

301


DA3.1

Projet d'ouverture et d'exploitation d'une mine
d'apatite à Sept-Îles

6211-08-009

Annexe 7

Poisson et habitat du poisson



PROJET MINIER ARNAUD
RAPPORT SECTORIEL
POISSON ET HABITAT DU POISSON



PROJET MINIER ARNAUD
RAPPORT SECTORIEL
POISSON ET HABITAT DU POISSON

Présenté à

Mine Arnaud inc.

Par

GENIVAR inc.

Approuvé par :



Marc Gagné
Bio., M. Sc., Ph. D.

NOVEMBRE 2012
121-17926-00

ÉQUIPE DE RÉALISATION

GENIVAR inc.

Chargé de projet	:	Bernard Massicotte, bio. M. Sc.
Chargé de projet adjoint	:	Mathieu Cyr, géographe, M. Env.
Collaborateurs	:	Marc Gagné, biol., M. Sc., Ph.D. Marie-Hélène Brisson, biol. Louis Belzile, biol. Georges Morin, tech.
Photo-interprétation	:	Gino Beauchamp, Géomorphologue, M. Sc.
Relevés terrain	:	Frédéric Milord, tech. Martin Bégin, tech. David Gilbert, biol.
Cartographie et géomatique	:	Ludovic Deschênes Jean-Marc Tremblay
Traitement de texte et édition	:	Linette Poulin

Collaborateur externe : Jean-Guy Vigneault

Référence à citer :

GENIVAR. 2012. *Projet minier Arnaud. Rapport sectoriel. Poisson et habitat du poisson.*
Rapport de GENIVAR à Mine Arnaud inc. 61 p. et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
Équipe de réalisation	i
Table des matières	iii
Liste des tableaux.....	v
Liste des figures.....	vi
Liste des annexes.....	vi
1. INTRODUCTION	1
2. ZONE D'ÉTUDE	3
3. MÉTHODOLOGIE	5
3.1 Revue des données existantes	5
3.2 Caractérisation des habitats	5
3.2.1 Photo-interprétation et calcul de superficie des habitats.....	5
3.2.2 Cours d'eau	8
3.2.3 Lacs.....	8
3.2.3.1 Bathymétrie	8
3.2.3.2 Physico-chimie	11
3.2.3.3 Caractérisation des rives	11
3.2.3.4 Végétation aquatique.....	11
3.2.4 Obstacles au passage du poisson	12
3.3 Inventaires de poissons.....	12
3.3.1 Stations de pêche.....	13
3.3.2 Engins de pêche.....	13
3.3.3 Mesures sur les poissons.....	14
3.3.4 Autres observations.....	15
3.3.5 Traitement des données et calcul des rendements.....	15
4. RÉSULTATS	17
4.1 Sommaire des données existantes	17
4.1.1 Communautés de poisson.....	17
4.1.2 Caractéristiques morphométriques et physico-chimiques.....	19

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
4.1.3	Habitat du poisson 19
4.1.4	Éperlan arc-en-ciel 20
4.2	Résultats des travaux de l'été 2012 21
4.2.1	Habitats types 21
4.2.2	Obstacles à la libre circulation des poissons 22
4.2.3	Ruisseau Clet 22
4.2.4	Lacs 26
4.2.4.1	Morphométrie des lacs 26
4.2.4.2	Caractéristiques physico-chimiques 27
4.2.4.3	Caractéristiques des rives 30
4.2.4.4	Inventaires de poissons 33
4.2.4.5	Productivité potentielle des lacs 34
5.	IMPACTS DU PROJET SUR L'HABITAT DU POISSON 39
5.1	Impacts directs 39
5.2	Impacts indirects 43
6	PLAN DE COMPENSATION 47
6.1	Espèces visées par le plan de compensation 47
6.2	Sites potentiels d'intervention 47
6.3	Interventions proposées 51
6.3.1	Aménagements de frayères et de bassins 51
6.3.2	Aménagements pour la libre circulation du poisson 57
6.3.3	Restauration d'habitat du poisson 57
6.4	Bilan des pertes et des gains d'habitat du poisson 58
6.5	Suivi des aménagements de compensation 58
7	RÉFÉRENCES 59

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 3-1	Classes granulométriques utilisées pour la caractérisation du substrat..... 6
Tableau 3-2	Description des faciès d'écoulement utilisés pour caractériser les cours d'eau..... 6
Tableau 3-3	Définition des habitats types 7
Tableau 3-4	Plans d'eau caractérisés 8
Tableau 3-5	Engins et efforts de pêche correspondant pour chaque lac inventorié..... 13
Tableau 3-6	Valeurs servant au calcul du rendement selon les méthodes de Schlesinger et Regier et Valin 16
Tableau 4-1	Résultats d'inventaire des communautés de poisson dans les cours d'eau (nombre de spécimens capturés) 18
Tableau 4-2	Résultats d'inventaire des communautés de poisson dans les cours d'eau (nombre de spécimens capturés) 18
Tableau 4-3	Longueur et superficie des cours d'eau dans la zone d'étude, par habitat type..... 21
Tableau 4-4	Habitats types du ruisseau Clet..... 23
Tableau 4-5	Caractéristiques physiques du ruisseau Clet, partie aval..... 24
Tableau 4-6	Caractéristiques du lit du tronçon inférieur du ruisseau Clet..... 25
Tableau 4-7	Caractéristiques morphométriques des lacs de la zone d'étude 26
Tableau 4-8	Caractéristiques physico-chimiques des lacs de la zone d'étude 28
Tableau 4-9	Caractéristiques des rives des lacs..... 31
Tableau 4-10	Caractéristiques de la végétation des lacs..... 32
Tableau 4-11	Résultats des inventaires de poissons de l'été 2012 33
Tableau 4-12	Captures et calcul des CPUE..... 35
Tableau 4-13	Rendement potentiel des lacs de la zone d'étude, selon les méthodes de Schlesinger et Regier et Valin 37

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
Tableau 5-1	Superficies d'habitat du poisson empiétées par les installations du projet40
Tableau 5-2	Superficies d'habitat du poisson empiétées par les installations du projet, dans le cas où les résidus magnétiques sont valorisés41
Tableau 5-3	Rendement théorique de l'omble de fontaine dans les lacs directement touchés par le projet.....42
Tableau 5-4	Débits moyens annuels des cours d'eau en conditions actuelles et projetées à l'expansion maximale du projet.....43
Tableau 6-1	Interventions proposées pour compenser la perte d'habitats du poisson.....53

LISTE DES CARTES

	Page
Carte 3-1	Habitats du poisson9
Carte 6-1	Sites d'intervention potentiels48

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Emplacement des engins de pêche sur les lacs
Annexe 2	Méthode Valin
Annexe 3	Données de captures de la pêche récréative (2011 et 2012) obtenues du bureau du MRNF et de la direction de la ZEC Matimek

LISTE DES ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

ACEE	Agence canadienne d'évaluation environnementale
CPUE	captures par unité d'effort
DGPS	Differential Global Positioning System
MPO	ministère des Pêches et Océans
STD	solides totaux dissous

1. INTRODUCTION

Mine Arnaud inc. (Mine Arnaud) prévoit exploiter un gisement d'apatite situé près de la ville de Sept-Îles. L'apatite est un minerai dont le phosphate est extrait et utilisé dans la fabrication de fertilisants agricoles. Le projet comprend, entre autres, une fosse d'extraction à ciel ouvert, des haldes à résidus et une usine de traitement du minerai pour concentrer le minerai.

Après examen du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (Roche Itée, 2012), l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE) et Pêches et Océans Canada (MPO) ont soumis à Mine Arnaud une série de commentaires spécifiques à la faune ichthyenne et à ses habitats dans la zone d'étude. Dans ce contexte, une étude complémentaire sur la faune ichthyenne et l'habitat du poisson a été réalisée au cours de l'été 2012.

Les objectifs spécifiques de cette étude sont :

- de décrire les habitats aquatiques des lacs et cours d'eau qui seraient touchés par le projet;
- de compléter les renseignements sur les espèces de poissons présentes dans la zone du projet;
- d'estimer la production de poisson pour les lacs de la zone d'étude;
- d'évaluer les impacts du projet minier Arnaud sur les communautés de poisson et son habitat;
- de proposer un plan de compensation visant à éviter une perte nette de production ichthyenne.

2. ZONE D'ÉTUDE

Le projet minier Arnaud s'insère dans les limites de la municipalité régionale de comté (MRC) des Sept-Rivières, dans la région de la Côte-Nord, à proximité de la ville de Sept-Îles. La zone d'étude est comprise dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc et est limitrophe au nord avec le domaine de la pessière à mousses (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune [MRNF]¹, 2011). Le paysage de la zone d'étude est dominé par les peuplements de sapin baumier et d'épinette noire, sur un sol principalement couvert de lichens et de mousses, avec présence du bouleau blanc sur les sites mésiques, accompagné du peuplier faux-tremble.

La zone d'étude comprend l'ensemble des lacs et cours d'eau directement touchés par le projet minier Arnaud, ainsi que ceux situés en périphérie indirectement touchés par les aménagements du projet (voir la carte présentée en introduction du document principal). La zone est circonscrite :

- au nord par le lac Hall;
- à l'ouest par la rivière Hall qui prend sa source dans le lac du même nom et se déverse dans la baie des Sept Îles;
- à l'est par la rivière des Rapides.

Une série de lignes de transport d'énergie, une voie ferrée (le Chemin de fer Arnaud) ainsi que la route 138 parcourent la zone d'étude d'est en ouest.

¹ Ministère des Ressources naturelles (MRN) depuis septembre 2012.

3. MÉTHODOLOGIE

La présente étude prend en compte les données existantes sur la zone d'étude, incluant celles présentées dans l'étude d'impact (Roche Itée, 2012), de même que de nouvelles données d'inventaire recueillies au cours de l'été 2012.

3.1 Revue des données existantes

Les données présentées dans l'étude d'impact (Roche Itée, 2012) ont été intégrées au présent rapport. Une demande d'information a aussi été présentée au MPO, bureau de Sept-Îles, concernant particulièrement la question des frayères de l'éperlan arc-en-ciel dans les tributaires de la baie des Sept Îles. La direction de la zone d'exploitation contrôlée (ZEC) Matimek a également été consultée pour obtenir des données sur la pêche sur leur territoire, incluant la zone d'étude du projet.

Pour l'éperlan arc-en-ciel, le compte-rendu du premier atelier nord-américain sur cette espèce (Bouchard *et al.*, 1999), le bilan de Guérin (2001) et le rapport d'étude de Calderon et Brassard (1995) ont été consultés.

3.2 Caractérisation des habitats

3.2.1 Photo-interprétation et calcul de superficie des habitats

L'habitat du poisson dans les cours d'eau et plans d'eau de la zone d'étude a été caractérisé à l'échelle du mésohabitat, au moyen d'une photo-interprétation, qui a consisté à les segmenter en tronçons homogènes en termes de substrat et de faciès d'écoulement. La photo-interprétation a ensuite fait l'objet d'une validation sur le terrain. Les tableaux 3-1 et 3-2 définissent la classification des faciès d'écoulement et des classes granulométriques.

La combinaison faciès-substrat forme un habitat type. Treize (13) habitats types ont été définis dans cette étude (tableau 3-3). Chacun est caractérisé par un faciès d'écoulement et un assemblage granulométrique bien précis. Un habitat type est associé à chaque unité ou segment homogène.

Tableau 3-1 Classes granulométriques utilisées pour la caractérisation du substrat

Classe granulométrique	Code	Diamètre (mm)
Roc	R	Roche mère
Gros bloc	Bx	>1000
Bloc	B	250 à 1000
Galet	G	80 à 250
Caillou	C	40 à 80
Gravier	V	5 à 40
Sable	S	0,125 à 5
Limon	L	<0,125
Matière organique	MO	-----

Tableau 3-2 Description des faciès d'écoulement utilisés pour caractériser les cours d'eau.

Faciès d'écoulement	Description
Chute (Ct)	Segment d'un cours d'eau où le lit présente une dénivellation brusque. Ce segment est alors constitué de roches en place avec quelques fois de très gros blocs. Il s'agit d'un obstacle souvent infranchissable pour les poissons qui se déplacent pour s'alimenter ou migrent pour se reproduire.
Cascade (Ca)	Rupture de pente en forme d'escalier où dominant les blocs et le roc comme composantes du lit. Ce type d'obstacle est habituellement franchissable quoiqu'il puisse être, à certains endroits, insurmontable par les poissons.
Rapide (Ra)	Légère rupture de pente où le courant est rapide et la surface de l'eau est brisée par la présence de matériaux grossiers qui affleurent. La granulométrie du lit s'échelonne généralement des galets aux gros blocs.
Seuil (Se)	Secteur peu profond constituant un haut-fond ou une légère rupture de pente du lit du cours d'eau. L'écoulement y est assez rapide et la granulométrie se situe habituellement dans la gamme des graviers, cailloux et galets.
Chenal (Ch)	Segment où la profondeur d'eau, d'environ 1 m et plus, est constante. Le courant varie de modéré à lent et la surface de l'eau demeure lisse. La granulométrie des matériaux varie du sable au galet.
Bassin (Ba)	Zone d'eau profonde localisée souvent au pied d'un obstacle et correspondant la plupart du temps à un élargissement du cours d'eau. Le courant y est lent, favorisant ainsi la sédimentation. Les bassins intercalés dans des sections de chutes et cascades font cependant exception à cette définition : de dimensions plus restreintes, ils sont constitués principalement de roc et de matériaux grossiers.
Lac (La)	Section lentique (eaux calmes) correspondant à un élargissement du cours d'eau.
Estuaire (Es)	Embouchure d'un cours d'eau, dessinant dans le rivage une sorte de golfe évasé et profond.

Source : Adapté de Boudreault (1984).

Tableau 3-3 Définition des habitats types

Habitat type	Faciès d'écoulement	Substrat dominant	Substrat sous-dominant
Chute	Ct	R	Bx
Cascade	Ca	R, Bx	B
Rapide 1	Ra	B/Bx	G/R
Rapide 2	Ra	G	C/G/R
Seuil 1	Se	G/B	C
Seuil 2	Se	G/C	B/V
Seuil 3	Se	C/V	G/S
Chenal 1	Ch	G/B	C
Chenal 2	Ch	C/V	S/G
Chenal 3	Ch	V/S	C
Bassin 1	Ba	V/S	B/G/C
Bassin 2	Ba	V/S	B/G/C
Lac	L	V/S	B/G/C

Les images utilisées pour la photo-interprétation des habitats de la zone d'étude sont des photos haute résolution (résolution de 10 cm) prises par la firme Géolocation le 7 juin 2012. Ces images sont accompagnées d'un relevé LiDAR² de l'ensemble de la zone d'étude. L'altimétrie laser basée sur la technologie LiDAR permet d'échantillonner à haute densité et résolution spatiale les éléments constitutifs d'un espace donné (sol et couvert). Les relevés LiDAR ont été traités pour obtenir des courbes de niveau équidistantes de 1 m.

Une campagne de terrain a eu lieu du 4 au 10 septembre 2012 pour effectuer la validation de la photo-interprétation. Lors de cette campagne, 52 points dispersés dans la zone d'étude ont été caractérisés (carte 3-1). Pour chacune des localisations, les types de faciès d'écoulement et de substrat étaient notés, ainsi que la largeur à la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE). La LNHE a été positionnée en se basant sur des indices botaniques (transition entre la végétation riveraine et terrestre) et géomorphologiques (marques d'érosion hydrique). Aussi, la composition de la végétation dominante sur la berge des cours d'eau, sur une distance moyenne de 10 m en amont et en aval de la localisation, était prise en note.

La superficie des segments d'habitat a été mesurée à l'aide du logiciel ArcGIS v.10. Les superficies ont ensuite été compilées pour obtenir la superficie totale de chaque habitat type pour l'ensemble de la zone d'étude.

² LiDAR: light detection and ranging

3.2.2 Cours d'eau

Le ruisseau Clet est le cours d'eau où Mine Arnaud prévoit rejeter l'effluent minier. Ce ruisseau a fait l'objet d'une caractérisation plus poussée sur le terrain. Cette caractérisation a été réalisée sur une distance de 710 m à partir de la ligne des plus hautes marées juste au nord de la route 138, jusqu'au premier obstacle infranchissable par le poisson. Ce tronçon a été subdivisé en segments homogènes définis par les habitats types (voir tableau 3-3). Toute autre caractéristique de l'habitat (obstacle à la circulation des poissons, marques d'érosion, etc.) a été notée. Pour chaque segment homogène, la longueur et la largeur ont été mesurées.

Le petit ruisseau sans nom longeant la voie ferrée a été caractérisé à deux endroits en termes de vitesse d'écoulement, de profondeur et de largeur à la LNHE. Cette caractérisation a été réalisée en parallèle à un inventaire qui visait à déterminer si des poissons étaient présents dans ce cours d'eau.

3.2.3 Lacs

Une caractérisation des lacs directement et indirectement touchés par les installations du projet minier Arnaud a été réalisée du 27 juin au 8 juillet 2012. Au total, 10 lacs ont été caractérisés (tableau 3-4).

Tableau 3-4 Plans d'eau caractérisés

Plan d'eau	Coordonnées		Caractérisation de l'habitat	Inventaire de poissons
	Latitude	Longitude		
PE-1	50°15'17,02" N	66°33'12,97" O	X	X
PE-2	50°14'59,06" N	66°33'04,30" O	X	X
PE-3	50°14'52,82" N	66°33'24,38" O	X	X
PE-4	50°15'14,99" N	66°34'20,98" O	X	X
PE-5	50°15'31,78" N	66°34'13,98" O	X	X
PE-6	50°14'55,45" N	66°34'32,52" O	X	X
PE-7	50°14'57,27" N	66°34'12,56" O	X	X
PE-8	50°14'37,83" N	66°34'44,71" O	X	X
PE-9	50°15'46,95" N	66°34'31,64" O	X	X
PE-10	50°16'12,69" N	66°33'23,01" O	X	X

3.2.3.1 Bathymétrie

Le MPO (comm. pers.) avait demandé qu'un relevé bathymétrique soit réalisé dans six lacs, soit PE-2, -3, -4, -5, -6 et -7. Une bathymétrie a été réalisée dans chacun de ces lacs, à l'exception du lac PE-3 où il n'a pas été possible d'emmener une embarcation par voie terrestre. En revanche, un relevé a été réalisé dans deux lacs supplémentaires, PE-1 et PE-10.



- Infrastructures minières (Mine Arnaud)
 - Point de validation
 - Frayère – Éperlan arc-en-ciel (Calderon et Brassard, 1995)
 - Frayère aménagée – Omble de fontaine (GENIVAR, 2012)
 - Observation d'omble de fontaine (GENIVAR, 2012)
 - Observation d'omble de fontaine (MRNF et ZEC Matimek, 2011-2012)
 - Observation d'omble de fontaine (ROCHE, 2010-2012)
 - Observation d'épinoche à neuf épines (GENIVAR, 2012)
 - Observation d'épinoche à neuf épines (ROCHE, 2010-2012)
 - Zone de pêche blanche (Calderon et Brassard, 1995 et ROCHE, 2012)
- Facès d'écoulement**
- Bassin 1
 - Bassin 2
 - Cascade
 - Chenal 1
 - Chenal 2
 - Chenal 3
 - Chute
 - Rapide 1
 - Rapide 2
 - Seuil 1
 - Seuil 2
 - Seuil 3
- Obstacles**
- Franchissable sans réserve
 - Infranchissable sans réserve
 - Barrage à castor
- Hydrographie (BDTQ, 2007)**
- Cours d'eau
 - Zone d'ensablement

Projet minier Arnaud
 Rapport sectoriel
 Poissons et habitats du poisson

Carte 3-1
Habitats du poisson

MTM, fuseau 6, NAD83

Sources :
 Orthophoto : GÉOLLOCATION, résolution 10 cm, 7 juin 2012
 Base : BDTQ, 1:20 000, feuillets 22J01-200-0201, 22J02-200-0202, 22J07-200-0102 et 22J08-200-0101, MRNF, 2007
 Infrastructures minières : EIE, NR61 : 059858-600-661, ROCHE, mars 2012
 Habitats du poisson : Photointerprétation, GENIVAR, août 2012
 Inventaires : GENIVAR, 7 septembre 2012
 Fichier : 121_17926_RSHPH_c3_1_habitat_poisson_121120.mxd

NOVEMBRE 2012

La méthode de relevé bathymétrique a été tirée du guide de Demers et Arvisais (2011). Une ligne de sondage dans les deux axes les plus longs de chaque lac a été suivie pour la prise des mesures de profondeur. Une ligne de bathymétrie était également effectuée dans les baies importantes. La bathymétrie a été réalisée à l'aide d'un échosondeur couplé à un DGPS. Les relevés ont servi à estimer la profondeur moyenne et la profondeur maximale des plans d'eau.

3.2.3.2 Physico-chimie

Des mesures de température, de pH, de conductance spécifique³ et de concentration en oxygène dissous ont été effectuées à l'endroit le plus profond de chaque plan d'eau. Ces mesures ont été effectuées à 0,5 m de profondeur puis à chaque mètre jusqu'au fond, en prenant garde de ne pas remuer les sédiments au fond du lac. La transparence de l'eau a également été mesurée, à l'aide d'un disque de Secchi. Cette mesure a été réalisée à l'œil nu, dos au soleil, sans bathyscope ni verres polarisants. La couverture nuageuse, les précipitations et la hauteur approximative des vagues ont été notées lors des prises de mesure.

3.2.3.3 Caractérisation des rives

Les rives des lacs ont été subdivisées en tronçons homogènes définis par la granulométrie du substrat, laquelle a été décrite à l'aide de l'échelle granulométrique de Boudreault (1984) présentée au tableau 3-1.

3.2.3.4 Végétation aquatique

La végétation aquatique des lacs a également été caractérisée. Les herbiers aquatiques ont été positionnés au GPS. Leurs dimensions ont été mesurées à l'aide de points GPS enregistrés à leur pourtour. Pour chaque herbier, l'espèce ou la famille dominante a été identifiée. Les plantes aquatiques ont été classifiées en trois grandes catégories (Service de la faune aquatique, 2011) :

- les plantes submergées, dont la tige, les feuilles et les fleurs se situent principalement sous la surface de l'eau;
- les plantes à feuilles flottantes, dont une grande partie des feuilles flottent à la surface et dont la tige florale émerge souvent au-dessus de la surface;
- les plantes émergentes, dont la tige, les feuilles et les fleurs se dressent en général au-dessus de la surface de l'eau.

³ Conductance spécifique : conductivité électrique pour une température normalisée de 25 °C

3.2.4 Obstacles au passage du poisson

En plus des faciès d'écoulement et des substrats, les obstacles au passage du poisson ont été identifiés et cartographiés. Quatre types d'obstacles ont ainsi été identifiés dans les cours d'eau étudiés :

- les chutes et les cascades (tableau 3-2);
- les champs de blocs. Ceux-ci sont constitués de matériaux de grande dimension (blocs et blocs métriques) déposés lors de la dernière déglaciation. Lorsqu'ils se trouvent sur le lit de petits cours d'eau, ils provoquent parfois une diffusion de l'écoulement à travers les matériaux grossiers qui ne permet pas le passage du poisson;
- les barrages de castor;
- les ponceaux non franchissables.

Tous les obstacles au passage du poisson ont fait l'objet d'une évaluation de leur franchissabilité, selon les classes suivantes :

- franchissable sans réserve : franchissable en tout temps par les espèces présentes;
- franchissable avec réserve : franchissable par les espèces présentes, sauf au cours d'évènements hydrologiques extrêmes (débit trop faible ou trop fort);
- infranchissable sans réserve : infranchissable en tout temps par les espèces présentes.

3.3 **Inventaires de poissons**

Une campagne d'inventaire des poissons a été réalisée du 27 juin au 8 juillet 2012. Tous les lacs directement touchés par le projet ont fait l'objet de pêches expérimentales (tableau 3-4) en se basant sur les méthodes recommandées par le MRNF (Service de la faune aquatique [2011]).

De plus, l'objectif était de vérifier la présence et, si oui, l'importance des habitats du poisson dans un ruisseau (sans nom) longeant l'emplacement de la future voie ferrée à proximité de l'usine de concentration du minerai. Ces stations sont situées dans la partie amont du réseau hydrographique. Par la même occasion, les cours d'eau ont été caractérisés pour leur type de substrat et de faciès d'écoulement.

3.3.1 Stations de pêche

Les stations de pêche ont été sélectionnées suite à l'examen de cartes topographiques du secteur d'étude et à une visite des lieux au début de l'été 2012. Cette sélection visait à brosser un portrait des milieux aquatiques potentiellement exposés aux impacts du projet et obtenir une bonne représentation des divers types d'habitats. La localisation des stations et celle de chaque engin de pêche est présentée sur les cartes de l'annexe 1.

3.3.2 Engins de pêche

Les engins de pêche utilisés ont été sélectionnés en fonction de la nature du milieu ainsi que de leur sélectivité spécifique. Les dispositifs de pêche utilisés à chaque station sont présentés au tableau 3-5. Ainsi, partout où cela était possible, le filet maillant expérimental a été privilégié en raison de sa grande efficacité et de la grande gamme de taille de poissons qu'il permet de capturer. Les bourrolles (nasses) ainsi que des équipements de pêche à l'électricité ont aussi été mis à contribution, principalement dans les milieux où l'utilisation du filet maillant était impossible.

Tableau 3-5 Engins et efforts de pêche correspondant pour chaque lac inventorié.

Lac	Engin	Nombre	Durée (jours)	Effort
PE-1	F	1	1	1 nuit-filet
	B	6	1	6 nuits-bourrolles
PE-2	F	1	1	1 nuit-filet
	B	6	1	6 nuits-bourrolles
PE-3	B	10	1	10 nuits-bourrolles
	LL	1	1	1 jour-ligne
PE-4	F	1	1	1 nuit-filet
	B	6	1	6 nuits-bourrolles
PE-5	F	1	1	1 nuit-filet
	B	6	1	6 nuits-bourrolles
PE-6	F	1	1	1 nuit-filet
	B	6	1	6 nuits-bourrolles
PE-7	F	1	1	1 nuit-filet
	B	6	1	6 nuits-bourrolles
PE-8	B	10	1	10 nuits-bourrolles
	LL	1	1	1 jour-ligne
PE-9	B	10	1	10 nuits-bourrolles
	LL	2	1	2 jours-lignes
PE-10	F	1	1	1 nuit-filet
	B	6	1	6 nuits-bourrolles

F = filet maillant expérimental; B = bourrolle; LL = lancer léger (ligne).

Deux types de filets expérimentaux ont été utilisés : le premier est de type « grand nord » et mesure 2,44 m par 45,72 m, avec mailles étirées variant de 2,5 à 10,2 cm. Le second est de type « omble de fontaine » et mesure 1,83 m par 22,86 m, avec mailles étirées de 2,5 à 7,6 cm. Ceux-ci ont été déployés pour une période de 18 à 24 heures, incluant une nuit complète. Lors de la levée des filets, les spécimens capturés ont été enregistrés par station, puis mesurés (longueur totale) et pesés. À la demande du MRNF, qui a délivré le permis de pêche pour ces travaux, l'effort de pêche au filet s'est limité à un filet pendant une journée dans chaque lac.

Les bourroles sont des pièges faits d'une cage de grillage métallique d'environ 50 cm de longueur et de 30 cm de diamètre maximal. Elles sont destinées à la capture de poissons de petite taille. Les bourroles étaient disposées à raison de six unités par lac lorsque cela était possible. Elles étaient relevées après au moins une nuit de pêche.

La pêche électrique a été utilisée à deux stations situées dans le ruisseau sans nom longeant une section de la future voie ferrée (carte 3-1). L'utilisation d'un dispositif de pêche à l'électricité portatif permet d'échantillonner les milieux de faible profondeur tels les petits chenaux, les seuils et les cascades. Ce dispositif génère un champ électrique momentané dans le milieu afin d'induire une paralysie temporaire des poissons, qui sont ensuite récupérés à l'aide d'une épuisette. L'engin utilisé est le modèle LR-24 du fabricant Smith-Root inc. La pêche électrique a été effectuée sur trois sites par station, d'une superficie d'environ 100 m² par site dans des segments de ruisseau qui semblaient les plus propices à la présence de poissons. À chaque site de pêche électrique, la profondeur, la composition du substrat, la vitesse d'écoulement, la présence de végétation aquatique et riveraine en surplomb, le faciès d'écoulement et les coordonnées géographiques ont été notés. Chaque spécimen capturé a été identifié à l'espèce et chacun a fait l'objet d'une mesure de longueur totale et de masse.

Dans les lacs où il n'a pas été possible de transporter une embarcation, la pêche au lancer léger d'une durée d'au moins trois heures a été utilisée comme méthode d'échantillonnage.

3.3.3 Mesures sur les poissons

Tous les poissons capturés ont été identifiés à l'espèce. La longueur et la masse ont été mesurées. Les poissons en bonne condition ont ensuite été remis à l'eau au site de capture.

3.3.4 Autres observations

Lors des déplacements dans la zone d'étude, une attention particulière a été portée à la présence et au comportement d'oiseaux piscivores. Ceux-ci ont été identifiés et le site d'observation a été noté.

3.3.5 Traitement des données et calcul des rendements

L'abondance et les captures par unité d'effort (CPUE) ont été calculées pour chaque engin et station. Les abondances et les biomasses relatives ont également été calculées.

L'indice morpho-édaphique (IME), tel que défini par Ryder (1965), a été calculé en effectuant le rapport de la concentration en solides totaux dissous (STD) sur la profondeur moyenne du lac.

La concentration en STD a été estimée à l'aide de la conductance spécifique et de la température de l'eau, en utilisant l'équation suivante (Schlesinger et McCombie, 1983) :

$$STD = \frac{\sigma}{1 + 0,02(T - 25)} \cdot 0,666$$

où STD : solides totaux dissous, en mg/L

σ : conductance spécifique, en $\mu\text{S}/\text{cm}$.

T : température de l'eau, en $^{\circ}\text{C}$

Pour la conductance spécifique et la température, des valeurs ont été prises sur toute la colonne d'eau dans la plupart des lacs. Les valeurs utilisées pour le calcul des STD sont les valeurs moyennes des deux premiers mètres de la colonne d'eau.

La capacité de production des lacs a été calculée à l'aide de la méthode de Schlesinger et Regier (1982 dans Marmulla, 2001) et, pour l'omble de fontaine, de la méthode Valin (GENIVAR, 2002). Le calcul du rendement (Y) selon la méthode de Schlesinger et Regier s'effectue selon l'équation ci-dessous :

$$\text{Log}_{10} Y = 0,044T + 0,482 \text{Log}_{10} \text{IME} + 0,021$$

Où Y : rendement multispécifique, en kg/ha/an

T : température moyenne de l'air, en $^{\circ}\text{C}$

IME : indice morphoédaphique de Ryder

La température quotidienne moyenne à Sept-Îles, soit 0,9 °C, est tirée des normales climatiques de la période 1961-1990 établies par Environnement Canada (2012).

La méthode Valin, décrite à l'annexe 2, prend en considération plusieurs paramètres physiques et biologiques qui influencent la productivité d'un lac pour l'omble de fontaine, dont la superficie du plan d'eau, sa profondeur moyenne, la présence d'espèces compétitrices et prédatrices, la présence de tributaires et la concentration en oxygène dissous dans l'eau. Dans un premier temps, le rendement maximum soutenu (RMS) théorique du plan d'eau est déterminé à l'aide d'une charte, basée sur la profondeur moyenne du lac. Des pourcentages de production sont ensuite soustraits du rendement théorique pour différentes caractéristiques pouvant réduire la productivité de l'omble de fontaine. Rappelons que le RMS est une estimation de la quantité de biomasse pouvant être prélevée annuellement sans affecter la population à long terme.

Les données de base ayant servi aux calculs de rendement sont fournies au tableau 3-6.

Tableau 3-6 Valeurs servant au calcul du rendement selon les méthodes de Schlesinger et Regier et Valin

Lac	Conductance spécifique ¹ (µS/cm)	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Température de l'eau ¹ (°C)	Profondeur moyenne (m)	STD (mg/L)
PE-1	16	24 860	2,486	17,8	1,30	12
PE-2	13	16 370	1,637	16,9	3,96	10
PE-3	15	12 730	1,273	20,8	3,01 ³	11
PE-4	15	33 780	3,378	17,7	6,93	12
PE-5	13	30 410	3,041	14,7	1,35	11
PE-6	13	24 850	2,485	15,3	0,88	11
PE-7	13	22 490	2,249	15,1	1,16	11
PE-8 ²	13	27 060	2,706	15,2	3,01 ³	11
PE-9	14	9 330	0,933	18,7	3,01 ³	11
PE-10	11	41 990	4,199	18,0	5,51	9

1 Lorsque plus d'une valeur a été mesurée, moyenne des mesures dans les 2 premiers mètres

2 Inclus le petit bassin à l'aval du lac principal

3 Un relevé bathymétrique n'ayant pas été réalisé dans ces lacs, la profondeur attribuée est la profondeur moyenne des lacs environnants.

4. RÉSULTATS

Cette section présente d'abord un résumé des données existantes et ensuite les résultats recueillis au cours de la présente étude.

4.1 Sommaire des données existantes

L'étude d'impact (Roche Itée, 2012) est le seul document disponible à rapporter des inventaires de poisson et des habitats du poisson dans la zone d'étude du projet Arnaud.

Des données de captures de la pêche récréative (2011 et 2012) ont été obtenues auprès du MRNF, ainsi que de la direction de la ZEC Matimek, mais aucune ne concerne un plan d'eau se retrouvant dans la zone d'étude du projet (annexe 3).

4.1.1 Communautés de poisson

L'étude d'impact (Roche Itée, 2012) présente les résultats de trois campagnes d'inventaire de poissons et de leur habitat, ainsi que l'analyse physico-chimique des eaux de surface. Ces inventaires ont été effectués en octobre 2010 sur neuf cours d'eau et un lac, en juillet 2011 sur huit cours d'eau et deux lacs, et en mars 2012 sur cinq lacs. En 2010, les pêches dans les plans d'eau ont été effectuées avec des filets maillants expérimentaux, à raison d'une nuit par engin. Dans les cours d'eau, les inventaires ont été réalisés par pêche électrique. Dans le cas de l'exutoire du lac Gamache, l'inventaire a été réalisé à l'aide de bourroles.

En 2011, les inventaires ont été réalisés à l'aide de filets maillants expérimentaux, de verveux et de bourroles. En mars 2012, les engins de pêche utilisés furent la brimbale et le filet maillant. Ces pêches ont été réalisées pour compléter l'information sur certains lacs qui n'avaient pas été inventoriés auparavant.

Le tableau 4-1 donne les résultats des inventaires effectués pour chaque campagne d'inventaire. Seulement deux espèces de poisson ont été capturées dans les cours d'eau et lacs de la zone d'étude, soit l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) et l'épinoche à neuf épines (*Pungitius pungitius*).

L'omble de fontaine a été capturé dans tous les cours d'eau, excepté les ruisseaux R3, R6 et R10. Cependant, selon Roche Itée (2012), des ombles de fontaine auraient été observés dans le ruisseau R10. En somme, parmi les ruisseaux inventoriés, R6 est le seul où aucune espèce de poisson n'a été capturée ou observée.

Tableau 4-1 Résultats d'inventaire des communautés de poisson dans les cours d'eau (nombre de spécimens capturés)

Cours d'eau/lac	Roche Octobre 2010		Roche Juillet 2011	
	SAFO ⁴	PUPU ⁵	SAFO	PUPU
Ruis. Clet ¹	3	0	0	0
Ruis. Sans nom ²	0	5	15	0
Ex. lac Gamache ³	1	0	N/D	N/D
Ruis. R11	1	0	0	0
Ruis. R10	0	0	2	0
Ruis. R9	0	40	0	0
Ruis. R8	0	63	2	0
Ruis. R6	0	0	0	0
Ruis. R3	0	8	0	0

1 Le ruisseau Clet a été inventorié en 2010 et 2011 à deux stations en amont et en aval du point de traversée du chemin d'accès à la zec Matimek.

2 Le ruisseau sans nom a été inventorié à 2 stations en 2010 et à 4 stations en 2011 en amont et en aval du point de traversée du chemin d'accès à la zec Matimek au sud des lignes de transport d'énergie.

3 Exutoire du lac Gamache.

4 SAFO : *Salvelinus fontinalis*, omble de fontaine

5 PUPU : *Pungitius pungitius*, épinoche à neuf épines

N/D : non disponible (pas d'inventaire)

Le tableau 4-2 donne les espèces de poissons recensées dans les lacs. L'omble de fontaine a été recensé dans les lacs PE-1, PE-2, PE-3 et PE-10. L'épinoche à neuf épines a été recensée dans tous les lacs, à l'exception du lac PE-8 où aucun poisson n'a été capturé. Cependant, à cause de son accès difficile, il n'a pas été possible de réaliser des pêches au filet expérimental dans ce lac. Les inventaires ont donc été réalisés par pêche à la ligne et à la bourrole. L'absence de capture ne démontre pas hors de tout doute qu'il n'y a pas de poissons dans ce lac.

Tableau 4-2 Résultats d'inventaire des communautés de poisson dans les cours d'eau (nombre de spécimens capturés)

Cours d'eau/lac	Roche Oct. 2010		Roche Juil. 2011		Roche Mars 2012	
	SAFO ¹	PUPU ²	SAFO	PUPU	SAFO	PUPU
Lac PE-1	9	0	N/D	N/D	N/D	N/D
Lac PE-2	N/D	N/D	21	1	8	0
Lac PE-3	N/D	N/D	12	0	N/D	N/D
Lac PE-4	N/D	N/D	N/D	N/D	0	0
Lac PE-5	N/D	N/D	N/D	N/D	0	1
Lac PE-6	N/D	N/D	N/D	N/D	0	0
Lac PE-7	N/D	N/D	N/D	N/D	0	0
Lac PE-8	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Lac PE-9	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Lac PE-10	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

1 SAFO : *Salvelinus fontinalis*, omble de fontaine

2 PUPU : *Pungitius pungitius*, épinoche à neuf épines

N/D : non disponible (pas d'inventaire)

4.1.2 Caractéristiques morphométriques et physico-chimiques

Lors des inventaires de Roche Itée en 2010, 2011 et 2012, les principaux paramètres morphométriques (comme la profondeur et la superficie), ainsi que certaines caractéristiques physico-chimiques (dont la température, l'oxygène dissous, le pH, la conductivité et la turbidité) ont également été mesurés. Sommairement, la majorité des résultats physico-chimiques respectent les critères de qualité d'eau de surface du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP⁴, 2012) pour la protection de la vie aquatique. Cependant, pour le pH, les valeurs sont presque toujours inférieures au critère d'effet chronique (pH < 6,0). Certaines des valeurs mesurées en octobre 2010 et en juillet 2011 sont même inférieures à 5 (ruisseau Clet, R10, R11 et sans nom), ce qui est franchement acide. Des valeurs de pH inférieures à 5 ont aussi été mesurées en mars 2012 dans les lacs PE-4 et PE-5.

Les concentrations en oxygène dissous sont très variables. En octobre 2010 et juillet 2011, elles varient entre 61,3 % et 107,6 % de la saturation. Les valeurs respectent cependant le critère du MDDEP pour la protection du biote d'eau froide⁵. En mars 2012, les mesures réalisées dans cinq lacs sous la couverture de glace montrent cependant des valeurs plus faibles. Dans quatre des cinq lacs, la valeur est inférieure au critère du MDDEP (54 % à une température de 0° C). Les valeurs inférieures au critère ont été mesurées dans les lacs PE-4 (42 %), PE-5 (23 %), PE-6 (13 %) et PE-7 (18 %). Pour le lac PE-2, la valeur est de 67 %. Parmi ces cinq lacs, l'omble de fontaine a été capturé seulement dans le lac PE-2, où la concentration en oxygène dissous demeurait supérieure au critère en mars. Dans les autres lacs, l'épinoche à neuf épines est la seule espèce de poisson recensée. Il est possible que la concentration en oxygène dissous soit trop faible pour que l'omble de fontaine puisse hiverner dans ces lacs.

4.1.3 Habitat du poisson

Roche Itée (2012) a réalisé une caractérisation sommaire de l'habitat du poisson à certains points le long des principaux cours d'eau de la zone d'étude. Les caractérisations portent surtout sur la partie aval des ruisseaux, près de la route 138, et à quelques points supplémentaires dans le cas du ruisseau Clet. Les données

⁴ Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) depuis septembre 2012.

⁵ Selon le critère du MDDEP, la concentration minimale varie entre 54 et 63 % de saturation, selon la température ambiante.

prises incluent le type de faciès d'écoulement, la largeur, la profondeur, la hauteur des talus et la présence de végétation aquatique. Des fonctions d'habitat ont été attribuées pour chaque endroit caractérisé. Les principales fonctions d'habitat identifiées sont l'alimentation et l'alevinage. Un potentiel de fraie pour l'omble de fontaine a de plus été identifié pour le ruisseau Clet et le ruisseau R10.

L'étude d'impact (Roche ltée, 2012) fait état des pertes d'habitat du poisson, en termes de superficie, liées au projet minier Arnaud. Ces pertes ont été calculées principalement en fonction de l'omble de fontaine, la seule espèce d'intérêt pour la pêche récréative dans la zone d'étude. Selon le tableau 8.2.1, section 8.2 du volume principal de l'étude d'impact, la superficie totale perdue d'habitat du poisson serait de 187 919 m², incluant 170 039 m² de plan d'eau et 17 880 m² de cours d'eau.

Pour compenser ces pertes d'habitat du poisson, l'étude d'impact proposait de réaliser certains aménagements autour de la fosse lorsque celle-ci sera remplie d'eau à la fin des activités du projet, permettant la création de 144 ha (1 440 000 m²) de nouvel habitat pour le poisson. De plus, le programme de compensation présenté à la section 10 de l'étude d'impact décrit des aménagements pouvant fournir une compensation potentielle pour l'omble de fontaine sur le territoire de la ZEC Matimek, dont la superficie serait d'environ 20 000 m² d'habitat du poisson, comprenant 2 000 m² de nouvelles frayères et la restauration d'aires d'alevinage, de repos et d'alimentation par nettoyage, démantèlement de ponceaux et aménagement de seuils. Un nouveau programme de compensation, intégrant la majorité du programme de Roche ltée (2012), est présenté à la section 6 du présent document.

4.1.4 Éperlan arc-en-ciel

La baie des Sept Îles est limitée au sud par la Péninsule de Marconi et l'île La Grande Basque. Elle couvre une superficie de 100 km² et constitue un bassin de sédimentation dont les sédiments proviennent essentiellement de ses tributaires. Selon l'information disponible à ce jour sur ces tributaires, quatre abritent des frayères utilisées par l'éperlan arc-en-ciel, soit la rivière Hall (2 617 m²), le ruisseau du Parc Ferland (54 m²), la rivière Foin (562 m²) et la rivière du Poste (33 m²). Quant au ruisseau Clet, la documentation fait état de la présence d'un habitat qui pourrait être propice à la fraie de l'éperlan arc-en-ciel, mais aucune étude n'a confirmé que l'éperlan s'y reproduisait. En ce qui concerne la rivière des Rapides, quoique l'éperlan arc-en-ciel y soit présent en quantité importante, cette rivière ne présente pas d'habitats favorables à la fraie de l'éperlan (Guérin, 2001). Dans la zone d'étude, la présence d'éperlan arc-en-ciel est connue à l'embouchure de la rivière Hall et de la rivière des Rapides dans la baie des Sept Îles (carte 3-1).

4.2 Résultats des travaux de l'été 2012

4.2.1 Habitats types

La caractérisation des habitats réalisée à l'été 2012 a porté sur l'ensemble des cours d'eau et des plans d'eau touchés directement ou indirectement par le projet minier Arnaud. La carte 3-1 illustre les habitats de poisson présents dans la zone d'étude en termes de segments d'habitat homogènes, de même que l'empreinte des composantes du projet minier Arnaud.

Le tableau 4-3 présente les superficies d'habitats pour chacun des 12 habitats types retrouvés dans les cours d'eau de la zone d'étude. Les habitats types tels que le bassin 1, le bassin 2, le chenal 2, le chenal 3 et les lacs se caractérisent par un écoulement lent et non turbulent. Les herbiers aquatiques se retrouvent généralement dans ces habitats. Les conditions d'écoulement favorisent un réchauffement plus important de l'eau et une activité photosynthétique plus élevée que les faciès d'eau vive.

Tableau 4-3 Longueur et superficie des cours d'eau dans la zone d'étude, par habitat type

Habitat type	Longueur totale (m)	Superficie totale (m ²)	Superficie (% du total)
Bassin 1	54	278	0,1
Bassin 2	18	113	<0,1
Cascade	412	2 173	0,5
Chenal 1	1 352	6 584	1,5
Chenal 2	3 366	10 597	2,4
Chenal 3	27 030	136 529	31,3
Chute	20	70	<0,1
Lac	-	257 568	59,1
Rapide 1	2 340	9 670	2,2
Rapide 2	2 129	12 072	2,8
Seuil 1	11	66	<0,1
Seuil 2	16	75	<0,1
Total	36 748	435 794	100,0%

Dans les faciès d'eau vive tels que les seuils, les rapides, les cascades et les chutes, l'écoulement est perceptible à l'œil et l'eau circule activement, induisant un brassage qui favorise l'oxygénation de l'eau. Parmi les habitats évalués dans la zone d'étude, les habitats de type cascade, chenal 1, rapide 1, rapide 2 et seuil 1 sont des faciès d'eau vive.

La superficie totale des milieux aquatiques dans la zone d'étude est de près de 436 000 m²⁽⁶⁾. La plupart de ces milieux se retrouvent dans les lacs, qui représentent 59 % de la superficie totale.

Le deuxième habitat type le plus représenté est le chenal 3, qui compte pour 31,3 % de la superficie totale. L'habitat lacustre et le chenal 3 forment ainsi 90 % de la superficie des milieux aquatiques dans la zone d'étude. Les rapides de type 1 et 2 forment en tout 5 % du total. Les rapides se concentrent dans quatre cours d'eau, soit les ruisseaux R10 et R11 et le cours inférieur des ruisseaux Gamache et Clet (carte 3-1).

4.2.2 Obstacles à la libre circulation des poissons

Quatorze (14) obstacles à la libre circulation du poisson ont été répertoriés sur les cours d'eau et lacs de la zone d'étude (carte 3-1). De ceux-ci, deux obstacles infranchissables sans réserve (photo 4-1 et 4-2) et un barrage de castor se retrouvent sur l'effluent du lac PE-8 (ruisseau R11). Deux barrages de castor sont situés à l'effluent du lac PE-7, un tributaire du ruisseau R11. Un obstacle franchissable sans réserve et un barrage de castor sont situés sur l'effluent du lac PE-2, qui devient le ruisseau R10. Le ruisseau Clet est le cours d'eau ayant le plus grand nombre d'obstacles, dont deux obstacles infranchissables sans réserve (photos 4-3 et 4-5) et deux barrages de castor (photo 4-4). Finalement, un seul obstacle franchissable sans réserve, comprenant un seuil, se retrouve sur le ruisseau Gamache.

4.2.3 Ruisseau Clet

Les habitats types retrouvés dans le ruisseau Clet, qui recevra l'effluent minier, sont indiqués dans le tableau 4-4. Entre la source du ruisseau dans le lac PE-1 et l'embouchure dans le golfe du Saint-Laurent, les chenaux représentent une longueur de 3 840 m sur une longueur totale de 4 563 m, soit 80 % de la superficie du ruisseau. Le chenal de type chenal 3 est l'habitat type le plus fréquent (55,6 % de la superficie totale).

Les zones d'eau vive se concentrent dans la partie aval du ruisseau, entre l'emprise hydroélectrique et l'embouchure, où la pente est plus forte. On y retrouve deux rapides de type 1 et 2, d'une longueur de 319 et 366 m respectivement.

⁶ Cette superficie correspond à l'ensemble des milieux aquatiques dans la zone d'étude. Les superficies touchées par le projet sont discutées dans la section 5.



Photo 4-1 Point de validation 39
Ruisseau R11



Photo 4-2 Point de validation 38
Ruisseau R11



Photo 4-3 Ponceau sous la voie ferrée
Ruisseau Clet



Photo 4-4 Barrage de castor
Ruisseau Clet

Tableau 4-4 Habitats types du ruisseau Clet

Faciès d'écoulement	Habitat type	Longueur totale (m)	Superficie totale (m ²)	Superficie (% du total)
Bassin	Bassin 1	12	63	0,3
Cascade	Cascade	14	4	<0,1
Chenal	Chenal 1	500	2 574	13,7
	Chenal 2	560	2 066	11,0
	Chenal 3	2 780	10 418	55,6
Chute	Chute	3	9	<0,1
Rapide	Rapide 1	319	1 341	7,2
	Rapide 2	366	2 208	11,8
Seuil	Seuil 2	9	55	0,3
Total		4 563	18 739	100,0%



Photo 4-5 Chute située à 735 m de l'embouchure du ruisseau Clet

Le tableau 4-5 donne les caractéristiques du tronçon inférieur du ruisseau Clet, qui recevra l'effluent minier projeté. La largeur des tronçons, mesurée sur 10 sections dans chaque segment, varie en moyenne entre 0,8 et 3,0 m. La profondeur moyenne varie de 0,20 à 0,50 m et la vitesse d'écoulement entre 0,15 et 0,80 m/s.

Tableau 4-5 Caractéristiques physiques du ruisseau Clet, partie aval

Segment (m)	Long. (m)	Larg. ¹ moy. (m)	Prof. ² moy. (m)	Temp. de l'eau (°C)	Vitesse d'eau (m/s)	Hauteur de rive (m)	
						Gauche	Droite
0 - 80	80	3,0	0,20	14,8	0,20	1,0	0,7
81 - 120	40	2,5	0,25	14,8	0,15	1,0	2,0
121 - 180	60	2,5	0,30	14,8	0,10	1,0	1,0
181 - 230	50	2,5	0,40	14,8	0,20	0,5	1,0
231 - 430	200	3,0	0,30	14,8	0,20	1,0	0,5
431 - 650	220	2,0	0,50	14,8	0,60	0,5	0,3
651 - 710	60	0,8	0,20	14,8	0,80	2,0	2,0

1 Largeur immergée, moyenne à 10 sites à l'intérieur du segment

2 Profondeur moyenne de l'eau mesurée à 10 sites équidistants à l'intérieur du segment

Les substrats prédominants sont indiqués au tableau 4-6. Le sable et le gravier prédominent généralement dans la partie inférieure du tronçon, à écoulement plus lent. Dans la partie supérieure, formée de rapides, les matériaux grossiers prédominent (gros blocs et blocs).

Tableau 4-6 Caractéristiques du lit du tronçon inférieur du ruisseau Clet

Segment (m)	Substrat ¹ (%)										État du substrat ²			Compaction du substrat ³		
	R	B ^x	B	G	C	V	S	L	MO	P	C	A	MO	Fa	M	Fo
0 - 80			5	10	40	10	30	5				x			x	
81 - 120			5	5	15	10	65					x				x
121 - 180			5	5			80	10			x				x	
181 - 230			30	35	5	10	20					x				x
231 - 430			5	5	10		80					x				x
431 - 650		35	20	20	10	5	5		10				x			x
651 - 710	60	25	15							x						x

1 Le classement des faciès d'écoulement et substrats est défini aux tableaux 3-1 et 3-2.

2 État du substrat : P = propre; C = colmaté; A = présence d'algues; MO = matière organique.

3 Compaction du substrat : Fa = faible; M = moyenne; Fo = forte.

La végétation bordant les rives du tronçon inférieur est composée principalement d'aulnaies et d'herbacées dans sa moitié aval et d'aulnaies et de forêt mixte (dont des conifères matures) dans sa moitié amont. Tous les segments comportent des structures constituant des abris, dont 5 à 30 % sous forme de débris ligneux, blocs et troncs d'arbre, et de 15 à 20 % sous forme d'arbustes ou branches formant un couvert au-dessus du cours d'eau. De plus, dans le segment de 81 à 120 m, les deux rives du ruisseau sont en porte-à-faux, ce qui offre de l'abri, notamment pour les alevins d'omble de fontaine.

Les segments de rapide comportent chacun un obstacle infranchissable pour les poissons. Le premier est une chute située à environ 735 m de l'embouchure (photo 4-5). Le second correspond à un ponceau double à 250 m, à l'amont de la chute, au point de passage de la voie ferrée. Ces ponceaux sont perchés et forment une chute infranchissable (voir photo 4-3). Un barrage de castor infranchissable par l'omble de fontaine a aussi été observé à environ 1 000 m en amont de la chute, à la limite de l'emprise des lignes de transport d'énergie.

L'inventaire effectué dans le ruisseau Clet a permis de constater la présence d'ombles de fontaine de 15 à 30 cm de longueur dans tous les tronçons, à l'exception du premier (0 à 80 m). Les observations et les résultats d'inventaire indiquent que l'omble de fontaine se retrouve également à l'amont des obstacles sur le ruisseau Clet. Le tableau 8.2.1 de l'étude d'impact (Roche Itée, 2012) indique que

l'omble de fontaine a été observé près du ponceau passant sous la voie ferrée, ainsi qu'au ponceau plus en amont passant sous le chemin d'accès à la ZEC Matimek. Enfin, l'omble de fontaine et l'épinoche à neuf épines ont été recensés dans le lac PE-1, à la tête du ruisseau Clet.

4.2.4 Lacs

Cette section présente les principales caractéristiques physiques et biologiques de chaque lac échantillonné, incluant la granulométrie du substrat des berges, la bathymétrie, la physico-chimie, la végétation aquatique et les espèces de poissons. Une estimation du rendement de pêche est également présentée dans le but d'évaluer la productivité des lacs.

4.2.4.1 Morphométrie des lacs

Le tableau 4-7 présente les principales caractéristiques morphométriques des lacs PE-1 à PE-10. À noter que le lac PE-8 est constitué de deux plans d'eau successifs tels qu'illustrés sur la carte 3-1. Certaines données pour les lacs PE-3, PE-8 et PE-9 ne sont pas disponibles parce qu'il n'a pas été possible d'y emmener une embarcation par voie terrestre.

Tableau 4-7 Caractéristiques morphométriques des lacs de la zone d'étude

Lac	Superficie (m ²)	Profondeur moyenne (m)	Profondeur maximale (m)
PE-1	24 860	1,3	2,6
PE-2	16 370	4,0	8,5
PE-3	12 730	n.d. ¹	n.d. ¹
PE-4	33 780	6,9	10,3
PE-5	30 410	1,4	12,9
PE-6	24 850	0,9	1,6
PE-7	22 490	1,2	2,6
PE-8	27 060	n.d. ¹	n.d. ¹
PE-9	9 330	n.d. ¹	n.d. ¹
PE10	41 990	5,5	11,1

¹ Les données sont non disponibles parce qu'il a été impossible de transporter une embarcation sur ces lacs.

La superficie des lacs varie de 9 330 m² pour le lac PE-9 à 41 990 m² pour le lac PE-10. Outre les lacs PE-2, PE-4 et PE-10 qui ont une profondeur moyenne respective de 4,0, 6,9 et 5,5 m, les autres lacs sont peu profonds (moins de 1,5 m). Seulement trois des lacs étudiés ont une profondeur maximale supérieure à 10 m, soit les lacs PE-4, PE-5 et PE-10, dont les profondeurs maximales sont respectivement de 10,3, 12,9 et 11,1 m. Cependant, les profondeurs supérieures à 10 m se retrouvent dans des fosses qui occupent de faibles superficies.

4.2.4.2 Caractéristiques physico-chimiques

Les principaux paramètres physico-chimiques mesurés dans les lacs de la zone d'étude sont résumés au tableau 4-8.

Lors des relevés en juin 2012, les températures mesurées à la surface des lacs variaient entre 15,2 et 22,4 °C. Les lacs plus profonds (PE-2, PE-4 et PE-10) démontrent une stratification thermique : la couche de surface (épilimnion) est nettement séparée de la couche profonde (hypolimnion) par une zone de transition plus ou moins rapide (métalimnion). Cette dernière se situait entre 1,0 et 3,0 m de profondeur. En deçà du métalimnion, la température diminuait graduellement pour atteindre environ 4 °C à une profondeur de 7,0 m et plus.

La concentration en oxygène dissous était élevée dans la couche de surface des lacs, variant entre 8,0 et 10,0 mg/L. Dans les lacs peu profonds, la concentration demeure élevée jusqu'au fond. Dans les lacs plus profonds où il y avait stratification thermique, la concentration en oxygène diminuait rapidement avec la profondeur, et la couche de fond était fortement hypoxique. Les concentrations en oxygène dissous au-dessus du fond étaient inférieures à 1,0 mg/L. Ces concentrations sont considérées comme insuffisantes pour plusieurs organismes aquatiques, comme l'omble de fontaine, qui sont alors confinés aux parties peu profondes de la colonne d'eau. En revanche, durant l'hiver, les lacs peu profonds offrent des conditions moins favorables à la vie aquatique, car la quantité d'oxygène dissous emmagasinée est proportionnellement plus faible que dans un lac profond. Ceci peut engendrer des mortalités importantes de poissons durant l'hiver, par le phénomène bien connu de suffocation hivernale (*winter kill*). La productivité potentielle des lacs peu profonds (PE-5, -6 et -7) s'en trouve réduite. La seule espèce de poisson recensée dans ces lacs est l'épinoche à neuf épines, qui peut tolérer des concentrations en oxygène dissous plus faibles que l'omble de fontaine.

Tous les lacs sont relativement acides, avec un pH généralement inférieur à 6 (en juin 2012). Ces faibles valeurs de pH ne sont pas rares dans la région. L'acidité en présence de concentrations élevées en aluminium et de faibles concentrations en calcium peut nuire à la reproduction des salmonidés en augmentant la mortalité des œufs en incubation et des alevins. La présence d'omble de fontaine dans plusieurs cours d'eau et lacs acides de la Côte-Nord indique cependant un certain degré de tolérance à ces conditions.

Tableau 4-8 Caractéristiques physico-chimiques des lacs de la zone d'étude

Lac	Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	O ₂ dissous (mg/L)	pH	Conductance spécifique (µS/cm)	Transpaence (m)	Remarques
PE-1	0,0	19,6	8,5	5,3	16	0,7	Luminosité faible Profondeur moyenne: 1,30 m Profondeur maximum: 2,6 m
	0,5	19,5	8,4	5,5	16		
	1,0	19,5	7,8	5,9	16		
	1,5	15,1	8,0	5,6	16		
	2,0	15,2	8,6	5,4	16		
	2,5	13,3	8,9	5,4	16		
PE-2	0,0	21,2	8,4	5,7	14	0,95	Profondeur moyenne: 3,96 m Profondeur maximum: 8,50 m
	0,5	20,9	8,5	5,7	14		
	1,0	16,9	8,4	5,4	14		
	1,5	14,2	8,5	5,4	13		
	2,0	11,5	8,0	5,4	12		
	2,5	8,5	7,8	5,3	11		
	3,0	6,2	5,6	5,3	11		
	3,5	5,4	3,6	5,6	12		
	4,0	4,8	1,2	5,7	13		
	4,5	4,6	0,6	5,7	15		
	5,0	4,5	0,4	6,0	18		
	6,0	4,4	0,3	6,1	18		
	7,0	4,3	0,3	6,2	20		
PE-3	0,0	20,8	8,0	5,6	15	1,10	Impossible de rendre embarcation sur le lac Profondeur moyenne: 6,93 m Profondeur maximum: 10,30 m
	0,0	20,1	9,1	5,2	15		
PE-4	0,5	20,2	9,2	5,2	15		
	1,0	19,6	9,2	5,3	15		
	1,5	15,4	9,3	5,2	14		
	2,0	13,4	9,1	5,2	14		
	2,5	10,2	7,8	5,2	14		
	3,0	7,3	8,0	5,3	14		
	3,5	6,6	8,3	5,2	13		
	4,0	5,3	8,0	5,4	14		
	4,5	4,8	7,5	5,5	13		
	5,0	4,7	7,0	5,5	13		
	6,0	4,4	5,1	5,6	14		
	7,0	4,1	4,0	5,7	14		
	8,0	3,9	1,9	5,7	16		
9,0	3,8	0,9	6,1	16			

Tableau 4-8 Caractéristiques physico-chimiques des lacs de la zone d'étude (suite)

Lac	Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	O ₂ dissous (mg/L)	pH	Conductance spécifique (µS/cm)	Transparence (m)	Remarques
PE-5	0,0	17,9	10,0	5,1	12	0,90	Profondeur moyenne: 1,35 m Profondeur maximum: 12,90 m
	0,5	15,1	8,7	4,9	13		
	1,0	14,6	8,7	4,9	12		
	1,5	13,5	8,2	4,8	14		
	2,0	12,8	7,8	4,7	15		
	2,5	12,1	7,1	4,7	16		
PE-6	0,0	15,9	9,8	5,3	12	0,70	Luminosité faible Profondeur moyenne: 0,88 m Profondeur maximum: 1,6 m
	0,5	15,8	9,5	5,2	12		
	1,0	15,8	9,4	5,2	12		
	1,5	13,9	9,3	5,2	14		
PE-7	0,0	15,5	9,1	5,2	13	0,60	Luminosité faible Profondeur moyenne: 1,16 m Profondeur maximum: 2,6 m
	0,5	15,5	9,1	5,2	12		
	1,0	15,5	9,1	5,2	13		
	1,5	15,0	7,9	5,1	13		
	2,0	13,8	6,5	5,2	12		
	2,5	14,3	7,5	5,1	12		
PE-8	0,0	15,2	10,0	6,2	13	1,00	Luminosité faible + Impossible de rendre embarcation sur le lac
PE-9	0,0	18,7	10,0	6,3	14	Impossible	Peu profond + Impossible de rendre embarcation sur le lac
PE-10	0,0	22,4	8,6	5,8	16	1,00	Luminosité faible Profondeur moyenne: 5,51 m Profondeur maximum: 11,10 m
	0,5	21,6	8,5	5,6	16		
	1,0	18,1	9,0	5,6	15		
	1,5	14,6	9,2	5,6	15		
	2,0	13,3	9,1	5,6	13		
	2,5	12,0	9,1	5,6	13		
	3,0	9,5	9,5	5,4	10		
	3,5	6,9	9,7	5,5	10		
	4,0	6,1	9,9	5,4	10		
	4,5	5,3	9,7	5,5	9		
	5,0	4,6	8,2	5,2	10		
	6,0	4,3	6,9	5,5	11		
	7,0	4,1	3,7	5,7	13		
	8,0	4,0	1,6	5,8	14		
9,0	4,0	0,5	5,9	17			

La conductivité électrique de l'eau (conductance spécifique) est faible et relativement peu variable en fonction de la profondeur dans chaque lac. Elle variait en général entre 10 et 15 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ce qui révèle une faible quantité d'électrolytes dans l'eau et constitue un indice de faible productivité.

Quant à la transparence ou visibilité du disque de Secchi, elle varie de 0,6 à 1,1 m de profondeur. Cette variable, qui intègre plusieurs facteurs comme la turbidité, la couleur de l'eau et la concentration en phytoplancton, constitue un bon indice du contenu en matière organique des eaux de surface. La transparence moyenne des lacs de la Côte-Nord serait d'environ 4 m (Bérubé et Dupont, 1994). De ce point de vue, les eaux des lacs de la zone d'étude sont particulièrement peu transparentes.

4.2.4.3 Caractéristiques des rives

Le tableau 4-9 décrit les principales caractéristiques des rives en termes de types de substrat, de végétation riveraine et de végétation aquatique.

Le type de substrat dans tous les lacs se compose de manière prédominante de limon, avec une sous dominance d'affleurements rocheux sur certains segments, suivi de gros bloc et de blocs dans certains lacs. Une telle composition de substrat laisse présager que les lacs sont peu propices à la fraie de l'omble de fontaine, mais les captures réalisées montrent qu'ils sont propices à son alimentation.

Pour ce qui est de la végétation riveraine des lacs (tableau 4-10), elle se compose principalement de trois groupes de végétaux, soient les conifères (majoritairement le mélèze laricin – *Larix laricina*, et l'épinette noire - *Picea mariana*), d'éricacées et d'herbacées, dont l'iris versicolore (*Iris versicolor*) et les carex (*Carex spp.*).

Les herbiers aquatiques sont composés principalement du groupe de plante à feuilles flottantes, dont le nénuphar jaune (*Nuphar variegatum*), le potamot émergé (*Potamogeton epihydrus*), le rubanier à feuilles étroites (*Sparganium angustifolium*) et le rubanier amphibie (*Polygonum amphibium*). Seuls les lacs PE-2 et PE-10 ont présenté des herbiers bien définis, et dont les superficies étaient d'environ 1700 m² et 510 m², respectivement. L'emplacement des herbiers des lacs PE-2 et PE-10 est indiqué sur les cartes à l'annexe 1. Pour les autres lacs, la végétation aquatique se compose de nénuphar jaune, rubanier, élodée et potamot disposés en périphérie de manière éparse ou en petites parcelles. Au moment d'effectuer l'inventaire, la présence d'ouvrages de castor a été notée sur les lacs PE-6, PE-7, PE-8 et PE-9.

Tableau 4-9 Caractéristiques des rives des lacs

No Station	Segment	Granulométrie du substrat								Hauteur rive (m)
		R	Bx	B	G	C	V	S	L	
PE-1	1								100	0,00
PE-1	2	60	5						35	0,50
PE-1	3								100	0,00
PE-1	4	70	10						20	0,75
PE-1	5								100	0,00
PE-1	6	60	10						30	2,00
PE-1	7								100	0,00
PE-1	8	100								0,50
PE-2	1								100	0,00
PE-2	2	80							20	0,50
PE-3	3								100	0,00
PE-3	4	60	20	10					10	2,50
PE-3	5		40	20				20	20	0,00
PE-3	6	100								3,00
PE-3	7	40	20	10	10			10	10	0,50
PE-4	A ¹	40	20	10	10				20	0,40
PE-5	1								100	0,00
PE-5	2		10						90	0,15
PE-5	3								100	0,00
PE-5	4	20	5						75	0,40
PE-6	5	100								0,50
PE-6	6								100	0,00
PE-6	7	100								5,00
PE-6	8								100	0,00
PE-6	Île	100								3,00
PE-7	1	100								2,00
PE-7	1								100	0,00
PE-7	1	70	5	5	5	5			10	2,00
PE-7	1								100	0,00
PE-7	1	100								2,50
PE-7	1								100	0,00
PE-8	A							5	95	
PE-9	1								100	0,00
PE-9	2	100								3,00
PE-9	3								100	0,00
PE-9	4	100								4,00
PE-10	1	80	5						15	0,50
PE-10	2	100								2,50
PE-10	3	5	10						85	0,10
PE-10	4	100								1,50
PE-10	5		5	10					85	0,10
PE-10	6	90							10	5,00
PE-10	7	5	5	10					80	0,10

Tableau 4-10 Caractéristiques de la végétation des lacs

No Station	Segment	Végétation riveraine				Végétation riveraine	Herbiers aquatiques	Remarque
		Conifère	Feuillus	Aulnes	Ericacées			
PE-1	1				X	X	Iris versicolore, carex sp. (lit flottant)	Présence de nénuphars jaunes et de rubaniers & élodée sur tout le pourtour du lac (surtout près des tributaires).
PE-1	2	X			X	X	Mélèzes et épinettes	
PE-1	3				X	X	Iris versicolore, carex sp. (lit flottant)	
PE-1	4	X			X	X	Mélèzes et épinettes	
PE-1	5				X	X	Iris versicolore, carex sp. (lit flottant)	
PE-1	6	X			X	X	Mélèzes et épinettes	
PE-1	7				X	X	Iris versicolore, carex sp. (lit flottant)	
PE-1	8	X			X	X	Mélèzes et épinettes	
PE-2	1				X	X	Iris versicolore, carex sp. et mousses (lit	HE-01: Émergeant (nénuphars jaunes en densité moyenne, un grand héron observé)
PE-2	2	X			X	X	Épinettes	
PE-3	3				X	X	Iris versicolore, carex sp. et mousses (lit	
PE-3	4	X			X	X	Épinettes et mousses	
PE-3	5				X	X	Carex sp.	
PE-3	6	X			X	X	Épinettes et mélèzes	
PE-3	7				X	X	Épinettes, mélèzes et mousses	
PE-4	A ¹	X			X	X	Épinettes, mélèzes et mousses	
PE-5	1				X	X	Carex et mousses (lit flottant)	Présence de nénuphars jaunes et sur tout le pourtour du lac en faible densité.
PE-5	2	X			X	X	Épinettes, mélèzes et carex sp.	
PE-5	3				X	X	Carex et mousses (lit flottant)	
PE-5	4	X			X	X	Épinettes, mélèzes et mousses	
PE-5	5	X			X	X	Épinettes et mousses	
PE-6	6				X	X	Iris versicolore, carex sp. et mousses (lit	
PE-6	7	X			X	X	Épinettes, mélèzes et sapins	
PE-6	8				X	X	Iris versicolore, carex sp. et mousses (lit	
PE-6	île	X			X	X	Épinettes	Ilots flottants sur tout le pourtour du lac; probablement à sec le 3/4 de la saison. Présence de nénuphars jaunes et de rubaniers sur tout le pourtour du lac, mais très faible densité.
PE-7	1	X			X	X	Épinettes et mousses	
PE-7	1				X	X	Iris versicolore, carex sp. et mousses (lit	
PE-7	1	X			X	X	Épinettes et mousses	
PE-7	1				X	X	Iris versicolore, carex sp. et mousses (lit	
PE-7	1	X			X	X	Épinettes et mousses	
PE-7	1				X	X	Iris versicolore, carex sp. et mousses (lit	
PE-7	1				X	X	Épinettes et mousses	
PE-8	A	X			X	X	Épinettes, mélèzes et carex sp.	Présence de nénuphars jaunes et de potamogeton en petites parcelles sur le pourtour du lac en faible densité.
PE-9	1	X			X	X	Épinettes, mélèzes et mousses	
PE-9	2	X			X	X	Épinettes, mélèzes	
PE-9	3	X			X	X	Épinettes, mélèzes et mousses	
PE-9	4	X	X		X	X	Épinettes, mélèzes et bouleau blanc	
PE-10	1	X			X	X	Épinettes et mélèzes	
PE-10	2	X			X	X	Épinette et mousses	
PE-10	3	X			X	X	Épinette et carex sp.	
PE-10	4	X			X	X	Épinette et mousses	
PE-10	5				X	X	Carex	
PE-10	6	X			X	X	Épinettes, mélèzes.	
PE-10	7	X			X	X	Épinette et carex sp.	
PE-10	7				X	X	Épinettes, mélèzes.	
PE-10	7				X	X	Épinette et carex sp.	

A = La végétation est homogène tout autour du lac et ne forme qu'un segment.

4.2.4.4 Inventaires de poissons

Les inventaires réalisés ne présentent qu'un portrait instantané de la composition des communautés de poissons et ne visent pas à quantifier l'abondance des diverses espèces dans la zone d'étude. L'inventaire vise avant tout à identifier les espèces et stades de vie présents dans la zone d'étude.

Deux espèces de poisson ont été recensées dans la zone d'étude, soit l'omble de fontaine et l'épinoche à neuf épines. L'habitat typique de reproduction de l'omble de fontaine consiste en un substrat de type gravier (5 à 40 mm), avec une profondeur d'eau de 0,15 à 0,70 m, une vitesse d'écoulement de 0,25 à 0,70 m/s; la végétation aquatique y est absente (Raleigh, 1982; Scott et Crossman, 1974).

Pour ce qui est des habitats d'alimentation utilisés par l'omble de fontaine, ils sont en général caractérisés par un substrat variant du gravier allant jusqu'au bloc, à une profondeur préférentielle de 0,06 à 0,95 m et une vitesse d'écoulement de 0 à 1,5 m/s, préférentiellement de 0,06 à 0,27 m/s, et une végétation riveraine abondante (Scrutton et coll., 2000; Jirka et Homa, 1990; Raleigh, 1982).

Le tableau 4-11 décrit les captures réalisées durant la campagne d'inventaires réalisée à l'été 2012.

Tableau 4-11 Résultats des inventaires de poissons de l'été 2012

Lac	Nombre de captures		Abondance relative (%)		Longueur moyenne (mm)		Masse moyenne (g)	
	SAFO ¹	PUPU ²	SAFO	PUPU	SAFO	PUPU	SAFO	PUPU
PE-1	10	18	36	64	210	59	125,8	1,5
PE-2	21	3	88	12	212	55	106,2	1,0
PE-3	1	8	11	89	287	56	230,0	1,1
PE-4	0	6	0	100	-	55	-	0,8
PE-5	0	9	0	100	-	53	-	0,9
PE-6	0	2	0	100	-	57	-	1,0
PE-7	0	1	0	100	-	52	-	1,0
PE-8	0	0	0	0	-	-	-	-
PE-9	0	4	0	100	-	49	-	1,1
PE-10	2	12	14	86	215	55	115,0	0,9
Total	34	63	35	65				
				Moyenne	238	55	144	1,0
				Écart type	43	2	58	0,2

- : aucun spécimen capturé

1. SAFO : omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*)

2. PUPU : épinoche à neuf épines (*Pungitius pungitius*)

L'omble de fontaine a été capturé seulement dans les lacs PE-1, PE-2, PE-3 et PE-10, et l'épinoche à neuf épines dans tous les lacs, à l'exception du lac PE-8 où aucun poisson n'a été capturé. La longueur moyenne des ombles de fontaine capturés est de 238 mm et la masse moyenne, de 144 g. Pour l'épinoche, la longueur moyenne est de 55 mm et la masse moyenne, de 1,0 g.

Le tableau 4-12 présente pour chacun des lacs les espèces de poissons capturées, leur abondance relative, ainsi que les captures par unité d'effort (CPUE). Ce tableau montre que l'omble de fontaine a été capturé essentiellement au filet, à l'exception d'un spécimen capturé à la bourrole dans le lac PE-10 et un à la ligne dans le lac PE-8. Seuls les lacs PE-1 et PE-2 présentent des CPUE relativement élevées, qui sont respectivement de 10 et 20 poissons/filet-jour.

4.2.4.5 Productivité potentielle des lacs

Le rendement potentiel des lacs a été calculé à l'aide de l'indice morpho-édaphique (IME) (Ryder, 1965) et de la méthode Valin (Vaillancourt, 1998). Le tableau 4-13 décrit les résultats de calcul du rendement selon les deux méthodes, ainsi que la productivité annuelle selon la méthode Valin.

Les rendements calculés selon la méthode de Schlesinger et Regier et la méthode Valin, bien qu'ayant fait l'objet d'un certain nombre de validations et largement utilisées dans de telles études, doivent toutes deux être considérées comme approximatives. La première méthode estime le rendement de pêche théorique multispécifique sans viser d'espèce en particulier. Les estimations sont déterminées essentiellement par la profondeur et la superficie des lacs, la conductance spécifique étant peu variable d'un lac à l'autre. Les valeurs varient entre 1,97 kg/an pour le plus petit lac (PE-9) et 9,57 kg/an pour le lac PE-5.

La méthode de Valin a été mise au point pour prédire le rendement potentiel de l'omble de fontaine. Cette méthode a été mise au point en considérant uniquement des lacs du Québec et tient compte de plus de paramètres que la méthode de Schlesinger et Regier, dont le pH, la concentration en oxygène dissous et la présence de tributaires permanents. En moyenne, les rendements estimés par la méthode Valin sont supérieurs à ceux de la première méthode. La valeur la plus faible, soit 3,42 kg/ha, est obtenue pour le lac PE-5 (notamment en raison de son pH plus faible, voir tableau 4-8). La valeur plus élevée, 14,45 kg/an, correspond au lac PE-8, dont les conditions de profondeur, de pH et d'oxygène dissous sont propices. Pour l'ensemble des lacs étudiés, le rendement total en omble de fontaine selon la méthode Valin est de 76 kg par année. Ceci équivaut à 507 ombles de fontaine d'une masse moyenne de 150 g.

Tableau 4-12 Captures et calcul des CPUE

Lac / espèce		Bourolle			Filet			Ligne		
		n	%	CPUE (n / bourolle-j)	n	%	CPUE (n / filet-j)	n	%	CPUE (n / heure)
PE-1										
	<i>Effort</i>	6			1			--		
Épinoche à neuf épines		18	100	3,0	0	0	0,0	--	--	--
Ombre de fontaine		0	0	0,0	10	100	10,0	--	--	--
PE-2										
	<i>Effort</i>	6			1			--		
Épinoche à neuf épines		3	75	0,5	0	0	0,0	--	--	--
Ombre de fontaine		1	25	0,2	20	100	20,0	--	--	--
PE-3										
	<i>Effort</i>	10			--			0,1		
Épinoche à neuf épines		8	100	0,8	--	--	--	0	0	0
Ombre de fontaine		0	0	0,0	--	--	--	1	100	10
PE-4										
	<i>Effort</i>	6			1			--		
Épinoche à neuf épines		6	100	1,0	0	0	0,0	--	--	--
Ombre de fontaine		0	0	0,0	0	0	0,0	--	--	--
PE-5										
	<i>Effort</i>	7			1			--		
Épinoche à neuf épines		9	100	1,3	0	0	0,0	--	--	--
Ombre de fontaine		0	0	0,0	0	0	0,0	--	--	--
PE-6										
	<i>Effort</i>	6			1			--		
Épinoche à neuf épines		2	100	0,3	0	0	0,0	--	--	--
Ombre de fontaine		0	0	0,0	0	0	0,0	--	--	--
PE-7										
	<i>Effort</i>	6			1			--		
Épinoche à neuf épines		1	100	0,2	0	0	0,0	--	--	--
Ombre de fontaine		0	0	0,0	0	0	0,0	--	--	--
PE-8										
	<i>Effort</i>	11			--			0,08		
Épinoche à neuf épines		0	0	0,0	--	--	--	0	0	0
Ombre de fontaine		0	0	0,0	--	--	--	0	0	0
PE-9										
	<i>Effort</i>	10			--			0,58		
Épinoche à neuf épines		4	100	0,4	--	--	--	0	0	0
Ombre de fontaine		0	0	0,0	--	--	--	0	0	0
PE-10										
	<i>Effort</i>	6			1			--		
Épinoche à neuf épines		12	100	2,0	0	0	0,0	--	--	--
Ombre de fontaine		0	0	0,0	2	100	2,0	--	--	--
Ensemble des stations										
	<i>Effort</i>	74			7			0,77		
Épinoche à neuf épines		63	98,44	0,9	0	0	0,0	0	0	0
Ombre de fontaine		1	1,563	0,01	32	100	4,6	1	100	1,3

Tableau 4-13 Rendement potentiel des lacs de la zone d'étude, selon les méthodes de Schlesinger et Regier et Valin

Lac	Conductance spécifique ¹ (µS/cm)	Superficie (ha)	Température de l'eau ¹ (°C)	Profondeur moyenne (m)	Solides totaux dissous (mg/L)	Indice morphoédaphique (mg/L/m)	Rendement (Schlesinger et Regier) (kg/an)	Rendement (Valin) (kg/an)
PE-1	16	2,486	17,8	1,30	12,4	9,6	8,49	7,46
PE-2	13	1,637	16,9	3,96	10,3	2,6	2,99	4,33
PE-3	15	1,273	20,8	3,01 ²	10,9	3,6	2,72	6,80
PE-4	15	3,378	17,7	6,93	11,7	1,7	5,00	7,82
PE-5	13	3,041	14,7	1,35	10,9	8,1	9,57	3,42
PE-6	13	2,485	15,3	0,88	10,7	12,2	9,54	7,46
PE-7	13	2,249	15,1	1,16	10,8	9,3	7,58	6,75
PE-8 ³	13	2,706	15,2	3,01 ²	10,8	3,6	5,75	14,45
PE-9	14	0,933	18,7	3,01 ²	10,7	3,5	1,97	4,98
PE-10	11	4,199	18,0	5,51	8,5	1,5	5,96	12,42

1 Pour la conductance spécifique et la température de l'eau, moyenne des mesures dans les deux premiers mètres

2 Pour ces trois lacs, la bathymétrie n'a été réalisée. Aux fins du calcul, la profondeur moyenne des lacs dans le secteur leur a été attribuée

3 Incluant le petit lac situé à l'aval du lac principal. Voir carte 3-1

Note : Le rendement potentiel des étangs et des ruisseaux est discuté dans la section 5

5. IMPACTS DU PROJET SUR L'HABITAT DU POISSON

Les impacts du projet minier Arnaud sur l'habitat du poisson ont été évalués dans l'étude d'impact (Roche ltée, 2012). Cette section vise à compléter cette évaluation d'impact à l'aide des données supplémentaires acquises au cours de l'été 2012. La caractérisation complémentaire réalisée au cours de l'été 2012 pour répondre aux exigences du MPO permet de mieux définir les habitats qui seront touchés par le projet, autant de façon directe qu'indirecte. Les impacts potentiels sur le poisson et son habitat sont divisés en impacts directs et indirects:

- les impacts directs sont ceux qui résultent d'une intervention dans le lit ou sur les berges des cours d'eau et plans d'eau (ex. : remblaiement, obstacles au passage du poisson) ou qui modifie l'abondance des populations de poissons (ex. : pêche);
- les impacts indirects résultent de toute autre intervention ne touchant pas directement le lit ou les berges, mais pouvant entraîner une détérioration ou une perturbation de l'habitat (ex. : diminution du débit d'un cours d'eau).

5.1 Impacts directs

Le tableau 5-1 précise la superficie des lacs et des cours d'eau directement touchée par les installations du projet. Les valeurs diffèrent légèrement de celles présentées par Roche ltée (2012). Pour les lacs, les pertes d'habitat calculées sont d'environ 5 000 m² plus élevées (175 553 contre 170 039 m²; un écart de moins de 3 %). La valeur calculée ici est jugée plus précise, car les mesures de superficie des lacs ont été réalisées à l'aide de matériel plus précis (photos haute résolution d'une résolution de 10 cm).

Pour les ruisseaux, l'écart avec la valeur de Roche ltée est d'environ 17 000 m² (35 554 contre 17 880 m², soit près du double). Il est probable que l'écart soit dû aux valeurs de largeur des cours qui, dans la présente étude, ont été mesurées à l'aide des photos haute résolution et confirmées à l'aide de mesures réparties dans toute l'aire d'étude.

L'estimation des superficies empiétées est donc de 175 553 m² en lac et 35 554 m² en cours d'eau, pour un total de 211 107 m².

Tableau 5-1 Superficies d'habitat du poisson empiétées par les installations du projet

Type	Hydronyme	Installation minière	Superficie (m ²)
Lac	Étang, source de R9.5	Butte-écran	8 354
	Étang en aval de PE-7 (R11)	Résidus de flottation (cellule ouest)	1 712
	PE-1	Résidus de flottation (cellule #1 et #2)	119
	PE-1	Résidus de flottation (cellule est)	24 740
	PE-2	Résidus de flottation (cellule est)	16 371
	PE-3	Résidus de flottation (cellule est)	12 734
	PE-4	Résidus de flottation (cellule ouest)	33 781
	PE-5	Résidus de flottation (cellule ouest)	30 406
	PE-6	Résidus de flottation (cellule ouest)	24 846
	PE-7	Résidus de flottation (cellule ouest)	22 489
Total - Lacs			175 553
Ruisseau	Affluent du lac Hall	Résidus de flottation (cellule #3)	863
	Affluent du lac PE-1	Résidus de flottation (cellule #1 et #2)	232
		Résidus de flottation (cellule est)	750
	Affluent du lac PE-10	Résidus de flottation (cellule #1 et #2)	336
		Résidus magnétiques (cellule nord)	5 057
	Affluent du lac PE-3	Résidus de flottation (cellule est)	50
	Affluent du lac PE-4	Résidus de flottation (cellule ouest)	139
	Affluent du lac PE-5	Résidus de flottation (cellule #3)	68
		Résidus de flottation (cellule ouest)	1 714
	Affluent du lac PE-6	Résidus de flottation (cellule ouest)	498
	Affluent du lac PE-8	Résidus de flottation (cellule ouest)	43
	Effluent du lac Ben	Résidus de flottation (cellule #3)	1 347
	Effluent du lac PE-3	Résidus de flottation (cellule est)	1 911
	Effluent du lac PE-4	Résidus de flottation (cellule ouest)	1 821
	Effluent du lac PE-5	Résidus de flottation (cellule ouest)	1 720
	Effluent du lac PE-6	Résidus de flottation (cellule ouest)	202
	R10	Résidus de flottation (cellule est)	5 866
		Traversées de cours d'eau	330
	R11	Résidus de flottation (cellule ouest)	2 377
		Traversée de cours d'eau	240
	R9.5	Butte-écran	375
	Ruisseau Clet	Résidus de flottation (cellule #1 et #2)	5 169
		Traversée de cours d'eau	360
Tributaire de l'effluent du lac PE-4	Résidus de flottation (cellule ouest)	2 467	
Tributaire du cours d'eau R11	Résidus magnétiques (cellule sud)	596	
Tributaire du ruisseau Clet	Résidus de flottation (cellule #1 et #2)	141	
Tributaire du ruisseau Gamache	Halde à stériles	148	
	Minerai de basse teneur	735	
Total - Ruisseaux			35 554
Grand Total			211 107

Tel qu'indiqué dans l'étude d'impact, si les résidus magnétiques peuvent être valorisés, Mine Arnaud éviterait alors de construire la cellule ouest du parc à résidus, qui comporte cinq petits lacs et un réseau de petits cours d'eau. Dans ce cas, les pertes d'habitat par empiètement seraient de seulement 86 894 m², soit environ 12 ha de moins, tel qu'indiqué dans Roche ltée (2012). Le tableau 5-2 donne le détail des pertes d'habitats selon ce scénario.

Tableau 5-2 Superficies d'habitat du poisson empiétées par les installations du projet, dans le cas où les résidus magnétiques sont valorisés

Type	Hydronyme	Installation minière	Total
Lac	Étang, source de R9.5	Butte-écran	8 354
	PE-1	Résidus de flottation (cellule #1 et #2)	119
	PE-1	Résidus de flottation (cellule est)	24 740
	PE-2	Résidus de flottation (cellule est)	16 371
	PE-3	Résidus de flottation (cellule est)	12 734
Total - Lacs			62 319
Ruisseau	Affluent du lac Hall	Résidus de flottation (cellule #3)	863
	Affluent du lac PE-1	Résidus de flottation (cellule #1 et #2)	232
		Résidus de flottation (cellule est)	750
	Affluent du lac PE-10	Résidus de flottation (cellule #1 et #2)	336
		Résidus magnétiques (cellule nord)	5 057
	Affluent du lac PE-3	Résidus de flottation (cellule est)	50
	Affluent du lac PE-5	Résidus de flottation (cellule #3)	68
	Effluent du lac Ben	Résidus de flottation (cellule #3)	1 347
	Effluent du lac PE-3	Résidus de flottation (cellule est)	1 911
	R10	Résidus de flottation (cellule est)	5 866
		Traversées de cours d'eau	330
	R11	Traversée de cours d'eau	240
	R9.5	Butte-écran	375
	Ruisseau Clet	Résidus de flottation (cellule #1 et #2)	5 169
		Traversée de cours d'eau	360
	Tributaire du cours d'eau R11	Résidus magnétiques (cellule sud)	596
	Tributaire du ruisseau Clet	Résidus de flottation (cellule #1 et #2)	141
	Tributaire du ruisseau Gamache	Halde à stériles	148
		Minerai de basse teneur	735
	Total - Ruisseaux		
Grand Total			86 894

La méthode Valin a été utilisée pour estimer le rendement théorique en omble de fontaine dans les lacs de la zone d'étude. En supposant que les lacs PE-1 à PE-7 seraient empiétés par les installations (cellules du parc à résidus), le rendement théorique de l'omble de fontaine perdu serait de 44 kg/an (tableau 5-3).

Tableau 5-3 Rendement théorique de l'omble de fontaine dans les lacs directement touchés par le projet

Lac	Superficie (m ²)	Rendement (Valin) (kg/an)
PE-1	24 860	7,46
PE-2	16 370	4,33
PE-3	12 730	6,80
PE-4	33 780	7,82
PE-5	30 410	3,42
PE-6	24 850	7,46
PE-7	22 490	6,75
Total	165 490	44,03

Le rendement total, qui correspond à la biomasse d'omble de fontaine qui pouvant être récoltée annuellement est de 44,03 kg. Ceci équivaut à 294 ombles de fontaine d'une masse moyenne de 150 g.

Dans l'éventualité où les résidus magnétiques seraient valorisés, les lacs PE-4 à PE-7 ne seraient pas empiétés. Le rendement annuel perdu serait alors de 18,58 kg, où 124 ombles de fontaine de 150 g.

La productivité des étangs et des cours d'eau est plus complexe à quantifier, car il existe moins de données empiriques fiables à ce sujet. En supposant un rendement égal à celui des lacs, soit une hypothèse simple et prudente considérant que les lacs sont en général considérés comme plus productifs que les cours d'eau, le rendement total des cours d'eau et étangs empiétés serait de :

$$4,56 \text{ ha} * 3,41 \text{ kg/ha/an} = 15,55 \text{ kg/an}$$

Où :

- 4,56 ha est la superficie empiétée dans les cours d'eau et étangs ($211\ 107 \text{ m}^2 - 165\ 490 \text{ m}^2 = 45\ 617 \text{ m}^2$ ou 4,56 ha).
- 3,41 kg/ha/an est le rendement moyen des lacs PE-1 à PE-10, selon la méthode Valin.

Si les résidus magnétiques étaient valorisés, le rendement perdu dans les cours d'eau et bassins serait légèrement moindre, soit :

$$3,29 \text{ ha} * 3,41 \text{ kg/ha/an} = 11,22 \text{ kg/an}$$

En somme, les pertes de rendement de l'omble de fontaine, pour l'ensemble des lacs, ruisseaux et étangs, seraient de 60 kg/an. Si les résidus magnétiques étaient valorisés, la perte serait réduite de moitié (30 kg/an).

En ce qui concerne le passage du poisson, les principales modifications anticipées concernent le ruisseau Clet. D'abord, la voie ferrée sera déplacée, ce qui aura pour effet d'éliminer les ponceaux actuels (photo 4-3). Il n'est pas certain cependant que l'enlèvement des ponceaux rende le site franchissable, compte tenu du dénivelé existant à cet endroit. Ce changement aurait peu d'incidence, car il existe également une chute infranchissable à quelques centaines de mètres à l'aval des ponceaux (photo 4-5). Deuxièmement, le barrage du bassin d'accumulation sera infranchissable pour l'omble de fontaine. Ce changement aura également peu d'effet, car en plus de la chute située à 735 m de l'embouchure, on retrouve un barrage de castor infranchissable à quelques centaines de mètres à l'aval de l'emplacement prévu du barrage (carte 3-1). Ces changements ne devraient pas avoir d'incidence importante sur la production de poissons dans le ruisseau Clet.

5.2 Impacts indirects

Les impacts indirects anticipés incluent la diminution du débit des ruisseaux touchés par les installations, de même que l'effet sur le niveau d'eau des lacs. La question des débits réservés a été réévaluée à l'aide de l'étude hydrologique réalisée au cours de l'été 2012 (GENIVAR, 2012). Des jaugeages et suivis hydrologiques ont été réalisés dans plusieurs des ruisseaux de la zone d'étude afin d'en établir les statistiques hydrologiques. À l'aide de ces données, les débits réservés ont été estimés à l'aide de la méthode écohydrologique (Belzile et al., 1997). Le tableau 5-4 présente ces résultats. À noter que le ruisseau Clet n'a pas été inclus dans cette évaluation. Bien que ce cours d'eau et son bassin versant seraient partiellement empiétés, l'effluent minier y sera déversé si bien que son débit augmentera par rapport aux conditions actuelles (GENIVAR, 2012).

Tableau 5-4 Débits moyens annuels des cours d'eau en conditions actuelles et projetées à l'expansion maximale du projet

Cours d'eau	Débit moyen annuel (QMA, L/s) ¹		Débit réservé théorique ² (L/s) ³	
	Actuelle	Projetée	Incubation des œufs 0,25 QMA	Toute l'année
				0,5 QMA
R2	23	23	6	12
R3	13	13	3	7
R4	14	15	4	7
R5	15	4	4	8
R6	27	40	7	14
R7	29	12	7	15
R8	35	7	9	18
R9.5	32	17	8	16
R10	73	39	18	37
R11	168	54	42	84
Ruisseau Gamache	273	199	68	137

1 Valeurs tirées de GENIVAR (2012). Les débits sont estimés à l'embouchure des ruisseaux (à la route 138 dans le cas du ruisseau R11).

2 Selon la méthode écohydrologique

3 Les valeurs en gras indiquent que le débit projeté est inférieur au débit réservé de la méthode écohydrologique.

L'évaluation de l'impact potentiel des diminutions du débit se fait en comparant les débits proposés par la méthode écohydrologique à ceux estimés en période d'exploitation, lorsque la mine sera pleinement développée. Deux stades du cycle vital sont considérés, soit l'incubation des œufs et l'alimentation. Pour l'omble de fontaine, l'incubation des œufs est en général la phase critique, car elle survient durant la période de l'année où les débits sont les plus faibles sur la Côte-Nord (étiage annuel).

Pour tous les cours d'eau, les débits projetés sont toujours largement supérieurs aux valeurs de débit réservé de la méthode écohydrologique. Ceci ne laisse pas entrevoir d'impact important sur l'incubation des œufs. Il demeure que comme les débits sont estimés pour l'embouchure des ruisseaux, sauf dans le cas du ruisseau R11, la diminution de débit sera plus marquée aux points de coupure des ruisseaux. Dans les ruisseaux, l'habitat propice pour la fraie et l'incubation de l'omble de fontaine se situe cependant dans la partie inférieure des cours d'eau, où la pente est plus forte (la partie amont des cours d'eau est composée essentiellement de chenaux de type 3). Dans l'ensemble de la zone, les seuils, habitats de fraie typique de l'omble de fontaine, sont très rares.

Pour l'alimentation de l'omble de fontaine, le débit calculé par la méthode hydrologique est atteint, sauf dans les ruisseaux R5, R7 et R11. Les ruisseaux R5 et R7 sont de très petits ruisseaux, dont la production actuelle est sans doute marginale. Le ruisseau R11 présente quant à lui un bon potentiel pour l'omble de fontaine. Les résultats hydrologiques prévoient qu'au droit de la route 138, le débit moyen annuel passera de 168 à 54 L/s. En théorie, les fonctions d'alimentation du ruisseau seront donc diminuées. Les pertes ne peuvent cependant pas être quantifiées précisément.

Enfin, soulignons que la méthode écohydrologique est considérée comme très prudente. Les débits réservés estimés à l'aide de cette méthode sont typiquement plus élevés que ceux obtenus avec les autres méthodes de détermination du débit réservé. Ces autres méthodes (ex. : les méthodes hydrauliques et celles de simulation du microhabitat) exigent une grande quantité de relevés et de modélisation hydrauliques et sont peu applicables à de longs réseaux de petits ruisseaux comme c'est le cas dans la zone d'étude.

Lacs

Les bassins versants des lacs PE-08, PE-09 et PE-10 seront réduits par l'aménagement des cellules à résidus de flottation et magnétiques. Ceci aura pour effet de réduire l'apport d'eau à ces lacs. L'effet de la diminution de débit sur le niveau d'eau des lacs a été évalué dans GENIVAR (2012). En résumé, les résultats montrent que l'impact sur le temps de concentration des bassins versants de ces lacs

sera pratiquement nul. Comme les exutoires ne seront pas touchés, les capacités d'évacuation demeureront inchangées. En dehors des périodes de précipitation, le niveau d'eau de ces trois lacs se maintiendra essentiellement aux niveaux de leurs seuils de contrôle et de débits de décharge initiaux. Seuls l'amplitude de variation du marnage et le débit maximum sortant seront ainsi diminués indirectement par le projet.

6 PLAN DE COMPENSATION

Les infrastructures minières du projet minier Arnaud engendreront des pertes d'habitats du poisson, dues principalement à l'aménagement du parc à résidus, de traversées de cours d'eau et de la butte-écran.

Conformément à la Loi sur les Pêches, un plan de compensation doit être élaboré afin qu'aucune perte nette d'habitat du poisson ne soit encourue.

6.1 Espèces visées par le plan de compensation

La principale espèce visée est l'omble de fontaine étant donné que celle-ci est la seule espèce d'intérêt récréatif qui colonise les cours d'eau et plans d'eau touchés par le projet. Elle est d'ailleurs l'une des espèces les plus recherchées par les usagers de la zec Matimek (Roche Itée, 2012). Il est également proposé d'aménager le ruisseau Clet pour l'omble de fontaine anadrome.

6.2 Sites potentiels d'intervention

Après de nombreuses communications avec la direction de la zec Matimek réalisées dans le cadre du mandat de Roche Itée (2012) et de la présente étude, des rencontres avec les membres de l'Agence Mamu Innu Kaikusseht (AMIK), du conseil de bande Uashat et de communications avec le MRNF, de nombreux sites d'intervention ont été analysés. Certaines propositions de compensation n'ont pas été retenues puisqu'elles ne respectaient pas les exigences du MPO relatives à la compensation d'habitat du poisson.

Les sites de compensation envisagés pour l'omble de fontaine comprennent les exutoires des lacs Calmar, Roger, Gamache, à Pipe, de la Cache et du Trappeur, les tributaires du lac Gamache, du lac des Feuilles, du lac Roger, du lac Hall et du lac Pioui, ainsi que les cours d'eau R10, R11 et sans nom (ruisseau Gamache). Il est également prévu d'intervenir dans le ruisseau Clet pour l'omble de fontaine et l'omble de fontaine anadrome (carte 6-1).

Le lac des Feuilles se déverse dans le lac Roger qui s'écoule par la suite dans le lac Hall. L'aménagement de frayères à l'embouchure des tributaires des lacs des Feuilles et Roger ainsi qu'à l'intérieur de leurs exutoires, favoriserait la productivité de ces lacs ainsi que celle du lac Hall. L'exutoire du lac du Trappeur est l'un des principaux tributaires du lac Hall. Celui-ci s'écoule sur environ 3 km en direction sud-ouest avant d'atteindre le lac Hall à son extrémité nord-est. Deux secteurs sont ciblés sur ce cours d'eau où la pente semble adéquate pour l'aménagement de

seuils et de frayères. L'exutoire des lacs de la Cache, Pipe et du Relais, situés au sud du lac Hall, sont également des habitats propices à l'omble de fontaine. Ainsi, le fait d'intervenir sur les tributaires du lac Hall permettra d'augmenter le recrutement de ce lac et potentiellement d'en augmenter la productivité à long terme.

Le lac Calmar est actuellement utilisé pour la villégiature. Son exutoire, d'après les gestionnaires de la zec, est infranchissable par le poisson à son embouchure. Le lac Gamache est un lac exploité par les usagers de la zec Matimek. L'omble de fontaine fraie dans la section amont de l'exutoire de ce lac. Le lac Pioui est un lac actuellement exploité par la zec pour sa présence d'omble de fontaine. Les captures d'omble de fontaine de la saison 2012 s'élèvent à 84 individus (annexe 3). Des aménagements dans ses tributaires et son exutoire pourraient favoriser la productivité dans ce lac ainsi que dans le lac Gamache puisque son exutoire se déverse dans ce plan d'eau.

Près de l'embouchure de la rivière des Rapides, un ruisseau sans nom (communément nommé ruisseau Gamache) pourrait faire l'objet d'aménagements d'habitat de fraie pour l'omble de fontaine. Enfin, le ruisseau R11, qui est un tributaire de la rivière Hall, présente les caractéristiques propices pour y créer des aménagements pouvant augmenter la production d'omble de fontaine dans ce cours d'eau (Roche Itée, 2012). Le débit de ce cours d'eau est également susceptible de diminuer après la mise en place des infrastructures (voir section 5). La création de bassins sera favorable aux poissons en période d'étiage.

Pour ce qui est des ruisseaux Clet et R10, les ponceaux actuellement présents sous la voie ferrée ne permettent pas le passage du poisson (Roche Itée, 2012). La modification du tracé de la voie ferrée dans le secteur de la fosse permettra de démanteler ainsi que de restaurer l'habitat du poisson vis-à-vis les ponceaux problématiques. De plus, lors de la construction du nouveau tracé de voie ferrée, la libre circulation du poisson à l'intérieur des ponceaux projetés sera assurée.

Finalement, l'aménagement d'une frayère à omble de fontaine anadrome dans le ruisseau Clet, en amont de la zone de balancement des marées, ainsi que l'installation de boîtes d'œufs pourrait favoriser la productivité de cette espèce dans la baie des Sept Îles. Cet aménagement pourrait être effectué avec l'implication des organismes du milieu reliés à la baie des Sept Îles et servir à des fins éducatives.



6 Site potentiel d'intervention

Infrastructures minières projetées

- Infrastructure minière
- Route d'accès au site
- Chemin
- Voie ferrée
- Bâtiment, équipement
- Conduite, tuyau
- Étang, bassin
- Bâtiment, équipement

Hydrographie

- Cours d'eau
- Cours d'eau intermittent

Voie de communication

- Route principale
- Route secondaire
- Chemin

Mine Anaud

Projet Minier Anaud
Rapport sectoriel
Poissons et habitats du poisson

Carte 6-1
Sites d'intervention potentiels

0 160 320 480 640 m
NAD 1983 UTM Zone 18N

Sources :
Cartographie : GÉOLLOCATION, résolution 10 cm, 7 juin 2010
Base : BD70, 1:20 000, feuilles 22-01-200-001, 22-02-200-002, 22-07-200-010 et 22-08-200-010, MRNF, 2007
Infrastructures minières : EIE, NRMF, 059858-000-061, ROCHE, mars 2012
Inventaires : GENIVAR, 4 au 9 septembre 2012
Fichier : 12_1_17926_RSPHP_interventions_121116.mxd

NOVEMBRE 2012

GENIVAR

BAIE DES SEPT ÎLES
(GOLFE DU SAINT-LAURENT)

6.3 Interventions proposées

Différentes interventions sont proposées dans le but de compenser la perte d'habitat du poisson, dont l'aménagement de frayères, de bassins, le nettoyage de cours d'eau (enlèvement débris ligneux pouvant nuire à la libre circulation du poisson seulement), le rétablissement de la libre circulation du poisson, de stabilisation de berges, etc. Le tableau 6-1 présente ces interventions.

Le type d'aménagement de frayère préconisé est la construction de seuil (en bois ou en pierres) avec dépôt de gravier en amont de celui-ci. Toutefois, aux endroits jugés nécessaires, des boîtes à gravier pourront être aménagées si la morphologie des cours d'eau ne permet pas l'aménagement de seuil avec gravier en amont. De plus, la possibilité d'effectuer de l'engraisement de gravier à l'intérieur des tronçons de cours d'eau détenant déjà les caractéristiques adéquates pour la fraie sera évalué lors de la visite d'état des lieux préalable à la réalisation de la compensation. Ces deux derniers types d'aménagement de frayère ont d'ailleurs été employés avec succès dans un tributaire de la rivière Rupert dans le cadre du projet des Centrales de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert (GENIVAR, 2010).

6.3.1 Aménagements de frayères et de bassins

Tributaires des lacs Roger et des Feuilles, exutoire du lac Roger et aval de l'exutoire du lac Roger (sites n^{os} 12 à 17)

À l'extrémité est du lac Hall se trouvent les lacs Roger et des Feuilles, importants contributeurs à la productivité piscicole globale du lac Hall. Ainsi, plus de 1 000 m linéaires de cours d'eau (tributaires de ces plans d'eau) pourraient faire l'objet d'aménagement afin de créer d'environ de 575 m² de frayères pour l'omble de fontaine. La superficie globale aménagée serait d'environ 5 750 m² (tableau 6-1).

Exutoire du lac à Pipe (tributaire du lac Hall) (site n^o 18)

Un autre tributaire du lac Hall pourrait être aménagé afin de créer des habitats de fraie pour l'omble de fontaine. En effet, le tributaire situé à l'extrémité nord-est du lac Hall pourrait être aménagé sur une distance d'environ 250 m à partir de son embouchure dans le lac Hall (environ 150 m² de frayère). Des seuils en pierres combinés à l'enlèvement de débris de végétaux formant des embâcles sont les interventions potentielles à réaliser afin de favoriser la capacité de production de ce cours d'eau. La superficie totale aménagée serait d'environ 1 500 m² (tableau 6-1).

Exutoire du lac du Trappeur (site n°19)

L'exutoire du lac du Trappeur, d'une largeur approximative de 15 m à son embouchure, est l'un des principaux tributaires du lac Hall. L'aménagement de frayère à l'intérieur de deux tronçons adéquats (tronçon moins méandrique) pour ce type d'aménagement, soit à environ 1 km de son embouchure et près du lac du Trappeur, favoriserait la productivité de ce cours d'eau. Près de 150 m² de frayère pourraient y être aménagés, répartis entre les deux tronçons. En plus d'aménager des frayères (seuil avec gravier en amont), les tronçons pourraient être nettoyés de débris ou autres qui pourraient contrevenir à la circulation du poisson. Au total, la superficie aménagée serait de l'ordre de 1 500 m² avec ces interventions (tableau 6-1).

Exutoire du lac de la Cache (site n°21)

L'exutoire du lac de la Cache, d'une largeur d'environ 2 m (d'après les orthophotos de juin 2011), s'écoule sur une distance d'environ 330 m avant de se déverser dans un des tributaires du lac Hall. Étant donné que le lac de la Cache est actuellement pêché par les villégiateurs, l'aménagement de frayère dans son exutoire favoriserait la productivité de ce lac, ainsi que du tributaire du lac Hall. Près de 150 m² de frayère à omble de fontaine, ainsi qu'une superficie aménagée à l'intérieur d'un tronçon de 250 m linéaires est proposé, pour un total de 1 500 m² (tableau 6-1).

Exutoire du lac du Relais (tributaire du lac Hall) (site n°20)

Le lac du Relais est un lac de faible superficie situé au sud du lac Hall. Son exutoire s'écoule sur environ 300 m linéaires avant de rejoindre le lac Hall. Des aménagements de frayères sur 100 m² sont proposés afin de totaliser une superficie aménagée de 1 000 m² (tableau 6-1).

Tributaires des lacs Gamache et Pioui (sites n°s 8 à 11)

La réalisation d'aménagements de frayères dans les tributaires des lacs Gamache et Pioui permettrait d'augmenter le recrutement d'omble de fontaine à l'intérieur de ces lacs actuellement exploités par la zec. Un total de 350 m² de frayère répartie à l'intérieur de trois tributaires du lac Gamache et un tributaire du lac Pioui est proposé (tableau 6-1).

Tableau 6-1 Interventions proposées pour compenser la perte d'habitats du poisson

No de site	Lieu d'intervention	Localisation (NAD 83)		Source de l'intervention	Interventions potentielles principales	Espèce visée	Superficie (m ²)		
		Latitude	Longitude				Frayère	Autres aménagements	Superficie totale aménagée
1	Ruisseau R11	50,2314	-66,5541	ROCHE	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine	150	1350	1500
2	Ruisseau R10	50,2369	-66,5366	ROCHE	Démantèlement de ponceaux et restauration	Omble de fontaine	0	250	250
3	Ruisseau Clet	50,2391	-66,5190	GENIVAR	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine anadrome	150	1350	1500
4	Ruisseau Clet	50,2445	-66,5256	ROCHE	Démantèlement de ponceaux et restauration	Omble de fontaine	0	750	750
5	Tributaire rivière des Rapides (ruisseau Gamache)	50,2731	-66,4639	ROCHE	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine	100	900	1000
6	Exutoire du lac Calmar	50,2850	-66,5039	ZEC	Rendre franchissable un obstacle à l'embouchure par l'aménagement de seuils et de bassins	Omble de fontaine	0	61400	61400
7	Exutoire du lac Gamache	50,2870	-66,5022	ROCHE	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine	150	1350	1500
8	Tributaires du lac Gamache (ruisseau sans nom)	50,2935	-66,4975	GENIVAR	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine	100	900	1000
9	Tributaires du lac Gamache (Exutoire du lac Pioui)	50,2980	-66,4956	GENIVAR	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine	75	675	750
10	Tributaires du lac Pioui	50,2988	-66,4944	GENIVAR	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine	75	675	750
11	Tributaires du lac Gamache (Exutoire du lac Croissant)	50,2971	-66,4982	GENIVAR	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine	100	900	1000
12	Tributaire du lac Hall (aval de l'exutoire du lac Roger)	50,2932	-66,5277	GENIVAR	Aménager des boîtes à gravier ou seuil avec gravier (frayères)	Omble de fontaine	50	450	500
13	Exutoire du lac Roger	50,2909	-66,5304	GENIVAR	Aménager des boîtes à gravier ou seuil avec gravier (frayères)	Omble de fontaine	75	675	750
14	Tributaire du lac Roger	50,2876	-66,5354	ROCHE	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine	150	1350	1500
15	Tributaires du lac des Feuilles (exutoire du lac Sylvain)	50,2880	-66,5200	ROCHE	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine	100	900	1000
16	Tributaires du lac des Feuilles (exutoire du lac Jimmy)	50,2821	-66,5262	ROCHE	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine	100	900	1000
17	Tributaires du lac des Feuilles (exutoire du lac Lunette)	50,2826	-66,5304	ROCHE	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine	100	900	1000
18	Exutoire du lac à Pipe Tributaire du lac Hall (T2))	50,2966	-66,5215	ROCHE	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine	150	1350	1500
19	Exutoire du lac du Trappeur	50,3085 50,3027	-66,4968 -66,5179	GENIVAR	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine	150	1350	1500
20	Exutoire du lac sans nom (tributaire du lac Hall)	50,2803	-66,5754	GENIVAR	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine	100	900	1000
21	Exutoire du lac de la Cache	50,2659	-66,5807	GENIVAR	Aménager des seuils et des frayères	Omble de fontaine	150	1350	1500
Total proposé							2025	80625	82650

Exutoire du lac Gamache (site n°7)

À la sortie du lac Gamache, ce cours d'eau présente un substrat composé principalement de sable grossier et de gravier (photo 6-1). Ce cours d'eau a une largeur au débit plein bord de 3 m et une profondeur moyenne de 0,3 m. Selon les utilisateurs de ce plan d'eau, des ombles de fontaine ont été observés durant la fraie (Roche ltée, 2012). Des aménagements de seuils pourraient être réalisés sur une distance de 150 m afin d'augmenter la superficie de frayère et ultimement favoriser la capacité de production de ce lac. La superficie aménagée sur ce cours d'eau serait de l'ordre de 1 500 m² (Roche ltée, 2012) (tableau 6-1).

Ruisseau sans nom (tributaire de la rivière des Rapides) (site n°5)

Tout près de son embouchure dans la rivière des Rapides, le ruisseau sans nom pourrait être aménagé afin d'augmenter, ultimement, la capacité de production d'omble de fontaine de ce cours d'eau. Dans ce secteur, le ruisseau sans nom présente des faciès d'écoulement de type cascade et rapide et le substrat est composé de blocs, de galets et de cailloux. Ce cours d'eau fait près de 6 m de largeur au débit plein bord et 10 m à la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE) (Roche ltée, 2012). Celui-ci pourrait être aménagé sur une distance de plus de 100 m (superficie aménageable de 1 000 m²). L'aménagement de quelques seuils en enrochement sur cette section du ruisseau pourrait permettre la création de 100 m² d'habitat de fraie pour l'omble de fontaine (Roche ltée, 2012) (tableau 6-1).

Ruisseau R11 (tributaire de la rivière Hall) (site n°1)

Deux sections du ruisseau R11 présentent les caractéristiques pour y aménager des seuils en enrochement et ainsi augmenter les superficies d'habitat de fraie dans ce cours d'eau. La zone du cours d'eau localisée en amont des lignes de transport d'énergie serait propice à créer ces aménagements (photo 6-2). De plus, en raison de la réduction anticipée de son débit à la suite de la construction du parc à résidus dans son bassin versant, la création de seuils avec bassin en aval permettrait aux poissons de s'y réfugier en période d'étiage (Roche ltée, 2012). La superficie aménageable est d'environ 1 500 m². De ces superficies, environ 150 m² de frayères pour l'omble de fontaine pourraient être créés (tableau 6-1).

Ruisseau Clet (site n°3)

La section aval du ruisseau Clet présente des caractéristiques permettant d'accueillir davantage de frayères pouvant être utilisées par différentes espèces, dont l'omble fontaine anadrome et l'éperlan arc-en-ciel. Lors de la visite de terrain de septembre 2012, il s'écoulait sur une largeur de 2,5 m et une profondeur de 20 cm



Photo 6-1 Exutoire du lac Gamache (décembre 2011)
(Roche Itée, 2012)



Photo 6-2 Site potentiel d'aménagement de seuils
dans le ruisseau R11 (octobre 2010)
(Roche Itée, 2012)



Photo 6-3 Ponceaux sous la voie ferrée du ruisseau
R10 à démanteler (octobre 2010) (Roche Itée,
2012)



Photo 6-4 Ruisseau Clet en amont du ponceau de la
route 138 (septembre 2012)

(section 4.2.3). Son substrat fortement compacté est composé essentiellement de sable (65 %), de cailloux (15 %) et de gravier (10 %), avec présence d'algues par endroits. Le type d'écoulement du tronçon où les aménagements sont prévus est de type chenal (Chenal 2), précédé d'un écoulement rapide (Rapide 2) (carte 3-1). Ainsi, il est proposé d'aménager 150 m² de frayère sur un tronçon d'environ 300 m linéaires. La superficie aménageable est estimée à 1 500 m² (tableau 6-1).

6.3.2 Aménagements pour la libre circulation du poisson

Exutoire du lac Calmar (site n°6)

L'exutoire du lac Calmar est un cours d'eau approximativement de la même ampleur que celui dans lequel il se déverse, soit l'exutoire du lac Gamache. D'après les gestionnaires de la zec Matimek, l'embouchure de ce cours d'eau serait caractérisée par la présence d'un obstacle naturel à la libre circulation du poisson. Il est donc proposé d'aménager une succession de seuils et de bassins afin de rendre cet obstacle franchissable pour l'omble de fontaine. Cette intervention permettrait de rendre accessible près de 61 400 m² d'habitat dans le lac Calmar et son exutoire (tableau 6-1).

6.3.3 Restauration d'habitat du poisson

Démantèlement des ponceaux de la voie ferrée sur les ruisseaux Clet et R10 (sites n°2 et n°4)

Afin d'obtenir un gain d'habitat du poisson dans les ruisseaux R10 et Clet, les ponceaux de la voie ferrée pourraient être démantelés. Ces deux ponceaux constituent actuellement un obstacle infranchissable pour les poissons puisqu'ils possèdent une hauteur de chute de 1,4 m pour le ruisseau R10 (photo 6-3) et de 2,7 m pour le ruisseau Clet. Les aménagements proposés sont de retirer les ponceaux existants sur ces deux cours d'eau lors du démantèlement d'une section de la voie ferrée. Les deux sections des cours d'eau seraient ensuite réaménagées en respectant les conditions naturelles retrouvées à proximité. Des seuils pourraient également être aménagés afin de favoriser la libre circulation dans les zones du cours d'eau où la pente est plus abrupte (Roche Itée, 2012). Le gain d'habitat sur le ruisseau R10 est de 250 m² (50 m x 5 m) par l'aménagement sous le ponceau démantelé et donnerait accès à plus de 800 m d'habitat en amont. Pour le ruisseau Clet, le gain d'habitat est de 750 m² (75 m x 10 m) par l'aménagement sous le ponceau démantelé et donnerait accès à plus de 700 m d'habitat en amont (Roche Itée, 2012) (tableau 6-1). Cette proposition d'aménagement sera validée lors de la visite de terrain permettant d'établir l'état initial des sites d'interventions.

6.4 Bilan des pertes et des gains d'habitat du poisson

Globalement, l'estimation des superficies de pertes d'habitat du poisson liées à l'empiétement des installations minières est de 211 107 m² (section 5). Par ailleurs, tel que mentionné à la section 5.1, si les résidus magnétiques peuvent être valorisés, Mine Arnaud éviterait alors de construire la cellule ouest du parc à résidus, qui comporte cinq petits lacs et un réseau de petits cours d'eau. Dans ce cas, les pertes d'habitat par empiétement seraient de seulement 86 894 m².

Les interventions proposées permettraient de compenser près de 82 250 m² d'habitat du poisson, incluant l'aménagement de 2 025 m² de frayère. Ainsi, les interventions proposées permettront de créer des habitats de qualité supérieure (fonction supplémentaire de fraie) à ceux existants, d'apporter une diversité d'habitat à l'intérieur des cours d'eau ciblés et de rendre accessible des habitats.

6.5 Suivi des aménagements de compensation

Des suivis des aménagements de compensation seront effectués conformément à la demande qui sera déposée par le MPO à la suite de l'acceptation du plan de compensation final. Ces suivis sont normalement réalisés aux années 1, 3 et 5 après la réalisation de la compensation. S'il advenait que lors d'une de ces visites, l'un des aménagements ne soit pas conforme à ce qui avait été prévu, les travaux correctifs devant être effectués seraient présentés au rapport de suivi et ceux-ci seront effectués à la demande du MPO.

7 RÉFÉRENCES

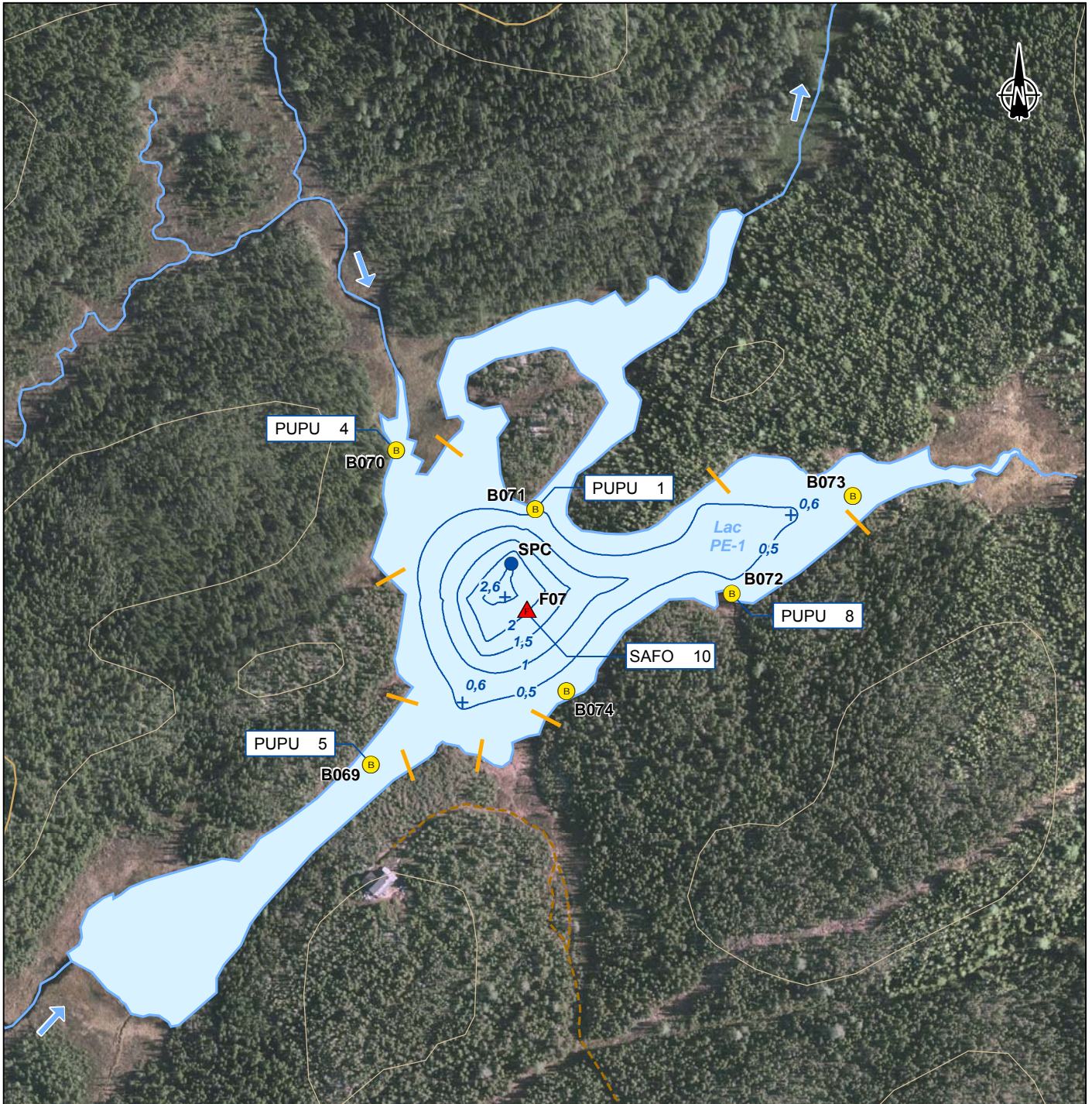
- BÉRUBÉ, P. ET DUPONT, J. 1994. *Utilisation d'un nomogramme de classification des lacs comme outil de gestion des plans d'eau acidifiés*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. Direction de la faune et des habitats. 9p.
- BOUCHARD, L., LECOMTE., F. ET BÉRUBÉ, P. 2000. *Compte rendu du Premier atelier nord-américain sur l'éperlan arc-en-ciel*. Québec. (21 février 1999)143 p.
- BOUDREAU, A. 1984. *Méthode d'évaluation des habitats à saumon par photo-interprétation*. Rapport de Gilles Shooner inc. pour le compte du MLCP. 24 p.
- BOWLBY, J.M. et ROFF, J.C. 1986. Trout biomass and habitat relationships in southern Ontario streams. *Trans. Am. Fish. Soc.* 115(4) : 503-514.
- CALDERON, I. ET BRASSARD, C. 1995. Étude sur l'exploitation et l'habitat de reproduction de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) de la baie de Sept-Îles. Corporation de protection de l'environnement de Sept-Îles. 33 p.
- DEMERS, A ET M. ARVISAIS. 2011. Guide de normalisation des inventaires bathymétriques. MRNF, Service de la faune aquatique, Québec. 32 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2012. Archives climatiques nationales du Canada. http://www.climat.meteo.gc.ca/climate_normals. Consulté le 27 octobre 2012.
- JIRKA, K.J., HOMA, J.Jr. 1990. *Development and preliminary evaluation of suitability index curves for juvenile brook trout*. *Rivers* 1;207-217.
- GENIVAR. 2012. Projet minier Arnaud – Hydrologie - Complément d'informations à l'étude d'impact sur l'environnement. Rapport de GENIVAR inc. à Mine Arnaud inc. Novembre 2012. 47 p. et annexes.
- GENIVAR. 2010. *Centrales de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert – Aménagement de frayères à omble de fontaine dans le tributaire du PK 41 de la rivière Rupert – Rapport d'activité – Été 2010*. Rapport de GENIVAR Société en commandite à la Société d'énergie de la Baie James. 21 p. et annexes.
- GENIVAR, 2002, Projet de régularisation des crues du bassin versant du lac Kénogami. Note technique sur le calcul des gains et des pertes d'habitats et de production de l'omble de fontaine. 10 p. + annexes.

- GUÉRIN, S. 2001. *Premier bilan des connaissances sur l'éperlan arc-en-ciel (Osmerus mordax) anadrome de la Côte-Nord*. Faune et Parcs Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 101 p. et annexes.
- LÉVESQUE, F., BOUDREAU, A., DOMINGUE, J., LABRIE, S. 1993. *Accroissement du potentiel salmonicole de la rivière Betsiamites*. Étude de faisabilité : Phase 1- Rapport final des activités 1991. Tome 1. Rapport du Groupe Environnement Shooner inc. pour la vice-présidence Environnement, Hydro-Québec, 199p. et annexes.
- MARMULLA, G. 2001. Dams, fish and fisheries. Opportunities, challenges and conflict resolution. FAO fisheries technical paper no. 419. 166 p
- MDDEP (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs). 2012b. Critères de qualité de l'eau de surface. http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp. Consulté le 31 octobre 2012.
- MDDEP (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs). 2010. Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. Note explicative sur la ligne naturelle des hautes eaux : la méthode botanique experte. 8 p. plus annexes.
- MRNF (Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune), 2011. *Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec*. Direction des inventaires forestiers. Gouvernement du Québec. [En ligne] : <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissancesinventaire-zones.jsp>.
- MRNF, 2012. *Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec*. [En ligne] <http://www.mrn.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/index.jsp>. Consulté le 14 nov. 2012.
- PARC CANADA, 2012. *Registre public des espèces en péril*. [En ligne] http://www.registrelep.gc.ca/default_f.cfm. Consulté le 14 nov. 2012.
- RALEIGH, R.F 1982. *Habitat suitability index models : Brook trout*. U.S. Fish Wildl. Serv. FWS/OBS-82/10-24. 12 p.
- ROCHE Itée, 2012. Projet minier Arnaud. Étude d'impact sur l'environnement. 726 p. et annexes.
- RYDER, R.A., 1965. *A method for estimating the potential fish production of north-temperate lakes*. Trans. Am. Fish. Soc. Vo. 94. Pp. 214-218.

- SCHLESINGER, D.A. ET McCOMBIE, A.M., 1983. *An evaluation of climatic, morphoedaphic, and effort data as predictors of yields from Ontario fisheries*. Ontario Ministry of Natural Resources, Ontario Fisheries Technical Report Series No. 10. 147 p.
- SCOTT, W.B. et CROSSMAN, E.J. 1974. *Poissons d'eau douce du Canada*. Bull. Fish. Res. Board Can. 184. 1026p.
- SCRUTTON, D.A., RILEY, S.C., BENNETT, B.A., BOWDRING, F.T., and CLARKE, K.D. 2000. *A review of habitat suitability criteria applicable to four salmonid species in Newfoundland, Canada*. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences. No. 2548.
- SERVICE DE LA FAUNE AQUATIQUE, 2011. *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures*. Tome 1. Acquisition des données, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, 137 p.
- VAILLANCOURT, P.G. 1998. *Méthode d'évaluation du rendement des lacs sur les pourvoiries de la région du Saguenay-Lac-St-Jean – Partie modifiée de la méthode Valin. Omble de fontaine*. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Service de la faune et du milieu naturel. Jonquière. 2p. + annexe.

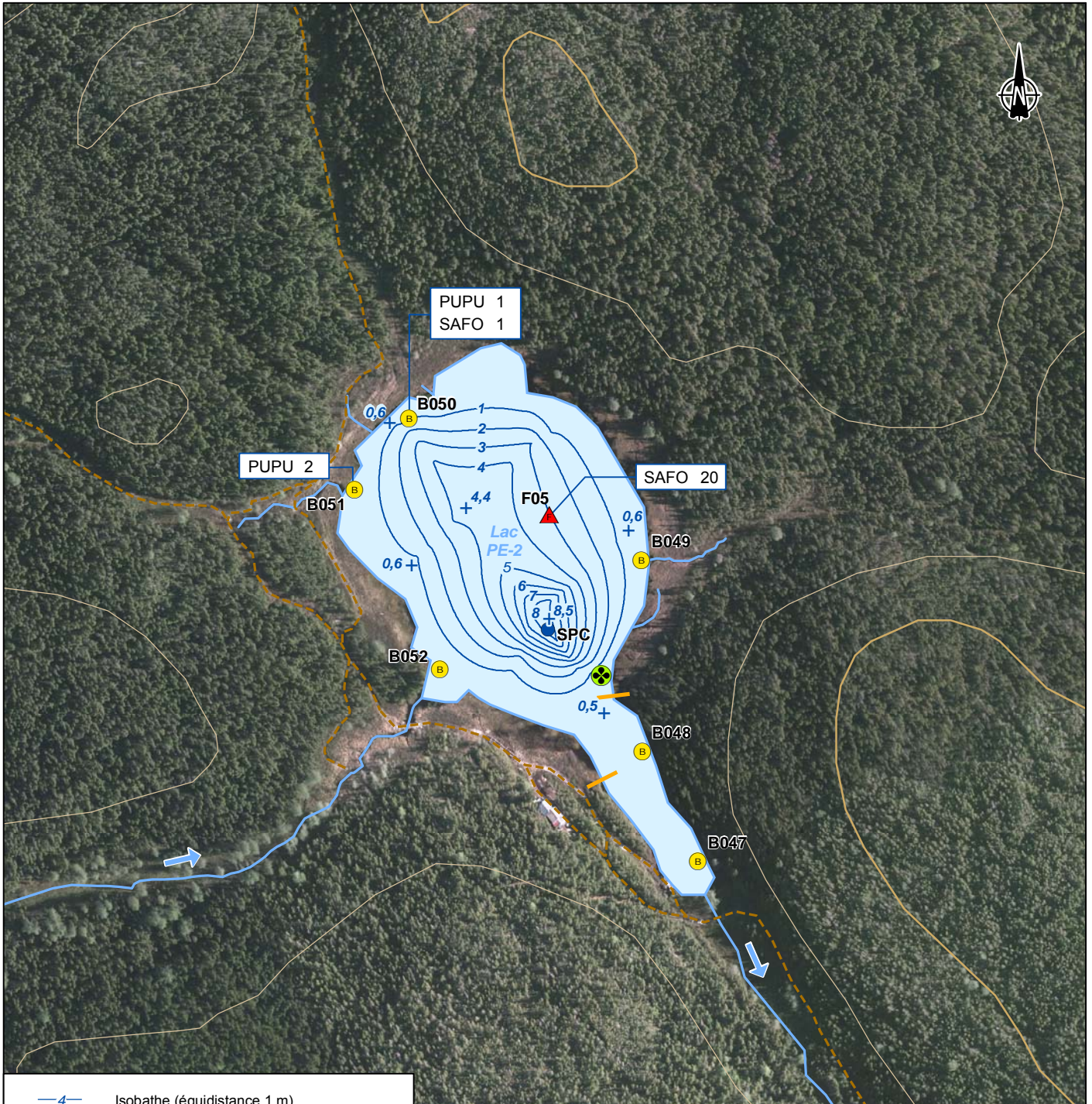
ANNEXE 1

Emplacement des engins de pêche sur les lacs.



- 1,5 -	Isobathe (équidistance 0,5 m)
	Cours d'eau
	Limite de segment homogène
B069	Bourolle
F07	Filet expérimental
SPC	Station d'analyse physicochimique
PUPU 70	Résultat de pêche
	Nombre de spécimens capturés
	Espèce
Espèce	
PUPU	Épinoche à neuf épines (<i>Pungitius pungitius</i>)
SAFO	Omble de fontaine (<i>Salvelinus fontinalis</i>)

	Projet minier Arnaud Rapport sectoriel Poissons et habitats du poisson
	Annexe 1-1 Lac PE-1
 MTM, fuseau 6, NAD83	
Sources : Orthophoto : GÉOLOCATION, résolution 10 cm, 7 juin 2012 Base : BDTQ, 1:20 000, feuillet 22J07-200-0102, MRNF, 2007 Inventaires : GENIVAR, juillet 2012	
Fichier : 121_17926_RSPHP_a1_1_lac_PE1_121115.mxd	
NOVEMBRE 2012	

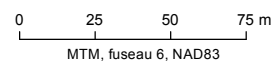


	Isobathe (équidistance 1 m)
	Cours d'eau
	Herbier aquatique (nénuphars)
	Limite de segment homogène
B069	Bourolle
	Bourolle
F07	Filet expérimental
	Filet expérimental
SPC	Station d'analyse physicochimique
	Station d'analyse physicochimique
PUPU 2	Résultat de pêche
	Nombre de spécimens capturés
	Espèce
Espèce	
PUPU	Épinoche à neuf épines (<i>Pungitius pungitius</i>)
SAFO	Ombles de fontaine (<i>Salvelinus fontinalis</i>)

	Projet minier Arnaud
	Rapport sectoriel Poissons et habitats du poisson

Annexe 1-2

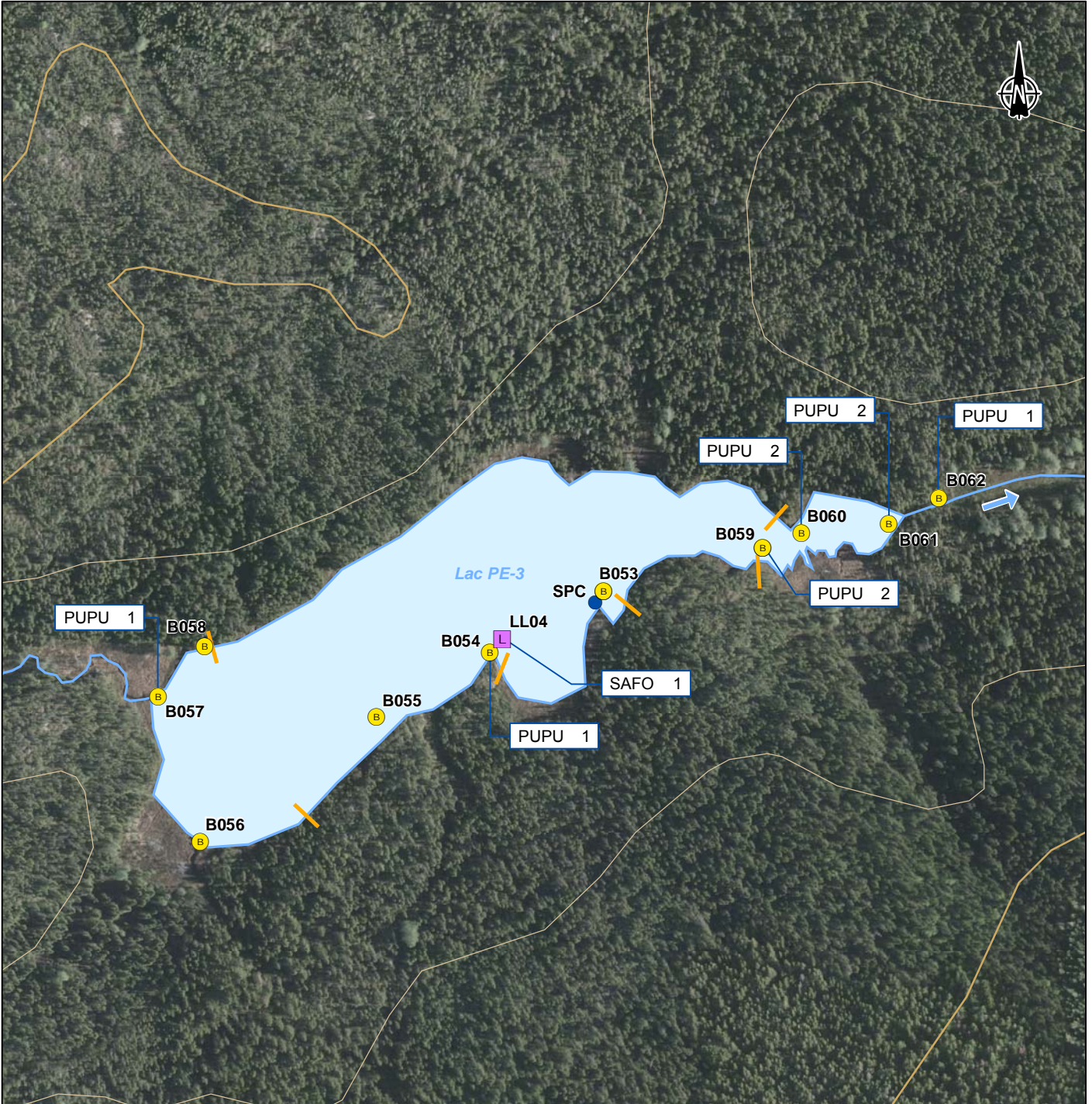
Lac PE-2



Sources :
 Orthophoto : GÉOLLOCATION, résolution 10 cm, 7 juin 2012
 Base : BDTQ, 1:20 000, feuillets 22J02-200-0202 et 22J07-200-0102,
 MRNF Québec, 2007
 Inventaires : GENIVAR, 2012
 Fichier : 121_17926_RSPHP_a1_2_lac_PE2_121115.mxd

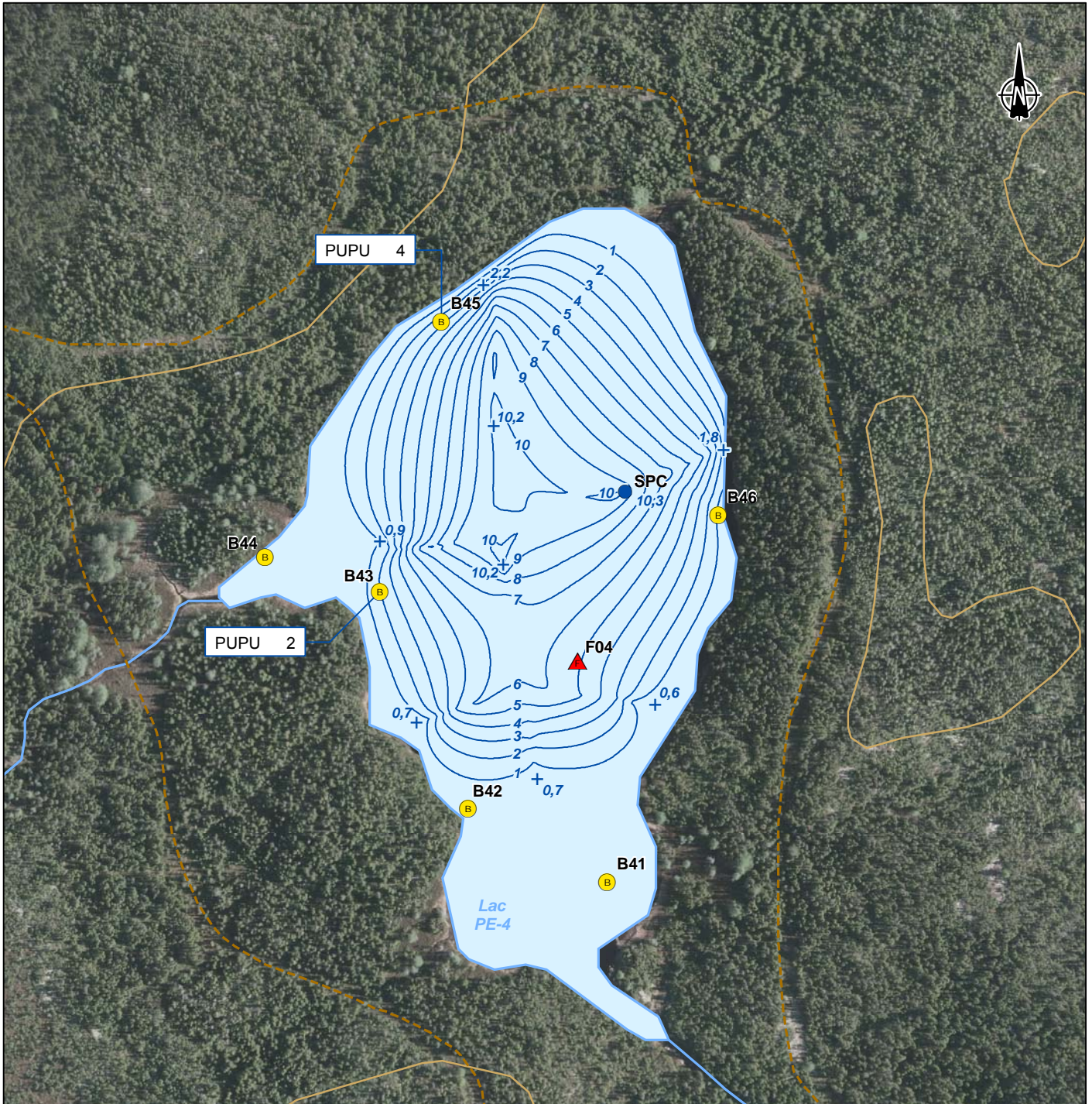
NOVEMBRE 2012





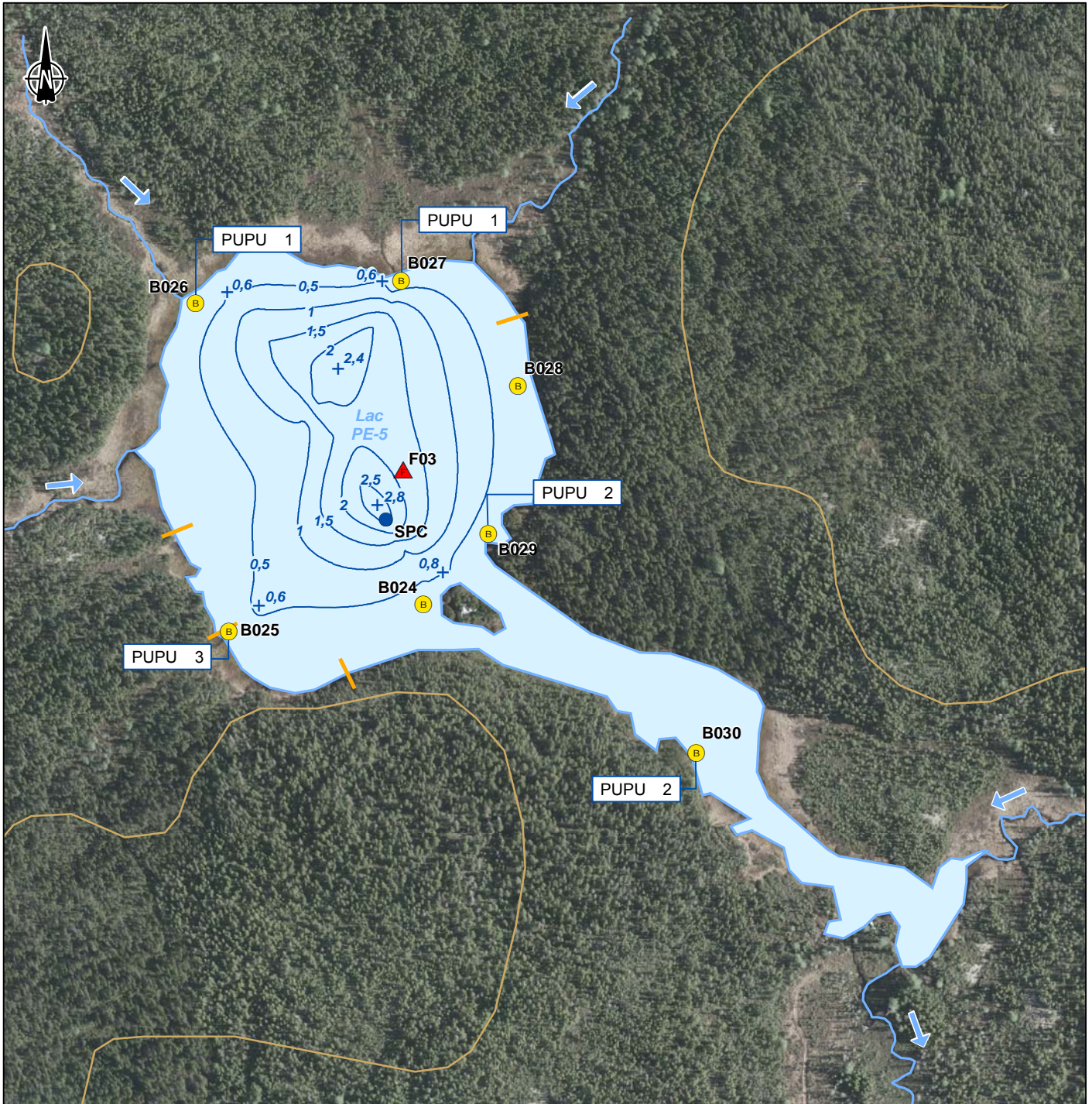
	Cours d'eau
	Limite de segment homogène
B058	
	Bourolle
LL04	
	Lancer léger
	Station d'analyse physicochimique
PUPU 1	Résultat de pêche
	Nombre de spécimens capturés
	Espèce
Espèce	
PUPU	Épinoche à neuf épines (<i>Pungitius pungitius</i>)
SAFO	Ombre de fontaine (<i>Salvelinus fontinalis</i>)

	Projet minier Arnaud Rapport sectoriel Poissons et habitats du poisson
	Annexe 1-3 Lac PE-3
 MTM, fuseau 6, NAD83	
Sources : Orthophoto : GÉOLOCATION, résolution 10 cm, 7 juin 2012 Base : BDTQ, 1:20 000, feuillet 22J02-200-0202, MRNF, 2007 Inventaires : GENIVAR, 2012	
Fichier : 121_17926_RSPHP_a1_3_lac_PE3_121115.mxd	
NOVEMBRE 2012	



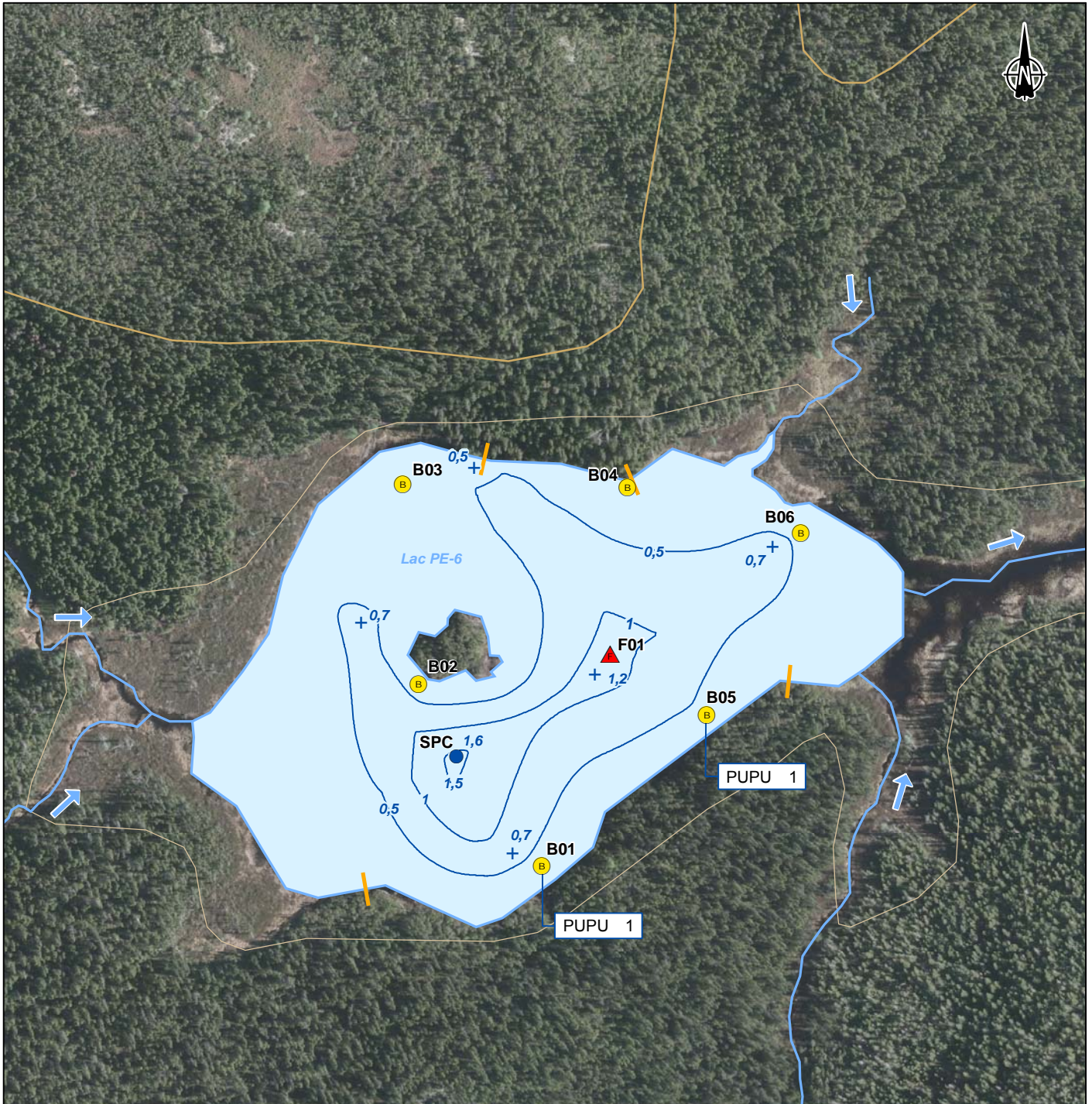
	Isobathe (équidistance 1 m)
	Cours d'eau
	B069 Bourolle
	F07 Filet expérimental
	SPC Station d'analyse physicochimique
	PUPU 2 Résultat de pêche
	Nombre de spécimens capturés
	Espèce
Espèce	
PUPU	Épinoche à neuf épines (<i>Pungitius pungitius</i>)

	Projet minier Arnaud Rapport sectoriel Poissons et habitats du poisson
Annexe 1-4 Lac PE-4	
 MTM, fuseau 6, NAD83	
Sources : Base : Orthophoto : GÉOLOCACTION, résolution 10 cm, 7 juin 2012 BDTQ, 1:20 000, feuillet 22J07-200-0102, MRNF, 2007 Inventaires : GENIVAR, 2012 Fichier : 121_17926_RSPHP_a1_4_lac_PE4_121115.mxd	
NOVEMBRE 2012	



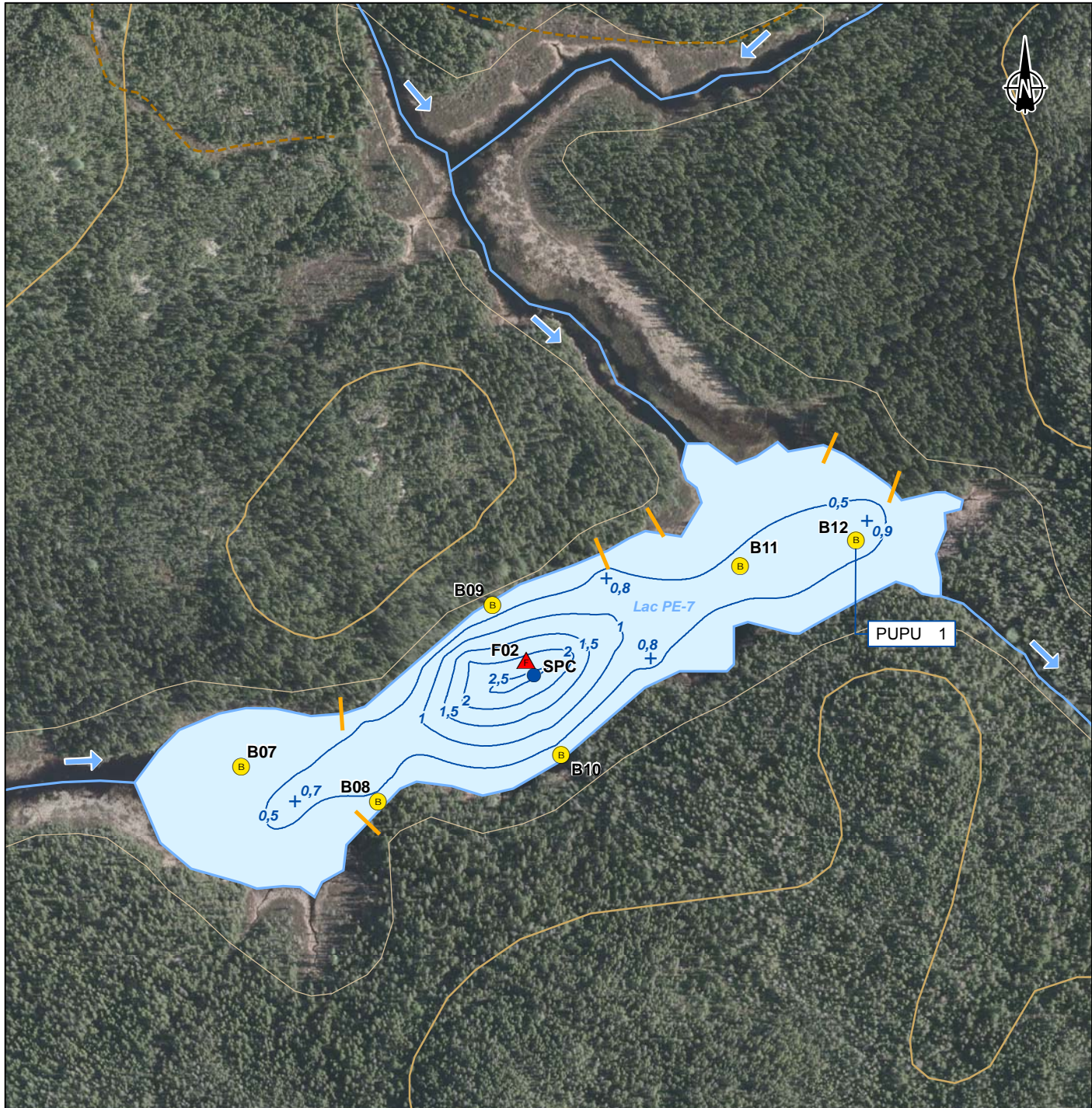
	Isobathe (équidistance 0,5 m)
	Cours d'eau
	Limite de segment homogène
	B028 Bourolle
	F03 Filet expérimental
	SPC Station d'analyse physicochimique
	PUPU 2 Résultat de pêche
	— Nombre de spécimens capturés
	— Espèce
Espèce	
PUPU	Épinoche à neuf épines (<i>Pungitius pungitius</i>)

 Mine Arnaud	Projet minier Arnaud Rapport sectoriel Poissons et habitats du poisson
	Annexe 1-5 Lac PE-5
 MTM, fuseau 6, NAD83	
Sources : Orthophoto : GÉOLOCATION, résolution 10 cm, 7 juin 2012 Base : BDTQ, 1:20 000, feuillet 22J07-200-0102, MRNF, 2007 Inventaires : GENIVAR, 2012 Fichier : 121_17926_RSPHP_a1_5_lac_PE5_121115.mxd	
NOVEMBRE 2012	



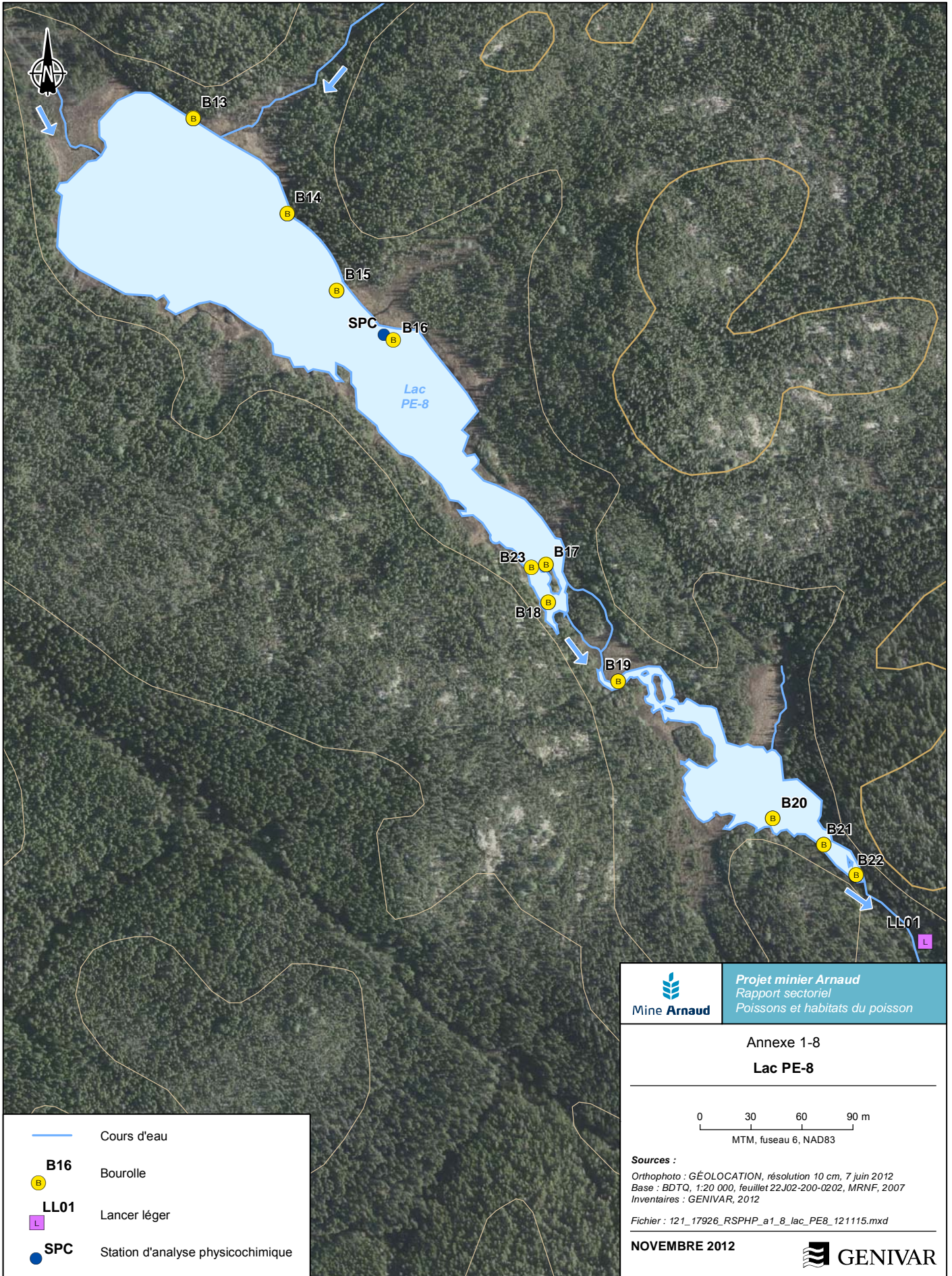
	Isobathe (équidistance 0,5 m)
	Cours d'eau
	Limite de segment homogène
	B06 Bourolle
	F01 Filet expérimental
	SPC Station d'analyse physicochimique
	PUPU 1 Résultat de pêche
	— Nombre de spécimens capturés
	— Espèce
Espèce	
PUPU	Épinoche à neuf épines (<i>Pungitius pungitius</i>)

	Projet minier Arnaud Rapport sectoriel Poissons et habitats du poisson
	Annexe 1-6 Lac PE-6
 MTM, fuseau 6, NAD83	
Sources : Orthophoto : GÉOLOLOCATION, résolution 10 cm, 7 juin 2012 Base : BDTQ, 1:20 000, feuillet 22J07-200-0102, MRNF, 2007 Inventaires : GENIVAR, 2012	
Fichier : 121_17926_RSPHP_a1_6_lac_PE6_121115.mxd	
NOVEMBRE 2012	



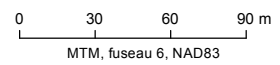
	Isobathe (équidistance 0,5 m)
	Cours d'eau
	Limite de segment homogène
	Bourolle
	Filet expérimental
	Station d'analyse physicochimique
	Résultat de pêche
	Nombre de spécimens capturés
	Espèce
Espèce	
PUPU	Épinoche à neuf épines (<i>Pungitius pungitius</i>)

	Projet minier Arnaud Rapport sectoriel Poissons et habitats du poisson
	Annexe 1-7 Lac PE-7
 MTM, fuseau 6, NAD83	
Sources : Orthophoto : GÉOLOCATION, résolution 10 cm, 7 juin 2012 Base : BDTQ, 1:20 000, feuillets 22J02-200-0202 et 22J07-200-0102, MRNF, 2007 Inventaire : GENIVAR, 2012 Fichier : 121_17926_RSPHP_a1_7_lac_PE7_121115.mxd	
NOVEMBRE 2012	

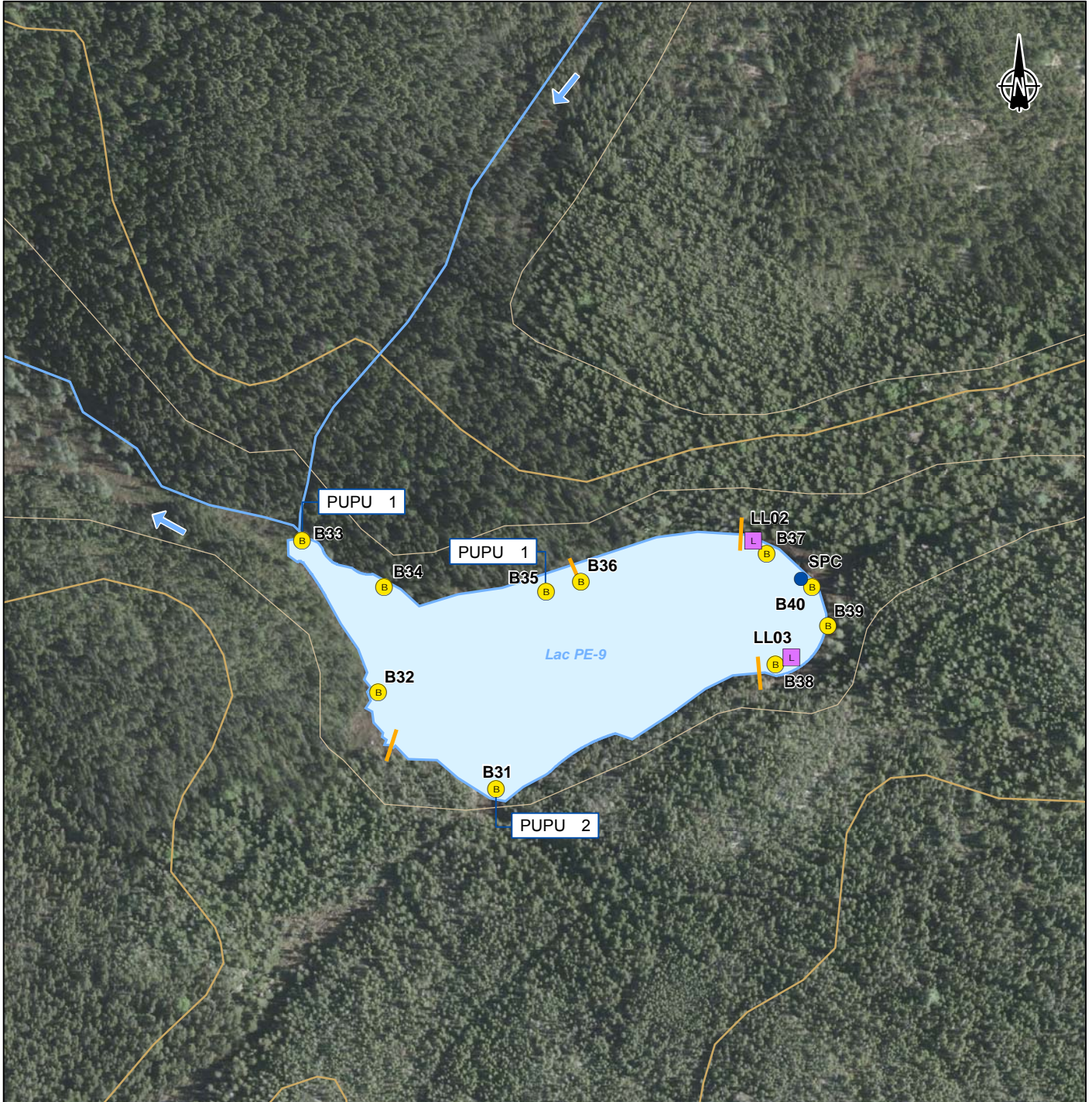


- Cours d'eau
- B B16 Bourolle
- L LL01 Lancer léger
- SPC Station d'analyse physicochimique

Annexe 1-8
Lac PE-8

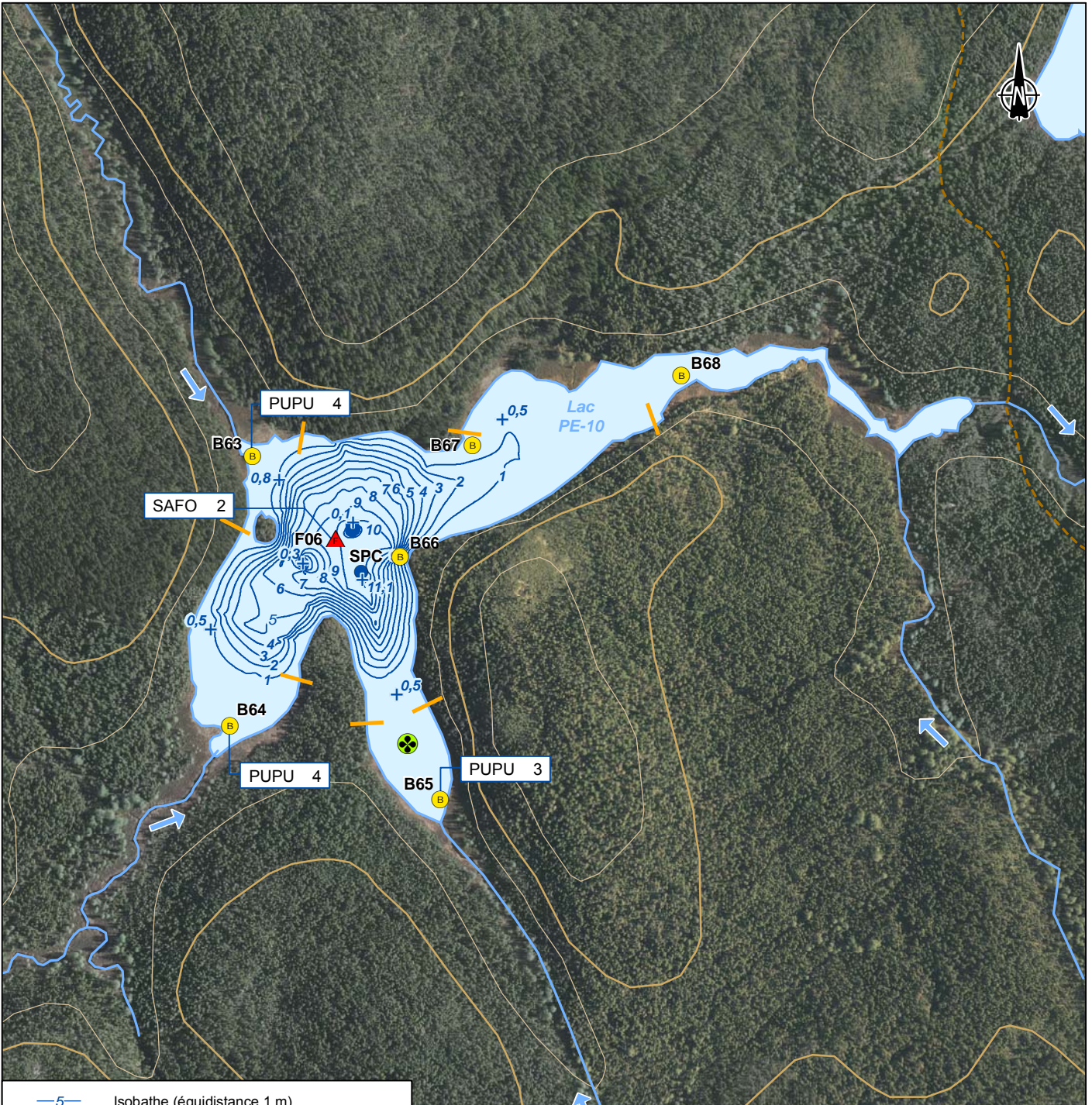


Sources :
 Orthophoto : GÉOLOCATION, résolution 10 cm, 7 juin 2012
 Base : BDTQ, 1:20 000, feuillet 22J02-200-0202, MRNF, 2007
 Inventaires : GENIVAR, 2012
 Fichier : 121_17926_RSPHP_a1_8_lac_PE8_121115.mxd



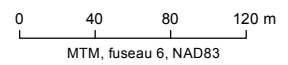
	Cours d'eau
	Limite de segment homogène
	B36 Bourolle
	LL03 Lancer léger
	SPC Station d'analyse physicochimique
	PUPU 1 Résultat de pêche
	— Nombre de spécimens capturés
	— Espèce
Espèce	
PUPU	Épinoche à neuf épines (<i>Pungitius pungitius</i>)

	Projet minier Arnaud Rapport sectoriel Poissons et habitats du poisson
Annexe 1-9 Lac PE-9	
 MTM, fuseau 6, NAD83	
Sources : Orthophoto : GÉOLLOCATION, résolution 10 cm, 7 juin 2012 Base : BDTQ, 1:20 000, feuillet 22J07-200-0102, MRNF, 2007 Inventaires : GENIVAR, 2012	
Fichier : 121_17926_RSPHP_a1_9_lac_PE9_121115.mxd	
NOVEMBRE 2012	



	Isobathe (équidistance 1 m)
	Cours d'eau
	Herbier aquatique (nénuphars)
	Limite de segment homogène
	Bourolle
	Filet expérimental
	Station d'analyse physicochimique
	Résultat de pêche
	— Nombre de spécimens capturés
	— Espèce
Espèce	
PUPU	Épinoche à neuf épines (<i>Pungitius pungitius</i>)
SAFO	Ombre de fontaine (<i>Salvelinus fontinalis</i>)

Annexe 1-10
Lac PE-10 (Petit lac du Portage)



Sources :
Orthophoto : GÉOLOCATION, résolution 10 cm, 7 juin 2012
Base : BDTQ, 1:20 000, feuillet 22J07-200-0102, MRNF, 2007
Inventaires : GENIVAR, 2012
Fichier : 121_17926_RSPHP_a1_10_lac_PE10_121115.mxd

ANNEXE 2

Méthode Valin

MÉTHODE D'ÉVALUATION DU RENDEMENT DES LACS
DE PÊCHE SPORTIVE ADAPTÉE AUX ESPÈCES ET
À LA RÉGION DU SAGUENAY — LAC-SAINT-JEAN

MÉTHODE VALIN

en jour au 23 octobre 1995

OMBLE DE FONTAINE

- Rendement théorique de base lorsque la profondeur moyenne du lac est connue ou estimée à partir des lacs représentatifs environnants
- ▶ Rendement théorique de base kg/ha : Selon le tableau de R. Vézina (1978) en annexe
- Pourcentage à soustraire du rendement de base précédent lorsque les espèces suivantes sont présentes :

Espèces présentes	Pourcentage à soustraire (%)
Grand Brochet	100
Ménés, castostomes et touladis	75
Ménés, castostomes et poissons épineux (dorés, perchades)	75
Ménés, castostomes, touladis et poissons épineux	90
Ménés et/ou castostomes	50

- Pourcentage à soustraire du rendement obtenu précédemment en raison des facteurs physico-chimiques suivants. La réduction s'applique toujours au rendement résultant de l'application du facteur de réduction de l'étape précédente :
- ▶ Profondeur moyenne inférieure à 2 mètres : Soustraire 50 % du rendement précédent
- ▶ pH inférieur à 5 : Soustraire 50 % du rendement précédent

- ▶ Oxygène dissous pour les lacs d'une profondeur maximale de 10 mètres : Soustraire du rendement précédent, le pourcentage résultant du rapport entre le nombre de mètres où l'oxygène dissous est inférieur à 5 ppm d'O₂ et la hauteur totale de la colonne d'eau

Exemple :

Profondeur maximale :	5 m
O ₂ < 5 ppm :	2 m
Rapport :	2/5
Pourcentage à soustraire :	40 %

- ▶ Oxygène dissous pour les lacs d'une profondeur supérieure à 10 mètres : Soustraire du rendement précédent 10 % multiplié par le nombre de mètres où l'oxygène dissous est inférieur à 5 ppm d'O₂ dans les premiers 10 mètres de la colonne d'eau

Exemple :

Profondeur maximale :	20 m
O ₂ < 5 ppm :	13 m
O ₂ < 5 ppm dans 0-10 m :	3 m
Pourcentage à soustraire (3 m X 10 %) :	30 %

- ▶ Absence de tributaire et d'émissaire permanent due aux conditions naturelles ou aux castors : Soustraire 25 % du rendement précédent
- ▶ Présence de camp ou chalet : Soustraire du rendement précédent 1 % multiplié par le nombre de chalet/10 ha

DORÉ JAUNE

- Rendement lorsque la conductivité et la profondeur moyenne du plan d'eau sont disponibles, basé sur la formule adaptée de Colby, P.J. et al., 1982. Elle se calcule selon les étapes suivantes :

▶ Standardisation de la conductivité : $Cond_{25} = \frac{Cond_T}{1 + [0,02 (T - 25)]}$

Cond_T : Conductivité, mesurée à la température T en μmhos/cm

- ▶ Transformation de la Cond₂₅ en solides totaux dissous (TDS) : $TDS = 0,666 Cond_{25}$

- ▶ Calcul de l'indice morphoedaphique :

$$\text{IME} = \frac{\text{TDS}}{Z}$$

Z = Profondeur moyenne en mètre

- ▶ Calcul du rendement du doré en kg/ha :

$$\text{Rendement du doré} = 0,66 \text{ IME}^{0,466} \times 32 \%$$

- Rendement utilisé en absence de donnée sur la conductivité et la profondeur moyenne

- ▶ Rendement de base pour les lacs de 20 ha et plus seulement : 0,60 kg/ha

GRAND BROCHET

- Calcul identique à celui du doré, sauf que le pourcentage utilisé est 25 %

$$\text{Rendement du brochet} = 0,66 \text{ IME}^{0,466} \times 25 \%$$

- Rendement de base en absence de donnée sur la conductivité et la profondeur moyenne

- ▶ Population brochets-dorés : 0,40 kg/ha
- ▶ Population brochets seulement : 1,50 kg/ha

TOULADI

- Calcul identique à celui du doré, sauf que le pourcentage utilisé est 25 %

$$\text{Rendement du touladi} = 0,66 \text{ IME}^{0,466} \times 25 \%$$

p.j. Tableau de R. Vézina (1978)

ANNEXE I

TABLE DES RENDEMENTS THEORIQUES (KG/HA) EN TRUITES MOUCHETTES EN FONCTION DE LA PROFONDEUR MOYENNE (M) (1)

M	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	NON VALABLE									
2	7,88	7,83	7,77	7,70	7,63	7,55	7,47	7,39	7,30	7,21
3	7,12	7,02	6,93	6,84	6,74	6,64	6,55	6,45	6,36	6,26
4	6,17	6,08	5,98	5,89	5,80	5,71	5,62	5,54	5,45	5,37
5	5,28	5,20	5,12	5,04	4,96	4,89	4,81	4,74	4,67	4,60
6	4,53	4,46	4,39	4,33	4,27	4,20	4,14	4,08	4,02	3,97
7	3,91	3,85	3,80	3,75	3,70	3,65	3,60	3,55	3,50	3,45
8	3,41	3,37	3,32	3,28	3,24	3,20	3,16	3,12	3,08	3,04
9	3,01	2,97	2,93	2,90	2,87	2,84	2,81	2,77	2,74	2,71
10	2,68	2,66	2,63	2,60	2,57	2,55	2,52	2,50	2,47	2,45
11	2,42	2,40	2,38	2,35	2,33	2,31	2,29	2,27	2,25	2,23
12	2,21	2,19	2,17	2,16	2,14	2,12	2,10	2,09	2,07	2,05
13	2,04	2,02	2,01	1,99	1,98	1,96	1,95	1,93	1,92	1,91
14	1,89	1,88	1,87	1,86	1,84	1,83	1,82	1,81	1,80	1,79
15	1,78	1,77	1,76	1,74	1,73	1,72	1,72	1,71	1,70	1,69
16	1,68	1,67	1,66	1,65	1,64	1,64	1,63	1,62	1,61	1,60
17	1,60	1,59	1,58	1,57	1,57	1,56	1,55	1,55	1,54	1,53
18	1,53	1,52	1,51	1,51	1,50	1,50	1,49	1,49	1,48	1,47
19	1,47	1,46	1,46	1,45	1,45	1,44	1,44	1,43	1,43	1,42
20	1,42	1,41	1,41	1,41	1,40	1,40	1,40	1,39	1,39	1,38
21	1,38	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	1,36	1,35	1,35	1,34
22	1,34	1,34	1,34	1,33	1,33	1,33	1,32	1,32	1,32	1,31
23	1,31	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,29	1,29	1,29	1,29
24	1,29	1,28	1,28	1,28	1,28	1,27	1,27	1,27	1,27	1,26
25	1,26	1,26	1,26	1,26	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

(1) LOG_{10} Rendement (lbs/acres) = 0.73766 X (Prof. X (pi) e. *ssss*) X (0.95632 *prof.* (pi))

Prof. X (m) = Prof. X (pi) X 0.3048

Rendement kg/ha = Rendement (lbs/acres) X 1.120851

**MÉTHODE D'ÉVALUATION DU RENDEMENT DES LACS
SUR LES POURVOIRIES
DE LA RÉGION DU SAGUENAY □ LAC-SAINT-JEAN**

PARTIE MODIFIÉE DE LA MÉTHODE VALIN*
(par Pierre G. Vaillancourt, biologiste, en date du 30 juillet 1998)

OMBLE DE FONTAINE

- Rendement théorique de base en fonction de la profondeur moyenne observée ou attribuée au lac (pour profondeurs moyennes comprises entre 2,0 et 25,9 m).
- La profondeur moyenne attribuée à un lac correspond à la moyenne des profondeurs moyennes observées sur les lacs appartenant à la même classe de superficie.
- Rendement théorique de base kg/ha : selon le tableau de R. Vézina (1978) en annexe 1.
- Profondeur moyenne inférieure à 2 mètres : appliquer la meilleure des alternatives suivantes :
 - a) Utiliser le rendement moyen observé aux termes de plusieurs années d'exploitation.
 - b) Sinon, appliquer 3 kg/ha/an pour un lac avec tributaire permanent.
- Pour lac en position 1 ou 2 sans tributaire permanent sur carte topographique 1 : 50 000 : appliquer la meilleure des alternatives suivantes :
 - a) Rendement attendu de 1 à 2 kg/ha/an : utiliser 1,5 kg/ha/an.
 - b) Rendement moyen observé aux termes de plusieurs années d'exploitation.
 - c) N/A (non applicable) lorsque la superficie est inférieure à 5 ha.

- Pourcentage à soustraire du rendement de base précédent lorsque les espèces suivantes sont présentes :

Espèces présentes	Pourcentage à soustraire (%)
Grand Brochet	100
Ménés, castostomes et touladis	75
Ménés, castostomes et poissons épineux (dorés, perchaudes)	75
Ménés, castostomes, touladis et poissons épineux	90
Ménés et/ou catostomes	50 à 70 (selon l'importance relative du recrutement ou sévérité de l'infestation)

ANNEXE 3

Données de captures de la pêche récréative (2011 et 2012) obtenues du bureau
du MRNF et de la direction de la ZEC Matimek

A L'anguille

Lac [02222] [A L'ANGUILLE (CANARD)] Lieu: [383]
Territoire: [ZEM] [ZEC CHASSE ET PECHE ZEC MATIMEC] MRC: [920] [SEPT-RIVIERES]
Découpage spécial: [3A65] [HALL] Bassin: [0722] [RAPIDE]

Prélèvements

Espèce	Année	Type	Nombre	Qté pesé	Masse	Effort mesuré	Effort total	Q.Nombre	Q.Masse	Q.Effort	ROS
SAFO	1994	PS	13	7	2,8	6	6				
SAFO	1999	PS	27	0		6	6				
SAFO	2001	PS	25	0		2	2				
SAFO	2002	PS	23	0		8	8				
SAFO	2003	PS	11	0		7	7				
SAFO	2006	PS	0	0		2	2				

DES FRUILLAS

Prélèvements

Espèce	Année	Type	Nombre	Qté pesé	Masse	Effort mesuré	Effort total	Q.Nombre	Q.Masse	Q.Effort	ROS
SAFO	1994	PS	16	16	1,8	8	8	8			
SAFO	1996	PS	21	21	3,6	2	2	2	47		
SAFO	1997	PS	21	18	2,3	10	10	10	47		
SAFO	1998	PS	42	35	2,8	29	29	29	47		
SAFO	2000	PS	2	0		3	3	3	47		
SAFO	2001	PS	26	0		4	4	4	47		
SAFO	2004	PS	14	0		4	4	4			
SAFO	2006	PS	11	11	4,7	2	2	2	47		

Fermer

Paramètres calculés

Données par années

Lac F0598

~~LE CASTOR~~

Lieu: 654

Territoire:

ZEM ZEC CHASSE ET PECHE ZEC MATIMEC

MRC:

920 SEPT-RIVIERES

Du Castor

Découpage spécial: [3A65] HALL Bassin: [0700] HALL

Prélèvements

Espèce	Année	Type	Nombre	Qté pesé	Masse	Effort mesuré	Effort total	Q.Nombre	Q.Masse	Q.Effort	ROS
SAFO	1995	PS	30	30	7	6	6	6	79	79	
SAFO	1996	PS	86	86	11	6	6	6	79	79	
SAFO	1997	PS	53	0		19	19	19	79	79	
SAFO	1998	PS	91	57	14,8	25	25	25	79	79	
SAFO	1999	PS	10	6	2,5	4	4	4	79	79	
SAFO	2000	PS	15	0		2	2	2	79	79	
SAFO	2001	PS	8	0		2	2	2	79	79	
SAFO	2002	PS	106	39	19,3	19	19	19	79	79	
SAFO	2003	PS	17	0		10	10	10	79	79	
SAFO	2004	PS	63	23	13,4	12	12	12	79	79	
SAFO	2005	PS	39	16	10,2	6	6	6	79	79	
SAFO	2006	PS	18	6	1,8	2	2	2	79	79	

Paramètres calculés Données par années

Lac [F0391] ~~SEMACHE~~ Lieu: [620]

Fermer

Samache

Territoire: [ZEM] [ZEC CHASSE ET PECHE ZEC MATIMEC] [MRC: 920] [SEPT-RIVIERES]
Découpage spécial: [3A65] [HALL] Bassin: [0700] [HALL]

Prélèvements

Espèce	Année	Type	Nombre	Qté pesé	Masse	Effort mesuré	Effort total	Q.Nombre	Q.Masse	Q.Effort	ROS
SAFO	1994	PS	51	44	4,2	12	12				
SAFO	1995	PS	45	0		8	8				
SAFO	1997	PS	193	0		12	12				
SAFO	1999	PS	172	0		32	32				
SAFO	2002	PS	249	0		47	47				
SAFO	2004	PS	123	0		25	25				
SAFO	2005	PS	99	0		20	20				
SAFO	2006	PS	81	0		8	8				

Fermer

Paramètres calculés

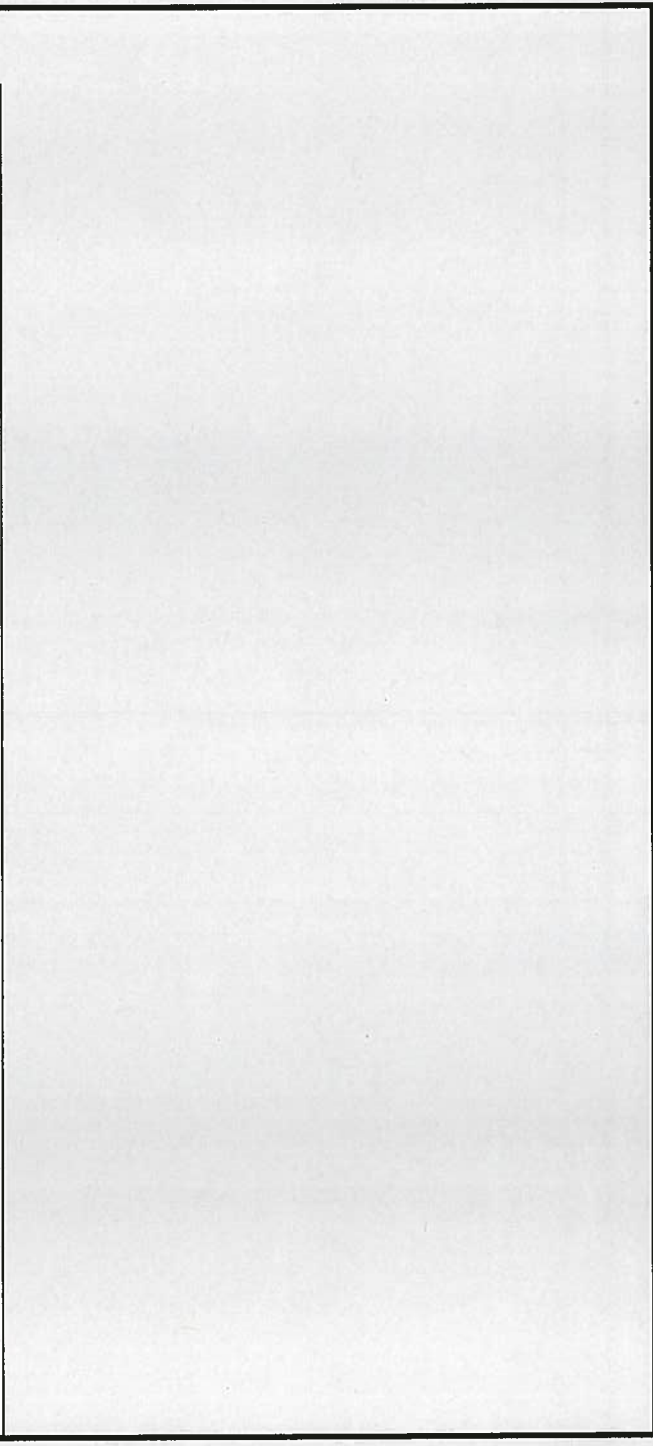
Données par années

Jaune

Lac F0608 JAUNE Lieu: 663
Territoire: ZEM ZEC CHASSE ET PECHE ZEC MATIMEC MRC: 920 SEPT-RIVIERES
Découpage spécial: 3A65 HALL Bassin: 0722 RAPIDE

Prélèvements

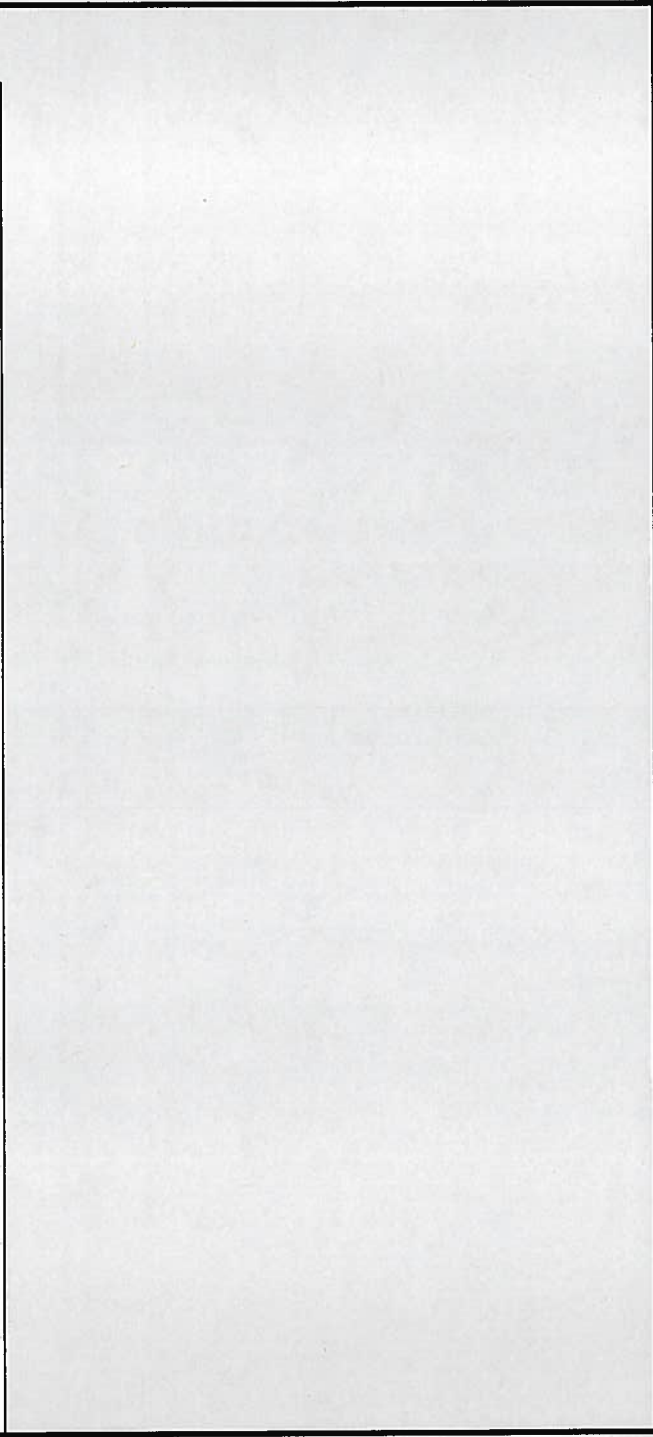
Espèce	Année	Type	Nombre	Qté pesé	Masse	Effort mesuré	Effort total	Q.Nombre	Q.Masse	Q.Effort	ROS
SAFO	2001	PS	3	0		3	3	3			



Jimmy

Prélèvements

Espèce	Année	Type	Nombre	Qté pesé	Masse	Effort mesuré	Effort total	Q.Nombre	Q.Masse	Q.Effort	ROS
SAFO	2003	PS	36	0		8	8				



Lac: F0567 LOUETTE Lieu: 623

Territoire: ZEM ZEC CHASSE ET PECHE ZEC MATIMEC MRC: 920 SEPT-RIVIERES

Paramètres calculés | Données par années

Fermer

lunette

Découpage spécial: [3A65] [HALL] Bassin: [0700] [HALL]

Prélèvements

Espèce	Année	Type	Nombre	Qté pesé	Masse	Effort mesuré	Effort total	Q.Nombre	Q.Masse	Q.Effort	ROS
SAFO	1997	PS	25	19	0,4	8	8	8	14		
SAFO	1998	PS	9	6	1,4	6	6	6	14		
SAFO	2001	PS	28	0		6	6	6	14		

Paramètres calculés | Données par années

Lac [F0390] [PLOU] Lieu: [619]

Fermer

Pioui

Territoire: ZEC CHASSE ET PECHE ZEC MATIMEC MRC: SEPT-RIVIERES
Découpage spécial: HALL Bassin: RAPIDE

Prélèvements

Espèce	Année	Type	Nombre	Qté pesé	Masse	Effort mesuré	Effort total	Q.Nombre	Q.Masse	Q.Effort	ROS
SAFO	1994	PS	15	15	0,7	6	6	6			
SAFO	2004	PS	9	0		6	6	6			

Fermer

Paramètres calculés

Données par années

Roger

Lac F0619 ROGER Lieu: 674
Territoire: ZEM ZEC CHASSE ET PECHE ZEC MATIMEC MRC: 920 SEPT-RIVIERES
Découpage spécial: 3A65 HALL Bassin: 0700 HALL

Prélèvements

Espèce	Année	Type	Nombre	Qté pesé	Masse	Effort mesuré	Effort total	Q.Nombre	Q.Masse	Q.Effort	ROS
SAFO	1995	PS	20	20	1,1	2	2	2			
SAFO	1996	PS	9	9	1,4	4	4	4	33		
SAFO	1997	PS	18	12	2	22	22		33		
SAFO	1998	PS	13	11	2,2	8	8	8	33		
SAFO	1999	PS	26	26	4,5	8	8	8	33		
SAFO	2000	PS	6	6	0,9	2	2	2	33		
SAFO	2001	PS	12	0		1	1	1	33		
SAFO	2002	PS	60	33	8,9	5	5	5	33		

Sylvain

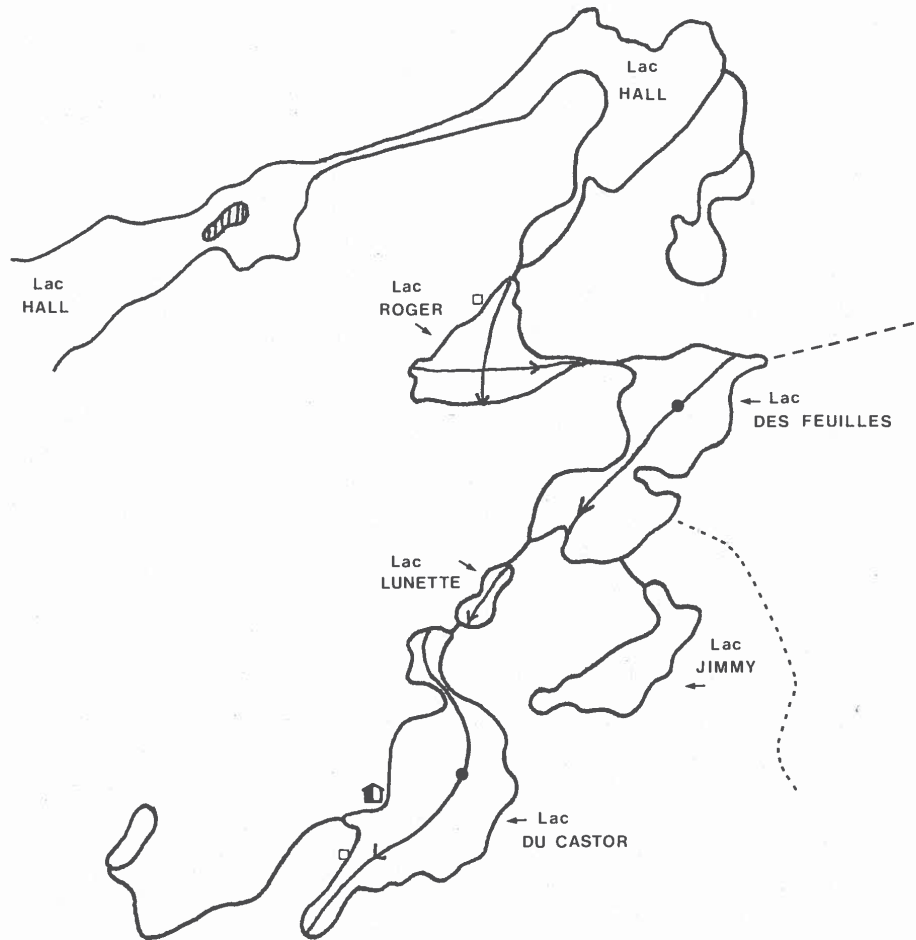
Prélèvements

Espèce	Année	Type	Nombre	Qté pesé	Masse	Effort mesuré	Effort total	Q.Nombre	Q.Masse	Q.Effort	ROS
SAFO	2004	PS	0	0		2	2				
SAFO	2005	PS	4	0		1	1				

Paramètres calculés

Données par années

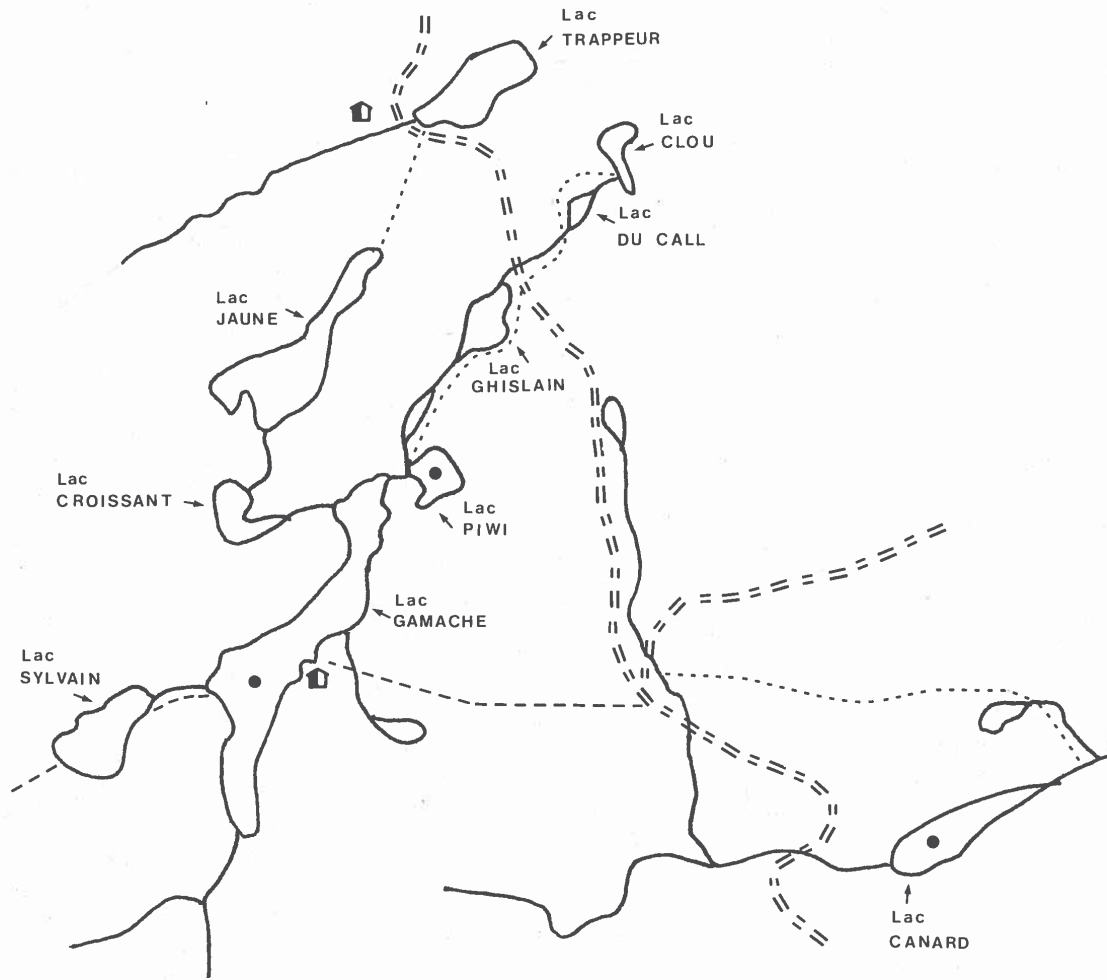
Fermer



LÉGENDE

- Station d'échantillonnage
- Ligne de sondage (bathymétrie)
- Sentier ; 3 roues ou ski
- Sentier pédestre
- 🏠 Chalet
- Cabane de castors

ÉCHELLE
1 : 20 000



LÉGENDE

- Station d'échantillonnage
- == Route gravelee: camion léger
- Sentier; 3 roues ou ski
- Sentier pédestre
- 🏠 Chalet
- ☐ Cabane de castors

ÉCHELLE
1 : 20 000

Association de chasse et pêche Sept-Îllienne inc.



ZEC MATIMEK
4580, route 138 Ouest, C. P. 1127
Sept-Îles (Québec) G4R 4X6
Tél.: 418 583-2677

Statistiques des fiches d'enregistrement

Bureau Accueil Lac Hall, Anne Huard
2012-09-06 10:41:48

Restrictions de l'analyse

COMPILATION DES FICHES D'ENREGISTREMENT PAR: Activités et lieux (Quotas de pêche)

PÉRIODE: Saison 2012

RESTRICTION: Fiches d'enregistrement remises seulement

RESTRICTION: Détails des fiches d'enregistrement avec un effort supérieur ou égal à 1.

2012

Pêche au Brochet

	Captures	Pesées	Diff.	% quota	Pêcheurs & succès	Effort & succès	Poids total (g)	Poids moy.(g)	Kg/Ha
RAMPE DE MISE A L'EAU SM-3	61	48	13		32 1,9	32 1,9	153 387	3 195,6	
SM-2	130	107	23		236 0,6	232 0,6	266 802	2 493,5	
SM-3	92	65	27		79 1,2	90 1,0	183 547	2 823,8	
Total :Pêche au Brochet	283	220	63	0,0	347 0,8	354 0,8	603 736	2 744,3	0,00

Pêche Corégone

	Captures	Pesées	Diff.	% quota	Pêcheurs & succès	Effort & succès	Poids total (g)	Poids moy.(g)	Kg/Ha
SM-2	2	2			2 1,0	2 1,0	1 135	567,5	
SM-3	9		9		2 4,5	3 3,0			
Total :Pêche Corégone	11	2	9	0,0	4 2,8	5 2,2	1 135	567,5	0,00

Pêche Omble de fontaine

	Captures	Pesées	Diff.	% quota	Pêcheurs & succès	Effort & succès	Poids total (g)	Poids moy.(g)	Kg/Ha
Cacaoui	1 504	1 141	363		180 8,4	297 5,1	286 104	250,7	
Caché	4		4		2 2,0	2 2,0			
Castor	26		26		6 4,3	6 4,3			
Des Iles					4	4			
Frattin	77	46	31		15 5,1	17 4,5	12 200	265,2	
Gamache	40	22	18		9 4,4	8 5,0	2 100	95,5	
Ghyslain					1	1			
Hall	1 448	1 056	392		566 2,6	647 2,2	215 845	204,4	
Hélène	1 593	1 216	377		228 7,0	249 6,4	193 430	159,1	
Jaune					1	2			
Kim	11	9	2		7 1,6	7 1,6	2 800	311,1	
Lac de la Cache (Hall)	11		11		2 5,5	2 5,5			
Lac de La feuille (Hall)	2		2		3 0,7	3 0,7			
Lac du Partage	2		2		1 2,0	1 2,0			
Lac Landry	4	4			1 4,0	1 4,0	2 600	650,0	
Lac Pioui	84	4	80		6 14,0	6 14,0	500	125,0	
Lac Roger (Hall)	114	112	2		18 6,3	18 6,3	18 740	167,3	
Ladougas					2	1			
Lunaire	41	11	30		8 5,1	10 4,1	3 000	272,7	
Malfait					2	1			
Manitowick	72		72		13 5,5	33 2,2			
Martel	5	2	3		11 0,5	11 0,5	900	450,0	
Médailleon	141	101	40		273 0,5	295 0,5	86 117	852,6	
Moi	1 210	992	218		205 5,9	222 5,5	172 441	173,8	
Nous	84	58	26		22 3,8	22 3,8	9 550	164,7	
Petit Cacaoui	93	66	27		9 10,3	9 10,3	10 700	162,1	
Pierre Girard					4	4			
RAMPE DE MISE A L'EAU SM-3	4		4		1 4,0	1 4,0			
Rivière Hall	594	481	113		104 5,7	137 4,3	63 755	132,5	
Ruisseau Lac Gamache					1	1			
Sans Bout	420	385	35		57 7,4	54 7,8	87 750	227,9	
SM-2	159	73	86		40 4,0	42 3,8	14 139	193,7	
SM-3	114	31	83		31 3,7	52 2,2	5 198	167,7	
Soulard					5	6			
Toi	1 248	724	524		280 4,5	498 2,5	174 102	240,5	

Association de chasse et pêche Sept-Îllienne inc.



ZEC MATIMEK
4580, route 138 Ouest, C. P. 1127
Sept-Îles (Québec) G4R 4X6
Tél.: 418 583-2677

Statistiques des fiches d'enregistrement

Bureau Accueil Lac Hall, Anne Huard
2012-09-06 10:41:48

Restrictions de l'analyse

COMPILATION DES FICHES D'ENREGISTREMENT PAR: Activités et lieux (Quotas de pêche)

PÉRIODE: Saison 2012

RESTRICTION: Fiches d'enregistrement remises seulement

RESTRICTION: Détails des fiches d'enregistrement avec un effort supérieur ou égal à 1.

Vierge	289	243	46		55	5,3	77	3,8	51 976	213,9	
Total :Pêche Omble de fontaine	9 394	6 777	2 617	0,0	2 173	4,3	2 747	3,4	1 413 947	208,6	0,00

Association de chasse et pêche Sept-Îllienne inc.



ZEC MATIMEK
4580, route 138 Ouest, C. P. 1127
Sept-Îles (Québec) G4R 4X6
Tél.: 418 583-2677

Statistiques des fiches d'enregistrement

Bureau Accueil Lac Hall, Anne Huard
2012-09-06 10:44:10

Restrictions de l'analyse

RESTRICTION: Fiches d'enregistrement remises seulement

COMPILATION DES FICHES D'ENREGISTREMENT PAR: Activités et lieux (Quotas de pêche)

PÉRIODE: Saison 2011

RESTRICTION: Détails des fiches d'enregistrement avec un effort supérieur ou égal à 1.

2011

Pêche au Brochet

	Captures	Pesées	Diff.	% quota	Pêcheurs & succès	Effort & succès	Poids total (g)	Poids moy.(g)	Kg/Ha
SM-2	150	151	-1		282 0,5	346 0,4	351 247	2 326,1	
SM-3	131	110	21		108 1,2	108 1,2	306 760	2 788,7	
Total :Pêche au Brochet	281	261	20	0,0	390 0,7	454 0,6	658 007	2 521,1	0,00

Pêche Corégone

	Captures	Pesées	Diff.	% quota	Pêcheurs & succès	Effort & succès	Poids total (g)	Poids moy.(g)	Kg/Ha
SM-2	31	31			6 5,2	9 3,4	29 245	943,4	
SM-3	2	2			2 1,0	2 1,0	3 119	1 559,5	
Total :Pêche Corégone	33	33	0	0,0	8 4,1	11 3,0	32 364	980,7	0,00

Pêche Omble de fontaine

	Captures	Pesées	Diff.	% quota	Pêcheurs & succès	Effort & succès	Poids total (g)	Poids moy.(g)	Kg/Ha
A l'anguille	1		1		4 0,3	4 0,3			
Boston	76	8	68		9 8,4	13 5,8	2 500	312,5	
Cacaoui	1 587	879	708		240 6,6	362 4,4	249 399	283,7	
Castor	127	10	117		18 7,1	19 6,7			
Frattin	56	32	24		14 4,0	14 4,0	4 662	145,7	
Gamache	89		89		12 7,4	15 5,9			
Hall	2 058	1 276	782		677 3,0	910 2,3	226 234	177,3	
Hélène	1 352	1 077	275		169 8,0	196 6,9	158 185	146,9	
Kim	57	7	50		12 4,8	12 4,8	900	128,6	
Lac En Peine	21	21			2 10,5	2 10,5	5 500	261,9	
Manitowick	87	54	33		7 12,4	11 7,9	12 665	234,5	
Martel					6	6			
Moi	1 509	1 226	283		242 6,2	317 4,8	215 057	175,4	
Nous	230	228	2		33 7,0	32 7,2	21 706	95,2	
Ruisseau Lac Gamache	45		45		7 6,4	6 7,5			
Sans Bout	265	108	157		65 4,1	67 4,0	22 360	207,0	
SM-2	4	4			8 0,5	14 0,3	1 135	283,8	
SM-3	231	174	57		72 3,2	86 2,7	73 033	419,7	
Soulard					4	8			
Toi	1 360	831	529		434 3,1	805 1,7	269 853	324,7	
Vierge	257	79	178		48 5,4	58 4,4	22 620	286,3	
Total :Pêche Omble de fontaine	9 412	6 014	3 398	0,0	2 083 4,5	2 957 3,2	1 285 809	213,8	0,00

Annexe 8

Faune aviaire

PROJET MINIER ARNAUD

RAPPORT SECTORIEL

FAUNE AVIAIRE



PROJET MINIER ARNAUD

RAPPORT SECTORIEL

FAUNE AVIAIRE


Présenté à

Mine Arnaud

Par

GENIVAR inc.

Responsable de l'étude :



Jean-François Poulin
Biologiste, M. Sc.

NOVEMBRE 2012

121-17926-00

ÉQUIPE DE RÉALISATION

GENIVAR inc.

Chargé de projet	: Bernard Massicotte, biologiste, M. Sc.
Chargé de projet adjoint	: Mathieu Cyr, géographe, M. Env.
Responsable de l'étude	: Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc.
Cartographes	: Ludovic Deschênes Jean-Marc Tremblay
Collaborateurs	: Marc Gagné, biologiste Ph. D.
Relevés terrain	: Jonas Sahlin, biologiste, B. Sc. Benoît Gendreau, biologiste, B. Sc. Joël Poirier, technicien de la faune Samuel Belleau, technicien de la faune Simon Duval, technicien de la faune
Traitement de texte Édition	: Nancy Imbeault Linette Poulin

Référence à citer :

GENIVAR. 2012. *Projet minier Arnaud. Rapport sectoriel. Faune aviaire.* Rapport de GENIVAR à Mine Arnaud inc. 48 p. + annexes.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
Équipe de réalisation	i
Table des matières	iii
Liste des tableaux.....	v
Liste des figures.....	vii
Liste des annexes.....	vii
1. INTRODUCTION	1
2. ZONE D'ÉTUDE	3
3. MÉTHODOLOGIE	7
3.1 Oiseaux aquatiques.....	7
3.1.1 Sauvagine et plongeon huard	7
3.1.1.1 Inventaire	7
3.1.1.2 Analyse des données.....	8
3.1.2 Autres espèces aquatiques	8
3.1.2.1 Inventaire	8
3.1.2.2 Analyse des données.....	9
3.2 Oiseaux de proie	9
3.2.1 Plan d'échantillonnage	9
3.2.2 Inventaire.....	9
3.2.3 Analyse des données	9
3.3 Oiseaux terrestres	10
3.3.1 Plan d'échantillonnage	10
3.2.2 Inventaire.....	11
3.2.1.1 Dénombrement à rayon limité.....	12
3.2.2.2 Indice d'abondance	14
3.2.3 Analyse des données	14
4. RÉSULTATS	15
4.1 Oiseaux aquatiques.....	15
4.1.1 Richesse et abondance.....	22

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

	Page
4.1.2	Reproduction..... 22
4.1.3	Abondance de populations lors des deux inventaires..... 23
4.1.4	Autres espèces aquatiques..... 25
4.2	Oiseaux de proie 25
4.3	Oiseaux terrestres..... 26
4.3.1	Pessières fermée et ouverte 29
4.3.2	Sapinières fermée et à bouleau blanc..... 30
4.3.3	Milieus en régénération/friche 32
4.3.3	Marécages 32
4.3.4	Fens riverains et tourbières ombrotrophes 32
4.3.4	Milieu côtier 33
5.	ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LES OISEAUX..... 41
5.1	Sauvagine et autres espèces aquatiques 41
5.2	Oiseaux de proie 41
5.3	Oiseaux terrestres..... 42
5.4	Espèces en péril..... 44
5.5	Habitats d'intérêt 46
6.	RÉFÉRENCES..... 47

LISTE DES TABLEAUX

	<i>Page</i>
Tableau 3-1	Distance (km) déterminant les couples potentiels d'oiseaux de proie et de grand corbeau pour les espèces observées dans la zone d'étude..... 10
Tableau 3-2	Reclassement des stations d'écoute de Roche en 2011 pour leur uniformisation avec les habitats étudiés en 2012..... 12
Tableau 3-3	Nombre de stations d'écoute échantillonnées par type d'habitat lors des inventaires en 2011 et 2012 13
Tableau 4-1	Nombre d'individus répertoriés en période de nidification sur les îles de la baie des Sept Îles lors de l'inventaire de 2005 16
Tableau 4-2	Effectif maximal des oiseaux observés dans les ACOA lors des inventaires héliportés réalisés à l'automne 1991 et celui de 1999 17
Tableau 4-3	Effectif maximal des oiseaux observés dans les ACOA lors des inventaires héliportés réalisés aux printemps 1992 et 1999 19
Tableau 4-4	Nombre d'observations selon la taille des groupes d'anatidés et de plongeurs huards observés lors de l'inventaire héliporté du 24 mai 2012 22
Tableau 4-5	Nombre de couvées par espèce selon la classe d'âge au cours de l'inventaire héliporté du 25 juillet 2012 22
Tableau 4-6	Chronologie du début de la ponte, du début de l'incubation et de l'éclosion dans la zone d'étude en 2012 selon les calculs de la rétrodatation ¹ 23
Tableau 4-7	Effectif total de la population (par sexe et âge) recensé lors de l'inventaire héliporté des couples nicheurs le 24 mai 2012 23
Tableau 4-8	Effectif total de la population (par sexe et âge) recensé lors de l'inventaire des couvées 24
Tableau 4-9 :	Densités surfacique (par 25 km ²) de l'effectif total et des équivalents-couples lors des deux inventaires aériens 24
Tableau 4-10	Abondance des oiseaux aquatiques en milieu côtier et dans les tourbières 25
Tableau 4-11	Observations d'oiseaux de proie adultes durant la période de nidification et nombre de couples nicheurs estimés 26
Tableau 4-12	Estimation de l'abondance et de la densité moyenne ainsi que de la taille de populations d'oiseaux terrestres dans la zone d'étude 29

LISTE DES TABLEAUX (SUITE)

	Page
Tableau 4-13	Abondance des oiseaux terrestres dans la pessière fermée pour les données recueillies en 2012 (n = 26) ainsi que les données des deux années combinées (n = 38).....30
Tableau 4-14	Abondance des oiseaux terrestres dans la pessière ouverte pour les données recueillies en 2012 (n = 28) ainsi que pour les deux années combinées (n = 41)31
Tableau 4-15	Abondance des oiseaux terrestres dans la sapinière fermée pour les données recueillies en 2012 (n = 14) ainsi que pour les deux années combinées (n = 31)34
Tableau 4-16	Abondance des oiseaux terrestres dans la sapinière à bouleau blanc pour les données recueillies en 2012 (n = 1) ainsi que pour les deux années combinées (n = 11).....35
Tableau 4-17	Abondance des oiseaux terrestres dans les milieux en régénération/friche pour les données recueillies en 2011 (n = 5).....36
Tableau 4-18	Abondance des oiseaux terrestres dans les marécages pour les données recueillies en 2011 (n = 5).....37
Tableau 4-19	Abondance des oiseaux terrestres dans les fens riverains pour les données recueillies en 2012 (n = 3).....38
Tableau 4-20	Abondance des oiseaux terrestres dans les tourbières boisées pour les données recueillies en 2012 (n = 3) ainsi que pour les deux années combinées (n = 10)39
Tableau 4-21	Abondance des oiseaux terrestres dans les milieux côtiers (n = 3) et les tourbières (n = 1) pour les données recueillies en 201240
Tableau 5-1	Nombre de couples nicheurs de sauvagine et de plongeon huard affectés par le projet de la mine Arnaud42
Tableau 5-2	Estimation du nombre de couples nicheurs d'oiseaux terrestres par habitat affectés par le projet minier Arnaud43

LISTE DES FIGURES

		Page
Carte 2-1	Zone d'étude de la faune aviaire	5
Carte 4-1	Localisation des nids et des observations d'oiseaux de proie et des espèces à statut précaire	27

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	Conditions observées lors des inventaires aériens de la sauvagine et des oiseaux de proie
ANNEXE 2	Conditions observées lors des inventaires d'oiseaux terrestres aux stations d'écoute
ANNEXE 3	Données d'habitat recueillies aux stations d'écoute
ANNEXE 4	Liste d'espèces susceptibles de fréquenter le Canton Arnaud selon les sources consultées et les inventaires effectués en 2011 et 2012
ANNEXE 5	Estimation du nombre de couples nicheurs d'oiseaux terrestres par habitat et par espèce affectés par le projet

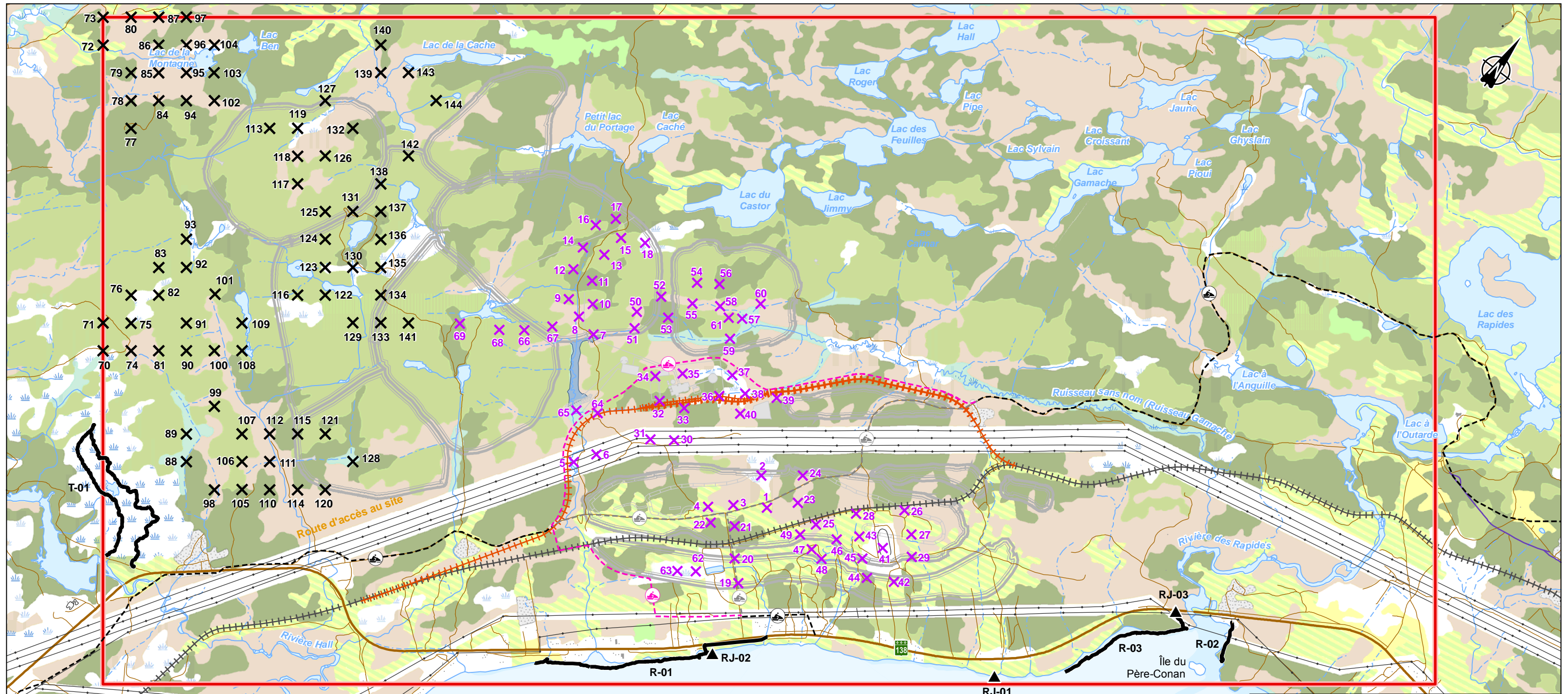
1. INTRODUCTION

Le projet minier Arnaud vise à exploiter un gisement d'apatite dans la municipalité de Sept-Îles (Québec). Un rapport d'étude d'impact sur l'environnement de ce projet a été déposé en mars 2012 (Roche Ltée, 2012).

Après examen du rapport, l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE) a demandé des renseignements supplémentaires sur le projet, le milieu récepteur ainsi que sur les impacts environnementaux potentiels. Cette étude sectorielle a donc été préparée afin de compléter la description de la faune aviaire suite aux questions et commentaires soulevés par l'ACÉE.

2. ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude de la faune aviaire s'étend sur 6 km de largeur par 11,4 km de longueur (68,4 km²) (carte 2-1). Cette zone est située au fond de la baie des Sept Îles, qui est un secteur important pour les oiseaux en termes d'abondance et de diversité autant durant les périodes de nidification et de migration. La zone d'étude pour l'inventaire de l'avifaune a été agrandie par rapport à celle de Roche (2012), de manière à englober l'ensemble des aménagements et infrastructures du projet minier. Par ailleurs, les limites ont été fixées vers l'est et le nord-est de la zone, à proximité du lac des Rapides, dans le but d'inclure la propriété minière et les bassins versants potentiellement affectés pour réaliser l'inventaire de la sauvagine. Le milieu côtier a lui aussi été inclus dans la zone d'étude.



Mine Arnaud | **Projet minier Arnaud**
Rapport sectoriel
Faune aviaire

Carte 2-1
Zone d'étude de la faune aviaire

0 350 700 1 050 m
MTM, fuseau 6, NAD83

Sources :
BDTQ : 1:20 000, feuillets 22J01-200-0201, 22J02-200-0202, 22J07-200-0102 et 22J08-200-0101, MRNF, 2007
SIEF, 1:20 000, feuillets 22J01-NO, 22J02-NE, 22J07-SE et 22J08-SO, MRNF, 2008 et 2010
Inventaires : GENIVAR, juin et juillet 2012
Fichier : 121_17926_RSFA_c2_1_aviaire_121114.mxd

NOVEMBRE 2012

GENIVAR

Zone d'étude	Infrastructures et aménagements projetés (Mine Arnaud)	Infrastructures existantes	Type de couverture	Type de terrain
Stations d'écoute (DRL)	Infrastructures minières	Route principale	Feuillu	Aulnaie
GENIVAR, 2012	Route d'accès au site	Route secondaire	Mixte	Tourbière
ROCHE, 2011	Voie ferrée relocalisée	Voie ferrée	Régénération	Carrière
Indice d'abondance	Sentier de motoneige relocalisé	Sentier de motoneige	Pessière ouverte	Gravière
Station d'inventaire du râle jaune		Sentier de motoneige à relocaliser	Pessière fermée	
Indice d'abondance linéaire		Ligne de transport d'énergie	Sapinière fermée	

3. MÉTHODOLOGIE

3.1 Oiseaux aquatiques

L'utilisation de la zone d'étude et de ses environs par les oiseaux aquatiques a été décrite, d'une part, à l'aide des données existantes ainsi qu'à partir d'inventaires spécifiques. La description générale de l'utilisation à plus grande échelle de la baie et de l'archipel des Sept Îles en périodes de migration et de nidification a été faite à l'aide des sources suivantes :

- Suivi des colonies d'oiseaux de mer par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada (Banque informatisée sur les oiseaux de mer du Québec);
- Inventaires aériens des aires de concentration d'oiseaux aquatiques de la Côte-Nord, automnes 1991 et 1999, printemps 1992 et 1999 (Brault *et al.* 1998; Normand, 2003).

3.1.1 Sauvagine et plongeon huard

3.1.1.1 Inventaire

Un inventaire hélicoptéré a été réalisé dans le but de dénombrer la sauvagine et les autres espèces aquatiques en période de nidification. Aux fins de cet inventaire, l'ensemble de la zone d'étude de la faune aviaire a fait l'objet de survols hélicoptérés. L'inventaire a été réalisé en deux temps, soit le 24 mai 2012 pour le dénombrement des couples nicheurs et le 25 juillet 2012 pour les couvées.

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. Les conditions météorologiques lors des inventaires sont présentées à l'annexe 1.

3.1.1.2 Analyse des données

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). Une couvée de canard noir, observée lors de l'inventaire des oiseaux terrestres, a été considérée dans le calcul de la chronologie. Les valeurs médianes des classes d'âge des canetons présentées dans Tecslut inc. (2007) ont été utilisées dans les rétrocalculs des espèces de la sauvagine et du plongeon huard seulement.

Couples nicheurs, couvées et effectifs totaux

L'évaluation des couples nicheurs de la sauvagine et du plongeon 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. Quant aux autres espèces aquatiques (grand héron, 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).

3.1.2 Autres espèces aquatiques

3.1.2.1 Inventaire

Les autres espèces d'oiseaux aquatiques ont été inventoriées à l'aide de trois transects (indice d'abondance linéaire) en milieu côtier (0,5, 1,6 et 2,4 km de longueur), ainsi que dans la grande tourbière située à l'ouest de la zone d'étude (carte 2-1). Des stations d'inventaire visuel en milieu côtier (3) ont également été inventoriées en soirée afin d'y repérer le râle jaune.

3.1.2.2 Analyse des données

Les observations effectuées le long des transects ont été ramenées en nombre d'oiseaux vus par kilomètre parcouru. En ce qui concerne la tourbière, puisque le transect a couvert la quasi-totalité de sa superficie, le dénombrement a été considéré comme complet. Ainsi, les résultats sont présentés comme étant le nombre d'oiseaux observés par hectare.

3.2 Oiseaux de proie

3.3.1 Plan d'échantillonnage

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 et réutilisent souvent le même nid. Pour l'inventaire des nids d'oiseaux de proie, l'ensemble de la zone d'étude a été considéré.

3.2.2 Inventaire

Le dénombrement visuel des individus et des nids d'oiseaux de proie a été réalisé lors de deux survols hélicoptérés (24 mai et 25 juillet 2012). L'équipe terrain était composée d'un navigateur-observateur assis à l'avant de l'appareil et d'un observateur assis à l'arrière. Le navigateur-observateur dirigeait les déplacements de l'hélicoptère. De plus, ce dernier localisait chaque observation directement sur une carte à l'échelle 1 : 50 000 en attribuant une numérotation séquentielle. Quant à l'observateur assis à l'arrière, il validait la localisation des oiseaux ou des nids 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, présence de nids et nombre d'œufs ou de jeunes, description du nid et de son support, comportement, etc.).

Par ailleurs, l'ensemble des mentions d'oiseaux de proie récoltées lors des différents inventaires au terrain a été analysé.

3.2.3 Analyse des données

L'analyse des données des dénombrements d'oiseaux de proie 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 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 prudente 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) 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 couvain, 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. Ainsi, pour une même espèce, la distance entre chaque paire de point (où chaque point représente une observation d'un adulte) a été mesurée afin de déterminer s'il s'agit ou non du même couple nicheur. Les distances de détermination des couples potentiels retenues sont celles établies dans l'étude de Morneau et Benoît (2005) (tableau 3-1). L'utilisation de ces distances permet une estimation très prudente du nombre de couples potentiels sur le territoire.

Tableau 3-1 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
Buse à queue rousse	4
Crécerelle d'Amérique	2
Faucon émerillon	3
Grand-duc d'Amérique	8

1. Selon Morneau et Benoît (2005).

3.3 Oiseaux terrestres

3.3.1 Plan d'échantillonnage

Pour l'inventaire des oiseaux terrestres, deux plans de sondage ont été utilisés. Le premier a visé l'estimation de la densité des espèces terrestres nicheuses dans la zone d'étude à l'aide de stations d'écoute. Pour ce faire, la zone d'étude a été

subdivisée en sept classes d'habitat, soit la pessière ouverte, la pessière fermée, la sapinière fermée, la sapinière à bouleau blanc, les peuplements en régénération/friches, les tourbières boisées et les fens riverains. Parmi celles-ci, trois sont considérées comme des grands types d'habitat en raison de leur prépondérance dans la zone d'étude, soit la pessière ouverte, la pessière fermée et la sapinière fermée. Ces habitats ont donc reçu une couverture plus importante, soit plus de 20 stations d'écoute. Les autres habitats ont été considérés plus marginaux et ont été inventoriés en fonction de leur superficie dans la zone d'étude. Par ailleurs, certains habitats comme les marécages, les peuplements en régénération/friche, les tourbières boisées et les tourbières riveraines sont très localisés dans la zone d'étude et il aurait été de toute façon impossible d'y implanter 20 stations d'écoute tout en respectant le critère d'indépendance des données entre les stations.

La caractérisation de ces habitats a été effectuée à l'aide des cartes écoforestières disponibles. Une matrice de points équidistants de 250 m a été superposée à la zone d'étude où chaque point représentait une station d'écoute potentielle. La distance minimale de 250 m entre les stations permet d'assurer l'indépendance des données recueillies. La sélection des stations d'écoute qui ont été inventoriées a été réalisée selon un échantillonnage aléatoire stratifié, en fonction du type d'habitat et de l'accessibilité terrestre de la station. Le critère de distance de 500 m dans les habitats ouverts n'a pas été retenu dans le cadre de cette étude puisque cela aurait limité le nombre de stations pouvant être inventorié dans les tourbières de la zone d'étude qui sont de faible superficie et souvent très difficiles d'accès.

Le second plan de sondage visait à déterminer l'abondance et la composition de l'avifaune fréquentant les milieux côtiers et les tourbières. Pour ce faire, le milieu côtier a été parcouru ainsi que la grande tourbière située à l'ouest de la zone d'étude.

3.2.2 Inventaire

L'inventaire de ce groupe d'oiseaux avait pour objectif de déterminer la composition et l'abondance des passereaux et autres oiseaux terrestres nichant dans les milieux forestiers et humides. Deux méthodes de dénombrement ont été employées, soit le dénombrement à rayon limité (DRL) et l'indice d'abondance (IA), tel que recommandé dans le *Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux* (Environnement Canada, 1997).

3.2.1.1 Dénombrement à rayon limité

La méthode du dénombrement à rayon limité consiste à dénombrier, 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). Dans le contexte du présent inventaire, les oiseaux ont été recensés pendant une période de 15 minutes à l'intérieur d'un rayon de 75 m. Les oiseaux ont été inventoriés aux stations sélectionnées suite au plan d'échantillonnage.

Le dénombrement aux stations d'écoute s'est déroulé tôt le matin, entre 4 h et 9 h, et était précédé d'une pause de quelques minutes suivant l'arrivée de l'observateur pour atténuer l'effet de celui-ci sur l'activité des oiseaux. Les dénombrements ont été réalisés lors de journées sans pluie et par vent faible, car ces facteurs réduisent les probabilités de repérer les oiseaux. Les conditions météorologiques lors de l'inventaire des stations d'écoute sont présentées à l'annexe 2. Au total, 75 stations d'écoute ont été visitées à une reprise, soit entre le 18 et le 23 juin 2012. La sélection des stations inventoriées a été grandement limitée par l'accès restreint au terrain. Par ailleurs, les données des 69 stations d'écoute inventoriées en 2011 par Roche ont été utilisées (Roche, 2012). Les catégories d'habitats ont été reclassées afin de les uniformiser avec les stations d'écoute faites en 2012 (tableau 3-2). Le tableau 3-3 présente la synthèse de l'effort d'inventaire déployé en 2011 et 2012, ainsi que la proportion des habitats visités dans la zone d'étude.

Tableau 3-2 Reclassement des stations d'écoute de Roche en 2011 pour leur uniformisation avec les habitats étudiés en 2012

Habitat Roche (2011)	Habitat reclassé GENIVAR	Stations Roche (2011)
Pessière à mousses	Pessière fermée	10, 11, 14, 17, 21, 22, 32, 33, 44, 50, 53 et 69
	Pessière ouverte	9, 12, 13, 15, 16, 34, 52, 54, 56, 61, 66, 67 et 68
Sapinière fermée	Sapinière fermée	1, 7, 8, 19, 23, 24, 25, 26, 35, 39, 40, 49, 51, 55, 58, 60 et 64
Sapinière à bouleau blanc	Sapinière à bouleau blanc	3, 4, 20, 27, 28, 29, 43, 45, 47 et 48
Marécages	Marécages	5, 42, 57, 59 et 65
Emprises arbustives		6, 30 et 31
Friche arbustive	Régénération/friche	41
Jeune peupleraie		46
Tourbière boisée	Tourbière boisée	2, 18, 36, 37, 38, 62 et 63

Tableau 3-3 Nombre de stations d'écoute échantillonnées par type d'habitat lors des inventaires en 2011 et 2012

Habitat	Roche (2011)		GENIVAR (2012)		Total		Proportion de l'habitat dans la zone d'étude (%)
	n	%	n	%	n	%	
Pessière fermée	12	17,4	26	34,7	38	26,4	22,9
Pessière ouverte	13	18,8	28	37,3	41	28,5	25,3
Sapinière fermée	17	24,6	14	18,7	31	21,5	22,0
Sapinière à bouleau blanc	10	14,5	1	1,3	11	7,6	2,7
Marécage	5	7,3	0	0,0	5	3,5	2,1
Régénération/friche	5	7,3	0	0,0	5	3,5	5,7
Tourbière boisée	7	10,1	3	4,0	10	6,9	4,0
Tourbière (fen riverain)	0	0,0	3	4,0	3	2,1	- ¹
Total	69	100,0	75	100,0	144	100,0	84,6²

¹ Aucune proportion n'est associée aux fens riverains car les superficies sont soit associées aux tourbières boisées ou aux peuplements forestiers adjacents aux lacs en question;

² Les autres types de couverts sont l'eau (6,2 %), les peuplements feuillus (0,7 %), les autres peuplements mélangés (6,3 %), les terrains non productifs (2,3 %).

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. Lors des déplacements entre les stations, toutes les observations de nouvelles espèces ou de celles peu fréquentes ont également été notées. Avant, pendant et après les dénombrements, de même que pendant les déplacements, les observateurs ont porté une attention particulière au comportement des oiseaux afin de déterminer leur statut de nidification selon l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (2010). La repasse de chants a été employée à la fin de la période d'écoute de 15 minutes des DRL. Pendant une durée d'une minute, le cri de houspillage de la mésange à tête noire était 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.). De plus, dans les habitats propices à la nidification des espèces à statut précaire susceptibles d'être rencontrées (marécages et tourbières), la repasse de chants a été utilisée pour le moucherolle à côtés olive et le quiscale rouilleux.

Des données sommaires sur l'habitat ont été recueillies pour chaque station d'écoute. Ainsi, la composition du couvert forestier, la hauteur du peuplement, la densité, le recouvrement et la composition des différentes strates (arborescente, arbustive, herbacée et muscinale), la présence de troncs morts et renversés et de débris au sol ont été notés. Ces données sont présentées à l'annexe 3.

3.2.2.2 Indice d'abondance

La méthode de l'indice d'abondance (IA) a été utilisée concurremment à celle des 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 plus d'espace 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, les espèces entendues lors des déplacements entre deux stations d'écoute ainsi que celles entendues à l'extérieur du rayon de 75 m des DRL ont été compilées dans l'IA. Comme ces observations ont été effectuées à partir d'un point fixe, il s'agit alors d'un indice ponctuel d'abondance (IPA).

Dans la tourbière à l'ouest de la zone d'étude et en milieu côtier (3), des transects de dénombrement ont été parcourus. La localisation du début et la fin de ces transects ont été notées. L'ensemble des oiseaux vus ou entendus a été noté.

3.2.3 Analyse des données

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 ont été exclus de ce calcul tout comme les espèces qui ne sont pas adaptées à cette méthode de dénombrement (bec-croisé bifascié, plongeon huard, etc.). Les densités ont été ramenées 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 somme des équivalents-couples a été faite pour les observations réalisées en dehors du rayon de 75 m des DRL (IPA). Les données de l'annexe 2.3 du rapport sectoriel sur l'avifaune de 2011 (Roche, 2012) ont été incorporées dans les calculs totaux.

En ce qui concerne les transects, un indice d'abondance a été calculé en ramenant le nombre total d'individus entendus dans un transect par kilomètre parcouru pour chacune des espèces. Pour le transect dans la tourbière, comme cette dernière a été entièrement couverte, le nombre d'individus détectés par hectare a été calculé en utilisant la superficie totale du milieu.

4. RÉSULTATS

Selon les diverses sources consultées et inventaires réalisés, le secteur du Canton Arnaud est susceptible d'être fréquenté par près de 200 espèces d'oiseaux sur une base annuelle (annexe 4). Les inventaires en période de nidification et de migration (pour les oiseaux de rivage) réalisés en 2011 et 2012 ont permis de répertorier 92 espèces. Parmi celles-ci, la nidification a été confirmée pour 14 espèces, jugée probable pour 11 espèces, possible pour 51, alors que 16 autres ont été observées dans des habitats non propices à leur nidification ou en dehors de leur période de reproduction. Les sections suivantes présentent le portrait de l'avifaune par grands groupes d'oiseaux, soit les oiseaux aquatiques, les oiseaux de proie et les oiseaux terrestres. Dans le cas des oiseaux aquatiques, des données régionales existantes sont présentées en premier, suivies par les données d'inventaire.

4.1 Oiseaux aquatiques

Nature Québec a désigné le secteur de la baie des Sept Îles et son archipel en tant que Zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO) en raison de la présence de plus de 1 % de la population mondiale de petit pingouin, de goéland marin et de goéland argenté. La plupart des effectifs nicheurs de petit pingouin se trouvent sur l'île du Corossol (tableau 4-1). Par ailleurs, l'île du Corossol est un Refuge d'oiseaux migrateurs (ROM) désigné. À l'échelle continentale, on y retrouve plus de 1 % des individus répertoriés appartenant aux populations de cormoran à aigrettes et de mouette tridactyle. De plus, on y observe régulièrement plusieurs espèces d'oiseaux en péril dont le râle jaune, le hibou des marais, le garrot d'Islande, le bruant de Nelson et le faucon pèlerin (Nature Québec/UQCN, 2007). Toutes les îles abritent des colonies d'oiseaux aquatiques et marins et des suivis y sont effectués périodiquement. Le dernier suivi disponible a été effectué en 2005 par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada (tableau 4-1).

On retrouve de nombreuses aires de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) dans la baie et l'archipel des Sept Îles. Ces ACOA sont des habitats fauniques désignés au sens de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune du Québec. Les données issues d'inventaires réalisés dans 23 ACOA couvrant la baie Sainte-Marguerite, la Pointe-Noire, la baie des Sept Îles, l'archipel des Sept Îles ainsi que le secteur des plages ont été utilisées pour décrire l'utilisation du secteur par les oiseaux aquatiques en période de migration. Les inventaires héliportés ont été réalisés par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) à l'automne 1991 et celui de 1999 ainsi qu'aux printemps 1992 et 1999 (tableaux 4-2 et 4-3). L'effectif maximal de chaque espèce observée lors des différents survols est présenté afin d'illustrer l'abondance des oiseaux aquatiques en milieu côtier lors des migrations.

Tableau 4-1 Nombre d'individus répertoriés en période de nidification sur les îles de la baie des Sept Îles lors de l'inventaire de 2005

Espèce	Îles									
	Cayes de l'Est	La Petite Boule	La Grosse Boule	La Grande Basque	La Petite Basque	Ilets Dequen	Manowin	Corossol		
Cormoran à aigrettes	0	866	0	0	0	0	0	312		
Eider à duvet	0	68	84	4	0	738	0	1 960		
Goéland argenté	12	0	0	0	52	442	0	1 278		
Goéland marin	102	0	0	2	80	220	2	658		
Grand Héron	0	0	0	0	0	0	6	12		
Guillemot à miroir	0	31	65	7	31	94	140	321		
Guillemot marmette	0	0	0	0	0	0	0	522		
Macareux moine	0	0	0	0	0	0	0	6		
Mouette tridactyle	0	58	0	0	0	0	0	3 318		
Petit Pingouin	0	0	0	0	0	0	68	2 197		
Sterne pierregarin	0	0	0	0	0	53	0	0		

Données tirées de la Base informatisée des oiseaux marins du Québec (BIOMQ) <http://mercator.qc.ec.gc.ca/website/coloniesoiseauxdemer/viewer.htm>

Tableau 4-2 Effectif maximal des oiseaux observés dans les ACOA lors des inventaires hélicoptérés réalisés à l'automne 1991 et celui de 1999

Groupe	Espèce	Baie Sainte-Marguerite ¹	Pointe-Noire ²	Baie des Sept îles ³		Archipel des Sept îles ⁴	Secteur des plages ⁵
				Zone d'étude	Total		
Oiseaux de proie	Balbusard pêcheur	1	1	0	2	0	2
	Bernache du Canada	0	0	11	50	16	0
	Canard noir	8	0	315	4090	21	0
	Canard pilet	0	0	4	4	1	0
	Canard d'Amérique	0	0	1	1	0	0
	Fuligule milouinan	0	0	0	0	8	0
	Fuligule sp.	0	0	0	50	0	0
	Sarcelle d'hiver	0	0	80	80	4	0
	Canard barbotteur sp.	0	0	0	3	0	0
	Grand Harle	0	0	0	0	6	10
	Harle huppé	22	6	2	700	2	200
	Garrot à oeil d'or	4	15	164	164	0	0
	Eider à duvet	325	84	100	100	155	20
	Macreuse à bec jaune	0	0	2	2	0	0
	Macreuse à front blanc	450	75	3	34	6	412
	Macreuse sp.	370	154	0	0	0	754
	Harelde kakawi	15	0	0	0	1	0
Canard plongeur sp.	0	4	0	2	0	0	
Canard sp.	30	10	6	6	11	0	
Total		1224	348	688	5286	231	1396
Bécasseau sp.		0	0	200	200	0	40
Grand Chevalier		5	0	15	15	0	0
Oiseaux de rivage	Pluvier argenté	0	0	0	0	20	0
	Tourneepierre à collier	0	0	0	0	10	0
Total		5	0	215	215	30	40

Tableau 4-2 Effectif maximal des oiseaux observés dans les ACOA lors des inventaires héliportés réalisés à l'automne 1991 et celui de 1999 (suite)

Groupe	Espèce	Baie Sainte-Marguerite ¹	Pointe-Noire ²	Baie des Sept îles ³		Secteur des plages ⁵	
				Zone d'étude	Total		Archipel des Sept îles ⁴
<i>Laridés</i>	Goéland argenté	340	70	40	530	104	340
	Goéland marin	1	5	40	60	151	22
	Goéland arctique	1	11	5	10	9	10
	Goéland bourgmestre	0	0	0	2	10	0
	Goéland sp.	550	0	20	300	200	300
	Mouette sp.	0	0	0	0	5	0
	Total	892	86	105	902	479	672
<i>Autres oiseaux aquatiques</i>	Cormoran à aigrettes	200	480	20	70	560	20
	Grand Héron	1	3	13	32	2	0
	Plongeon huard	0	0	1	1	2	0
	Guillemot à miroir	10	2	0	0	1	0
	Total	211	485	34	103	565	20
Total		2333	920	1008	6508	1305	2130

1. ACOA 02090196 à 02090200.

2. ACOA 02090201 à 02090203.

3. ACOA 02090205 à 02090209, la zone d'étude comprend les ACOA 02090206 et 02090207

4. ACOA 02090217 à 02090225.

5. ACOA 02090233 et 02090234. Les inventaires automnaux ont été réalisés en 1991 (9 et 10 septembre, 7 et 9 octobre, 25 et 26 novembre) et en 1999 (5 et 6 octobre).

Source : Stéphane Guérin, MRNF, données non publiées.

Tableau 4-3 Effectif maximal des oiseaux observés dans les ACOA lors des inventaires héliportés réalisés aux printemps 1992 et 1999

Groupe	Espèce	Baie Sainte-	Baie des Sept Îles ³		Secteur des plages ⁵		
		Marguerite ¹	Pointe-Noire ²	Zone d'étude		Archipel des Sept îles ⁴	
				Total			
Oiseaux de proie	Balbusard pêcheur	0	2	0	0	0	
	Pygargue à tête blanche	0	0	0	0	0	
Total		0	2	0	0	0	
	Bernache du Canada	0	2	439	0	0	
	Canard colvert	0	0	20	0	0	
	Canard noir	15	8	351	10	0	
	Canard pilet	0	0	110	0	4	
	Canard d'Amérique	0	0	0	0	0	
	Fuligule à collier	4	2	0	0	0	
	Fuligule milouinan	0	0	4000	0	0	
	Petit Fuligule	120	2	292	0	3	
	Sarcelle à ailes bleues	0	0	0	0	0	
	Sarcelle d'hiver	40	8	305	0	0	
	Garrot à œil d'or	20	16	52	41	2	
	Garrot d'Islande	2	0	0	0	5	
Sauvagine	Garrot sp.	17	4	198	28	9	
	Grand Harle	6	50	6	0	3	
	Harle huppé	139	83	15	32	157	
	Eider à duvet	692	319	14	918	10	
	Macreuse brune	50	4	0	1	3	
	Macreuse à bec jaune	2000	9	0	12	407	
	Macreuse à front blanc	1272	966	0	328	1077	
	Macreuse sp.	1755	127	0	150	792	
	Harelda kakawi	113	9	0	28	6	
	Canard plongeur spp.	12	3	0	2	4	
	Canard spp.	0	0	3	0	0	
	Total		6257	1612	5805	1550	2482

Tableau 4-3 Effectif maximal des oiseaux observés dans les ACOA lors des inventaires héliportés réalisés aux printemps 1992 et 1999 (suite)

Groupe	Espèce	Baie Sainte-Marguerite ¹	Pointe-Noire ²	Baie des Sept Îles ³		Secteur des plages ⁵	
				Zone d'étude	Total		
Oiseaux de rivage	Grand Chevalier	0	0	1	18	0	
	Pluvier spp.	0	0	0	5	0	
	Total	0	0	1	23	0	
Laridés	Goéland argenté	50	100	150	150	60	
	Goéland marin	12	4	117	117	10	
	Goéland sp.	10	84	0	20	12	
	Mouette tridactyle	0	0	0	0	0	
	Mouette spp.	0	0	0	0	0	
	Total	72	188	267	287	82	
Autres oiseaux aquatiques	Cormoran à aigrettes	52	140	2	9	45	
	Grand Héron	2	0	8	13	0	
	Fou de Bassan	1	0	0	0	0	
	Plongeon sp.	2	0	0	0	0	
	Guillemot à miroir	0	1	0	0	1	
	Petit Pingouin	0	0	0	0	0	
	Alcidés sp.	0	0	0	0	0	
		Total	57	141	10	22	46
	Total	6386	1943	6083	6293	5492	2610

1. ACOA 02090196 à 02090200.

2. ACOA 02090201 à 02090203.

3. ACOA 02090205 à 02090209, la zone d'étude comprend les ACOA 02090206 et 02090207.

4. ACOA 02090217 à 02090225.

5. ACOA 02090233 et 02090234. Les inventaires printaniers ont été réalisés en 1992 (27, 28 et 30 avril, 11, 12, 13 et 20 mai) et en 1999 (11 et 13 mai).

Source : Stéphane Guérin, MRNF, données non publiées.

De façon générale, les effectifs d'oiseaux aquatiques sont près de deux fois plus importants lors des migrations printanières qu'automnales et il s'agit principalement de fluctuations au niveau de la sauvagine. Les oiseaux de rivage sont également plus abondants au printemps qu'à l'automne alors que le nombre de laridés fluctuait peu. À l'automne, les regroupements de sauvagines sont principalement confinés à la baie des Sept Îles (tableau 4-2). Ils sont cependant moins abondants dans la zone d'étude qu'ailleurs dans la baie. Lors de la migration printanière, les effectifs de sauvagine demeurent constants dans la baie des Sept Îles alors qu'ils augmentent de façon importante dans les autres secteurs comparativement à l'automne (tableau 4-3). Cependant, les anatidés dans la baie sont majoritairement situés à proximité du littoral de la zone d'étude (entre les rivières Hall et des Rapides) au printemps. Alors que le canard noir domine à l'automne avec le harle huppé et les macreuses, le fuligule milouinan et les macreuses sont les espèces dominantes au printemps. À l'exception du harle huppé, les canards barboteurs sont majoritairement plus abondants dans la baie des Sept Îles qu'ailleurs alors que les canards de mer (macreuses, eiders, harelde kakawi) sont surtout présents dans les zones plus exposées (baie Sainte-Marguerite et secteur des plages). Chez les limicoles, à l'automne, les principales observations proviennent de la zone d'étude (tableau 4-2). Toutefois, il est important de noter que l'inventaire hélicoptéré n'était pas réalisé de manière à maximiser le dénombrement des oiseaux de rivage (synchronisation avec les marées de façon homogène dans toutes les ACOA).

À partir du début avril, la majorité des espèces coloniales nichant dans les îles de l'archipel se regroupent autour de celles-ci (Procéan, 1999). Ces attroupements donnent lieu à des rassemblements de mouettes tridactyles, de canards de diverses espèces, de cormorans à aigrettes, de petits pingouins, de guillemots marmette, de guillemots à miroir et de goélands argentés. Les marais situés à la pointe du Poste sont également fréquentés par les limicoles et la sauvagine durant cette période. Le goéland argenté, le goéland marin ainsi que le cormoran à aigrette demeurent plus longtemps dans le secteur de la baie, soit jusqu'en novembre (GENIVAR, 2003). La saison hivernale représente la période où la densité et la diversité des espèces aviaires sont les plus faibles. Seules les zones libres de glace à l'intérieur de l'archipel des Sept Îles accueillent des canards de mer, tels l'eider à duvet et l'harelde kakawi ainsi que certaines espèces de laridés, dont les goélands bourgmestres et arctiques (GENIVAR, 2003). Les sections suivantes présentent les données recueillies lors des inventaires en 2012 par GENIVAR, durant la période de nidification, pour la zone d'étude.

4.1.1 Richesse et abondance

Les inventaires hélicoptés des couples nicheurs et des couvées de la sauvagine réalisés par GENIVAR en 2012 ont permis d'identifier neuf espèces nicheuses dans la zone d'étude, dont huit lors de l'inventaire printanier. Le canard branchu a été répertorié uniquement lors de l'inventaire estival des couvées. En ce qui concerne la réalisation du premier survol, les données suggèrent qu'il y avait peu d'individus migrateurs au moment de l'inventaire (limite de quatre individus pour la codification des équivalents-couples) (tableau 4-4). En effet, la plupart des observations provenaient d'individus seuls ou en groupe de deux.

Tableau 4-4 Nombre d'observations selon la taille des groupes d'anatidés et de plongeurs huards observés lors de l'inventaire hélicopté du 24 mai 2012

Espèce	Taille des groupes (nombre d'observations)		
	1	2	5
Bernache du Canada	1	1	1
Canard colvert	2	1	0
Canard noir	7	3	0
Sarcelle d'hiver	1	0	0
Fuligule à collier	1	5	0
Garrot à œil d'or	2	3	0
Harle couronné	2	0	0
Plongeur huard	2	0	0

4.1.2 Reproduction

La nidification a été confirmée pour la bernache du Canada, le canard noir, la sarcelle d'hiver et le fuligule à collier (tableau 4-5). Un total de huit couvées a été dénombré sur les plans d'eau de la zone d'étude.

Tableau 4-5 Nombre de couvées par espèce selon la classe d'âge au cours de l'inventaire hélicopté du 25 juillet 2012

Espèce	Classe d'âge des couvées ¹							Total
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3	
Bernache du Canada	0	0	0	0	1	0	0	1
Canard noir	0	0	1	3	0	0	0	4
Sarcelle d'hiver	0	0	0	1	0	0	0	1
Fuligule à collier	0	1	0	1	0	0	0	2

1. Classe d'âge des couvées selon Gollop et Marshall (1954).

La bernache du Canada a été l'espèce nicheuse la plus hâtive dans la zone d'étude, débutant la ponte le 15 mai (tableau 4-6). À l'inverse, l'espèce la plus tardive a été le fuligule à collier.

Tableau 4-6 Chronologie du début de la ponte, du début de l'incubation et de l'éclosion dans la zone d'étude en 2012 selon les calculs de la rétrodatation¹

Espèce	Début de la ponte	Début de l'incubation ²	Éclosion
Bernache du Canada	15 mai	23 mai	19 juin
Canard noir	27 mai et 2 juin	5 et 11 juin	4 et 10 juillet
Sarcelle d'hiver	7 juin	16 juin	8 juillet
Fuligule à collier	7 et 13 juin	16 et 22 juin	12 et 18 juillet

À partir des calculs de la rétrodatation des couvées selon les valeurs standardisées de la chronologie de reproduction des espèces (Tecsult inc. 2007);

L'incubation débute lorsque l'ensemble des œufs a été pondu. La période de ponte varie de 5 à 18 jours en fonction de l'espèce.

4.1.3 Abondance de populations lors des deux inventaires

L'inventaire des couples nicheurs a permis de répertorier sept espèces de sauvagine en plus du plongeon huard (tableau 4-7). C'est donc 47 individus appartenant à la famille des anatidés qui ont été dénombrés. Le canard noir, le fuligule à collier et la bernache du Canada ont été les trois principales espèces observées.

Tableau 4-7 Effectif total de la population (par sexe et âge) recensé lors de l'inventaire hélicoptère des couples nicheurs le 24 mai 2012

Espèce	Nombre d'individus observés ¹				Total
	Mâle	Femelle	Adulte ind.	Caneton	
Bernache du Canada	0	0	8	0	8
Canard colvert	3	1	0	0	4
Canard noir	1	0	12	0	13
Sarcelle d'hiver	1	0	0	0	1
Total (c. barboteurs)	5	1	12	0	18
Fuligule à collier	6	5	0	0	11
Garrot à œil d'or	5	3	0	0	8
Harle couronné	1	0	1	0	2
Total (c. plongeurs)	12	8	1	0	21
Total (canards)	17	9	13	0	39
Total anatidés	17	9	21	0	47
Plongeon huard	0	0	2	0	2

Lors de l'inventaire des couvées du 25 juillet 2012, la bernache du Canada a été sans contredit l'espèce la plus abondante (tableau 4-8). Cependant, notons la présence de groupes de 8 et de 46 individus dans l'estuaire de la rivière des Rapides. Il s'agissait vraisemblablement d'individus en mue. Le fuligule à collier et le canard noir sont les deux espèces pour lesquelles le plus grand nombre de canetons a été dénombré.

Tableau 4-8 Effectif total de la population (par sexe et âge) recensé lors de l'inventaire des couvées

Espèce	Nombre d'individus observés ¹				
	Mâle	Femelle	Adulte ind.	Caneton	Total
Bernache du Canada	0	0	56	2	58
Canard noir	0	2	3	7	12
Canard branchu	2	1	0	0	3
Sarcelle d'hiver	0	1	0	4	5
C. barboteur sp.	0	0	2	0	2
Total (c. barboteurs)	2	4	5	11	22
Fuligule à collier	0	3	0	9	12
Harle couronné	0	1	0	0	1
Total (c. plongeurs)	0	4	0	9	13
Total (canards)	2	8	5	20	35
Total anatidés	2	8	61	22	93
Plongeon huard	0	0	1	0	1

Le tableau 4-9 présente les densités surfaciques pour la sauvagine et le plongeon huard (nb/25 km²) pour l'effectif total et les équivalents-couples. Le canard noir, le fuligule à collier et le garrot à œil d'or ont été les espèces les plus abondantes au niveau des équivalents-couples lors du premier inventaire. Le canard colvert et le garrot à œil d'or n'ont pas été observés lors du second inventaire alors qu'un couple de canard branchu a été vu lors de l'inventaire des couvées. Dans la zone d'étude, c'est donc 10,8 équivalents-couples/25 km² qui ont été répertoriés. À titre comparatif, la densité interpolée à partir des inventaires faits par le Service canadien de la Faune pour ce secteur varie de 6,3 à 12,5 équivalents-couples par 25 km² (Lemelin *et al.* 2004).

Tableau 4-9 : Densités surfacique (par 25 km²) de l'effectif total et des équivalents-couples lors des deux inventaires aériens

Espèce	Couples nicheurs		Couvées	
	ET ¹	É-C ²	ET	É-C
Bernache du Canada	2,9	0,7	21,2	0,4
Canard colvert	1,5	1,1	0,0	0,0
Canard noir	4,8	4,2	4,4	1,6
Canard branchu	0,0	0,0	1,1	0,7
Sarcelle d'hiver	0,4	0,4	1,8	0,0
C. barboteur sp.	0,0	0,0	0,7	0,0
Total (c. barboteurs)	6,7	5,7	8,0	2,3
Fuligule à collier	4,0	2,2	4,4	0,0
Garrot à œil d'or	2,9	1,8	0,0	0,0
Harle couronné	0,7	0,4	0,4	0,0
Total (c. plongeurs)	7,6	4,4	4,8	0,0
Total (canards)	14,3	10,1	12,8	2,3
Total anatidés	17,2	10,8	34,0	2,7
Plongeon huard	0,7	0,7	0,4	0,4

1. ET : effectif total.

2. É-C : équivalent-couple.

4.1.4 Autres espèces aquatiques

Lors de l'inventaire hélicoptéré des couples nicheurs de la sauvagine, une vingtaine de bécasseaux ont été observés en bordure du littoral à marée basse à environ 900 m à l'ouest de l'embouchure du ruisseau Clet. À la fin juillet, le survol hélicoptéré a permis de dénombrer 21 grands hérons en bordure du littoral ainsi qu'un individu supplémentaire dans le secteur du lac Gamache. Deux martins-pêcheurs d'Amérique ont également été aperçus au lac Roger ainsi que dans le secteur de la cellule est des résidus de flottation.

Les principales espèces fréquentant le milieu côtier en période de nidification ont été le goéland marin, le cormoran à aigrettes et l'eider à duvet (tableau 4-10). Le pluvier kildir a été la seule espèce de limicole observée en milieu côtier à cette période. Les densités observées dans la tourbière étaient peu élevées. Notons toutefois la présence du grand chevalier qui nichait probablement dans le secteur. Malgré la réalisation de points d'écoute en soirée en milieu côtier à trois endroits (carte 2-1), aucun râle jaune n'a été répertorié.

Tableau 4-10 Abondance des oiseaux aquatiques en milieu côtier et dans les tourbières

Espèce	Milieu côtier (nb/km de rive)		Tourbière (nb/ha)
	Moy.	É-T	
Goéland marin	43,91	75,69	0,00
Cormoran à aigrettes	43,88	67,18	0,00
Eider à duvet	26,94	46,65	0,00
Goéland argenté	3,64	5,61	0,00
Garrot à œil d'or	1,35	2,33	0,02
Grand héron	0,56	0,96	0,01
Canard noir	0,14	0,24	0,00
Goéland à bec cerclé	0,14	0,24	0,00
Pluvier kildir	0,14	0,24	0,00
Grand chevalier	0,00	0,00	0,01
Plongeon huard	0,00	0,00	0,01
Total	120,69	196,54	0,06

4.2 Oiseaux de proie

Au cours des différents inventaires au terrain, six espèces d'oiseaux de proie ont été dénombrées (tableau 4-11). En fait, cinq nids actifs de balbuzard pêcheur ont été trouvés en bordure de la baie des Sept Îles, dont trois étaient situés sur des pylônes

ou plateformes de nidification dans l'emprise de la ligne de transport d'électricité (carte 4-1). La proximité entre les nids témoigne de l'abondance de nourriture qui se trouve dans la baie des Sept Îles. Deux nids contenaient trois jeunes, deux autres en contenaient deux alors que le cinquième nid en contenait un.

Tableau 4-11 Observations d'oiseaux de proie adultes 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	8	5	0	5	5	0	5
Buse à queue rousse	3	0	0	0	0	3	3
Crécerelle d'Amérique	1	0	0	0	0	1	1
Faucon émerillon	1	0	0	0	0	1	1
Faucon pèlerin	1	0	0	0	0	0	0
Grand-duc d'Amérique	3	0	0	0	0	1	1
Total	17	5	0	5	5	6	11

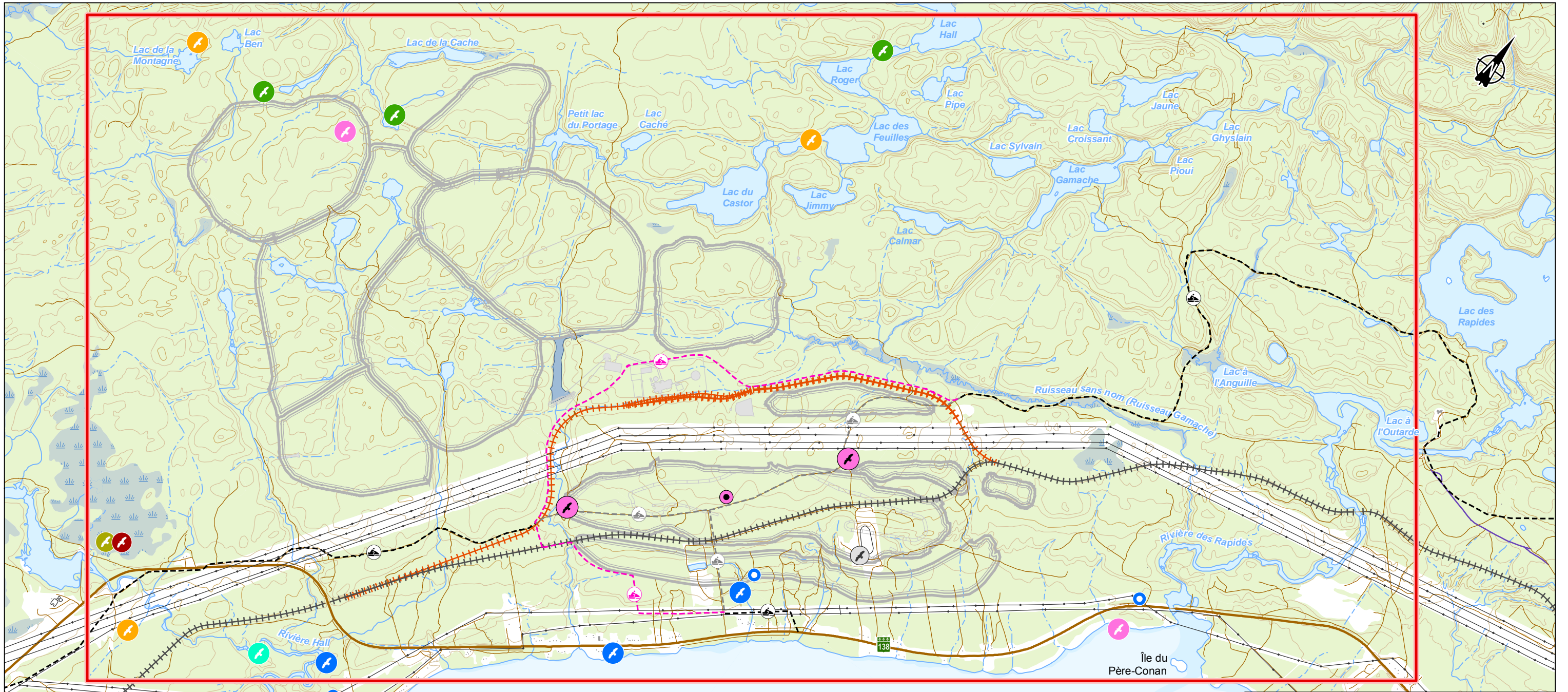
Par ailleurs, la distance observée entre les mentions de buse à queue rousse permet de conclure à la présence de trois couples nicheurs. Notons également la présence d'un couple de Grand-ducs d'Amérique, principalement observé dans le nord de la zone d'étude. L'espèce avait déjà occupé, en 2008, la plateforme de nidification destinée au balbuzard pêcheur située à proximité de la rivière des rapides. Le faucon pèlerin, une espèce à statut précaire, a été observé à une reprise le 25 juillet à proximité de l'embouchure de la rivière Hall. Il s'agissait vraisemblablement d'un individu en migration.

4.3 Oiseaux terrestres

Les inventaires de 2012 ont permis de répertorier 47 espèces d'oiseaux terrestres (annexe 4). En incluant les données de 2011, le nombre d'espèces grimpe à 58. La nidification a été confirmée pour 9 espèces, jugée probable pour 9 et possible pour 36 autres, alors que 4 espèces ont été observées dans des périodes ou habitats non propices à leur reproduction.

Les habitats où la densité a été la plus élevée sont les marécages, la sapinière à bouleau blanc et les tourbières (boisée et fen riverain) (tableau 4-12). La population totale d'oiseaux terrestres dans la zone d'étude est estimée entre 15 236 et 39 494 couples nicheurs. Notons qu'aucune estimation de population n'est fournie pour les fens riverains en raison de leur faible superficie sur le territoire et du fait que ce sont des habitats linéaires se trouvant entre la rive d'un lac et le milieu forestier. Les données de densité sont présentées à titre informatif.

Les sections suivantes présentent les abondances et densité d'oiseaux terrestres dans les différents types de milieux en combinant les données de 2011 et de 2012.



Baie des Sept Îles
Golfe du Saint-Laurent

Oiseaux de proie et espèces à statut précaire

- | | |
|---------------------------------------|--|
| Nid | Engoulevant d'Amérique* (GENIVAR, 2012) |
| Engoulevant d'Amérique* (ROCHE, 2011) | |
| Observations | Faucon émerillon (GENIVAR, 2012) |
| Balbuzard pêcheur (GENIVAR, 2012) | Faucon pèlerin* (GENIVAR, 2012) |
| Buse à queue rousse (GENIVAR, 2012) | Grand-duc d'Amérique (GENIVAR, 2012) |
| Crécerelle d'Amérique (GENIVAR, 2012) | Moucherolle à côtés olive* (ROCHE, 2011) |

Infrastructures et aménagements projetés (Mine Arnaud)

- Infrastructures minières
- Route d'accès au site
- Voie ferrée relocalisée
- Sentier de motoneige relocalisé

Infrastructures existantes

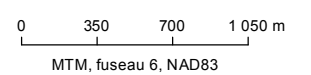
- Route principale
- Route secondaire
- Voie ferrée
- Sentier de motoneige
- Sentier de motoneige à relocaliser
- Ligne de transport d'énergie

Topographie (équidistance : 10 mètres)

- Courbe de niveau maîtresse
- Courbe de niveau intermédiaire
- Autres**
- Zone d'étude
- Tourbière

Mine Arnaud
Projet minier Arnaud
Rapport sectoriel
Faune aviaire

Carte 4-1
Localisation des nids et des observations
d'oiseaux de proie et des espèces à statut précaire



Sources :
BDTQ : 1:20 000, feuillets 22J01-200-0201, 22J02-200-0202, 22J07-200-0102 et 22J08-200-0101, MRNF, 2007
SIEF, 1:20 000, feuillets 22J01-NO, 22J02-NE, 22J07-SE et 22J08-SO, MRNF, 2008 et 2010
Inventaires : GENIVAR, juin et juillet 2012
Fichier : 121_17926_RSFA_c4_1_observ_121114.mxd

NOVEMBRE 2012

* Espèces à statut précaire

4.3.1 Pessières fermée et ouverte

La pessière fermée était fréquentée par 30 espèces. Les principales espèces ont été le roitelet à couronne rubis, la paruline à tête cendrée et le bruant à gorge blanche (tableau 4-13). La pessière ouverte, quant à elle, était fréquentée par 27 espèces. Les espèces les plus abondantes ont été le bruant à gorge blanche, le junco ardoisé, la paruline à joues grises et le roitelet à couronne rubis (tableau 4-14). Même s'il s'agit de pessières à mousses, on observe quelques distinctions entre les milieux plus ouverts et ceux qui sont plus fermés. Notamment, le bruant à gorge blanche est beaucoup plus abondant dans les pessières ouvertes alors que plusieurs parulines y sont moins abondantes. De plus, le roitelet à couronne dorée est presque absent des pessières ouvertes.

Tableau 4-12 Estimation de l'abondance et de la densité moyenne ainsi que de la taille de populations d'oiseaux terrestres dans la zone d'étude

Habitat	IPA ¹ (ÉC ³)		DRL ² (ÉC/ha)		Superficie (ha)	Population estimée (ÉC)		
	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.		Minimum	Moyenne	Maximum
Pessière fermée	9,8	3,9	4,2	1,7	1 645,3	4 113	6 910	9 707
Pessière ouverte	9,8	3,9	4,1	1,5	1 821,5	4 736	7 468	10 200
Sapinière fermée	8,1	3,0	4,4	2,2	1 586,5	3 490	6 981	10 471
Sapinière à bouleau blanc	10,7	4,5	5,2	2,0	196,9	630	1 024	1 418
Régénération/friche	12,6	5,8	3,7	2,2	407,5	611	1 508	2 404
Marécage	14,3	5,3	5,4	3,7	149,2	254	806	1 358
Tourbière boisée	12,0	5,1	5,2	2,2	286,6	860	1 490	2 121
Tourbière (fen riverain) ⁴	9,0	2,5	4,8	1,3	N/D	N/D	N/D	N/D
Total					6 093,4	14 694	26 186	37 679

N/D : non déterminé;

1. PA : indice ponctuel d'abondance;

2. DRL : dénombrement à rayon limité;

3. ÉC : équivalent-couple.

4. Aucune estimation de population n'est associée aux fens riverains car les superficies sont soit associées aux tourbières boisées ou aux peuplements forestiers adjacents aux lacs en question;

Tableau 4-13 Abondance des oiseaux terrestres dans la pessière fermée pour les données recueillies en 2012 (n = 26) ainsi que les données des deux années combinées (n = 38)

Espèce	GENIVAR (2012)					Données combinées				
	DRL			IPA		DRL			IPA	
	Moy.	É.-T.	Constance	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Constance	Moy.	É.-T.
Roitelet à couronne rubis	0,57	0,39	0,81	1,27	0,72	0,57	0,47	0,71	1,13	0,70
Paruline à tête cendrée	0,61	0,32	0,92	1,12	0,52	0,52	0,43	0,71	1,16	0,64
Bruant à gorge blanche	0,48	0,44	0,62	1,35	0,85	0,50	0,49	0,58	1,47	0,90
Paruline à croupion jaune	0,33	0,36	0,50	0,65	0,69	0,42	0,47	0,53	0,66	0,64
Paruline obscure	0,33	0,46	0,42	0,58	0,81	0,32	0,49	0,37	0,68	0,84
Junco ardoisé	0,36	0,37	0,54	0,79	0,67	0,31	0,41	0,42	0,72	0,70
Paruline à joues grises	0,39	0,38	0,58	0,69	0,68	0,27	0,37	0,39	0,68	0,70
Grive à dos olive	0,23	0,36	0,35	0,85	0,89	0,22	0,34	0,34	0,86	0,84
Roitelet à couronne dorée	0,20	0,27	0,35	0,35	0,49	0,18	0,31	0,29	0,28	0,45
Sittelle à poitrine rousse	0,12	0,20	0,31	0,21	0,35	0,18	0,33	0,32	0,28	0,40
Paruline à poitrine baie	0,13	0,24	0,23	0,23	0,43	0,16	0,34	0,21	0,24	0,43
Paruline à gorge noire	0,20	0,36	0,27	0,35	0,63	0,13	0,31	0,18	0,29	0,57
Mésange à tête brune	0,08	0,25	0,12	0,13	0,44	0,10	0,30	0,13	0,14	0,40
Moucherolle à ventre jaune	0,02	0,11	0,04	0,04	0,20	0,08	0,30	0,08	0,13	0,34
Grive solitaire	0,09	0,26	0,12	0,38	0,64	0,06	0,22	0,08	0,29	0,57
Troglodyte des forêts	0,07	0,18	0,12	0,15	0,46	0,04	0,15	0,08	0,11	0,39
Mésangeai du Canada	0,03	0,12	0,08	0,06	0,22	0,04	0,14	0,08	0,05	0,19
Roselin pourpré	0,03	0,12	0,08	0,06	0,22	0,02	0,10	0,05	0,09	0,26
Paruline à couronne rousse	0,02	0,11	0,04	0,04	0,20	0,01	0,09	0,03	0,03	0,16
Grimpereau brun	0,02	0,08	0,08	0,04	0,14	0,01	0,06	0,05	0,03	0,11
Bec-croisé bifascié	0,02	0,11	0,04	0,04	0,20	0,01	0,09	0,03	0,12	0,27
Tarin des pins	0,02	0,11	0,04	0,04	0,20	0,01	0,09	0,03	0,12	0,27
Viréo à tête bleue	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,27
Merle d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,02	0,10	0,00	0,00	0,00	0,04	0,18
Jaseur d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,16
Moucherolle des aulnes	0,00	0,00	0,00	0,04	0,20	0,00	0,00	0,00	0,03	0,16
Paruline tigrée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,16
Pic flamboyant	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,16
Viréo aux yeux rouges	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,16
Mésange à tête noire	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08
Total	4,33	1,61	N/A	9,46	2,96	4,20	1,66	N/A	9,82	3,36

Tableau 4-14 Abondance des oiseaux terrestres dans la pessière ouverte pour les données recueillies en 2012 (n = 28) ainsi que pour les deux années combinées (n = 41)

Espèce	GENIVAR (2012)					Données combinées				
	DRL			IPA		DRL			IPA	
	Moy.	É.-T.	Constance	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Constance	Moy.	É.-T.
Bruant à gorge blanche	0,95	0,61	1,11	2,46	1,08	0,96	0,65	0,83	2,21	1,08
Junco ardoisé	0,43	0,41	0,64	0,98	0,66	0,48	0,50	0,59	0,96	0,65
Paruline à joues grises	0,53	0,49	0,64	1,04	0,88	0,48	0,52	0,54	0,98	0,79
Roitelet à couronne rubis	0,57	0,31	0,86	1,36	0,73	0,46	0,40	0,66	1,21	0,72
Paruline à tête cendrée	0,53	0,38	0,75	0,96	0,64	0,42	0,43	0,56	0,93	0,72
Paruline à croupion jaune	0,41	0,47	0,54	0,84	0,87	0,35	0,47	0,41	0,74	0,78
Paruline obscure	0,18	0,35	0,25	0,36	0,62	0,23	0,42	0,27	0,51	0,71
Moucherolle à ventre jaune	0,04	0,15	0,07	0,07	0,26	0,18	0,43	0,17	0,27	0,45
Grive à dos olive	0,13	0,28	0,21	0,55	0,76	0,15	0,35	0,20	0,60	0,82
Paruline à gorge noire	0,08	0,25	0,11	0,14	0,45	0,06	0,21	0,07	0,10	0,37
Troglodyte des forêts	0,08	0,20	0,14	0,29	0,53	0,06	0,17	0,10	0,29	0,56
Sittelle à poitrine rousse	0,07	0,17	0,18	0,13	0,29	0,06	0,17	0,15	0,12	0,29
Grive solitaire	0,04	0,15	0,07	0,39	0,69	0,06	0,23	0,07	0,37	0,66
Mésange à tête brune	0,02	0,07	0,07	0,04	0,13	0,04	0,21	0,07	0,05	0,19
Moucherolle des aulnes	0,04	0,15	0,07	0,07	0,26	0,03	0,12	0,05	0,05	0,22
Bruant de Lincoln	0,02	0,11	0,04	0,07	0,26	0,01	0,09	0,02	0,05	0,22
Mésangeai du Canada	0,02	0,07	0,07	0,04	0,13	0,01	0,06	0,05	0,02	0,11
Tarin des pins	0,01	0,05	0,04	0,02	0,09	0,01	0,04	0,02	0,10	0,20
Bec-croisé bifascié	0,01	0,05	0,04	0,02	0,09	0,01	0,04	0,02	0,05	0,15
Roitelet à couronne dorée	0,02	0,11	0,04	0,04	0,19	0,01	0,09	0,02	0,02	0,16
Roselin pourpré	0,02	0,07	0,07	0,04	0,13	0,01	0,06	0,05	0,02	0,11
Pic à dos noir	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,35
Grimpereau brun	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,16
Paruline masquée	0,00	0,00	0,00	0,04	0,19	0,00	0,00	0,00	0,02	0,16
Paruline à poitrine baie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,16
Pic flamboyant	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,16
Viréo aux yeux rouges	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,16
Total	4,20	1,44	N/A	9,93	2,79	4,10	1,54	N/A	9,84	3,88

4.3.2 Sapinières fermée et à bouleau blanc

Les sapinières fermées dans la zone d'étude sont principalement composées de sapin avec un degré variable d'épinette noire et parfois quelques bouleaux blancs. La sapinière à bouleau blanc est un habitat de forêt mélangée à dominance résineuse. Dans les deux types d'habitats, la paruline à tête cendrée, la grive à dos olive et la paruline à poitrine baie sont les principales espèces (tableaux 4-15 et 4-16). Par contre, les densités sont plus élevées dans la sapinière à bouleau blanc, ce qui est généralement le cas dans les peuplements mélangés. Contrairement aux pessières où la mésange à tête brune était observée, dans les sapinières, c'est la mésange à tête noire qui a été répertoriée. L'abondance des parulines à poitrine baie, tigrée et obscure dans ces habitats est probablement reliée à la présence de la tordeuse du bourgeon d'épinette.

4.3.3 Milieus en régénération/friche

Relativement peu d'espèces étaient présentes dans les habitats en régénération et les friches (tableau 4-17). Il est important de mentionner également que ces habitats sont peu présents sur le territoire. Dans les cas des emprises de transport d'électricité, ceux-ci font l'objet de travaux périodiques de maîtrise de la végétation. Notons la présence du moucherolle des aulnes qui est une espèce associée aux habitats arbustifs.

4.3.3 Marécages

Tel que mentionné par Roche (2012), ces habitats sont situés en bordure de ruisseaux, sont de faible superficie et sont adjacents à des peuplements forestiers principalement composés de sapin. Aucune autre station n'a été inventoriée dans ce type d'habitat en 2012. Par contre, les écarts-types ont été ajoutés aux valeurs moyennes tout comme les données de l'indice ponctuel d'abondance (tableau 4-18).

4.3.4 Fens riverains et tourbières ombrotrophes

On retrouve quelques fens riverains dans la zone d'étude en bordure de certains lacs. Ces habitats sont très restreints en termes de superficie et de répartition et la composition aviaire est très similaire à celle des pessières qui sont situées tout près et des tourbières boisées (tableau 4-19). Concernant les tourbières boisées, on y retrouve une abondance et une diversité élevée d'oiseaux (tableau 4-20). Le bruant de Lincoln, une espèce typique des tourbières de la Côte-Nord, est plus abondant dans ce type d'habitat que dans les autres milieux où il a été répertorié.

La grande tourbière située à l'ouest de la zone d'étude en bordure de la rivière Hall a été entièrement parcourue. Un total de 21 espèces y a été observé (tableau 4-21). La densité observée dans cette tourbière (0,62 oiseau/ha) est beaucoup plus faible que ce qui a été vu dans les tourbières boisées (5,18 oiseaux/ha). Ceci peut s'expliquer par le fait que les tourbières boisées échantillonnées à l'aide des stations d'écoute étaient de plus faible superficie et situées à proximité de peuplements forestiers, ce qui crée plus de diversité au niveau des habitats.

4.3.4 Milieu côtier

Le milieu côtier dans la zone d'étude est caractérisé par une batture de largeur variable où l'on retrouve en rive des plantes herbacées et des arbustes (aulnes et saules). Les trois transects parcourus ont permis de dénombrier près de 6 oiseaux par kilomètre de rivage (tableau 4-21). Les espèces les plus abondantes étaient la grive solitaire, le bruant à gorge blanche, la paruline à croupion jaune et la paruline tigrée. L'engoulevent d'Amérique, une espèce à statut précaire, a été observé en vol. D'autres espèces moins communes dans la zone d'étude, comme le bruant des marais et le quiscale bronzé, ont été observées dans ce milieu. Aucun bruant de Nelson, une espèce à statut précaire, n'a été observé lors des inventaires.

Tableau 4-15 Abondance des oiseaux terrestres dans la sapinière fermée pour les données recueillies en 2012 (n = 14) ainsi que pour les deux années combinées (n = 31)

Espèce	GENIVAR (2012)					Données combinées				
	DRL			IPA		DRL			IPA	
	Moy.	É.-T.	Constance	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Constance	Moy.	É.-T.
Paruline à tête cendrée	0,61	0,47	0,79	1,07	0,83	0,77	0,64	0,71	1,00	0,82
Paruline à poitrine baie	0,44	0,45	0,57	0,79	0,80	0,55	0,65	0,52	0,66	0,70
Grive à dos olive	0,20	0,36	0,29	1,14	0,77	0,50	0,64	0,48	1,18	0,93
Sittelle à poitrine rousse	0,16	0,24	0,36	0,29	0,43	0,32	0,42	0,45	0,34	0,42
Roitelet à couronne rubis	0,24	0,29	0,43	0,64	0,63	0,31	0,58	0,32	0,52	0,63
Paruline obscure	0,12	0,24	0,21	0,21	0,43	0,30	0,51	0,29	0,52	0,68
Paruline à gorge noire	0,32	0,48	0,43	0,64	0,93	0,27	0,49	0,29	0,55	0,72
Roitelet à couronne dorée	0,24	0,37	0,36	0,43	0,65	0,27	0,47	0,29	0,32	0,54
Paruline à croupion jaune	0,32	0,37	0,50	0,64	0,74	0,21	0,36	0,29	0,37	0,61
Bruant à gorge blanche	0,12	0,24	0,21	0,43	0,65	0,14	0,31	0,19	0,71	0,79
Troglodyte des forêts	0,12	0,33	0,14	0,29	0,61	0,14	0,38	0,13	0,32	0,54
Junco ardoisé	0,04	0,15	0,07	0,21	0,43	0,14	0,39	0,13	0,29	0,53
Paruline à joues grises	0,16	0,35	0,21	0,29	0,61	0,11	0,32	0,13	0,19	0,48
Moucherolle à ventre jaune	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,32	0,06	0,10	0,30
Mésange à tête brune	0,04	0,10	0,14	0,07	0,18	0,08	0,26	0,13	0,08	0,23
Paruline tigrée	0,04	0,15	0,07	0,07	0,27	0,06	0,25	0,06	0,06	0,25
Pic à dos noir	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,23	0,03	0,06	0,25
Tarin des pins	0,06	0,16	0,14	0,11	0,29	0,03	0,11	0,06	0,15	0,29
Mésange à tête noire	0,06	0,23	0,07	0,11	0,40	0,03	0,15	0,03	0,05	0,27
Viréo à tête bleue	0,04	0,15	0,07	0,07	0,27	0,02	0,10	0,03	0,13	0,34
Roselin pourpré	0,04	0,10	0,14	0,07	0,18	0,02	0,07	0,06	0,06	0,21
Bec-croisé bifascié	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,31
Merle d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,30
Viréo de Philadelphie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,25
Grive solitaire	0,00	0,00	0,00	0,14	0,36	0,00	0,00	0,00	0,06	0,25
Moucherolle des aulnes	0,00	0,00	0,00	0,07	0,27	0,00	0,00	0,00	0,03	0,18
Tourterelle triste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,18
Total	3,40	1,04	N/A	7,79	1,40	4,39	2,20	N/A	8,06	3,00

Tableau 4-16 Abondance des oiseaux terrestres dans la sapinière à bouleau blanc pour les données recueillies en 2012 (n = 1) ainsi que pour les deux années combinées (n = 11)

Espèce	GENIVAR (2012)					Données combinées				
	DRL			IPA		DRL			IPA	
	Moy.	É.-T.	Constance	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Constance	Moy.	É.-T.
Paruline à tête cendrée	1,13	N/A	N/A	3,00	N/A	1,03	0,95	0,64	1,55	1,13
Grive à dos olive	0,00	N/A	N/A	1,00	N/A	0,75	0,85	0,55	1,82	1,33
Paruline à poitrine baie	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,58	0,88	0,36	0,55	0,82
Bruant à gorge blanche	0,57	N/A	N/A	1,00	N/A	0,40	0,59	0,36	1,36	0,92
Paruline tigrée	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,35	0,59	0,27	0,27	0,47
Paruline obscure	0,57	N/A	N/A	1,00	N/A	0,28	0,52	0,27	0,82	0,75
Paruline flamboyante	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,23	0,52	0,18	0,36	0,50
Roitelet à couronne rubis	1,13	N/A	N/A	3,00	N/A	0,22	0,49	0,18	0,36	0,92
Merle d'Amérique	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,17	0,41	0,18	0,36	0,45
Mésange à tête noire	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,17	0,41	0,18	0,23	0,41
Paruline à joues grises	1,70	N/A	N/A	3,00	N/A	0,15	0,51	0,09	0,27	0,90
Paruline à gorge noire	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,12	0,38	0,09	0,64	0,67
Bruant fauve	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,12	0,38	0,09	0,27	0,47
Virée de Philadelphie	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,12	0,38	0,09	0,27	0,47
Viréo à tête bleue	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,12	0,38	0,09	0,18	0,40
Viréo aux yeux rouges	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,12	0,38	0,09	0,18	0,40
Junco ardoisé	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,12	0,38	0,09	0,09	0,30
Paruline noir et blanc	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,12	0,38	0,09	0,09	0,30
Troglodyte des forêts	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,00	0,00	0,00	0,55	0,69
Roselin pourpré	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,00	0,00	0,00	0,18	0,40
Grive solitaire	0,00	N/A	N/A	1,00	N/A	0,00	0,00	0,00	0,09	0,30
Paruline des ruisseaux	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,00	0,00	0,00	0,09	0,30
Jaseur d'Amérique	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,00	0,00	0,00	0,05	0,15
Gros-bec errant	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,00	0,00	0,00	0,05	0,15
Tarin des pins	0,00	N/A	N/A	0,00	N/A	0,00	0,00	0,00	0,05	0,15
Total	5,09	N/A	N/A	13,00	N/A	5,15	2,02	N/A	10,7	4,53

Tableau 4-17 Abondance des oiseaux terrestres dans les milieux en régénération/friche pour les données recueillies en 2011 (n = 5)

Espèce	DRL			IPA	
	Moy.	É.-T.	Constance	Moy.	É.-T.
Bruant à gorge blanche	1,27	0,90	0,80	3,20	2,17
Bruant de Lincoln	0,89	0,85	0,60	1,30	1,48
Moucherolle des aulnes	0,51	1,14	0,20	0,80	1,30
Viréo de Philadelphie	0,51	0,70	0,40	0,80	1,30
Paruline à tête cendrée	0,25	0,57	0,20	1,60	0,55
Merle d'Amérique	0,25	0,35	0,40	0,60	0,42
Grive à dos olive	0,0	0,0	0,00	1,20	1,10
Paruline obscure	0,0	0,0	0,00	1,00	0,71
Roitelet à couronne rubis	0,0	0,0	0,00	0,40	0,55
Grive solitaire	0,0	0,0	0,00	0,20	0,45
Moucherolle à côtés olive	0,0	0,0	0,00	0,20	0,45
Bruant fauve	0,0	0,0	0,00	0,20	0,45
Paruline des ruisseaux	0,0	0,0	0,00	0,20	0,45
Roitelet à couronne dorée	0,0	0,0	0,00	0,20	0,45
Tourterelle triste	0,0	0,0	0,00	0,20	0,45
Viréo à tête bleue	0,0	0,0	0,00	0,20	0,45
Tarin des pins	0,0	0,0	0,00	0,20	0,27
Paruline à croupion jaune	0,0	0,0	0,00	0,10	0,22
Total	3,69	2,18	N/A	12,60	5,77

Tableau 4-18 Abondance des oiseaux terrestres dans les marécages pour les données recueillies en 2011 (n = 5)

Espèce	DRL			IPA	
	Moy.	É.-T.	Constance	Moy.	É.-T.
Bruant à gorge blanche	1,40	1,59	0,60	2,50	1,66
Grive à dos olive	0,64	0,90	0,40	1,90	1,24
Paruline à tête cendrée	0,51	0,70	0,40	1,60	0,55
Moucherolle des aulnes	0,51	1,14	0,20	0,40	0,89
Paruline obscure	0,38	0,57	0,40	1,90	1,60
Roitelet à couronne rubis	0,38	0,57	0,40	1,30	0,45
Bruant de Lincoln	0,25	0,57	0,20	0,20	0,45
Jaseur d'Amérique	0,25	0,57	0,20	0,20	0,45
Paruline à croupion jaune	0,25	0,57	0,20	0,40	0,55
Paruline à gorge noire	0,25	0,57	0,20	0,60	0,89
Paruline à poitrine baie	0,25	0,57	0,20	0,20	0,45
Pic à dos noir	0,25	0,57	0,20	0,20	0,45
Viréo à tête bleue	0,00	0,00	0,00	0,40	0,55
Viréo de Philadelphie	0,00	0,00	0,00	0,40	0,89
Grimpereau brun	0,00	0,00	0,00	0,20	0,45
Grive solitaire	0,00	0,00	0,00	0,20	0,45
Merle d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,20	0,45
Moucherolle à ventre jaune	0,00	0,00	0,00	0,20	0,45
Paruline à joues grises	0,00	0,00	0,00	0,20	0,45
Paruline masquée	0,00	0,00	0,00	0,20	0,45
Roselin pourpré	0,00	0,00	0,00	0,20	0,45
Tarin des pins	0,00	0,00	0,00	0,20	0,27
Troglodyte des forêts	0,00	0,00	0,00	0,20	0,45
Sittelle à poitrine rousse	0,00	0,00	0,00	0,10	0,22
Mésange à tête brune	0,00	0,00	0,00	0,10	0,22
Bec-croisé bifascié	0,00	0,00	0,00	0,10	0,22
Total	5,35	3,67	N/A	14,30	5,25

Tableau 4-19 Abondance des oiseaux terrestres dans les fens riverains pour les données recueillies en 2012 (n = 3)

Espèce	DRL			IPA	
	Moyenne	É-T.	Constance	Moyenne	É-T.
Paruline à tête cendrée	1,13	0,57	1,00	2,00	1,00
Bruant à gorge blanche	0,75	0,33	1,00	1,33	0,58
Junco ardoisé	0,38	0,33	0,67	1,00	0,00
Paruline obscure	0,38	0,65	0,33	0,67	1,15
Roitelet à couronne rubis	0,38	0,33	0,67	0,67	0,58
Grive à dos olive	0,28	0,28	0,67	0,50	0,50
Grive solitaire	0,19	0,16	0,67	0,33	0,29
Sittelle à poitrine rousse	0,19	0,33	0,33	0,50	0,87
Paruline à croupion jaune	0,19	0,33	0,33	0,33	0,58
Paruline à joues grises	0,19	0,33	0,33	0,33	0,58
Paruline noir et blanc	0,19	0,33	0,33	0,33	0,58
Paruline des ruisseaux	0,19	0,33	0,33	0,33	0,58
Roitelet à couronne dorée	0,19	0,33	0,33	0,33	0,58
Troglodyte des forêts	0,19	0,33	0,33	0,33	0,58
Total	4,81	1,30	N/A	9,00	2,50

Tableau 4-20 Abondance des oiseaux terrestres dans les tourbières boisées pour les données recueillies en 2012 (n = 3) ainsi que pour les deux années combinées (n = 10)

Espèce	GENIVAR (2012)						Données combinées					
	DRL			IPA			DRL			IPA		
	Moy.	É.-T.	Constance	Moy.	É.-T.		Moy.	É.-T.	Constance	Moy.	É.-T.	
Bruant à gorge blanche	1,32	0,86	2,00	3,33	0,58		1,22	0,75	0,90	2,30	0,86	
Paruline à tête cendrée	0,57	0,00	1,00	1,00	0,00		0,81	0,80	0,70	1,30	0,82	
Paruline obscure	0,57	0,57	0,67	1,00	1,00		0,68	1,05	0,40	1,80	1,48	
Grive à dos olive	0,00	0,00	0,00	0,67	0,58		0,32	0,54	0,30	1,45	1,26	
Paruline à croupion jaune	0,38	0,33	0,67	0,67	0,58		0,24	0,43	0,30	0,30	0,48	
Grive solitaire	0,28	0,28	0,67	1,17	1,26		0,21	0,42	0,30	0,55	0,83	
Roitelet à couronne rubis	0,38	0,33	0,67	1,00	1,00		0,18	0,29	0,30	0,85	0,82	
Paruline à joues grises	0,19	0,33	0,33	0,33	0,58		0,18	0,42	0,20	0,40	0,52	
Bruant de Lincoln	0,19	0,33	0,33	0,33	0,58		0,18	0,42	0,20	0,30	0,48	
Troglodyte des forêts	0,19	0,33	0,33	0,33	0,58		0,18	0,42	0,20	0,40	0,70	
Moucherolle à ventre jaune	0,19	0,33	0,33	0,33	0,58		0,18	0,42	0,20	0,20	0,42	
Junco ardoisé	0,47	0,16	1,00	1,17	0,76		0,14	0,24	0,30	0,35	0,67	
Viréo à tête bleue	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,13	0,40	0,10	0,50	0,53	
Moucherolle des aulnes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,13	0,40	0,10	0,10	0,32	
Roitelet à couronne dorée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,13	0,40	0,10	0,10	0,32	
Paruline masquée	0,38	0,65	0,33	0,67	1,15		0,11	0,36	0,10	0,30	0,67	
Sittelle à poitrine rousse	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,06	0,20	0,10	0,25	0,42	
Mésangeai du Canada	0,19	0,33	0,33	0,33	0,58		0,06	0,18	0,10	0,10	0,32	
Roselin pourpré	0,09	0,16	0,33	0,17	0,29		0,03	0,09	0,10	0,05	0,16	
Paruline à gorge noire	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,30	0,48	
Paruline à poitrine baie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,10	0,32	
Total	5,38	1,30	N/A	12,50	3,04		5,18	2,19	N/A	12,00	5,10	

Tableau 4-21 Abondance des oiseaux terrestres dans les milieux côtiers (n = 3) et les tourbières (n = 1) pour les données recueillies en 2012

Espèce	Milieu côtier (nb/km de rive)		Tourbière (nb/ha)
	Moy.	É-T	
Grive solitaire	0,88	1,03	0,02
Bruant à gorge blanche	0,67	1,17	0,08
Paruline à croupion jaune	0,67	1,17	0,00
Paruline tigrée	0,67	1,17	0,00
Paruline masquée	0,42	0,72	0,06
Tourterelle triste	0,42	0,72	0,00
Moucherolle des aulnes	0,35	0,32	0,01
Corneille d'Amérique	0,28	0,48	0,00
Quiscale bronzé	0,28	0,48	0,00
Paruline à tête cendrée	0,21	0,36	0,04
Engoulevent d'Amérique	0,21	0,36	0,00
Bruant des marais	0,21	0,36	0,00
Bruant des prés	0,21	0,36	0,06
Bruant chanteur	0,14	0,24	0,00
Hirondelle bicolore	0,14	0,24	0,00
Viréo de Philadelphie	0,14	0,24	0,00
Paruline à joues grises	0,00	0,00	0,04
Jaseur d'Amérique	0,00	0,00	0,04
Junco ardoisé	0,00	0,00	0,04
Roitelet à couronne rubis	0,00	0,00	0,04
Bruant de Lincoln	0,00	0,00	0,04
Gros-bec errant	0,00	0,00	0,01
Grand corbeau	0,00	0,00	0,01
Grive à dos olive	0,00	0,00	0,01
Paruline à couronne rousse	0,00	0,00	0,02
Paruline obscure	0,00	0,00	0,02
Paruline couronnée	0,00	0,00	0,01
Moucherolle tchébec	0,00	0,00	0,01
Merle d'Amérique	0,00	0,00	0,01
Tarin des pins	0,00	0,00	0,01
Troglodyte des forêts	0,00	0,00	0,01
Total	5,89	1,91	0,62

5. ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LES OISEAUX

Le projet minier Arnaud engendrera une perte d'habitat totale de 15,38 km² (1 538 ha) selon les calculs effectués par GENIVAR en novembre. Cette estimation prend en compte les modifications au projet apportées depuis le dépôt de l'étude d'impact, soit la butte-écran au sud de la fosse et la sélection de la variante ouest d'accès au site.

5.1 Sauvagine et autres espèces aquatiques

En fonction des densités de sauvagine et de plongeon huard observées au terrain, il est estimé que sept couples nicheurs seront affectés (tableau 5-1). Toutefois, puisque les aménagements proposés ne sont pas situés dans les secteurs où il y a le plus de plans d'eau, le nombre de couples observés au printemps 2012 sur les lacs qui seront impactés est de quatre. Lors du second inventaire, un plongeon huard, un harle couronné et une couvée de sarcelle d'hiver ont été dénotés dans la zone d'impact. En phase de construction, en plus des impacts directs associés aux pertes d'habitat, des impacts indirects sont également possibles en périphérie des zones impactées. Il s'agit principalement du dérangement lié aux travaux d'excavation et de dynamitage ainsi qu'à la circulation de la machinerie. En phase d'exploitation, les activités quotidiennes d'opération de la mine peuvent également causer du dérangement. Toutefois, on retrouve peu de milieux aquatiques dans les environs immédiats de la mine et des installations connexes. Le parc à résidus et le bassin d'accumulation peuvent représenter des endroits utilisés par la sauvagine en raison de la présence d'eau. Il est peu probable qu'ils soient utilisés pour la nidification en raison de l'absence de végétation en périphérie de ceux-ci. L'utilisation qui en sera faite devrait donc être de courte durée, ce qui réduit la durée d'exposition de ce groupe faunique. Par ailleurs, l'exploitation d'une mine d'apatite nécessite l'utilisation de peu de réactifs chimiques. Ces produits sont l'amidon de blé, l'huile de soya et l'hydroxyde de sodium (NaOH) (Roche, 2012). Ces réactifs sont biodégradables. Dans le bassin d'accumulation, il y aura une forte dilution en provenance des eaux de ruissellement et d'exhaure. Aucun impact n'est donc anticipé pour la faune aviaire qui fréquentera ces milieux.

5.2 Oiseaux de proie

L'ensemble des 11 couples nicheurs d'oiseaux de proie présents dans la zone d'étude est susceptible d'être affecté par le projet, que ce soit via la perte d'habitat de nidification et d'alimentation ou via le dérangement occasionné par les activités de la mine en période d'exploitation (bruit et poussière). Le projet de la mine Arnaud

entraînera la perte d'un nid de balbuzard pêcheur situé dans la zone d'aménagement de la butte-écran (carte 4-1). Les autres nids actifs de balbuzard pêcheur se trouvent à plus de 2 km de la fosse et ne devraient pas subir de dérangement associé au bruit et à la poussière. Leur zone d'alimentation est majoritairement concentrée dans la baie des Sept Îles. Pour les espèces forestières comme la buse à queue rousse, la crécerelle d'Amérique, le faucon émerillon et le grand-duc d'Amérique, le projet entraînera un déplacement de leur territoire puisque ceux-ci y utilisaient le milieu forestier. La restauration progressive permettra à ces espèces d'utiliser graduellement les habitats restaurés. À la fin de la restauration, lorsque les habitats forestiers auront été recréés, l'ensemble de ces espèces pourra utiliser le secteur de nouveau.

Tableau 5-1 Nombre de couples nicheurs de sauvagine et de plongeon huard affectés par le projet de la mine Arnaud

Espèce	Densité (ÉC/25 km ²)	Nombre de couples nicheurs affectés	
		Estimé	Observé
Bernache du Canada	0,7	0,5	-
Canard colvert	1,1	0,7	2
Canard noir	4,2	2,6	-
Sarcelle d'hiver	0,4	0,2	1
Total (c. barboteurs)	5,7	3,5	3
Fuligule à collier	2,2	1,4	1
Garrot à œil d'or	1,8	1,1	-
Harle couronné	0,4	0,2	-
Total (c. plongeurs)	4,4	2,7	1
Total (canards)	10,1	6,2	4
Total anatidés	10,8	6,6	4
Plongeon huard	0,7	0,5	-

5.3 Oiseaux terrestres

Les pertes d'habitat affecteront un nombre estimé de 1 000 couples nicheurs d'oiseaux terrestres (tableau 5-2). Effectivement, au global, approximativement 85 % des couples nicheurs touchés par les pertes d'habitat en phases de construction et d'exploitation pourront nicher à nouveau dans les secteurs restaurés lorsque ces habitats auront atteint leur pleine maturité. Ainsi, il a été estimé que la moitié des habitats restaurés deviendront à terme des pessières fermées et l'autre moitié des sapinières fermées (voir section 8.4.2 de l'étude d'impact) (Roche, 2012). Par ailleurs, les pertes surviendront graduellement et les cellules du parc à résidus seront restaurées de manière progressive (à la fin de leur utilisation plutôt qu'à la fin de la vie utile de la mine). Les pertes et les gains estimés par habitat et par espèce sont fournis à l'annexe 5.

Tableau 5-2 Estimation du nombre de couples nicheurs d'oiseaux terrestres par habitat affectés par le projet minier Arnaud

Habitat	Densité (ÉC/ha)		Nombre de couples nicheurs						Bilan
	Moy.	É.-T.	Phase de construction	Phase d'exploitation		Phase de fermeture		Restauration finale	
				Exploitation	Restauration progressive	Restauration progressive	Restauration finale		
Pessière ouverte	4,1	1,5	-156	-2 933	0	0	0	0	-3 089
Pessière fermée	4,2	1,7	-365	-715	1 405	1 418	1 418	1 418	1 743
Sapinière fermée	4,4	2,2	-447	-610	1 269	1 485	1 485	1 485	1 697
Sapinière à bouleau blanc	5,2	2,0	-795	0	0	0	0	0	-795
Tourbière boisée	5,2	2,2	-75	-244	0	0	0	0	-319
Marécage	5,4	3,7	-8	-174	0	0	0	0	-183
Régénération/friche	3,7	2,2	-64	0	0	0	0	0	-64
Autres	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Total	N/A	N/A	-1 909	-4 676	2 674	2 903	2 903	2 903	-1 009
Superficies d'habitat (ha)									
Pessière ouverte			-38,0	-715,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-753,3
Pessière fermée			-86,8	-170,2	334,5	337,5	337,5	337,5	415,0
Sapinière fermée			-101,6	-138,7	288,5	337,5	337,5	337,5	385,7
Sapinière à bouleau blanc			-152,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-152,8
Tourbière boisée			-14,5	-46,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-61,4
Marécage			-1,5	-32,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-33,8
Régénération/friche			-17,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-17,3
Autres			-5,4	-16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-22,1
Total			-417,8	-1 120,1	623	675	675	675	-240

5.4 Espèces en péril

Hibou des marais

Cette espèce est connue pour être présente dans le secteur la plaine Checkley et de la baie des Sept Îles (Nature Québec/UQCN, 2007). Aucun habitat de nidification ne sera affecté par le projet. De plus, aucun impact n'est anticipé sur le milieu côtier qui est le plus susceptible d'être utilisé par l'espèce pour l'alimentation.

Garrot d'Islande

Le garrot d'Islande fréquente la baie des Sept Îles durant les périodes de migration. Il s'agit vraisemblablement d'une halte avant que les sites de nidification (lacs sans poissons de petite superficie en altitude) soient dégelés au printemps. Le projet n'entraînera aucun impact direct sur le garrot d'Islande. De manière indirecte, les intrants nécessaires au fonctionnement de la mine ainsi que l'exportation de l'apatite transiteront via le port de Sept-Îles. La hausse du trafic maritime est susceptible d'augmenter le niveau de dérangement dans la baie. En comparaison avec le trafic maritime déjà en place, la hausse anticipée serait faible. Par ailleurs, le projet de construction d'un quai pour l'expédition du concentré d'apatite ne fait pas partie du présent projet.

Râle jaune et bruant de Nelson

Le râle jaune et le bruant de Nelson fréquentent les marais salés et saumâtres. Ces espèces ont déjà été observées à proximité de la zone d'étude soit au Parc-Ferland et à proximité de la rivière des Rapides. Bien que leur présence soit possible le long du littoral de la zone d'étude, les inventaires n'ont pas permis d'en répertorier. Par ailleurs, aucun impact du projet n'est appréhendé sur le milieu littoral, ce qui permettra de conserver l'habitat côtier et les marais intacts pour une nidification éventuelle de ces deux espèces.

Hirondelle rustique

L'hirondelle rustique fréquente une grande variété d'habitats tels que les milieux ouverts et ruraux. Cette dernière n'a pas été observée durant les inventaires de 2011 et 2012. Par contre, la banque de données ÉPOQ en fait mention. Sur la Côte-Nord, cette espèce est généralement associée aux habitations qui créent à la fois des sites de nidification et des aires d'alimentation. Ainsi, cette espèce est probablement plus présente à proximité des résidences et de la route 138 qu'au site

d'impact. Le projet ne devrait donc pas avoir d'impact négatif sur l'espèce. À l'inverse, la restauration progressive du site, notamment via les prairies de transition, permettra de créer des habitations qui peuvent être favorables à l'espèce. Des nichoirs pourraient être installés lors du processus de restauration afin de faciliter la colonisation du milieu.

Moucherolle à côtés olive

Concernant le moucherolle à côtés olive, les inventaires de 2012 n'ont pas permis de retracer la mention de 2011 et aucun autre individu n'a été observé malgré la repasse de chant réalisée à plusieurs points d'écoute. L'habitat propice pour l'espèce dans la zone d'étude se situe dans les marécages et les tourbières. Les pertes anticipées dans ces deux types d'habitat sont de 97 ha selon les données tirées de la photo-interprétation fine des milieux humides réalisée cet automne, soit 17 ha en phase de construction et 80 ha en phase d'exploitation. En supposant que la taille du territoire d'un couple nicheur varie de 10 à 20 ha, on pourrait s'attendre à avoir entre 5 et 10 couples nicheurs impactés, et ce, si les habitats sont saturés à pleine capacité, ce qui n'est vraisemblablement pas le cas pour la zone d'étude. Les marécages de la zone d'étude sont principalement des aulnaies denses, qui sont moins propices à l'espèce comparativement aux milieux riverains retrouvés plus au nord qui sont plus ouverts. Les tourbières sont de faible taille avec peu de structure et d'arbres morts. Aucun individu n'a été observé dans ce que l'on pourrait considérer comme habitat propice à la nidification de l'espèce. La seule mention provient d'un secteur en régénération. Toutefois, il est important de mentionner que les habitats de régénération ne constituent pas à eux seuls un milieu propice à la nidification de l'espèce. En effet, il faut la présence de chicots, de milieux humides ou d'étangs pour favoriser la présence de l'espèce. En somme, nous estimons que le projet affectera directement un couple nicheur et, en fonction des habitats présents, pourraient en affecter cinq supplémentaires. Cette espèce ne bénéficiera pas de la restauration des habitats.

Engoulevent d'Amérique

Les habitats propices à la nidification de l'engoulevent d'Amérique dans la zone d'étude sont les secteurs dénudés (naturels ou anthropiques). Les observations faites en 2011 et 2012 confirment la présence d'au moins cinq couples nicheurs en considérant que les individus de 2012 étaient différents de ceux vus en 2011. Sur ces cinq couples nicheurs, quatre seront impactés par le projet. Il est important de noter cependant que les trois couples observés en 2011 étaient situés dans un site récemment déboisé dans le secteur de la fosse projetée.

En phase de construction, 69 ha de terrain déjà déboisé (dénudé anthropique) au site de la fosse projetée (Roche, 2012) sera perdu pour l'aménagement de la fosse. Cet habitat n'était pas propice à la nidification de l'espèce avant la perturbation anthropique ce qui fait en sorte que la perte de couples nicheurs est jugée nulle.

Les dénudés d'origine naturelle, quant à eux, correspondent à des pessières très ouvertes (dénudés secs). Ceux-ci sont principalement localisés dans le secteur du futur parc à résidus. Ainsi, 130 ha seront perdus progressivement en phase d'exploitation au fur et à mesure que le parc à résidus s'agrandira. Cette perte sera contrebalancée par la restauration progressive des cellules de ce même parc. Au départ, il s'agira de friches herbacées avec de jeunes plants d'épinette et de sapin qui pourront être utilisées par l'engoulevent d'Amérique. Ainsi, de nouveaux habitats ouverts seront créés tout au long de la phase d'exploitation de la mine. Lors de la restauration finale, c'est 675 ha de milieux ouverts qui seront créés. Il est important de mentionner cependant que ces milieux ouverts finiront par être remplacés par un couvert forestier composé de sapins et d'épinettes. La quantité finale d'habitat pour l'engoulevent d'Amérique dépendra donc de la dynamique de fermeture du couvert forestier dans les peuplements restaurés mais, les conditions devraient ressembler à ce qui prévalait avant le début du projet minier Arnaud. Toutefois, à court et moyen terme, on peut conclure que le bilan pour cette espèce sera positif.

Grive de Bicknell

En ce qui concerne la grive de Bicknell aucune perte n'est appréhendée, car l'espèce ne fréquente pas la zone impactée ni la zone d'étude.

Paruline du Canada

Aucun impact n'est anticipé sur la paruline du Canada. Toutefois, mentionnons que la paruline du Canada a été notée dans la banque de données ÉPOQ. Les habitats potentiels à la paruline du Canada dans la zone d'étude sont les peuplements feuillus et mélangés. Environ 114 ha de sapinière à bouleau blanc seront affectés par le projet. Malgré une bonne couverture de cet habitat aux zones d'impacts prévues, aucun individu n'a été observé.

5.5 Habitats d'intérêt

Le projet minier Arnaud n'engendrera pas d'impact sur la faune aviaire fréquentant la réserve naturelle de la Plaine Checkley. De plus, puisqu'aucune modification n'est appréhendée sur le milieu côtier, l'impact sur les aires de concentration d'oiseaux aquatiques et sur la ZICO seront négligeables.

6. RÉFÉRENCES

- 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.
- 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.
- BRAULT, M., C. BRASSARD et D. DORAIS. 1998 (non publié). *Inventaire aérien des aires de concentration d'oiseaux aquatiques de la Côte-Nord, automne 1991 - printemps 1992*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, région Côte-Nord (09).
- ENVIRONNEMENT CANADA. 1997. *Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux*. Direction des évaluations environnementales et Service canadien de la faune. 53 p.
- GENIVAR. 2003. *Programme décennal de dragage d'entretien des installations portuaires de la compagnie minière IOC à Sept-Îles*. Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministère de l'Environnement. Rapport préparé par GENIVAR pour la Compagnie minière IOC. 84 p. + annexes.
- GOLLOP, J.B. et W.H. MARSHALL. 1954. *A guide for aging duck broods in the field*. Mississippi Flyway Council Technical Section. 14 p.
- LEMELIN, L.-V., D. BORDAGE, M. DARVEAU et C. LEPAGE. 2004. *Répartition de la sauvagine et d'autres oiseaux utilisant les milieux aquatiques en période de nidification dans le Québec forestier*. Série de rapports techniques n° 422, Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada, Sainte-Foy, 70 p.
- MORNEAU, F. ET R. BENOIT. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux de proie*. Rapport présenté à Hydro-Québec Équipement, Direction Développement de projets et Environnement. Québec, FORAMEC. 64 p.

- NATURE QUÉBEC/UQCN. 2007. *ZICO de Sept-Îles : plan de conservation*. 57p.
- NORMAND, I. 2003. *Inventaire aérien des aires de concentration d'oiseaux aquatiques de la Côte-Nord (1999)*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 59 p.
- PROCÉAN. 1999. *Projet de développement du « Terminal de vrac – pointe Noire », Étude environnementale*. Rapport d'évaluation environnementale présenté à la Corporation du Port de Sept-Îles.
- 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.
- ROCHE LTÉE. 2012. *Projet minier Arnaud. Étude d'impact sur l'environnement. Volume 1 – Rapport principal*. Pagination multiple.
- TESULT. 2007. *Harmonisation des âges des couvées de sauvagine utilisés pour la rétrodatation*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. 7 p.

ANNEXE 1
Conditions météorologiques lors des
inventaires aériens de la sauvagine et des
oiseaux de proie

Annexe 1 Conditions météorologiques lors des inventaires aériens de la sauvagine et des oiseaux de proie

Date	Vol	Début	Fin	Navigateur	Observateur	Température (°C)	Nébulosité ¹	Précipitations	Force du vent ²	Origine du vent	Condition d'observation
2012-05-24	1	10:05	10:55	JP	SB	12	80	Aucune	2	E	Excellente
2012-05-24	2	12:05	12:47	JP	SB	12	80	Aucune	2	E	Excellente
2012-07-25	1	08:44	11:36	JP	SD	19	30	Aucune	4	N	Bonne
2012-07-25	2	12:05	13:16	JP	SD	19	30	Aucune	4	N	Bonne

¹ Pourcentage de la couverture nuageuse (0 : ciel ensoleillé, 100 : ciel couvert à 100 %)

² Selon l'échelle de Beaufort

ANNEXE 2
Conditions météorologiques lors des
inventaires d'oiseaux terrestres aux stations
d'écoute

Annexe 2 Conditions météorologiques lors des inventaires d'oiseaux terrestres aux stations d'écoute

Station	Habitat	Latitude	Longitude	Observateur ¹	Date	Début	Température (°C)	Nébulosité (%) ²	Précipitations	Force du vent ³	Origine du vent	Condition d'écoute	Repasse de chant ⁴	Commentaires
70	Tourbière boisée	50,23406	-66,58941	JS	2012-06-19	04h 54	10	30	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
71	Pessière fermée	50,23588	-66,59147	JS	2012-06-19	08h 52	20	25	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
72	Sapinière fermée	50,25403	-66,61215	BMG	2012-06-20	05h 11	14	100	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
73	Pessière fermée	50,25584	-66,61422	BMG	2012-06-20	04h 34	13	100	Aucune	0	-	Excellente	METN	Écureuil roux
74	Pessière fermée	50,23539	-66,58658	BMG	2012-06-19	04h 48	10	30	Aucune	0	-	Excellente	METN	Écureuil roux
75	Pessière ouverte	50,2372	-66,58864	JS	2012-06-19	05h 30	12	25	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
76	Tourbière	50,23902	-66,59071	JS	2012-06-19	08h 12	18	25	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
77	Pessière ouverte	50,24991	-66,60311	BMG	2012-06-20	06h 57	15	100	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
78	Pessière fermée	50,25172	-66,60518	BMG	2012-06-20	06h 25	15	100	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
79	Pessière à sapin fermée	50,25354	-66,60725	BMG	2012-06-20	05h 51	15	100	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
80	Sapinière à épinette fermée	50,25717	-66,61138	BMG	2012-06-20	09h 00	16	0	Aucune	2	E	Bonne	METN	Écureuil roux
81	Pessière à sapin fermée	50,23671	-66,58375	BMG	2012-06-19	05h 16	10	30	Aucune	0	-	Excellente	METN	Écureuil roux
82	Pessière ouverte	50,24034	-66,58788	JS	2012-06-19	06h 05	15	20	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
83	Pessière fermée	50,24216	-66,58995	JS	2012-06-19	07h 40	18	30	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
84	Pessière fermée	50,25305	-66,60235	BMG	2012-06-20	07h 27	16	100	Aucune	2	NE	Excellente	METN	-
85	Pessière fermée	50,25486	-66,60442	BMG	2012-06-20	07h 57	15	70	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
86	Pessière à sapin fermée	50,25668	-66,60649	BMG	2012-06-20	08h 30	16	0	Aucune	0	-	Excellente	METN	Écureuil roux
87	Sapinière à épinette fermée	50,25849	-66,60855	JS	2012-06-20	09h 01	19	20	Aucune	0	-	Excellente	METN	Traces d'original, écureuil roux
88	Sapinière à bouleau blanc	50,23077	-66,57265	JS	2012-06-18	06h 05	12 à 15	30	Aucune	0	-	Excellente	-	Écureuil roux
89	Pessière ouverte	50,23259	-66,57472	JS	2012-06-18	06h 42	15	30	Aucune	0	-	Excellente	-	Écureuil roux
90	Pessière ouverte	50,23804	-66,58092	BMG	2012-06-19	05h 48	12	10	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
91	Pessière ouverte	50,23985	-66,58298	BMG	2012-06-19	08h 23	17	15	Aucune	2	E	Bonne	METN	-
92	Pessière ouverte	50,24348	-66,58712	JS	2012-06-19	06h 28	16	20	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
93	Pessière ouverte	50,2453	-66,58918	JS	2012-06-19	07h 02	16	25	Aucune	0	-	Excellente	METN	Écureuil roux, traces d'original
94	Pessière fermée	50,25437	-66,59952	JS	2012-06-20	07h 26	17	100	Aucune	0	-	Excellente	METN	Traces d'original, écureuil roux
95	Sapinière à épinette fermée	50,25619	-66,60159	JS	2012-06-20	07h 53	18	100	Aucune	0	-	Excellente	METN	Traces et fèces d'original
96	Sapinière à épinette fermée	50,258	-66,60366	JS	2012-06-20	08h 24	19	70	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
97	Pessière ouverte	50,25982	-66,60572	JS	2012-06-20	05h 07	14	80	Aucune	0	-	Excellente	METN, MOCO, NYTE	Traces d'original, écureuil roux
98	Pessière fermée	50,23028	-66,56776	JS	2012-06-18	05h 26	10	25	Aucune	0	-	Excellente	-	-
99	Pessière ouverte	50,23573	-66,57395	JS	2012-06-18	07h 25	17	10	Aucune	0	-	Excellente	-	-
100	Pessière ouverte	50,23936	-66,57809	BMG	2012-06-19	06h 18	14	10	Aucune	1	E	Excellente	METN	-
101	Pessière à sapin fermée	50,24299	-66,58222	BMG	2012-06-19	07h 56	15	10	Aucune	3	E	Excellente	METN	-
102	Pessière ouverte	50,2557	-66,59669	JS	2012-06-20	06h 56	17	100	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
103	Sapinière à épinette fermée	50,25751	-66,59876	JS	2012-06-20	06h 22	16	100	Aucune	0	-	Excellente	METN, MOCO, NYTE	Écureuil roux, fèces d'original
104	Tourbière (fen riverain)	50,25933	-66,60082	JS	2012-06-20	05h 50	15	100	Aucune	0	-	Excellente	METN, MOCO, NYTE	Fèces d'original, bruit de craquement (probablement d'original), grenouille du nord
105	Pessière fermée	50,23161	-66,56493	JS	2012-06-18	04h 50	8	25	Aucune	0	-	Excellente	-	Écureuil roux
106	Sapinière à épinette fermée	50,23342	-66,56699	JS	2012-06-18	08h 33	19	0	Aucune	0	-	Excellente	-	-
107	Pessière fermée	50,23524	-66,56906	JS	2012-06-18	08h 01	19	10	Aucune	0	-	Excellente	-	-
108	Pessière ouverte	50,24069	-66,57525	BMG	2012-06-19	06h 50	14	20	Aucune	2	E	Excellente	METN, MOCO	-
109	Pessière ouverte	50,2425	-66,57732	BMG	2012-06-19	07h 22	15	15	Aucune	2	E	Excellente	METN, MOCO	-
110	Pessière à sapin fermée	50,23293	-66,5621	BMG	2012-06-18	04h 40	10	20	Aucune	0	-	Excellente	-	Écureuil roux
111	Sapinière à épinette fermée	50,23475	-66,56416	BMG	2012-06-18	08h 22	16	0	Aucune	2	E	Excellente	-	Écureuil roux

Annexe 2 Conditions météorologiques lors des inventaires d'oiseaux terrestres aux stations d'écoute (suite)

Station	Habitat	Latitude	Longitude	Observateur ¹	Date	Début	Température (°C)	Nébulosité (%) ²	Précipitations	Force du vent ³	Origine du vent	Condition d'écoute	Repasse de chant ⁴	Commentaires
112	Sapinière fermée	50,23656	-66,56623	BMG	2012-06-18	07h 56	15	0	Aucune	2	SE	Excellente	-	Écureuil roux
113	Sapinière à épinette fermée	50,25653	-66,58896	BMG	2012-06-21	05h 52	15	0	Aucune	3	NE	Excellente	METN	-
114	Sapinière à épinette fermée	50,23426	-66,55926	BMG	2012-06-18	05h 11	11	30	Aucune	0	-	Excellente	-	Écureuil roux
115	Pessière ouverte	50,23789	-66,5634	BMG	2012-06-18	07h 28	15	0	Aucune	2	E	Excellente	-	-
116	Pessière ouverte	50,24697	-66,57373	JS	2012-06-22	07h 17	18	100	Aucune	0	-	Bonne	METN	-
117	Pessière fermée	50,25423	-66,58199	JS	2012-06-21	07h 03	20	10	Aucune	0	-	Excellente	METN	Traces d'original
118	Sapinière à épinette fermée	50,25604	-66,58406	JS	2012-06-21	06h 32	19	10	Aucune	1	N	Excellente	METN	Traces d'original
119	Pessière fermée	50,25786	-66,58613	JS	2012-06-21	06h 07	19	0	Aucune	1	N	Excellente	METN	Traces et fèces d'original, écureuil roux, signe d'alimentation de porc-épic sur les troncs
120	Sapinière à épinette fermée	50,23558	-66,55643	BMG	2012-06-18	05h 42	13	20	Aucune	0	-	Excellente	-	-
121	Pessière ouverte	50,23921	-66,56057	BMG	2012-06-18	06h 59	15	0	Aucune	1	SE	Excellente	-	-
122	Tourbière (fen riverain)	50,24829	-66,5709	JS	2012-06-22	06h 46	18	100	Faible pluie	0	-	Bonne	METN	Pluie légère, grenouille du nord dans le lac, fèce d'original
123	Pessière ouverte	50,25011	-66,57296	JS	2012-06-22	08h 16	17	90	Aucune	0	NO	Excellente	METN, MOCO, QURO	Pic flamboyant au lac à l'est
124	Pessière ouverte	50,25192	-66,57503	BMG	2012-06-22	08h 06	16	100	Aucune	3	NE	Bonne	METN, MOCO, QURO	-
125	Pessière ouverte	50,25374	-66,57709	BMG	2012-06-22	07h 25	15	100	Aucune	2	NE	Excellente	METN	-
126	Pessière ouverte	50,25737	-66,58123	JS	2012-06-21	07h 45	20	10	Aucune	0	N	Excellente	METN	-
127	Pessière fermée	50,261	-66,58536	JS	2012-06-21	05h 37	19	0	Aucune	0	-	Excellente	METN, QURO	Traces d'original, écureuil roux
128	Pessière fermée	50,23872	-66,55567	BMG	2012-06-18	06h 15	15	10	Aucune	0	-	Excellente	-	Écureuil roux
129	Pessière fermée	50,2478	-66,566	JS	2012-06-22	06h 12	18	100	Faible pluie	0	-	Excellente	METN	Bruine
130	Tourbière (fen riverain)	50,25143	-66,57013	JS	2012-06-22	08h 44	17	100	Aucune	0	NE	Excellente	METN, MOCO, QURO	Grenouille du nord
131	Pessière ouverte	50,25506	-66,57426	BMG	2012-06-22	06h 58	15	100	Faible pluie	2	O	Bonne	METN	-
132	Sapinière à épinette fermée	50,26051	-66,58046	JS	2012-06-21	08h 14	19	10	Aucune	0	N	Excellente	METN	Fèces d'original
133	Pessière fermée	50,24913	-66,56316	JS	2012-06-22	05h 40	18	100	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
134	Pessière ouverte	50,25094	-66,56523	BMG	2012-06-22	05h 02	14	100	Faible averse après	0	-	Excellente	METN	-
135	Pessière ouverte	50,25276	-66,5673	BMG	2012-06-22	05h 28	15	100	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
136	Pessière ouverte	50,25457	-66,56936	BMG	2012-06-22	05h 56	15	100	Faible pluie	3	O	Bonne	METN, MOCO, QURO	-
137	Pessière fermée	50,25639	-66,57143	BMG	2012-06-22	06h 45	15	100	Faible pluie	2	O	Bonne	METN, MOCO, QURO	Écureuil roux
138	Tourbière boisée	50,2582	-66,5735	BMG	2012-06-21	06h 30	15	0	Aucune	4	E	Bonne (vent)	METN, MOCO, QURO	3 Fuligules à collier au lac à 200m à l'est
139	Pessière à sapin fermée	50,26547	-66,58177	BMG	2012-06-21	05h 16	15	0	Aucune	3	N	Excellente	METN	-
140	Pessière à sapin fermée	50,26728	-66,58383	BMG et JS	2012-06-21	08h 50	17	10	Aucune	4	E	Bonne (vent)	METN	-
141	Pessière ouverte	50,25045	-66,56033	JS	2012-06-22	05h 06	17	100	Aucune	0	-	Excellente	METN	-
142	Pessière ouverte	50,26135	-66,57273	BMG	2012-06-21	07h 07	15	0	Aucune	3	E	Excellente	METN, MOCO, QURO	-
143	Pessière fermée	50,26679	-66,57893	BMG	2012-06-21	08h 20	17	10	Aucune	4	E	Bonne	METN	-
144	Pessière ouverte	50,2663	-66,57403	BMG	2012-06-21	07h 51	16	10	Aucune	3	NE	Bonne	METN	-

1. JS : Jonas Sahlin; BMG : Benoît Gendreau
2. Pourcentage de la couverture nuageuse (0 : ciel ensoleillé, 100 : ciel couvert à 100 %)
3. Selon l'échelle de Beaufort
4. METN : mésange à tête noire, MOCO : moucherolle à côtés olive, QURO : quiscale rouilleux, NYTE : nyctale de Tengmalm

ANNEXE 3
Données sur l'habitat recueillies
aux stations d'écoute

Annexe 3 Données sur l'habitat recueillies aux stations d'écoute

Station	Habitat	Précision	Densité ¹	Hauteur ²	Âge	Perturbation	Chicots > 30cm dhp	Chicots 10-30 cm dhp	Strate arborescente			Strate arbustive				Strate herbacée		Couverture du sol									
									% total	Espèce ³	% espèce	% total	Éricacées	Arbustes	Espèce ³	% espèce	% total	Espèces ³	Mousses	Sphaignes	Lichens	Litière	Dénudé-roc	Matière organique	Eau	Autres	Débris ligneux
70	Tourbière boisée		D	4	50+		Peu	Peu	30%	EPNO MELA	25% 5%	100%	80%	20%	EPNO KAFE VAAN RHGR	20% 40% 10% 30%	<5%			100%							
71	Pessière fermée		C	4	30+		Aucun	Peu	55%	EPNO SABA	50% 5%	50%	25%	25%	KAFE RHGR VAAN EPNO	15% 5% 5% 25%	10%	COCA CLBO	20%	70%	10%						
72	Sapinière fermée	Petite trouée à moins de 10m	A	1	70		Peu	Peu	80%	EPNO SABA	20% 60%	85%		85%	EPNO SABA	15% 70%	10%	MACA	10%	80%		5%					5%
73	Pessière fermée		B	3	50		Aucun	Peu	70%	EPNO SABA	55% 15%	60%		60%	EPNO SABA BOSP	40% 15% 5%	0%		46%	45%						4%	
74	Pessière fermée		C	3	30		Aucun	Peu	40%	EPNO SABA	25% 15%	70%			EPNO SABA AUSP	20% 45% 5%	15%	CLBO COCA OXMO		45%				2%		3%	
75	Pessière ouverte		D	4	50+		Aucun	Peu	30%	EPNO MELA	28% 2%	100%	95%	5%	EPNO KAFE RHGR RHGR	5% 40% 30% 20%			80%	5%	15%						
76	Tourbière	Sur le bord d'une tourbière	D	4	50		Peu	Moyen	30%	EPNO BOBL	30% <1%	50%	40%	10%	KAFE RHGR EPNO	25% 15% 10%	50%	GRAM RUCH	20%	40%	10%				30%		
77	Pessière ouverte		D	4	50		Aucun	Peu	30%	EPNO	30%	90%	45%	45%	KAFE EPNO	45% 45%	20%	COCA CLBO	99%							1%	
78	Pessière fermée		B	3	50		Aucun	Peu	75%	EPNO SABA	60% 15%	70%	5%	65%	EPNO SABA KAFE	40% 25% 5%	10%	COCA CLBO	65%	30%		2%				3%	
79	Pessière à sapin fermée	Dessus de montagne	B	3	50		Peu	Peu	75%	EPNO SABA	40% 35%	60%		60%	EPNO SABA BOSP	25% 30% 5%	15%	CLBO COCA MACA	75%	20%		3%				2%	
80	Sapinière à épinette fermée	Vieux chemin non loin	B	3	50		Aucun	Beaucoup	70%	EPNO SABA	25% 45%	80%		80%	EPNO SABA AUSP SOSP	20% 40% 18% 2%	5%	MACA	60%	35%		1%				4%	
81	Pessière à sapin fermée		B	3	50		Aucun	Peu	75%	EPNO SABA	40% 35%	40%			EPNO SABA	15% 25%	30%	CLBO COCA		90%		3%				7%	
82	Pessière ouverte	Pessière sur roc	D	4	30+		Peu	Peu	30%	EPNO BOBL MELA	25% 3% 2%	90%	70%	20%	RHGR RHGR KAFE EPNO AUSP	25% 20% 25% 15% 5%	5%		60%	20%	20%						
83	Pessière fermée		C	4	30+		Aucun	Peu	50%	EPNO	50%	50%	20%	30%	VAAN RHGR EPNO SABA SOSP	15% - 25% 5% <1%	<5%	CLBO	60%	40%							

Annexe 3 Données d'habitat recueillies aux stations d'écoute (suite)

Station	Habitat	Précision	Densité	Hauteur	Âge	Perturbation	Chicots > 30cm dhp	Chicots 10-30 cm dhp	Strate arborescente			Strate arbustive				Strate herbacée		Couverture du sol									
									% total	Espèce	% espèce	% total	Éricacées	Arbustes	Espèce	% espèce	% total	Espèces	Mousses	Sphaignes	Lichens	Litière	Dénuqué-roc	Matière organique	Eau	Autres	Débris ligneux
84	Pessière fermée	Ancien chemin qui passe près	B	2	50		Aucun	Peu	60%	EPNO SABA	55% 5%	70%		70%	EPNO AUSP	45% 25%	15%	CLBO COCA	30%	67%		1%					
85	Pessière fermée	Flanc de montagne	A	3	50		Aucun	Peu	80%	EPNO SABA BOBL	65% 10% 5%	40%		40%	EPNO SABA	35% 5%	10%	OXMO COCA CLBO	65%	28%		2%					
86	Pessière à sapin fermée	Dessus de montagne	B	3	50		Aucun	Peu	70%	EPNO SABA	40% 30%	45%		45%	EPNO SABA	30% 25%	0%		10%	85%							
87	Sapinière à épinette fermée	À proximité petit ruisseau	B	2	50+	Tordeuse	Moyen	Peu	75%	SABA EPNO	60% 15%	25%		25%	IFCA AUSP	5% 20%	5%	CLBO FOUG	90%								
88	Sapinière à bouleau blanc	Limite entre pessière dense fermée et aulnaie	C	3	30		Aucun	Peu	50%	EPNO BOBL SABA	20% 10% 20%	80%		80%	AUSP SABA SOSP	70% 15% 5%	<5%	OXMO CLBO		50%						50%	
89	Pessière ouverte		D	4	50+		Aucun	Moyen	35%	EPNO MELA SABA	25% 5% 5%	80%	30%	50%	AUSP EPNO SABA RHGR KAFE	20% 15% 15% 15%	50%	RUCH GRAM	50%							50%	
90	Pessière ouverte		D	3	30		Aucun	Peu	30%	EPNO	30%	100%	80%	20%	KAFE RHGR EPNO	70% 10% 20%	20%	COCA	40%	40%	20%						
91	Pessière ouverte		D	4	50		Aucun	Peu	20%	EPNO	30%	100%	80%	20%	KAFE RHGR EPNO	65% 15% 20%	10%		80%	10%	10%						
92	Pessière ouverte		D	4	50+		Peu (1)	Aucun	30%	EPNO MELA	25% 5%	90%	60%	40%	KAFE RHGR RHGR EPNO	35% 20% 5% 40%	<5%	COCA	50%	50%							
93	Pessière ouverte	Bordure entre pessière fermée et ouverte	D	4	50+		Aucun	Peu	35%	EPNO MELA	30% 5%	100%	60%	40%	KAFE RHGR RHGR EPNO	30% 20% 10% 40%	<5%		40%	40%	20%						
94	Pessière fermée	Dense	C	4	30+		Peu	Peu	60%	EPNO SABA	40% 20%	25%	5%	20%	VAAN EPNO SABA	5% 15% 5%	5%	COCA CLBO	80%	20%							
95	Sapinière à épinette fermée	Conifère assez mature	A	1	30+	Tordeuse	Peu	Moyen	90%	SABA EPNO	60% 30%	50%		50%	IFCA SABA	45 5	10%	COCA CLBO	80%	10%						10%	
96	Sapinière à épinette fermée		A	2	30+	Tordeuse	Moyen	Moyen	90%	SABA EPNO	80% 10%	10%		10%	IFCA	10%	5%	CLBO MACA	100%								
97	Pessière ouverte	En bas, forêt conifère dense mature	D	3	70+		aucun	Peu	25%	EPNO SABA	12.5% 12.5%	60%	40%	20%	KAFE RHGR VAAN EPNO	20% 10% 10% 20%			25%		75%						
98	Pessière fermée		B	3	50		Aucun	Peu	80%	EPNO SABA	70% 10%	20%		20%	EPNO SOSP	10% 10%	45%	LIBO COCA CLBO GRAM	50%	50%							

Annexe 3 Données d'habitat recueillies aux stations d'écoute (suite)

Station	Habitat	Précision	Densité	Hauteur	Âge	Perturbation	Chicots > 30cm dhp	Chicots 10-30 cm dhp	Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol								
									% total	Espèce	% espèce	% total	Éricacées	Arbustes	Espèce	% espèce	% total	Espèces	Mousses	Sphaignes	Lichens	Litière	Dénuclé-roc	Matière organique	Eau	Autres	Débris ligneux
99	Pessière ouverte	Couverture d'éricacées denses	D	4	50+		Peu	Moyen	30%	EPNO	30%	100%	80%	20%	KAFE RHGR VAAN EPNO	50% 20% 10% 20%	<5%		80%	10%	10%						
100	Pessière ouverte		D	3	30		Peu	Peu	30%	EPNO	30%	100%	70%	30%	KAFE RHGR EPNO	60% 10% 30%	20%	COCA	100%								
101	Pessière à sapin fermée		B	3	50		Aucun	Aucun	80%	EPNO SABA	40% 40%	40%		40%	EPNO SABA	20% 20%	5%	CLBO COCA	85%			10%				5%	
102	Pessière ouverte		C	4	30+		Peu	Peu	40%	EPNO SABA	30% 10%	20%		20%	EPNO	20%	10%	COCA CLBO	70%	20%	10%						
103	Sapinière à épinette fermée	Sapinière dense mature	A	2	50+	Tordeuse infestation ancienne mais pas très importante	Peu	Moyen	80%	SABA BOBL EPNO	65% 5% 10%	30%		30%	IFCA	30%	5%	CLBO OXMO FOUG	90%							10%	
104	Tourbière (fen riverain)		D	2	70+	Tordeuse	Peu	Moyen	30%	SABA EPNO MELA	15% 15% <2%	80%	70%	10%	KAFE RHGR AUSP	60% 10% 10%	10%	GRAM	25%	65%	10%						
105	Pessière fermée	Pessière à mousses	B	4	30		Aucun	Peu	80%	EPNO SABA	60% 20%	25%	20%	5%	GAHI KAFE VAAN EPNO SABA	15% 3% 2% 2% 3%	5%	COCA	50%	50%							
106	Sapinière à épinette fermée		B	3	50+		Aucun	Peu	80%	SABA EPNO BOBL	40% 40% 1%	25%	5%	20%	VAAN SABA EPNO SOSP	5% 10% 8% 2%	25%	COCA CLBO	60%	40%							
107	Pessière fermée		B	4	50+		Aucun	Peu	70%	EPNO	70%	80%	60%	20%	KAFE RHGR EPNO	40% 20% 20%	<5%	COCA	80%	20%							
108	Pessière ouverte	Milieu humide avec nénuphars à moins de 30 m	D	3	30		Aucun	Peu	25%	EPNO	25%	90%	65%	25%	KAFE RHGR EPNO	45% 20% 25%	15%		68%	15%	15%				2%		
109	Pessière ouverte	Milieu humide à moins de 40 m	D	3	30		Aucun	Peu	25%	EPNO	25%	100%	70%	30%	KAFE RHGR EPNO	60% 10% 30%	0%		60%	23%	15%				2%		
110	Pessière à sapin fermée		B	4	30		Peu	Peu	70%	EPNO SABA	60% 10%	80%		80%	AUSP EPNO Autre	20% 30% 30%	25%	CLBO	15%	65%	17%				3%		
111	Sapinière à épinette fermée		A	2	70		Peu	Beaucoup	90%	EPNO SABA	10% 80%	70%		70%	SABA AUSP	60% 10%	75%	COCA CLBO	10%			80%	5%		5%		
112	Sapinière fermée	Petit ruisseau avec aulne à moins de 10m	A	2	70		Aucun	Peu	80%	EPNO SABA	10% 70%	40%		40%	SABA AUSP	20% 20%	20%	CLBO	20%			75%			5%		
113	Sapinière à épinette fermée		B	3	50		Aucun	Peu	75%	SABA EPNO BOBL	45% 25% 5%	70%			SABA EPNO	40% 30%	5%		70%	15%	12%				3%		

Annexe 3 Données d'habitat recueillies aux stations d'écoute (suite)

Station	Habitat	Précision	Densité	Hauteur	Âge	Perturbation	Chicots > 30cm dhp	Chicots 10-30 cm dhp	Strate arborescente			Strate arbustive				Strate herbacée		Couverture du sol									
									% total	Espèce	% espèce	% total	Éricacées	Arbustes	Espèce	% espèce	% total	Espèces	Mousses	Sphaignes	Lichens	Litière	Dénudé-roc	Matière organique	Eau	Autres	Débris ligneux
114	Sapinière à épinette fermée		A	3	50		Aucun	Peu	85%	EPNO SABA	15% 55%	70%		70%	EPNO SABA	15% 55%	15%	CLBO	10%	80%		8%					2%
115	Pessière ouverte		D	4	50		Aucun	Peu	35%	EPNO SABA	30% 5%	90%	65%	25%	KAFE RHGR EPNO SABA	45% 20% 20% 5%	5%		15%	83%						2%	
116	Pessière ouverte		C	3	50+		Peu	Moyen	50%	EPNO	50%	90%	70%	20%	KAFE RHGR VAAN EPNO	45% 20% 5% 20%	5%	COCA CLBO	50%	50%							
117	Pessière fermée		B	4	30+		Aucun	Peu	65%	EPNO	65%	80%	60%	20%	EPNO KAFE	20% 60%	<5%										
118	Sapinière à épinette fermée		C	4	30+	Tordeuse - vieille infestation	Peu	Peu	50%	EPNO SABA	25% 25%	60%	25%	35%	KAFE VAAN EPNO IFCA SABA Sorbier	20% 5% 20% 10% 5% <1%	5%	COCA	100%								
119	Pessière fermée		C	3	50+		Peu	Peu	50%	EPNO MELA	25% 15%	90%	75%	15%	RHGR KAFE AUSP EPNO	60% 15% 5% 10%	<5%	RUCH	30%	70%							
120	Sapinière à épinette fermée		B	3	50		Aucun	Peu	75%	EPNO SABA	15% 60%	85%		85%	EPNO SABA AUSP	65% 15% 5%	10%	CLBO		97%						3%	
121	Pessière ouverte		D	4	30		Aucun	Aucun	25%	EPNO	25%	85%	55%	30%	EPNO KAFE RHGR	30% 50% 5%	0%		35%		65%						
122	Tourbière (fen riverain)	Sur le bord d'un lac	D	4	50+		Moyen	Moyen	30%	EPNO MELA BOBL	25% 5% <1%	70%	70%		KAFE RHGR CACA MYBA	10% 20% 50% 10%	15%	CAREX IRVE	20%	40%		10%		15%	15%		
123	Pessière ouverte		D	3	50+		Aucun	Peu	30%	EPNO	30%	80%	70%	10%	RHGR KAFE EPNO	60% 10% 10%	<5	RUCH	10%	90%							
124	Pessière ouverte		D	3	50	Très vieille coupe	Aucun	Peu	25%	EPNO	25%	90%	65%	25%	EPNO KAFE RHGR	25% 60% 5%	0%			20%	78%					2%	
125	Pessière ouverte		D	3	30	Très vieille coupe	Aucun	Peu	25%	EPNO	25%	100%	70%	30%	EPNO KAFE RHGR	30% 40% 30%	0%			93%		5%				2%	
126	Pessière ouverte		D	4	30+		Aucun	Peu	30%	EPNO SABA	25% 5%	100%	80%	20%	KAFE RHGR EPNO	60% 20% 20%	<1%		40%	30%	30%						
127	Pessière fermée	Petit milieu humide traverse la station	C	4	30+		Peu	Peu	50%	EPNO SABA	40% 10%	50%	30%	20%	KAFE RHGR EPNO AUSP IFCA	20% 10% 15% 5% <1%	20%	RUCH	20%	80%							

Annexe 3 Données d'habitat recueillies aux stations d'écoute (suite et fin)

Station	Habitat	Précision	Densité	Hauteur	Âge	Perturbation	Chicots > 30cm dhp	Chicots 10-30 cm dhp	Strate arborescente			Strate arbustive				Strate herbacée		Couverture du sol										
									% total	Espèce	% espèce	% total	Éricacées	Arbustes	Espèce	% espèce	% total	Espèces	Mousses	Sphaignes	Lichens	Litière	Dénudé-roc	Matière organique	Eau	Autres	Débris ligneux	
141	Pessière ouverte		C	4	30+	Ancienne coupe	Aucun	Aucun	45%	EPNO MELA SABA	30% 10% 5%	90%	80%	10%	KAFE RHGR VAAN EPNO	50% 25% 5% 10%	10%		70%	20%	10%							
142	Pessière ouverte		D	4	30		Aucun	Peu	25%	EPNO	25%	100%	70%	30%	KAFE RHGR EPNO	50% 20% 30%	0%			85%	10%	4%					1%	
143	Pessière fermée		C	2	50		Aucun	Peu	60%	EPNO	60%	80%	30%	50%	KAFE EPNO SASP	30% 35% 15%	80%	CLBO COCA FOUG	80%	17%						3%		
144	Pessière ouverte		D	4	50		Aucun	Peu	25%	EPNO	25%	100%	70%	30%	EPNO AUSP SASP KAFE RHGR	20% 5% 5% 45% 25%	20%	RUCH COCA		90%	8%	2%						

¹ Densité : A : 80-100 %; B : 60-80 %; C : 40-60 %; D : 20-40 %;

² Hauteur : 1 : >22 m; 2 : 17-22 m; 3 : 12-17 m; 4 : 7-12 m; 5 : 4-7 m; 6 : 2-4 m

³ Espèces : AUSP : Aulne sp.; BOBL : bouleau blanc; CAREX : carex sp.; CLBO : clintonie boréale; COCA : cornouiller du Canada; EPNO : épinette noire; FOUG : fougère sp.; GAHI : gaulthérie hispide; GRAM : graminées; IFCA : if du Canada; INCO : inconnu; KAFE : kalmia à feuilles étroites; LISP : linaigrette sp.; MACA : maïanthème du Canada; MELA : mélèze laricin; MYBA : myrique baumier; OXMO : oxalide de montagne; RHGR : rhododendron du Groenland; RUCH : chicouté; SABA : sapin baumier; SASP : saule sp.; SOSP : sorbier sp.; VAAN : bleuet à feuilles étroites.

ANNEXE 4
***Liste d'espèces susceptibles de fréquenter le
Canton Arnaud selon les sources consultées et
les inventaires effectués en 2011 et 2012***

Annexe 4 : Liste d'espèces susceptibles de fréquenter le Canton Arnaud selon les sources consultées et les inventaires effectués en 2011 et 2012

Familie	Nom français	Nom latin	ÉPOQ ¹	Statut de nidification ²	
				Roche (2012)	GENIVAR (2012)
Oiseaux aquatiques					
Anatidae	Oie rieuse	<i>Anser albifrons</i>	M,		
	Oie des neiges	<i>Chen caerulescens</i>	M,N,		
	Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	M,N,		
	Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	H,M,N,	Ob	C
	Cygne siffleur	<i>Cygnus columbianus</i>	M,		
	Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>	M,		Pr
	Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	M,N,		
	Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>	M,		
	Canard d'Amérique	<i>Anas americana</i>	M,N,		
	Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	M,N,	Po	C
	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	M,N,	Ob	Po
	Sarcelle à ailes bleues	<i>Anas discors</i>	M,N,		
	Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	M,N,		
	Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	H,M,N,		
	Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	M,N,	Ob	C
	Sarcelle d'hiver (Eurasie)	<i>Anas crecca crecca</i>	M,		
	Fuligule à tête rouge	<i>Aythya americana</i>	M,		
	Fuligule à collier	<i>Aythya collaris</i>	M,		C
	Fuligule milouinan	<i>Aythya marila</i>	H,M,N,		
	Petit Fuligule	<i>Aythya affinis</i>	M,		
	Eider à tête grise	<i>Somateria spectabilis</i>	N,		
	Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	M,N,		
	Arlequin plongeur*	<i>Histrionicus histrionicus</i>	N,		
	Macreuse à front blanc	<i>Melanitta perspicillata</i>	M,N,		
	Macreuse brune	<i>Melanitta fusca</i>	M,N,		
	Macreuse à bec jaune	<i>Melanitta americana</i>	M,N,		
	Harelda kakawi	<i>Clangula hyemalis</i>	M,N,		
	Petit Garrot	<i>Bucephala albeola</i>	M,		
	Garrot à oeil d'or	<i>Bucephala clangula</i>	M,N,		Pr
	Garrot d'Islande*	<i>Bucephala islandica</i>	M,N,		
Harle couronné	<i>Lophodytes cucullatus</i>	M,N,		Po	
Grand Harle	<i>Mergus merganser</i>	M,N,			

Famille	Nom français	Nom latin	ÉPOQ ¹	Statut de nidification ²	
				Roche (2012)	GENIVAR (2012)
	Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	H,M,N,		
Gaviidae	Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	M,		
	Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>	H,M,N,	Ob	Po
Podicipedidae	Grèbe à bec bigarré	<i>Podilymbus podiceps</i>	M,		
Sulidae	Fou de Bassan	<i>Morus bassanus</i>	M,		
Phalacrocoracidae	Cormoran à aigrettes	<i>Phalacrocorax auritus</i>	M,N,	Ob	Ob
Ardeidae	Butor d'Amérique	<i>Botaurus lentiginosus</i>	M,N,		
	Grand Héron	<i>Ardea herodias</i>	M,N,		Po
	Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	M,		
	Aigrette neigeuse	<i>Egretta thula</i>	N,		
Rallidae	Râle jaune*	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	N,		
	Foulque d'Amérique	<i>Fulica americana</i>	N,		
Gruidae	Grue du Canada	<i>Grus canadensis</i>	M,		
Charadriidae	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	H,		
	Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	M,N,	Ob	
	Pluvier bronzé	<i>Pluvialis dominica</i>	M,N,		
	Pluvier semipalmé	<i>Charadrius semipalmatus</i>	M,N,	Ob	
	Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus</i>	M,N,	Ob	Ob
Scolopacidae	Chevalier grivelé	<i>Actitis macularius</i>	M,N,		
	Chevalier solitaire	<i>Tringa solitaria</i>	M,	Po	
	Grand Chevalier	<i>Tringa melanoleuca</i>	M,N,	Ob	Po
	Chevalier semipalmé	<i>Tringa semipalmata</i>	N,		
	Petit Chevalier	<i>Tringa flavipes</i>	M,N,	Ob	
	Courlis corlieu	<i>Numenius phaeopus</i>	M,N,		
	Barge hudsonienne	<i>Limosa haemastica</i>	M,N,		
	Tournepieuvre à collier	<i>Arenaria interpres</i>	M,N,	Ob	
	Bécasseau maubèche*	<i>Calidris canutus</i>	M,N,		
	Bécasseau sanderling	<i>Calidris alba</i>	M,N,	Ob	
	Bécasseau semipalmé	<i>Calidris pusilla</i>	M,N,	Ob	
	Bécasseau minuscule	<i>Calidris minutilla</i>	M,N,	Ob	
	Bécasseau à croupion blanc	<i>Calidris fuscicollis</i>	M,N,		
	Bécasseau de Baird	<i>Calidris bairdii</i>	M,		
	Bécasseau à poitrine cendrée	<i>Calidris melanotos</i>	M,		
	Bécasseau violet	<i>Calidris maritima</i>	M,		
	Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	M,N,		
	Bécasseau à échasses	<i>Calidris himantopus</i>	M,		

Famille	Nom français	Nom latin	ÉPOQ ¹	Statut de nidification ²	
				Roche (2012)	GENIVAR (2012)
	Bécasseau roussâtre	<i>Tryngites subruficollis</i>	M,		
	Bécassin roux	<i>Limnodromus griseus</i>	M,N,	Ob	
	Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>	M,N,	Po	
	Bécasse d'Amérique	<i>Scolopax minor</i>	M,	Po	
	Phalarope à bec étroit	<i>Phalaropus lobatus</i>	M,		
Laridae	Mouette tridactyle	<i>Rissa tridactyla</i>	M,		
	Mouette pygmée	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	M,		
	Mouette atricille	<i>Leucophaeus atricilla</i>	N,		
	Goéland à bec cerclé	<i>Larus delawarensis</i>	M,N,	Ob	Ob
	Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	H,M,N,	Ob	Po
	Goéland arctique	<i>Larus glaucooides</i>	M,N,		
	Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	M,		
	Goéland bourgmestre	<i>Larus hyperboreus</i>	H,M,N,		
	Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	H,M,N,		Po
	Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	M,		
	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	M,N,		
Alcidae	Guillemot à miroir	<i>Cephus grylle</i>	H,M,		
Oiseaux de proie					
Pandionidae	Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	M,N,	Po	C
Accipitridae	Pygargue à tête blanche*	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	M,N,		
	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	M,N,		
	Épervier brun	<i>Accipiter striatus</i>	M,		
	Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	M,		
	Petite Buse	<i>Buteo platypterus</i>	M,		
	Buse à queue rousse	<i>Buteo jamaicensis</i>	M,N,		Po
	Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>	M,N,		
	Aigle royal*	<i>Aquila chrysaetos</i>	M,		
Falconidae	Crécerelle d'Amérique	<i>Falco sparverius</i>	M,		Po
	Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	M,N,	Po	Po
	Faucon pèlerin*	<i>Falco peregrinus</i>	M,N,		Ob
Strigidae	Grand-duc d'Amérique	<i>Bubo virginianus</i>	M,N,		Po
	Harfang des neiges	<i>Bubo scandiacus</i>	H,M,		
	Chouette épervière	<i>Surnia ulula</i>	H,M,		
	Hibou des marais*	<i>Asio flammeus</i>	M,		
Oiseaux terrestres					
Phasianidae	Gélinotte huppée	<i>Bonasa umbellus</i>	M,		

Famille	Nom français	Nom latin	ÉPOQ ¹	Statut de nidification ²	
				Roche (2012)	GENIVAR (2012)
Columbidae	Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	H,M,N,		
	Tourterelle triste	<i>Zenaida macroura</i>	M,N,	Po	Po
Caprimulgidae	Engoulevent d'Amérique*	<i>Chordeiles minor</i>	M,N,	C	Po
Trochilidae	Colibri à gorge rubis	<i>Archilochus colubris</i>	M,N,	Ob	
Alcedinidae	Martin-pêcheur d'Amérique	<i>Megasceryle alcyon</i>	M,		Po
Picidae	Pic mineur	<i>Picoides pubescens</i>	M,		
	Pic chevelu	<i>Picoides villosus</i>	M,		
	Pic maculé	<i>Sphyrapicus varius</i>		Po	
	Pic à dos rayé	<i>Picoides dorsalis</i>	M,		
	Pic à dos noir	<i>Picoides arcticus</i>	M,	Po	
	Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	M,	Po	
Tyrannidae	Moucherolle à côtés olive	<i>Contopus cooperi</i>		Po	
	Moucherolle à ventre jaune	<i>Empidonax flaviventris</i>	M,N,	Pr	Pr
	Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	M,N,	C	Po
	Moucherolle tchébec	<i>Empidonax minimus</i>	M,		Po
Laniidae	Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	M,		
Vireonidae	Viréo à tête bleue	<i>Vireo solitarius</i>	M,	Pr	Po
	Viréo de Philadelphie	<i>Vireo philadelphicus</i>	M,	Pr	Po
	Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	M,N,	Po	
Corvidae	Mésangeai du Canada	<i>Perisoreus canadensis</i>	H,M,	Po	Po
	Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>	M,		
	Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	H,M,N,	Po	Po
	Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	H,M,		Po
Alaudidae	Alouette hausse-col	<i>Eremophila alpestris</i>	M,		
Hirundinidae	Hirondelle bicolore	<i>Tachycineta bicolor</i>	M,N,	Ob	Po
	Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	N,		
	Hirondelle à front blanc	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	M,		
	Hirondelle rustique*	<i>Hirundo rustica</i>	M,N,		
Paridae	Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>	H,M,N,	Po	Pr
	Mésange à tête brune	<i>Poecile hudsonicus</i>	H,M,	Po	Po
Sittidae	Sittelle à poitrine rousse	<i>Sitta canadensis</i>	H,M,N,	Po	C
Certhiidae	Grimpereau brun	<i>Certhia americana</i>	M,	Po	Po
Troglodytidae	Troglodyte des forêts	<i>Troglodytes hiemalis</i>	H,M,	Po	Po
	Troglodyte des marais	<i>Cistothorus palustris</i>	M,		
Regulidae	Roitelet à couronne dorée	<i>Regulus satrapa</i>	M,N,	Po	Po
	Roitelet à couronne rubis	<i>Regulus calendula</i>	M,N,	C	Pr

Famille	Nom français	Nom latin	ÉPOQ ¹	Statut de nidification ²	
				Roche (2012)	GENIVAR (2012)
Turdidae	Merlebleu de l'Est	<i>Sialia sialis</i>	N,		
	Solitaire de Townsend	<i>Myadestes townsendi</i>	M,		
	Grive à dos olive	<i>Catharus ustulatus</i>	M,N,	Pr	Pr
	Grive solitaire	<i>Catharus guttatus</i>	M,N,	Po	Po
	Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	M,N,	Po	Po
Mimidae	Moqueur chat	<i>Dumetella carolinensis</i>	M,N,		
	Moqueur polyglotte	<i>Mimus polyglottos</i>	M,		
Sturnidae	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	H,M,N,	Ob	
Motacillidae	Pipit d'Amérique	<i>Anthus rubescens</i>	M,	Ob	
Bombycillidae	Jaseur boréal	<i>Bombycilla garrulus</i>	H,M,		
	Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>	H,M,N,	C	Po
Calcariidae	Plectrophane lapon	<i>Calcarius lapponicus</i>	M,		
	Plectrophane des neiges	<i>Plectrophenax nivalis</i>	H,M,		
Parulidae	Paruline obscure	<i>Oreothlypis peregrina</i>	M,N,	Pr	Po
	Paruline verdâtre	<i>Oreothlypis celata</i>	M,		
	Paruline à joues grises	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	M,	Pr	Po
	Paruline à collier	<i>Setophaga americana</i>	M,		
	Paruline jaune	<i>Setophaga petechia</i>	M,N,		
	Paruline à tête cendrée	<i>Setophaga magnolia</i>	M,N,	Pr	C
	Paruline tigrée	<i>Setophaga tigrina</i>	M,N,	Po	Po
	Paruline bleue	<i>Setophaga caerulescens</i>	M,		
	Paruline à croupion jaune	<i>Setophaga coronata</i>	M,N,	Po	Po
	Paruline à gorge noire	<i>Setophaga virens</i>	M,N,	Po	Po
	Paruline à couronne rousse	<i>Setophaga palmarum</i>	M,		Pr
	Paruline à poitrine baie	<i>Setophaga castanea</i>	M,N,	Po	Po
	Paruline rayée	<i>Setophaga striata</i>	M,N,		
	Paruline noir et blanc	<i>Mniotilta varia</i>	M,		Po
	Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>	M,N,	Po	
	Paruline couronnée	<i>Seiurus noveboracensis</i>			Po
	Paruline des ruisseaux	<i>Parkesia noveboracensis</i>	M,	Po	Po
	Paruline triste	<i>Geothlypis philadelphia</i>	N,		
	Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	M,N,	Po	Po
	Paruline à calotte noire	<i>Cardellina pusilla</i>	M,N,		
	Paruline du Canada*	<i>Cardellina canadensis</i>	N,		
Emberizidae	Bruant hudsonien	<i>Spizella arborea</i>	M,		
	Bruant familier	<i>Spizella passerina</i>	M,N,		

Famille	Nom français	Nom latin	ÉPOQ ¹	Statut de nidification ²	
				Roche (2012)	GENIVAR (2012)
	Bruant des champs	<i>Spizella pusilla</i>	M,		
	Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	M,N,	Ob	Pr
	Bruant de Nelson*	<i>Ammodramus nelsoni</i>	M,N,		
	Bruant fauve	<i>Passerella iliaca</i>	M,N,	Po	
	Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	M,N,	Ob	Po
	Bruant de Lincoln	<i>Melospiza lincolni</i>	M,N,	C	Pr
	Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>	M,N,		Po
	Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>	M,N,	C	C
	Bruant à couronne blanche	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	M,N,		
	Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>	M,N,	C	Pr
Cardinalidae	Cardinal à poitrine rose	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	M,N,		
Icteridae	Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	M,N,		
	Carouge à tête jaune	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	M,		
	Quiscale rouilleux*	<i>Euphagus carolinus</i>	M,	Ob	
	Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	M,N,	Po	Po
	Vacher à tête brune	<i>Molothrus ater</i>	M,		
	Oriole de Baltimore	<i>Icterus galbula</i>	M,		
Fringillidae	Durbec des sapins	<i>Pinicola enucleator</i>	H,M,	Po	Po
	Roselin pourpré	<i>Carpodacus purpureus</i>	M,N,	Po	Po
	Bec-croisé bifascié	<i>Loxia leucoptera</i>	M,N,	Po	Po
	Sizerin flammé	<i>Acanthis flammea</i>	H,M,		
	Tarin des pins	<i>Spinus pinus</i>	M,N,	Po	Po
	Chardonneret jaune	<i>Spinus tristis</i>	H,M,N,	Po	
	Gros-bec errant	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	M,N,	Po	Po

¹Source : ÉPOQ (Étude des populations d'oiseaux du Québec). 2011. Observations effectuées dans le secteur du canton Arnaud au cours des 10 dernières années (entre le 2000/01/01 et le 2011/12/31). Liste produite le 2 mai 2011 pour Mme Catherine Vallières par Jacques Larivée. M : espèce observée en période de migration (observations faites en avril et mai et de août à novembre), N : espèce observée durant la période de nidification (juin et juillet), H : espèce observée durant la période hivernale (décembre à mars) ;

²Statut de nidification selon l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (2010), Ob : espèce observée dans un habitat non propice à sa nidification, Po : nicheur possible, Pr : nicheur probable et C : nicheur confirmé ;

Les espèces en caractère gras-italique possèdent un précaire selon la Loi sur les espèces en péril (LEP), le comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) ou la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec (LEMVQ).

ANNEXE 5
Estimation du nombre de couples nicheurs
d'oiseaux terrestres par habitat et par espèce
affectés par le projet

Espèce	Phase	Marécage	Pessière fermée	Pessière ouverte	Régénération /friche	Sapinière à bouleau blanc	Sapinière fermée	Tourbière boisée	Total
	Restauration finale	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bilan	0	0	0	0	-35	0	0	-35
Paruline à gorge noire	Phase de construction	0	-12	-2	0	-18	-27	0	-59
	Phase d'exploitation	-8	-23	-39	0	0	-37	0	-108
	Restauration progressive	0	45	0	0	0	78	0	123
	Restauration finale	0	45	0	0	0	91	0	136
	Bilan	-9	56	-42	0	-18	104	0	92
Paruline à joues grises	Phase de construction	0	-23	-18	0	-24	-12	-3	-79
	Phase d'exploitation	0	-46	-346	0	0	-16	-9	-416
	Restauration progressive	0	90	0	0	0	33	0	123
	Restauration finale	0	90	0	0	0	39	0	129
	Bilan	0	111	-364	0	-24	44	-11	-244
Paruline noir et blanc	Phase de construction	0	0	0	0	-18	0	0	-18
	Phase d'exploitation	0	0	0	0	0	0	0	0
	Restauration progressive	0	0	0	0	0	0	0	0
	Restauration finale	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bilan	0	0	0	0	-18	0	0	-18
Paruline obscure	Phase de construction	-1	-28	-9	0	-43	-31	-10	-121
	Phase d'exploitation	-12	-55	-167	0	0	-42	-32	-308
	Restauration progressive	0	108	0	0	0	87	0	195
	Restauration finale	0	109	0	0	0	102	0	211
	Bilan	-13	134	-175	0	-43	116	-42	-23
Paruline à poitrine baie	Phase de construction	0	-14	0	0	-88	-56	0	-158
	Phase d'exploitation	-8	-27	0	0	0	-76	0	-111
	Restauration progressive	0	52	0	0	0	159	0	211
	Restauration finale	0	53	0	0	0	186	0	238
	Bilan	-9	65	0	0	-88	212	0	180
Paruline à tête cendrée	Phase de construction	-1	-45	-16	-4	-157	-78	-12	-313
	Phase d'exploitation	-16	-88	-301	0	0	-106	-38	-550
	Restauration progressive	0	173	0	0	0	221	0	394
	Restauration finale	0	175	0	0	0	259	0	433
	Bilan	-17	215	-317	-4	-157	296	-50	-35
Paruline tigrée	Phase de construction	0	0	0	0	-53	-6	0	-59
	Phase d'exploitation	0	0	0	0	0	-8	0	-8
	Restauration progressive	0	0	0	0	0	17	0	17
	Restauration finale	0	0	0	0	0	20	0	20
	Bilan	0	0	0	0	-53	23	0	-30
Pic à dos noir	Phase de construction	0	0	0	0	0	-4	0	-5
	Phase d'exploitation	-8	0	0	0	0	-6	0	-14
	Restauration progressive	0	0	0	0	0	12	0	12
	Restauration finale	0	0	0	0	0	14	0	14
	Bilan	-9	0	0	0	0	16	0	7
Roitelet à couronne dorée	Phase de construction	0	-16	-1	0	0	-28	-2	-46
	Phase d'exploitation	0	-31	-10	0	0	-38	-6	-85
	Restauration progressive	0	62	0	0	0	79	0	141
	Restauration finale	0	62	0	0	0	92	0	155
	Bilan	0	76	-10	0	0	106	-8	164
Roitelet à couronne rubis	Phase de construction	-1	-50	-18	0	-33	-32	-3	-136
	Phase d'exploitation	-12	-97	-332	0	0	-44	-8	-494
	Restauration progressive	0	191	0	0	0	91	0	282
	Restauration finale	0	193	0	0	0	106	0	299
	Bilan	-13	237	-350	0	-33	121	-11	-48
Roselin pourpré	Phase de construction	0	-2	-1	0	0	-2	0	-5
	Phase d'exploitation	0	-4	-10	0	0	-3	-1	-18
	Restauration progressive	0	7	0	0	0	5	0	13
	Restauration finale	0	8	0	0	0	6	0	14
	Bilan	0	9	-10	0	0	7	-2	4
Sittelle à poitrine rousse	Phase de construction	0	-16	-2	0	0	-32	-1	-52
	Phase d'exploitation	0	-31	-46	0	0	-44	-3	-124
	Restauration progressive	0	61	0	0	0	92	0	153
	Restauration finale	0	62	0	0	0	108	0	169
	Bilan	0	76	-48	0	0	123	-4	147
Tarin des pins	Phase de construction	0	-1	0	0	0	-3	0	-4
	Phase d'exploitation	0	-3	-5	0	0	-4	0	-11
	Restauration progressive	0	5	0	0	0	8	0	13
	Restauration finale	0	5	0	0	0	9	0	14
	Bilan	0	6	-5	0	0	11	0	12
Troglodyte des forêts	Phase de construction	0	-4	-2	0	0	-14	-3	-23
	Phase d'exploitation	0	-8	-39	0	0	-19	-9	-75
	Restauration progressive	0	15	0	0	0	39	0	54
	Restauration finale	0	15	0	0	0	46	0	61
	Bilan	0	19	-42	0	0	53	-11	18
Viréo de Philadelphie	Phase de construction	0	0	0	-9	-18	0	0	-26
	Phase d'exploitation	0	0	0	0	0	0	0	0
	Restauration progressive	0	0	0	0	0	0	0	0
	Restauration finale	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bilan	0	0	0	-9	-18	0	0	-26
Viréo à tête bleue	Phase de construction	0	0	0	0	-18	-2	-2	-21
	Phase d'exploitation	0	0	0	0	0	-3	-6	-9

Espèce	Phase	Marécage	Pessière fermée	Pessière ouverte	Régénération /friche	Sapinière à bouleau blanc	Sapinière fermée	Tourbière boisée	Total
	Restauration progressive	0	0	0	0	0	5	0	5
	Restauration finale	0	0	0	0	0	6	0	6
	Bilan	0	0	0	0	-18	7	-8	-18
	Phase de construction	0	0	0	0	-18	0	0	-18
	Phase d'exploitation	0	0	0	0	0	0	0	0
Viréo aux yeux rouges	Restauration progressive	0	0	0	0	0	0	0	0
	Restauration finale	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bilan	0	0	0	0	-18	0	0	-18