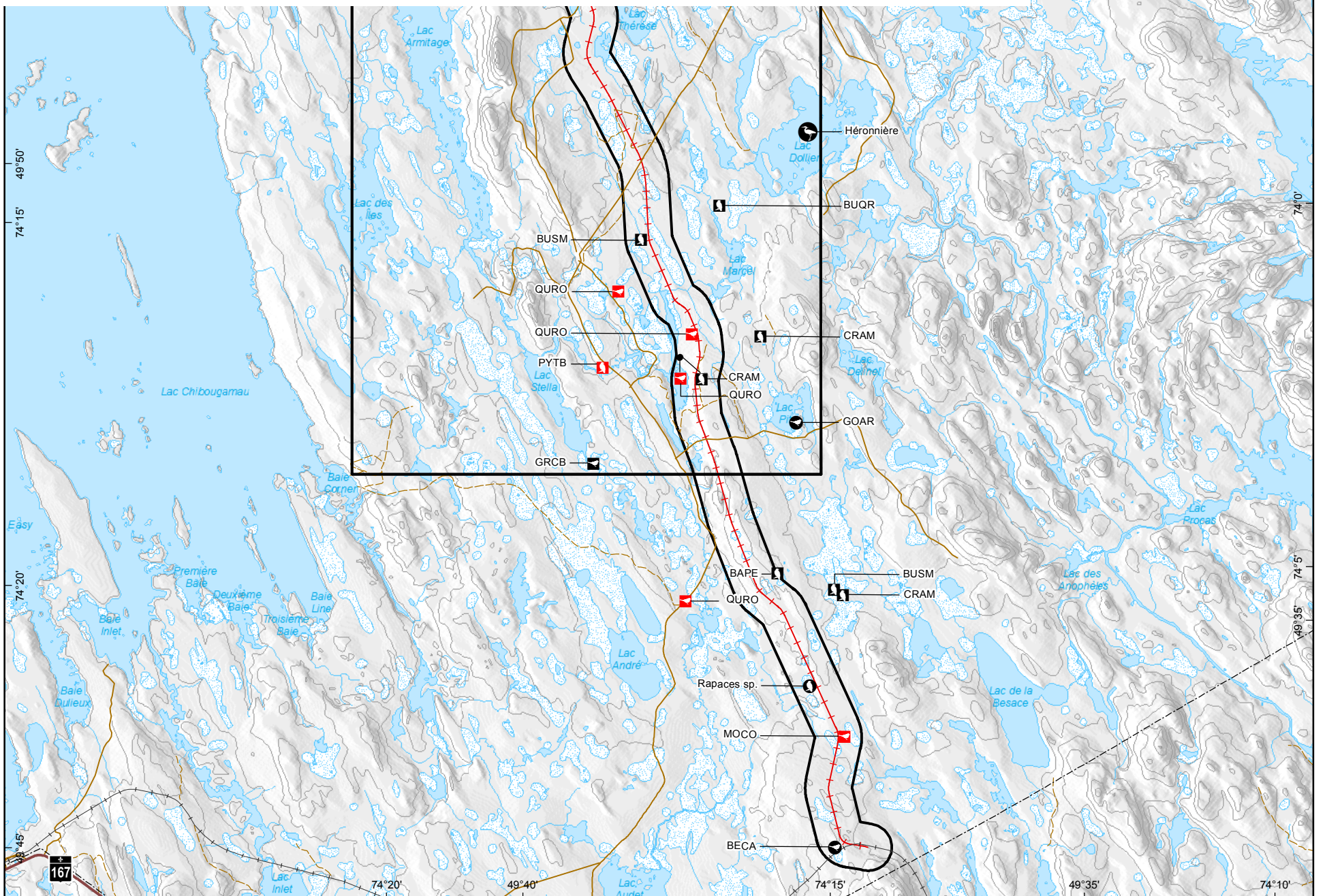
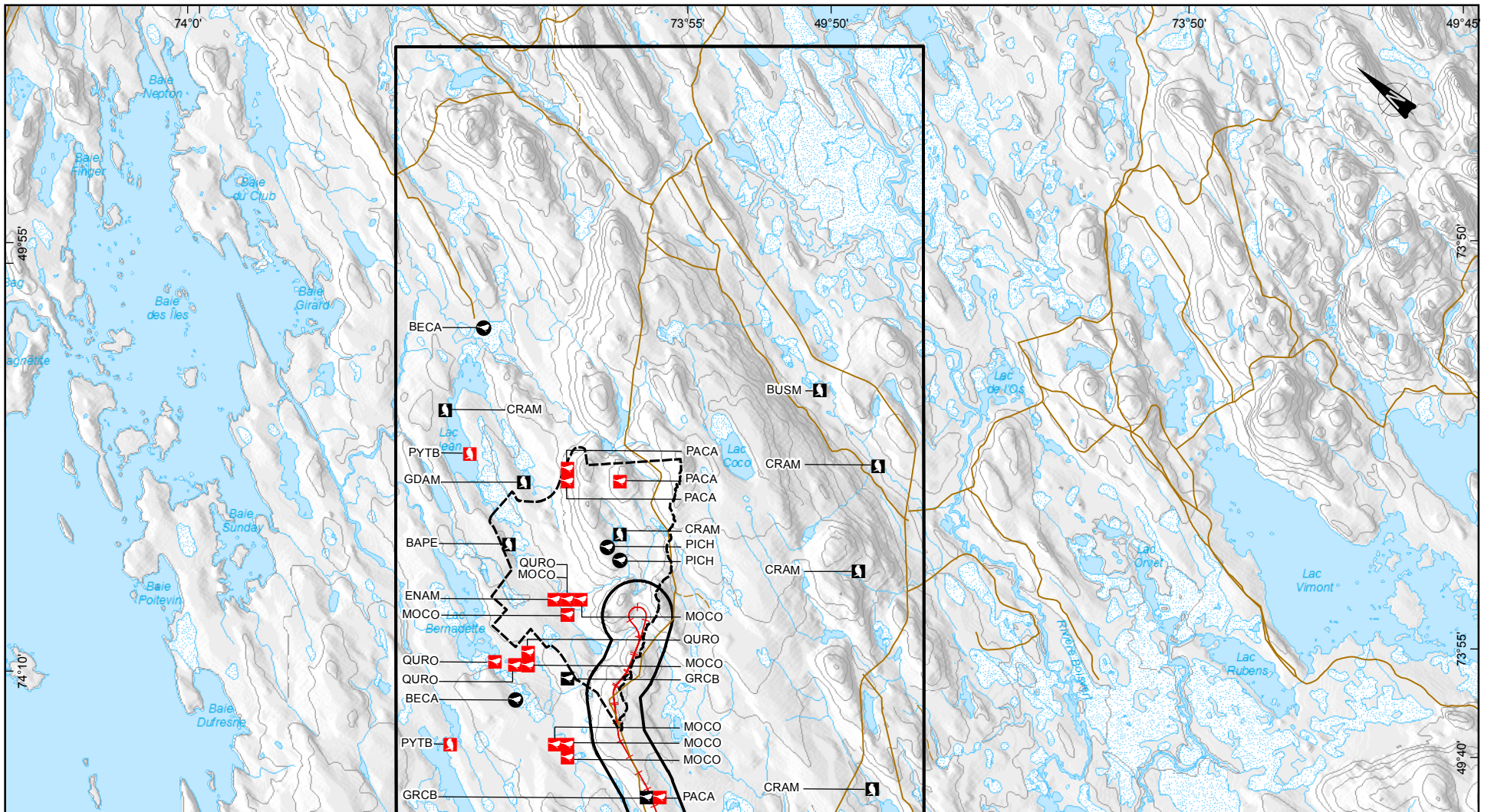
Un total de 54 espèces d'oiseaux terrestres a été observé au cours des inventaires de juin 2012. Parmi celles-ci, quatre sont des espèces à statut précaire : l'engoulevent d'Amérique, le moucherolle à côtés olive, la paruline du Canada et le quiscale rouilleux.

Globalement, les espèces les plus abondantes sont respectivement le bruant à gorge blanche (21,3 % des équivalents-couples), la paruline à joues grises (9,6 %), le roitelet à couronne rubis (9,6 %), la paruline à croupion jaune (5,7 %), la grive à dos olive (5,4 %), la paruline à tête cendrée (5,1 %) et le junco ardoisé (4,4 %).

4.2.3.2 Richesse et abondance par type d'habitat

Les principaux habitats de la zone d'étude ont été identifiés en fonction de la composition et la structure de la végétation. Les habitats où des points d'écoute ont été réalisés ont ainsi été regroupés en cinq classes : peuplements de résineux ouverts, de résineux fermés, peuplements mélangés, forêt en régénération et tourbières boisées. Les données relatives aux conditions d'observations aux stations d'écoute et à l'habitat qui les entoure sont présentées aux annexes F à I.

Les peuplements résineux ouverts sont les habitats les plus riches, puisque 43 espèces y ont été observées au total (tableau 4-19). On retrouve, au second rang, les peuplements en régénération (38 espèces). Suivent ensuite les peuplements résineux ouverts (33 espèces), les tourbières boisées (21 espèces) et finalement les peuplements mélangés (20 espèces).



Zones d'étude

- Zone d'étude
- Site d'implantation du complexe minier

Inventaire

- Acronyme: espèce
- Pictogramme: groupe
- Forme: type d'observation
- Couleur: statut

Groupe

- Oiseau de proie
- Autre espèce
- Héronnière

Type d'observation

- Individu
- Nid

Statut

- Statut précaire

Acronymes

BAPE	Balbusard pêcheur
BECA	Bernache du Canada
BUSM	Busard Saint-Martin
BUQR	Buse à queue rousse
CRAM	Crécerelle d'Amérique
ENAM	Engoulevent d'Amérique
EPBR	Épervier brun
GOAR	Goéland argenté
GRCB	Grand corbeau
GDAM	Grand-duc d'Amérique
MOCO	Moucherolle à côtés olive
PACA	Paruline du Canada
PICH	Pic chevelu
PYTB	Pygargue à tête blanche
QURO	Quiscale rouilleux

Infrastructures

	Route principale (167)
	Route secondaire ou chemin d'accès
	Chemin de fer proposé (option 5f)
	Chemin de fer existant
	Ligne de transport d'énergie



Exploitation du gisement de fer au complexe géologique du lac Doré
- Étude complémentaire du milieu biologique -

Localisation des nids ainsi que des mentions d'espèces à statut précaire et d'oiseaux de proie

Sources :
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2010
Cartographie et inventaires : GENIVAR
Fichier : BR_EC_FAV_C4-3_oiseau_proie_120912.mxd

Échelle 1 : 110 000
0 1.1 2.2 3.3 km
UTM, fuseau 18, NAD83
Équidistance des courbes: 20 m

Carte 4-3

Septembre 2012



Lorsqu'on considère la diversité (qui tient compte de l'abondance de chaque espèce) on observe sensiblement le même ordre.

Tableau 4-19 : Richesse spécifique et indices de diversité pour chaque type d'habitat

Habitat	DRL						IPA		
	Richesse spécifique			Diversité ¹			Richesse spécifique		
	Moy.	É.-T.	Cumulative	H	H _{max}	J	Moy.	É.-T.	Cumulative
Résineux ouverts	5,72	1,55	41,00	2,95	3,71	0,79	8,28	2,33	43,00
Résineux fermés	5,40	1,72	22,00	2,82	3,09	0,91	8,40	2,82	33,00
Mélangés	6,25	2,22	14,00	2,47	2,64	0,94	9,50	0,58	20,00
Régénération	4,39	2,55	29,00	2,92	3,37	0,87	8,22	3,52	38,00
Tourbières	6,25	0,96	14,00	2,32	2,64	0,88	10,75	2,99	21,00

4.2.3.3 Utilisation de l'habitat

Le bruant à couronne blanche est l'espèce qui a été observée le plus fréquemment, toute catégorie d'habitat confondu. C'est également l'espèce la plus abondante dans l'aire d'étude. Outre le bruant à gorge blanche, un nombre restreint d'espèces ont été fréquemment observées dans les peuplements forestiers (c.-à-d. 25 % et plus des stations), qu'il s'agit des peuplements résineux ou mixtes. Il s'agit de la paruline à joues grises, la paruline à tête cendrée, la paruline à croupion jaune, le roitelet à couronne rubis, le roitelet à couronne doré et le junco ardoisé.

Peuplements résineux ouverts

Dans les peuplements résineux ouverts (tableau 4-20), les quatre espèces les plus fréquemment observées et les plus abondantes (à plus de 40 % des stations) sont le bruant à gorge blanche (0,73 ÉC/ha), la paruline à joues grises (0,66 ÉC/ha), le roitelet à couronne rubis (0,63 ÉC/ha) et la paruline à croupion jaune (0,50 ÉC/ha). D'autres espèces, notamment la paruline à tête cendrée (0,21 ÉC/ha), le junco ardoisé (0,17 ÉC/ha) et le roitelet à couronne dorée (0,19 ÉC/ha), sont observées à plus de 25 % des stations.

Outre ces espèces, on retrouve dans les peuplements résineux ouverts certaines espèces qui sont absentes des peuplements plus denses, notamment le jaseur d'Amérique et le merle d'Amérique. La sitelle à poitrine rousse y est aussi plus fréquente et plus abondante que dans les peuplements fermés.

Tableau 4-20 : Constance, densité et indice ponctuel d'abondance des oiseaux forestiers observé dans les habitats de résineux ouverts.

Nom espèce	Résineux ouverts (n = 32)				
	Constance (%)	DRL (ÉC/ha)		IPA (ÉC)	
		Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Bruant à gorge blanche	0,78	0,73	0,56	2,75	2,00
Paruline à joues grises	0,66	0,60	0,57	1,69	1,45
Roitelet à couronne rubis	0,63	0,44	0,42	1,53	1,02
Paruline à croupion jaune	0,50	0,37	0,42	0,88	0,91
Paruline à tête cendrée	0,31	0,21	0,34	0,63	0,75
Roitelet à couronne dorée	0,28	0,19	0,34	0,44	0,67
Junco ardoisé	0,28	0,17	0,30	0,45	0,84
Grive à dos olive	0,16	0,11	0,27	0,66	0,90
Paruline masquée	0,16	0,09	0,21	0,28	0,46
Sittelle à poitrine rousse	0,19	0,08	0,18	0,17	0,35
Jaseur d'Amérique	0,09	0,06	0,20	0,11	0,35
Mésangeai du Canada	0,16	0,06	0,16	0,11	0,28
Moucherolle des aulnes	0,09	0,05	0,17	0,25	0,44
Moucherolle à ventre jaune	0,09	0,05	0,17	0,19	0,40
Paruline flamboyante	0,09	0,05	0,17	0,16	0,37
Merle d'Amérique	0,09	0,05	0,17	0,13	0,34
Viréo à tête bleue	0,09	0,05	0,17	0,13	0,34
Grive solitaire	0,06	0,04	0,14	0,27	0,44
Troglodyte des forêts	0,06	0,04	0,14	0,25	0,44
Viréo aux yeux rouges	0,06	0,04	0,14	0,16	0,57
Bruant de Lincoln	0,06	0,04	0,14	0,13	0,34
Paruline à couronne rousse	0,06	0,04	0,14	0,13	0,34
Moucherolle tchébec	0,03	0,04	0,20	0,06	0,35
Paruline jaune	0,03	0,04	0,20	0,06	0,35
Paruline noir et blanc	0,06	0,04	0,14	0,06	0,25
Paruline obscure	0,03	0,04	0,20	0,06	0,35
Paruline à poitrine baie	0,06	0,04	0,14	0,06	0,25
Viréo de Philadelphie	0,06	0,04	0,14	0,06	0,25
Pic flamboyant	0,06	0,03	0,11	0,09	0,27
Quiscale rouilleux	0,06	0,03	0,11	0,05	0,20
Moucherolle à côtés olive	0,03	0,02	0,10	0,13	0,42
Paruline à calotte noire	0,03	0,02	0,10	0,13	0,42
Grimpereau brun	0,03	0,02	0,10	0,06	0,25
Paruline à gorge noire	0,03	0,02	0,10	0,06	0,25
Pic maculé	0,03	0,02	0,10	0,06	0,25
Bruant des marais	0,03	0,02	0,10	0,03	0,18
Pic chevelu	0,03	0,02	0,10	0,03	0,18
Pic à dos noir	0,03	0,02	0,10	0,03	0,18
Pic à dos rayé	0,03	0,02	0,10	0,03	0,18
Tarin des pins	0,03	0,02	0,10	0,03	0,18
Mésange à tête noire	0,03	0,01	0,05	0,02	0,09
Roselin pourpré	0,00	0,00	0,00	0,09	0,39

Peuplements résineux fermés

Dans les peuplements résineux fermés (tableau 4-21), les huit espèces les plus fréquentes et le plus abondantes sont les mêmes que dans les peuplements résineux ouverts, c'est-à-dire le bruant à gorge blanche (0,53 ÉC/ha), la paruline à croupion jaune (0,38 ÉC/ha), la paruline à joues grises (0,30 ÉC/ha), le roitelet à couronne dorée (0,30 ÉC/ha), la grive à dos olive (0,23 ÉC/ha), le roitelet à couronne rubis (0,23 ÉC/ha), la paruline à tête cendrée (0,23 ÉC/ha) et le junco ardoisé (0,23 ÉC/ha).

D'autres espèces, typiquement plus forestières, sont observées plus fréquemment dans les peuplements fermés et y sont plus abondantes que dans les peuplements ouverts, notamment la grive solitaire, le troglodyte des forêts, le moucherolle à ventre jaune, le viréo aux yeux bleus, le grimpereau brun et le mésangeai du Canada.

Tableau 4-21 : Constance, densité et indice ponctuel d'abondance des oiseaux forestiers observés dans les habitats de résineux fermés

Nom espèce	Résineux fermés (n = 15)				
	Constance (%)	DRL (ÉC/ha)		IPA (ÉC)	
		Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Bruant à gorge blanche	0,53	0,53	0,66	1,60	1,40
Paruline à croupion jaune	0,53	0,38	0,41	1,00	1,13
Paruline à joues grises	0,53	0,30	0,29	1,20	1,08
Roitelet à couronne dorée	0,40	0,30	0,42	0,60	0,74
Grive à dos olive	0,40	0,23	0,29	0,87	0,74
Roitelet à couronne rubis	0,33	0,23	0,36	0,73	0,80
Junco ardoisé	0,33	0,23	0,36	0,60	0,91
Paruline à tête cendrée	0,33	0,23	0,36	0,53	0,74
Grive solitaire	0,20	0,15	0,34	0,60	0,91
Troglodyte des forêts	0,20	0,11	0,23	0,73	0,59
Moucherolle à ventre jaune	0,20	0,11	0,23	0,27	0,46
Viréo à tête bleue	0,20	0,11	0,23	0,27	0,46
Grimpereau brun	0,20	0,11	0,23	0,20	0,41
Mésangeai du Canada	0,27	0,11	0,21	0,20	0,37
Paruline masquée	0,13	0,08	0,20	0,47	0,92
Paruline flamboyante	0,13	0,08	0,20	0,20	0,41
Paruline à gorge noire	0,07	0,08	0,29	0,13	0,52
Mésange à tête brune	0,13	0,06	0,16	0,10	0,28
Sittelle à poitrine rousse	0,07	0,04	0,15	0,20	0,41
Paruline à couronne rousse	0,07	0,04	0,15	0,13	0,52
Bec-croisé bifascié	0,07	0,04	0,15	0,07	0,26
Paruline à calotte noire	0,07	0,04	0,15	0,07	0,26
Moucherolle des aulnes	0,00	0,00	0,00	0,20	0,56
Merle d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,07	0,26
Moucherolle à côtés olive	0,00	0,00	0,00	0,07	0,26
Moucherolle tchébec	0,00	0,00	0,00	0,07	0,26
Paruline à gorge orangée	0,00	0,00	0,00	0,07	0,26
Paruline obscure	0,00	0,00	0,00	0,07	0,26

Nom espèce	Résineux fermés (n = 15)				
	Constance (%)	DRL (ÉC/ha)		IPA (ÉC)	
		Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Paruline des ruisseaux	0,00	0,00	0,00	0,07	0,26
Pic maculé	0,00	0,00	0,00	0,07	0,26
Viréo aux yeux rouges	0,00	0,00	0,00	0,07	0,26
Pic flamboyant	0,00	0,00	0,00	0,03	0,13

Peuplements mélangés

À part la paruline flamboyante (constance de 75 % et abondance de 0,42 ÉC/ha) et la paruline masquée (constance de 50 % et abondance de 0,28 ÉC/ha), on retrouve, de manière générale, les mêmes espèces de passereaux dans les peuplements mixtes que dans les peuplements plus résineux (ex. paruline à joues grises, paruline à tête cendrée, paruline à croupion jaune et les deux espèces de roitelets; tableau 4-22). Il faut dire que seulement quatre stations ont été effectuées dans cet habitat qui, de manière générale, était d'une petite superficie et souvent en bordure d'habitat plus résineux.

Tableau 4-22 : Constance, densité et indice ponctuel d'abondance des oiseaux forestiers observés dans les peuplements mélangés

Nom espèce	Peuplements mélangés (n = 4)				
	Constance (%)	DRL (ÉC/ha)		IPA (ÉC)	
		Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Bruant à gorge blanche	0,50	0,71	0,85	3,75	1,26
Paruline à joues grises	0,75	0,42	0,28	1,75	0,50
Roitelet à couronne rubis	0,50	0,42	0,54	1,50	0,58
Roitelet à couronne dorée	0,50	0,42	0,54	0,75	0,96
Paruline à tête cendrée	0,75	0,42	0,28	0,75	0,50
Paruline flamboyante	0,75	0,42	0,28	0,75	0,50
Paruline à croupion jaune	0,50	0,28	0,33	0,50	0,58
Paruline masquée	0,50	0,28	0,33	0,50	0,58
Moucherolle à ventre jaune	0,25	0,14	0,28	0,50	1,00
Moucherolle des aulnes	0,25	0,14	0,28	0,25	0,50
Merle d'Amérique	0,25	0,14	0,28	0,25	0,50
Viréo aux yeux rouges	0,25	0,14	0,28	0,25	0,50
Viréo de Philadelphie	0,25	0,14	0,28	0,25	0,50
Mésange à tête brune	0,25	0,07	0,14	0,13	0,25
Junco ardoisé	0,00	0,00	0,00	0,75	0,50
Grive à dos olive	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00
Grive solitaire	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50
Troglodyte des forêts	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50
Paruline à couronne rousse	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50
Moucherolle tchébec	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50

Peuplements en régénération

Le bruant à gorge blanche est l'espèce la plus abondante (0,66 ÉC/ha), suivi par le junco ardoisé (0,27 ÉC/ha), le roitelet à couronne rubis (0,21 ÉC/ha) et la paruline à tête cendrée (0,20 ÉC/ha; tableau 4-23). Parmi les espèces les plus fréquentes et abondantes dans les milieux en régénération, on retrouve trois espèces associées à la présence d'eau dans des habitats plus jeunes et plus ouverts : le moucherolle des aulnes, la paruline masquée et la paruline à couronne rousse. La présence du moucherolle à côtés olive y est également remarquable, car cette espèce a été observée à 17 % des stations (toutes étant situées à proximité d'eau).

Ce sont dans les peuplements en régénération que l'on retrouve le plus fréquemment et l'abondance la plus élevée du junco ardoisé (constance de 43 %, densité de 0,27 ÉC/ha) et de la paruline à calotte noire (constance de 13 %, densité de 0,10 ÉC/ha).

Tableau 4-23 : Constance, densité et indice ponctuel d'abondance des oiseaux forestiers observés dans les peuplements en régénération

Nom espèce	Régénération (n = 23)				
	Constance (%)	DRL (ÉC/ha)		IPA (ÉC)	
		Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Bruant à gorge blanche	0,70	0,66	0,56	3,04	1,77
Junco ardoisé	0,43	0,27	0,34	0,70	0,56
Roitelet à couronne rubis	0,30	0,21	0,34	1,07	0,77
Paruline à tête cendrée	0,30	0,20	0,32	0,70	0,88
Moucherolle des aulnes	0,26	0,17	0,32	0,61	0,84
Paruline masquée	0,30	0,17	0,27	0,57	0,79
Paruline à couronne rousse	0,17	0,15	0,35	0,35	0,71
Paruline à joues grises	0,17	0,12	0,29	0,52	0,85
Paruline à croupion jaune	0,13	0,12	0,38	0,48	0,90
Paruline à calotte noire	0,13	0,10	0,28	0,30	0,56
Moucherolle à côtés olive	0,17	0,10	0,22	0,30	0,63
Moucherolle à ventre jaune	0,13	0,07	0,19	0,30	0,56
Bruant de Lincoln	0,13	0,07	0,19	0,22	0,52
Sittelle à poitrine rousse	0,13	0,06	0,17	0,13	0,31
Jaseur d'Amérique	0,09	0,06	0,24	0,11	0,43
Troglodyte des forêts	0,09	0,05	0,16	0,26	0,45
Viréo aux yeux rouges	0,09	0,05	0,16	0,13	0,34
Viréo de Philadelphie	0,04	0,05	0,24	0,09	0,42
Paruline du Canada	0,09	0,05	0,16	0,09	0,29
Paruline noir et blanc	0,09	0,05	0,16	0,09	0,29
Grive à dos olive	0,04	0,02	0,12	0,65	0,83
Grive solitaire	0,04	0,02	0,12	0,39	0,58
Paruline flamboyante	0,04	0,02	0,12	0,13	0,34
Pic flamboyant	0,09	0,02	0,08	0,13	0,27
Mésangeai du Canada	0,04	0,02	0,12	0,07	0,23
Pic chevelu	0,04	0,02	0,12	0,04	0,21
Roselin pourpré	0,04	0,02	0,12	0,04	0,21
Pic maculé	0,04	0,01	0,06	0,07	0,23
Moucherolle tchébec	0,00	0,00	0,00	0,09	0,42

Nom espèce	Régénération (n = 23)				
	Constance (%)	DRL (ÉC/ha)		IPA (ÉC)	
		Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Bruant des marais	0,00	0,00	0,00	0,09	0,29
Viréo à tête bleue	0,00	0,00	0,00	0,04	0,21
Paruline obscure	0,00	0,00	0,00	0,04	0,21
Paruline des ruisseaux	0,00	0,00	0,00	0,04	0,21
Paruline jaune	0,00	0,00	0,00	0,04	0,21
Paruline à poitrine baie	0,00	0,00	0,00	0,04	0,21
Mésange à tête brune	0,00	0,00	0,00	0,02	0,10

Tourbières boisées

À part le bruant à gorge blanche (0,85 ÉC/ha; tableau 4-24), les tourbières boisées présentent une composition spécifique différente des autres habitats forestiers, avec des espèces typiquement associées à ce type d'habitat. La paruline masquée (0,99 ÉC/ha), le moucherolle des aulnes (0,57 ÉC/ha), la paruline à couronne rousse (0,57 ÉC/ha) et le bruant de Lincoln (0,28 ÉC/ha) figurent parmi les espèces les plus abondantes. Les deux premières ont d'ailleurs été observées à toutes les stations réalisées dans les tourbières boisées (constance = 1).

Le moucherolle à côtés olive a été observé dans 25 % des stations avec une abondance moyenne de 0,14 ÉC/ha.

Tableau 4-24 : Constance, densité et indice ponctuel d'abondance des oiseaux forestiers observés dans les tourbières boisées

Nom espèce	Tourbières boisées (n = 4)				
	Constance (%)	DRL (ÉC/ha)		IPA (ÉC)	
		Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Paruline masquée	1,00	0,99	0,54	2,00	1,41
Bruant à gorge blanche	0,75	0,85	0,98	3,00	1,83
Moucherolle des aulnes	1,00	0,57	0,00	1,75	0,50
Paruline à couronne rousse	0,75	0,57	0,46	1,00	0,82
Bruant de Lincoln	0,50	0,28	0,33	0,50	0,58
Grive à dos olive	0,25	0,28	0,57	0,50	1,00
Grive solitaire	0,25	0,14	0,28	1,25	0,96
Roitelet à couronne rubis	0,25	0,14	0,28	1,00	0,82
Moucherolle à côtés olive	0,25	0,14	0,28	1,00	0,82
Paruline à tête cendrée	0,25	0,14	0,28	0,75	0,96
Jaseur d'Amérique	0,25	0,14	0,28	0,25	0,50
Paruline flamboyante	0,25	0,14	0,28	0,25	0,50
Paruline des ruisseaux	0,25	0,14	0,28	0,25	0,50
Mésangeai du Canada	0,25	0,07	0,14	0,13	0,25
Paruline à joues grises	0,00	0,00	0,00	0,75	0,50
Bruant des marais	0,00	0,00	0,00	0,75	0,96
Junco ardoisé	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50
Pic flamboyant	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50
Paruline obscure	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50
Quiscale rouilleux	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50

4.2.3.4 Utilisation des milieux humides

Trois espèces, qui n'avaient pas été observées lors des dénombrements par points d'écoute, ont été observées lors des dénombrements en milieux humides (tableau 4-25). Il s'agit du bruant des prés, du carouge à épaulettes et de l'hirondelle bicolore. Le bruant des prés n'a été observé que dans les tourbières à mares (0,05 ÉC/ha), alors que le carouge à épaulettes (aucune densité calculée) n'a été observé que dans les milieux riverains. L'hirondelle bicolore a, quant à elle, été observée dans les deux types de milieu.

Tourbières à mares

Le bruant à gorge blanche (0,19 ÉC/ha) apparaît encore comme l'espèce la plus abondante dans les tourbières à mares, suivi par la paruline à couronne rousse (0,07 ÉC/ha) et le bruant des prés (0,05 ÉC/ha).

Milieux riverains

La paruline masquée (0,22 ÉC/ha) est l'espèce la plus abondante dans les milieux riverains, suivi du bruant des marais (0,08 ÉC/ha) et de la paruline à couronne rousse (0,08 ÉC/ha).

Tableau 4-25 : Estimation de l'abondance et de la densité moyenne des populations d'oiseaux terrestres dans les milieux humides de zone d'étude

Espèce	Densité (ÉC/ha)				IPA (ÉC)	
	Tourbière à mares (n=4)		Milieu riverain (n=2)		Milieu riverain (n=4)	
	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Bruant à gorge blanche	0,19	0,30	0,03	0,04	2,00	2,65
Bruant de Lincoln	0,02	0,03	0,03	0,04	0,33	0,58
Bruant des marais	0,00	0,00	0,08	0,04	2,67	2,52
Bruant des prés	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Carouge à épaulettes	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	2,31
Hirondelle bicolore	0,01	0,01	0,01	0,02	0,33	0,29
Moucherolle des aulnes	0,01	0,03	0,06	0,02	1,00	1,00
Moucherolle à côtés olive	0,00	0,00	0,02	0,03	0,67	1,15
Paruline à couronne rousse	0,07	0,05	0,08	0,04	0,33	0,58
Paruline masquée	0,04	0,06	0,22	0,20	2,17	1,76
Quiscale rouilleux	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	0,00

4.2.4 Oiseaux de rivages

4.2.4.1 Richesse et abondance totale

Cinq espèces d'oiseaux de rivage ont été observées au total dans la zone d'étude, mais seulement deux d'entre elles dans les milieux humides ciblés à cette fin,

c'est-à-dire le chevalier solitaire et le grand chevalier. Les autres ont été observées de manière opportuniste lors des déplacements dans la zone d'étude. Il s'agit de la bécasse d'Amérique (deux individus observés au crépuscule), de la bécassine de Wilson (entendue entre deux stations d'écoute) et du chevalier grivelé (un couple vu de l'hélicoptère).

4.2.4.2 Richesse et abondance par type d'habitat

Les densités de limicoles dans la zone d'étude apparaissent assez faibles (tableau 4-26). En effet, peu d'individus de chaque espèce ont été observés et des densités n'ont ainsi pu être mesurées que pour deux espèces, soit le chevalier solitaire et le grand chevalier.

Tableau 4-26 : Estimation de l'abondance et de la densité moyenne des populations d'oiseaux de rivage dans les milieux humides de zone d'étude

Espèce	Densité (ÉC/ha)				IPA (ÉC)	
	Tourbière à mares		Milieu riverain		Milieu riverain	
	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Chevalier solitaire (n=1)	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Grand Chevalier (n=2)	0,09	0,06	0,00	0,00	0,67	0,58

4.2.4.3 Utilisation de l'habitat

Le grand chevalier est l'espèce de limicole qui était la plus abondante dans l'aire d'étude. Il fréquente autant les milieux riverains que les tourbières à marres. En effet, malgré que seulement deux individus aient été observés lors des dénombrements en milieux humides, au moins 12 individus à 10 sites différents ont été observés lors de l'inventaire des couples de sauvagine. La densité surfacique moyenne pour cette espèce a été estimée à 1,03 ÉC par 25 km² (cette estimation est certainement sous-estimée compte tenu que la méthode du dénombrement à partir d'un hélicoptère n'est pas optimale pour cette espèce).

Le chevalier solitaire était, quant à lui, relativement rare. Un seul individu a été entendu dans une tourbière lors des dénombrements en milieu humide, alors que deux individus ont été entendus lors des points d'écoute près d'un milieu riverain.

4.2.5 Espèces à statut précaire

Neuf espèces à statut précaire ont été rapportées dans la région entourant la zone d'étude (annexe J). Parmi celles-ci, cinq ont été observées lors des inventaires de GENIVAR et quatre sont potentiellement nicheuses dans l'aire d'étude (soulignée en gras dans le tableau 4-27). Les espèces en péril qui n'ont pas été observées dans l'aire d'étude y sont présumées absentes, basé sur le fait que leur habitat de nidification (qui présente des caractéristiques particulières) n'est pas présent dans cette dernière.

Le moucherolle à côtés olive et le quiscale rouilleux sont les deux espèces en péril les plus fréquentes et les plus abondantes dans l'aire d'étude.

Tableau 4-27 : Liste des espèces à statut précaire potentiellement présentes dans l'aire d'étude et la région avoisinante

Espèce	Statut provincial		Statut fédéral	
	LEMVQ ¹	COSEPAQ ²	LEP ³	
Garrot d'Islande	Vulnérable	Préoccupante	Préoccupante	
Pygargue à tête blanche	Vulnérable	-	-	
Hibou des marais	Susceptible ⁴	Préoccupante	Préoccupante	
Engoulevant d'Amérique	Susceptible⁴	Menacée	Menacée	
Moucherolle à côtés olive	Susceptible⁴	Menacée	Menacée	
Hirondelle rustique	-	Menacée	-	
Grive de Bicknell	Vulnérable	Menacée	Menacée	
Paruline du Canada	Susceptible⁴	Menacée	Menacée	
Quiscale rouilleux	Susceptible⁴	Préoccupante	Préoccupante	

¹ LEMVQ : Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec

² COSEPAQ : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

³ LEP : Loi sur les espèces en péril

⁴ Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

Garrot d'Islande

Le garrot d'Islande niche dans les cavités d'arbres en bordure des petits lacs sans poissons, souvent en tête de bassin versant (Robert *et al.* 2000). Aucun individu n'a été observé à l'intérieur de la zone d'étude durant les inventaires et les habitats propices à la reproduction du garrot d'Islande étaient absents. La nidification à l'intérieur de la zone d'étude est peu probable. D'ailleurs, la banque SOS-POP ne contient aucune mention de nidification de l'espèce dans l'aire d'étude ou les environs.

Pygargue à tête blanche

Le pygargue à tête blanche niche au sommet d'arbres matures près de grands plans d'eau où il s'alimente (Lessard 1996). Deux observations de cette espèce ont eu lieu dans la zone d'étude : un adulte a été aperçu le 19 mai lors du survol des couples de sauvagine et un immature (de 3^e ou 4^e année) a été vu à deux reprises lors du survol pour les couvées de sauvagine le 12 juillet. Les rives des grands plans d'eau dans 6 parcelles de 5 x 5 km couvrant entièrement la zone impactée ont été survolées et aucun nid de pygargue à tête blanche n'a été aperçu. Toutefois, les rives du lac Chibougamau (situées à l'extérieur de la zone d'étude) pourraient représenter un habitat potentiel et expliquer la présence d'individus dans la zone d'étude.

Hibou des marais

L'habitat de reproduction du hibou des marais comprend évidemment les marais, mais aussi les tourbières, les pâturages et les prairies humides (Nappi 2002). L'espèce niche principalement le long de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, au

Saguenay–Lac-Saint-Jean et dans l’ouest de la province (Bélanger et Bombardier 1995). Selon SOS-POP, un site de nidification potentiel est présent à 25 km au nord de la zone d’étude au lac Waconichi. Toutefois, aucun habitat propice à la nidification de l’espèce n’est présent dans la zone d’étude et aucun individu n’a été observé durant les différents inventaires.

Engoulevent d’Amérique

L’engoulevent d’Amérique niche dans les milieux ouverts comme les brûlis et les coupes récentes (Poulin *et al.* 1996). Cette espèce se nourrit généralement 30 minutes avant le crépuscule jusqu’à environ une heure après le coucher du soleil ainsi qu’une heure avant l’aube jusqu’à 15 minutes après le lever du soleil (Brigham et Fenton 1991). Dans l’aire d’étude, l’espèce n’a été observée qu’à une seule reprise, en vol, le 15 juin. Elle est considérée comme nicheur probable pour la zone d’étude selon l’Atlas des oiseaux nicheurs (AONQ 2012).

Moucherolle à côtés olive

Le moucherolle à côtés olive a comme habitat de reproduction les lisières forestières situées à proximité de milieux humides (COSEPAC 2007). L’espèce est principalement retrouvée en forêt mixte et coniférienne. Au moins huit couples sont présents dans l’aire d’étude, alors que plusieurs mâles chanteurs ont pu être observés. Ce sont dans les tourbières boisées que les densités maximales sont observées (0,14 ÉC/ha), suivies des peuplements en régénération (0,10 ÉC/ha), probablement dû à la présence d’eau à proximité (tableau 4-28).

Tableau 4-28 : Densité et indice ponctuel d’abondance du moucherolle à côtés olive dans les différents habitats de la zone d’étude

Habitat	Constance (%)	Densité (ÉC/ha)		IPA (EC)	
		Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Résineux ouverts	0,03	0,02	0,10	0,13	0,42
Résineux fermés	0,00	0,00	0,00	0,07	0,26
Régénération	0,17	0,10	0,22	0,30	0,63
Tourbières boisées	0,25	0,14	0,28	1,00	0,82
Milieux riverains	-	0,02	0,03	0,00	0,67

Hirondelle rustique

L’hirondelle rustique a récemment été désignée menacée au Canada par le COSEPAC (2011). Elle fréquente les habitats ouverts comme les clairières et les champs et construit souvent son nid sur les murs des granges et autres bâtiments en milieu rural (COSEPAC 2011). Aucun individu n’a été observé à l’intérieur de la zone d’étude durant les inventaires et les habitats propices à la reproduction de cette espèce étaient absents.

Grive de Bicknell

Cette espèce niche au Québec dans les forêts subalpines composées de sapin baumier à une altitude supérieure à 600 m (Rompré *et al.* 1997). Ce type d’habitat est absent de la zone d’étude et les banques de données ne rapportent aucune

mention pour l'espèce. La nidification de cette espèce est peu probable dans la zone d'étude.

Paruline du Canada

La paruline du Canada niche dans les peuplements mixtes et feuillus humides ainsi que dans les forêts de conifères avec une strate arbustive développée (Conway 1999). Au moins quatre mâles chanteurs ont été entendus dans la zone d'étude, dont deux aux stations RG-10 et RG-22 et deux autres de façon opportuniste. Les observations ont toutes eu lieu dans des peuplements relativement jeunes, présentant une strate arbustive dense et feuillue. La densité dans les peuplements en régénération est évaluée à 0,05 ÉC/ha.

Quiscale rouilleux

Le quiscale rouilleux niche dans les fens, les bogs avec aulnes et saules, les muskegs, les étangs de castors et les berges marécageuses des lacs et cours d'eau (Avery 1995). Au moins 8 couples nicheurs ont été répertoriés dans la zone d'étude. La densité dans les peuplements de résineux ouverts (à cause de la proximité d'eau) est évaluée à 0,03 ÉC/ha et dans les milieux riverains à 0,02 ÉC/ha (tableau 4-29).

Tableau 4-29 : Densité et indice ponctuel d'abondance du quiscale rouilleux dans les différents habitats de la zone d'étude

Habitat	Constance (%)	Densité (ÉC/ha)		IPA (EC)	
		Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Résineux ouverts	0,06	0,03	0,11	0,05	0,20
Tourbières boisées	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50
Milieux riverains	-	0,02	0,03	0,00	0,00

5 ÉVALUATION DES IMPACTS

Le projet d'implantation du complexe minier représente une empreinte totale de 1 129,68 ha dont 13,01 ha correspondent au réseau hydrographique (ruisseaux, étangs et lacs). Dans le cas du projet de construction d'une nouvelle voie ferrée, la perte totale estimée est de 56,42 ha alors que le réseau hydrographique ne représente que 0,03 ha. Il est à noter que dans ce cas, des ponts et ponceaux seront installés et qu'il ne s'agit donc pas de pertes totales. L'évaluation des impacts pour le projet de construction de la nouvelle voie ferrée sera fournie en addenda à l'étude d'impact du complexe minier avec la description rattachée à ce projet.

5.1 Végétation

5.1.1 Site d'implantation du complexe minier

5.1.1.1 Milieux terrestres

Le projet d'implantation du complexe minier entraînera une perte de 966,23 ha d'habitats terrestres, soit un peu plus de 5 % de la superficie de la zone d'étude considérée pour cette étude complémentaire (tableau 5-1). Notons que 53,69 ha de milieux humides forestiers sont inclus dans les superficies d'habitats terrestres (forêt résineuse en régénération, forêt mature fermée et forêt résineuse ouverte), car il s'agit de milieux qui supportent des arbres marchands. Le détail de ces milieux humides forestiers est déterminé au tableau 5-2. Les principales pertes d'habitats terrestres seront situées dans les forêts résineuses en régénération et dans les forêts résineuses matures fermées.

Tableau 5-1 : Pertes de superficies du milieu terrestre au site d'implantation du complexe minier

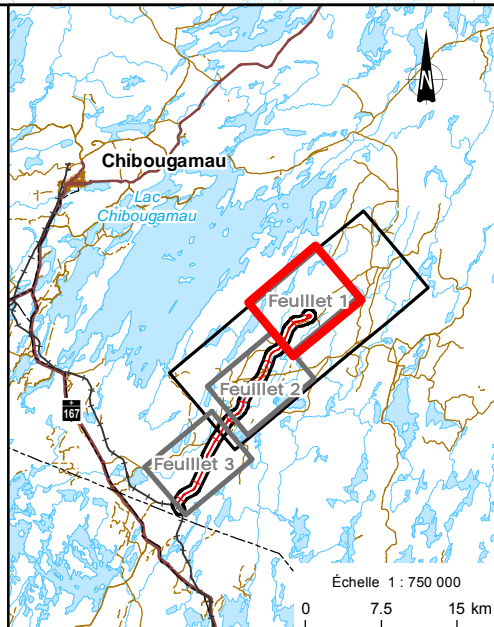
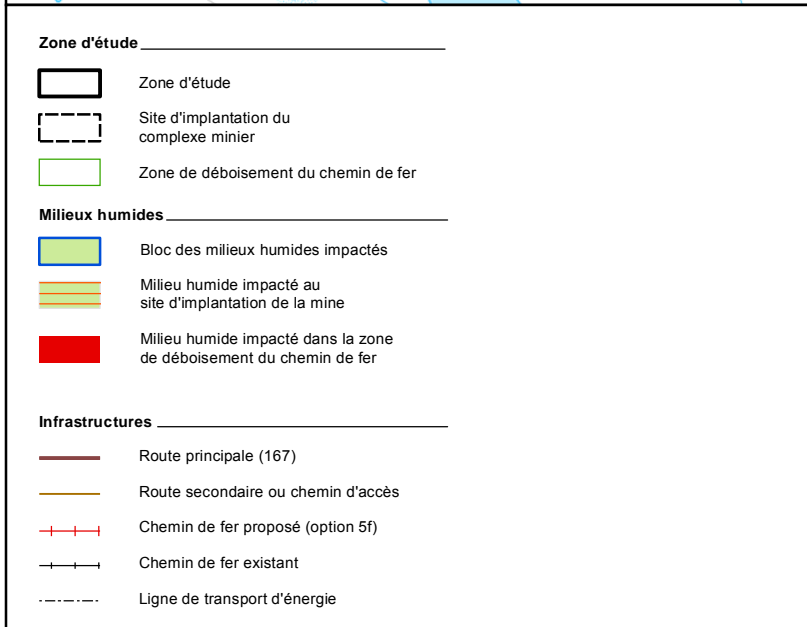
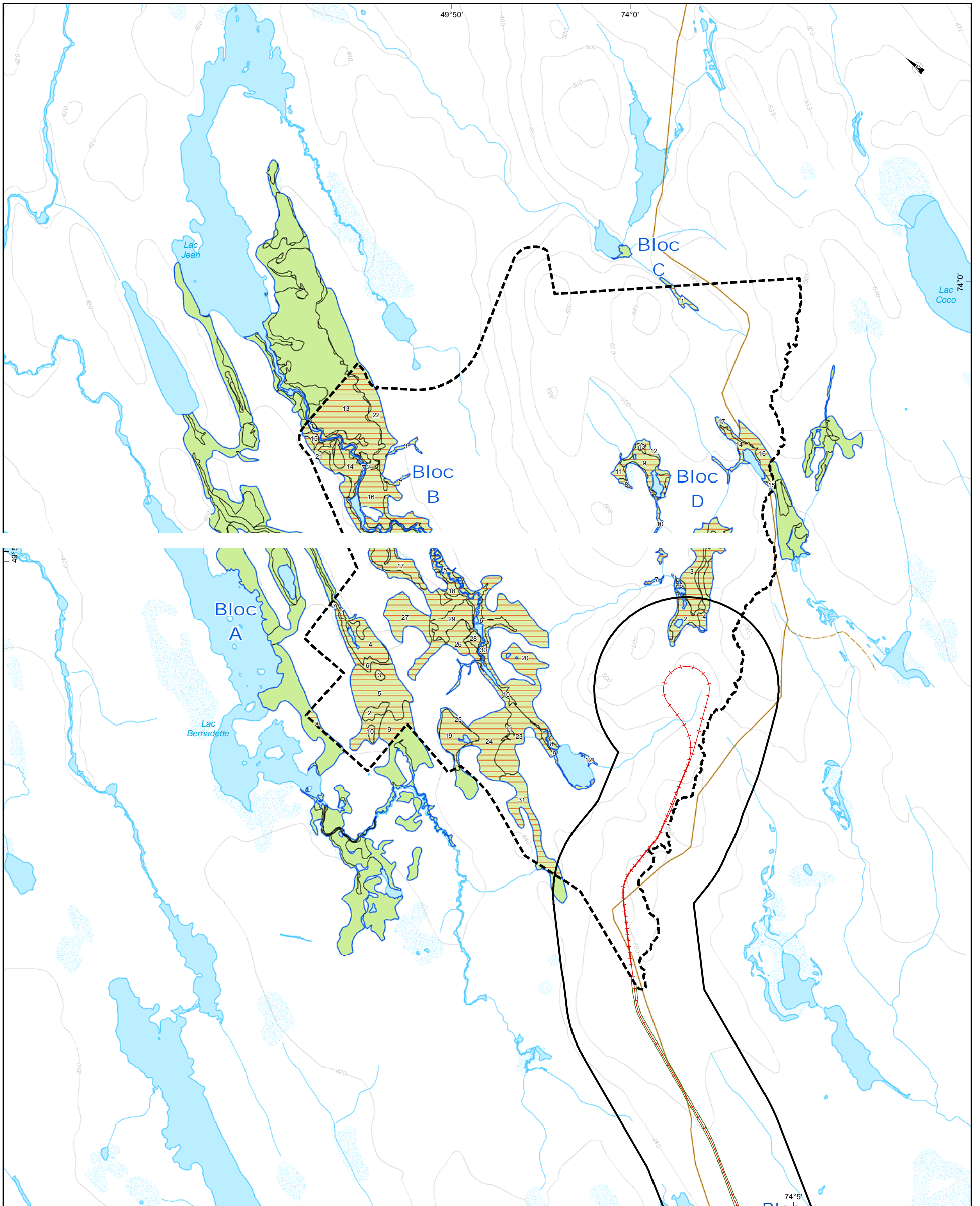
Type d'habitat	Superficie		
	Totale (ha)	Perte (ha)	Perte (%)
Forêt résineuse en régénération	9 345,21	579,12	6,19
Forêt résineuse mature fermée	3 239,02	248,92	7,69
Forêt résineuse mature ouverte	1 913,69	22,55	1,18
Milieu improductif	137,23	37,90	27,62
Forêt mélangée mature	196,41	37,25	18,97
Forêt mélangée en régénération	2 769,22	31,20	1,13
Forêt feuillue	63,95	8,51	13,31
Plantation	1 100,21	0,77	0,00
Île	36,48	-	0,00
Total	18 801,41	966,23	5,14
Réseau hydrographique	1 993,07	13,01	0,01

5.1.1.2 Milieux humides

Tel que précisé au tableau 3-10, on retrouve 5 680 ha de milieux humides dans la zone d'étude. L'implantation du complexe minier engendrera une perte de 204,12 ha de milieux humides (tableau 5-2). Pour l'analyse des impacts sur les milieux humides, l'effet mosaïque a été considéré (MDDEP 2006). En effet, lorsque différents milieux humides sont juxtaposés les uns aux autres, ils ont été considérés comme faisant partie du même ensemble de milieux humides (bloc). On retrouve 4 blocs de milieux humides qui chevauchent en partie ou totalement le site d'implantation du complexe minier. La superficie de ces blocs totalise près de 400 ha. Ainsi, la perte de milieu humide représente 51,26 % de la superficie totale des blocs (tableau 5-2). Les caractéristiques de chaque milieu humide impacté au sein des 4 blocs sont présentées à l'annexe J.

Tableau 5-2 : Importance totale et relative de la superficie des milieux humides impactés par le projet d'exploitation du gisement de fer selon l'effet mosaïque

Bloc	Type de milieu	Superficie		
		Totale (ha)	Perte (ha)	Perte (%)
A	Marécage arboré	12,15	0,27	2,22
	Marécage arboré perturbé	34,86	4,80	13,78
	Marécage arbustif	10,57	0,54	5,14
	Tourbière boisée	45,00	17,59	39,09
	Tourbière ombrotrophe	34,03	7,31	21,49
	Total	136,61	30,52	22,34
B	Marais	1,09	1,09	100,00
	Marécage arboré perturbé	6,94	6,94	100,00
	Marécage arbustif	15,71	12,99	82,68
	Tourbière boisée	102,33	75,16	73,45
	Tourbière ombrotrophe	83,12	43,83	52,73
	Total	209,19	140,01	66,93
C	Marécage arbustif	1,75	0,85	48,63
	Total	1,75	0,85	48,63
D	Marais	0,80	0,80	100,00
	Marécage arboré	13,92	3,65	26,20
	Marécage arbustif	18,75	13,54	72,21
	Tourbière boisée	16,96	14,51	85,59
	Tourbière ombrotrophe	0,24	0,24	100,00
	Total	50,66	32,74	64,62
Total	398,21	204,12	51,26	
Récapitulatif des pertes				
	Marais	1,88	1,88	100,00
	Marécage arbustif	46,79	27,93	59,69
	Marécage arboré	26,07	3,92	15,04
	Marécage arboré perturbé	41,79	11,74	28,09
	Tourbière boisée	164,29	107,27	65,29
	Tourbière ombrotrophe	117,39	51,38	43,77



MÉTAUXBLACKROCK

Exploitation du gisement de fer au complexe géologique du lac Doré
- Étude complémentaire du milieu biologique -

Localisation des milieux humides impactés

Sources :
Système d'information écoforestière (SIEF), MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2010

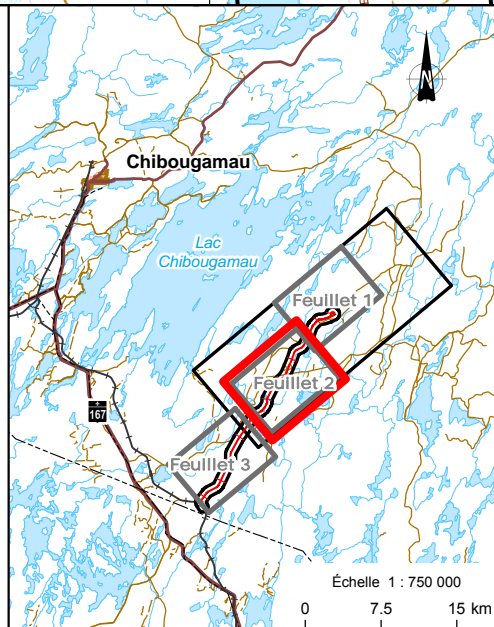
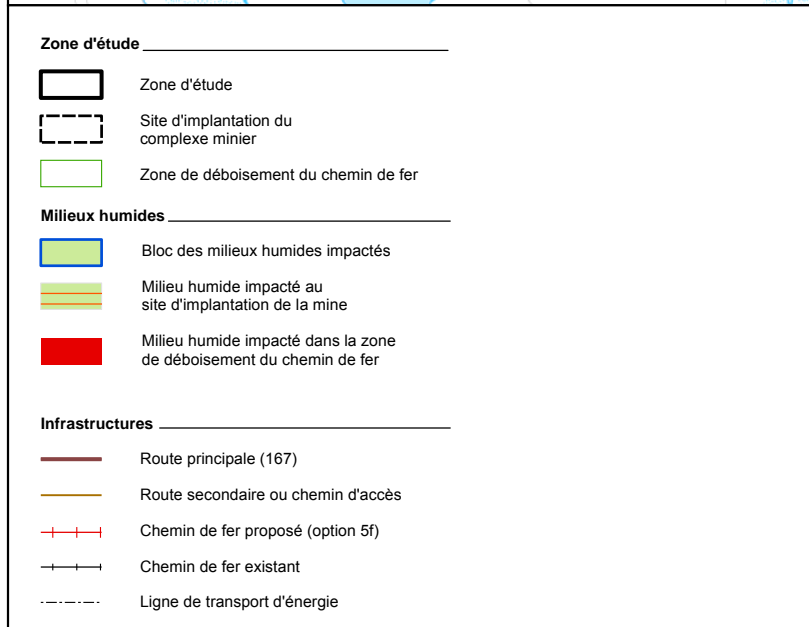
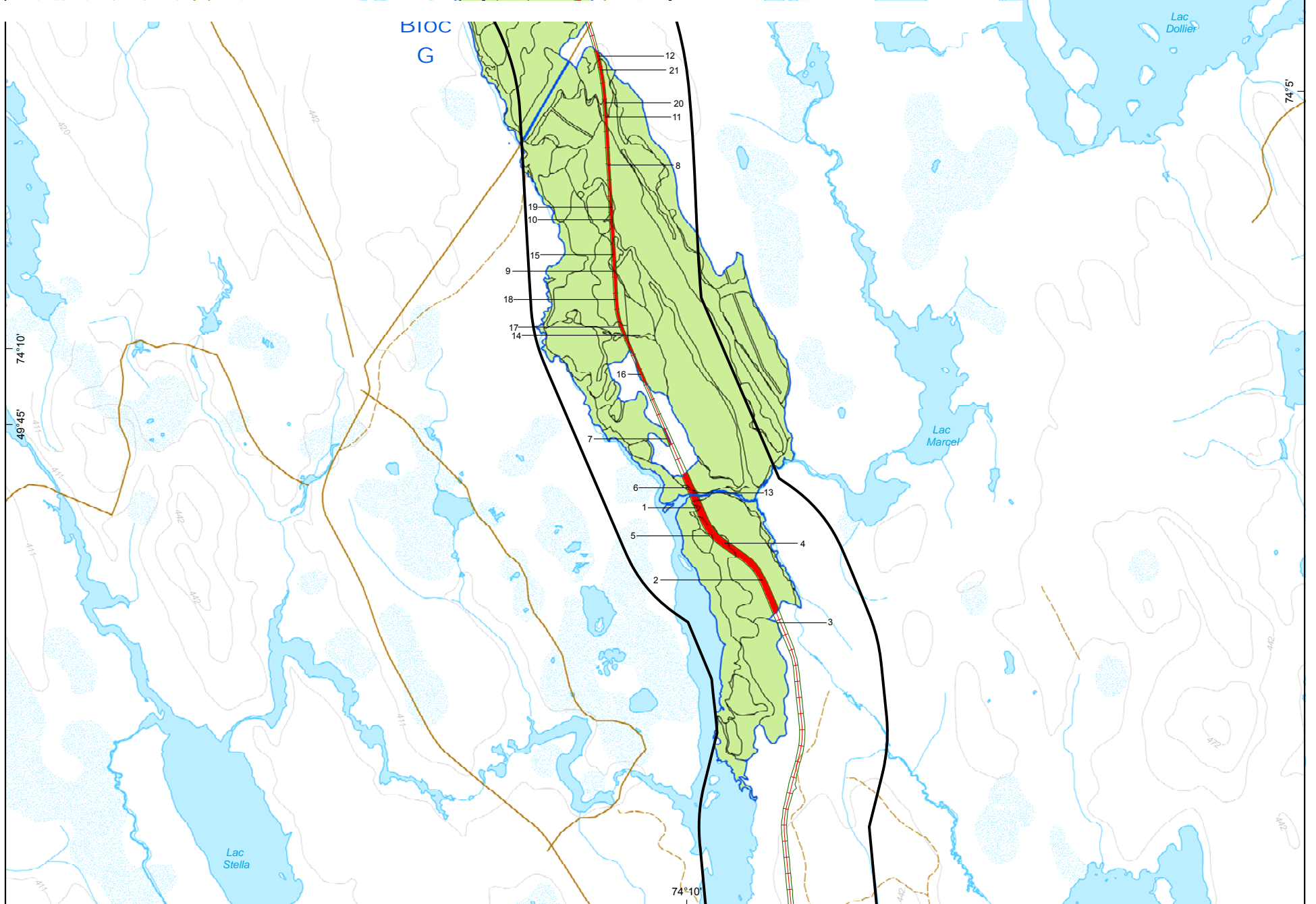
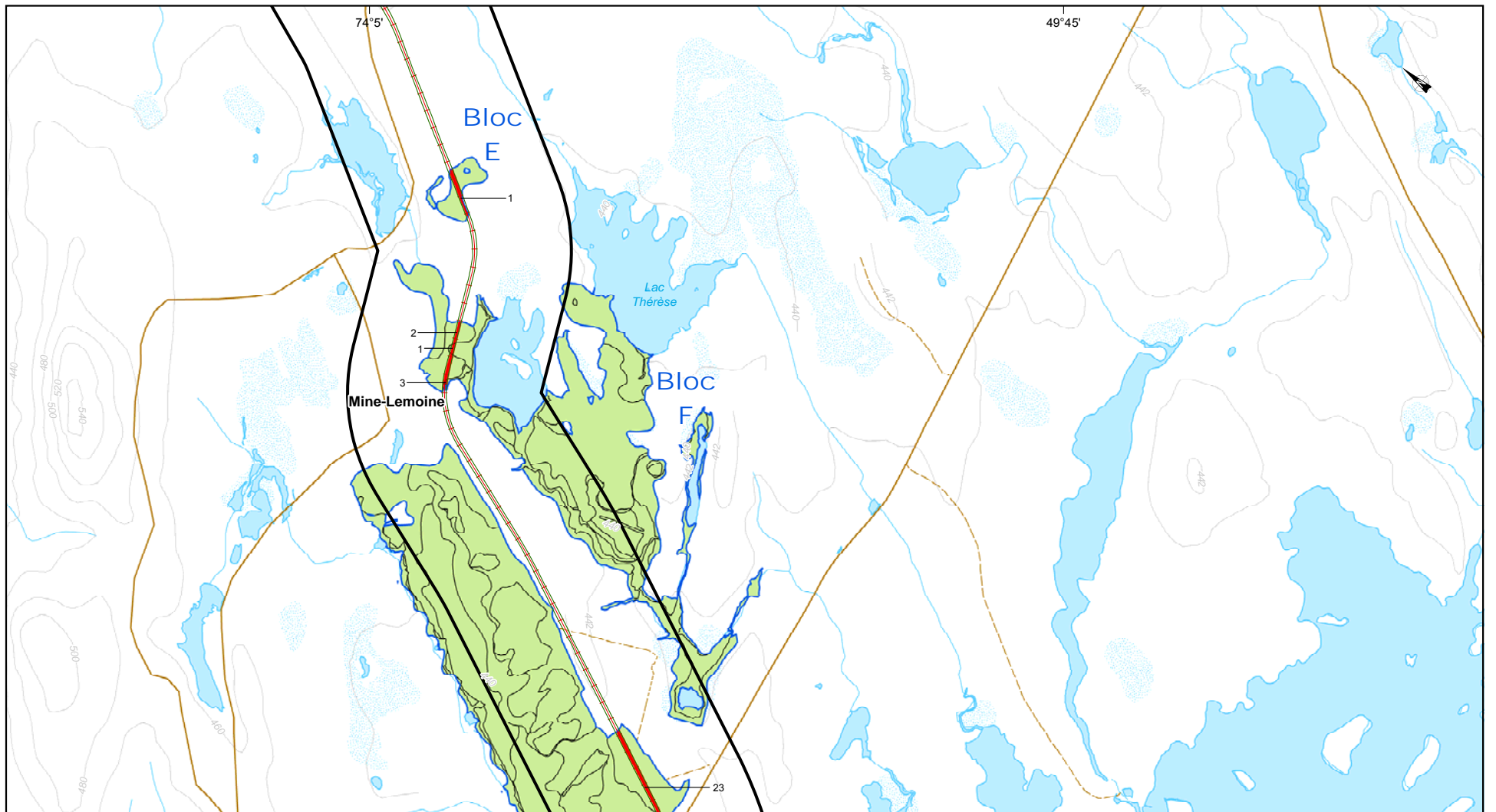
Cartographie et inventaires : GENIVAR
Fichier :BR_EC_VEG_C5-1_F1_Milieu humide_perte_120912.mxd

Échelle 1 : 27 500
0 275 550 825 m
UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2012

Carte 5-1
Feuille 1 de 3

GENIVAR



MÉTAUXBLACKROCK

Exploitation du gisement de fer au complexe géologique du lac Doré
- Étude complémentaire du milieu biologique -

Localisation des milieux humides impactés

Sources :
Système d'information écoforestière (SIEF), MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2010

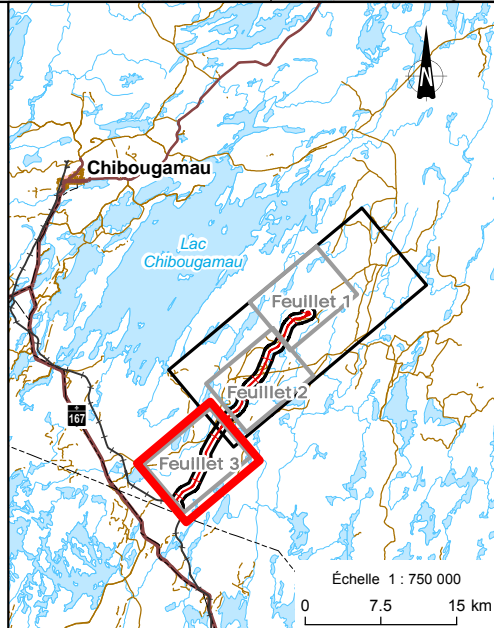
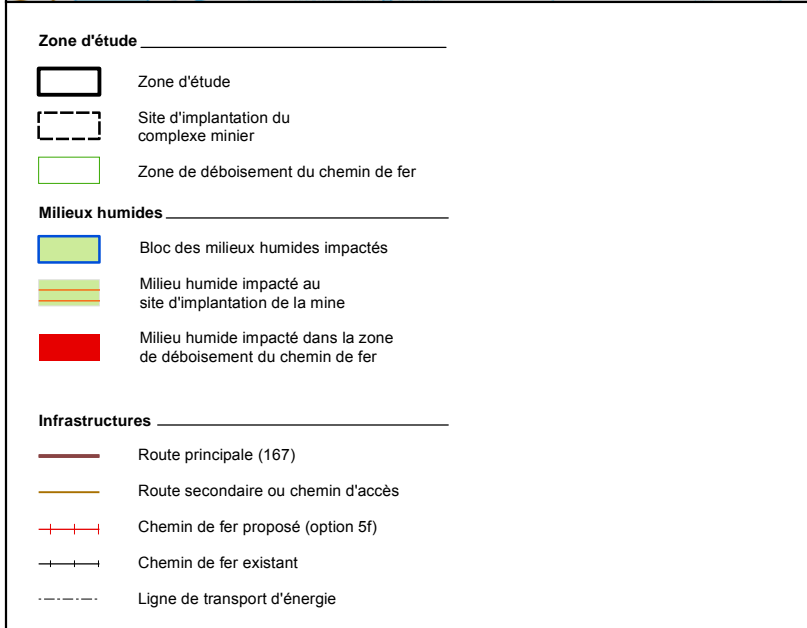
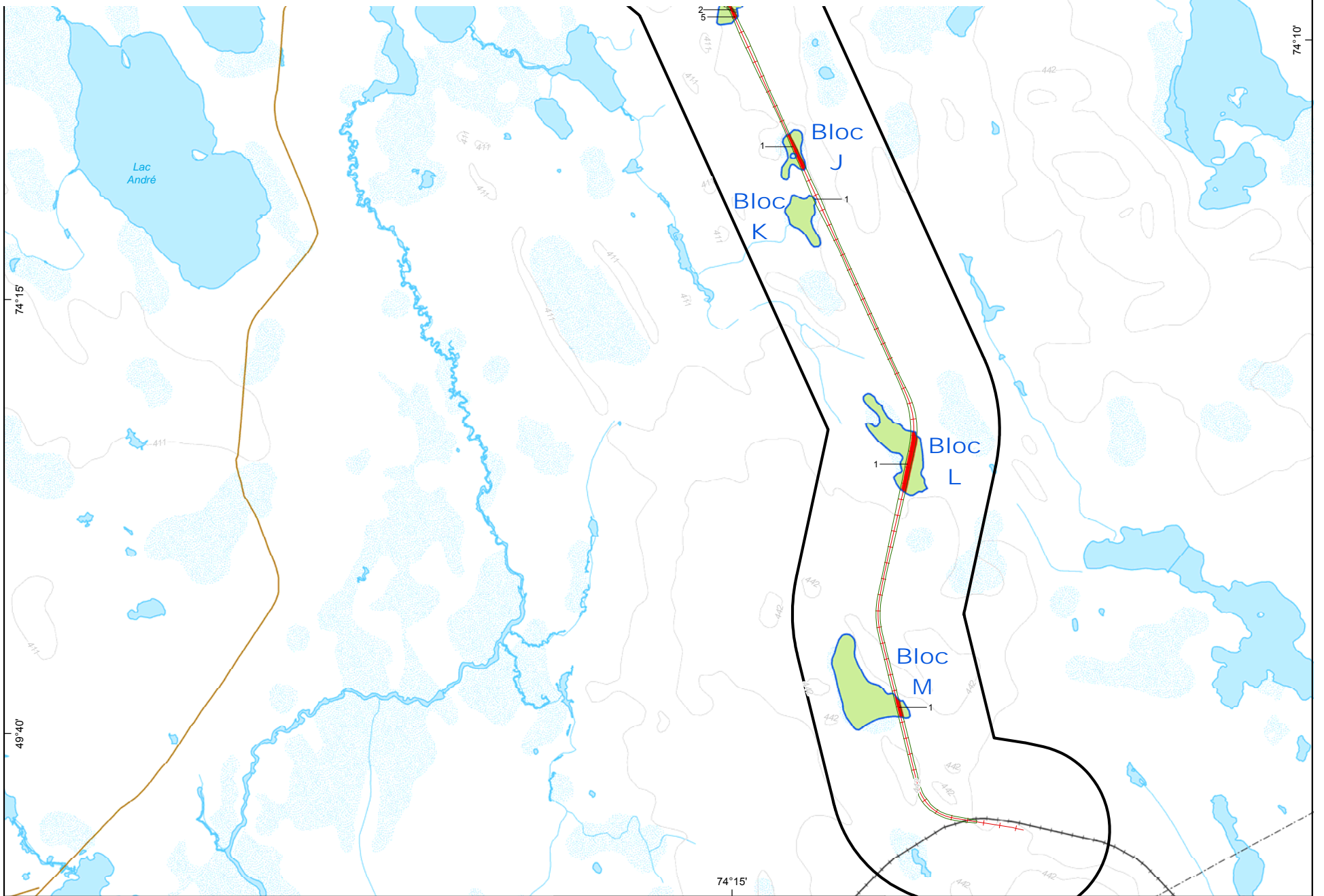
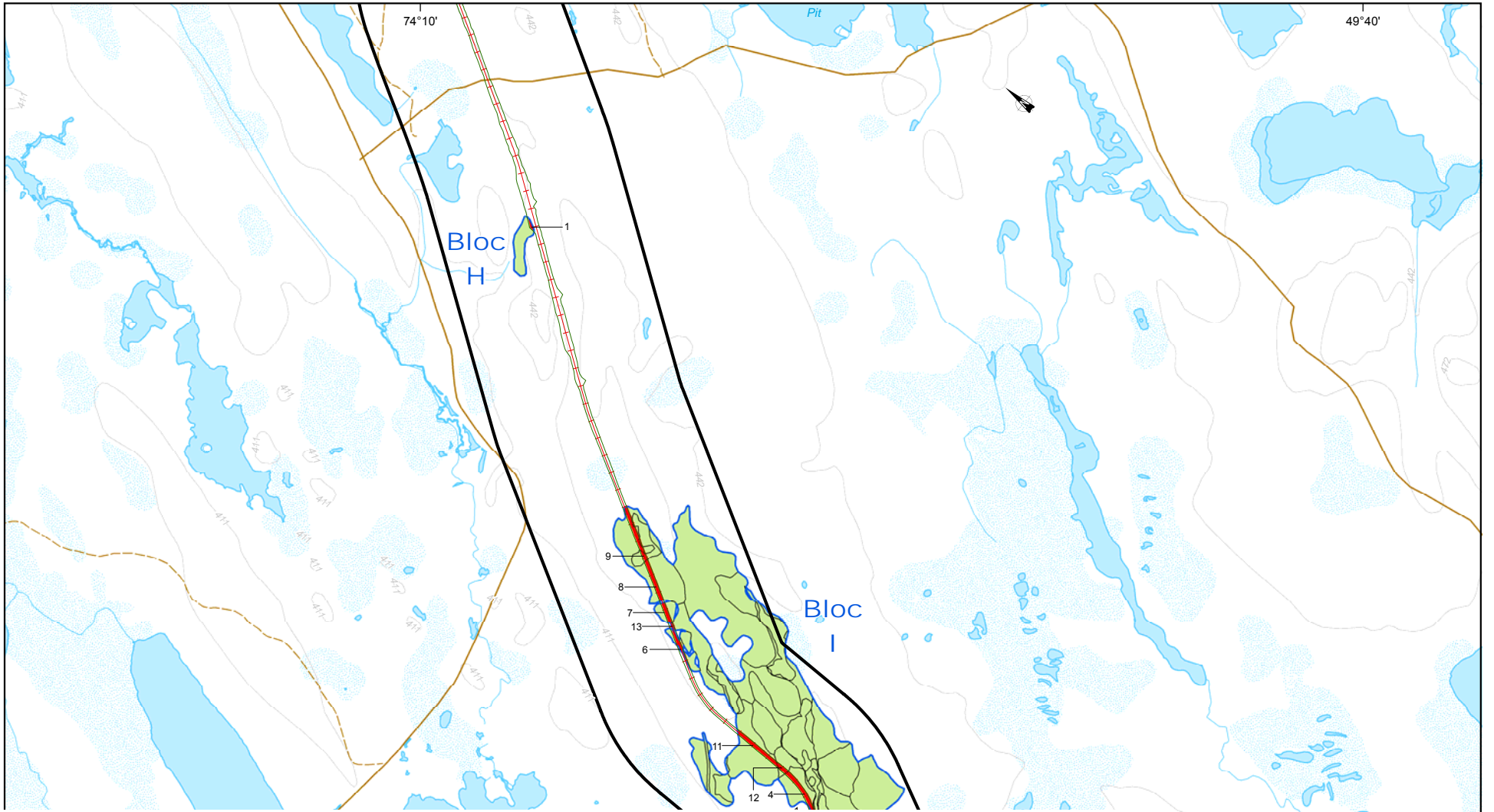
Cartographie et inventaires : GENIVAR
Fichier : BR_EC_VEG_C5-1_F2_Milieu humide_perte_120912.mxd

Échelle 1 : 30 000
0 300 600 900 m
UTM, fuseau 18, NAD83

Carte 5-1
Feuille 2 de 3

Septembre 2012

GENIVAR



MÉTAUXBLACKROCK

Exploitation du gisement de fer au complexe géologique du lac Doré
- Étude complémentaire du milieu biologique -

Localisation des milieux humides impactés

Sources :
Système d'information écoforestière (SIEF), MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2010

Cartographie et inventaires : GENIVAR
Fichier : BR_EC_VEG_C5-1_F3_Milieu humide_perte_120912.mxd

Échelle 1 : 30 000
0 300 600 900 m
UTM, fuseau 18, NAD83

Carte 5-1
Feuillet 3 de 3

Septembre 2012

GENIVAR

5.1.1.3 Évaluation de l'impact résiduel

Le site d'implantation du complexe minier est situé dans un secteur de la zone d'étude où de nombreux peuplements forestiers ont été exploités. Par ailleurs, aucune espèce à statut précaire (désignée ou susceptible de l'être) ou habitat exceptionnel n'a été dénoté dans ce secteur. À l'échelle de la zone d'étude, le site d'implantation du complexe minier est situé dans un secteur où l'on retrouve peu de grands milieux humides extensifs comme la grande tourbière ombrotrophe située à l'est de la zone d'impact (carte 3-3, feuillet 1 de 3). D'autre part, près de 123 ha sur les 204 ha impactés sont des milieux humides forestiers (tourbière boisée ou marécage arboré) qui soutiennent des volumes de bois marchand (tableau 5-2). Au niveau floristique, ces milieux humides forestiers sont moins diversifiés que les tourbières. Également, aucune tourbière minérotrophe n'est impactée par le projet. Ces habitats sont généralement plus riches au niveau floristique. Aucune espèce à statut précaire (désignée ou susceptible de l'être) ou milieu humide exceptionnel n'a été dénoté dans le secteur.

Durant la phase de construction, en plus des pertes occasionnées par le déboisement, la circulation de la machinerie sur le chantier est susceptible de perturber les groupements végétaux situés en bordure des voies d'accès et du site d'implantation du complexe minier. Toutefois, la circulation des véhicules et de la machinerie sera limitée aux voies d'accès prédéterminées. L'impact sur la végétation (milieux terrestres et humides) sera donc local et d'une durée longue avec une probabilité d'occurrence élevée. L'importance de l'impact résiduel est jugée faible.

Aucun empiètement ou perturbation n'est appréhendé en phase d'exploitation sur les milieux terrestres et humides environnant le site de la mine. Par ailleurs, environ 245 ha déboisés en phase de construction seront laissés en friche. Ceux-ci seront situés en périphérie de la fosse.

5.1.2 Construction de la voie ferrée proposée

5.1.2.1 Milieux terrestres

Le projet de construction d'une nouvelle voie ferrée entraînera une perte d'habitat pour les milieux terrestres de 46,89 ha (tableau 5-3). Les principaux habitats touchés sont les peuplements en régénération ainsi que les peuplements résineux matures ouverts et fermés. Au sein des habitats terrestres, notons la présence de 6,71 ha de milieux humides forestiers (tourbières boisées).

Tableau 5-3 : Pertes de superficies d'habitats terrestres pour le projet de voie ferrée proposée

Type d'habitat	Superficie		
	Totale (ha)	Perte (ha)	Perte (%)
Forêt résineuse en régénération	901,50	18,35	2,04
Forêt résineuse mature ouverte	380,16	10,51	2,76
Forêt résineuse mature fermée	465,64	9,52	2,04

Type d'habitat	Superficie		
	Totale (ha)	Perte (ha)	Perte (%)
Forêt mélangée en régénération	116,48	5,95	5,11
Plantation	35,09	2,12	6,04
Forêt mélangée mature	52,48	0,19	0,00
Forêt feuillue	7,49	0,19	2,54
Milieu improductif	29,14	0,06	0,21
Total	1 987,97	46,89	2,36
Réseau hydrographique	75,42	0,03	0,00

5.1.2.2 Milieux humides

Le déboisement associé à la construction de la nouvelle voie ferrée entraînera la perte de 16,44 ha de milieux humides. En considérant l'effet mosaïque, les milieux humides impactés sont situés au sein de 9 blocs totalisant 677,29 ha (tableau 5-4). Les principales pertes sont au niveau des tourbières boisées et des tourbières boisées perturbées, qui sont également des peuplements supportant, ou ayant supporté avant la coupe, des volumes de bois marchand. Les caractéristiques des milieux humides impactés sont présentées à l'annexe K.

Tableau 5-4 : Importance totale et relative de la superficie des milieux humides impactés par le projet de construction de voie ferrée selon l'effet mosaïque

Bloc	Type de milieu	Superficie		
		Totale (ha)	Perte (ha)	Perte (%)
E	Marécage arbustif	0,39	-	-
	Tourbière boisée	3,82	0,48	12,55
	Total	4,21	0,48	11,38
F	Marécage arbustif	0,58	-	-
	Tourbière boisée	32,95	0,66	2,02
	Tourbière boisée perturbée	13,28	-	-
	Tourbière minérotrophe	16,19	0,06	0,65
	Tourbière ombrotrophe	33,64	-	-
Total	98,52	0,72	0,79	
G	Marécage arboré	0,24	-	-
	Marécage arbustif	30,24	0,35	1,16
	Tourbière boisée	313,27	7,32	2,34
	Tourbière boisée perturbée	54,58	1,07	1,97
	Tourbière minérotrophe	10,88	0,02	0,17
	Tourbière ombrotrophe	56,87	0,94	1,66
Total	466,07	9,71	2,08	
H	Tourbière boisée	1,77	0,07	3,90
I	Marécage arboré	22,68	-	-
	Marécage arbustif	1,73	0,36	20,81
	Tourbière boisée	29,85	1,71	5,73
	Tourbière boisée perturbée	19,54	0,96	4,91

Bloc	Type de milieu	Superficie		
		Totale (ha)	Perte (ha)	Perte (%)
	Tourbière ombrotrophe	9,94	0,41	4,14
	Total	83,75	3,44	4,11
J	Tourbière minérotrophe	2,27	0,52	23,01
K	Tourbière minérotrophe	3,35	0,01	0,19
L	Tourbière boisée	8,22	1,20	14,56
M	Tourbière ombrotrophe	11,02	0,29	2,67
Total		677,29	16,44	2,43
Récapitulatif des pertes				
	Marécage arbustif	32,94	0,72	2,19
	Marécage arboré	22,92	-	-
	Tourbière boisée	389,87	11,44	2,93
	Tourbière boisée perturbée	87,39	2,03	2,32
	Tourbière minérotrophe	32,68	0,61	1,87
	Tourbière ombrotrophe	111,48	1,65	1,48

5.2 Faune aviaire

5.2.1 Projet minier

5.2.1.1 Sauvagine et plongeon huard

Les pertes en termes de superficie d'habitat aquatique s'élèvent à 13,01 ha. Dans la zone d'implantation du complexe minier, on retrouve 8 étangs totalisant 2,17 ha, 5 lacs couvrant un total de 8,26 ha et des ruisseaux pour 1,80 ha (suffisamment larges pour avoir une superficie). En fonction de la superficie totale impactée (11,29 km²), il est estimé qu'entre 5 et 24 couples nicheurs d'anatidés seront affectés par la perte d'habitat (tableau 5-5). Pour la zone impactée, l'inventaire avait permis d'y dénombrer 9 équivalents-couples. Aucun impact n'est appréhendé pour le plongeon huard, même si les calculs suggèrent une perte entre 0 et 3 couples. En effet, il est peu probable que les plans d'eau affectés soient des habitats de nidification pour cette espèce en raison de leur faible superficie.

Tableau 5-5 : Nombre de couples nicheurs de sauvagine et de plongeon huard affectés par le projet minier

Espèce	Densité (ÉC/25 km ²)		Nombre de couples nicheurs affectés			
	Moy.	É.-T.	Minimum	Moyen	Maximum	Observé
Bernache du Canada	5,5	1,1	2,0	2,5	3,0	1
Canard noir	4,3	2,5	0,8	1,9	3,1	3
Canard colvert	0,3	0,8	-	0,1	0,5	-
Canard souchet	1,7	4,5	-	0,8	2,8	-
Sarcelle d'hiver	1,0	1,8	-	0,5	1,3	-
Total (c. barboteur)	-	-	2,8	5,8	10,7	4
Fuligule à collier	6,9	2,7	1,9	3,1	4,3	2
Garrot à œil d'or	6,9	5,4	0,7	3,1	5,5	3
Petit garrot	0,7	1,3	-	0,3	0,9	-

Espèce	Densité (ÉC/25 km ²)		Nombre de couples nicheurs affectés			
	Moy.	É.-T.	Minimum	Moyen	Maximum	Observé
Grand harle	2,1	2,9	-	1,0	2,3	-
Harle huppé	0,3	0,8	-	0,1	0,5	-
Total (c. plongeur)	-	-	2,6	7,5	13,5	5
Total (anatidés)	-	-	5,4	13,3	24,2	9
Plongeon huard	3,4	3,4	-	1,5	3,1	-

5.2.1.2 Oiseaux de proie

Le projet est susceptible d'affecter trois couples d'oiseaux de proie qui ont été vus à l'intérieur ou à proximité de la zone d'implantation du complexe minier, soit la crécerelle d'Amérique, le balbuzard pêcheur et le grand-duc d'Amérique. Aucun nid n'a été observé. Autant que cela est possible, le déboisement se fera en dehors de la période de nidification (1^{er} mai au 15 août).

5.2.1.3 Oiseaux terrestres

Le projet d'implantation du complexe minier entraînera des pertes situées entre 2 300 et 5 350 couples nicheurs d'oiseaux terrestres (tableau 5-6). Les plus grandes pertes sont dans les peuplements résineux fermés et les peuplements en régénération. Les estimations de pertes de couples nicheurs par espèce et par habitat sont fournies à l'annexe M. L'estimation des pertes dans les tourbières est plus élevée avec la méthode des points d'écoute qu'avec celle des indices linéaires d'abondance. Cela peut s'expliquer par le fait que les tourbières inventoriées à l'aide des points d'écoute avaient une strate arbustive, parfois arborescente, plus développée que dans le cas des ILA qui étaient moins riches en oiseaux terrestres. Puisque l'on retrouve les deux types de tourbières dans la zone d'étude et que la proportion de celle-ci ne peut être déterminée, le nombre de couples affectés se situe fort probablement entre les valeurs fournies par les deux méthodes d'inventaire.

Tableau 5-6 : Estimation des pertes d'oiseaux terrestres par habitat au site d'implantation du complexe minier

Habitat	Densité (ÉC/ha)		Superficie touchée (ha)	Estimation des pertes		
	Moy.	É.-T.		Min.	Moy.	Max.
Résineux ouvert	4,01	1,25	127,64	352,3	511,8	671,4
Résineux fermé	3,57	1,41	351,93	760,2	1 256,4	1 752,6
Mélangé	4,17	1,25	76,96	224,7	320,9	417,1
Régénération	2,95	1,66	409,70	528,5	1 208,6	1 888,7
Tourbière ¹	4,60	0,81	108,88	412,7	500,8	589,0
Tourbière ²	0,38	0,26		13,1	41,4	69,7
Milieu riverain	0,55	0,13	41,55	17,5	22,9	28,3
Total	-	-	1 116,66	2 295,8	3 821,5	5 347,1

¹ Données provenant des points d'écoute.

² Données provenant des transects (indice linéaire d'abondance).

Les chiffres en italique n'ont pas été retenus dans le cadre du calcul du nombre total de couples nicheurs, car ils étaient inférieurs à ce qui a été observé avec les points d'écoute.

En ce qui a trait aux oiseaux terrestres, aucun habitat exceptionnel n'a été observé et les densités d'oiseaux sont dans les valeurs normales pour la forêt boréale. L'impact se fera sentir majoritairement en période de construction en raison du déboisement. Cependant, il devrait être fait en dehors de la période de nidification reconnue pour le secteur (1^{er} mai au 15 août). Environ 245 ha déboisés en phase de construction seront laissés en friche et pourront être recolonisés par les oiseaux terrestres après les travaux de construction.

5.2.1.4 Oiseaux de rivage

Le nombre de couples nicheurs d'oiseaux de rivage susceptibles d'être affectés par le projet minier varie entre 3 et 18 couples (tableau 5-7). Ces estimations sont jugées réalistes puisque l'on retrouve peu de grandes tourbières avec des mares dans la zone impactée, qui est l'habitat typique du grand chevalier. Par ailleurs, cette espèce est territoriale, ce qui limite la saturation des habitats présents.

Tableau 5-7 : Estimation des pertes d'oiseaux de rivage par habitat au site d'implantation du complexe minier

Habitat	Estimation des pertes		
	Min.	Moy.	Max.
Chevalier solitaire	-	0,76	2,27
Grand chevalier	2,88	9,31	15,75
Total	2,88	10,07	18,02

5.2.1.5 Espèces à statut précaire

On retrouve quatre espèces d'oiseaux à statut précaire dans la zone impactée. Les estimations du nombre potentiel de couples nicheurs dans la zone impactée sont à analyser avec précaution en raison du faible nombre de mentions détectées malgré une bonne couverture du secteur. Ces estimations sont fort probablement surestimées.

La paruline du Canada a été entendue uniquement dans les peuplements en régénération lors des points d'écoute (carte 5-2). L'estimation moyenne du nombre de couples nicheurs affectés est de 20 grâce à cette méthode de dénombrement (annexe M). Toutefois, puisque l'espèce était surtout associée à la présence de jeunes feuillus dans les habitats en régénération et que ces habitats ne représentent pas l'habitat typique de régénération dans la zone impactée, le nombre réel de couples affectés est probablement inférieur à 20. Il n'a cependant pas été possible d'aller chercher ce niveau de détail dans les cartes d'habitat.

Le moucherolle à côtés olive a principalement été observé à l'intérieur ou à proximité des milieux humides tels les habitats riverains et les tourbières. Les mentions provenant des habitats de résineux ouverts et de régénération proviennent de points d'écoute situés en bordure des habitats préférentiels. Comme l'espèce peut également utiliser les habitats forestiers adjacents aux milieux humides et qu'il est généralement admis qu'un territoire peut avoir environ 20 ha, une zone tampon de 250 m (correspond au rayon d'un territoire circulaire de 20 ha) a été appliquée

aux milieux humides de la zone impactée afin de raffiner l'analyse des pertes de couples nicheurs. Selon l'analyse basée sur les habitats potentiels, environ 40 couples seraient affectés par le projet (tableau 5-8). Ce nombre est probablement surestimé, car la qualité de l'habitat potentiel estimé n'est pas prise en compte. En effet, seulement 3 couples nicheurs ont été observés dans la zone qui sera impactée malgré une bonne couverture du secteur. De plus, puisqu'il s'agit d'une espèce dont le chant est audible sur de grandes distances, il est peu probable que des individus aient été manqués dans les secteurs inventoriés ou à proximité. Dans l'habitat typique de l'espèce (tourbières et milieux riverains), l'estimation des pertes est d'environ 16 couples nicheurs, ce qui semble plus réaliste.

Tableau 5-8 : Estimations des pertes de couples nicheurs pour le moucherolle à côtés olive au site d'implantation du complexe minier

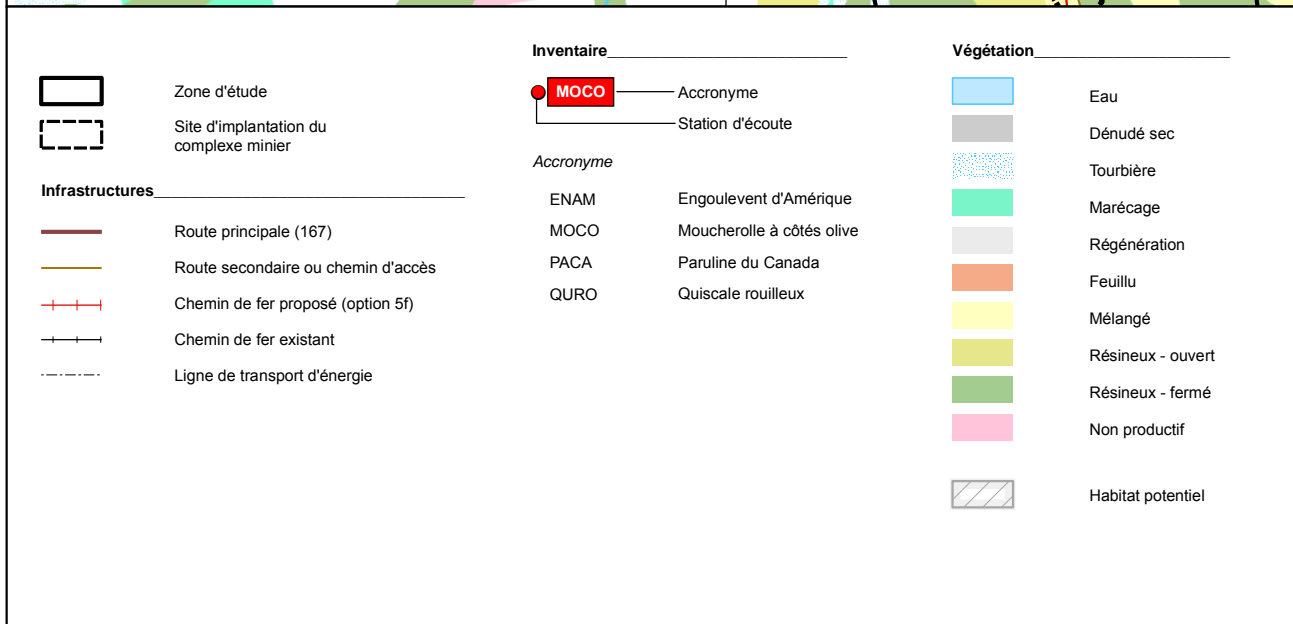
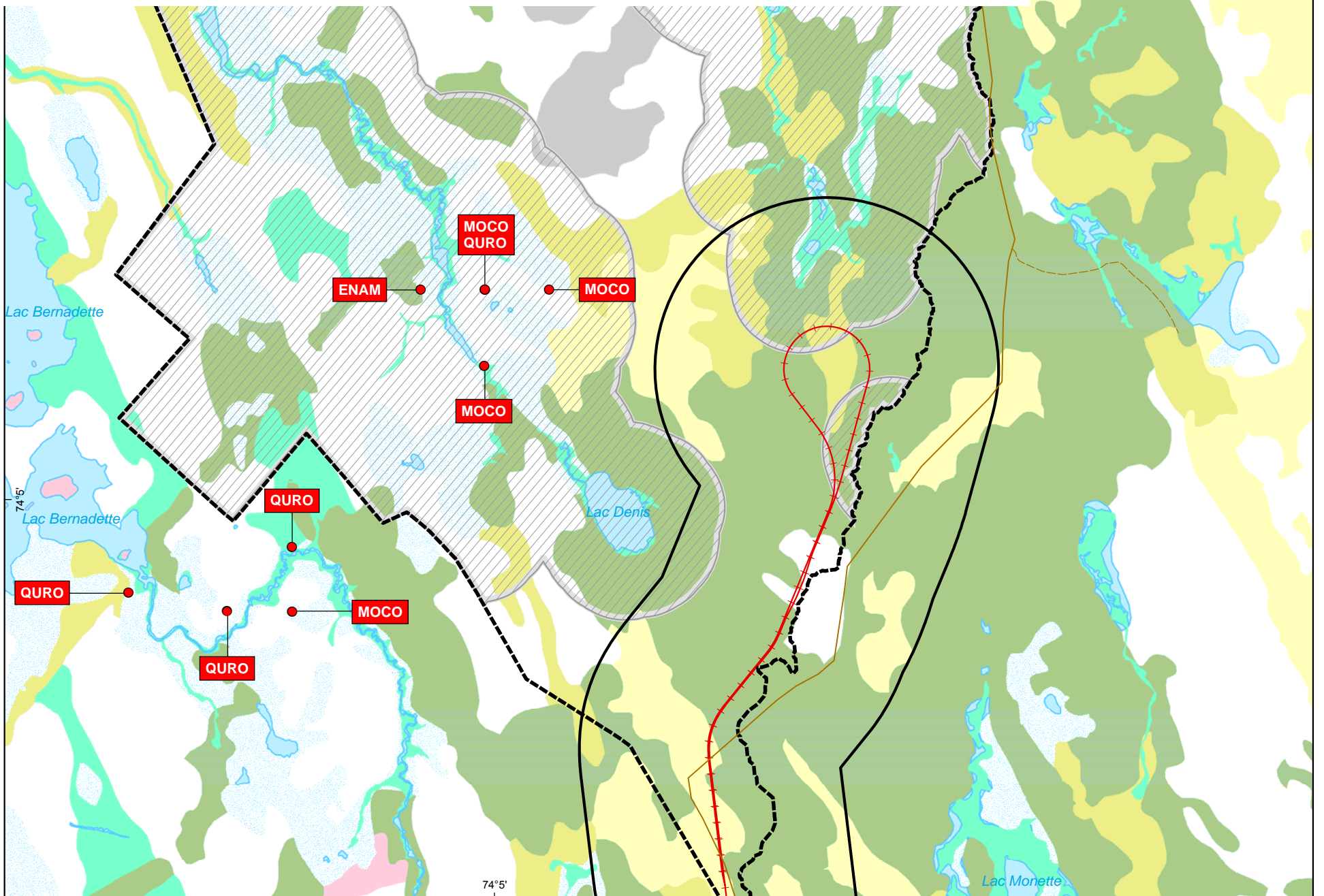
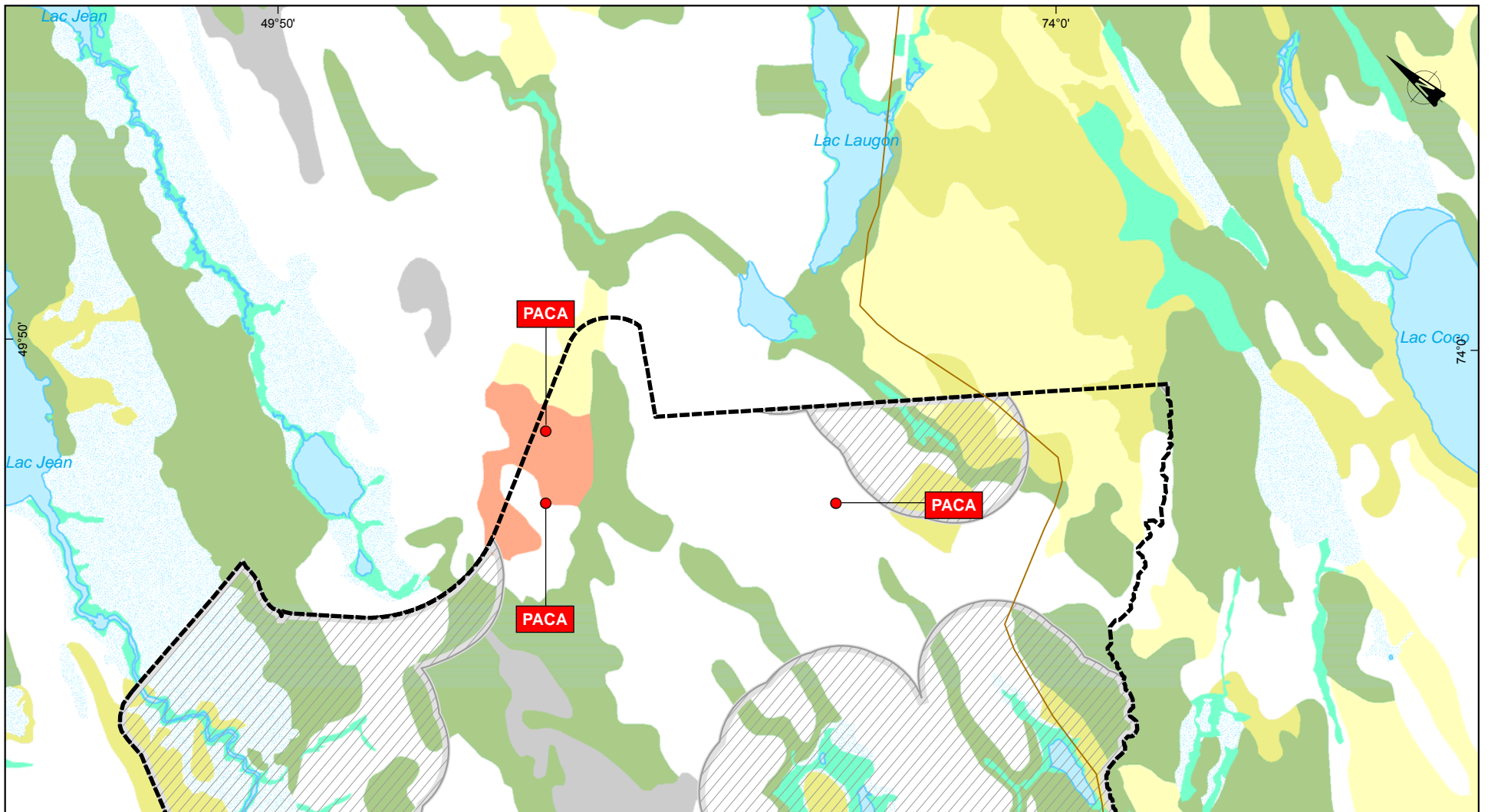
Habitat	Superficie (ha)	Densité (ÉC/ha)		Pertes		
		Moy.	É.-T.	Min.	Moy.	Max.
Résineux ouverts	63,42	0,02	0,10	-	1,27	7,61
Régénération	233,30	0,10	0,22	-	23,33	74,66
Tourbières	108,88	0,14	0,28	-	15,24	45,73
Milieux riverains	41,55	0,02	0,03	-	0,83	2,08
Total	447,15	-	-	-	40,67	130,08

En ce qui concerne le quiscale rouilleux, celui-ci a été principalement observé dans les milieux riverains. Les pertes de couples nicheurs sont estimées à 3 couples avec une valeur maximale conservatrice de 17 (annexe M). Une seule observation a été faite dans la zone d'étude.

Finalement, une mention d'engoulevent d'Amérique a été faite dans la zone qui sera impactée. Les habitats potentiels pour cette espèce sont variés dans la zone d'étude allant des peuplements en régénération aux dénudés secs. Il est très difficile de fournir une estimation du nombre de couples qui seront affectés par le projet. Par contre, la superficie de 245 ha qui sera déboisée lors de la construction et laissée en friche par la suite permettra de pallier à court terme à la perte d'habitats de nidification engendrée par la construction du complexe minier.

5.2.1.6 Évaluation de l'impact résiduel

En phase de construction, l'impact sera donc local et de longue durée avec une probabilité d'occurrence élevée. L'importance de l'impact résiduel est faible. Aucun impact n'est appréhendé en phase d'exploitation.



MÉTAUXBLACKROCK

Exploitation du gisement de fer au complexe géologique du lac Doré

- Étude complémentaire du milieu biologique -

Habitat des oiseaux terrestres à statut précaire - Secteur mine -

Sources :
Système d'information écoforestière (SIEF), MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2010

Cartographie et inventaires : GENIVAR
Fichier :BR_EC_FAV_C5-2_f1_hab_oiseau_ter_mine_120912.mxd

Échelle 1 : 20 000

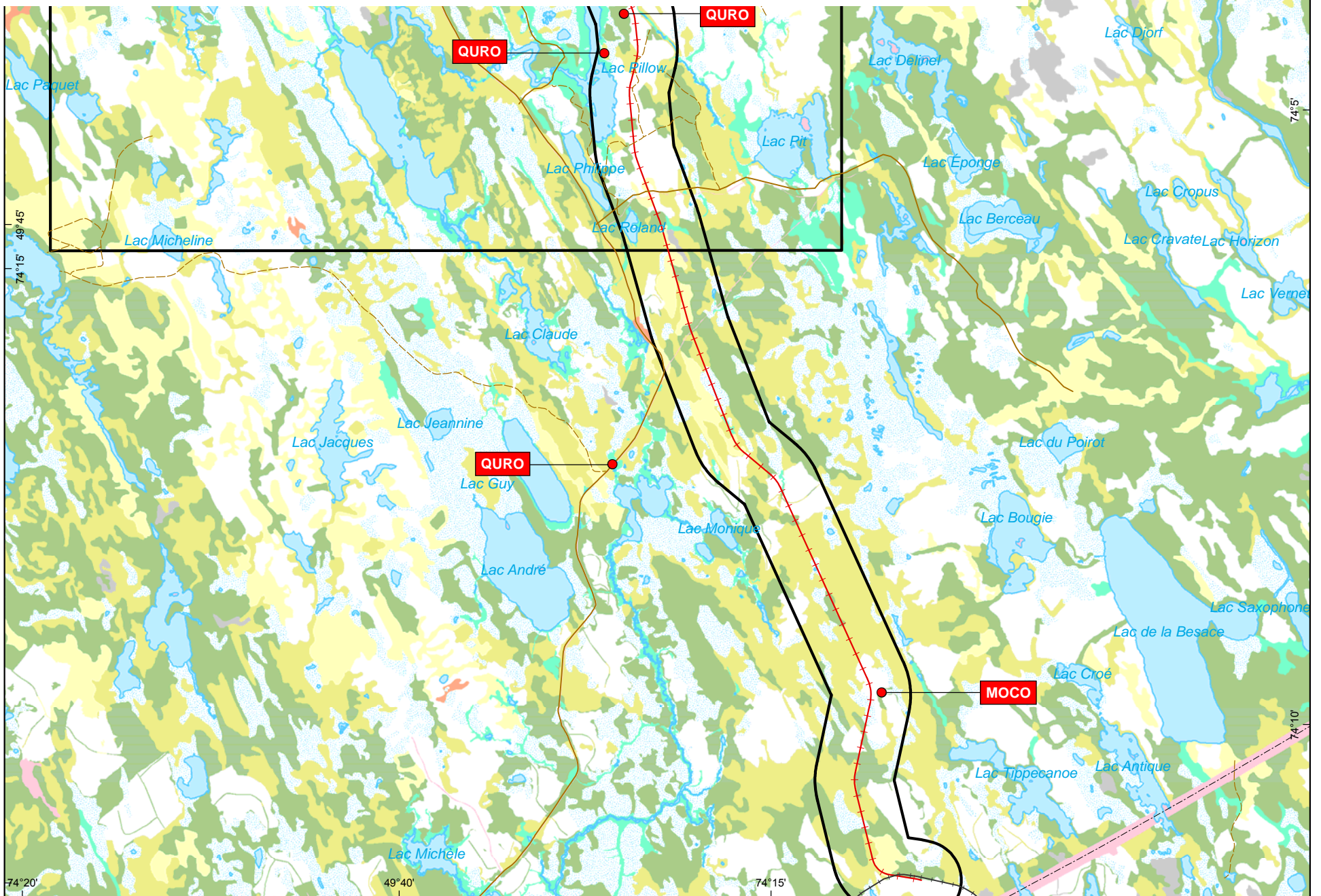
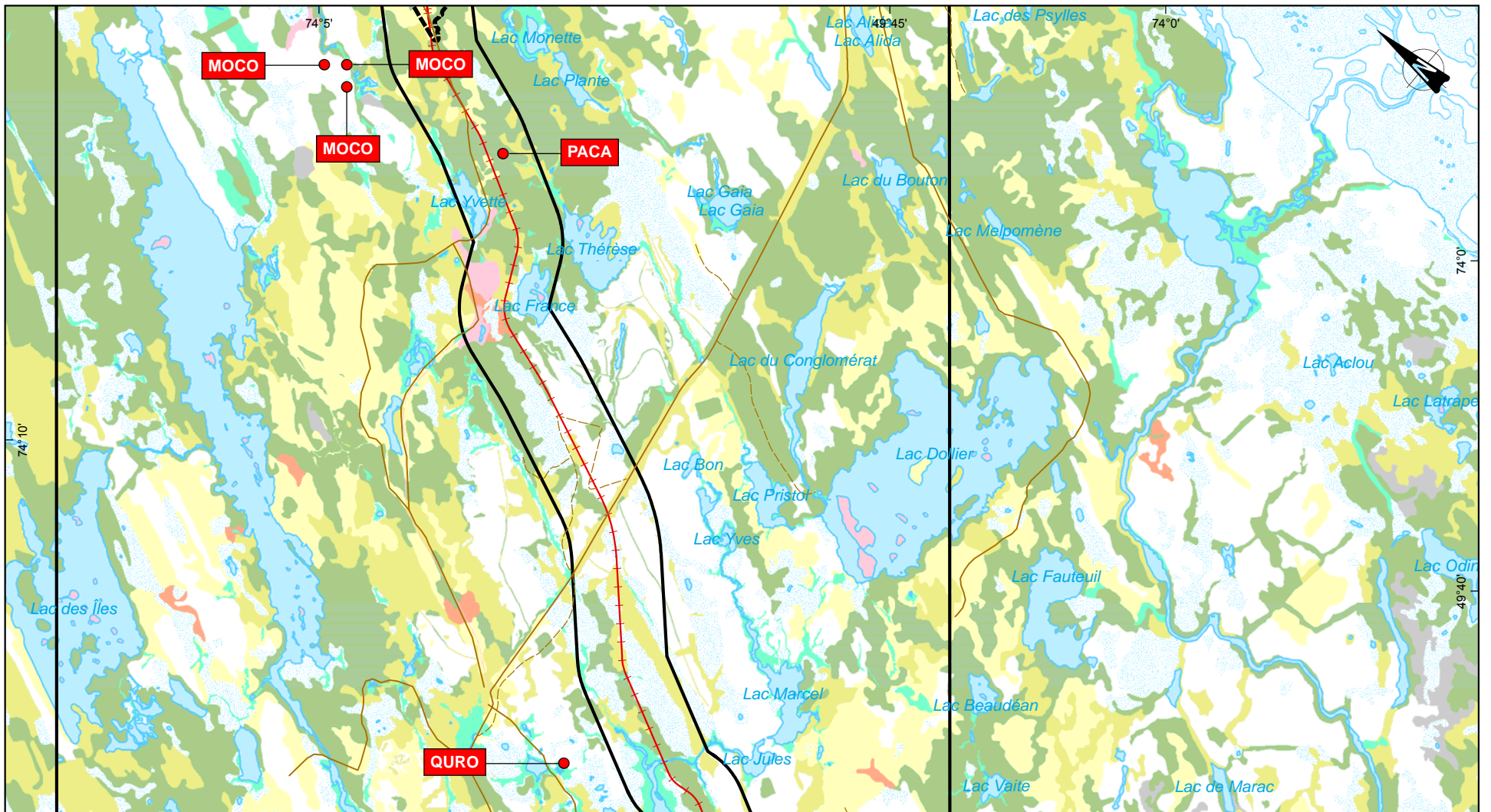
0 200 400 600 Mètres

UTM, fuseau 18, NAD83

Carte 5-2
Feuillet 1 de 2

Septembre 2012

GENIVAR



<p>Zone d'étude</p> <p>Site d'implantation du complexe minier</p> <p>Infrastructures</p> <p>Route principale (167)</p> <p>Route secondaire ou chemin d'accès</p> <p>Chemin de fer proposé (option 5f)</p> <p>Chemin de fer existant</p> <p>Ligne de transport d'énergie</p>	<p>Inventaire</p> <p>MOCO — Acronyme</p> <p>— Station d'écoute</p> <p>Acronyme</p> <p>ENAM — Engoulement d'Amérique</p> <p>MOCO — Moucherolle à côtés olive</p> <p>PACA — Paruline du Canada</p> <p>QURO — Quiscale rouilleux</p>	<p>Végétation</p> <p>Eau</p> <p>Dénué sec</p> <p>Tourbière</p> <p>Marécage</p> <p>Régénération</p> <p>Feuille</p> <p>Mélangé</p> <p>Résineux - ouvert</p> <p>Résineux - fermé</p> <p>Non productif</p>
---	---	---

MÉTAUXBLACKROCK

Exploitation du gisement de fer au complexe géologique du lac Doré

- Étude complémentaire du milieu biologique -

Habitat des oiseaux terrestres à statut précaire

- Secteur chemin de fer -

Sources :
 Système d'information écoforestière (SIEF), MRNF Québec, 2010
 CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2010

Cartographie et inventaires : GENIVAR
 Fichier : BR_EC_FAV_C5-2_I2_hab_oiseau_ter_ChFer_120912.mxd

Échelle 1 : 65 000
 0 650 1 300 1 950 Mètres
 UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2012

Carte 5-2
 Feuillet 2 de 2

GENIVAR

5.2.2 Projet de voie ferrée

5.2.2.1 Sauvagine et plongeon huard

La sauvagine présente le long du tracé de la voie ferrée projetée était peu abondante. En fonction des pertes d'habitat anticipées, il est prévu que moins de un couple nicheur soit affecté par le projet (tableau 5-9). Effectivement, le projet n'entraînera aucune perte de milieu aquatique et touchera très peu les tourbières.

Tableau 5-9 : Nombre de couples nicheurs de sauvagine et de plongeon huard affectés par le projet de voie ferrée

Espèce	Densité (ÉC/25 km ²)		Pertes		
	Moy.	É.-T.	Minimum	Moyen	Maximum
Bernache du Canada	5,5	1,1	0,10	0,12	0,15
Canard noir	4,3	2,5	0,04	0,10	0,15
Canard colvert	0,3	0,8	-	0,01	0,02
Canard souchet	1,7	4,5	-	0,04	0,14
Sarcelle d'hiver	1,0	1,8	-	0,02	0,06
Total (c. barboteur)	-	-	0,14	0,29	0,52
Fuligule à collier	6,9	2,7	0,10	0,16	0,22
Garrot à œil d'or	6,9	5,4	0,03	0,15	0,28
Petit garrot	0,7	1,3	-	0,02	0,04
Grand harle	2,1	2,9	-	0,05	0,11
Harle huppé	0,3	0,8	-	0,01	0,02
Total (c. plongeur)	-	-	0,13	0,39	0,67
Total (anatidés)	-	-	0,27	0,68	1,19
Plongeon huard	3,4	3,4	0,00	0,08	0,15

5.2.2.2 Oiseaux de proie

Au niveau des oiseaux de proie, le projet ne devrait pas entraîner de pertes de couples nicheurs. Le nid inutilisé en 2012 est situé à proximité du tracé et pourrait être affecté par le déboisement.

5.2.2.3 Oiseaux terrestres

Les pertes d'habitats engendrées par le déboisement associé à la construction de la nouvelle voie ferrée devraient affecter près de 190 couples nicheurs d'oiseaux terrestres. Les estimations de pertes de couples nicheurs par espèce et par habitat sont fournies à l'annexe N.

Tableau 5-10 : Estimation des pertes d'oiseaux terrestres par habitat par le projet de construction d'une nouvelle voie ferrée

Habitat	Densité (ÉC/ha)		Superficie touchée (ha)	Estimation des pertes		
	Moy.	É.-T.		Min.	Moy.	Max.
Résineux ouvert	4,01	1,25	14,22	39,25	57,02	74,80
Résineux fermé	3,57	1,41	16,01	34,58	57,16	79,73
Mélangé	4,17	1,25	0,78	2,28	3,25	4,23
Régénération	2,95	1,66	12,24	15,79	36,11	56,43
Tourbière ¹	4,60	0,81	6,85	25,96	31,51	37,06
Tourbière ²	0,38	0,26		0,82	2,60	4,38
Milieu riverain	0,55	0,13	6,14	2,58	3,38	4,18
Total	-	-	56,24	120,44	188,43	256,41

¹ Données provenant des points d'écoute.

² Données provenant des transects (indice linéaire d'abondance).

Les chiffres en italique n'ont pas été retenus dans le cadre du calcul du nombre total de couples nicheurs, car ils étaient inférieurs à ce qui a été observé avec les points d'écoute.

5.2.2.4 Oiseaux de rivage

Le projet de construction d'une nouvelle voie ferrée va entraîner une perte chez les oiseaux de rivage de moins de un couple nicheur (tableau 5-11). L'impact sera donc négligeable.

Tableau 5-11 : Estimation des pertes d'oiseaux de rivage par le projet de construction d'une nouvelle voie ferrée

Habitat	Estimation des pertes		
	Min.	Moy.	Max.
Chevalier solitaire	-	0,05	0,14
Grand chevalier	0,18	0,59	0,99
Total	0,18	0,64	1,13

5.2.2.5 Espèces à statut précaire

Une paruline du Canada, deux quiscales rouilleux et un moucherolle à côtés olive ont été observés à proximité de la voie ferrée proposée. Pour la paruline du Canada et le quiscale rouilleux, il est estimé qu'entre un et trois couples pourraient être affectés par le projet (annexe N). Dans le cas du moucherolle à côtés olive, la perte est estimée à environ deux couples (annexe N).

6 RÉFÉRENCES

- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. 2009. *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III*. Botanical Journal of the Linnean Society, 161 : 105-121.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC. 2010. *Guide du participant (version 1). Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune (Environnement Canada) et Études d'Oiseaux Canada, Canada, Québec. 92 p.*
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC. 2012. *Extraction de données pour la région 40 pour les saisons 2010 et 2011*. Données préliminaires gracieusement fournies par le Regroupement QuébecOiseaux, le Service canadien de la faune d'Environnement Canada et Études d'Oiseaux Canada. Québec, Québec.
- AVERY, M.L. 1995. *Rusty blackbird (Euphagus carolinus)*. The birds of North America Online (A. Poole, éd.). Cornell Lab of Ornithology. Ithaca. Site Internet : <http://bna.birds.cornell.edu.bnaproxy.birds.cornell.edu/bna/species/200>. Consulté le 18 novembre 2010.
- BÉLANGER, L. et M. Bombardier. 1995. *Hibou des marais*. Pp. 610-613 dans J. Gauthier et Y. Aubry, éd. Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise pour la protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. Montréal. 1302 p.
- BLONDEL, J.C., C. Ferry et B. Frochot. 1970. *La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par station d'écoute*. Alauda 38 : 55-71.
- BORDAGE, D., C. Lepage et S. Orichefsky. 2003. *Inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec – printemps 2003*. Sainte-Foy. Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. 26 p.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1951. *Pflanzensoziologie*. Springer Verlag, Wien. 631 p.
- BRIGHAM, R.M. et M.B. Fenton. 1991. *Convergence in foraging strategies by two morphologically and phylogenetically distinct aerial insectivores*. Journal of Zoology London 223:475-489.
- CANARDS ILLIMITÉS CANADA. 2009. *Plan de conservation des milieux humides et de leurs terres hautes adjacentes de la région administrative du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Site Internet : <http://www.canardsquebec.ca>. Consulté novembre et août 2012.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2008. *Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec*. 3^e édition. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec, 180 p.
- CHRISTENHUSZ, M.J.M., J.L. Reveal, A. Farjon, M.F. Gardner, R.R. Mill et M.W. Chase. 2011. *A new classification and linear sequence of extant gymnosperms*. Phytotaxa, 19 : 55-70

- CONSORTIUM ROCHE SNC-LAVALIN. 2010. *Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social du prolongement de la route 167 Nord vers les Monts Otish*. Volume 1, Rapport principal. Pagination multiple.
- COSEPAC. 2007. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Moucherolle à côtés olive (Contopus cooperi) au Canada*. Comité sur la Situation des Espèces en Péril au Canada. Ottawa. 28 p.
- COSEPAC. 2011. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'hirondelle rustique (Hirundo rustica) au Canada*. Comité sur la Situation des Espèces en Péril au Canada. Ottawa. X +45 p.
- COSEPAC. 2012. *Comité sur la situation des espèces en péril au Canada*. Site Internet : <http://www.cosewic.gc.ca>. Consulté en août 2012.
- CONWAY, C.J. 1999. *Canada Warbler (Wilsonia canadensis)* in A. Poole et F. Gill (éd.), *The Birds of North America*, No. 421. The Birds of North America, Inc., Philadelphie (Pennsylvanie), 24 p.
- DIGNARD, N., L. Couillard, J. Labrecque, P. Petitclerc et B. Tardif, 2008. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Capitale-Nationale, Centre-du-Québec, Chaudière-Appalaches et Mauricie*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 234 p.
- DIGNARD, N., P. Petitclerc, J. Labrecque et L. Couillard. 2009. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Côte-Nord et Saguenay-Lac-Saint-Jean*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 144 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 1997. *Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux*. Direction des évaluations environnementales et Service canadien de la faune. 53 p.
- GARNEAU, M. 2001. *Annexe 1- statut trophique des taxons préférentiels et des taxons fréquents mais non préférentiels des tourbières naturelles du Québec-Labrador*. in Payette S. et L. Rochefort. 2001. *Écologie des tourbières du Québec-Labrador*. Les Presses de l'Université Laval. p. 523-531.
- GREIG-SMITH, P. 1964. *Quantitative plant ecology*. 2nd edition. Butterworths, London, 256 p.
- GOLLOP, J. B. et W.H. Marshall. 1954. *A guide for aging duck broods in the field*. Minneapolis, Mississippi Flyway Council Technical Section.
- GRONDIN, P. et A. CIMON. 2003. *Les enjeux de biodiversité relatifs à la composition forestière*. Ministère des Ressources naturelles du Québec. Direction de la recherche forestière et direction de l'environnement forestier.
- LESSARD, S. 1996. *Rapport sur la situation du Pygargue à tête blanche (Haliaeetus leucocephalus) au Québec*. Ministère de l'environnement et de la faune du Québec. Direction de la faune et des habitats. 73 p.

- MÉNARD, S., M. Darveau, L. Imbeau et L.-V. Lemelin. 2006. *Méthode de classification des milieux humides du Québec boréal à partir de la carte écoforestière du 3e inventaire décennal*, Rapport technique No Q2006-3, Canars Illimités Canada – Québec, 19 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, 1999. *Programme de connaissance des écosystèmes forestiers du Québec méridional, rapport de classification écologique, pessière à mousses de l'ouest*. Direction des inventaires forestier/Direction de la recherche forestière. 189 pages plus annexes.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2003. *Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec*. Site Internet : www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-inventaire-zones-carte.jsp. Consulté en août 2012.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, 2004. *Guide de reconnaissance des types écologiques, régions écologiques 6c,6d,6e,6f,et 6g*. DIF
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, 2009. *Normes de cartographie écoforestière, Troisième inventaire écoforestier*. DIF, 54 pages plus annexes
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES CANADA (RNC). 2009. *L'Atlas du Canada. Feux de forêt*. Site Internet : http://atlas.nrcan.gc.ca/auth/francais/maps/environment/naturalhazards/forest_fires/map_topic_view. Consulté en août 2012.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2010. *Écosystèmes forestiers exceptionnels classés depuis 2002*. Site Internet : <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-ecosystemes-liste.jsp>. Consulté en août 2012.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, 2011. *Guides sylvicoles*, document de consultation.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2006. *Identification et délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains*. Direction des politiques de l'eau et Direction du développement durable et des parcs, 10 p. + annexes.
- NAPPI, A. 2002. *Hibou des marais*. QuébecOiseaux, Vol. 114, Hors série 2002, p. 54-57.
- PAYETTE S. et L. Rochefort, 2001. *Écologie des tourbières du Québec Labrador*. Les Presses de l'Université Laval, 621 p.
- POULIN, R.G., S.D. Grindal et R.M. Brigham. 1996. *Common Nighthawk (Chordeiles minor)*. The Birds of north America Online (A. Poole, éd.). Cornell Lab of Ornithology. Ithaca. Site Internet : <http://bna.birds.cornell.edu.bnaproxy.birds.cornell.edu/bna/species/213>. Consulté le 2 novembre 2010.

- RALPH, C.J., J.R. Sauer et S. Droege. 1995. *Monitoring bird populations by point counts*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. General Technical Report PSW-GTR-149. Albany, CA. 187 p.
- ROBERT, M., D. Bordage, J.-P. L. Savard, G. Fitzgerald et F. Morneau. 2000. *The breeding range of the Barrow's Goldeneye in eastern North America*. Wilson Bulletin 112 : 1-7.
- ROBITAILLE, A. et J.P. SAUCIER (1998). *Paysages régionaux du Québec méridional*. Québec, Les Publications du Québec, 213 p.
- ROMPRE, G., V. Connolly, Y. Aubry, J.-P. Savard et G. Seutin. 1997. *Distribution, abundance, and habitat requirements of Bicknell's Thrush (Catharus bicknelli) in Quebec*. Progress report 1. Université McGill, Montréal.
- TESULT. 2003. *Aménagement hydroélectrique de la Péribonka. Étude de l'avifaune, printemps et été 2002*. Rapport final. Rapport présenté à Hydro-Québec Équipement. Pagination multiple.
- TESULT. 2007. *Harmonisation des âges des couvées de sauvagine utilisés pour la rétrodatation*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. 7 p.

Ouvrages consultés

- BOIVIN, B. 1992. *Les cypéracées de l'est du Canada*. Provancheria n° 25, 230 p.
- BOUCHARD, A., D. Barabé, M. Dumais et S. Hay. 1987. *Les plantes vasculaires rares du Québec*. Syllogeus n° 48, 79 p.
- BROUILLET, L., F. Coursol, M. Favreau, M. Anions, P. Bélisle & P. Desmet. 2010. *VASCAN, the Database of Vascular Plants of Canada*. Site Internet : <http://data.canadensys.net/vscan/>. Consulté en août 2012.
- BUTEAU, P., N. Dignard et P. Grondin. 1994. *Système de classification des milieux humides du Québec*. Ministère des Ressources naturelles, Secteur des Mines, Québec. 25 p.
- COUILLARD, L. et P. Grondin. 1986. *La végétation des milieux humides du Québec*. Les Publications du Québec, Québec, 399 p. + annexe.
- FAUBERT, J., J. Gagnon, P. Boudier, C. Roy, R. Gauthier, N. Dignard, D. Bastien, M. Lapointe, N. Dénommée, S. Pellerin et H. Rheault. 2011. *Bryophytes nouvelles, rares et remarquables du Québec-Labrador*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière, 198 p.
- FAUBERT, J., B. Tardif et M. Lapointe. 2010. *Les bryophytes rares du Québec. Espèces prioritaires pour la conservation*. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec, 144 p.
- FLORA OF NORTH AMERICA EDITORIAL COMMITTEE, eds. (FNA) 1993+. *Flora of North America North of Mexico*. 16+ vols. New York and Oxford.

- FLORAQUEBECA (Comité flore québécoise de). 2009. *Plantes rares du Québec méridional*. Les Publications du Québec, Québec, 406 p.
- GAUTHIER, R. 1980. *La végétation des tourbières et les sphaignes du parc des Laurentides, Québec*. Études écologiques 3, Laboratoire d'écologie forestière, Université Laval, Québec, 634 p.
- LABRECQUE, J. et G. Lavoie. 2002. *Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Québec, 200 p.
- LAVOIE, G. 1992. *Plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec*. Direction de la conservation et du patrimoine écologique, ministère de l'Environnement du Québec, 180 p.
- LI, T. et J.P. Ducruc. 1999. *Les provinces naturelles. Niveau I du cadre écologique de référence du Québec*. Ministère de l'Environnement, Québec, 90 p.
- MARIE-VICTORIN, FR. 2002. *Flore Laurentienne*. 3^e édition mise à jour par L. Brouillet, S.G. Hay et I. Goulet en collaboration avec M. Blondeau, J. Cayouette et J. Labrecque. Gaëtan Morin éditeur, membre de Chenelière Éducation, Montréal. 1093 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2008. *Traitement des demandes d'autorisation des projets dans les milieux humides*. Ministère du développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 4 p. + annexes.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2008. *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*. Note explicative sur la ligne naturelle des hautes eaux : la méthode botanique experte (avec mise à jour de l'annexe 1 le 27 octobre 2010). 8 p. + annexes.
- PAYETTE, S. et B. Gauthier. 1972. *Les structures de végétation : Interprétation géographique et écologique, classification et application*. Le Naturaliste canadien 99 : 1-26.
- ROUSSEAU, C. 1968. *Histoire, habitat et distribution de 220 plantes introduites au Québec*. Le Naturaliste canadien, 95 : 49-171.
- ROUSSEAU, C. 1974. *Géographie floristique du Québec/Labrador. Distribution des principales espèces vasculaires*. Travaux et documents du Centre d'études nordiques, n° 7, Université Laval, Québec, 799 p.
- SEMPLE, J.C., S. Heard et ChunSheng Xiang. 1996. *The Asters of Ontario (Compositae: Astereae): Diplactis Raf., Oclemena Greene, Doellingeria Nees and Aster L. (including Canadanthus Nesom, Symphyotrichum Nees and Virgulus Raf.)*. University of Waterloo Biology Series 38 : 1-94.
- SOPER, J.H. et M.L. Heimburger. 1982. *Shrubs of Ontario*. Royal Ontario Museum, Life Sciences Miscellaneous Publication, Toronto, 495 p.

BOUCHARD, A., D. Barabé, M. Dumais et S. Hay. 1987. *Les plantes vasculaires rares du Québec*. Syllogeus no 48, 79 p.

FERNALD, M.L. 1970. *Gray's Manual of Botany*. Eight edition, D. Van Nostrand Company, New York, 1632 p.

Annexe A :
Dossier photographique de la végétation



Photo 1. 6 juillet 2012. Vue de la cédrière (station ce1) sur le tracé du chemin de fer.



Photo 2. 6 juillet 2012. Vue aérienne de la cédrière (station ce1).



Photo 3. 4 juillet 2012. Vue de la coupe avec protection de la régénération est des sols (station ct1).



Photo 4. 5 juillet 2012. Vue de la zone avec drainage interne oblique (station f1).



Photo 5. 5 juillet 2012. Vue aérienne de la station f1 et f2.



Photo 6. 5 juillet 2012. Vue du peuplement forestier de la station f2.



Photo 7. 5 juillet 2012. Vue d'une zone avec perturbation de nature anthropique près de l'ancienne mine Lemoyne.



Photo 8. 5 juillet 2012. Vue d'un chemin forestier près de l'ancienne mine Lemoyne.



Photo 9. 5 juillet 2012. Vue d'une zone revégétalisée près de l'ancienne mine Lemoyne.



Photo 10. 7 juillet 2012. Vue aérienne d'une tourbière minérotrophe (station mi1).



Photo 11. 6 juillet 2012. Vue aérienne d'une tourbière minérotrophe (station mi2).



Photo 12. 6 juillet 2012. Vue d'une tourbière minérotrophe (station mi3).



Photo 13. 7 juillet 2012. Vue aérienne d'une tourbière minérotrophe (station mi4).



Photo 14. 4 juillet 2012. Vue d'une tourbière ombrotrophe (station om1).



Photo 15. 4 juillet 2012. Vue d'une tourbière ombrotrophe (station om2b).



Photo 16. 4 juillet 2012. Vue aérienne de la tourbière ombrotrophe et de la section minérotrophe des stations om2a et b.



Photo 17. 5 juillet 2012. Vue d'une tourbière ombrotrophe (station om3).



Photo 18. 4 juillet 2012. Vue des mares de la tourbière ombrotrophe de la station omma1.



Photo 19. 5 juillet 2012. Vue aérienne de la tourbière minérotrophe riveraine (station r1).



Photo 20. 7 juillet 2012. Vue d'un marécage arbustif riverain(station r2).



Photo 21. 7 juillet 2012. Vue du marécage arbustif riverain (station r3).



Photo 22. 7 juillet 2012. Vue d'un marécage arbustif riverain(station r3).



Photo 23. 7 juillet 2012. Vue du marécage arbustif riverain (station r4).



Photo 24. 7 juillet 2012. Vue d'un marécage riverain exondé (station r5).

Annexe B:
Description des stations inventoriées

Annexe B : Description des stations inventoriées pour la végétation

Station	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Exposition	Situation sur la pente	Habitat	Description milieu	Type d'humus	Texture du sol	Pierrosité (%)	Profondeur nappe phréatique (cm)
ce1	49°38'07,90"	74°13'23,20"	436	Totale	Dépression ouverte	Cédrière	Cédrière à thuya occidental ouverte, de 120 ans; couvert forestier de 25 à 40 % et hauteur de 7 à 12 m; dépôt de till indifférencié de 50 cm et drainage très mauvais, sans modificateur.	Mull	Organique humique sur sable fin argileux	20	30
cir1	49°39'14,90"	74°12'06,70"	415	Totale	Dépression ouverte	Tourbière minérotrophe	Cédrière à thuya occidental ouverte, de 120 ans; couvert forestier de 6 à 24 % et hauteur de 7 à 12 m; dépôt organique épais de 130 cm et drainage mauvais, avec écoulement latéral.	Tourbe (mor tourbeux)	Organique humique	0	Non observé
cir2	49°39'14,90"	74°11'54,90"	421	Totale	Dépression ouverte	Forestier ouvert avec seepage	Pessière à épinette noire ouverte, de 50 ans, avec mélèze laricin; couvert de 1 à 5 % et hauteur de 7 à 12 m; dépôt organique mince de 50 cm et drainage mauvais, avec écoulement latéral.	Anmoor	Organique humique	5	20
ct1	49°39'47,10"	74°11'41,00"	424	Totale	Terrain plat	Forestier en régénération	Résineux en régénération suite à une coupe totale; dépôt de till indifférencié de 130 cm et drainage modéré sans modificateur.	Moder	Loam sableux fin	0	Non observé
f1	49°47'25,80"	74°03'19,10"	469	Nord	Mi-pente (4 à 8%)	Forestier ouvert avec seepage	Pessière à épinette noire ouverte, de 50 ans; couvert forestier de 6 à 24 % et hauteur de 17 à 22 m; dépôt organique épais sur till et drainage mauvais avec écoulement latéral.	Anmoor	Organique humique de 50 cm sur sable très fin argileux	15	20
f2	49°47'27,00"	74°03'18,80"	466	Nord	Mi-pente (4 à 8%)	Forestier fermé	Pessière à épinette noire fermée, de 50 ans; couvert forestier de 41 à 60 % et hauteur de 12 à 17 m; dépôt de till indifférencié de 130 cm et drainage modéré sans modificateur.	Mor	Loam sableux très fin	10	Non observé
mi1	49°48'20,70"	74°02'12,80"	472	Totale	Dépression ouverte	Tourbière minérotrophe	Milieu humide minérotrophe sur sol organique épais de 130 cm; drainage très mauvais avec écoulement latéral.	Tourbe (mor tourbeux)	Organique humique	0	5
mi2	49°39'14,60"	74°12'01,10"	417	Totale	Dépression ouverte	Tourbière minérotrophe	Milieu humide minérotrophe sur sol organique épais de 130 cm; drainage très mauvais sans modificateur.	Tourbe (mor tourbeux)	Organique mésique	0	5
mi3	49°41'23,70"	74°10'33,70"	418	Totale	Dépression ouverte	Tourbière minérotrophe	Milieu humide minérotrophe sur sol organique épais de 130 cm; drainage mauvais avec écoulement latéral.	Tourbe (mor tourbeux)	Organique humique	0	5
mi4	49°45'08,60"	74°06'35,80"	433	Totale	Dépression ouverte	Tourbière minérotrophe	Milieu humide minérotrophe sur sol organique épais de 130 cm; drainage mauvais avec écoulement latéral.	Tourbe (mor tourbeux)	Organique mésique	0	10
om1	49°48'14,90"	74°04'05,00"	410	Totale	Terrain plat	Tourbière ombrotrophe	Milieu humide ombrotrophe riverain, sur sol organique épais de 130 cm; drainage mauvais sans modificateur.	Tourbe (mor tourbeux)	Organique mésique	0	30
om2a	49°45'22,20"	74°05'54,60"	433	Totale	Dépression ouverte	Tourbière minérotrophe pauvre	Milieu humide minérotrophe sur sol organique épais de 130 cm; drainage très mauvais avec écoulement latéral.	Tourbe (mor tourbeux)	Organique mésique	0	10
om2b	49°45'18,20"	74°05'54,90"	435	Totale	Dépression ouverte	Tourbière ombrotrophe	Milieu humide ombrotrophe riverain, sur sol organique épais de 130 cm; drainage très mauvais sans modificateur.	Tourbe (mor tourbeux)	Organique humique	0	5

Station	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Exposition	Situation sur la pente	Habitat	Description milieu	Type d'humus	Texture du sol	Pierrosité (%)	Profondeur nappe phréatique (cm)
om3	49°45'40,90"	74°06'11,60"	440	Totale	Dépression ouverte	Tourbière ombrotrophe	Milieu humide ombrotrophe riverain, sur sol organique épais de 130 cm; drainage mauvais sans modificateur.	Tourbe (mor tourbeux)	Organique fibrique	0	30
omma1	49°48'10,20"	74°04'03,60"	417	Totale	Dépression fermée	Tourbière ombrotrophe avec mares	Milieu humide ombrotrophe riverain, sur sol organique épais de 130 cm; drainage très mauvais sans modificateur.	Tourbe (mor tourbeux)	Organique fibrique	0	5
r1	49°45'34,50"	74°06'02,60"	436	Totale	Dépression ouverte	Tourbière minérotrophe riveraine	Milieu humide minérotrophe riverain, sur sol organique épais de 130 cm; drainage très mauvais avec écoulement latéral.	Tourbe (mor tourbeux)	Organique mésique	0	5
r2	49°43'10,70"	74°08'30,10"	407	Totale	Dépression ouverte	Marécage riverain	Marécage riverain sur alluvions récents de 130 cm et drainage très mauvais, sans modificateur.	Tourbe (mor tourbeux)	Organique humique de 70 cm sur sable fin	0	10
r3	49°43'08,90"	74°08'24,30"	407	Totale	Dépression ouverte	Marécage riverain	Marécage riverain sur alluvions récents de 60 cm et drainage mauvais, avec écoulement latéral.	Tourbe (mor tourbeux)	Sols organiques sur alluvions	50	15
r4	49°48'38,70"	74°03'22,30"	403	Totale	Dépression ouverte	Marécage riverain	Marécage riverain sur dépôts organiques de 130 cm, sur alluvions et drainage mauvais avec écoulement latéral.	Tourbe (mor tourbeux)	Organique mésique de 90 cm sur sable très fin	0	30
r5	49°47'51,10"	74°03'46,90"	403	Totale	Dépression ouverte	Marais	Marais sur dépôts alluviaux actuels et drainage très mauvais, sans modificateur.	Anmoor	Organique mésique de 70 cm sur sable fin	0	0

***Annexe C :
Recouvrement de la végétation par strate et
par espèce aux stations inventoriées***

Annexe C : Recouvrement de la végétation par strate et par espèce aux stations inventoriées

Stations	ce1	ct1	f1	f2	gen	mi1	mi2	cir1	cir2	mi3	mi4	om1	om2a	om2b	om3	omma1	r1	r2	r3	r4	r5
Strate AOS	40	0	10	40	n/a	0	3	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Strate AOI	20	5	20	20	n/a	0	5	20	5	10	0	10	5	0	5	0	0	0	0	10	0
Strate AUS	70	5	20	15	n/a	0	5	20	10	10	10	5	15	5	10	0	0	0	15	10	0
Strate AUI	80	70	40	70	n/a	55	80	70	50	40	40	40	30	10	80	40	50	70	80	50	10
Strate HER	15	15	80	15	n/a	70	70	60	70	90	65	40	60	80	35	30	60	45	30	85	50
Strate M	70	50	55	80	n/a	70	50	75	60	60	90	80	60	90	90	50	60	15	10	25	20
<i>Aulacomnium palustre</i>						1				1	1	1	1				1				
<i>Bazzania trilobata</i>							a														
<i>Campylium stellatum</i>						2	1			1							1		2	2	
<i>Cetraria islandica</i>															1						
<i>Cetraria laevigata</i>																2					
<i>Cladina mitis</i>																1					
<i>Cladina rangiferina</i>	1	1	1	2			1	1	1	1	1	1			2					1	
<i>Cladina stellaris</i>				1						1		1			1						
<i>Cladonia cristatella</i>							a					a									
<i>Dicranum polysetum</i>	1	2		1																	
<i>Hylocomium splendens</i>	2						2		2											2	
<i>Peltigera canina</i>					x																
<i>Pleurozium schreberi</i>	2	2	1	4			1		2			2			2					2	
<i>Pohlia nutans</i>											a	1				1					
<i>Polytrichum commune</i>		2																			
<i>Polytrichum strictum</i>							1	1		1	1		1	2	2						
<i>Preissia quadrata</i>					x																
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	2							2													
<i>Scorpidium scorpioides</i>										1	1						3				2
<i>Sphagnum angustifolium</i>	2	1	3	1		2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	1	2				
<i>Sphagnum capillifolium</i>		2	1	1																	
<i>Sphagnum cuspidatum</i>													2	a	2	2	1				
<i>Sphagnum fuscum</i>	2						3		3	2	3	4	2	2	4	3	2				
<i>Sphagnum girgensohnii</i>			1																		
<i>Sphagnum magellanicum</i>						2	1	1	1		2	2	2	2	2	2	1				
<i>Sphagnum majus</i>																	1				
<i>Sphagnum papillosum</i>													1	1			2			1	
<i>Sphagnum rubellum</i>	2	1	1			2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2				2
<i>Sphagnum squarrosum</i>	1								2												
<i>Diphasiastrum complanatum</i>					x																
<i>Huperzia lucidula</i>	1		1																		
<i>Lycopodiella inundata</i>																	a*				
<i>Lycopodium clavatum</i>					x																
<i>Spinulum annotinum</i>	1	1	1							a			1	1							

Stations	ce1	ct1	f1	f2	gen	mi1	mi2	cir1	cir2	mi3	mi4	om1	om2a	om2b	om3	omma1	r1	r2	r3	r4	r5
<i>Selaginella selaginoides</i>	a*						1	1	1	1	1						a				
<i>Equisetum arvense</i>	1				x					1											
<i>Equisetum fluviatile</i>						1	1	1	1		1		1	1			2	1			
<i>Equisetum sylvaticum</i>	1	1	2				1	1	1	3					1						
<i>Equisetum variegatum</i> subsp. <i>variegatum</i>					x								1								
<i>Osmunda claytoniana</i>					x																
<i>Pteridium aquilinum</i> subsp. <i>latiusculum</i>					x																
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>			1																		
<i>Athyrium filix-femina</i> var. <i>angustum</i>			1																		
<i>Abies balsamea</i>	1		1	2	x																
<i>Larix laricina</i>	2	1	a			1	2	1	1	3	2	1	1	1	1				1	2	
<i>Picea glauca</i>					x																
<i>Picea mariana</i>	2	3	4	4		2	2	1	2	3	2	3	2	1	3		1		1	2	
<i>Pinus banksiana</i>				a																	
<i>Juniperus communis</i> var. <i>depressa</i>							3	2	1	2	2										
<i>Juniperus horizontalis</i>							3	2		2	2		a	a*							
<i>Thuja occidentalis</i>	5						3	2	a												
<i>Nuphar microphylla</i>																	1		1	1	1
<i>Nuphar variegata</i>							2				1					2	2	1	1	1	1
<i>Triantha glutinosa</i>							1				1										
<i>Scheuchzeria palustris</i>													a	1	1	a	2				
<i>Triglochin maritima</i>						a					1										
<i>Potamogeton gramineus</i>																		1	1	1	1
<i>Clintonia borealis</i>	2	1	2	1			1	1	1		1										
<i>Cypripedium parviflorum</i> var. <i>pubescens</i>	a									1											
<i>Listera convallarioides</i>										1											
<i>Malaxis unifolia</i>						r															
<i>Platanthera aquilonis</i>					x	1	a		a	1	a										
<i>Platanthera clavellata</i>						1							1								
<i>Platanthera dilatata</i> var. <i>dilatata</i>						a	1	1	1	2	1		1								
<i>Pogonia ophioglossoides</i>							1				1										
<i>Spiranthes romanzoffiana</i>						a	r		r		1										
<i>Iris versicolor</i>							1	1	1		1						1	1	1	1	
<i>Maianthemum canadense</i>					x																
<i>Maianthemum trifolium</i>	2		1			2	1	1	1	2	2	3	2	2			2				
<i>Sparganium angustifolium</i>																		1	1	1	
<i>Sparganium natans</i>																			1*		
<i>Typha angustifolia</i>					x								1				1				
<i>Eriophorum vaginatum</i>												2			2	1		1			
<i>Eriophorum virginicum</i>						1					1		1	1	1	1	1				
<i>Eriophorum viridicarinatum</i>	1				x	1	1	2	1	2	1		a				a			1	

Stations	ce1	ct1	f1	f2	gen	mi1	mi2	cir1	cir2	mi3	mi4	om1	om2a	om2b	om3	omma1	r1	r2	r3	r4	r5
<i>Juncus brevicaudatus</i>					x	1				1					1		1	2	1		
<i>Juncus effusus</i>																	a				
<i>Juncus filiformis</i>					x																
<i>Juncus tenuis</i>					x																
<i>Juncus triglumis</i> var. <i>albescens</i>						1				1	1										
<i>Carex aquatilis</i> var. <i>aquatilis</i>						1	1	1	1									a	1	3	
<i>Carex bebbii</i>					x													a	1		
<i>Carex buxbaumii</i>						1					1									2	
<i>Carex canescens</i> subsp. <i>canescens</i>						1											1	2	1		
<i>Carex chordorrhiza</i>							1						1	1			2*				
<i>Carex disperma</i>	2	a	1							1			1	1							
<i>Carex echinata</i> subsp. <i>echinata</i>					x	1	1	1	1	1			1*				1	1	1	1	
<i>Carex exilis</i>						2*	1	1	1		2		1	1			2			2	
<i>Carex flava</i>						1												1	1*	1	
<i>Carex gynocrates</i>	1						1	1	1	1											
<i>Carex interior</i>										1											
<i>Carex lasiocarpa</i>					x	2*	2				2						3*	3			4
<i>Carex lenticularis</i> var. <i>lenticularis</i>																			a	1	
<i>Carex leptalea</i>	1		1				1	1	1	1	1										
<i>Carex limosa</i>						2	2			1	1		2	a		3	2				
<i>Carex magellanica</i> subsp. <i>irrigua</i>	1					1	1	1	1	2		1	2	1			1	1	1		
<i>Carex michauxiana</i>							1				1						a*			1	
<i>Carex microglochin</i> subsp. <i>microglochin</i>						1	r				1										
<i>Carex oligosperma</i>							1	1	1	1	1	3	1	4	3	2	2	1		2	
<i>Carex pauciflora</i>						1	1		1		1	1	a	2	1						
<i>Carex rostrata</i>						2												2			
<i>Carex stipata</i> var. <i>stipata</i>																				1	
<i>Carex tenuiflora</i>	1						1		1	1			1								
<i>Carex tribuloides</i> var. <i>tribuloides</i>					x																
<i>Carex trisperma</i>	2	1					2	1	1	1		2									
<i>Carex utriculata</i>																		3	1		
<i>Carex vaginata</i>	1		1						2	3											
<i>Carex vesicaria</i>							2	1									2*	1			
<i>Carex viridula</i>																				1*	
<i>Eleocharis acicularis</i>						2	1											2			
<i>Rhynchospora alba</i>						2	1	1			1					3	2*				
<i>Schoenoplectus acutus</i> var. <i>acutus</i>													a	1	1		1	2	2		3
<i>Scirpus atrocinctus</i>																					
<i>Scirpus microcarpus</i>					x																
<i>Trichophorum alpinum</i>			1		x	3	1	1	1	3	2		2		2		3			2	
<i>Trichophorum cespitosum</i>						2*	2	1	1	2	3		a	a		2				4	

Stations	ce1	ct1	f1	f2	gen	mi1	mi2	cir1	cir2	mi3	mi4	om1	om2a	om2b	om3	omma1	r1	r2	r3	r4	r5
<i>Oclemena nemoralis</i>							1	1	1												
<i>Packera aurea</i>									r*	2										1	
<i>Petasites frigidus</i> var. <i>palmatius</i>	1	1	2																		
<i>Solidago canadensis</i> var. <i>canadensis</i>					x																
<i>Solidago macrophylla</i>		a	1																		1
<i>Solidago rugosa</i> subsp. <i>rugosa</i> var. <i>rugosa</i>					x																1
<i>Solidago uliginosa</i>						1	1	1	1	1	1										
<i>Symphyotrichum puniceum</i> var. <i>puniceum</i>																		a		1	
<i>Taraxacum officinale</i>					x																
<i>Aralia hispida</i>					x																
<i>Aralia nudicaulis</i>					x																
<i>Viburnum edule</i>	1		2							1											
<i>Diervilla lonicera</i>					x																
<i>Lonicera villosa</i>	1		1		x	1	2	2	2	2	1									1	1
<i>Linnaea borealis</i> subsp. <i>longiflora</i>	1	1	1	2			1	1	1												

Légende :

ce1 = cédrière; ct1 = coupe totale; f1 = forestier ouvert avec seepage; f2 = forestier fermé; gen = présence dans les milieux milieux anthropiques; mi (1,2,3 et 4) = tourbière minérotrophe; om (1,2b et 3) = tourbière ombrotrophe; om2a = tourbière minérotrophe pauvre; omma1 = tourbière ombrotrophe avec mares; r1 = tourbière minérotrophe riveraine; r (2,3,et 4) = marécage arbustif riverain; r5 = marais

Recouvrement (Braun-Blanquet) : (x) présence (r) rare, (a) <1 %, (1) <5 %, (2) 5-25 %, (3) 25-50 %, (4) 50-75 %, (5) 75-100 %

* Spécimen récolté

***Annexe D :
Liste des taxons vasculaires observés
dans la zone d'étude***

Annexe D : Liste des taxons vasculaires observés dans la zone d'étude

Nom scientifique	Nom Français	Nom Anglais	Famille
<i>Diphasiastrum complanatum</i>	Lycopode aplati	Northern running-pine	Lycopodiaceae
<i>Huperzia lucidula</i>	Lycopode brillant	Shining fir-moss	Lycopodiaceae
<i>Lycopodiella inundata</i>	Lycopode inondé	Northern bog club-moss	Lycopodiaceae
<i>Lycopodium clavatum</i>	Lycopode claviforme	Running club-moss	Lycopodiaceae
<i>Spinulum annotinum</i>	Lycopode innovant	Bristly club-moss	Lycopodiaceae
<i>Selaginella selaginoides</i>	Sélaginelle fausse-sélagine	Northern spike-moss	Selaginellaceae
<i>Equisetum arvense</i>	Prêle des champs	Field horsetail	Equisetaceae
<i>Equisetum fluviatile</i>	Prêle fluviatile	River horsetail	Equisetaceae
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Prêle des bois	Wood horsetail	Equisetaceae
<i>Equisetum variegatum</i> subsp. <i>variegatum</i>	Prêle panachée	Variiegated scouring rush	Equisetaceae
<i>Osmunda claytoniana</i>	Osmonde de Clayton	Interrupted fern	Osmundaceae
<i>Pteridium aquilinum</i> subsp. <i>latiusculum</i>	Fougère-aigle de l'Est	Eastern bracken	Dennstaedtiaceae
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Gymnocarpe du chêne	Common oak fern	Cystopteridaceae
<i>Athyrium filix-femina</i> var. <i>angustum</i>	Athyrie fougère-femelle	Northern lady fern	Athyriaceae
<i>Abies balsamea</i>	Sapin baumier	Balsam fir	Pinaceae
<i>Larix laricina</i>	Mélèze laricin	Tamarack	Pinaceae
<i>Picea glauca</i>	Épinette blanche	White spruce	Pinaceae
<i>Picea mariana</i>	Épinette noire	Black spruce	Pinaceae
<i>Pinus banksiana</i>	Pin gris	Jack pine	Pinaceae
<i>Juniperus communis</i> var. <i>depressa</i>	Genévrier commun	Common juniper	Cupressaceae
<i>Juniperus horizontalis</i>	Genévrier horizontal	Creeping juniper	Cupressaceae
<i>Thuja occidentalis</i>	Thuja occidental	Northern white-cedar	Cupressaceae
			Nymphaeaceae
<i>Nuphar variegata</i>	Grand nénuphar jaune	Variiegated pond-lily	Nymphaeaceae
<i>Triantha glutinosa</i>	Tofieldie glutineuse	Sticky false asphodel	Tofieldiaceae
<i>Scheuchzeria palustris</i>	Scheuchzérie palustre	Rannoch-rush	Scheuchzeriaceae
<i>Triglochin maritima</i>	Troscart maritime	Seaside arrow-grass	Juncaginaceae
<i>Potamogeton gramineus</i>	Potamot à feuilles de graminées	Variableleaf pondweed	Potamogetonaceae
<i>Clintonia borealis</i>	Clintonie boréale	Blue bead-lily	Liliaceae
<i>Cypripedium parviflorum</i> var. <i>pubescens</i>	Cypripède pubescent	Greater yellow lady's-slipper	Orchidaceae
<i>Listera convallarioides</i>	Listère faux-muguet	Broad-leaved twayblade	Orchidaceae
<i>Malaxis unifolia</i>	Malaxis unifolié	Green adder's-mouth	Orchidaceae
<i>Platanthera aquilonis</i>	Platanthère du Nord	Northern green orchid	Orchidaceae
<i>Platanthera clavellata</i>	Platanthère claviforme	Small green wood orchid	Orchidaceae
<i>Platanthera dilatata</i> var. <i>dilatata</i>	Platanthère dilatée	Scentbottle	Orchidaceae
<i>Pogonia ophioglossoides</i>	Pogonie langue-de-serpent	Rose pogonia	Orchidaceae
<i>Spiranthes romanzoffiana</i>	Spiranthe de Romanzoff	Hooded lady's-tresses	Orchidaceae
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	Blue flag	Iridaceae
<i>Maianthemum canadense</i>	Maïanthème du Canada	Canadian may-lily	Asparagaceae
<i>Maianthemum trifolium</i>	Smilacine trifoliée	Three-leaf Solomon's-seal	Asparagaceae
<i>Sparganium angustifolium</i>	Rubanier à feuilles étroites	Narrow-leaved bur-reed	Typhaceae
<i>Sparganium natans</i>	Rubanier nageant	Small bur-reed	Typhaceae
<i>Typha angustifolia</i>	Quenouille à feuilles étroites	Narrow-leaved cat-tail	Typhaceae
<i>Juncus brevicaudatus</i>	Jonc brevicauté	Narrowpanicle rush	Juncaceae
<i>Juncus effusus</i>	Jonc épars	Soft rush	Juncaceae
<i>Juncus filiformis</i>	Jonc filiforme	Thread rush	Juncaceae
<i>Juncus tenuis</i>	Jonc grêle	Path rush	Juncaceae
<i>Juncus triglumis</i> var. <i>albescens</i>	Jonc blanchâtre	Northern white rush	Juncaceae
<i>Carex aquatilis</i> var. <i>aquatilis</i>	Carex aquatique	Water sedge	Cyperaceae
<i>Carex bebbii</i>	Carex de Bebb	Bebb's sedge	Cyperaceae
<i>Carex buxbaumii</i>	Carex de Buxbaum	Buxbaum's sedge	Cyperaceae
<i>Carex canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	Carex blanchâtre	Silvery sedge	Cyperaceae
<i>Carex chordorrhiza</i>	Carex à longs stolons	Creeping sedge	Cyperaceae
<i>Carex disperma</i>	Carex disperme	Softleaf sedge	Cyperaceae
<i>Carex echinata</i> subsp. <i>echinata</i>	Carex étoilé	Star sedge	Cyperaceae
<i>Carex exilis</i>	Carex maigre	Coastal sedge	Cyperaceae
<i>Carex flava</i>	Carex jaune	Yellow sedge	Cyperaceae
<i>Carex gynocrates</i>	Carex à côtes	Northern bog sedge	Cyperaceae
<i>Carex interior</i>	Carex continental	Inland sedge	Cyperaceae
<i>Carex lasiocarpa</i>	Carex à fruits tomenteux	Woollyfruit sedge	Cyperaceae
<i>Carex lenticularis</i> var. <i>lenticularis</i>	Carex lenticulaire	Lakeshore sedge	Cyperaceae
<i>Carex leptalea</i>	Carex à tiges grêles	Bristlystalked sedge	Cyperaceae
<i>Carex limosa</i>	Carex des borbiers	Mud sedge	Cyperaceae
<i>Carex magellanica</i> subsp. <i>irrigua</i>	Carex chétif	Boreal bog sedge	Cyperaceae
<i>Carex michauxiana</i>	Carex de Michaux	Michaux's sedge	Cyperaceae
<i>Carex microglochin</i> subsp. <i>microglochin</i>	Carex à petite arête	Fewseeded bog sedge	Cyperaceae
<i>Carex oligosperma</i>	Carex oligosperme	Fewseed sedge	Cyperaceae
<i>Carex pauciflora</i>	Carex pauciflore	Fewflower sedge	Cyperaceae
<i>Carex rostrata</i>	Carex rostré	Beaked sedge	Cyperaceae

Nom scientifique	Nom Français	Nom Anglais	Famille
<i>Carex stipata</i> var. <i>stipata</i>	Carex stipité	Owlfruit sedge	Cyperaceae
<i>Carex tenuiflora</i>	Carex ténuiflore	Sparseflower sedge	Cyperaceae
<i>Carex tribuloides</i> var. <i>tribuloides</i>	Carex tribuloïde	Blunt broom sedge	Cyperaceae
<i>Carex trisperma</i>	Carex trisperme	Threeseeded sedge	Cyperaceae
<i>Carex utriculata</i>	Carex utriculé	Northwest Territory sedge	Cyperaceae
<i>Carex vaginata</i>	Carex engainé	Sheathed sedge	Cyperaceae
<i>Carex vesicaria</i>	Carex vésiculeux	Blister sedge	Cyperaceae
<i>Carex viridula</i>	Carex verdâtre	Little green sedge	Cyperaceae
<i>Eleocharis acicularis</i>	Éléocharide aciculaire	Needle spike-rush	Cyperaceae
<i>Eriophorum vaginatum</i>	Linaigrette à large gaine	Tussock cotton-grass	Cyperaceae
<i>Eriophorum virginicum</i>	Linaigrette de Virginie	Tawny cotton-grass	Cyperaceae
<i>Eriophorum viridicarinatum</i>	Linaigrette verte	Thinleaf cotton-sedge	Cyperaceae
<i>Rhynchospora alba</i>	Rhynchospore blanc	White beaksedge	Cyperaceae
<i>Schoenoplectus acutus</i> var. <i>acutus</i>	Scirpe aigu	Hard-stem bulrush	Cyperaceae
<i>Scirpus atrocinctus</i>	Scirpe à ceinture noire	Blackgirdle bulrush	Cyperaceae
<i>Scirpus microcarpus</i>	Scirpe à nœuds rouges	Panicled bulrush	Cyperaceae
<i>Trichophorum alpinum</i>	Trichophore des Alpes	Alpine bulrush	Cyperaceae
<i>Trichophorum cespitosum</i>	Trichophore cespiteux	Cespitose bulrush	Cyperaceae
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostide fine	Browntop	Poaceae
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère	Creeping bentgrass	Poaceae
<i>Bromus ciliatus</i>	Brome cilié	Fringed brome	Poaceae
<i>Calamagrostis canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	Calamagrostide du Canada	Bluejoint	Poaceae
<i>Danthonia spicata</i>	Danthonie à épi	Poverty oatgrass	Poaceae
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Deschampsie flexueuse	Wavy hairgrass	Poaceae
<i>Elymus repens</i>	Élyme commun rampant	Slendergrass	Poaceae
<i>Elymus trachycaulus</i> subsp. <i>trachycaulus</i>	Élyme à chaumes rudes	Slender wheatgrass	Poaceae
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>	Fétuque rouge	Red fescue	Poaceae
<i>Glyceria borealis</i>	Glycérie boréale	Boreal glyceria	Poaceae
<i>Glyceria canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	Glycérie du Canada	Rattlesnake mannagrass	Poaceae
<i>Glyceria striata</i>	Glycérie striée	Ridged glyceria	Poaceae
<i>Phalaris arundinacea</i>	Alpiste roseau	Reed canarygrass	Poaceae
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	Phléole des prés	Timothy	Poaceae
<i>Poa annua</i>	Pâturin annuel	Annual bluegrass	Poaceae
<i>Poa compressa</i>	Pâturin comprimé	Canada bluegrass	Poaceae
<i>Poa palustris</i>	Pâturin des marais	Fowl bluegrass	Poaceae
<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	Pâturin des prés	Kentucky bluegrass	Poaceae
<i>Schizachne purpurascens</i>	Schizachné pourpré	False melic	Poaceae
<i>Coptis trifolia</i>	Coptide trifoliolée	Goldthread	Ranunculaceae
<i>Thalictrum pubescens</i>	Pigamon pubescent	King-of-the-meadow	Ranunculaceae
<i>Ribes hirtellum</i>	Groseillier hérissé	Hairystem gooseberry	Grossulariaceae
<i>Ribes lacustre</i>	Gadellier lacustre	Prickly currant	Grossulariaceae
<i>Ribes triste</i>	Gadellier amer	Red currant	Grossulariaceae
<i>Mitella nuda</i>	Mitrelle nue	Naked miterwort	Saxifragaceae
<i>Parnassia palustris</i> subsp. <i>neogaea</i>	Parnassie des marais	Marsh grass of Parnassus	Celastraceae
<i>Viola labradorica</i>	Violette du Labrador	Alpine violet	Violaceae
<i>Populus balsamifera</i>	Peuplier baumier	Balsam poplar	Salicaceae
<i>Populus tremuloides</i>	Peuplier faux-tremble	Quaking aspen	Salicaceae
<i>Salix bebbiana</i>	Saule de Bebb	Bebb willow	Salicaceae
<i>Salix discolor</i>	Saule discolore	Pussy willow	Salicaceae
<i>Salix humilis</i> var. <i>humilis</i>	Saule humble	Prairie willow	Salicaceae
<i>Salix pedicellaris</i>	Saule pédicellé	Bog willow	Salicaceae
<i>Salix planifolia</i>	Saule à feuilles planes	Diamondleaf willow	Salicaceae
<i>Salix pyrifolia</i>	Saule à feuilles de poirier	Balsam willow	Salicaceae
<i>Triadenum fraseri</i>	Millepertuis de Fraser	Fraser's marsh St. Johnswort	Hypericaceae
<i>Elatine minima</i>	Élatine naine	Small waterwort	Elatinaceae
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	Bird's-foot trefoil	Fabaceae
<i>Medicago sativa</i> subsp. <i>sativa</i>	Luzerne cultivée	Alfalfa	Fabaceae
<i>Melilotus officinalis</i>	Mélicot jaune	Yellow sweetclover	Fabaceae
<i>Trifolium aureum</i>	Trèfle doré	Golden clover	Fabaceae
<i>Trifolium hybridum</i>	Trèfle alsike	Alsike clover	Fabaceae
<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés	Red clover	Fabaceae
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle blanc	White clover	Fabaceae
<i>Vicia cracca</i>	Vesce jargeau	Bird vetch	Fabaceae
<i>Amelanchier bartramiana</i>	Amélanchier de Bartram	Oblongfruit serviceberry	Rosaceae
<i>Aronia melanocarpa</i>	Aronie à fruits noirs	Black chokeberry	Rosaceae
<i>Comarum palustre</i>	Comaret des marais	Purple marshlocks	Rosaceae
<i>Dasiphora fruticosa</i> subsp. <i>floribunda</i>	Potentille frutescente	Shrubby cinquefoil	Rosaceae
<i>Fragaria virginiana</i> subsp. <i>glauca</i>	Fraisier glauque	Virginia strawberry	Rosaceae
<i>Geum rivale</i>	Benoîte des ruisseaux	Purple avens	Rosaceae
<i>Potentilla norvegica</i> subsp. <i>monspeliensis</i>	Potentille de Montpellier	Norwegian cinquefoil	Rosaceae

Nom scientifique	Nom Français	Nom Anglais	Famille
<i>Prunus pensylvanica</i>	Cerisier de Pennsylvanie	Pin cherry	Rosaceae
<i>Prunus virginiana</i> var. <i>virginiana</i>	Cerisier de Virginie	Chokecherry	Rosaceae
<i>Rosa acicularis</i> subsp. <i>sayi</i>	Rosier aciculaire	Prickly rose	Rosaceae
<i>Rubus arcticus</i> subsp. <i>acaulis</i>	Ronce acaule	Dwarf raspberry	Rosaceae
<i>Rubus chamaemorus</i>	Chicouté	Cloudberry	Rosaceae
<i>Rubus idaeus</i> subsp. <i>strigosus</i>	Framboisier sauvage	Grayleaf red raspberry	Rosaceae
<i>Rubus pubescens</i>	Ronce pubescente	Dwarf red blackberry	Rosaceae
<i>Sorbus decora</i>	Sorbier plaisant	Northern mountain ash	Rosaceae
<i>Spiraea alba</i> var. <i>latifolia</i>	Spirée à larges feuilles	White meadowsweet	Rosaceae
<i>Rhamnus alnifolia</i>	Nerprun à feuilles d'aulne	Alderleaf buckthorn	Rhamnaceae
<i>Myrica gale</i>	Myrique baumier	Sweet gale	Myricaceae
<i>Alnus incana</i> subsp. <i>rugosa</i>	Aulne rugueux	Speckled alder	Betulaceae
<i>Betula glandulosa</i>	Bouleau glanduleux	Resin birch	Betulaceae
<i>Betula michauxii</i>	Bouleau de Michaux	Newfoundland dwarf birch	Betulaceae
<i>Betula papyrifera</i>	Bouleau à papier	Paper birch	Betulaceae
<i>Betula pumila</i>	Bouleau nain	Bog birch	Betulaceae
<i>Chamerion angustifolium</i> subsp. <i>angustifolium</i>	Épilobe à feuilles étroites	Fireweed	Onagraceae
<i>Epilobium ciliatum</i> subsp. <i>glandulosum</i>	Épilobe glanduleux	Fringed willowherb	Onagraceae
<i>Epilobium palustre</i>	Épilobe palustre	Marsh willowherb	Onagraceae
<i>Geocaulon lividum</i>	Comandre livide	False toadflax	Santalaceae
<i>Drosera anglica</i>	Droséra d'Angleterre	English sundew	Droseraceae
<i>Drosera intermedia</i>	Droséra intermédiaire	Spoonleaf sundew	Droseraceae
<i>Drosera rotundifolia</i>	Droséra à feuilles rondes	Roundleaf sundew	Droseraceae
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	Céraiste commun	Big chickweed	Caryophyllaceae
<i>Cerastium granulosum</i>	Céraiste à feuilles de graminées	Grass-chickweed	Caryophyllaceae
<i>Mollugo verticillata</i>	Mollugine verticillée	Carpet-weed	Molluginaceae
<i>Cornus canadensis</i>	Quatre-temps	Bunchberry dogwood	Cornaceae
<i>Cornus sericea</i>	Cornouiller hart-rouge	Redosier dogwood	Cornaceae
<i>Lysimachia terrestris</i>	Lysimaque terrestre	Earth loosestrife	Primulaceae
<i>Trientalis borealis</i>	Trientale boréale	Starflower	Primulaceae
<i>Sarracenia purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	Sarracénie pourpre	Purple pitcherplant	Sarraceniaceae
<i>Andromeda glaucophylla</i>	Andromède glauque	Bog rosemary	Ericaceae
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	Cassandre caliculé	Leatherleaf	Ericaceae
<i>Gaultheria hispidula</i>	Petit thé	Creeping snowberry	Ericaceae
<i>Kalmia angustifolia</i>	Kalmia à feuilles étroites	Sheep laurel	Ericaceae
<i>Kalmia polifolia</i>	Kalmia à feuilles d'andromède	Bog laurel	Ericaceae
<i>Rhododendron groenlandicum</i>	Thé du Labrador	Labrador tea	Ericaceae
<i>Vaccinium angustifolium</i>	Bleuet à feuilles étroites	Lowbush blueberry	Ericaceae
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	Canneberge commune	Small cranberry	Ericaceae
<i>Galium asprellum</i>	Gaillet piquant	Rough bedstraw	Rubiaceae
<i>Galium boreale</i>	Gaillet boréale	Northern bedstraw	Rubiaceae
<i>Galium labradoricum</i>	Gaillet du Labrador	Northern bog bedstraw	Rubiaceae
<i>Galium triflorum</i>	Gaillet à trois fleurs	Fragrant bedstraw	Rubiaceae
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	Callitriche hermaphrodite	Northern water-starwort	Plantaginaceae
<i>Lycopus uniflorus</i>	Lycopé à une fleur	Northern bugleweed	Lamiaceae
<i>Mentha arvensis</i>	Menthe des champs	Wild mint	Lamiaceae
<i>Prunella vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	Brunelle commune	Common selfheal	Lamiaceae
<i>Euphrasia nemorosa</i>	Euphrase des bois	Common eyebright	Orobanchaceae
<i>Melampyrum lineare</i>	Mélampyre linéaire	Narrowleaf cowwheat	Orobanchaceae
<i>Rhinanthus minor</i> subsp. <i>groenlandicus</i>	Rhinanthe du Groenland	Arctic rattlebox	Orobanchaceae
<i>Utricularia cornuta</i>	Utriculaire cornue	Horned bladderwort	Lentibulariaceae
<i>Utricularia intermedia</i>	Utriculaire intermédiaire	Flatleaf bladderwort	Lentibulariaceae
<i>Utricularia macrorhiza</i>	Utriculaire vulgaire	Common bladderwort	Lentibulariaceae
<i>Utricularia minor</i>	Utriculaire mineure	Lesser bladderwort	Lentibulariaceae
<i>Ilex mucronata</i>	Némopanthé mucroné	Catberry	Aquifoliaceae
<i>Campanula rotundifolia</i>	Campanule à feuilles rondes	Bluebell bellflower	Campanulaceae
<i>Lobelia kalmii</i>	Lobélie de Kalm	Ontario lobelia	Campanulaceae
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Trèfle d'eau	Buckbean	Menyanthaceae
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	Common yarrow	Asteraceae
<i>Anaphalis margaritacea</i>	Anaphale marguerite	Pearly everlasting	Asteraceae
<i>Cirsium muticum</i>	Chardon mutique	Swamp thistle	Asteraceae
<i>Doellingeria umbellata</i> var. <i>pubens</i>	Aster pubescent	Parasol whitetop	Asteraceae
<i>Erigeron acris</i> var. <i>kamtschaticus</i>	Vergerette du Kamtchatka	Fleabane	Asteraceae
<i>Eurybia radula</i>	Aster rude	Low rough aster	Asteraceae
<i>Euthamia graminifolia</i>	Verge d'or à feuilles de graminées	Common goldentop	Asteraceae
<i>Hieracium aurantiacum</i>	Épervière orangée	Orange hawkweed	Asteraceae
<i>Hieracium caespitosum</i>	Épervière des prés	Meadow hawkweed	Asteraceae
<i>Hieracium pilosella</i>	Épervière piloselle	Mouse-ear hawkweed	Asteraceae
<i>Hieracium piloselloides</i>	Épervière des Florentins	King devil	Asteraceae
<i>Hieracium umbellatum</i>	Épervière en ombelle	Narrowleaf hawkweed	Asteraceae

Nom scientifique	Nom Français	Nom Anglais	Famille
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Marguerite blanche	Ox-eye daisy	Asteraceae
<i>Oclemena nemoralis</i>	Aster des tourbières	Bog aster	Asteraceae
<i>Packera aurea</i>	Séneçon doré	Golden ragwort	Asteraceae
<i>Petasites frigidus</i> var. <i>palmatus</i>	Pétasite palmé	Western sweet coltsfoot	Asteraceae
<i>Solidago canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	Verge d'or du Canada	Canada goldenrod	Asteraceae
<i>Solidago macrophylla</i>	Verge d'or à grandes feuilles	Large-leaved goldenrod	Asteraceae
<i>Solidago rugosa</i> subsp. <i>rugosa</i> var. <i>rugosa</i>	Verge d'or rugueuse	Wrinkle-leaf goldenrod	Asteraceae
<i>Solidago uliginosa</i>	Verge d'or des marais	Bog goldenrod	Asteraceae
<i>Symphotrichum puniceum</i> var. <i>puniceum</i>	Aster ponceau	Purplestem aster	Asteraceae
<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit officinale	Common dandelion	Asteraceae
<i>Aralia hispida</i>	Aralie hispide	Bristly sarsaparilla	Araliaceae
<i>Aralia nudicaulis</i>	Aralie à tige nue	Wild sarsaparilla	Araliaceae
<i>Viburnum edule</i>	Viorne comestible	Squashberry	Adoxaceae
<i>Diervilla lonicera</i>	Dièreville chèvrefeuille	Northern bush honeysuckle	Diervillaceae
<i>Lonicera villosa</i>	Chèvrefeuille velu	Mountain fly honeysuckle	Caprifoliaceae
<i>Linnaea borealis</i> subsp. <i>longiflora</i>	Linnée à longues fleurs	Longtube twinflower	Linnaeaceae

***Annexe E :
Conditions d'inventaire lors des survols
hélicoptérés pour la sauvagine***

Annexe E : Conditions d'inventaire lors des survols hélicoptérés pour la sauvagine

Inventaire	Parcelle	Navigateur	Observateur	Date	Température de l'air (°C)	Nébulosité ¹	Précipitations	Vent ²	Origine du vent	Effort ³
Couples nicheurs	3	B.L	D.D	2012-05-19	15 à 20	10	Aucune	1 et 3	Variable	
	4	B.L	D.D	2012-05-19	20	10	Aucune	3	Est	
	6	B.L	D.D	2012-05-19	14	10	Aucune	1	Variable	
	7	B.L	D.D	2012-05-20	13	0	Aucune	1	Est	11,8 h
	8	B.L	D.D	2012-05-20	28	0	Aucune	2	Sud-ouest	
	9	B.L	D.D	2012-05-20	28	0	Aucune	2	Sud-ouest	
	11	B.L	D.D	2012-05-19	14	10	Aucune	1	Variable	
	3	B.L	R.B	2012-07-12	20	70	Aucune	4	Sud-ouest	
	4	B.L	R.B	2012-07-12	20	70	Aucune	4	Sud-ouest	
	6	B.L	R.B	2012-07-12	28	30	Aucune	4	Sud-ouest	
	7	B.L	R.B	2012-07-12	30	40	Aucune	4	Sud-ouest	7,3 h
8	B.L	R.B	2012-07-13	23	30	Aucune	2	Sud-ouest		
9	B.L	R.B	2012-07-13	23	30	Aucune	2	Sud-ouest		
11	B.L	R.B	2012-07-12	28	30	Aucune	4	Sud-ouest		

¹ Pourcentage de la couverture nuageuse (0 : ciel ensoleillé, 100 : ciel couvert à 100 %)

² Selon l'échelle de Beaufort

³ Nombre d'heures de vol

***Annexe F :
Conditions lors des inventaires
aux stations d'écoute***

Annexe F : Conditions lors des inventaires aux stations d'écoute

Station	Habitat	Latitude	Longitude	Date	Observateur ¹	Heure début	Température (°C)	Nébulosité (%)	Précipitations	Force du vent	Origine du vent	Condition d'observation
FM-01	Peuplement mélangé	49.79895	74.07383	14-06-2012	BL	07:35	14	0	-	0	-	Excellente
FM-02	Peuplement mélangé	49.79626	74.05696	13-06-2012	BL	05:25	8	100	-	2	E	Bonne
FM-03	Peuplement mélangé	49.80623	74.03815	13-06-2012	BL	08:45	10	100	-	1	NO	Bonne
FM-04	Peuplement mélangé	49.81129	74.01761	17-06-2012	BL	05:45	19	10	-	2	NO	Excellente
FM-05	Peuplement mélangé	49.77537	74.07991	16-06-2012	BL	05:50	20	20	-	1	O	Excellente
FR-01	Fen riverain	49.71267	74.14864	17-06-2012	BL	07:55	24	0	-	0	-	n/d
FR-02	Fen riverain	49.80267	74.06138	15-06-2012	BL	05:30	14	0	-	0	-	Excellente
FR-03	Fen riverain	49.71124	74.15132	17-06-2012	SD	08:07	24	0	-	2	N	Moyenne
RF-01	Résineux fermé	49.80117	74.05868	15-06-2012	BL	06:00	13	0	-	1	SE	n/d
RF-02	Résineux fermé	49.80544	74.05061	15-06-2012	SD	04:57	13	0	-	1	N	Excellente
RF-03	Résineux fermé	49.81683	74.02910	15-06-2012	BL	06:50	15	0	-	2	SE	Moyenne
RF-04	Résineux fermé	49.79056	74.06771	12-06-2012	SD	08:18	20	90	-	3	E	Bonne
RF-05	Résineux fermé	49.79341	74.06234	13-06-2012	SD	06:27	12	100	-	2	N	Excellente
RF-06	Résineux fermé	49.79484	74.05965	13-06-2012	SD	04:56	10	100	-	4	N	Bonne
RF-07	Résineux fermé	49.79769	74.05427	13-06-2012	BL	06:00	10	100	-	1	E	Bonne
RF-08	Résineux fermé	49.79167	74.06013	13-06-2012	SD	05:52	11	100	-	1	N	Excellente
RF-09	Résineux fermé	49.79310	74.05745	13-06-2012	SD	05:23	11	100	-	2	N	Bonne
RF-10	Résineux fermé	49.77394	74.08260	12-06-2012	BL	05:05	21	30	-	1	O	Excellente
RF-11	Résineux fermé	49.76936	74.08577	12-06-2012	SD	06:00	21	30	-	0	-	Excellente
RF-12	Résineux fermé	49.64084	74.20214	16-06-2012	BL	05:55	16	100	-	0	-	Excellente
RF-13	Résineux fermé	49.80575	74.05550	15-06-2012	SD	05:38	14	0	-	1	NE	Excellente
RF-14	Résineux fermé	49.67124	74.18816	16-06-2012	BL	07:10	16	100	-	1	NO	n/d
RF-15	Résineux fermé	49.66756	74.18415	16-06-2012	SD	07:32	19	100	-	0	-	Moyenne
RG-01	Régénération	49.79387	74.09435	14-06-2012	BL	05:00	5	10	-	0	-	Excellente
RG-02	Régénération	49.79213	74.09215	14-06-2012	BL	04:30	5	20	-	0	-	Excellente
RG-03	Régénération	49.79039	74.08995	14-06-2012	SD	04:30	9	40	-	0	-	Excellente
RG-04	Régénération	49.81541	74.03179	15-06-2012	SD	06:46	15	10	-	2	NE	Bonne
RG-05	Régénération	49.80655	74.04303	13-06-2012	BL	07:45	10	100	-	2	NO	Moyenne
RG-06	Régénération	49.80196	74.04621	13-06-2012	SD	08:30	11	100	-	3	NO	Bonne
RG-07	Régénération	49.80338	74.04352	13-06-2012	SD	08:06	10	100	-	4	N	Bonne
RG-08	Régénération	49.80481	74.04083	13-06-2012	BL	07:20	10	100	-	2	NO	Bonne
RG-09	Régénération	49.80022	74.04401	13-06-2012	SD	07:19	10	100	-	4	N	Bonne
RG-10	Régénération	49.81019	74.02519	17-06-2012	SD	05:38	19	20	-	3	N	Bonne
RG-11	Régénération	49.81161	74.02250	17-06-2012	SD	06:12	20	0	-	2	N	Excellente
RG-12	Régénération	49.80955	74.01541	17-06-2012	BL	05:20	18	10	-	2	NO	Excellente
RG-13	Régénération	49.63780	74.21264	16-06-2012	SD	06:05	18	100	-	0	-	Excellente
RG-14	Régénération	49.63922	74.20997	16-06-2012	SD	05:02	16	100	-	0	-	Excellente
RG-15	Régénération	49.64065	74.20730	16-06-2012	BL	05:05	16	100	-	0	-	Excellente
RG-16	Régénération	49.78723	74.09043	14-06-2012	SD	05:18	10	20	-	0	-	Excellente
RG-17	Régénération	49.78865	74.08774	14-06-2012	SD	04:55	10	30	-	0	N	Excellente
RG-18	Régénération	49.79293	74.07969	14-06-2012	SD	07:58	13	0	-	0	-	Excellente
RG-19	Régénération	49.79578	74.07431	14-06-2012	BL	06:45	13	0	-	0	-	Excellente
RG-20	Régénération	49.79721	74.07163	14-06-2012	BL	08:00	16	0	-	0	-	Moyenne
RG-21	Régénération	49.80718	74.05281	15-06-2012	SD	05:18	13	0	-	0	-	Excellente

Station	Habitat	Latitude	Longitude	Date	Observateur ¹	Heure début	Température (°C)	Nébulosité (%)	Précipitations	Force du vent	Origine du vent	Condition d'observation
RG-22	Régénération	49.81715	74.03399	15-06-2012	SD	07:08	14	0	-	1	NE	Excellente
RG-23	Régénération	49.81857	74.03130	15-06-2012	BL	07:50	20	0	-	0	-	n/d
RO-01	Résineux ouvert	49.79530	74.09166	14-06-2012	BL	05:30	5	20	-	0	-	Excellente
RO-02	Résineux ouvert	49.79356	74.08946	14-06-2012	BL	06:00	12	0	-	0	-	Excellente
RO-03	Résineux ouvert	49.78897	74.09263	14-06-2012	SD	05:42	11	10	-	0	-	Excellente
RO-04	Résineux ouvert	49.79752	74.07651	14-06-2012	BL	07:10	12	0	-	0	-	Excellente
RO-05	Résineux ouvert	49.79119	74.07749	14-06-2012	SD	07:30	12	0	-	0	-	Excellente
RO-06	Résineux ouvert	49.79262	74.07480	14-06-2012	SD	07:01	13	0	-	0	-	Excellente
RO-07	Résineux ouvert	49.80401	74.05330	15-06-2012	SD	04:35	12	10	-	0	-	Excellente
RO-08	Résineux ouvert	49.79800	74.05916	13-06-2012	BL	04:55	6	100	Faible	2	E	Bonne
RO-09	Résineux ouvert	49.80797	74.04035	13-06-2012	BL	08:15	10	100	-	2	NO	Moyenne
RO-10	Résineux ouvert	49.78771	74.07308	12-06-2012	BL	07:40	20	90	-	2	E	Bonne
RO-11	Résineux ouvert	49.78914	74.07040	12-06-2012	SD	07:45	21	100	-	4	E	Bonne
RO-12	Résineux ouvert	49.78597	74.07088	12-06-2012	BL	08:40	20	100	-	3	O	Moyenne
RO-13	Résineux ouvert	49.80164	74.04132	13-06-2012	SD	07:41	12	100	-	3	N	Bonne
RO-14	Résineux ouvert	49.77568	74.08480	12-06-2012	BL	06:55	20	50	-	2	E	Excellente
RO-15	Résineux ouvert	49.77711	74.08211	12-06-2012	BL	06:20	22	40	-	2	N	n/d
RO-16	Résineux ouvert	49.80845	74.02299	17-06-2012	SD	05:05	19	10	-	1	N	Excellente
RO-17	Résineux ouvert	49.80987	74.02030	17-06-2012	BL	06:10	18	10	-	1	NO	Excellente
RO-18	Résineux ouvert	49.77109	74.08797	12-06-2012	SD	06:22	21	50	-	2	NE	Excellente
RO-19	Résineux ouvert	49.77252	74.08528	12-06-2012	SD	05:03	19	100	-	0	-	Excellente
RO-20	Résineux ouvert	49.80813	74.01810	17-06-2012	BL	04:55	18	10	-	2	-	n/d
RO-21	Résineux ouvert	49.77078	74.08308	12-06-2012	SD	05:30	20	100	-	0	-	Excellente
RO-22	Résineux ouvert	49.70808	74.15180	17-06-2012	SD	07:38	22	0	-	1	N	Bonne
RO-23	Résineux ouvert	49.70950	74.14912	17-06-2012	BL	07:05	23	0	-	1	NO	Excellente
RO-24	Résineux ouvert	49.71093	74.14644	17-06-2012	BL	07:30	22	0	Faible	0	NO	Excellente
RO-25	Résineux ouvert	49.70981	74.15400	17-06-2012	SD	07:10	23	10	-	0	-	Bonne
RO-26	Résineux ouvert	49.63764	74.20749	16-06-2012	SD	06:30	0	0	-	0	-	Excellente
RO-27	Résineux ouvert	49.63907	74.20481	16-06-2012	BL	06:20	16	95	-	0	-	Excellente
RO-28	Résineux ouvert	49.64208	74.20462	16-06-2012	BL	05:30	16	100	-	0	-	Excellente
RO-29	Résineux ouvert	49.79435	74.07700	14-06-2012	SD	06:40	13	0	-	0	N	Excellente
RO-30	Résineux ouvert	49.67267	74.18549	16-06-2012	BL	07:35	19	90	-	0	-	n/d
RO-31	Résineux ouvert	49.66939	74.18617	16-06-2012	BL	07:55	19	95	-	0	-	Bonne
RO-32	Résineux ouvert	49.66613	74.18682	16-06-2012	SD	07:06	0	0	-	0	-	Excellente
TB-01	Tourbière	49.80259	74.05599	15-06-2012	BL	04:40	6	0	-	0	-	n/d
TB-02	Tourbière	49.63913	74.21559	16-06-2012	SD	05:44	17	100	-	0	-	Excellente
TB-03	Tourbière	49.64056	74.21292	16-06-2012	SD	05:23	17	100	-	0	-	Excellente
TB-04	Tourbière	49.80433	74.05819	15-06-2012	BL	05:10	13	0	-	0	-	Excellente

¹ BL : Benoît Laliberté; SD : Simon Duval

***Annexe G :
Caractéristiques de l'habitat à proximité
des stations d'écoute***

Station	Habitat	Caractéristiques du peuplement ¹				Chicots		Strate arborescente			Strate arbustive			Strate herbacée			Couverture du sol (%)										
		Densité	Hauteur	Âge	Perturbation	10-30 cm dhp	>30cm dhp	Total	Espèces ²	%	Total	Éricacées	Arbustes	Espèces ²	%	%	Espèces ²	Mousses	Sphaignes	Lichens	Litière	Dénuqué-roc	Matière organique	Eau	Autres	Débris ligneux	
RO-05	Résineux ouverts	B	4	50	-	Peu	Peu	70	EPNO	70	5	0	5	EPNO	5	15		98									2
RO-06	Résineux ouverts	B	4	50	Chemin forestier	Peu	Peu	80	EPNO	75	5	0	5	EPNO	5	5		95									5
RO-07	Résineux ouverts	D	5	30	Coupe forestière	Peu	0	25	EPNO	25	55	25	30	EPNO	30	10		90		5						5	
RO-08	Résineux ouverts	C	4	50	-	4	1	60	EPNO	35	10	0	10	AURU	5	10	COCA	90								10	
RO-09	Résineux ouverts	-	-	-	Coupe forestière	0	4	0				50	30	20	EPNO	20		RHGR	25		35		15		25		
RO-10	Résineux ouverts	B	4	50	Chablis	1	3	70	EPNO	60	5			EPNO	2	20	CLBO	100									
RO-11	Résineux ouverts	C	4	30	-	Peu	Peu	50	SABA	50	5	0	5	SABA	5	30	CLBO	90			5					7	
RO-12	Résineux ouverts	B	4	50	-	0	0	70	EPNO	30	80	50	30	KAFE	30	10	VASP										
RO-13	Résineux ouverts	D	5	30	-	0	0	25	SABA	40				RHGR	20		COCA	100									
RO-14	Résineux ouverts	D	4	JIN	-	0	2	20	EPNO	25	30	20	0	EPNO	10	0		10		80			5			5	
RO-15	Résineux ouverts	D	4	30	-	0	0	20	EPNO	20	50	40	10	RHGR	40	40	VASP	50		50							
RO-16	Résineux ouverts	D	3	90	-	Peu	Peu	30	SASP	2				AMAM	2												
RO-17	Résineux ouverts	D	3	120	-	1	0	15	SOSP	4				EPNO	10	50		90		10							
RO-18	Résineux ouverts	B	5	30	-	0	Peu	60	EPNO	20	80	10	70	EPNO	10	50		90									
RO-19	Résineux ouverts	D	3	120	-	1	0	15	EPNO	30	40	10	30	EPNO	20	60	VASPS	45		40			5			10	
RO-20	Résineux ouverts	D	3	120	-	1	0	15	SABA	10				RHGR	10						20	10					
RO-21	Résineux ouverts	B	5	30	-	0	Peu	60	EPNO	55	40	5	35	EPNO	30	40	CLBO	90		10						3	
RO-22	Résineux ouverts	B	5	30	-	0	Peu	60	BOPA	5				BOPA	5												
RO-23	Résineux ouverts	B	5	30	-	0	Peu	60	RHGR	5				RHGR	5												
RO-24	Résineux ouverts	B	5	30	-	0	Peu	60	EPNO	70	30	10	20	EPNO	25	20	CLBO	95					2			3	
RO-25	Résineux ouverts	B	5	30	-	0	Peu	60	ECSP	5				ECSP	5		KAFE										
RO-26	Résineux ouverts	-	-	-	-	0	0				60	25	35	EPNO	35												
RO-27	Résineux ouverts	-	-	-	-	0	0							RHGR	15												
RO-28	Résineux ouverts	-	-	-	-	0	0							KAFE	10	10	VASP	90		10							
RO-29	Résineux ouverts	B	4	30	-	0	0	70	EPNO	70	40	20	20	EPNO	20	40		90		2						8	
RO-30	Résineux ouverts	B	4	30	-	0	0	70	RHGR	20				RHGR	20												
RO-31	Résineux ouverts	C	4	120	-	Beaucoup	Peu	50	EPNO	50	55	45	10	EPNO	10	30		75		10						15	
RO-32	Résineux ouverts	C	4	120	-	Beaucoup	Peu	50	RHGR	30				ECSP	15												
RO-33	Résineux ouverts	D	4	120	-	0	5	10	EPNO	10	60	50	10	RHGR	40	50	VASP	65		35							
RO-34	Résineux ouverts	D	4	120	-	0	5	10	EPNO	10				EPNO	10		COCA										
RO-35	Résineux ouverts	C	4	120	-	0	4	25	EPNO	25	10	0	10	EPNO	10	70	RHGR	90		10						10	

Station	Habitat	Caractéristiques du peuplement ¹				Chicots		Strate arborescente			Strate arbustive				Strate herbacée				Couverture du sol (%)														
		Densité	Hauteur	Âge	Perturbation	10-30 cm dhp	>30cm dhp	Total	Espèces ²	%	Total	Éricacées	Arbustes	Espèces ²	%	%	Espèces ²	Mousses	Sphaignes	Lichens	Litière	Dénuqué-roc	Matière organique	Eau	Autres	Débris ligneux							
RO-25	Résineux ouverts	D	3	120	-	Peu	Peu	40	EPNO	40	85	65	20	EPNO	20	15		75									25						
RO-26	Résineux ouverts	C	4	30	-	0	Peu	45	EPNO	43	45	35	10	EPNO	10	40		40			60						2						
									MELA	2																							
RO-27	Résineux ouverts	D	3	120	-	1	4	10	EPNO	10	40	20	20	KAFE	20	30	VASP	90		10						10							
RO-28	Résineux ouverts	D	3	120	-	0	5	15	EPNO	15	65	50	15	EPNO	15	5	VASP	90								10							
RO-29	Résineux ouverts	B	4	50	-	0	0	60	EPNO	40	40	30	10	EPNO	10	20		90		5						5							
RO-30	Résineux ouverts	D	3	120	-	0	3	20																		10							
									EPNO	20	50	40	10	RHGR	20																		
RO-31	Résineux ouverts	D	3	120	-	0	0	10	EPNO	10	90	70	20	KAFE	35	5	VASP	100															
RO-32	Résineux ouverts	B	3	120	-	0	Peu	70	SABA	60	25	0	0	EPNO	5	20	CLBO	95								5							
									EPNO	10				SABA	10																		
TB-01	Tourbière	D	4	50	-	1	3	20	EPNO	10	80	40	40	AUSP	20	0	RHGR	100															
									MELA	10				MELA	15																		
TB-02	Tourbière	D	6	30	-	0	Peu	25	EPNO	25	50	15	35	EPNO	35	60	GRSP	40	40						10								
TB-03	Tourbière	D	6	30	-	0	Peu	25	EPNO	25	35	15	20	EPNO	20	80	GRSP	33	65						2								
TB-04	Tourbière	-	-	-	-	0	0																										

¹ Densité : A : 80-100 %; B : 60-80 %; C : 40-60 %; D : 20-40 %. Hauteur : 1 : >22 m; 2 : 17-22 m; 3 : 12-17 m; 4 : 7-12 m; 5 : 4-7 m; 6 : 2-4 m.

² Espèces : AMAM : amélanchier d'Amérique; AURU : aulne rugueux; AUSP : Aulne sp.; BOPA : bouleau à papier; CLBO : clintonie boréale; COCA : cornouiller du Canada; ECSP : éricacées sp.; EPNO : épinette noire; ERAM : érythron d'Amérique; ERSP : érable sp.; FOUG : fougère sp.; GRSP : graminées; LYSP : lycopode sp.; MACA : maianthème du Canada; MELA : mélèze laricin; MYBA : myrique baumier; PEFT : peuplier faux-tremble; PIPU : pigamon pubescent; PYSP : pyrolle sp.; RHGR : rhododendron du Groenland; SABA : sapin baumier; SASP : saule sp.; SOSP : sorbier sp.; STBO : stellaire boréale; TRSP : tréfle sp.; VASP : vaccinium sp.

***Annexe H :
Conditions d'inventaire pour les
indices d'abondance***

Annexe H : Conditions d'inventaire pour les indices d'abondance

Station	Habitat	Méthode	Superficie couverte (ha)	Date	Début	Fin	Latitude départ	Longitude départ	Latitude fin	Longitude fin	Observateurs	Température	Nébulosité	Précipitations	Force du vent	Origine du vent	Condition d'observation
MR-01	Milieu riverain	Point d'observation	n/a	13-06-2012	11:15	11:30	49.79660	74.06171	n/a	n/a	BL + SD	15	10	0	1	-	Excellentes
MR-02	Milieu riverain	Transect linéaire	26,38	14-06-1012	09:15	10:10	49.80344	74.07924	49.79379	74.08595	BL + SD	16	0	0	0	-	Excellentes
MR-04	Milieu riverain	Transect linéaire	19,44	16-06-2012	09:25	09:55	49.65669	74.17795	49.65877	74.17238	BL + SD	20	20	0	2	S	Excellentes
MR-05(a)	Milieu riverain	Point d'observation	n/a	17-06-2012	07:55	08:10	49.71124	74.15132	n/a	n/a	SD	24	0	0	2	N	Moyennes
MR-05(b)	Milieu riverain	Point d'observation	n/a	17-06-2012	07:55	08:10	49.71267	74.14864	n/a	n/a	BL	24	0	0	2	N	Moyennes
MR-06	Milieu riverain	Point d'observation	n/a	15-06-2012	05:30	05:45	49.80267	74.06138	n/a	n/a	BL	14	0	0	0	-	Excellentes
TO-01	Tourbière à mares	Dénombrement complet	7,90	13-06-2012	09:25	09:45	49.80488	74.03567	n/a	n/a	BL + SD	12	100	0	1	NO	Bonnes
TO-02	Tourbière à mares	Dénombrement complet	18,00	13-06-2012	10:30	10:58	49.80251	74.06780	n/a	n/a	BL + SD	15	30	0	1	NO	Excellentes
TO-04	Tourbière à mares	Transect linéaire	24,32	16-06-2012	08:30	08:50	49.81802	74.05660	49.82156	74.05303	BL + SD	20	90	0	0	-	n/d
TO-05	Tourbière à mares	Transect linéaire	37,97	17-06-2012	09:00	09:30	49.81431	73.92040	49.81384	73.91809	BL	24	0	0	3	NO	Excellentes

***Annexe I :
Caractéristiques de l'habitat pour les
indices d'abondance***

Annexe I : Caractéristiques de l'habitat pour les indices d'abondance

Station	Type de milieu humide	Précision	Largeur cours d'eau (m)	Couverture sol (%)					Bande riveraine		Chicots	
				Eau	Arbustes	Sphaigne/mousses	Éricacées	Herbacées	Largeur (m)	Composition ¹	>30 cm DHP ²	10-30 cm DHP ²
MR-01	Milieu riverain	Lac	n/a	70	-	-	-	30	15,0	RHGR, KAFE	-	Peu
MR-02	Milieu riverain	Cours d'eau	1,5	40	-	-	30	30	15,0	EPNO, MELA	-	Peu
MR-04	Milieu riverain	Cours d'eau	4,0	50	-	-	10	40	10,0	EPNO, MELA	-	Peu
MR-05(a)	Milieu riverain	Lac	n/a	80	20	-	-	-	5,0	AUSP	-	-
MR-05(b)	Milieu riverain	Lac	n/a	80	-	-	20	-	5,0	MYBA	-	Quelques-uns
MR-06	Milieu riverain	Cours d'eau	3,0	50	-	-	-	50	5,0	EPNO	Peu	Quelques-uns
TO-01	Tourbière à mares	-	n/a	20	-	40	10	-	-	-	-	-
TO-02	Tourbière à mares	-	n/a	10	-	70	10	10	10,0	EPNO, MELA, AUSP	-	-
TO-04	Tourbière à mares	-	n/a	40	-	60	-	-	15,0	MELA	-	Peu
TO-05	Tourbière à mares	-	n/a	10	-	55	10	25	-	-	-	Peu

¹ AUSP : aulne sp.; EPNO : épinette noire; KAFE : kalmia à feuilles étroites; MELA : mélèze laricin; MYBA : myrique baumier; RHGR : rhododendron du Groenland

² DHP : diamètre à hauteur de poitrine

Annexe J :
Liste complète des oiseaux

Annexe J : Liste complète des oiseaux

Espèce	Nom scientifique	Nom anglais	Entraco	ÉPOQ ¹	2 ^e Atlas des oiseaux nicheurs	SOS-POP ⁴	GENIVAR
Anatidae							
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	Canada Goose	+	M,N	P	-	NF
Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>	Wood Duck	-	N	-	-	H
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	American Black Duck	+	M,N	JE	-	JE
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard	+	-	-	-	H
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	Northern Shoveler	-	-	-	-	H
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	Northern Pintail	-	N	-	-	-
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Green-winged Teal	+	M,N	H	-	JE
Fuligule à collier	<i>Aythya collaris</i>	Ring-necked Duck	+	N	H	-	JE
Fuligule milouinan	<i>Aythya marila</i>	Greater Scaup	+	N	-	-	-
Petit Fuligule	<i>Aythya affinis</i>	Lesser Scaup	+	-	-	-	-
Macreuse à front blanc	<i>Melanitta perspicillata</i>	Surf Scoter	+	-	-	-	-
Macreuse à bec jaune	<i>Melanitta americana</i>	Black Scoter	+	-	-	-	-
Petit Garrot	<i>Bucephala albeola</i>	Bufflehead	+	M	H	-	JE
Garrot à oeil d'or	<i>Bucephala clangula</i>	Common Goldeneye	+	M,N	JE	-	JE
Garrot d'Islande	<i>Bucephala islandica</i>	Barrow's Goldeneye	+	-	-	-	-
Harle couronné	<i>Lophodytes cucullatus</i>	Hooded Merganser	+	-	-	-	P
Grand Harle	<i>Mergus merganser</i>	Common Merganser	+	M,N	JE	-	JE
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	Red-breasted Merganser	-	N	-	-	H
Phasianidae							
Gélinotte huppée	<i>Bonasa umbellus</i>	Ruffed Grouse	-	H,M,N	JE	-	-
Tétras du Canada	<i>Falcapennis canadensis</i>	Spruce Grouse	-	H,M,N	JE	-	-
Lagopède des saules	<i>Lagopus lagopus</i>	Willow Ptarmigan	-	H	-	-	-
Tétras à queue fine	<i>Tympanuchus phasianellus</i>	Sharp-tailed Grouse	-	H	-	-	-
Gaviidae							
Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>	Common Loon	+	M,N	T	-	JE
Phalacrocoracidae							
Ardeidae							
Butor d'Amérique	<i>Botaurus lentiginosus</i>	American Bittern	+	-	S	-	S
Grand Héron	<i>Ardea herodias</i>	Great Blue Heron	+	M,N	H	-	NJ
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	Great Egret	-	N	-	-	-
Cathartidae							
Urubu à tête rouge	<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	-	M	-	-	-
Pandionidae							
Balibuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	-	M,N	-	-	H
Accipitridae							
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Bald Eagle	-	N	H	-	H
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Northern Harrier	-	N	-	-	H
Épervier brun	<i>Accipiter striatus</i>	Sharp-shinned Hawk	-	N	H	-	A
Petite Buse	<i>Buteo platypterus</i>	Broad-winged Hawk	-	N	-	-	-
Buse à queue rousse	<i>Buteo jamaicensis</i>	Red-tailed Hawk	-	M,N	A	-	S
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>	Rough-legged Hawk	-	M	-	-	-
Falconidae							
Crécerelle d'Amérique	<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel	-	M,N	A	-	P
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Merlin	-	N	H	-	-
Gruidae							
Grue du Canada	<i>Grus canadensis</i>	Sandhill Crane	-	N	-	-	-
Charadriidae							
Pluvier semipalmé	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Semipalmated Plover	-	M	-	-	-
Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus</i>	Killdeer	+	M,N	A	-	-
Scolopacidae							
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularius</i>	Spotted Sandpiper	+	M,N	DD	-	P
Chevalier solitaire	<i>Tringa solitaria</i>	Solitary Sandpiper	-	N	DD	-	S
Grand Chevalier	<i>Tringa melanoleuca</i>	Greater Yellowlegs	+	M,N	DD	-	DD
Bécasseau à croupion blanc	<i>Calidris fuscicollis</i>	White-rumped Sandpiper	-	M	-	-	-
Bécasseau à poitrine cendrée	<i>Calidris melanotos</i>	Pectoral Sandpiper	-	M	-	-	-
Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>	Wilson's Snipe	+	M,N	A	-	S
Bécasse d'Amérique	<i>Scolopax minor</i>	American Woodcock	-	N	DD	-	H
Laridae							
Goéland à bec cerclé	<i>Larus delawarensis</i>	Ring-billed Gull	-	M,N	H	-	-
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Herring Gull	+	M,N	H	-	NO
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Common Tern	-	N	-	-	-
Columbidae							
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	Rock Pigeon	-	H,N	-	-	-
Tourterelle triste	<i>Zenaida macroura</i>	Mourning Dove	-	N	H	-	-
Strigidae							
Grand-duc d'Amérique	<i>Bubo virginianus</i>	Great Horned Owl	-	H,N	-	-	H
Chouette épervière	<i>Surnia ulula</i>	Northern Hawk Owl	-	M,N	-	-	-
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	Short-eared Owl	-	-	-	H	-
Nyctale de Tengmalm	<i>Aegolius funereus</i>	Boreal Owl	-	-	S	-	-
Caprimulgidae							
Engoulevent d'Amérique	<i>Chordeiles minor</i>	Common Nighthawk	-	N	C	-	S
Trochilidae							
Colibri à gorge rubis	<i>Archilochus colubris</i>	Ruby-throated Hummingbird	+	N	-	-	-
Alcedinidae							
Martin-pêcheur d'Amérique	<i>Megaceryle alcyon</i>	Belted Kingfisher	-	M,N	AT	-	H
Picidae							
Pic maculé	<i>Sphyrapicus varius</i>	Yellow-bellied Sapsucker	-	M	NJ	-	S
Pic mineur	<i>Picooides pubescens</i>	Downy Woodpecker	-	N	H	-	-
Pic chevelu	<i>Picooides villosus</i>	Hairy Woodpecker	-	M,N	A	-	NJ
Pic à dos rayé	<i>Picooides dorsalis</i>	American Three-toed Woodpecker	-	N	-	-	S
Pic à dos noir	<i>Picooides arcticus</i>	Black-backed Woodpecker	-	M,N	S	-	A
Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	Northern Flicker	+	M,N	NO	-	A

Espèce	Nom scientifique	Nom anglais	Entraco	ÉPOQ ¹	2 ^e Atlas des oiseaux nicheurs	SOS-POP ⁴	GENIVAR
Grand Pic	<i>Dryocopus pileatus</i>	Pileated Woodpecker	-	-	NJ	-	-
Tyrannidae							
Moucherolle à côtés olive	<i>Contopus cooperi</i>	Olive-sided Flycatcher	-	N	A	-	P
Moucherolle à ventre jaune	<i>Empidonax flaviventris</i>	Yellow-bellied Flycatcher	+	N	S	-	S
Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	Alder Flycatcher	+	N	A	-	S
Moucherolle tchébec	<i>Empidonax minimus</i>	Least Flycatcher	-	N	A	-	S
Laniidae							
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	Northern Shrike	-	M	-	-	-
Vireonidae							
Viréo à tête bleue	<i>Vireo solitarius</i>	Blue-headed Vireo	+	N	DD	-	AT
Viréo de Philadelphie	<i>Vireo philadelphicus</i>	Philadelphia Vireo	+	N	A	-	P
Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	Red-eyed Vireo	+	M,N	M	-	S
Corvidae							
Mésangeai du Canada	<i>Perisoreus canadensis</i>	Gray Jay	-	H,M,N	JE	-	JE
Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>	Blue Jay	-	H,N	-	-	-
Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	American Crow	-	H,M,N	H	-	H
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	-	H,M,N	P	-	H
Alaudidae							
Alouette hausse-col	<i>Eremophila alpestris</i>	Horned Lark	+	-	-	-	-
Hirundinidae							
Hirondelle bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>	Tree Swallow	+	M,N	NO	-	H
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	Bank Swallow	+	N	-	-	-
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	+	N	-	-	-
Paridae							
Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>	Black-capped Chickadee	-	H,M,N	H	-	H
Mésange à tête brune	<i>Poecile hudsonicus</i>	Boreal Chickadee	-	H,M,N	A	-	H
Sittidae							
Sittelle à poitrine rousse	<i>Sitta canadensis</i>	Red-breasted Nuthatch	-	H,M,N	NJ	-	S
Certhiidae							
Troglodytidae							
Troglodyte des forêts	<i>Troglodytes hiemalis</i>	Winter Wren	+	M,N	-	-	S
Regulidae							
Roitelet à couronne dorée	<i>Regulus satrapa</i>	Golden-crowned Kinglet	+	M,N	JE	-	A
Roitelet à couronne rubis	<i>Regulus calendula</i>	Ruby-crowned Kinglet	+	M,N	AT	-	A
Muscicapidae							
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Northern Wheatear	-	M	-	-	-
Turdidae							
Merlebleu de l'Est	<i>Sialia sialis</i>	Eastern Bluebird	-	M,N	H	-	-
Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>	Veery	-	-	S	-	-
Grive de Bicknell	<i>Catharus bicknelli</i>	Bicknell's Thrush	+	-	-	-	-
Grive à dos olive	<i>Catharus ustulatus</i>	Swainson's Thrush	+	M,N	AT	-	S
Grive solitaire	<i>Catharus guttatus</i>	Hermit Thrush	+	M,N	A	-	A
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	American Robin	+	M,N	AT	-	H
Mimidae							
Moqueur polyglotte	<i>Mimus polyglottos</i>	Northern Mockingbird	+	-	-	-	-
Sturnidae							
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	European Starling	-	H,N	-	-	-
Motacillidae							
Pipit d'Amérique	<i>Anthus rubescens</i>	American Pipit	-	M	-	-	-
Bombycillidae							
Jaseur boréal	<i>Bombycilla garrulus</i>	Bohemian Waxwing	-	N	-	-	-
Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Cedar Waxwing	-	N	P	-	S
Parulidae							
Paruline couronnée	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Ovenbird	-	N	S	-	-
Paruline des ruisseaux	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Northern Waterthrush	+	M,N	M	-	S
Paruline noir et blanc	<i>Mniotilta varia</i>	Black-and-white Warbler	+	N	-	-	S
Paruline obscure	<i>Oreothlypis peregrina</i>	Tennessee Warbler	+	N	A	-	A
Paruline à joues grises	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Nashville Warbler	+	M,N	A	-	S
Paruline à gorge grise	<i>Oporornis agilis</i>	Connecticut Warbler	-	N	-	-	-
Paruline triste	<i>Geothlypis philadelphia</i>	Mourning Warbler	+	N	A	-	-
Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	Common Yellowthroat	+	N	A	-	A
Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>	American Redstart	+	N	A	-	S
Paruline tigrée	<i>Setophaga tigrina</i>	Cape May Warbler	+	-	-	-	-
Paruline à tête cendrée	<i>Setophaga magnolia</i>	Magnolia Warbler	+	M,N	A	-	A
Paruline à poitrine baie	<i>Setophaga castanea</i>	Bay-breasted Warbler	+	N	S	-	S
Paruline à gorge orangée	<i>Setophaga fusca</i>	Blackburnian Warbler	-	-	S	-	S
Paruline jaune	<i>Setophaga petechia</i>	Yellow Warbler	+	N	S	-	S
Paruline à flancs marron	<i>Setophaga pensylvanica</i>	Chestnut-sided Warbler	-	-	S	-	-
Paruline rayée	<i>Setophaga striata</i>	Blackpoll Warbler	-	N	S	-	-
Paruline bleue	<i>Setophaga caerulescens</i>	Black-throated Blue Warbler	-	-	S	-	-
Paruline à couronne rousse	<i>Setophaga palmarum</i>	Palm Warbler	+	N	A	-	AT
Paruline des pins	<i>Setophaga pinus</i>	Pine Warbler	-	N	-	-	-
Paruline à croupion jaune	<i>Setophaga coronata</i>	Yellow-rumped Warbler	+	M,N	AT	-	A
Paruline à gorge noire	<i>Setophaga virens</i>	Black-throated Green Warbler	+	M,N	C	-	S
Paruline du Canada	<i>Cardellina canadensis</i>	Canada Warbler	-	-	-	-	S
Paruline à calotte noire	<i>Cardellina pusilla</i>	Wilson's Warbler	-	N	AT	-	S
Emberizidae							
Bruant hudsonien	<i>Spizella arborea</i>	American Tree Sparrow	-	M	-	-	-
Bruant familier	<i>Spizella passerina</i>	Chipping Sparrow	+	N	S	-	-
Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Savannah Sparrow	+	N	-	-	A
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	Song Sparrow	+	N	-	-	-
Bruant de Lincoln	<i>Melospiza lincolnii</i>	Lincoln's Sparrow	+	M,N	A	-	A
Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>	Swamp Sparrow	-	N	AT	-	H
Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>	White-throated Sparrow	+	M,N	NJ	-	A
Bruant à couronne blanche	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	White-crowned Sparrow	-	M	-	-	-
Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>	Dark-eyed Junco	+	M,N	AT	-	A

Espèce	Nom scientifique	Nom anglais	Entraco	ÉPOQ ¹	2 ^e Atlas des oiseaux nicheurs	SOS-POP ⁴	GENIVAR
Icteridae							
Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Red-winged Blackbird	-	N	-	-	H
Quiscale rouilleux	<i>Euphagus carolinus</i>	Rusty Blackbird	-	M,N	A	A	A
Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	Common Grackle	-	N	AT	-	-
Fringillidae							
Durbec des sapins	<i>Pinicola enucleator</i>	Pine Grosbeak	-	H	S	-	S
Roselin pourpré	<i>Carpodacus purpureus</i>	Purple Finch	+	M,N	S	-	S
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	Red Crossbill	-	-	H	-	-
Bec-croisé bifascié	<i>Loxia leucoptera</i>	White-winged Crossbill	-	N	H	-	S
Sizerin flammé	<i>Acanthis flammea</i>	Common Redpoll	-	H,M,N	-	-	-
Tarin des pins	<i>Spinus pinus</i>	Pine Siskin	+	H,M,N	H	-	S
Chardonneret jaune	<i>Spinus tristis</i>	American Goldfinch	-	M,N	P	-	-
Gros-bec errant	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	Evening Grosbeak	+	H,N	-	-	-
Passeridae							
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	House Sparrow	-	H,N	-	-	-

***Annexe K :
Superficie, type et situation des milieux
humides impactés par le projet d'implantation
du complexe minier***

Annexe K : Superficie, type et situation des milieux humides impactés par le projet minier

Bloc	N° de milieu	Type de milieu	Superficie (ha)	Perte (ha)	Présence d'espèces vulnérables désignées	Lien hydrologique	Situation ¹
A	1	Marécage arbustif	4,14	0,54	Non	Oui	3
	2	Tourbière ombrotrophe	1,31	1,31	Non	Non	3
	3	Tourbière ombrotrophe	0,38	0,38	Non	Non	3
	4	Tourbière ombrotrophe	5,12	5,12	Non	Oui	3
	5	Tourbière boisée	14,26	14,26	Non	Non	3
	6	Tourbière boisée	3,33	3,33	Non	Oui	3
	7	Marécage arboré	4,42	0,27	Non	Oui	3
	8	Marécage arboré perturbé	13,48	0,84	Non	Non	3
	9	Marécage arboré perturbé	10,70	3,96	Non	Oui	3
	10	Tourbière ombrotrophe	0,51	0,51	Non	Non	3
Total			57,65	30,52	-	-	-
B	1	Marécage arbustif	1,81	0,81	Non	Oui	3
	2	Marécage arbustif	1,15	1,15	Non	Oui	3
	3	Marécage arbustif	0,63	0,63	Non	Oui	3
	4	Marécage arbustif	0,39	0,39	Non	Non	1
	5	Marécage arbustif	0,75	0,75	Non	Oui	3
	6	Marécage arbustif	5,21	5,21	Non	Oui	3
	7	Marécage arbustif	3,30	2,51	Non	Oui	3
	8	Marécage arbustif	0,42	0,42	Non	Oui	3
	9	Marais	1,09	1,09	Non	Oui	3
	10	Marécage arbustif	0,49	0,49	Non	Oui	3
	11	Marécage arbustif	0,33	0,33	Non	Oui	3
	12	Marécage arbustif	0,31	0,31	Non	Oui	3
	13	Tourbière ombrotrophe	47,27	14,59	Non	Oui	3
	14	Tourbière ombrotrophe	3,56	3,56	Non	Oui	3
	15	Tourbière ombrotrophe	0,60	0,60	Non	Oui	3
	16	Tourbière ombrotrophe	6,66	6,66	Non	Oui	3
	17	Tourbière ombrotrophe	6,59	6,59	Non	Oui	3
	18	Tourbière ombrotrophe	1,45	1,45	Non	Oui	3
	19	Tourbière ombrotrophe	5,27	5,23	Non	Non	3
	20	Tourbière boisée	42,31	34,88	Non	Oui	3
	21	Tourbière boisée	4,79	4,57	Non	Non	3
	22	Tourbière boisée	14,96	6,54	Non	Non	3
	23	Tourbière boisée	7,08	7,08	Non	Oui	3
	24	Tourbière boisée	8,80	8,80	Non	Non	3
	25	Tourbière boisée	3,36	1,00	Non	Non	3
	26	Tourbière boisée	4,90	4,90	Non	Non	3
	27	Marécage arboré perturbé	6,94	6,94	Non	Non	2
	28	Tourbière ombrotrophe	0,79	0,79	Non	Oui	3
	29	Tourbière ombrotrophe	4,16	4,16	Non	Oui	3
	30	Tourbière ombrotrophe	0,19	0,19	Non	Oui	3
	31	Tourbière boisée	9,22	7,39	Non	Non	3
Total			194,78	140,01	-	-	-

Bloc	N° de milieu	Type de milieu	Superficie (ha)	Perte (ha)	Présence d'espèces vulnérables désignées	Lien hydrologique	Situation ¹
C	1	Marécage arbustif	1,11	0,85	Non	Oui	3
	Total		1,11	0,85	-	-	-
D	1	Marécage arbustif	0,08	0,08	Non	Oui	3
	2	Marécage arbustif	5,93	5,93	Non	Oui	3
	3	Tourbière boisée	6,04	6,04	Non	Oui	3
	4	Tourbière boisée	1,23	1,23	Non	Oui	3
	5	Tourbière boisée	4,26	4,26	Non	Oui	3
	6	Marécage arbustif	0,09	0,09	Non	Oui	3
	7	Marécage arbustif	0,25	0,25	Non	Oui	3
	8	Marécage arbustif	0,26	0,26	Non	Non	1
	9	Marécage arbustif	2,83	2,83	Non	Oui	3
	10	Marécage arbustif	1,72	1,72	Non	Oui	3
	11	Marais	0,80	0,80	Non	Non	1
	12	Tourbière boisée	2,14	2,14	Non	Oui	3
	13	Tourbière ombrotrophe	0,24	0,24	Non	Oui	3
	14	Marécage arbustif	2,20	2,20	Non	Oui	3
	15	Marécage arboré	6,22	0,38	Non	Oui	3
	16	Marécage arboré	3,27	3,27	Non	Oui	3
	17	Tourbière boisée	0,85	0,85	Non	Oui	3
	18	Marécage arbustif	0,18	0,18	Non	Oui	3
	Total		38,59	32,74	-	-	-

¹ Selon la classification du MDDEP (2008)

***Annexe L :
Superficie, type et situation des milieux
humides impactés par le projet de construction
de voie ferrée***

Annexe L : Superficie, type et situation des milieux humides impactés par le projet de construction de voie ferrée

Bloc	N° de milieu	Type de milieu	Superficie (ha)	Perte (ha)	Présence d'espèces vulnérables désignées	Lien hydrologique	Situation
E	1	Tourbière boisée	3,82	0,48	Non	Non	3
	1	Tourbière boisée	3,06	0,10	Non	Non	3
F	2	Tourbière boisée	4,49	0,56	Non	Non	3
	3	Tourbière minérotrophe	16,19	0,06	Non	Non	3
	Total		23,74	0,72			
	1	Marécage arbustif	14,42	0,22	Non	Oui	3
	2	Tourbière boisée	22,60	2,85	Non	Non	3
	3	Tourbière boisée	10,98	0,00	Non	Non	3
	4	Tourbière boisée	13,63	1,02	Non	Non	3
	5	Tourbière minérotrophe	1,16	0,02	Non	Non	3
	6	Tourbière boisée	0,08	0,04	Non	Non	3
	7	Tourbière boisée	1,13	0,08	Non	Non	3
	8	Tourbière boisée	40,05	0,75	Non	Non	3
	9	Tourbière boisée	0,18	0,02	Non	Non	3
	10	Tourbière boisée	11,20	0,46	Non	Non	3
	11	Tourbière boisée	17,41	0,24	Non	Non	3
G	12	Tourbière boisée	1,31	0,11	Non	Non	3
	13	Marécage arbustif	5,66	0,12	Non	Oui	3
	14	Marécage arbustif	0,49	0,01	Non	Non	1
	15	Tourbière ombrotrophe	3,56	0,35	Non	Non	3
	16	Tourbière boisée	7,85	0,39	Non	Non	3
	17	Tourbière boisée	14,48	0,23	Non	Non	3
	18	Tourbière boisée	6,73	0,64	Non	Non	3
	19	Tourbière ombrotrophe	0,10	0,08	Non	Non	3
	20	Tourbière boisée	17,41	0,24	Non	Non	3
	21	Tourbière ombrotrophe	3,76	0,52	Non	Non	3
	22	Tourbière boisée	11,79	0,25	Non	Non	3
	23	Tourbière boisée perturbée	8,53	1,07	Non	Non	3
	Total		214,51	9,71	-	-	-
H	1	Tourbière boisée	1,77	0,07	Non	Non	3
	1	Marécage arbustif	0,82	0,07	Non	Non	1
	2	Tourbière boisée perturbée	2,65	0,07	Non	Non	3
	3	Tourbière boisée perturbée	1,04	0,15	Non	Non	3
	4	Tourbière boisée perturbée	2,43	0,54	Non	Non	3
	5	Tourbière boisée perturbée	0,97	0,10	Non	Non	3
	6	Marécage arbustif	0,91	0,29	Non	Non	1
I	7	Tourbière ombrotrophe	0,93	0,25	Non	Non	3
	8	Tourbière boisée	7,52	0,94	Non	Non	3
	9	Tourbière ombrotrophe	1,60	0,17	Non	Non	3
	10	Tourbière boisée perturbée	0,45	0,10	Non	Non	3
	11	Tourbière boisée	5,99	0,56	Non	Non	3
	12	Tourbière boisée	1,13	0,15	Non	Non	3
	13	Tourbière boisée	3,25	0,06	Non	Non	3

Bloc	N° de milieu	Type de milieu	Superficie (ha)	Perte (ha)	Présence d'espèces vulnérables désignées	Lien hydrologique	Situation
	Total		29,69	3,44	-	-	-
J	1	Tourbière minérotrophe	2,27	0,52	Non	Non	3
K	1	Tourbière minérotrophe	3,35	0,01	Non	Non	3
L	1	Tourbière boisée	8,22	1,20	Non	Non	3
M	1	Tourbière ombrotrophe	11,03	0,29	Non	Non	3
Total				16,42			

***Annexe M :
Estimation des pertes de couples d'oiseaux
terrestres et de rivage par espèce et habitat au
site d'implantation du complexe minier***

Annexe M : Estimation des pertes de couples d'oiseaux terrestres et de rivage par espèce et habitat au site d'implantation du complexe minier

Nom espèce	Résineux ouvert			Résineux fermé			Régénération			Mélangé			Tourbière ¹			Tourbière ²			Milieu riverain		
	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.
Bec-croisé bifascié	-	-	-	-	13,28	64,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bruant à gorge blanche	20,94	92,55	164,16	-	185,88	417,48	44,02	272,17	500,32	-	54,44	119,77	-	92,42	199,14	-	20,97	53,34	-	1,07	2,58
Bruant de Lincoln	-	4,51	22,28	-	-	-	-	30,24	110,08	-	-	-	-	30,81	66,38	-	2,55	5,55	-	1,07	2,58
Bruant des marais	-	2,26	15,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,60	3,43	5,26
Bruant des prés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,11	11,09	-	-	-	-
Grimpereau brun	-	2,26	15,03	-	39,83	122,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grive à dos olive	-	13,54	47,56	-	79,66	180,65	-	10,08	58,42	-	-	-	-	30,81	92,42	-	-	-	-	-	-
Grive solitaire	-	4,51	22,28	-	53,11	171,33	-	10,08	58,42	-	-	-	-	15,40	46,21	-	-	-	-	-	-
Hirondelle bicoloré	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,56	1,68	-	0,53	1,29	-
Jaseur d'Amérique	-	7,90	33,41	-	-	-	-	25,20	123,79	-	-	-	-	15,40	46,21	-	-	-	-	-	-
Junco ardoisé	-	21,44	59,11	-	79,66	205,62	-	110,88	248,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Merle d'Amérique	-	6,77	28,16	-	-	-	-	-	-	-	10,89	32,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mésangeai du Canada	-	7,90	27,86	-	39,83	113,20	-	10,08	58,42	-	-	-	-	7,70	23,11	-	-	-	-	-	-
Mésange à tête brune	-	-	-	-	19,92	75,74	-	-	-	-	5,44	16,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mésange à tête noire	-	1,13	7,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Moucherolle des aulnes	-	6,77	28,16	-	-	-	-	70,56	200,12	-	10,89	32,66	-	61,62	-	-	1,51	4,54	1,93	2,64	3,36
Moucherolle à côtés olive	-	2,26	15,03	-	-	-	-	40,32	130,18	-	-	-	-	15,40	46,21	-	-	-	-	0,79	1,90
Moucherolle tchébec	-	4,51	30,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Moucherolle à ventre jaune	-	6,77	28,16	-	39,83	122,29	-	30,24	110,08	-	10,89	32,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline du Canada	-	-	-	-	-	-	-	20,16	86,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline à croupion jaune	-	47,40	101,23	-	132,77	276,91	-	50,40	206,03	-	21,78	46,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline à calotte noire	-	2,26	15,03	-	13,28	64,70	-	40,32	154,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline à couronne rousse	-	4,51	22,28	-	13,28	64,70	-	60,48	204,04	-	-	-	11,31	61,62	111,92	1,33	7,12	12,90	1,60	3,43	5,26
Paruline flamboyante	-	6,77	28,16	-	26,55	96,63	-	10,08	58,42	10,89	32,66	54,44	-	15,40	46,21	-	-	-	-	-	-
Paruline à gorge noire	-	2,26	15,03	-	26,55	129,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline jaune	-	4,51	30,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline à joues grises	3,50	76,75	149,99	3,37	106,22	209,06	-	50,40	170,60	10,89	32,66	54,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline masquée	-	11,29	37,93	-	26,55	96,63	-	70,56	179,64	-	21,78	46,92	48,83	107,83	166,82	-	4,07	10,46	0,70	9,06	17,41
Paruline noir et blanc	-	4,51	22,28	-	-	-	-	20,16	86,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline obscure	-	4,51	30,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline à poitrine baie	-	4,51	22,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline des ruisseaux	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,40	46,21	-	-	-	-	-	-
Paruline à tête cendrée	-	27,09	71,08	-	79,66	205,62	-	80,64	213,44	10,89	32,66	54,44	-	15,40	46,21	-	-	-	-	-	-
Pic chevelu	-	2,26	15,03	-	-	-	-	10,08	58,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pic à dos noir	-	2,26	15,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pic flamboyant	-	3,39	17,48	-	-	-	-	10,08	43,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pic maculé	-	2,26	15,03	-	-	-	-	5,04	29,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pic à dos rayé	-	2,26	15,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quiscale rouilleux	-	3,39	17,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,79	1,90
Roitelet à couronne dorée	-	24,83	68,28	-	106,22	254,23	-	-	-	-	32,66	74,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Roitelet à couronne rubis	2,21	56,43	110,65	-	79,66	205,62	-	85,68	226,44	-	32,66	74,36	-	15,40	46,21	-	-	-	-	-	-
Roselin pourpré	-	-	-	-	-	-	-	10,08	58,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sittelle à poitrine rousse	-	10,16	33,06	-	13,28	64,70	-	25,20	94,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarin des pins	-	2,26	15,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Troglodyte des forêts	-	4,51	22,28	-	39,83	122,29	-	20,16	86,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viréo de Philadelphie	-	4,51	22,28	-	-	-	-	20,16	116,85	-	10,89	32,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viréo à tête bleue	-	6,77	28,16	-	39,83	122,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viréo aux yeux rouges	-	4,51	22,28	-	-	-	-	20,16	86,96	-	10,89	32,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chevalier solitaire	-	-	-	-	-	-	-	10,08	58,42	-	-	-	-	-	-	0,76	2,27	-	-	-	-
Grand Chevalier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,88	9,31	15,75	-	-	-	-

¹ Données provenant des points d'écoute.

² Données provenant des transects d'indice d'abondance linéaire.

***Annexe N :
Estimation des pertes de couples d'oiseaux
terrestres et de rivage par espèce et
habitat dans le cadre du projet de
construction de voie ferrée***

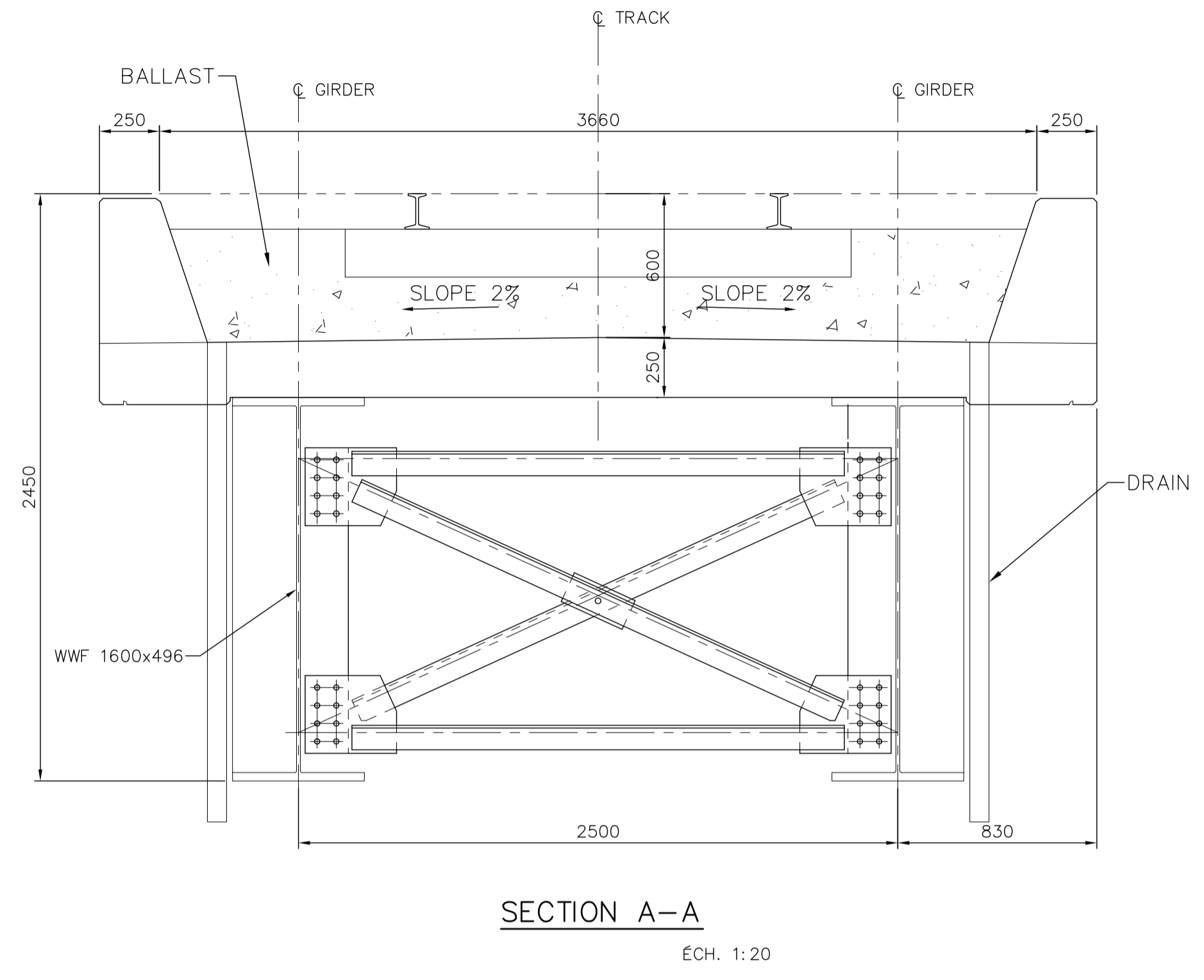
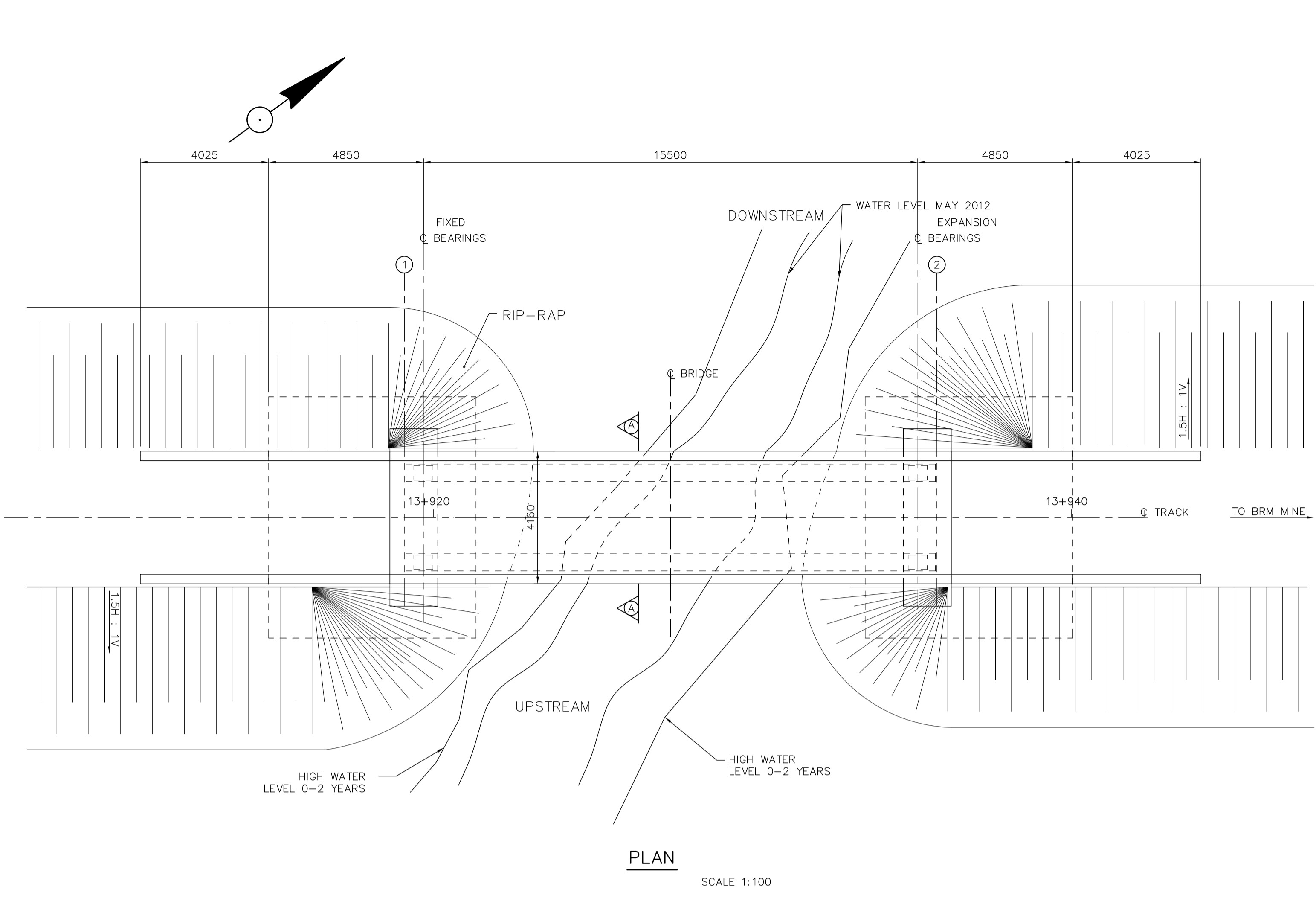
Annexe N : Estimation des pertes de couples d'oiseaux terrestres et de rivage par espèce et habitat dans le cadre du projet de construction de voie ferrée

Nom espèce	Résineux ouvert			Résineux fermé			Régénération			Mélangé			Tourbière ¹			Tourbière ²			Milieu riverain		
	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.
Bec-croisé bifascié	-	-	-	-	0,60	2,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bruant à gorge blanche	2,33	10,31	18,29	-	8,46	18,99	1,32	8,13	14,95	-	0,55	1,21	-	5,81	12,53	-	1,32	3,36	-	0,16	0,38
Bruant de Lincoln	-	0,50	2,48	-	-	-	-	0,90	3,29	-	-	-	-	1,94	4,18	-	0,16	0,35	-	0,16	0,38
Bruant des marais	-	0,25	1,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,24	0,51	0,78
Bruant des prés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,32	0,70	-	-	-
Grimpereau brun	-	0,25	1,67	-	1,81	5,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grive à dos olive	-	1,51	5,30	-	3,62	8,22	-	0,30	1,75	-	-	-	-	1,94	5,81	-	-	-	-	-	-
Grive solitaire	-	0,50	2,48	-	2,42	7,79	-	0,30	1,75	-	-	-	-	0,97	2,91	-	-	-	-	-	-
Hirondelle bicolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	0,11	-	0,08	0,19
Jaseur d'Amérique	-	0,88	3,72	-	-	-	-	0,75	3,70	-	-	-	-	0,97	2,91	-	-	-	-	-	-
Junco ardoisé	-	2,39	6,59	-	3,62	9,35	-	3,31	7,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Merle d'Amérique	-	0,75	3,14	-	-	-	-	-	-	-	0,11	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mésangeai du Canada	-	0,88	3,10	-	1,81	5,15	-	0,30	1,75	-	-	-	-	0,48	1,45	-	-	-	-	-	-
Mésange à tête brune	-	-	-	-	0,91	3,45	-	-	-	-	0,06	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mésange à tête noire	-	0,13	0,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Moucherolle des aulnes	-	0,75	3,14	-	-	-	-	2,11	5,98	-	0,11	0,33	-	3,88	-	-	0,10	0,29	0,28	0,39	0,50
Moucherolle à côtés olive	-	0,25	1,67	-	-	-	-	1,20	3,89	-	-	-	-	0,97	2,91	-	-	-	-	0,12	0,28
Moucherolle tchébec	-	0,50	3,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Moucherolle à ventre jaune	-	0,75	3,14	-	1,81	5,56	-	0,90	3,29	-	0,11	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline du Canada	-	-	-	-	-	-	-	0,60	2,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline à croupion jaune	-	5,28	11,28	-	6,04	12,60	-	1,51	6,16	-	0,22	0,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline à calotte noire	-	0,25	1,67	-	0,60	2,94	-	1,20	4,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline à couronne rousse	-	0,50	2,48	-	0,60	2,94	-	1,81	6,10	-	-	-	0,71	3,88	7,04	0,08	0,45	0,81	0,24	0,51	0,78
Paruline flamboyante	-	0,75	3,14	-	1,21	4,40	-	0,30	1,75	0,11	0,33	0,55	-	0,97	2,91	-	-	-	-	-	-
Paruline à gorge noire	-	0,25	1,67	-	1,21	5,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline jaune	-	0,50	3,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline à joues grises	0,39	8,55	16,71	0,15	4,83	9,51	-	1,51	5,10	0,11	0,33	0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline masquée	-	1,26	4,23	-	1,21	4,40	-	2,11	5,37	-	0,22	0,48	3,07	6,78	10,50	-	0,26	0,66	0,10	1,34	2,57
Paruline noir et blanc	-	0,50	2,48	-	-	-	-	0,60	2,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline obscure	-	0,50	3,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline à poitrine baie	-	0,50	2,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paruline des ruisseaux	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,97	2,91	-	-	-	-	-	-
Paruline à tête cendrée	-	3,02	7,92	-	3,62	9,35	-	2,41	6,38	0,11	0,33	0,55	-	0,97	2,91	-	-	-	-	-	-
Pic chevelu	-	0,25	1,67	-	-	-	-	0,30	1,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pic à dos noir	-	0,25	1,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pic flamboyant	-	0,38	1,95	-	-	-	-	0,30	1,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pic maculé	-	0,25	1,67	-	-	-	-	0,15	0,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pic à dos rayé	-	0,25	1,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quiscale rouilleux	-	0,38	1,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	0,28
Roitelet à couronne dorée	-	2,77	7,61	-	4,83	11,57	-	-	-	-	0,33	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Roitelet à couronne rubis	0,25	6,29	12,33	-	3,62	9,35	-	2,56	6,77	-	0,33	0,75	-	0,97	2,91	-	-	-	-	-	-
Roselin pourpré	-	-	-	-	-	-	-	0,30	1,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sittelle à poitrine rousse	-	1,13	3,68	-	0,60	2,94	-	0,75	2,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarin des pins	-	0,25	1,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Troglodyte mignon	-	0,50	2,48	-	1,81	5,56	-	0,60	2,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viréo de Philadelphie	-	0,50	2,48	-	-	-	-	0,60	3,49	-	0,11	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viréo à tête bleue	-	0,75	3,14	-	1,81	5,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viréo aux yeux rouges	-	0,50	2,48	-	-	-	-	0,60	2,60	-	0,11	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chevalier solitaire	-	-	-	-	-	-	-	0,30	1,75	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,14	-	-	-
Grand Chevalier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,18	0,59	0,99	-	-	-

¹ Données provenant des points d'écoute.

² Données provenant des transects d'indice d'abondance linéaire.

Annexe 6 :
Croquis du pont Jules et photographies du site



GENERAL NOTES

-ALL DIMENSIONS TO BE VERIFIED IN THE FIELD BY SURVEY TO CONFIRM THE LOCATION OF THE EXISTING GROUND AND THE STRUCTURE.

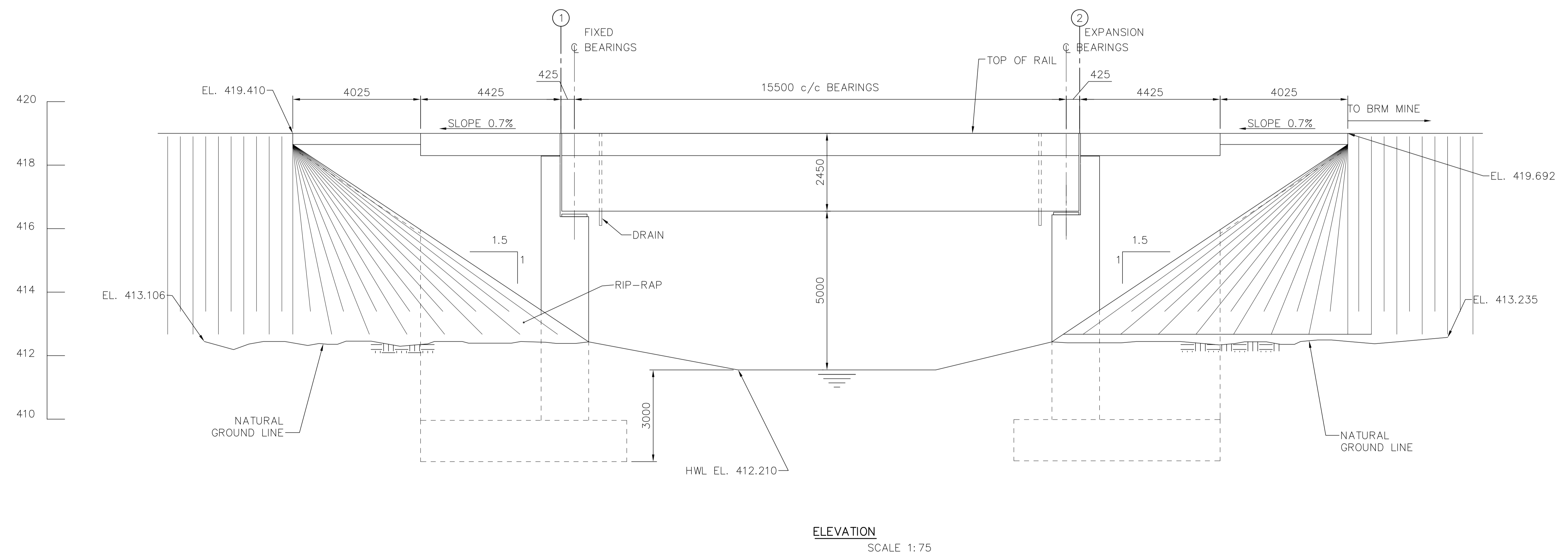
DESIGN CODES

-DESIGN AND WORKMANSHIP SHALL BE IN ACCORDANCE WITH : AREMA 2009
 -LIVE LOAD : COOPER E90 AND IMPACT
 -DESIGN SERVICE LIFE : 50 YEARS

MATERIAL SPECIFICATION

-STRUCTURAL STEEL : CSA/CAN-G40.21
 -MAIN GIRDER, STIFFENER PLATE 350AT
 -SECONDARY MEMBERS 350A
 -CONCRETE : CSA/CAN-A23.1 & A23.2
 -MINIMUM SPECIFIED COMPRESSIVE STRENGTH $f'_c = 35\text{MPa}$ AT 28 DAYS
 -REINFORCED STEEL : CSA/CAN G30.18, GRADE 400W
 -WELDING : CSA/CAN3-W59

PRELIMINARY
 NOT FOR CONSTRUCTION PURPOSES



Revision	date	emissions and revisions	by
AA	12-08-17	FOR COMMENT	G.D.

CIMA
 740, Notre-Dame street west, suite 900
 Montreal (Quebec) H3C 3K6
 Phone number: (514) 337-2462
 Fax number: (514) 281-1632
 www.cima.ca

ISQ9001

BLACKROCKMETALS

Project	OPTION 2: DECK PLATE GIRDER		
Drawn	Gabriel P.Frigon, dess.	Scale	NONE
Projeted	Maxime Leroux, ing. jr.	Date	17 Août 2012
Verified	Bertrand Voutaz, ing.	Reference	BRM 1032
Approved	Ghislain Dionne, ing.		





Annexe 7 :
Étude de stabilité des digues

***CONSTRUCTION DES DIGUES
MINE BLACKROCK
Chibougamau, Québec***

*Note no L-12-1513-1
Juillet 2012*

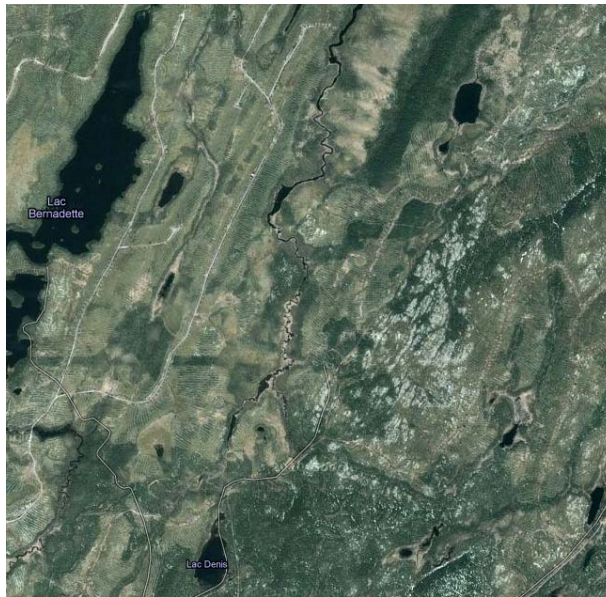


TABLE DE MATIERES

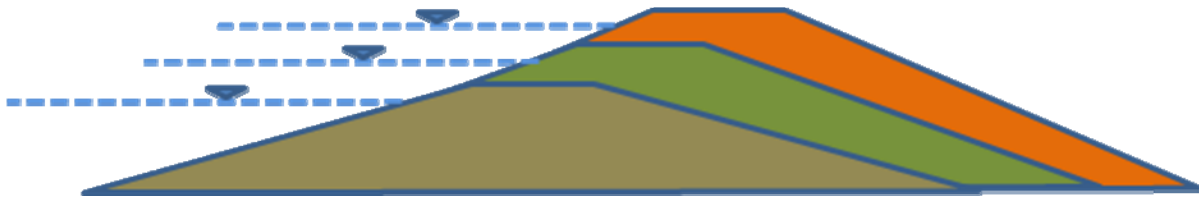
1	GENERAL.....	1
2	CONSTRUCTION DES DIGUES POUR LE PARC DES RÉSIDUS.....	1
3	STABILITÉ DES DIGUES DURANT L’OPERATION ET APRÈS LA FERMETURE	2

1 GENERAL

Les digues viendront délimiter et confiner le lieu d'entreposage des résidus fins, dirigeront l'écoulement des eaux de ruissellement vers les bassins de traitement et serviront aussi à retenir les eaux usées pompées de la fosse et du concentrateur vers le parc à résidus pour réutilisation dans le procédé.

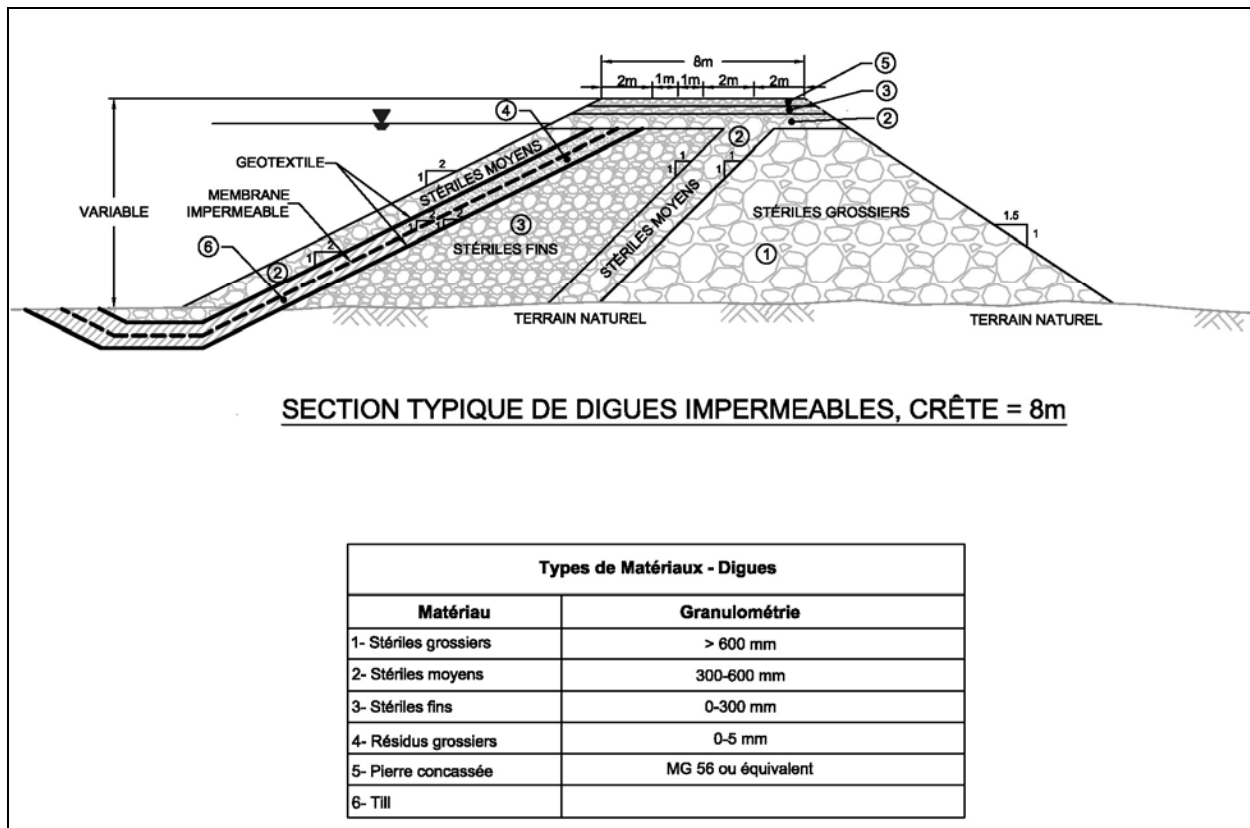
2 CONSTRUCTION DES DIGUES POUR LE PARC DES RÉSIDUS

Toutes les digues seront construites en utilisant des matériaux naturels : pierre concassée, sable/gravier ou résidus grossiers et stériles, de façon à les rendre imperméables. Les digues sont dotées d'un noyau d'une membrane imperméable sur le côté amont pour assurer leur imperméabilité. La hauteur des digues du bassin de sédimentation des résidus devra être rehaussée au cours des années afin d'y maintenir une capacité d'entreposage adéquate.



Méthode progressive de construction *en aval* pour les digues du parc des résidus

L'utilisation de la membrane imperméable pour le noyau des digues est nécessaire parce que le till en place ne suffit pas pour la construction totale du noyau des digues. Dans la construction des digues initiales, la membrane imperméable sera protégée avec du till in situ (une couche de chaque côté), séparé des couches des stériles avec un géotextile. Après que tout le till in situ a été utilisé, la membrane imperméable sera protégée par une couche de pierre concassée MG56 de chaque côté (si des résidus grossiers ne sont pas encore disponibles), et avec un géotextile de séparation entre les couches de pierres concassées et les stériles. Lorsque des résidus grossiers sont disponibles, les couches de till ou pierre concassée enveloppant la membrane imperméable seront remplacées par des résidus grossiers. La géométrie et types de matériaux pour la construction des digues est présenté dans la figure suivante.



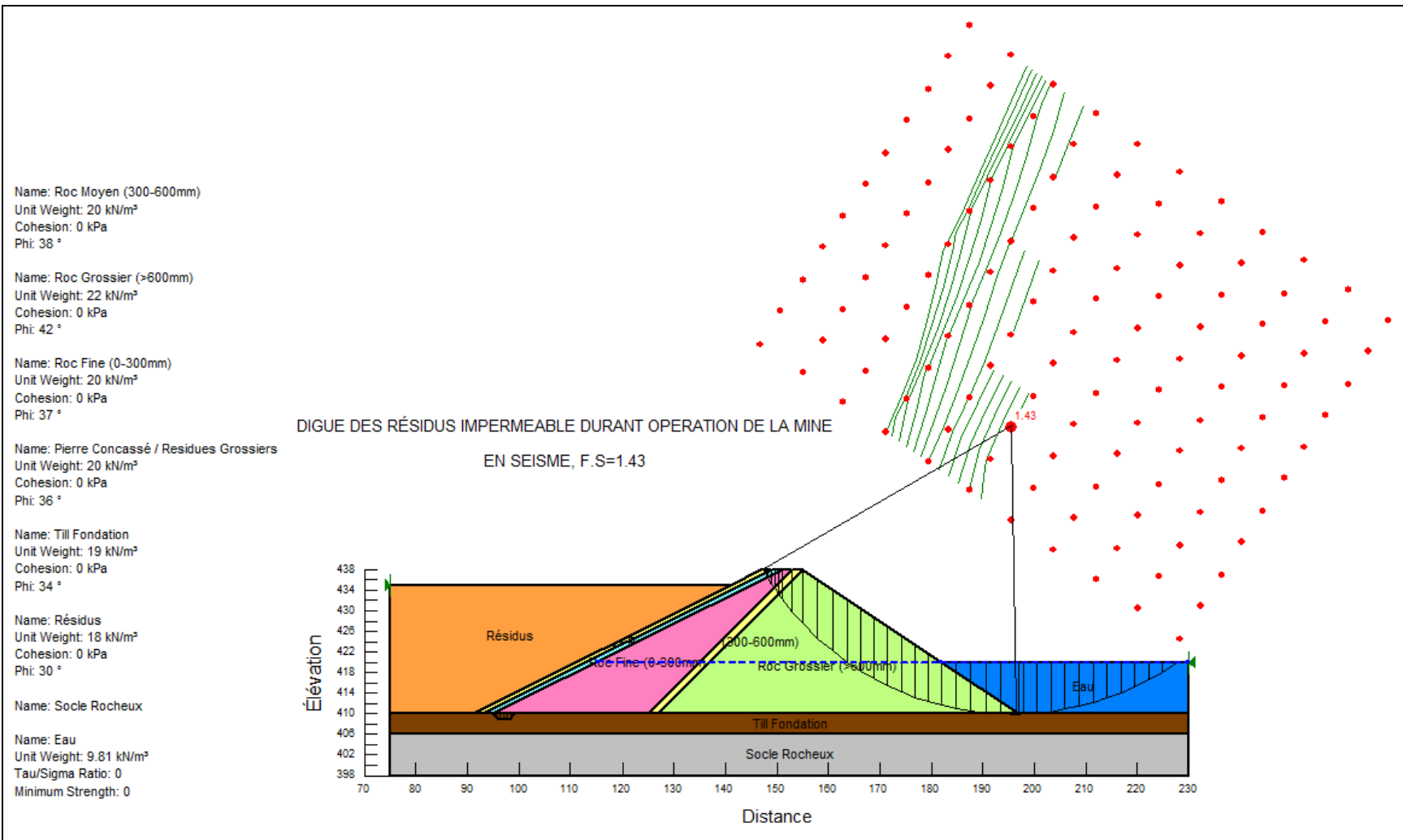
3 STABILITÉ DES DIGUES DURANT L'OPÉRATION ET APRÈS LA FERMETURE

Les digues sont conçues avec des pentes de 2H :1V en amont et 1.5H :1V en aval. Les analyses de stabilité géotechnique durant l'opération de la mine et après la fermeture ont été réalisées pour les digues à leur élévation finale en utilisant le logiciel SLOPE/W de Geo-Slope. Les paramètres de sols ont été basés sur l'investigation géotechnique du site ainsi que sur la littérature et l'expérience acquise pour les sols de la région.

L'accélération sismique de la région est très faible pour la région avec un PGA de 0.036g selon le Code National du Bâtiment 2010 ou Zone 1 (A=0.05) selon CAN/CSA-S6-06.

Les analyses de stabilité ont montré des facteurs de sécurité > 1,3 pour un chargement statique et > 1,1 sous un chargement dynamique ont été obtenue tel que demandé par le MDDEP.

Aucune intervention ne devrait être requise pour assurer la stabilité des digues du parc à résidus après la fermeture.



Name: Roc Moyen (300-600mm)
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 38 °

Name: Roc Grossier (>600mm)
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 42 °

Name: Roc Fine (0-300mm)
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 37 °

Name: Pierre Concassé / Residues Grossiers
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 36 °

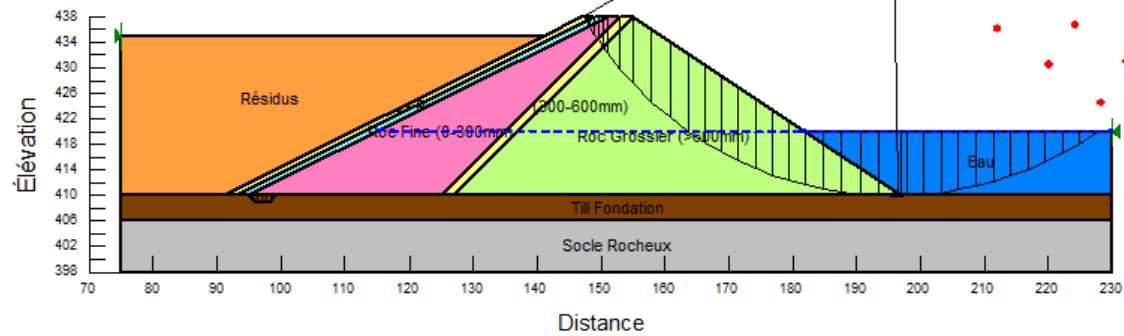
Name: Till Fondation
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 34 °

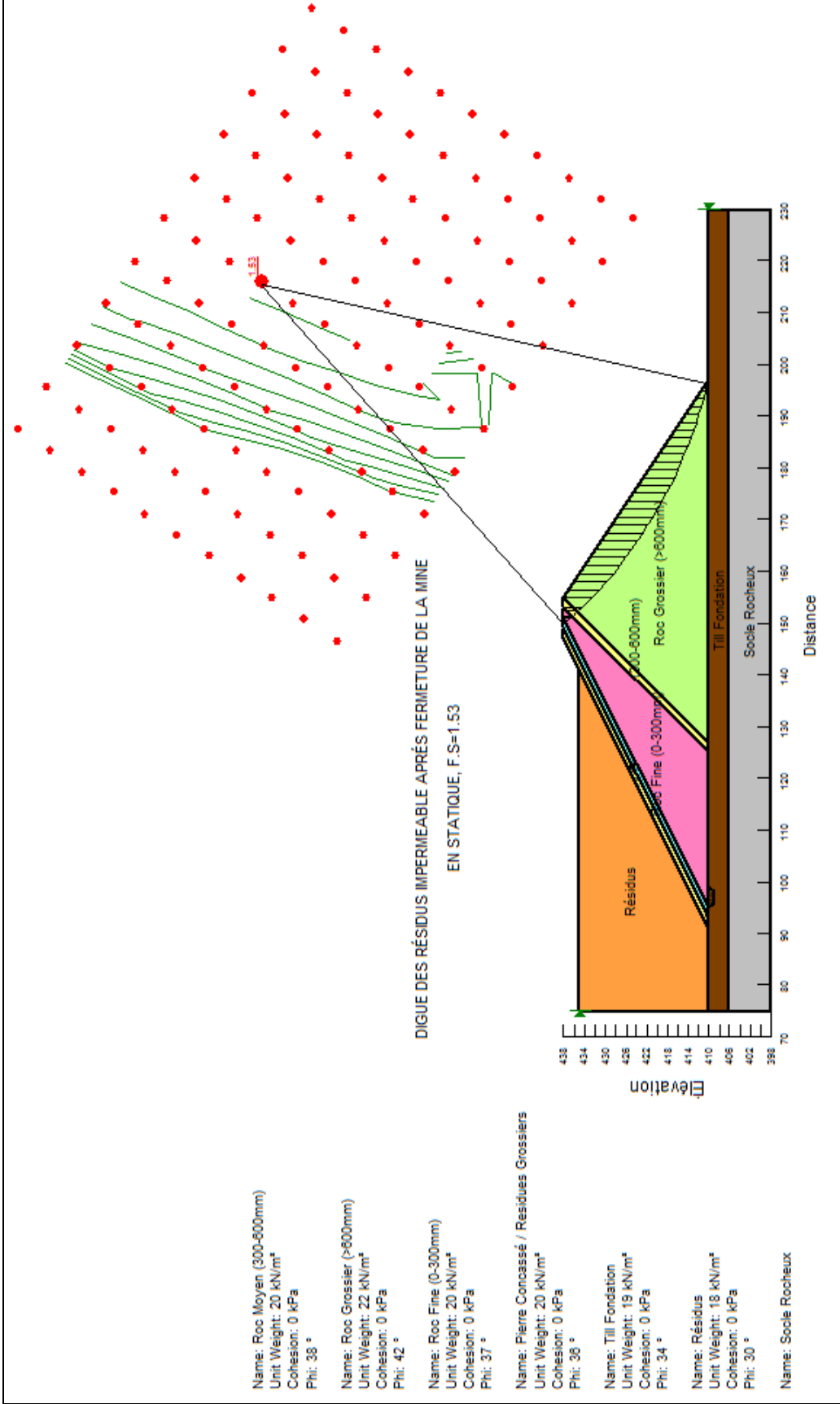
Name: Résidus
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 30 °

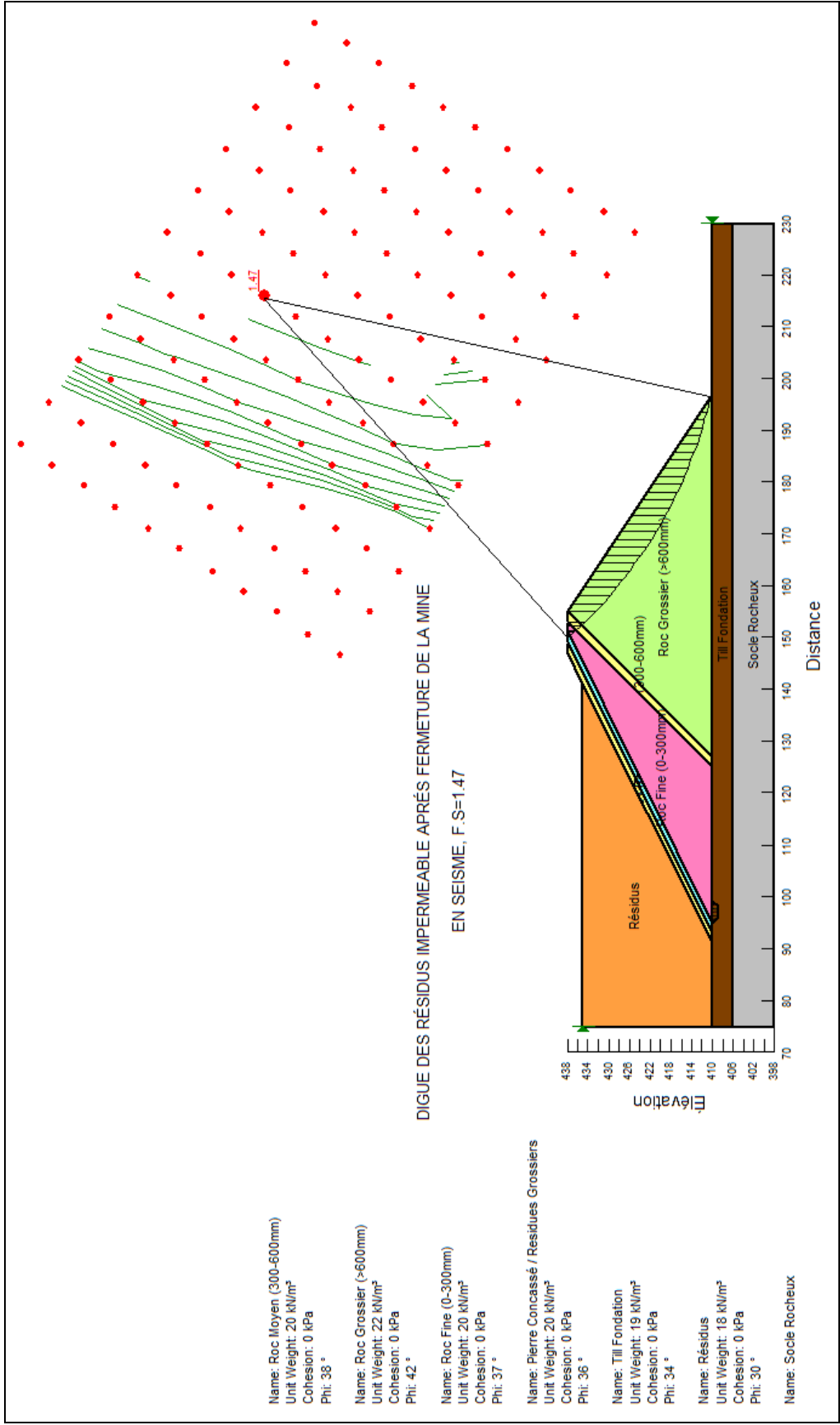
Name: Socle Rocheux

Name: Eau
 Unit Weight: 9.81 kN/m³
 Tau/Sigma Ratio: 0
 Minimum Strength: 0

DIGUE DES RÉSIDUS IMPERMEABLE DURANT OPERATION DE LA MINE
 EN STATIQUE, F.S=1.52







CONSTRUCTION DES DIGUES

MINE BLACKROCK
Chibougamau, Québec

Préparé :



Nicolas Skiadas, ing.

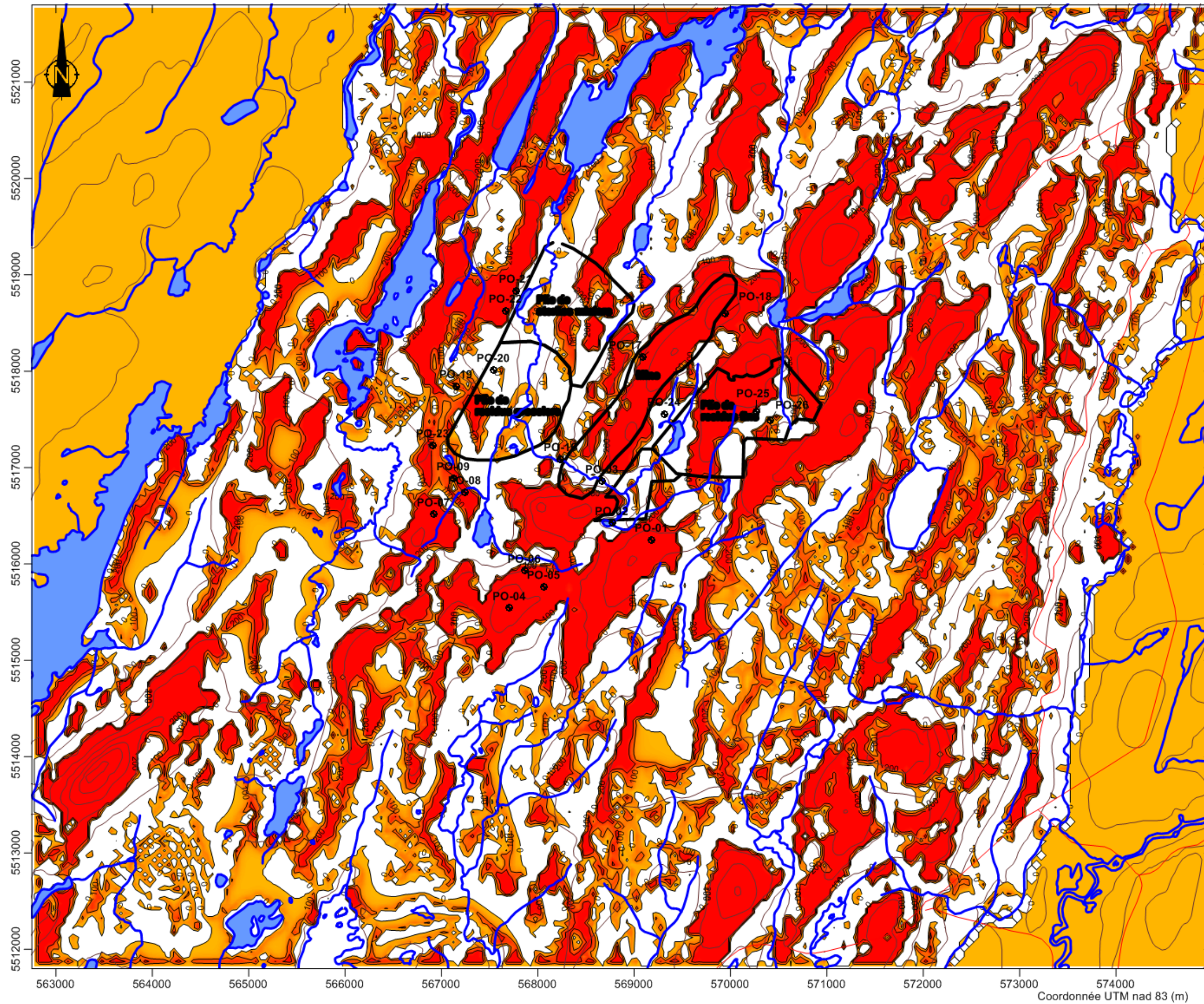
JOURNEAUX ASSOC.

DIVISION LAB JOURNEAUX INC.

801 BANCROFT, POINTE-CLAIRE, QC H9R 4L6

T (514) 630-4497 F (514) 630-8937

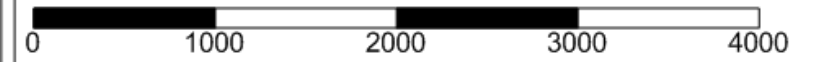
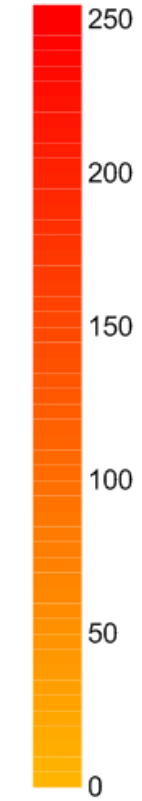
Annexe 8 :
Simulations hydrogéologiques



Légende

● Puits d'observation

Recharge unitaire nette (mm/an)



Fond cartographique du MRN Canada
carteS 32G16 ET 32h13



Titre

**FIGURE 1: RÉPARTITION DE LA RECHARGE
APRÈS SIMULATION**

Projet

**PROJET MINIER BLACKROCK
CHIBOUGAMAU**

Interprétation et dessin

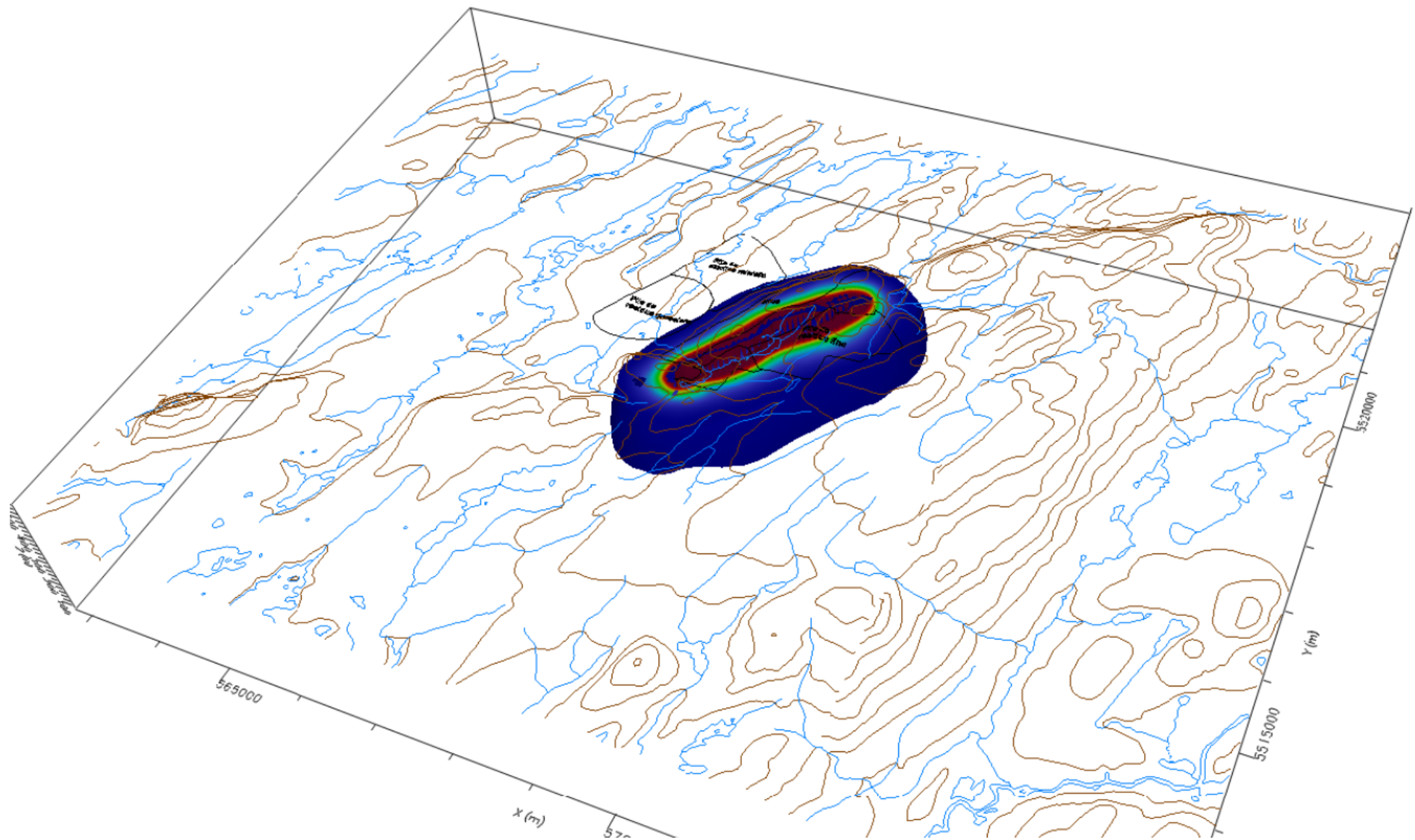
Yves Leblanc, ing. géo.
M.Sc. Hydrogéologue

Date

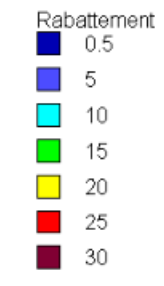
Jun 2012

Echelle

1 : 42 500



Légende



Fond cartographique du MRN Canada
carteS 32G16 ET 32h13

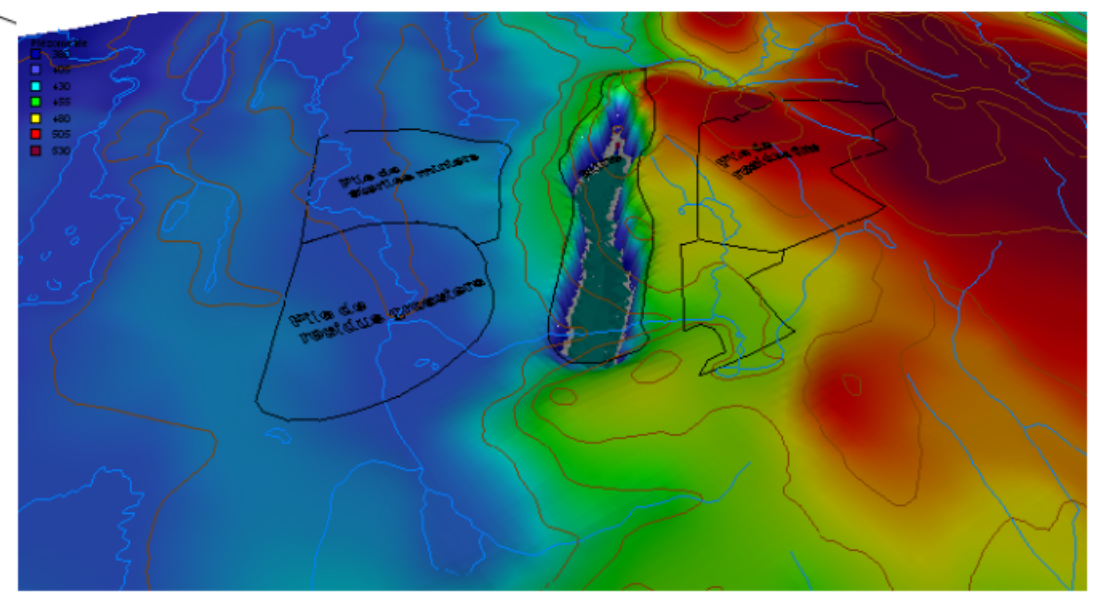
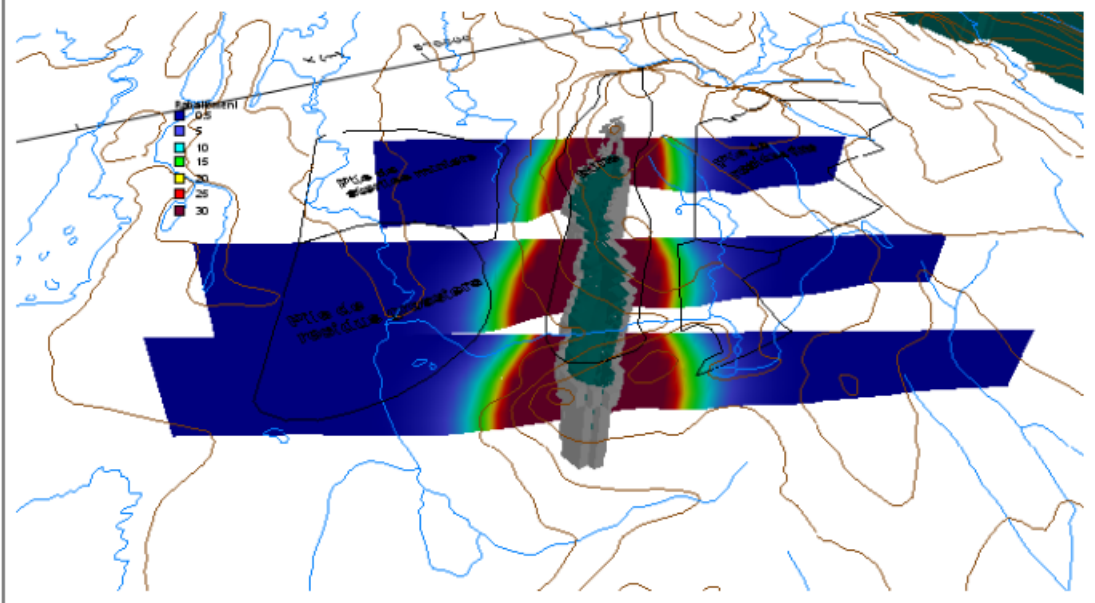


Titre **FIGURE 2 :**
RABATTEMENT FINAL MODÉLISÉ

Projet **PROJET MINIER BLACKROCK**
CHIBOUGAMAU

Interprétation et dessin
Yves Leblanc, ing. géo.
M.Sc. Hydrogéologue

Date **Juin 2012** Echelle **voir dessin**



***Annexe 9 :
Rapport d'entrevue avec la famille
Wapachee sur l'utilisation du territoire***

Black Rock Metal Mine Environmental and Social Impact Assessment _ Additional information Cree land use

SUMMARY TRAPLINE O59

An interview was conducted with the Tallyman of Trapline O59, Mr. Philip Wapachee and other Wapachee family members, on April 1st and 10, 2012, in Saint-Félicien. The objective of the interview was to document land use activities of trapline users, as well as their knowledge of the land relevant to the project environmental assessment, and their concerns, questions and comments in relation to the proposed project. The information collected was gathered in the course of two days on April 1st and April 10, 2012. A draft report and a land use map were then sent to the tallyman, and once they had been reviewed, a third meeting was held on July 22, 2012, to complete the information and finalize the validation.

Were present at all three interviews:

- Philip Wapachee (Tallyman)
- Helen Wapachee (spouse)
- Matthew Wapachee sr. (father and former tallyman)
- Maggie Wapachee (mother)
- Norman Wapachee (brother)

Interviewed by:

- Catherine Lussier, anthropologist

Note: the information contained in this report comes from the interview conducted with the Wapachee family for the purpose of the social and environmental impact assessment for the Black Rock project. The mapped information comes from three distinct sources:

- 1) the map produced for the Land use component of the EIS for the Black Rock project;
- 2) the Family Map produced by the tallyman Philip Wapachee for forestry consultation purposes; and
- 3) the 2008 interview conducted for the Corner Bay project in 2008.

The tallyman Philip Wapachee granted his authorization to use selected information for this report and the accompanying map. The information contained on the map does not represent the entire range of activities and knowledge of the tallyman and other family members who also carry a great deal of knowledge about it. Information considered confidential or too sensitive to be displayed has been omitted.

Main characteristics of the trapline

Trapline O-59 is under the responsibility of tallyman Mr. Philip Wapachee since 1976. The trapline is located some 20 kilometers south of Chibougamau and is bordered to the west by highway 167. Its total area covers 994 km². The municipal territory of Chibougamau overlaps with 266 km² of the trapline. The trapline is divided into two large sections by the height of land. The section on the east of the dividing line (shown in light grey on the map) is part of Montagnais (Innu) territory and is currently under dispute, while a resolution is sought by the GCC/CRA and the Innu Nation.

The northwestern portion of the trapline overlaps with the southern half of Chibougamau Lake, as well as Dorés and Caché lakes. Several smaller lakes are scattered over the remainder of the territory, among them Des îles, Armitage, and De la besace lakes.

Aside from the town of Chibougamau, and Route 167 which delineates the trapline's western border, main development features include transmission lines along the south, west and north borders, and a railway track that runs east of the road in the southwestern portion of the trapline. Several mines were developed in the northwestern sector of the trapline over the last decade.

Camps

One of the family's main camps is located at the junction of Chibougamau River and highway 167, approximately 20 kilometers south of the town of Chibougamau. The camp is called *ChibouChibish*, and is presently equipped with 9 cabins. The site has been occupied since 1948 and some of the existing structures date back to the 1970s. The camp site is now equipped with 9 structures: 7 cabins and two houses, one where the tallyman's parents reside, and the other his sister Cynthia. The camp is used all year round.

The Wapachee have another main camp they call *Rabbit camp* in the central part of the trapline East of Guy Lake. It is accessible year round by vehicle through the road that leads to the Corner Bay project site. There are four cabins at the site and older traditional constructions now used as storage. The family spends the whole winter at this camp, including the Christmas holidays. Several walking out ceremony were performed at this camp.

The family has a camp they have occupied for over 45 years at Devlin Point on Chibougamau Lake. It is called *Neu weuhonan* which means "where the four winds meet". The site has historical value: it was a stop point on the lake where people used to wait for the winds to die down. In fall and spring the Wapachee go to this camp for fishing and hunting. It has recently been extended to accommodate three new log cabins. This might be a good spot to relocate the camp in the future. If they build a road all the way up to the site. Forestry companies cannot get there because there is a swamp. It has been used for over 40 years for fishing and for the spring hunt. The whole family goes there. It is accessible by boat and by skidoo.

There is an old camp further up on the road, southeast of Stella Lake, site where Matthew Sr., Maggie, Charlie Coon and his wife Sophie used to hunt together in the area. The camp was bulldozed when the Lemoyne mine started.

The family indicated another old family camp site on a point at the entrance of the Corner Bay project site, facing an old Hudson Bay Trading post that dates back from the time Matthew was a child. The camp has been used for several generations both in winter and summer for fishing and hunting. It is accessible by boat and by skidoo.

There is a moose hunting camp on the shore of De la poulie Lake in the eastern part of the trapline. The whole family has been using it for a long time; it is accessible by vehicle. The site is highly valued by the tallyman and his family.

Two other camps were occupied by the family in the late 1970s close to Philippe Lake in the centre of the trapline. They are old moose hunting camps: the first one is located near Philip Lake; the second one south of Armitage Lake one of the family's navigation routes. The family has another old camp site on the shores of Jean Lake.

For the goose hunting season, the Wapachee gather at their camp on Doré Lake. The camp is equipped with 4 cabins and three tent frames. It is accessible by boat and skidoo.

Further south, former Chief Louise Wapachee, daughter of the tallyman, owns a permanent camp on a point of Doré Lake. The camp is used year round by family members, with more intensity during the spring for fishing and hunting. This camp site is likely to be further developed by the family. A two mile ATV trail was cut by Matthew Sr. in this regard.

Several old camp sites are scattered on the trapline and may be revived at some point in the future. The tallyman indicated only some of them. One such camp is located at the end of a long portage that links the shores of Chibougamau Lake to Des îles Lake. The portage itself has been reopened and is used as a skidoo trail.

Mr. Matthew Wapachee Sr. mentioned an old family camp where his parents used to live, north of the Corner Bay area on the eastern shore of Chibougamau Lake facing the first island.

The tallyman intends to continue developing new camps and building cabins on the trapline, possibly reoccupying old family camp sites. A new camp was recently built on the western shore of Chibougamau Lake, south of Anse aux navets.

There is an old camp site where the family used to stay when the tallyman was about 21 years old. It was the family's main camp, equipped with two winter log cabins attached together. It is no longer used but the structures are still there, although they were vandalized: The tallyman passed by one time as he was hunting geese and he saw a man cutting up the family camp with a chainsaw. He had done a lot of damage already.

Non-Cree camps

There are a significant number of non Cree camps on trapline O-59. Interviewees indicated a dozen of non Native camps sites as well as outfitting operations. One of them is located in the south or the Gouin Peninsula on the shores of Chibougamau Lake. The project called "Rustic Development" has been ongoing for some time and the tallyman had been consulted about it. The former chief of Oujé-Bougoumou had a project to build cabins on the site and obtained the previous tallyman's consent based on the promise that only doctors would be coming to the area. The owner went bankrupt, the project was sold and the new owner has been expanding it. The tallyman, as his father before him, is not satisfied with the way things turned out.

Another non Native camp is located on a point of Corner Bay on the site of an old trading post.

The Ministry of Natural Resources owns a cabin on the trapline that they use occasionally.

Users of the trapline

The tallyman is part of a large family of about 107 people spread over 5 generations. His father, Mr. Matthew Wapachee Sr. was tallyman before him, and has known the trapline all his life. He and his wife Maggie raised a family of 12 children, and adopted two girls. The children now have their own families and all of them come to the trapline. Most of them still engage in traditional pursuits all year round.

Other Cree Users on O59

The community of Oujé-Bougoumou has been occupying an old camp site on the trapline, for their traditional summer gatherings (*Chiiwetaw*). The site, called Swampy Point, is where Oujé-Bougoumou People were forced to relocate because of mining contamination. It is on the western shore of Dorés Lake, and includes over a dozen structures, with a kitchen and a *shaputuuwan* (traditional large tent). Historical arte-facts were collected and the locations of old structures were identified at the site.

Non Cree Users

There is a significant number of non Cree people coming on to the trapline, in the context of their work for recreational activities. The number of non Cree users is difficult to estimate, but it does have an effect on the land users' activities, in particular during the moose hunting season.

Access to the trapline

The trapline is accessible by road via the 167 highway. Many of the areas where land users have camps are accessible by boat and by skidoo. Camps located on Chibougamau Lake are reached by boat or skidoo in winter from the landing near the Obalski Bridge.

The Wapachee family travels on the trapline during the main hunting seasons (spring, fall and winter) and also spend time in their camps during the summer, travelling by boat and ATV.

There are old portages and navigation routes all over the trapline. In the past overnight stops were frequently used and many of these sites are still remembered.

Portages currently used or usable are indicated on the map. One of them links Armitage Lake to Des Iles Lake. One is located between two small lakes north of Du Conglomerat Lake.

Another portage links Des Iles Lake and Chibougamau Lake.

An old navigation route that starts in Armitage Lake is marked on the map; it has been affected by forestry. There was an old canoe route that came all the way from Rupert House to Chibougamau Lake the past.

There are skidoo trails all over the trapline. The main ones are used as hunting routes and to link camps. One of them links Armitage and Des Iles lakes. Another one links Armitage Lake to the road. These rails were used in the past to access hunting areas west of the mine property area.

Trapline resources and activities

Mr. Wapachee and his family have been living and hunting on the trapline for most of their life. Several of the family members have regular employment and they manage to spend time regularly on the trapline. The tallyman's father has seen major changes and disturbances occur on the land since he started walking and hunting on the trapline. There are far less animals and fish than there used to be. The family spends a significant amount of time on the land conducting traditional activities.

The tallyman used to walk and live off the land with his father. He hunted with him all over the trapline and in other areas of the James Bay territory. They went up near the Eastmain River, Assinica, in Waswanipi territory as well.

Most family members eat traditional food from the trapline harvest. A lot of fish is consumed, as well as bush meat: mostly moose, beaver, hare, geese and waterfowl. The family hunters usually kill five or six moose per year, which represents several thousand pounds of meat a year.

Harvesting activities are organized according to season and availability of resources. The tallyman indicated the blue line representing the height of land on the map and explained that east of this limit no hunting is allowed because it is now part of a park.

Big game hunting

Moose hunting is an important fall and winter activity for Mr. Wapachee and his family. One of the family's prime hunting areas is located between the shores of Chibougamau Lake and Des îles Lake. Other hunting areas are found east of Armitage Lake in a sector that was clearcut some 50 years ago, and south of Chibougamau Lake.

The tallyman's father indicated a moose hunting area that used to be very productive before the Corner Bay project started its activities. It is located south of the project area along the river. The Wapachee family ceased to hunt in that sector because of the mining activity.

There is a moose area in the sector of Phase 2 of the Black Rock project. It extends all the way down to Armitage Lake.

Before the road was there, there are areas of the trapline close to the alignment, where the family hunters used to go get the moose when there was no hunting success on the east side close to the lake.

Caribou trails are seen almost every other year. Woodland caribou is seen crossing in a northeast-southwest direction around Km 9 of the road. Two years ago a group of eight of them were seen. The tallyman followed them for a while.

The caribou used to hang in the areas that are now clear-cut on the trapline.

Waterfowl

In the spring, when the water breaks, hunters from the Wapachee family go around Chibougamau Lake with several boats, to hunt geese first, and then waterfowl. Several families hunt on the lake at that time and each keeps to their sector of the lake.

The family's other prime waterfowl hunting areas are located southeast of Chibougamau Lake. A fall goose feeding and hunting area is located at the southern end of Armitage Lake. A spring goose hunting area is indicated along the river that connects Armitage and Stella lakes.

Another goose area is shown in the lake located between the road and Monique Lake. The Wapachee still go hunt there if they see geese in the area.

Two very sensitive feeding areas for geese are located stretch along the river that runs out from the north end of Stella Lake, and at the east end of Pillow Lake.

Partridges, are found everywhere on the trapline except in swampy places. Ducks and scooters are found on Chibougamau Lake, André Lake, Guy Lake and Armitage Lake.

Fishing

The Wapachee family has been fishing on the trapline for over three generations and has a detailed knowledge of the fish habitats found in its lakes and rivers. Fish populations have changed with development and they are now eager to protect the areas that still yield good catches. During the spring, fishing is done with night lines from the end of April to the end of May.

Chibougamau Lake is well known by the tallyman and his family. The entire area is said to be good for fishing. The main species caught are lake trout, speckle, walleye, pike, suckers and white fish.

One fishing area that has been known and used for several generations is located close to Corner Bay. In the same area, the tallyman indicated a sensitive spawning area for suckers and walleye, two important fish species for the Cree. Bears are known to search for fish at the site in spring. The tallyman's father mentioned a bear trail in the area.

An important white fish spawning area is located in the centre of the trapline close to Pillow Lake. The site was traditionally used for scooping and spearing the fish.

The whole sector of Doré Lake has been impacted by mining development in 2003-2004. Some fish habitat was lost to contamination, and fish consumption had to be dropped to one meal a week. The family considers it a significant drop considering the importance of fish in their diet, especially in summer and fall. They mentioned a site where they set up a net, and caught suckers that showed signs of disease. Several species of fish spawn in the lake.

A small lake with brook trout is indicated just south of the project's Phase 1 pit. The tallyman asked the company if something could be done about it but it did not seem possible.

There used to be brook trout in the rivers north of Jean Lake. The tallyman is not sure whether they are still there.

A spawning area for whitefish and suckers is indicated at the north end of Stella Lake.

There is no sturgeon in the area.

Trapping

The tallyman's father and his wife still conduct trapping and snaring activities around the camps and in areas of the trapline where fur-bearing animals are not affected by forestry. Their income from the furs is no longer what it used to be in the days when fur prices allowed for a decent living. Species trapped or snared on a regular basis are beavers, marten, otters, hares, bears, muskrat, lynx, weasels, and fox.

Marten and mink are hunted along the shores of Chibougamau Lake. Back in the days when the tallyman's brother James was acting as Local CTA¹ officer, he remembers his father coming in to the CTA office with 5000\$ worth of mink. Martens can still be found anywhere in forested areas of the trapline.

Plant gathering

A large berry picking area is located between Armitage Lake and the road.

¹ Cree Trappers Association

Fresh water sources

Drinking water sources are getting more difficult to find with time and expanding developments. The family can no longer use their old water sources and have conducted quality tests on the water taken from a well they have been using for a long time at Rabbit camp.

When they are at camp *Chibou-Chibi* on Chibougama Lake, the family can no longer drink the water, now that there are tailings upstream from the camp. They got help to find good drinking water and now have to travel 50 km to get it. They use a spring water source close to one of their camps on Road 210. This water source is a valued site.

<h3>Valued sites and sites of historical or archaeological interest</h3>

Valued sites

Valued sites and areas are shown in yellow on the map. They indicate places of interest for the family or for the community, such as prime habitats, memories, birth and burial sites, historical and sacred sites, special events and sectors they would like to protect from further development. These sites and areas provide a sense of how the family relates to the trapline and allows to better grasp the scope of impacts on sectors of the trapline that are still untouched by development. The precise meaning of some of these valued sites is kept confidential.

The area that includes Phase 1 and part of Laugon Lake carries a lot of memories for the family. It comprises the mountain where the tallyman's grand-father used to hunt. It was considered a main source of food and from the top you could see for miles. Before he passed away, he told his son Matthew to take good care of it because it had provided them with food. For this reason, the mountain is held as a legacy and has a great significance. The thought that it will be removed and moved to China is difficult for the family and generates a sense of grief. The tallyman's mother spoke at length in Cree and with deep sadness about this mountain.

Matthew Sr. Tells recalls the time when Oujé-Bougoumou was being built and a forestry company went and clear-cut the mountain. He got really upset because he always remembered the words of his step-father, the tallyman's grand-father. Now with Black Rock that mountain will be removed. The tallyman explains: "When you remove it you remove identity, culture, whatever what Eenou has, it will disappear with that mountain." His mother Maggie has stories to tell about that mountain, about what the grand-father brought back from that mountain. Her son Norman heard these stories from her, and explains it is also where all the brothers in the family killed his first moose. The family has a strong connection to this mountain where the grand-father help raise three of the brothers, teaching them hunting and survival skills.

The whole western shoreline of Chibougama Lake is considered a sensitive and valued area. For a long time, it has been a prime harvesting sector for the family, mainly for fishing and hunting.

The site where the family gets their drinking water is sensitive and highly valued because it is close to their main camp ("Rabbit camp") on the road. The water has been tested in the U.S. and is considered to be of good quality. The area surrounding "Rabbit camp" is also sensitive and valued by the family.

Another valued area that the tallyman would like to see protected from disturbances is the area around the family's camp on De la poulie Lake. They have been using it for a long time.

Among the valued sites of the family are the bear dens associated with specific memories of hunting and celebrations. One such site is indicated west of Paquet Lake.

Two first moose kills are indicated on the map. One is the tallyman's first kill when he was 17, south of Stella Lake. His father's first moose kill is south of Denis Lake in the north-eastern part of the trapline. First moose kill sites are important and remembered because back in the days you had to kill a big game before you got married; to show that you can support a wife and a family.

The entire Devlin peninsula where the family has a camp is highly valued. There is old growth forest and the family is planning to keep spending time there on a regular basis.

A valued site was indicated on the south shore of Jean Lake. It is the old camp site where the tallyman walked from one camp to another when he was 5 years old. In the old days, the Cree would move from one camp to another. And a very important event in the life cycle was the moment when a child walks from one point to another; the child walks around a tree that stays forever as a marker of that moment, and this moment is remembered. Usually there is an elder that walks with the child. John Bosum's father, also called Philip, was the elder that walked with Philip.

There is an area inside the mine property, east of Phase 2, which is a sacred area for the family; it is an area where they always got their moose, beaver, fish, marten, mink, otter, lynx, muskrats, squirrels, bears, rabbits, porcupine... All the animals they hunted were there.

Known burial sites are indicated on the map. There are more towards Chibougamau Lake. Birth sites are also located closer to the lake. Margaret Wapachee was born on a portage near Dore Lake.

The site where the family hunting dog Misty (#28) was buried carries a lot of memories and stories shared by the Coonishish and Wapachee families. Dogs were very important back in the old days and training them was part of the skills Cree hunters had.

There is an old campsite on an island on Bernadette Lake where the family used to live when the tallyman was a child.

Historical or archaeological sites

The area surrounding the family's camp at the entrance of Corner Bay is a sensitive area for fishing. It is also considered a historical area, where the Hudson Bay used to have a trading post. The tallyman also indicated a horse trail that was used to reach the site before the snowmobile was introduced. It dates from the times when the road from St-Félicien was being built.

Campsites that were used to relocate Oujé-Bougoumou people are considered to be part of the community's history and are valued as such. One of them is the aforementioned Swampy Point camp nowadays used for the summer gatherings. Another such site is called Doré Lake a little further south. Former Oujé-Bougoumou Chief Jimmy Mianscum used to live at the site.

Two old hunting camp sites for moose hunting were indicated: one is located on the north shore of Armitage Lake. The family used to hunt there in 1954. The second one is on the south shore of Jean Lake a little further to the northeast, where the tallyman indicated a valued site.

An old hunting temporary camp site is located west of Phase 2. It used to be a night stop site where the tallyman and his father would spend time snaring before they got back to their main camp.

Future land use

The Wapachee family is considering relocating one of their main camps due to the project's expected impacts. The location is not determined yet.

Norman Wapachee signaled that it was important to document the future land use so that the family can plan their activities knowing what development is coming to the trapline. Apart from the mine project, there will be a train track and a power line in the future.

Matthew Sr. spent about 20,000\$ on restoring the old canoe route for the youth. There is a plan to have canoe brigades and excursions for the youth that have social issues and also to transmit cultural knowledge.

Concerns and comments

Concerns about project impacts

The tallyman and family members have concerns regarding expected impacts of the project once it will be in operation. They already experienced losses with mining operations elsewhere on the trapline, and also felt up until recently, the effects of the Corner Bay project.

The tallyman's parents expect changes in the landscape and the natural environment that they know, to constitute an impact. A significant "landscape" impact will result from mining the mountain for the project. The family has a strong collective memory and connection to this mountain. The tallyman says he will miss the rabbits. "We used to live off rabbits and lynx, everything used to be there, from the whole area of the mine property".

The tallyman has a concern that the fish will be damaged by the mine. He also fears that beavers will leave the project area, especially if there is contamination. Contamination can be spread to other species as well, since water goes up into the trees, which could affect small game.

The tallyman has a concern about the increased traffic during operation of the mine, and the impacts on animals that will be deterred from coming in the area. The two sensitive feeding areas for geese indicated above will be affected by the mine activity.

The waste disposal site of the mine may cause a problem because bears will be attracted and will try to feed from there.

The tallyman fears the camp that they are thinking of building in the future close to Stella Lake might be in range of the blasting noise and it might be necessary to move it.

The family has a concern that dust will affect marine life all around the area, and noise as well.

Relation with Proponent

The relation with the proponent is considered to be good, but there is a need for a better management of the information that has been given to the family about the project. Some of the information gets lost and some could be used in the context of the environmental assessment. Informal meetings are good to better understand each others' point of views. But there is a need to keep track of information exchanges.

When the family met with Blackrock they were told to look only at the impacted area. But it is a very small area in relation to the trapline. The tallyman wants the information to include more land use and some historical information. Matthew Wapachee Sr. started hunting in the area in 1942.

Cumulative impacts of mining and other developments

The trapline has undergone a lot of changes due to development over the years. Among past activities that have had impacts on land use for the Wapachee family, are: forestry activity, roads and outfitting; the development of the town and municipality of Chibougamau; the railway; mining activity, etc.

Today the family feels that development is encroaching further more on the areas that were left intact, and the Black Rock project makes no exception. In spite of the fact that they do not oppose the project, the tallyman and family members consider that the impacts will need to be assessed carefully, as well as mitigation measures, as their prime hunting and valued areas are located precisely in the mine property and projected operations.

Thinking about development on the trapline, the tallyman's brother Norman Wapachee, explains that the relationship between land and people, linked with culture, is like a mother-child relation. There are lot of social issues created by development. An elder said that if the state of the forest is bad, you will feel it in your life; you will not be a healthy person. It is important to think about where you will find your place for personal development. Now the family has to find a place where they can rebuild their spiritual life because of the cumulative impacts they have on the land. Maggie Wapachee added that before the road was there, people were at peace with the land. All the developments had an impact.

Norman Wapachee also explained how the trapline can be seen as divided into four major sectors (see Blocs A to D on map), used at different times of year and for different purposes. Each of these sectors has been subject to development at a different rate, and the resulting encroachment on the Wapachee family's land use is quite obvious. The township of Chibougamau, the cabin lease development and the park on one side, have had the effect of significantly restricting the family's activities. The Chibougamau Lake area (Block B) is used in the spring, summer and fall for waterfowl hunting and fishing; Block C is the family's primary big game hunting and trapping area; and Block D is basically closed to Cree land users until a resolution is reached.

In light of this progressive reduction, Matthew Sr. recalled the time way back, before industrial activities came, before the road. He witnessed the animals, the marine life, fish, otter, and moose. There was a lot of good fish and moose. And after the mine came in, he started finding problems in the animals. He now finds that the moose is different. The intestines, for example, have less fat. Or galls stones are found in them. Habitats and the feeding grounds were damaged. Beaver tastes different too. All wildlife was affected.

The tallyman and his father indicated a site where a mine was in operation some years ago in the north-western shore of Chibougamau Lake. Matthew Wapachee Sr. explained that following the mine closure, a marina was developed at the site.

Also, the municipality of Chibougamau expanded their limits in order to facilitate the operation of the Corner Bay project. The family has seen the consequences of this type of expansion when the town of Chibougamau developed a camping site after such an extension, just north of the trapline limit, on trapline O57. There are now 40 to 60 trailers at the camping site.

Now the town of Chibougamau is planning a lot of ATV and skidoo trails, as well as tourism development on the western part of the trapline. These developments will have an added effect of the land use and the intensity of occupation.

When Matthew Wapachee Sr. Was told that vanadium was found in the area west of Laugon Lake, he was concerned about this information, and stated at the time that he did not want any development in the area.

As for the Corner Bay project, Matthew Wapachee Sr. – who was tallyman at the time – was never consulted properly at the beginning of the project. His sons recall that he started building anger as he saw the site growing in size; and he had been told they would only dig a hole and take a minimal amount of trees. When he went to the site again, there were trailers coming in and he saw the whole clearing. He started calling the Mineral Board and they could do nothing at the time. He called the police number in Montreal and was told he could block the road because the work was being done on his hunting ground, and because he had not been consulted.

Mr. Wapachee Sr. used to be upset about the way companies went ahead with their projects without proper consultations. About 10 years ago, he almost went out to block the road, but his son Norman got involved and initiated talks with company representatives and Oudjé-Bougoumou Chief and Council. Somehow they started holding meetings and keeping the Wapachee family up to date and informed.

In the case of Corner Bay, after having met them, Mr. Wapachee decided to develop a positive relation with them. After a few meetings he was told he could look into employment and the Impact and Benefit Agreement.

The tallyman is thinking about protecting areas of the trapline to ensure that some of it is still kept in good health for the future. Ever since he moved back to the trapline, he wants to keep a place as a sanctuary, a place that remains untouched. He was going to bring that issue to the table with the Forestry board, to see if it is possible. The 25% and 1% areas of the trapline provide only one type of protection that does not guarantee that there will be no forestry activity. The companies are currently cutting in the 25% area of the trapline.

Suggestions for measures

The Wapachee family is beginning to develop a better understanding of the projects potential impacts on their land use and on their quality of life for the future.

They need more time to better understand some of the impacts, notably the noise impact on their camp and activities, and on the wildlife, and they would like to be involved in the designing of mitigation measures on the land. Some suggestions were made to address some of the trapline features that can be improved or protected.

Some of the preliminary mitigation or enhancement measures suggested for the trapline include:

- Camp building (location to be confirmed) with infrastructures that respect new regulations.
- A fish ladder for walleyes. An area was indicated on Armitage River where the fish cannot go downstream due to steep incline.
- Canoe routes for the youth.
- The company told the tallyman to identify a moose area to plant birch. But the tallyman told them it was not possible to do that.
- A remedial fund could be set apart for the family to deal with impacts as they are identified. The money could be used for cabin construction, enhance goose habitat or build goose corridors, trails, canoe routes, or cabin renovations.

The family needs information on what can be expected with respect to qualifications to work on the site. They are aware that the EIS states they will be prioritized for employment and business opportunities, and would like to see that they get a fair proportion of hired family members in the administration and/or direct labor force. This would have to be discussed with family members in more detail.

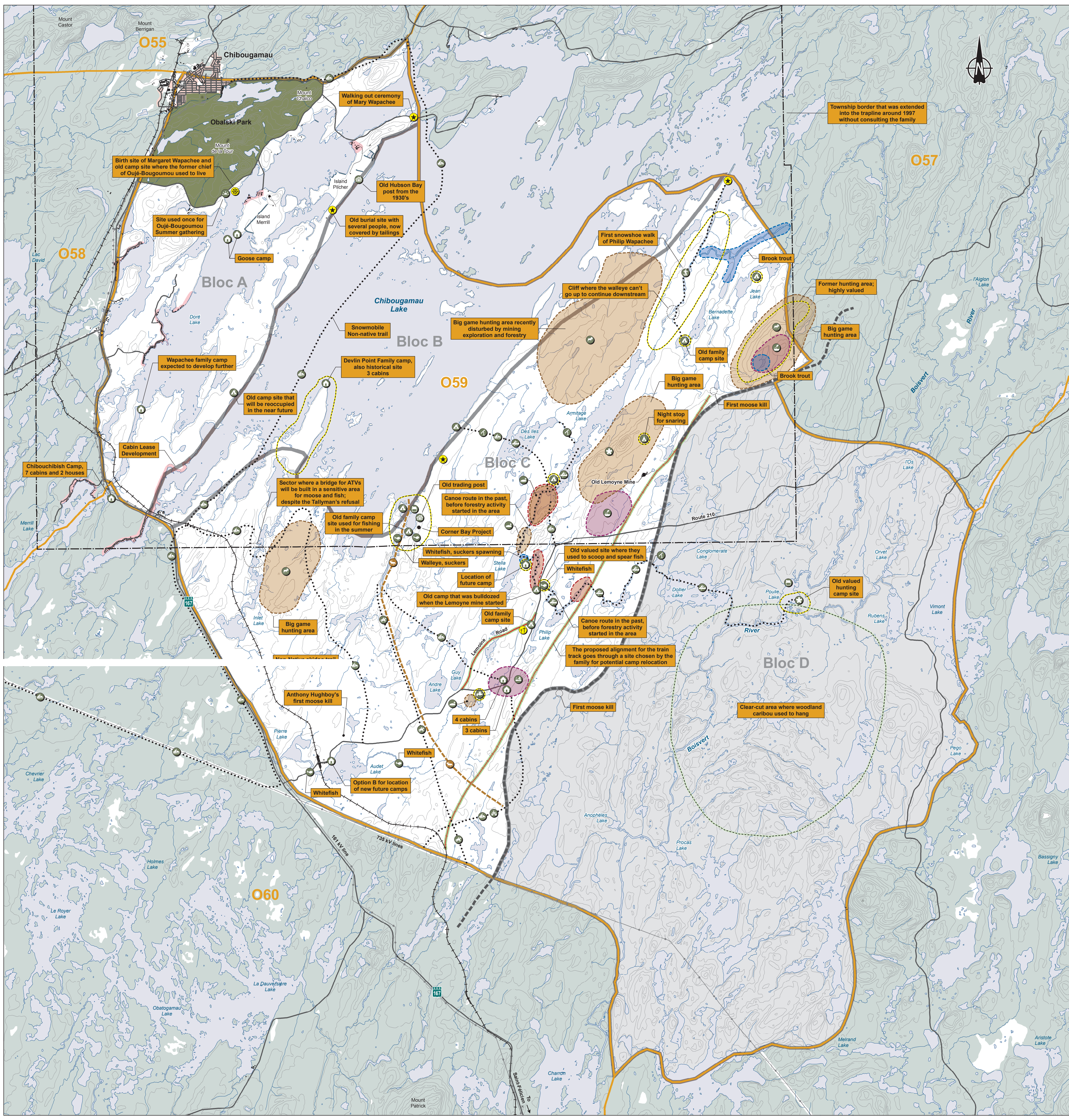
They are aware that hiring requirements are stricter than they used to be and that former mine workers are now required to undergo training for the same jobs. There are family members who can operate machinery, and have other capabilities for employment in the administrative sector or other aspects of the work. They would be willing to go through training for specific jobs.

The tallyman discussed the issue of the valued spring water source with the Black Rock for them to bypass the area. Their answer was that they have to use that road because it is the access road to the old mine site, and they want to upgrade it. Philip told them they could move the road along the old road from the time when they wanted to do an airport (see suggested realignment on map). The water even in the month of July is very cold and deep. There are pine hills around it and the water comes from underneath. It is clear water and the family uses it all the time. A proper mitigation measure for this water source needs to be discussed further with the company. The area is quite large: 250 feet in diameter.

Mr. Wapachee mentioned the Troilus case as an example of fair mitigation: for every year that the mine was in operation, money was set aside for the impacted family.

Matthew Sr. thinks if they would gather all the tallymen, and let them talk about the impacts they have observed they would learn a lot of things.

In order to choose a proper location for the future camp, the family needs to know precisely the range of the noise impact. They were told that a well would be drilled and that they would be given a solar panel. Another site is considered as second option for a future camp. It is close to the old sawmill and Audet Lake. One advantage of this particular site is that they could get running water and electricity. The camp would have to be built in compliance with the new regulations with septic tank and running water.



Cree Land Use

Camps and Facilities

- Permanent Cree camp
- Temporary Cree camp
- Old Cree camp
- Old Trading Post
- Cree cultural camp
- Non-Cree camp
- Drinking water source

Hunting, Fishing and Picking

- Fishing site
- Hunting ground
- Waterfowl
- Big game
- Other
- Picking area
- Berry-picking ground
- Firewood ground

Valued areas

- Valued area
- Birth place
- Burial site
- Other site

Transportation - Routes

- Boat route
- Snowmobile route
- Horse route
- Walking and snowshoe
- 4-Wheeler route
- Portage

Boundary

- Trapline boundary
- Sector of the trapline under discussion with the Innu Nation

Other components of the trapline identified by the tallyman

- Waterfowl feeding ground
- Spawning
- Caribou trail
- Watershed limit
- Non-Native Vacationing area
- Logging and clear-cut area
- Obalski Park (limit identify by the tallyman)

Area very restricted for hunting, fishing and trapping, due to intensive occupation by non Native developments.

Lake area used mostly during spring, summer and fall, for waterfowl hunting and fishing.

Wapachee family's primary big game hunting and trapping area. Unresolved overlapping area.

Unresolved overlapping area. Cree land users are restricted from that zone until it is resolved.

Project components proposed by the tallyman

- Proposed alternative road
- Proposed route for the railway

Infrastructures

- Main road, secondary and access road
- Transmission line

BlackRock Metals project components

- Transmission line
- Railway

Environmental Impact Assessment Study
BlackRock Metals mining project

Trapline O59
Tallyman - Philip Wapachee

Source: 1 50 000 RNCAN, 2010

Cartographie: GENIVAR
Fichier: 121_16138_06_c_geniv01_120821.mxd

0 750 1 500 m
UTM, Réseau 18, NAD83
Équivalence des courbes: 25 m ou 50 mètres

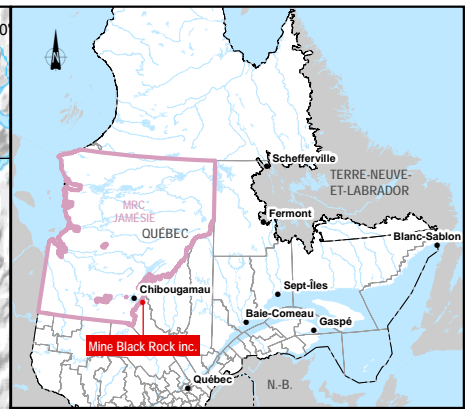
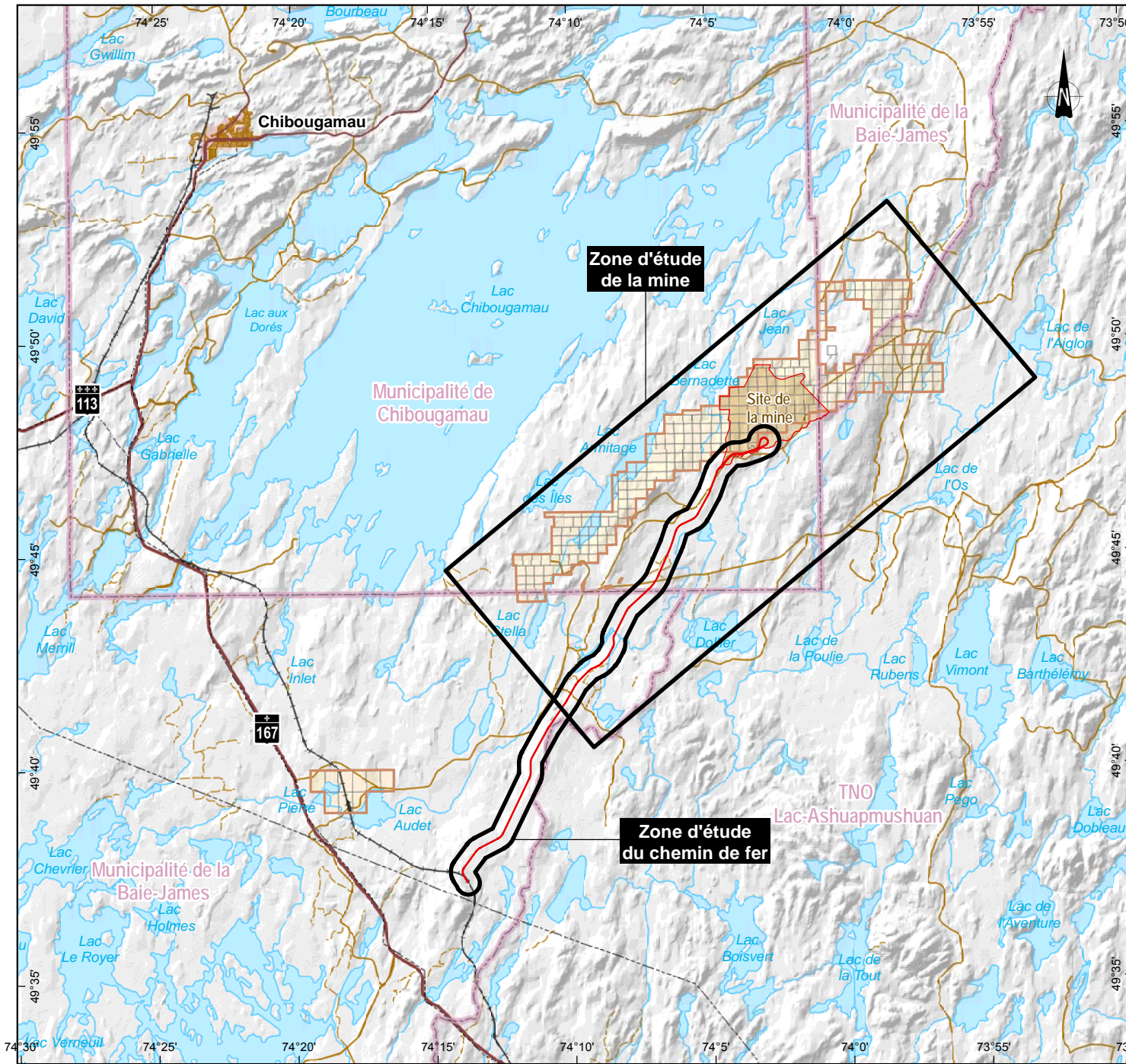
August 2012
DRAFT GENIVAR

Annexe 10 :
Carte de localisation de Mashteuiatsh



Figure 1.1 Localisation du projet minier BlackRock - secteur Chibougamau

Annexe 11 :
Tracé du chemin de fer



Composantes du projet Métaux BlackRock

- Limite des claims actifs
- Claim minier actif
- Site de la mine
- Chemin de fer proposé



Exploitation du gisement de fer au complexe géologique du lac Doré
 - Réponses aux questions et commentaires du comité fédéral -

Tracé du chemin de fer proposé

Sources :
 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
 SDA, 1 : 20 000, MRNF Québec, mai 2010
 Données de projet : S06428A-GR-CR-17.DWG, CIMA, 14 août 2012
 Cartographie : GENIVAR
 Fichier : BR_RAQ_C1_zone_Etude_120904.mxd

Échelle 1 : 250 000
 0 2.5 5 km
 UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2012



Annexe 12 :
Comptes rendus avec les groupes d'échange

MINUTES OF THE EXCHANGE COMMITTEE

Meeting held on July 13, 2012 at 11 a.m.

Cree Nation Building

OUGE BOUGOUMOU

Were present:

Ouje-Bougoumou:

Randy Bosum, Deputy Chief
Curtis Bosum, Councillor
Nick Paradis, Director of Finance
Margo Wapachee, Economic Dev. Officer
Shirley Bosum
Lance Cooper
Reggie Neeposh
Sam Bosum
Philip Wapachee, Talleyman
Rossie Wapachee

BlackRock:

Richard Saint-Jean, General Manager
Jacqueline Leroux, VP Regional Environment
Diane Marois, H.R. Superintendent
Diane Lavictoire, Secretary

1. Introduction

The meeting begins with the introduction of all participants.

Richards Saint-Jean informs the attendees that a meeting was held with the native and non-native employment / training entities on July 9. The reason for that meeting was to share Blackrock's manpower forecast and training strategies with training and employment entities of the region. BlackRock also wants to promote regional partnership for its labor needs, because due to the remoteness of the project, it will probably be difficult to recruit and retain employees. BlackRock wants to profit from the advice, expertise, assistance, grants and partnership that education / training / employment entities could provide.

2. Manpower Powerpoint Presentation

This first presentation, given by Diane Marois, HR Superintendent, relates BlackRock's future manpower needs in each department with a short description of each position. In 2013 Blackrock should count between 30 to 40 employees to reach 260 in 2014.

Department	Employees
Administration	18
Environment	4
Human resources	14
Technical services	17
Mill	72
Mine	100
Maintenance	36

Note : these needs may change between now and the start of production

BlackRock's wants to stake more on the attitude of a candidate rather than on his or her skills. When we say attitude that means the desire to learn, desire to be part of a team, the desire to teach, the desire to develop and the desire to achieve success.

A Health, Safety and Environmental Coordinator position will be opened within the next few weeks. There will be a posting in communities of Chapais, Chibougamau, Ouje Bougoumou and Mistissini.

3. Environmnet Powerpoint Presentation

The second presentation is regarding environment. The contents of the presentation are:

- Promoter process
- Government authorities process
- Impact study
- Compensation for loss of fish habitat
- Rehabilitation / closure plan

a) Promoter process

The first step is the design and feasibility with costs and concepts. Then there is the integration of concepts in the construction and production. The impacts on the water quality the flora, etc. are considered more in detail. "When done early, environment pays off." For example if we recirculate our water, less pumping is needed, thus requiring fewer pipes which is better for the environment. This is the same for the height of smaller dikes; we move less material.

b) Government authorities process

The steps are: Project notice - Reception government directives (received 48 pages from the provincial) – State of reference - Environmental Impact Assessments - Questions - Public hearings and to complete, Authorisations.

The public hearings will be held in the fall (federal and provincial). We are the first in Quebec to have to provide a comprehensive study since we touch the fish habitat and explosives.

It is the same process for both levels of government. We must ask for six permits to obtain approval for a quarry:

- Archaeological sites - permit obtained
- Rare or endangered plant species - permit obtained
- Rare or endangered wildlife species - permit obtained
- Certificate of non-violation with municipal regulations - permit obtained
- Exclusive lease for mining (MRNF) - permit obtained
- Certificate of Authorization (MDDEP) – **not obtained yet**, the MDDEP studies water quality and air quality.

c) **Impact study**

Assessment of physical impacts: fauna, flora, water quality

No endangered species, and good water quality in the sampled streams and underground water.

Assessment of social and economic impacts;

Examples of negative impacts: possibility of drug problems, financial problems in the population, etc..

Example of positive impact - Employment in the region, newcomers.

For mitigation and monitoring measures, we demonstrate how we will do to maximize the positive impacts. Since there will be no fly-in / fly-out we provide local jobs and encourage others to settle in the region. As for negative effects, for example, we assure to have the least loss of vegetation and a good water quality returning to the environment (sampled 3 times a week).

It must be noted that after the hearings we then obtain the construction permit. After obtaining this permit we must then provide the detailed plans and specifications for all aspects of the mine and then afterwards we can expect the operating permit.

The Mine is at the top of the watershed. We have put everything in the same watershed which reduces environmental risks. So if a spill occurs, only one lake will be affected. There will also be several safety barriers; this ensures a very low risk.

d) **Compensation for fish habitat**

Since we will disturb the fish habitat in streams we must compensate for the loss of fish habitat., the government told us to leave the small streams in their natural state and instead find a project in the immediate area. So we asked the Natural Resources Ministry if they had ongoing projects to which we could give our economic participation and increase the value of fish habitat. After discussions, the Ministry has a project of "stocking" trout in Lake Chibougamau. Blackrock can contribute to this project instead of just writing a check.

4. Modification to the initial plan

The locations of the tailings pond and the waste pile will be inverted. With the original location, if there happened to be a breach of the dam, water would empty into the pit or the mill. An advantage to this change is that there will be a better water management; all water passes by the tailings pond. Another advantage is that the tailings pond would become larger, therefore if one day we have a second pit, it could enter the pond. After restoring everything will revegetated.

5. Discussions Questions /

- a) The Ouje Capacity Study should start in August or September. This study gives the manpower and trade profiles. BlackRock has approached Ouje, a specialized firm and CHRD to help us.
- b) Randy asks Blackrock to come give a presentation of the project during the Ouje Annual General Assembly which will be held during the week of July 23. Richard Saint-Jean answers that would not be a problem.

c) Why have the public hearings been moved?

The reason was because we received too many questions from the federal government and we were not able to answer them on time. The answers to these questions will be provided by the end on July or beginning of August.

d) Status of permits

As mentioned above in the Environment Section, we have obtained the permits relating to the archeological sites, endangered plant species and wildlife species. We have also obtained authorisation from the Natural Resources Ministry and the Municipal. Yet to receive is the authorization from the MDDEP. The MDDEP studies mostly the air and water quality.

e) Land use

Report is currently under review with the tallyman.

f) Contamination

Jacqueline explains on the schema, the path that the water will take. On the current plan the water that falls in the tailings area goes to Lake Denis then to Lake Jean.

In the new design, the water goes to the tailings pond where all water that had contact with the rock, either from the mine, the waste rock or the tailings will be treated before release. In the new design, the dykes are less high, which reduces the risk. There are also 3 safety dykes before Lake Jean. After Lake Jean a monitoring system will be present to reduce all risks for the sensitive water areas downstream from the project

g) Potential contractors

The list has not yet been completed. Richard Saint-Jean will provide to Randy as soon as available.

6. Next meeting

The next meeting will be planned for September after the holiday period.

7. End of meeting

The meeting ends at 1:20 p.m.

MINUTES OF THE EXCHANGE COMMITTEE

OUGE BOUGOUMOU

Meeting held on April 3, 2012 at 12 :00
Cree Nation Building

Were present:

Ouje-Bougoumou:

Randy Bosum, Deputy Chief
Curtis Bosum, Councillor
Nick Paradis, Director of Finance
Abel Trapper, Sectoral Officer CHRD

BlackRock:

Richard Saint-Jean, General Manager
Jacqueline Leroux, VP Regional Environment
Diane Marois, H.R. Superintendent
Diane Lavictoire, Secretary

MINUTES

1. Introduction

The meeting begins with the introduction of all participants.

Ms. Diane Marois, Blackrock Metals (BRM) Human Resources Superintendent, explains the purpose of this Exchange committee. They are :

- ✓ Reach the population
- ✓ Share information regarding the BlackRock Project
- ✓ Obtain social acceptability from the population

Specific subjects will be addressed in future meetings, subjects that could be determined in advance (example, training, manpower, etc.). If any questions remain unanswered by the BlackRock representatives, we assure that they will be answered at a subsequent meeting. Occasionally "specialists" may be invited to discuss certain subjects. At the present time, we plan to hold meetings of the committee once a month, depending on the needs.

2. Ms. Jacqueline Leroux, Vice-president regional environment, offers a Powerpoint presentation of the BlackRock project. The points addressed in the presentation are:

- History of the Project
- Description of the BlackRock Metals
- Milestones
- Environment
- Action Plan
- Question Period

3. Questions / discussions

a) **Of what form is the iron**

The BlackRock iron has oxide that is magnetized, thus can be removed with a magnet. This results in a more “manageable” iron. It also does not rust.

b) **Does Blackrock have the intention of becoming public and if we are exploring elsewhere.**

Mr. Rainville responds that it is the intention possibly this fall. There is also a possibility of a Hong Kong listing this fall or early in the next year. Here we speak of common shares that should be around \$2,05 /share.

He also mentions that the company website should be in place by the end of April.

The financing of the Project is distributed as following:

\$ 60 M – Canadian private placement

\$ 60 M – Chinese partnership

\$150 M – Capital action

For a total of \$270 M

For the moment BRM is not doing any other exploration work in the area.

c) **The question is raised regarding the tendering of work**

To this, BRM will prepare a list of possible tenders for the construction work. Once the list is completed, it will be communicated to the members of the Exchange Committee. It is important to mention that once the construction work completed, all subsequent work will no longer be considered CCQ work.

d) **Can any environmental concerns be expected**

Ms. Leroux believes that there will not be any major concerns on the final Environmental report.

Mr. Rainville proposes that the members of this Exchange Group visit a closed mine (perhaps Troilus) and even a fairly new mine (Osisko), to have a better idea of environmental issues.

e) **Ports**

The CN railway will go up directly from the mill to the CN. For the choice of the port, there are 2 possibilities, the Quebec City port or the Saguenay port. Of course the Saguenay port is closer to the mine but there are costs associated since certain infrastructures will have to be built (ex. shelter, conveyor). If this port is chosen, it could be “multi-user” therefore sharing costs with other companies who are interested in using the facilities. We could say that by choosing Saguenay port we can expect higher capital costs but will save on operation costs. The Quebec city is further away but it is entirely prepared.

Negotiations with the CN should be finalized in June.

f) **Involvement of the community**

Abel Trapper suggests that we get more people of the community involved in this group. After a short discussion, it is decided to continue with the actual committee for the time being. Later, we will re-evaluate the possibility of “expanding” the group.

4. Next meeting

The goose break is scheduled for the first two weeks of May. Therefore Randy Bosum proposes the week of May 14. He would like to discuss employment, training and contract opportunities.

5. End of meeting

The meeting ends at 1:45 p.m.

COMPTE RENDU – COMITÉ ÉCHANGES

réunion tenue le 11 juillet 2012, 18h30

Salle du conseil – Hôtel de ville

CHAPAIS

Sont présents:

Isabelle Pawlikowski
France Pellerin
Denise Larouche
Normand Côté

Métaux BlackRock:

Richard Saint-Jean, directeur général
Jacqueline Leroux, V.P. environnement régional
Diane Marois, surintendante ressources humaines
Steve Simard, surintendant services techniques
Diane Lavictoire, adjointe à la direction
Michel Filion, responsable des communications pour BRM

Sont absents:

Marie-Claude Tremblay
Guy Lafrenière
Jacques Fortin
Nicolas Paillard

COMPTE RENDU

1. Introduction

Richard Saint-Jean souhaite la bienvenue à tous. Il présente M. Steve Simard, surintendant services techniques pour Blackrock. Également à cette rencontre comme invité, est M. Michel Filion, responsable pour les communications de BlackRock.

2. Présentation Powerpoint - Environnement

Jacqueline Leroux poursuit avec une présentation sur l'environnement à BlackRock. Le contenu de la présentation est comme suit :

- Processus du promoteur
- Processus des instances gouvernementales (exemple de permis)
- Aperçu de l'étude d'impact
- Compensation pour la perte d'habitat du poisson
- Réhabilitation / plan de fermeture
- Attitude BlackRock

a. Processus du promoteur

La première étape est la conception et la préféabilité avec des coûts et concepts. Ensuite il y a l'intégration des concepts dans la construction et la production. On y considère plus en détail les impacts sur l'eau, la flore, etc.

« Quand c'est fait au début, l'environnement c'est payant ». Par exemple si nous recirculons toute notre eau nous avons besoin de faire moins de pompage, nécessitant moins de tuyaux donc meilleure pour l'environnement. C'est la même chose pour la hauteur des digues de plus petite étreinte; on déplace moins du matériel.

b. Processus instances gouvernementales (permis)

Les étapes sont : Avis de projet ⇒ Réception des directives du gouvernement (reçu 48 pages du provincial) ⇒ État de référence ⇒ Évaluations des impacts ⇒ Questions ⇒ Audiences publiques ⇒ et pour terminer les Autorisations

Les audiences publiques devront avoir lieu à l'automne (fédéral et provincial).

Nous sommes les premiers au Québec à devoir fournir une étude approfondie puisque que l'on touche à l'habitat du poisson et les explosifs.

C'est le même processus pour les deux paliers de gouvernements. Il a six demandes (permis) que nous devons faire pour l'obtention de l'autorisation pour une carrière :

- Sites archéologiques - permis obtenu
- Espèces floristiques rares ou menacées – permis obtenu
- Espèces fauniques rares ou menacées - permis obtenu
- Certificat de non-contrevenance à la réglementation municipale – permis obtenu
- Bail exclusif pour extraction (MRNF) – permis obtenu
- Certificat d'autorisation (MDDEP) – à venir, le MDDEP étudie la qualité de l'eau et la qualité de l'air.

c. L'étude d'impact

Évaluation des impacts physiques : faune, flore, qualité de l'eau

Aucunes espèces menacées, et bonne qualité de l'eau échantillonnée dans les cours d'eau et eau souterrain.

Évaluation des impacts sociaux et économiques;

Exemples de retombées négatives : possibilité de problèmes de drogues, problèmes financiers dans la population, etc.

Exemple de retombées positifs

- L'emploi dans la région, nouveaux arrivants.

Pour les mesures de mitigation et suivi, nous démontrons comment nous allons faire pour maximiser les impacts positifs. Puisqu'il n'y aura pas de fly-in/ fly-out nous assurons des emplois locaux et incitons d'autres à venir s'installer dans la région. Pour ce qui est impacts négatifs, par exemple, nous nous assurons d'avoir le moins de perte de végétation et une belle qualité de l'eau qui retourne à l'environnement (échantillonnage 3 fois par semaine).

On mentionne qu'après les audiences vient le permis de construction. Suite à l'obtention de ce permis il faut alors fournir les plans et devis détaillés de tous les aspects de la mine et c'est alors que l'on peut recevoir le permis d'opération.

La mine est en tête du bassin versant. On a tout mis dans le même bassin versant ce qui diminue les risques environnementaux. Donc si un déversement se produit, seulement un lac sera affecté. Il va y avoir aussi plusieurs barrières de sécurité, ce qui fait en sorte que le risque est très bas.

d. Compensation de l'habitat du poisson

Puisque l'habitat du poisson dans les cours d'eau sera dérangé nous devons compenser pour la perte de l'habitat du poisson. Le gouvernement nous a dit de laisser les petits ruisseaux à l'état naturel et de plutôt trouver un projet dans la région immédiate. Donc nous avons demandé au MRN s'ils avaient des projets en cours auxquels nous pourrions donner notre participation économique et ainsi augmenter la valeur de l'habitat du poisson. Après discussions, le ministère a un projet d'ensemencement de truites grises dans le Lac Chibougamau. Blackrock pourra contribuer à ce projet au lieu de seulement faire un chèque.

3. Modification au plan initial

Les emplacements du parc à résidus et le halde à stérile seront inversés. Un danger à l'emplacement initial était que si il y avait rupture de digue l'eau se déverserait dans la fosse ou au moulin.

Un avantage à ce changement est qu'il y aura une meilleure gestion de l'eau. Un autre avantage est que le parc à résidu deviendrait plus grand alors si un jour ont fait une autre fosse, elle pourrait entrer dans ce parc.

Après la restauration tout sera révégeté.

4. Attitude Blackrock

BlackRock veut être « un exemple en environnement ». L'attitude pour nous est primordiale. Nous devons tous travailler ensemble pour trouver des solutions.

5. Questions / discussions:

a. Est-ce que le projet risque d'être retardé en raison du délai à l'obtention des permis ?

Il y a quelques travaux que nous pouvons effectuer cet été (volet exploration), cela nous aide à avancer. Pour le moment nous pensons que la cédule est réalisable.

b. Est-ce que la venue d'un bureau MDDEP à Chapais rassure BlackRock ?

Il semble que ce bureau sera principalement orienté pour les projets spéciaux et non nécessairement orienté vers les services miniers. Nous espérons quand même avoir leur collaboration surtout quant à l'aide d'un inspecteur.

c. Impact sur la municipalité

Certains s'inquiètent... exemple l'expérience de la Cote Nord! Les gens restent craintifs, il y a plusieurs projets dans l'air, ils ne veulent pas trop se faire des idées.

Pour Blackrock il est important d'avoir un plan B car après BlackRock, disons dans 30 ans, il va y avoir d'autres choses. Il faut voir plus loin dans le long terme.

On voit aussi cette crainte quant à la formation des travailleurs, parfois les gens ne croient pas qu'il est important de suivre des programmes de formation/perfectionnement. Ils possèdent la formation qu'ils ont besoin dans le moment présent, mais dans 30 ans est-ce qu'ils feront le même métier? Encore là, il faut penser à long terme.

d. On nous demande nos critères en matière d'aide financière

Nos critères ne sont pas encore établis. Pour le moment BlackRock a 0\$ de revenus, nous faisons que dépenser. Cependant nous voulons baser nos critères sur une implication pour aider le développement durable. Dans les demandes d'aide, il est important que les motifs de la demande soient bien précisés.

Avant de clore la rencontre, Richard Saint-Jean mentionne que nous travaillons sur quelques activités quant à la « visibilité » de BlackRock. Exemple : inviter des gens à visiter la mine Troilus où l'on pourrait voir une mine qui a été bien fermée, où il y a des travaux de restauration adéquats. Nous sommes aussi à organiser une Journée Porte Ouverte pour l'automne.

6. Prochaine réunion :

En raison des vacances estivales, la prochaine réunion aura lieu en septembre. La date sera déterminée ultérieurement.

COMPTE RENDU – COMITÉ ÉCHANGES

Réunion tenue le 10 avril 2012, 18 h 30

Salle Chevaliers de Colomb

CHAPAIS

Sont présents:

Isabelle Pawlikowski
France Pellerin
Jacques Fortin
Marie-Claude Tremblay
Nicolas Paillard

Métaux BlackRock:

Richard Saint-Jean, directeur général
Jacqueline Leroux, V.P. environnement régional
Diane Marois, surintendante ressources humaines
Diane Lavictoire, adjointe à la direction

Sont absents:

Denise Larouche
Guy Lafrenière
Normand Côté

COMPTE RENDU

Accueil des participants par les représentants de Métaux BlackRock.

1. Introduction

M. Richard Saint-Jean, directeur général Métaux Blackrock souhaite la bienvenue à tous. Il débute la réunion en informant les participants sur le but de ce comité. Il mentionne que Métaux BlackRock n'est pas particulièrement « connu » par la population de la région. Métaux BlackRock est une compagnie privée et elle n'est pas en bourse, donc pas d'information qui circule sur le Projet. Par la mise en place de ces comités (Chapais, Chibougamau, Oujé Bougoumou, Mistissini), Métaux BlackRock souhaite :

- ✓ informer le plus possible la population;
- ✓ partager les informations concernant le Projet BlackRock;
- ✓ obtenir l'acceptabilité sociale de la population.

M. Saint-Jean mentionne également que l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social a été déposée. Les audiences publiques au niveau fédéral ont été confirmées pour la semaine du 4 juin. Pour ce qui est des audiences par le gouvernement provincial, il est question de l'automne 2012.

2. Présentation Powerpoint du Projet

Richard Saint-Jean poursuit avec une présentation comprenant les éléments suivants :

- Localisation du Projet
- Historique
- Description du Projet
- Étapes réalisés

- Environnement
- Plan d'action

3. Questions / discussions:

a) **On demande si le gisement est considéré comme important en grosseur.**

Le gisement aura une diversité : fer, titane et vanadium. Nous anticipons produire 3 M tonnes par année. À titre de comparaison, il y a des projets sur la Côte Nord de 16 M tonnes et même 40 M tonnes.

b) **Chemin de fer (C.N.)**

Pour le choix du port, il y a deux possibilités, le Port de Québec ou le port du Saguenay. Bien sûr, le port du Saguenay est plus près de la mine, mais il y a des coûts associés puisque certaines infrastructures devront être construites. Le port de Québec est plus éloigné mais il est tout à fait prêt. Les discussions sont toujours en cours pour le choix du port.

c) **Cédule de travail et main d'œuvre :**

Nous croyons que la cédule proposée par Métaux BlackRock (5-4 4-5 5-5 travailleurs horaires) incitera les travailleurs de l'extérieur à venir s'installer dans la région. Richard explique que s'il y a trop d'espace entre les quarts de travail (exemple 7-7), les travailleurs n'auront pas la volonté de venir s'établir. Métaux BlackRock compte bien mettre des incitatives dans le but d'encourager les travailleurs de l'extérieur à déménager ici. Toutefois, ces incitatives ne sont pas encore établies.

Nous comptons récupérer la main d'œuvre anciennement de la mine Troilus ainsi que des travailleurs Cris qui ont travaillé à Eastmain par exemple. Dans la mesure du possible, prudence sera de mise pour ne pas « prendre » les employés des autres entreprises de la région.

La stratégie d'embauche chez Métaux BlackRock est fondée 80% sur l'attitude et 20% sur les compétences. En 2013 les postes clés seront remplis (ex. surintendants, coordonnateur, etc...), la majorité des embauches en 2014.

d) **Quelle est la vision/philosophie de Métaux BlackRock :**

Notre vision est le « long terme ». Notre philosophie est « TRAVAILLER AVEC NOS GENS, NOS COMMUNAUTÉS ».

e) **Phase avancée d'exploration**

Cet été il y aura une phase avancée d'exploration. Quelques travaux : travaux de restauration sur les chemins d'accès pour permettre un meilleur accès, banc d'emprunts, carrière, tranchées.

f) Plan de restauration du site après la fermeture

Le plan de restauration est le suivant : Pour la phase 2 du projet, c'est-à dire la deuxième fosse, les stériles seront envoyés dans la première fosse. Advenant qu'il n'y ait pas de phase 2, les stériles de la première fosse seront revegetés et la fosse se remplira naturellement.

Jacqueline Leroux précise que le matériel montre un taux très minime de sulfures et il n'est pas générateur d'acide.

Les lacs aux alentours sont quand même assez loin, donc il n'y pas de danger.

4. Prochaine réunion :

La prochaine réunion aura lieu en mai, la date sera déterminée ultérieurement.

5. Clôture de la réunion

La réunion est levée à 20h25.

COMPTE RENDU – COMITÉ ÉCHANGES

CHAPAIS

Réunion tenue le 22 mai 2012, 19 h 00
Salle du conseil – Hôtel de ville

Sont présents:

Isabelle Pawlikowski
France Pellerin
Nicolas Paillard
Denise Larouche
Jacques Fortin
Normand Côté

Métaux BlackRock:
Richard Saint-Jean, directeur général
Jacqueline Leroux, V.P. environnement régional
Diane Marois, surintendante ressources humaines
Diane Lavictoire, adjointe à la direction

Sont absents:

Marie-Claude Tremblay
Guy Lafrenière

COMPTE RENDU

1. Retour sur les discussions lors de la réunion du 10 avril 2012

1.1. Audiences publiques

Les audiences publiques au niveau fédéral qui devaient avoir lieu le 4 juin prochain, ont été remises à une date ultérieure. La raison principale est que nous avons ajouté l'étude sur le chemin de fer à notre demande ce qui a pour effet de retarder l'examen de notre dossier. En raison de l'approche de la période de vacances estivales, nous croyons que les audiences seront retardées jusqu'en août ou septembre.

1.2. Stratégie d'embauche

La stratégie BlackRock est fondée 80% sur l'attitude et 20% sur les compétences. Le contexte géographique (pas de fly-in/fly-out) sera favorable pour attirer des familles dans la région. Notre but n'est pas de donner les meilleurs salaires mais bien de créer un climat de travail favorable pour les valeurs familiales. Nous regardons des programmes de prime pour inciter les gens à déménager en région.

2. Présentation Powerpoint – Besoins en main d'oeuvre

Diane Marois poursuit avec une présentation sur les besoins futurs en main d'oeuvre dans chaque département avec une courte description des postes. Lorsqu'en opération, il y aura un total de sept départements pour une main d'oeuvre d'environ 260 employés (2014-2015).

Diane mentionne que Blackrock veut plutôt miser plus sur l'attitude d'un candidat que sur ses compétences. Quand on parle attitude on parle du désir d'apprendre, le désir de faire partie d'une équipe, le désir d'enseigner, le désir de grandeur, le désir de développer et le désir d'atteindre le succès.

3. Questions / discussions:

a) Quand débutera la construction.

BlackRock doit attendre le certificat d'autorisation avant de débiter la construction. Nous espérons avoir l'acceptation à la fin 2012 ou début 2013. Les travaux de construction seront exécutés en sous-traitance (possibilité d'environ 450 personnes lors de la construction).

Nicolas Paillard demande une liste d'entrepreneurs potentiels pour ainsi véhiculer aux travailleurs en construction désireux de travailler sur la construction. Richard Saint-Jean accepte de lui fournir lorsqu'elle sera disponible.

b) Formation

Pour ce qui est de la formation, BlackRock fait partie d'une table avec Emploi-Québec et le Centre de Formation professionnelle. Notre système de formation, qui se donnera en continue, sera aussi au niveau du développement de l'individu.

4. Prochaine réunion :

La prochaine réunion aura lieu en juin, la date sera déterminée ultérieurement. Lors de cette réunion nous aborderons le sujet de l'environnement et le processus de permis.

COMPTE RENDU – COMITÉ ÉCHANGES CHIBOUGAMAU

Réunion numéro 03-12,
tenue le 10 juillet 2012, 18 h 30
Bureau de Métaux BlackRock

Sont présents:

Céline Collin
Michel Germain
Jerry Poirier
Angus Michaud
Ginette Mailloux

Alain Bradette (en
remplacement de Jo-An
Toulouse)
Patrick Compertino
Annie Potvin

Métaux BlackRock:
Richard Saint-Jean, directeur général
Jacqueline Leroux, V.P. environnement régional
Diane Marois, surintendante ressources humaines
Steve Simard, surintendant services techniques
Diane Lavictoire, adjointe à la direction

Sont absents:

Réjean Girard
Daniel Imbeault

Robert Madden
Gaétan Boulanger

1. Retour sur les discussions lors de la réunion du 5 avril 2012

1.1. Audiences publiques

Les audiences publiques (2 paliers de gouvernements) sont retardées jusqu'en octobre.

2. Présentation Powerpoint – Environnement

Jacqueline Leroux poursuit avec une présentation sur l'environnement à BlackRock. Le contenu de la présentation est comme suit :

- Processus du promoteur
- Processus des instances gouvernementales (exemple de permis)
- Aperçu de l'étude d'impact
- Compensation pour la perte d'habitat du poisson
- Réhabilitation / plan de fermeture
- Attitude BlackRock

▪ Processus du promoteur

La première étape est la conception et la préféabilité avec des coûts et concepts. Ensuite il y a l'intégration des concepts dans la construction et la production. On y considère plus en détail les impacts sur l'eau, la flore, etc.

« Quand c'est fait au début, l'environnement c'est payant ». Par exemple si nous recirculons toute notre eau nous avons besoin de faire moins de pompage, nécessitant moins de tuyaux donc meilleure pour

l'environnement. C'est la même chose pour la hauteur des digues de plus petit étreinte; on déplace moins du matériel.

▪ **Processus instances gouvernementales (permis)**

Les étapes sont : Avis de projet ⇒ Réception des directives du gouvernement (reçu 48 pages du provincial) ⇒ État de référence ⇒ Évaluations des impacts ⇒ Questions ⇒ Audiences publiques ⇒ et pour terminer les Autorisations

Les audiences publiques devront avoir lieu à l'automne (fédéral et provincial).

Nous sommes les premiers au Québec à devoir fournir une étude approfondie puisque que l'on touche à l'habitat du poisson et les explosifs.

C'est le même processus pour les deux paliers de gouvernements. Il a six demandes (permis) que nous devons faire pour l'obtention de l'autorisation pour une carrière :

- Sites archéologiques - permis obtenu
- Espèces floristiques rares ou menacées – permis obtenu
- Espèces fauniques rares ou menacées - permis obtenu
- Certificat de non-contrevenance à la réglementation municipale – permis obtenu
- Bail exclusif pour extraction (MRNF) – permis obtenu
- Certificat d'autorisation (MDDEP) – à venir, le MDDEP étudie la qualité de l'eau et la qualité de l'air.

▪ **L'étude d'impact**

Évaluation des impacts physiques : faune, flore, qualité de l'eau

Aucunes espèces menacées, et bonne qualité de l'eau échantillonnée dans les cours d'eau et eau souterrain.

Évaluation des impacts sociaux et économiques;

Exemples de retombées négatives : possibilité de problèmes de drogues, problèmes financiers dans la population, etc.

Exemple de retombées positifs : l'emploi dans la région, nouveaux arrivants.

Pour les mesures de mitigation et suivi, nous démontrons comment nous allons faire pour maximiser les impacts positifs. Puisqu'il n'y aura pas de fly-in/ fly-out nous assurons des emplois locaux et incitons d'autres à venir s'installer dans la région. Pour ce qui est impacts négatifs, par exemple, nous nous assurons d'avoir le moins de perte de végétation et une belle qualité de l'eau qui retourne à l'environnement (échantillonnage 3 fois par semaine).

On mentionne qu'après les audiences vient le permis de construction. Suite à l'obtention de ce permis il faut alors fournir les plans et devis détaillés de tous les aspects de la mine et c'est alors que l'on peut recevoir le permis d'opération.

La mine est en tête du bassin versant. On a tout mis dans le même bassin versant ce qui diminue les risques environnementaux. Donc si un déversement se produit, seulement un lac sera affecté. Il va y avoir aussi plusieurs barrières de sécurité, ce qui fait en sorte que le risque est très bas.

▪ **Compensation de l'habitat du poisson**

Puisque l'habitat du poisson dans les cours d'eau sera dérangé nous devons compenser pour la perte de l'habitat du poisson. Le gouvernement nous a dit de laisser les petits ruisseaux à l'état naturel et de plutôt trouver un projet dans la région immédiate. Donc nous avons demandé au MRN s'ils avaient des projets en cours auxquels nous pourrions donner notre participation économique et ainsi augmenter la valeur de l'habitat du poisson. Après discussions, le ministère a un projet d'ensemencement de truites grises dans le Lac Chibougamau. BlackRock pourra contribuer à ce projet au lieu de seulement faire un chèque.

3. Modification au plan initial

Les emplacements du parc à résidus et le halde à stérile seront inversés. Un danger à l'emplacement initial était que si il y avait rupture de digue l'eau se déverserait dans la fosse ou au moulin.

Un avantage à ce changement est qu'il y aura une meilleure gestion de l'eau. Un autre avantage est que le parc à résidu deviendrait plus grand alors si un jour ont fait une autre fosse, elle pourrait entrer dans ce parc. Après la restauration tout sera révégeté.

4. Questions / discussions:

a) **Pourquoi devons-nous faire la compensation pour l'habitat du poisson ?**

Nos travaux risquent de nuire aux poissons des petits ruisseaux aux alentours. Il faut donc recréer un habitat pour les poissons (faire des réaménagements). Le fait de pouvoir collaborer avec le MRN dans le projet d'ensemencement des truites grises dans le lac Chibougamau répond très bien à cette demande de compensation de l'habitat.

Pour la faune et la flore, il faut réduire au maximum les impacts, exemple la perte de végétation en raison de la construction. Il faudra faire de la végétation pour attirer les oiseaux.

Comme c'est une zone de chasse, il faudra évaluer et s'assurer que les infrastructures n'émettent pas trop de bruit et de poussière.

b) **Quels impacts examinent les gouvernements ?**

Le gouvernement provincial regarde les impacts à l'environnement et les impacts sociaux et économiques. Le côté social est d'informer la population sur le projet afin d'avoir l'acceptabilité sociale. Il y a aussi l'entente ERA avec les Cris.

c) **Quel est l'échéancier pour la construction?**

BlackRock vont effectuer certains travaux à l'automne. La construction devra débuter au printemps 2013. La tour de télécommunication est en cours et nous allons commencer le déboisement pour la carrière (4,5 hectares).

d) Quelles seront les portées du dynamitage ?

Nous ne prévoyons pas faire des dynamitages journaliers, le volume planifié est de 800, 000 tonnes (stérile et minéral) une fois par semaine. Nous utiliserons des détonateurs électroniques. De plus, la portée du dynamitage ne pourra être ressentie en ville. Steve Simard nous renseigne davantage sur les méthodes de dynamitage qui seront utilisées à la mine.

e) Où sommes nous rendu au niveau des embauches?

Pour le moment nous devons attendre les permis et par la suite c'est la construction.

Il y a suggestion d'aller se présenter dans les écoles afin d'intéresser les futurs travailleurs.

f) Terrains pour maisons

Jerry Poirier nous informe que le contrat pour 45 terrains a été octroyé à Nisk Construction. Ceci est la première phase d'un projet de 150 terrains. C'est une très bonne nouvelle.

Avant de clore la rencontre, Richard Saint-Jean mentionne que nous travaillons sur quelques activités quant à la « visibilité » de BlackRock. Exemple : inviter des gens à visiter la mine Troilus où l'on pourrait voir une mine qui a été bien fermée, où il y a des travaux de restauration adéquats. Nous sommes aussi à organiser une Journée Porte Ouverte pour l'automne.

Il fait aussi part aux gens présents de la rencontre qui a eu lieu cette semaine entre BlackRock et les entités de formation/éducation et d'emploi (Commission Scolaire, Emploi-Québec, Centre de formation professionnelle, Commission scolaire Crie, CHRD Mistissini, Développement Chibougamau). Cette réunion se veut comme une tribune où BlackRock partagera ses prévisions de main d'œuvre et ses stratégies de formation avec les entités de formation et d'emploi de la région. BlackRock désire aussi favoriser le partenariat régional pour le besoin en main d'œuvre, car en raison de l'éloignement du projet, il sera probablement difficile de recruter et de retenir des employés. BlackRock désire profiter des conseils, de l'expertise, de l'aide, partenariat et subventions que les entités d'éducation/formation et emploi pourraient apporter.

5. Prochaine réunion :

En raison des vacances estivales, la prochaine réunion aura lieu en septembre. La date sera déterminée ultérieurement.

COMPTE RENDU – COMITÉ ÉCHANGES CHIBOUGAMAU

Réunion numéro 02-12,
tenue le 16 mai 2012, 18 h 30
Bureau de Métaux BlackRock

Sont présents:

Céline Collin
Michel Germain
Jerry Poirier
Réjean Girard
Angus Michaud

Gaétan Boulanger
Jo-An Toulouse
Robert Madden
Annie Potvin

Métaux BlackRock:
Richard Saint-Jean, directeur général
Jacqueline Leroux, V.P. environnement régional
Diane Marois, surintendante ressources humaines
Diane Lavictoire, adjointe à la direction

Sont absents:

Patrick Compartino
Daniel Imbeault

1. Retour sur les discussions lors de la réunion du 5 avril 2012

1.1. Audiences publiques

Les audiences publiques au niveau fédéral qui devaient avoir lieu le 4 juin prochain, ont été remises à une date ultérieure. La raison principale est que nous avons ajouté l'étude sur le chemin de fer à notre demande ce qui a pour effet de retarder l'examen de notre dossier. En raison de l'approche de la période de vacances estivales, nous croyons que les audiences seront retardées jusqu'en août ou septembre.

1.2. L'impact des opérations minières sur la pratique de la pêche

Richard Saint-Jean rassure les gens, il y aura seulement un bassin versant et une digue de contrôle. Il y a également une deuxième digue de sécurité (Lac Jean). Il précise que tout sera fait dans le respect de l'environnement, les cours d'eau ne seront pas affectés.

1.3. Horaire de travail

Les membres du comité complimentent BlackRock sur les deux articles parus dans le journal local la Sentinelle. L'information a beaucoup plu les gens et le fait d'avoir parlé de l'horaire de travail a répondu à plusieurs interrogations de la part des citoyens.

2. Présentation Powerpoint – Besoins en main d'oeuvre

Diane Marois poursuit avec une présentation sur les besoins futurs en main d'oeuvre dans chaque département avec une courte description des postes. Lorsqu'en opération, il y aura un total de sept départements pour une main d'oeuvre d'environ 260 employés (2014-2015).

3. Questions / discussions:

a) Quelle est notre stratégie d'embauche.

BlackRock priorisera les gens des quatre communautés immédiates de la région (Chibougamau, Chapais, Mistissini et Uje-Bougoumou). Nous voulons avoir tout notre main d'oeuvre lors du démarrage. Comme pré-acquis nous allons miser sur **l'attitude** plutôt que seulement sur les aptitudes. Quand on parle attitude on parle du désir d'apprendre, le désir de faire partie d'une équipe, le désir d'enseigner, le désir de grandeur, le désir de développer et le désir d'atteindre le succès.

Puisque BlackRock est un « junior » nous devons toute bâtir, tout planifier, comme par exemple faire une étude des salaires, établir nos politiques, plan stratégique de développement de la main d'oeuvre, recruter notre personnel clé, établir des incitatifs pour attirer les gens à venir vivre dans la région etc.

Pour ce qui est de la formation, BlackRock fait partie d'une table avec Emploi-Québec et le Centre de Formation professionnelle. Notre système de formation, qui se donnera en continue, sera aussi au niveau du développement de l'individu.

4. Prochaine réunion :

La prochaine réunion à déterminer. Lors de cette réunion nous aborderons le sujet de l'environnement et le processus de permis.

COMPTE RENDU – COMITÉ ÉCHANGES CHIBOUGAMAU

Réunion tenue le 5 avril 2012, 18 h 30
Bureau de Métaux BlackRock

Sont présents:

Daniel Imbeault
Michel Germain
Jerry Poirier
Réjean Girard
Angus Michaud

Patrick Compertino
Gaétan Boulanger
Jo-An Toulouse
Robert Madden

Métaux BlackRock:
Richard Saint-Jean, directeur général
Jacqueline Leroux, V.P. environnement régional
Diane Marois, surintendante ressources humaines
Diane Lavictoire, adjointe à la direction

Sont absents:

Céline Collin

Annie Potvin

COMPTE RENDU

Accueil des participants par les représentants de Métaux BlackRock.

1. Introduction

- M. Richard Saint-Jean, directeur général Métaux Blackrock souhaite la bienvenue à tous. Il débute la réunion en informant les participants sur le but de ce comité. Il mentionne que Métaux BlackRock n'est pas particulièrement « connu » par la population de la région. La compagnie n'est pas en bourse et il n'y a donc pas d'information qui circule sur le Projet. Deux comités échanges ont vu le jour cette semaine (Ouje Bougoumou et Chibougamau), et deux autres auront la première rencontre la semaine prochaine (Chapais et Mistissini). Par la mise en place de ces comités, Métaux BlackRock souhaite :
 - ✓ informer le plus possible la population;
 - ✓ partager les informations concernant le Projet BlackRock;
 - ✓ obtenir l'acceptabilité sociale de la population.
- Un point très important que les membres de ce comité doivent garder en tête et véhiculer dans leur entourage, concerne le camp. La construction de celui-ci qui devra débiter cet été, est un « camp de construction ». Ainsi, lorsque la mine sera en production, les travailleurs seront transportés par autobus matin et soir.
- Les audiences publiques au niveau fédéral ont été confirmé pour la semaine du 4 juin. Pour ce qui est des audiences par le gouvernement provincial, il est question de l'automne 2012.

Un autre point que M. Saint-Jean souhaite discuter est le chemin de fer pour le transport de notre produit. Pour le choix du port, il y a deux possibilités, le Port de Québec ou le port du Saguenay. Bien sûr, le port du Saguenay est plus près de la mine, mais il y a des coûts associés puisque certaines infrastructures devront être construites. Le port de Québec est plus éloigné mais il est tout à fait prêt. Les discussions sont toujours en cours pour le choix du port.

2. Présentation Powerpoint du Projet

Richard Saint-Jean poursuit avec une présentation comprenant les éléments suivants :

- Localisation du Projet
- Historique
- Description du Projet
- Étapes réalisés
- Environnement
- Plan d'action

3. Questions / discussions:

- a) **On demande si le gisement est considéré comme important en grosseur.**

Le gisement aura une diversité : fer, titane et vanadium.

- b) **Il a y une inquiétude quand à l'impact des opérations minières sur la pratique de la pêche dans les lacs à proximité du gisement.**

Il y a un frayage du doré dans un lac tout près. Jacqueline Leroux rassure les membres qu'il y a seulement un bassin versant et est passablement éloigné des lacs. Elle rassure les membres que tout sera fait dans le respect de l'environnement, les cours d'eau ne seront pas affectés.

- c) **Cédule de travail :**

On se questionne à savoir si la cédule proposée par BRM (5-4 4-5 5-5) est approprié. Richard explique que s'il y a trop d'espace entre les quarts de travail (exemple 7-7), les travailleurs n'auront pas la volonté de venir s'établir à Chibougamau. BRM compte bien mettre des incitatives dans le but d'encourager les travailleurs de l'extérieur à déménager ici.

- d) **Rareté de la main d'œuvre et formation :**

BRM compte récupérer la main d'œuvre anciennement de la mine Troilus ainsi que des travailleurs Cris qui ont travaillé à Eastmain par exemple. Dans la mesure du possible, BRM sera prudent à ne pas « prendre » les employés des autres entreprises de la région.

Quant à la formation, nous envisageons instaurer le même système qu'existait à Troilus, c'est-à-dire la formation en continue en association avec le Centre de formation professionnel.

- e) **Quelle est la « Vision » de Métaux BlackRock :**

La vision est le « long terme ».

f) BlackRock et l'achat local :

Richard rassure les membres de ce comité que BlackRock sera économiquement responsable. Pour nous, il est primordial d'encourager les entreprises et commerçants de la région. Nous allons aussi faire tout ce qui est possible pour permettre à ces derniers d'être préparé pour ainsi être en mesure de répondre à nos besoins en matériaux et équipements.

g) Le marché pour le vanadium et le titane :

Le vanadium sert à renforcer l'acier. Le Titane est un produit de niche, il faut avoir des acheteurs pour le produire.

h) Incidences au niveau de la villégiature :

Jacqueline Leroux mentionne que s'il y a des inquiétudes, exemple sur le bruit, l'étude sur le bruit pourra être montrée.

i) Impact du Plan Nord :

BRM reçoit une quantité importante de curriculum vitae de toutes les régions de la province. Il sera peut-être bon qu'il y ait des alliances avec le CLE, la Ruée vers le Nord, entre autres, pour le partage d'informations concernant des emplois.

La situation du logement à Chibougamau est un peu préoccupante. Mais la municipalité est à déboucher des terrains dès cet été.

4. Prochaine réunion :

La prochaine réunion aura lieu en mai, la date sera déterminée ultérieurement. Les membres désirent abordés les stratégies concernant la main d'œuvre et l'environnement (restauration).

5. Clôture de la réunion

La réunion est levée à 20h10.

COMPTE RENDU – RÉUNION ÉCHANGES

AVEC LES ENTITÉS RÉGIONALES DE FORMATION ET EMPLOI

Tenue à Mistissini le 09 juillet 2012,
10 h 00

Sont présents:

Serge Boulanger	MESS Chibougamau, conseiller aux opérations régionales
Michèle Perron	Commission Scolaire Baie-James, directrice générale
Esther Levasseur	Centre de formation professionnelle Baie-James, directrice formation aux adultes
Céline Collard	Développement Chibougamau, directrice générale
Stephen Forward	CHRD, coordinator Eeyou Mining Skills
Marlene MacKinnon	Conseil Cri sur l'exploration minérale, géologue
Yvon Bellavance	Centre d'étude collégiales Chibougamau
Renée-Claude Baillargeon	MESS Chibougamau, directrice soutien aux opérations et planification
Pierre Desjardins	Commission Scolaire Crie, directeur éducation des adultes
Luc Collette	Commission scolaire Crie, Coordinator vocational training

Pour Métaux BlackRock : Richard Saint-Jean, directeur général
Diane Marois, surintendante ressources humaines
Steve Simard, surintendant services techniques
Notes prises par Diane Lavictoire, adjointe administrative

1. Introductions

La réunion débute à 10h20. M. Richard Saint-Jean souhaite la bienvenue à tous. La réunion débute avec l'introduction des gens présents.

2. But de la rencontre

M. Saint-Jean explique la raison de cette rencontre. Elle se veut comme tribune où Blackrock partagera ses prévisions de main d'œuvre et ses stratégies de formation avec les entités de formation et d'emploi de la région. BlackRock désire aussi favoriser le partenariat régional pour le besoin en main d'œuvre, car en raison de l'éloignement du projet, il sera probablement difficile de recruter et de retenir des employés. BlackRock désire profiter des conseils, de l'expertise, de l'aide, partenariat et subventions que les entités d'éducation/formation/emploi pourraient apporter.

3. Présentation générale

Présentation Powerpoint du Projet Blackrock par Richard Saint-Jean. Cette présentation est un survole général du projet :

- Localisation du projet
- Historique

- Description du projet
- Étapes réalisés
- Environnement
- Plan d'action

4. Présentation – Développement de la main d'œuvre et stratégie de formation

Présentation Powerpoint par Mme Diane Marois, surintendante aux ressources humaines de BlackRock. Cette présentation est en deux parties. La première partie contient notre stratégie de développement, c'est-à-dire nos piliers et nos principes guides, les assises des ressources humaines et notre évolution anticipée de la main-d'œuvre (qui peut être modifiée selon l'évolution du projet). On y présente chaque département avec le nombre anticipé d'employés ainsi qu'une courte description de chaque métier.

La seconde partie expose notre stratégie de formation. Mme Marois explique notre vision long terme; le cercle de la croissance :

De VERT ⇒ Intégration ⇒ Formation ⇒ Grandit et avance ⇒ Superviseur/formateur

Et notre rétention / succession :

Attire ⇒ Motive ⇒ Mixe et retient ⇒ Satisfait

Étant la fin de la présentation, nous passons à une période de questions et un tour de table.

5. Questions et discussions

a. Quel sera le niveau de scolarité pour les cours de formation

Normalement les élèves doivent avoir un secondaire III. La représentante pour le Formation professionnelle mentionne que, dépendamment du métier, ils demandent maintenant un niveau supérieur au secondaire III.

Il y a des formations qui sont longues, d'une durée de 6 mois à raison de 30 heures/semaine. Il serait peut être avantageux de dispenser ces formation en entreprise « entraînement à la tâche ».

Bien sûr chaque département fera partie de la stratégie de formation.

b. Cohortes... postes de masse

Il faut regarder la possibilité de donner de la formation pour les métiers qui seront nécessaires dans la plupart des compagnies minières. Les entités de formation comprennent bien que les entreprises minières n'embaucheront pas toute la cohorte au complet même si parfois des entreprises le font.

c. Main d'œuvre

On nous demande si on espère recruter des employés des autres entreprises minières, comme exemple Lac Bloom ou Éléonore. Il est tout à fait normal que des résidents de la région de Chibougamau/Chapais qui y travaillent sur des longues horaires (ex. 14/14), préféreraient revenir en ville. Donc, on pourrait effectivement embaucher des travailleurs de ces opérations.

d. Ratios par emploi

Emploi-Québec font des « ratios » quant au besoins des gens à former en considérant que certaines personnes sont déjà expérimentées.

e. Consortium

On discute de l'importance de créer un consortium ICI pour la formation, et non un Consortium où le SUD aura la responsabilité pour la formation! Les volets acceptation sociale et développement durable pourrait être inclus dans ce consortium.

6. Tour de table

▪ **Commission scolaire Crie**

La Commission scolaire Crie est enthousiaste à continuer les discussions. Ils peuvent donner leur avis quant à l'éducation des adultes. Ils travaillent présentement sur un projet culturel et BlackRock pourrait bénéficier d'un tel projet. La Commission possède l'expertise et le budget.

La Commission a déjà en tête de donner un cours de conduite de machinerie lourde sur le long terme et sur le terrain.

▪ **Emploi-Québec**

Il existe des subventions pour la formation. Emploi-Québec pourrait nous aider à ce niveau.

▪ **Centre d'études collégiales**

Le Centre serait disposé également pour de la formation. Collaboration par exemple pour un cours en services techniques, ou de la formation pour formateur.

▪ **Conseil Cri sur l'exploration minérale**

Le Conseil peut se jumeler avec le CHRD. Par contre, on doit comprendre que bien des Cris n'ont pas la scolarité appropriée. Il faut aller chercher les compétences essentielles pour les métiers disponibles au projet BlackRock.

▪ **Cree Human Resources Development (CHRD)**

Le mandat du CHRD est d'assurer le développement des compétences, des programmes de formation et des services pour les Cris. Pour les besoins de BlackRock il faut évaluer les besoins, évaluer les échéanciers, les bénéfices. Il ne faut pas tarder à déterminer ces besoins et avoir les informations le plus tôt possible et de prévoir à l'avance. Parfois la « formation à la tâche » n'est pas toujours facile mais possible avec de la communication.

▪ **Développement Chibougamau**

Il est important que le projet BlackRock ait un appui car le projet est sur notre territoire. Développement Chibougamau est à faire un portrait économique de la région et la formation, l'éducation, l'impact social sont fondamentaux. Un Consortium aiderait à développer une stratégie d'appui.

▪ **Centre de formation professionnelle**

Le Centre doit justifier leurs investissements. Un partenariat pour l'achat d'équipements, par exemple, pourrait être envisagé. D'après les statistiques, 65% des élèves en formation professionnelle sont de l'extérieur de la région. Il faut voir à s'allier pour le recrutement dans la région immédiate, pour déterminer les outils de formation et le compagnonnage.

▪ **Commission scolaire Baie-James**

Il serait important que les entités de formation/éducation aient la liste des métiers afin de se préparer.

Une idée est apportée; que l'entreprise BlackRock se présente dans les cohortes, d'informer les gens sur les métiers qui seront disponibles en 2014, et qui sait, certains seraient alors intéressés à faire une deuxième formation.

La Commission scolaire appui fortement l'idée d'un Consortium.

▪ **Emploi-Québec**

Il faut alimenter les Commissions scolaires et valider l'info concernant les métiers... un échange d'information. Il est important de faire connaître les métiers et intéresser les gens à prendre la formation nécessaire.

Une étude a été complétée sur les postes les plus en demande dans les entreprises minières (TOP 20), l'étude devra être disponible sous peu.

Une suggestion apportée est de voir avec l'École Maclean s'ils ont de l'intérêt à se joindre à nous.

Richard termine la rencontre en remerciant le groupe pour leur intérêt.

D'autres rencontres pourraient avoir lieu dépendamment des besoins.

Fin de la rencontre 15h30.



PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET BLACKROCK

À L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ANNUELLE OUJE-BOUGOUMOU
LE 26 JUILLET 2012-07-31

Le Conseil de Bande d'Ouje Bougoumou avait invité Métaux BlackRock à faire une présentation générale de son projet lors de leur AGA le 26 juillet 2012. L'équipe BlackRock a accepté l'invitation et s'est rendue à Ouje-Bougoumou (R. Saint-Jean, D. Marois, S. Simard, D. Lavictoire, et Alex Zhang). L'assemblée se tenait dans l'aréna de la communauté, et se déroulait sur une période d'environ 4 jours. C'était portes ouvertes pour tous, donc les gens venaient et repartaient à leur guise.

M. Richard Saint-Jean a donc fait la présentation générale du Projet BlackRock (en anglais), d'une durée d'environ 20 minutes, devant approximativement 50 personnes assises.

Il y a eu une période de questions, les voici :

Question 1:

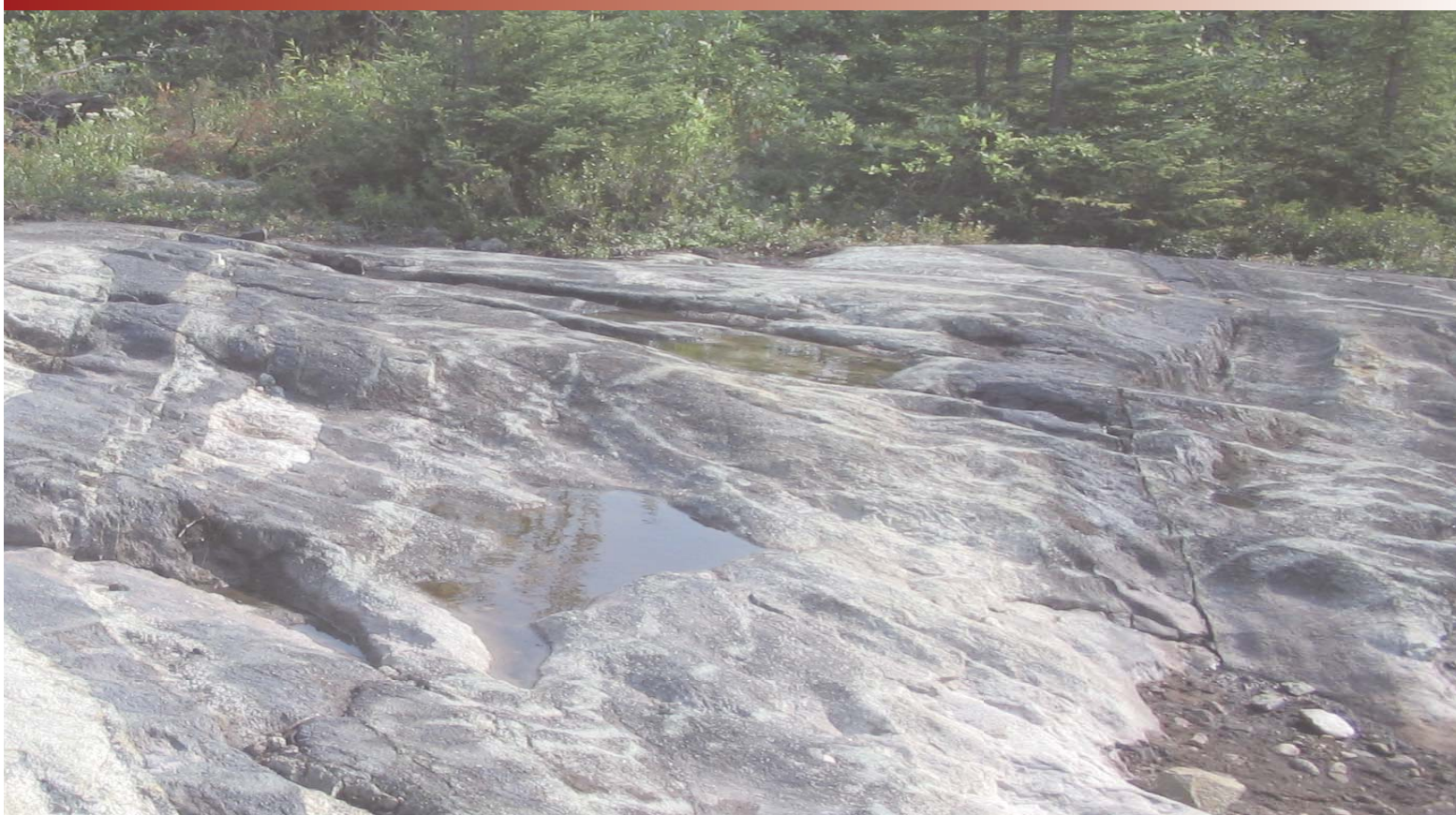
Who will we be hiring ? Will there be natives and non-natives?

Answer: The number shown in the presentation (260 employees) is the number of employees when in full operation, which should be end of 2014. An IBA with Ouje will be signed, and our intention is to hire native individuals. An important training program will be implanted that will permit on-the-job training.

Question 2:

How many years will the mine be in operation?

Answer: duration of 15 years.



GENIVAR inc.
31, avenue Marquette – Baie-Comeau (Québec) G4Z 1K4
Téléphone : 418 296-8911 – Télécopieur : 418 296-2889