



MINE DE LITHIUM BAIE-JAMES

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

CHAPITRE 6 : DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

JUILLET 2021 (VERSION 2)



TABLE DES MATIÈRES

6	DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR... 6-1
6.1	CADRES GÉOGRAPHIQUES ET ZONES D'ÉTUDE DU PROJET 6-1
6.1.1	CADRE GÉOGRAPHIQUE..... 6-1
6.1.2	ZONE D'ÉTUDE LOCALE 6-1
6.1.3	AUTRES ZONES D'ÉTUDE 6-1
6.2	MILIEU PHYSIQUE..... 6-2
6.2.1	CLIMAT 6-2
6.2.2	GÉOLOGIE 6-8
6.2.3	STRUCTURE ET ACTIVITÉ SISMIQUE 6-8
6.2.4	PHYSIOGRAPHIE..... 6-8
6.2.5	GÉOMORPHOLOGIE 6-9
6.2.6	HYDROGÉOLOGIE..... 6-9
6.2.7	HYDROGRAPHIE 6-17
6.2.8	QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE ET SOUTERRAINES..... 6-37
6.2.9	QUALITÉ DES SOLS ET DES SÉDIMENTS..... 6-50
6.2.10	QUALITÉ DE L'AIR 6-59
6.2.11	AMBIANCE SONORE 6-65
6.2.12	AMBIANCE LUMINEUSE 6-69
6.3	MILIEU BIOLOGIQUE 6-75
6.3.1	VÉGÉTATION 6-75
6.3.2	FAUNE TERRESTRE..... 6-90
6.3.3	COMMUNAUTÉ AQUATIQUE 6-127
6.3.4	HERPÉTOFAUNE 6-137
6.3.5	AVIFAUNE 6-138
6.3.6	CHIROPTÈRES..... 6-163
6.3.7	EXAMEN DES ESPÈCES À STATUT 6-170
6.4	MILIEU HUMAIN 6-174
6.4.1	ZONE D'ÉTUDE..... 6-174
6.4.2	CONTEXTE GÉNÉRAL..... 6-175
6.4.3	PLANIFICATION ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE 6-181
6.4.4	POPULATION ET ÉCONOMIE LOCALE ET RÉGIONALE 6-183
6.4.5	QUALITÉ DE VIE ET BIEN-ÊTRE 6-193
6.4.6	UTILISATION DU TERRITOIRE..... 6-196
6.4.7	INFRASTRUCTURES 6-202
6.4.8	PAYSAGE 6-203
6.4.9	PATRIMOINE ET ARCHÉOLOGIE..... 6-218

TABLE DES MATIÈRES (suite)

TABLEAUX

TABLEAU 6-1	NORMALES MENSUELLES DES TEMPÉRATURES DE L'AIR QUOTIDIENNES MOYENNES, MAXIMALES ET MINIMALES À LA STATION DE L'AÉROPORT DE LA GRANDE RIVIÈRE (PÉRIODE DE 1981 À 2010)	6-2
TABLEAU 6-2	NOMBRE MOYEN DE JOURS AVEC TEMPÉRATURES SUPÉRIEURES ET INFÉRIEURES OU ÉGALES AU POINT DE CONGÉLATION À LA STATION DE L'AÉROPORT DE LA GRANDE RIVIÈRE (PÉRIODE DE 1981 À 2010)	6-5
TABLEAU 6-3	NORMALES MENSUELLES DES PRÉCIPITATIONS MOYENNES À LA STATION DE L'AÉROPORT DE LA GRANDE RIVIÈRE (PÉRIODE DE 1981 À 2010)	6-6
TABLEAU 6-4	PROVENANCE DES VENTS ET VITESSE MOYENNE MENSUELLES À LA STATION DE L'AÉROPORT DE LA GRANDE RIVIÈRE (PÉRIODE DE 1981 À 2010)	6-6
TABLEAU 6-5	SOMMAIRE DES RÉSULTATS DES ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES	6-10
TABLEAU 6-6	COMPILATION DES DONNÉES DE CONDUCTIVITÉS HYDRAULIQUES (M/S)	6-11
TABLEAU 6-7	RELEVÉS PIÉZOMÉTRIQUES	6-13
TABLEAU 6-7	RELEVÉS PIÉZOMÉTRIQUES (SUITE)	6-14
TABLEAU 6-7	RELEVÉS PIÉZOMÉTRIQUES (SUITE)	6-15
TABLEAU 6-8	VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE	6-16
TABLEAU 6-9	SUPERFICIE DES BASSINS VERSANTS DES COURS D'EAU À L'ÉTUDE	6-19
TABLEAU 6-10A	DÉBITS MOYENS MENSUELS ESTIMÉS PAR TRANSFERT DE BASSIN DANS LES COURS D'EAU À L'ÉTUDE	6-33
TABLEAU 6-10B	PARAMÈTRES CONSIDÉRÉS POUR LA MÉTHODE	

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	RATIONNELLE – CONDITIONS ACTUELLES	6-33
TABLEAU 6-11	DÉBITS DE CRUE ESTIMÉS PAR LA MÉTHODE RATIONNELLE DANS LES COURS D'EAU À L'ÉTUDE.....	6-34
TABLEAU 6-12	DÉBITS D'ÉTIAGE ESTIMÉS PAR LA MÉTHODE DE RÉGRESSION LINÉAIRE DANS LES COURS D'EAU À L'ÉTUDE.....	6-34
TABLEAU 6-13	MÉDIANE ET ÉCART-TYPE POUR CHAQUE PARAMÈTRE ANALYSÉ AU COURS DES SIX CAMPAGNES D'INVENTAIRE	6-41
TABLEAU 6-14	NOMBRE DE DÉPASSEMENTS DES CRITÈRES POUR LES ÉCHANTILLONS D'EAU DE SURFACE ANALYSÉS.....	6-45
TABLEAU 6-15	LISTE DES PUIITS ÉCHANTILLONNÉS	6-46
TABLEAU 6-16	NOMBRE DE DÉPASSEMENTS DES CRITÈRES POUR LES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE ANALYSÉS.....	6-49
TABLEAU 6-17	CALCUL DES TENEURS DE FOND NATURELLES EN MÉTAUX DANS L'EAU SOUTERRAINE.....	6-50
TABLEAU 6-18	CALCUL DES TENEURS DE FOND NATURELLES EN MÉTAUX DANS LES SOLS.....	6-52
TABLEAU 6-19	MOYENNE ET ÉCART-TYPE DES CONCENTRATIONS MESURÉES DANS LES SÉDIMENTS	6-57
TABLEAU 6-20	NOMBRE DE DÉPASSEMENTS DES CRITÈRES POUR LES ÉCHANTILLONS DE SÉDIMENTS ANALYSÉS.....	6-59
TABLEAU 6-21A	CONCENTRATIONS INITIALES POUR LES PROJETS NORDIQUES.....	6-59
TABLEAU 6-21B	CONCENTRATIONS INITIALES DES MATIÈRES PARTICULAIRES DES STATIONS LES PLUS NORDIQUES DU RSQAQ	6-60
TABLEAU 6-21C	FACTEURS D'ÉMISSIONS GÉNÉRIQUES POUVANT ÊTRE ASSOCIÉS AUX FEUX DE FORÊT.....	6-63
TABLEAU 6-21D	SUPERFICIE BRÛLÉE PAR MOIS ET PAR ANNÉE DANS UN RAYON DE 200 KM DU SITE À L'ÉTUDE.....	6-64

TABLE DES MATIÈRES (suite)

TABLEAU 6-21E	CLASSIFICATION SELON L'AMPLEUR DES FEUX DANS UN RAYON DE 200 KM DU SITE À L'ÉTUDE.....	6-65
TABLEAU 6-22	RÉSULTATS DES MESURES SONORES.....	6-66
TABLEAU 6-23	RÉSULTATS DES MESURES DE CLARTÉ DU CIEL.....	6-73
TABLEAU 6-24	RÉSULTATS DES MESURES DE LUMIÈRE INTRUSIVE.....	6-74
TABLEAU 6-25	CRITÈRES DE CARACTÉRISATION DES MILIEUX HUMIDES.....	6-76
TABLEAU 6-26	GROUPEMENTS VÉGÉTAUX OBSERVÉS DANS LA ZONE D'ÉTUDE.....	6-83
TABLEAU 6-27	ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER RÉPERTORIÉES DANS LA GRANDE RÉGION DE LA BAIE-JAMES OU À PROXIMITÉ ET POSSÉDANT UN POTENTIEL DE PRÉSENCE DANS LA ZONE D'ÉTUDE.....	6-86
TABLEAU 6-28	PLANTES VASCULAIRES ET INVASCULAIRES À USAGE TRADITIONNEL CRI OBSERVÉES DANS LA ZONE À L'ÉTUDE.....	6-87
TABLEAU 6-29	COMPARAISON DES MOYENNES DES PARAMÈTRES MESURÉS DANS LES TISSUS DES SIX ESPÈCES VÉGÉTALES.....	6-89
TABLEAU 6-30	NIVEAU DE PERTURBATION ET PROBABILITÉ D'AUTOSUFFISANCE POUR LES SIX UNITÉS DE CONSERVATION UTILISÉES DANS LE PROGRAMME FÉDÉRAL DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER POUR LE QUÉBEC.....	6-95
TABLEAU 6-31	CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES DE L'HABITAT ESSENTIEL DU CARIBOU BORÉAL DANS L'ÉCORÉGION DU BOUCLIER BORÉAL (EST), BOUCLIER BORÉAL (CENTRE) ET PLAINES HUDSONIENNES.....	6-98
TABLEAU 6-32	CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES DE L'HABITAT ESSENTIEL DU CARIBOU BORÉAL	

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	EN PÉRIODE HIVERNALE SELON LES 3 ÉCOZONES CONSIDÉRÉES.....	6-99
TABLEAU 6-33	ANALYSE DES HABITATS POTENTIEL EN PÉRIODE HIVERNALE ET DE MISE-BAS DU CARIBOU BORÉAL DANS LA PORTION DE LA ZONE D'INFLUENCE DE LA MINE PROJETÉE ET HORS DES PERTURBATIONS ANTHROPIQUES PERMANENTES.....	6-104
TABLEAU 6-34	ANALYSE DU TAUX DE PERTURBATION DE L'HABITAT DU CARIBOU FORESTIER À DES RAYONS VARIANT DE 5 À 50 KM DU CENTRE DE LA MINE PROJETÉE	6-106
TABLEAU 6-35	COMPILATION DES DONNÉES D'INVENTAIRE DE L'ORIGINAL DE MARS 2018 ET DENSITÉ ESTIMÉE	6-117
TABLEAU 6-36	LISTE DES ESPÈCES DE LA PETITE FAUNE TERRESTRE POTENTIELLEMENT PRÉSENTES DANS LA ZONE D'ÉTUDE.....	6-121
TABLEAU 6-37	SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS EN 2012	6-128
TABLEAU 6-38	CARACTÉRISTIQUES MORPHOMÉTRIQUES ET PHYSICOCHEMISTIQUES DU LAC ASIYAN AKWAKWATIPUSICH.....	6-128
TABLEAU 6-39	CARACTÉRISTIQUES MORPHOMÉTRIQUES ET PHYSICOCHEMISTIQUES DU LAC ASINI KASACHIPET	6-129
TABLEAU 6-40	CARACTÉRISTIQUES MORPHOMÉTRIQUES ET PHYSICOCHEMISTIQUES DU LAC KAPISIKAMA	6-129
TABLEAU 6-41	SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS AU LAC KAPISIKAMA	6-130
TABLEAU 6-42	CARACTÉRISTIQUES MORPHOMÉTRIQUES ET PHYSICOCHEMISTIQUES DE L'ÉTANG SANS-NOM 1.....	6-130
TABLEAU 6-43A	SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS	

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	CAPTURÉS DANS LE COURS D'EAU CE2 – 2017.....	6-132
TABLEAU 6-43B	SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS DANS LE COURS D'EAU CE2 – 2019.....	6-132
TABLEAU 6-44	SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS DANS LE COURS D'EAU CE3.....	6-133
TABLEAU 6-45	SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS DANS LE COURS D'EAU CE5.....	6-135
TABLEAU 6-46	CONCENTRATIONS DE MERCURE MESURÉES DANS LES POISSONS ANALYSÉS.....	6-136
TABLEAU 6-47	PRINCIPAUX TAXONS RÉCOLTÉS PAR CAMPAGNE D'ÉCHANTILLONNAGE.....	6-137
TABLEAU 6-48	DESCRIPTEURS DES COMMUNAUTÉS D'INVERTÉBRÉS BENTHIQUES.....	6-137
TABLEAU 6-49	RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE AÉRIEN DE LA SAUVAGINE ET DES OISEAUX AQUATIQUES – JUIN 2017.....	6-143
TABLEAU 6-50	RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE AU SOL DE LA SAUVAGINE ET DES OISEAUX AQUATIQUES EN 2017.....	6-143
TABLEAU 6-51	MÉTHODOLOGIES DES INVENTAIRES AVIAIRES RÉALISÉS DANS LE CADRE DU PROJET ET SOURCES DES DONNÉES COMPLÉMENTAIRES UTILISÉES.....	6-144
TABLEAU 6-52	DENSITÉ DES OISEAUX NICHEURS TERRESTRES RECENSÉS DANS LES HABITATS INVENTORIÉS EN 2017.....	6-157
TABLEAU 6-53	RÉPARTITION DES CATÉGORIES D'HABITATS CONSIDÉRÉES POUR LES INVENTAIRES D'OISEAUX CHANTEURS ET RÉPARTITION DES STATIONS D'ÉCOUTE.....	6-158
TABLEAU 6-54	ESPÈCES DÉTECTÉES LORS DE L'INVENTAIRE DES OISEAUX NICHEURS EN 2012.....	6-160

TABLE DES MATIÈRES (suite)

TABLEAU 6-55	RÉPARTITION SAISONNIÈRE[1] DES ESPÈCES D'OISEAUX SELON DIVERS INVENTAIRES (WSP, 2017[2]; WSP, 2018G) DANS LA ZONE D'ÉTUDE ET LES OBSERVATIONS ENREGISTRÉES DANS LA BANQUE DE DONNÉES ÉPOQ[3] DE 1981 À 2015	6-161
TABLEAU 6-56	STATUTS ET PROBABILITÉS ACTUELLES DE PRÉSENCE DES ESPÈCES EN PÉRIL ET PRÉOCCUPANTES DANS LA ZONE D'ÉTUDE	6-171
TABLEAU 6-57	HABITATS POTENTIELS DES ESPÈCES EN PÉRIL ET PRÉOCCUPANTES PRÉSENTES OU POTENTIELLEMENT PRÉSENTES DANS L'AIRE D'ÉTUDE ET SUPERFICIES SITUÉES DANS L'EMPREINTE DU PROJET	6-172
TABLEAU 6-58	INFORMATIONS CONNUES POUR LES ESPÈCES EN PÉRIL ET PRÉOCCUPANTES PRÉSENTES OU POTENTIELLEMENT PRÉSENTES DANS L'AIRE D'ÉTUDE À L'ÉGARD DE LEUR RÉSIDENCE, CYCLE BIOLOGIQUE, DÉPLACEMENTS SAISONNIERS ET CORRIDORS DE DÉPLACEMENT	6-174
TABLEAU 6-59	POPULATION DES COMMUNAUTÉS CRIES, DU NORD-DU-QUÉBEC ET DU QUÉBEC, 2001, 2006, 2011 ET 2016	6-183
TABLEAU 6-60	RÉPARTITION PAR GROUPES D'ÂGE DE LA POPULATION DES COMMUNAUTÉS CRIES, DU NORD- DU-QUÉBEC ET DU QUÉBEC, 2016	6-184
TABLEAU 6-61	POPULATION DES COMMUNAUTÉS JAMÉSIENNES, DU NORD-DU- QUÉBEC ET DU QUÉBEC, 2001, 2006, 2011 ET 2016	6-186
TABLEAU 6-62	RÉPARTITION PAR GROUPES D'ÂGE DE LA POPULATION DES COMMUNAUTÉS JAMÉSIENNES, DU NORD-DU-QUÉBEC ET DU QUÉBEC, 2016	6-186

TABLE DES MATIÈRES (suite)

TABLEAU 6-63	PLUS HAUT NIVEAU DE SCOLARITÉ ATTEINT PAR LA POPULATION ÂGÉE DE 15 ANS ET PLUS DANS LES COMMUNAUTÉS CRIES ET AU QUÉBEC, 2011 ET 2016	6-187
TABLEAU 6-64	PLUS HAUT NIVEAU DE SCOLARITÉ ATTEINT PAR LA POPULATION ÂGÉE DE 15 ANS ET PLUS DANS LES COMMUNAUTÉS JAMÉSIENNES ET AU QUÉBEC, 2011 ET 2016	6-188
TABLEAU 6-65	REVENU DISPONIBLE PAR HABITANT, REVENU DES TRAVAILLEURS ÂGÉS DE 25 À 64 ANS ET REVENU MÉDIAN DES FAMILLES COMPTANT UN COUPLE POUR LES COMMUNAUTÉS CRIES, LE NORD- DU-QUÉBEC ET L'ENSEMBLE DU QUÉBEC (2013-2017)	6-189
TABLEAU 6-66	REVENU DISPONIBLE PAR HABITANT, REVENU DES TRAVAILLEURS ÂGÉS DE 25 À 64 ANS ET REVENU MÉDIAN DES FAMILLES COMPTANT UN COUPLE POUR LES COMMUNAUTÉS JAMÉSIENNES, LE NORD-DU-QUÉBEC ET L'ENSEMBLE DU QUÉBEC (2013-2017)	6-190
TABLEAU 6-67	UNITÉ DE PAYSAGE DE VALLÉE	6-208
TABLEAU 6-68	UNITÉ DE PAYSAGE DE PLAINE	6-212
TABLEAU 6-69	UNITÉ DE PAYSAGE DE PLATEAU	6-213
TABLEAU 6-70	UNITÉS DE PAYSAGE DE LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE	6-214
TABLEAU 6-71	UNITÉ DE PAYSAGE DE ROUTE	6-216

TABLE DES MATIÈRES (suite)

CARTES

CARTE 6-1	ZONE D'ÉTUDE LOCALE	6-3
CARTE 6-2	PROVINCE DU SUPÉRIEUR	6-17
CARTE 6-3	GÉOLOGIE	6-21
CARTE 6-4	GÉOMORPHOLOGIE ET SITES D'ÉCHANTILLONNAGE DES SOLS	6-23
CARTE 6-5	SONDAGES HYDROGÉOLOGIQUES	6-25
CARTE 6-6	PIÉZOMÉTRIE	6-27
CARTE 6-7A	BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE EASTMAIN	6-29
CARTE 6-7B	BASSINS VERSANTS	6-31
CARTE 6-7C	BATHYMÉTRIE DU LAC ASIYAN AKWAKWATIPUSICH	6-35
CARTE 6-8	STATIONS DE PÊCHE, DE QUALITÉ DE L'EAU ET DES SÉDIMENTS	6-39
CARTE 6-9	STATIONS DE MESURE DE LA QUALITÉ DE L'AIR	6-61
CARTE 6-10	STATIONS DE MESURE DU BRUIT	6-68
CARTE 6-11	AMBIANCE LUMINEUSE	6-71
CARTE 6-12	GROUPEMENTS VÉGÉTAUX ET ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER	6-79
CARTE 6-13	FEUX DE FORÊT RÉCENTS	6-81
CARTE 6-14	ZONES D'ÉTUDE ET D'INVENTAIRE DE LA GRANDE FAUNE	6-93
CARTE 6-15	OCCURRENCE DE CARIBOUS	6-107
CARTE 6-16	PERTURBATION DE L'HABITAT POTENTIEL DU CARIBOU BORÉAL	6-109
CARTE 6-17	PROBABILITÉ RELATIVE D'OCCURRENCE DU CARIBOU FORESTIER	6-115
CARTE 6-18	POINTS D'OCCURRENCE ET SITES D'ABATTAGE DE L'ORIGNAL	6-119
CARTE 6-19	SITES D'INVENTAIRE DE LA FAUNE TERRESTRE	6-123
CARTE 6-20A	SITES D'INVENTAIRE DE LA FAUNE AVIENNE	6-139
CARTE 6-20B	SITES D'INVENTAIRE DE LA FAUNE AVIENNE	6-141
CARTE 6-20C	HABITAT POTENTIEL DU HIBOU DES MARAIS ET SITES D'INVENTAIRE	6-147
CARTE 6-20D	HABITAT POTENTIEL DU QUISCALE ROUILLEUX ET SITES D'INVENTAIRE	6-149

TABLE DES MATIÈRES (suite)

CARTE 6-20E	HABITAT POTENTIEL DE L'ENGOULEVENT D'AMÉRIQUE ET SITES D'INVENTAIRE	6-151
CARTE 6-20F	HABITAT POTENTIEL DU MOUCHEROLLE À CÔTÉS OLIVE ET SITES D'INVENTAIRE	6-153
CARTE 6-20G	HABITAT POTENTIEL DE L'HIRONDELLE DE RIVAGE ET SITES D'INVENTAIRE	6-155
CARTE 6-21A	PROPAGATION DU SYNDROME DU MUSEAU BLANC EN AMÉRIQUE DU NORD	6-165
CARTE 6-21B	HABITAT POTENTIEL DE REPOS ET DE REPRODUCTION DE LA PETITE CHAUVE-SOURIS BRUNE ET DE LA CHAUVE-SOURIS NORDIQUE ET SITES D'INVENTAIRE	6-167
CARTE 6-22	COMPOSANTES DU MILIEU HUMAIN	6-179
CARTE 6-23	RELAIS ROUTIER DU KM 381	6-205
CARTE 6-24	UNITÉS DE PAYSAGE	6-209

FIGURES

FIGURE 6-1	HISTOGRAMME DES FRÉQUENCES DES DIRECTIONS DU VENT À LA STATION DE L'AÉROPORT DE LA GRANDE RIVIÈRE (PÉRIODE DE 1981 À 2010)	6-7
FIGURE 6-2	ROSE DES VENTS	6-7
FIGURE 6-3	DIAGRAMME TERNAIRE DES PROPORTIONS EN IONS MAJEURS DANS CHACUN DES ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS DANS L'EAU SOUTERRAINE.....	6-48
FIGURE 6-4	NOMBRE DE FEUX ET SUPERFICIE BRÛLÉE PAR ANNÉE DANS UN RAYON DE 200 KM DU SITE À L'ÉTUDE.....	6-65
FIGURE 6-5	LOCALISATION DU PROJET EN FONCTION DES ÉCOZONE	6-101
FIGURE 6-6	RÉPARTITION DE LA POPULATION SELON LES GRANDS GROUPES D'ÂGE DANS LES COMMUNAUTÉS CRIES, LE NORD-DU-QUÉBEC ET AU QUÉBEC, 2016.....	6-185

TABLE DES MATIÈRES (suite)

PHOTOS

PHOTO 6-1	HALO LUMINEUX CRÉÉ PAR LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE NOCTURNE ÉMISE PAR LE RELAIS ROUTIER À PARTIR DE LA STATION P1	6-74
PHOTO 6-2	VUE SUR LE RELAIS ROUTIER DU KM 381 ET SUR UNE AURORE BORÉALE À PARTIR DE LA STATION R4.....	6-75
PHOTO 6-3	ZONE DE FEU RÉCENT 2011-2016	6-111
PHOTO 6-4	ZONE DE FEU MAL RÉGÉNÉRÉE 2001-2010.....	6-111
PHOTO 6-5	PALAIS DE JUSTICE D'EASTMAIN	6-176
PHOTO 6-6	CONSEIL CRI DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES	6-176
PHOTO 6-7	STATION DES PREMIERS RÉPONDANTS.....	6-177
PHOTO 6-8	BUREAU RÉGIONAL DE L'ASSOCIATION DES TRAPPEURS CRIS	6-177
PHOTO 6-9	ENEYAAUHKAAT LODGE	6-178
PHOTO 6-10	UNITÉ DE PAYSAGE DE VALLÉE, VUE DEPUIS UN AFFLEUREMENT ROCHEUX SURÉLEVÉ.....	6-211
PHOTO 6-11	UNITÉ DE PAYSAGE DE PLAINE, VUE DEPUIS UN AFFLEUREMENT ROCHEUX SURÉLEVÉ DE LA PLAINE	6-211
PHOTO 6-12	UNITÉ DE PAYSAGE DE PLATEAU, VUE DEPUIS UN AFFLEUREMENT ROCHEUX SURÉLEVÉ DE LA PLAINE VERS LE PLATEAU	6-214
PHOTO 6-13	UNITÉ DE PAYSAGE DE LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE, VUE DEPUIS LA VALLÉE DE LA RIVIÈRE EASTMAIN VERS LES ÉQUIPEMENTS DE TRANSPORT D'ÉNERGIE	6-215
PHOTO 6-14	UNITÉ DE PAYSAGE DE ROUTE	6-217
PHOTO 6-15	UNITÉ DE PAYSAGE DE ROUTE	6-217

6 DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

6.1 CADRES GÉOGRAPHIQUES ET ZONES D'ÉTUDE DU PROJET

6.1.1 CADRE GÉOGRAPHIQUE

Le projet mine de lithium Baie-James est situé dans la région administrative du Nord-du-Québec, sur le territoire du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Il se trouve à environ 10 km au sud de la rivière Eastmain, à quelque 100 km à l'est de la baie James, à la hauteur du village cri d'Eastmain (carte 1-1). Le projet se situe sur des terres de catégorie III selon la CBJNQ.

Les coordonnées géographiques centrales en UTM (fuseau 18, NAD83) du site du projet sont :

- X : 358 891
- Y : 5 789 180

Les terres sous claims miniers du projet mine de lithium Baie-James (nommées propriété minière) sont facilement accessibles par la route Billy-Diamond qui relie Matagami et Radisson. Cette route traverse la propriété minière à la hauteur du kilomètre 381, à proximité du relais routier du km 381 géré par la SDBJ (**carte 2-1**).

6.1.2 ZONE D'ÉTUDE LOCALE

La zone d'étude locale comprend essentiellement le site d'exploitation de la mine, **dont l'empreinte de l'ensemble des infrastructures proposées dans le cadre du projet ainsi que l'emprise à l'intérieur de laquelle certaines composantes peuvent être influencées par le projet. Ces composantes sont plus particulièrement celles reliées aux milieux physique et biologique comme les sols, l'eau, les sédiments et la flore, pour n'en nommer que quelques-unes. En considérant l'ensemble du site minier ainsi que les sous-bassins versants environnants, on remarque que la zone d'étude englobe tous les éléments pertinents à considérer et est centrée par rapport à ces derniers.**

La zone d'étude locale se situe de part et d'autre de la route **Billy Diamond, au niveau** du kilomètre 381, à l'endroit même où se trouve le relais routier du km 381. **Ce relais est** bien connu des visiteurs qui empruntent **cette route et est situé** à la hauteur du 52° degré de latitude nord.

La zone d'étude locale couvre une superficie de 36,9 km², soit 6,7 km d'est en ouest et 5,5 km du nord au sud. La carte 6-1 illustre cette zone.

6.1.3 AUTRES ZONES D'ÉTUDE

Afin d'analyser précisément les impacts du projet, d'autres zones d'étude ont été délimitées pour certaines composantes du milieu. La nécessité de considérer d'autres zones d'étude est justifiée par le fait que, dans certains cas, le projet n'aura d'influence que sur des composantes qui sont situées à proximité de la mine projetée tandis que pour d'autres aspects, les effets se feront plutôt sentir à une échelle plus étendue que la zone d'étude locale. Dans ces cas particuliers, **par exemple pour des composantes du milieu humain ou pour l'évaluation des effets cumulatifs**, les nouvelles zones d'étude sont présentées et justifiées dans **les sections correspondantes**.

6.2 MILIEU PHYSIQUE

6.2.1 CLIMAT

Le climat de la zone d'étude est de type continental subarctique suivant la classification de Köppen. Il est caractérisé par un hiver très froid et long et un été court et frais avec des précipitations peu abondantes, mais qui durent pendant toute l'année.

La station météorologique la plus représentative et complète pour caractériser les conditions climatiques de la zone d'étude est celle de l'aéroport de La Grande Rivière (code : 71827) positionnée aux coordonnées 53° 38' 00'' N, 77° 42' 00'' O, à une altitude de 195 m et située à environ 162 km au nord des installations minières projetées. Les données climatiques présentées ci-dessous sont tirées de l'annuaire des normales climatiques d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) de la période 1981-2010 (ECCC, **2021**). Les normales climatiques sont des moyennes des variables météorologiques sur une période prédéterminée de 30 ans établie par l'Organisation météorologique mondiale permettant de faire une comparaison cohérente et objective du climat entre différentes régions.

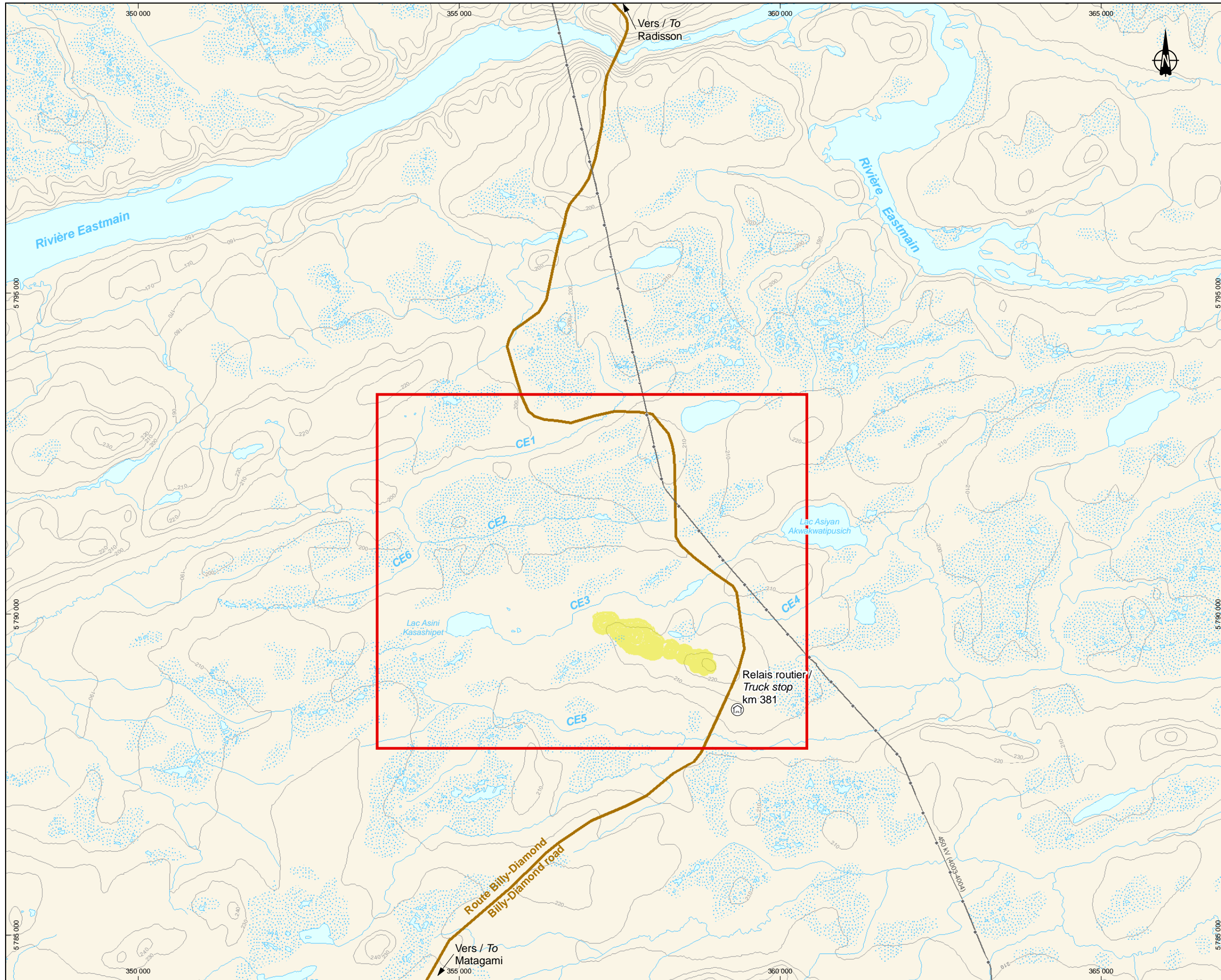
6.2.1.1 TEMPÉRATURE










Les températures mensuelles normales moyennes, maximales et minimales sont présentées au tableau 6-1. Le mois le plus froid est janvier avec une température moyenne de -23,2 °C, et juillet est le mois le plus chaud avec une température moyenne de 14,2 °C. Les amplitudes thermiques mensuelles varient entre 6 à 12,5 °C, où mars est le mois qui présente la plus grande amplitude thermique.

Les températures extrêmes (record) ayant été enregistrées à la station de l'aéroport de La Grande Rivière sont de -44,6 °C en février 1979 et de 37,3 °C en juillet 2015.

Tableau 6-1 Normales mensuelles des températures de l'air quotidiennes moyennes, maximales et minimales à la station de l'aéroport de La Grande Rivière (période de 1981 à 2010)

Mois	Moyenne (°C)	Maximale (°C)	Minimale (°C)	Amplitude thermique (°C)
Janvier	-23,2	-18,5	-28,0	9,5
Février	-21,6	-15,9	-27,3	11,4
Mars	-14,5	-8,2	-20,7	12,5
Avril	-5,0	0,6	-10,6	11,2
Mai	4,3	10,3	-1,6	11,9
Juin	10,8	17,3	4,2	13,1
Juillet	14,2	20,4	8,0	12,4
Août	13,1	18,6	7,6	11,0
Septembre	8,1	12,3	3,8	8,5
Octobre	1,7	4,8	-1,5	6,3
Novembre	-6,1	-3,1	-9,1	6,0
Décembre	-16,0	-12,0	-19,9	7,9
Annuel (moyenne)	-2,9	2,2	-7,9	10,1



-  Projet mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine Project
-  Zone d'étude locale / Local study area
- Composante du projet / Project Component**
-  Fosse / Open pit
- Hydrographie / Hydrography**
-  CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
-  Cours d'eau / Stream
-  Milieu humide / Wetland
- Infrastructures / Infrastructure**
-  Relais routier / Truck stop
-  Route principale / Principal road
-  Ligne de transport d'énergie / Transmission line

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 6-1
Zone d'étude locale /
Local Study Area

Sources :
 CarVec, 2017
 Données du projet / Project data, Galaxy, 2021

0 600 1 200 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

Juillet / July 2021

Dessin : A. Messon
 Approuvé : C. Martineau
 201-12362-02_c6-1_wsp1306_ZE_210701.mxd



Le tableau 6-2 montre quant à lui le nombre de jours moyen pour chaque mois où la température maximale est égale ou inférieure et la température minimale supérieure au point de congélation. Ces mesures montrent que pour la période de décembre à février, en moyenne, seulement deux jours sont rapportés avec une température minimale au-dessus de 0 °C. En contrepartie, les mois de juin, juillet, août et septembre ne présentent aucun jour avec une température maximale inférieure ou égale au point de congélation. La proportion des jours où une température négative a été enregistrée est de 43 %.

Tableau 6-2 Nombre moyen de jours avec températures supérieures et inférieures ou égales au point de congélation à la station de l'aéroport de La Grande Rivière (période de 1981 à 2010)

Mois	Nombre de jours	
	Température maximale	Température minimale
	<= 0 °C	> 0 °C
Janvier	31	0
Février	27	1
Mars	26	5
Avril	14	16
Mai	2	29
Juin	0	30
Juillet	0	31
Août	0	31
Septembre	0	30
Octobre	4	27
Novembre	22	8
Décembre	30	1
Annuel (total)	156	209

6.2.1.2 PRÉCIPITATIONS

Les normales mensuelles des précipitations sont présentées au tableau 6-3. Les précipitations annuelles reçues à la station de l'aéroport de La Grande Rivière d'ECCC sont de 697,2 mm, dont 453,8 mm sous forme de pluie et 261,3 mm sous forme de neige. Le mois de septembre est le plus pluvieux avec 110,6 mm de précipitation équivalente (pluie et neige). Le mois le moins pluvieux est février avec un total moyen de 21,9 mm. Il est aussi constaté qu'il peut y avoir des chutes de neige en moyenne durant toute l'année, sauf aux mois de juillet et août.

Les précipitations journalières maximales enregistrées à cette station sont de 66,4 mm de pluie en août 2000 et de 25,8 cm de neige en novembre 1985. La récurrence de pluie 1 : 1 000 ans (24 h) a été évaluée à 101,6 mm alors que celle de la fonte 1 : 100 ans (30 jours) est de 388,5 mm.

6.2.1.3 VENTS

Le tableau 6-4 montre les vitesses mensuelles moyennes et les directions dominantes de la provenance des vents entre 1981 et 2010 à la station de l'aéroport de La Grande Rivière. La vitesse annuelle moyenne du vent est de 14,5 km/h. Le mois de septembre est le plus venteux avec une vitesse moyenne de 15,9 km/h. Le mois le moins venteux est janvier avec une vitesse de 13,6 km/h. La direction des vents dominants est principalement d'un secteur ouest durant toute l'année, sauf pour les mois d'octobre, novembre et décembre où la direction dominante est d'un secteur sud.

La vitesse du vent horaire maximale enregistrée à la station de l'aéroport de La Grande Rivière est de 93 km/h avec une direction du sud-ouest, tandis que la rafale maximale enregistrée est de 122 km/h. Ces valeurs ont été enregistrées durant le mois d'octobre 1984.

Tableau 6-3 Normales mensuelles des précipitations moyennes à la station de l'aéroport de La Grande Rivière (période de 1981 à 2010)

Mois	Chute de pluie (mm)	Chute de neige (cm)	Précipitation totale (mm)
Janvier	0,1	33,1	30,9
Février	1,2	23,0	21,9
Mars	3,4	28,6	29,4
Avril	12,7	21,0	32,7
Mai	27,9	11,9	39,0
Juin	62,6	2,6	65,3
Juillet	78,5	0,0	78,5
Août	91,0	0,1	91,1
Septembre	106,9	4,0	110,6
Octobre	56,2	32,4	87,3
Novembre	11,6	60,3	67,9
Décembre	1,7	44,4	42,6
Annuel (total)	453,8	261,3	697,2
* Le total en mm représente l'équivalent en eau de la neige reçue et fondue, plus la pluie.			

Tableau 6-4 Provenance des vents et vitesse moyenne mensuelles à la station de l'aéroport de La Grande Rivière (période de 1981 à 2010)

Mois	Vitesse moyenne (km/h)	Provenance dominante	Vitesse horaire maximale (km/h)	Direction de la vitesse maximale
Janvier	13,6	Ouest	57	Nord-ouest
Février	13,7	Ouest	56	Ouest
Mars	14,2	Ouest	72	Ouest
Avril	14,4	Ouest	63	Sud-est
Mai	14,9	Ouest	61	Sud-ouest
Juin	15,1	Ouest	65	Sud-est
Juillet	13,7	Ouest	65	Sud
Août	14,3	Ouest	65	Sud-ouest
Septembre	15,9	Ouest	74	Ouest
Octobre	15,4	Sud	93	Sud-ouest
Novembre	15,3	Sud	74	Ouest
Décembre	13,8	Sud	67	Ouest
Année (moyenne)	14,5	Ouest	-	-

La distribution saisonnière et totale des fréquences des directions du vent entre 1981 et 2010 est présentée à la figure 6-1 sous forme d'histogramme. L'analyse de l'histogramme indique que plus de 48 % des vents, peu importe la période de l'année, ont une direction variant dans un secteur de sud à ouest. L'hiver et l'été représentent les saisons avec la plus grande fréquence des vents provenant de l'ouest avec des valeurs de 22 et 21 % respectivement. Le secteur nord-est présente la fréquence des vents totaux la plus faible avec un pourcentage de 7,6 %. Les autres directions du vent ont des fréquences relativement semblables et ne présentent pas de grande variabilité. La figure 6-2 présente la rose des vents produite à partir des données météorologiques générées à l'aide du modèle WRF (Weather Research and Forecast) et des réanalyses climatiques ERA-Interim produites par ECMWF (European Centre For Medium-Range Weather Forecasts) pour les années 2011 à 2015.

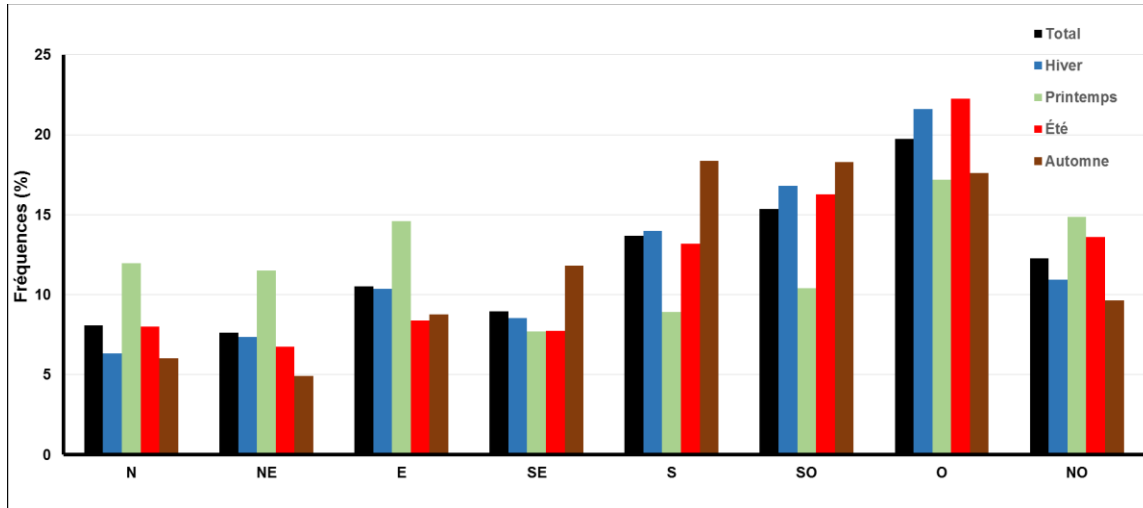


Figure 6-1 Histogramme des fréquences des directions du vent à la station de l'aéroport de la Grande Rivière (période de 1981 à 2010)

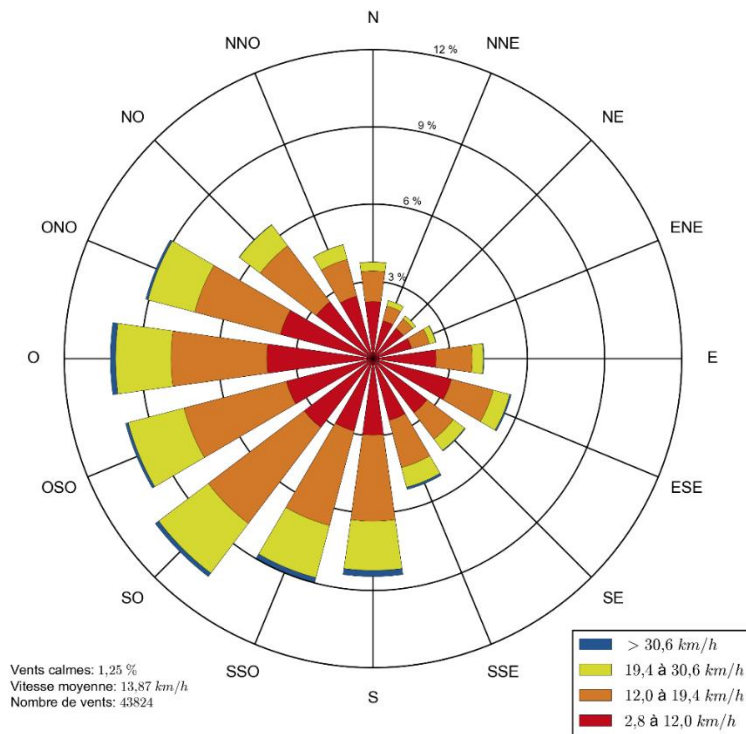


Figure 6-2 Rose des vents

6.2.2 GÉOLOGIE

Située au cœur du Bouclier canadien, la zone d'étude se trouve dans la partie nord-est de la province géologique du Supérieur et fait partie de la sous-province volcano-plutonique La Grande (MRNF, 2004) (carte 6-2). Cette zone comprend un assemblage volcano-sédimentaire assigné au groupe Eastmain.

La zone d'étude fait partie de la ceinture de roches vertes d'Eastmain et s'insère plus précisément dans le groupe Eastmain Inférieur. Celui-ci est dominé par des roches métavolcaniques (amphibolites de grade mafique à felsique associés à la formation de Komo), des roches métasédimentaires et des intrusions gabbroïques mineures (Broad Oak, 2009 dans SRK Consulting, 2010).

La chronologie de l'assemblage ayant mené à la sous-province de La Grande remonte à l'archéen (4,0 à 2,5 Ga). Durant cette période, deux phases de déformations volcaniques et tectoniques sont survenues. Entre les deux, les bassins de la formation d'Auclair se sont formés ($>2\ 546 \pm 50$ Ma). Une troisième phase plus récente de métamorphisme rétrograde durant le protérozoïque (2,5 Ga à $0,541 \pm 0,1$ Ga) a laissé d'abondantes mouchetures et dykes. Dans la zone d'étude, la formation daterait de la deuxième phase de déformations, lors des intrusions tardives ou post-tectoniques, à la fin de l'archéen ($>2\ 697$ Ma) (Broad Oak, 2009 dans SRK Consulting, 2010).

La formation d'Auclair domine la géologie de surface de la zone d'étude (Broad Oak, 2009 dans SRK Consulting, 2010). En effet, un paragneiss à minéraux métamorphiques (probablement d'origine sédimentaire) occupe une grande partie de cette zone (carte 6-3). Des basaltes amphibolitisés et amphibolites appartenant à la formation de Komo affleurent de part et d'autre de la route Billy-Diamond. Immédiatement au sud des basaltes se trouve un dyke de pegmatite à spodumène. Plus spécifiquement, il s'agit de lithium minéralisé en phase solide sous forme de spodumène, d'origine ignée. Il est associé à la famille du Lithium-Césium-Tantale et au type albite-spodumène (SRK Consulting, 2010).

Dans la portion nord-est de la zone d'étude, un conglomérat monogénique à polygénique et de grès dénote l'appartenance à la ceinture de roches vertes (Broad Oak, 2009 dans SRK Consulting, 2010). Aussi, un dyke de diabase traverse la portion centrale de la zone d'étude dans un axe nord-sud. Notons enfin la présence de tufs felsiques et intermédiaires à la limite nord de la zone d'étude. Enfin, le spodumène se présente en cristaux prismatiques et striés blancs à verdâtres et sous forme de mica contenant du lithium en agrégats plats pseudomorphes (Broad Oak, 2009 dans SRK Consulting, 2010).

6.2.3 STRUCTURE ET ACTIVITÉ SISMIQUE

L'est du Canada est une région continentale stable de la plaque de l'Amérique du Nord, entraînant par conséquent une activité sismique relativement faible. La province du Supérieur, dans laquelle est située la zone d'étude, connaît dans son ensemble une stabilité tectonique depuis 2,6 Ga (Percival, 2007; RNCAN, 2017a).

L'aléa sismique représente les mouvements du sol les plus violents susceptibles de se produire dans une région, selon une probabilité donnée. Les mouvements du sol sont définis par les valeurs d'accélération spectrale du sol qui est utilisé dans la conception des fondations. Dans le secteur à l'étude, le *Code national du bâtiment 2015* établit la probabilité d'évènement à 0,000404 par année. Cela signifie que pour une récurrence de 50 ans, il y a 2 % de chance qu'un séisme cause un mouvement de sol plus important que prévu (RNCAN, 2017b). Le site est localisé dans une zone d'aléa sismique très peu élevé. À cet égard, il n'y a pas d'enjeu relatif aux aspects géologiques du sol qui sont discriminants dans le secteur à l'étude.

6.2.4 PHYSIOGRAPHIE

La zone d'étude se situe dans la sous-région James du Bouclier canadien (RNCAN, 2006). Elle occupe la partie nord de la province naturelle des basses-terres de l'Abitibi et de la baie James, presque à l'intersection avec les provinces des basses collines de la Grande Rivière et des hautes-terres de Mistassini. Cette province naturelle possède un relief de plaine légèrement inclinée vers la baie James (MDDELCC, 2017a).

La topographie des basses-terres de l'Abitibi et de la baie James est basse, adoucie et varie entre 200 et 350 m d'altitude. Les affleurements rocheux y sont fréquents et ils correspondent souvent à des collines ou crêtes de spodumène striées de dykes qui s'élèvent jusqu'à 30 m au-dessus de la plaine environnante. Elles sont séparées par des dépressions variant de quelques centaines de mètres à plus de 10 km. À l'intérieur de la zone d'étude, l'élévation varie de quelques dizaines de mètres au maximum.

6.2.5 GÉOMORPHOLOGIE

La zone d'étude a connu une séquence complexe d'épisodes quaternaires : glaciation, réavancées régionales, invasions marines et lacustres. Cette dynamique a laissé d'épais dépôts fins (argile, silt et sable fin) dans les dépressions, occupés par des tourbières. Le site du projet se trouve à proximité de dépôts organiques, d'affleurements rocheux et de dépôts fluviatiles (carte 6-4). D'ailleurs, une grande partie de la surface est recouverte de tourbières.

Le territoire a été entièrement recouvert par le glacier wisconsinien au cours du dernier épisode glaciaire. Cette couverture de glace a entraîné le rabotage des sommets de la région, le surcreusement des vallées ainsi que la mise en place de dépôts glaciaires dans les vallées.

Au site du projet, le socle rocheux peut se rencontrer à partir de 1,8 m de profondeur. La surface rocheuse est recouverte à certains endroits, d'unités sableuses d'environ 3 m d'épaisseur et dont la granulométrie varie de fin à grossier. Ces unités sont interstratifiées de lits de graviers. À d'autres endroits, certaines tranchées exploratoires présentent à la base, des lits de silt et d'argile. Ces unités sableuses sont recouvertes d'un horizon tourbeux d'une épaisseur variant entre 0 et 0,8 m. Également, certaines zones pourraient être caractérisées par la présence d'îlots isolés de pergélisol puisque la région se situe en zone de pergélisol sporadique. Ces îlots peuvent se trouver essentiellement dans les tourbières. Compte tenu du faible dénivelé rencontré dans la zone d'étude, il n'existe pas de problématique particulière en regard de la stabilité des dépôts de surface.

6.2.6 HYDROGÉOLOGIE

L'évaluation des conditions hydrogéologiques au site du projet a été réalisée à partir des données récoltées en 2017, 2018, **2020 et 2021**, lors des campagnes d'investigation. La compilation des données a permis de déterminer les différentes unités hydrogéologiques, d'en évaluer les propriétés hydrauliques et d'évaluer la piézométrie ainsi que la qualité de l'eau souterraine. Les détails de la méthodologie et des résultats sont présentés dans l'étude spécialisée sur l'hydrogéologie **et dans les études de SNC-Lavalin** (WSP, 2018a, **SNC-Lavalin, 2020 et SNC-Lavalin 2021 (rapport en cours)**). La présente section résume le contenu de **ces études**.

6.2.6.1 MÉTHODOLOGIE

Au cours des travaux hydrogéologiques et géotechniques de l'automne 2017 et de l'hiver 2018, 77 forages ont été réalisés, dont trois puits ouverts au roc. De ceux-ci, 36 ont été aménagés en puits d'observation ou en piézomètres. **Une seconde campagne géotechnique a eu lieu à l'été 2020 et à l'hiver 2021. Lors de cette campagne 26 forages ont été réalisés et 11 ont été aménagés en puits d'observation.** Également, des sondages stratigraphiques additionnels (tranchées) ont permis d'obtenir des informations sur la stratigraphie du secteur à l'étude. La localisation des différents sondages effectués dans la zone d'étude apparaît sur la carte 6-5.

Lors campagnes de terrain **2017 et 2018**, 36 échantillons d'eau souterraine ont été prélevés à 20 puits ou piézomètres afin d'établir l'état environnemental initial. Des échantillons de sols ont également été prélevés aux sites de forages et aux tranchées **en 2017, 2018, 2020 et 2021**. De plus, les résultats des prélèvements d'eau de surface ont été utilisés afin de connaître les caractéristiques des milieux récepteurs pour le réajustement des critères pour les métaux. Finalement, des essais de perméabilité et un essai de pompage ont été effectués afin d'obtenir les propriétés hydrauliques des différentes unités hydrostratigraphiques.

6.2.6.2 UNITÉS HYDROSTRATIGRAPHIQUES

Les unités hydrostratigraphiques suivantes ont été identifiées, lors de la réalisation des forages, à partir de la surface :

- Tourbe : Plusieurs tourbières se sont développées sur la surface mal drainée des dépôts marins très compacts. Elles sont vastes et très nombreuses, si bien qu'elles recouvrent les dépôts sur près de 72 % du territoire. Quelques tourbières se sont aussi développées dans les dépressions du roc et du till. L'abondance de ces milieux humides témoigne des mauvaises conditions de drainage des sols. L'unité de tourbe est caractérisée par des dépôts organiques pouvant atteindre une épaisseur de **4 m**.
- Sable littoral : Dans certains secteurs, on trouve des dépôts sableux mis en place lors du retrait de la mer de Tyrell. Ces dépôts littoraux recouvrent les dépôts marins. Lors des travaux d'investigation, ils ont été rarement identifiés, à l'exception d'un secteur au sud de la fosse (PO1 et PO2).
- Argile : Une couche de dépôts argileux (dépôts marins) se trouve sur les terrains plus bas, entre les crêtes de roc et de till. L'épaisseur de dépôts argileux peut atteindre 10 m d'après les forages réalisés. Dans la zone d'étude, cette unité est entièrement recouverte par l'unité de tourbe.
- Till : Dans la région, la couverture de matériaux glaciaires est plutôt discontinue. Ces formes sont allongées et orientées selon un axe OSO-ENE qui indique la direction de l'écoulement glaciaire régional. Le till de la région est caractérisé par un matériel très dense n'ayant aucune structure apparente et par la présence sporadique de lentilles de sable et de gravier. Ce till est constitué principalement de sables silteux et graveleux avec des traces d'argile. Les forages réalisés suggèrent une épaisseur pouvant aller jusqu'à 20 m.
- Roc : Cette unité est formée essentiellement de roches métasédimentaires comme des paragneiss et des schistes de même que des roches volcaniques mafiques et intermédiaires comme des basaltes, des andésites, des roches volcanoclastiques, et localement, des roches volcaniques alcalines.

6.2.6.3 ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES

Des échantillons de sols ont été prélevés lors des forages aux fins d'analyses granulométriques. Comme mentionné précédemment, les sols de surface identifiés dans la zone d'étude sont principalement le till et le dépôt argileux. Le till est constitué majoritairement de sable silteux avec des proportions variables de gravier. Le dépôt argileux se compose de silt et d'argile incluant des traces de sables. Le tableau 6-5 présente le sommaire des résultats des analyses granulométriques réalisées.

Tableau 6-5 Sommaire des résultats des analyses granulométriques

Unité	Nombre d'échantillons	Intervalle moyen (m)	Lithologie	Résultats granulométriques moyens (%)
Dépôts argileux	25	2,71 à 3,38	Silt et argile, traces de sable	Silt 58,6
				Argile 36,8
				Sable 4,6
Dépôts sableux (till)	85	2,61 à 3,3	Sable silteux et graveleux, traces d'argile	Sable 50,3
				Silt 29,4
				Gravier 18,2
				Argile 2,1

6.2.6.4 PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES DES MATÉRIAUX

Les propriétés hydrauliques des matériaux ont été déterminées pour chaque unité à partir des travaux effectués dans la zone d'étude, soit :

- les analyses granulométriques (**110** analyses);
- l'essai de pompage (un essai au puits WSP-PW03);
- les essais de perméabilité (**64** essais à l'endroit de **30** puits).

Toutes ces analyses permettent de déterminer des paramètres, tels que la conductivité hydraulique et le coefficient d'emmagasinement en fonction des différentes unités rencontrées.

Le contraste de perméabilité entre les différentes unités aura une incidence sur les régimes d'écoulement des eaux souterraines. Le tableau 6-6 présente la compilation des données de conductivité hydraulique par unité déterminée. L'unité de roc a été subdivisée en trois entités à la suite des observations de terrain et à partir de la géologie du site.

Tableau 6-6 Compilation des données de conductivités hydrauliques (m/s)

Unité lithostratigraphique	Minimum	Maximum	Moyenne
Dépôts argileux	$3,56 \times 10^{-12}$	1,28 X 10^{-8}	7,45 x 10^{-10}
Dépôts sableux (till)	$4,29 \times 10^{-9}$	$1,05 \times 10^{-3}$	4,90 x 10^{-6}
Roc (paragneiss)	$1,76 \times 10^{-7}$	2,27 x 10^{-4}	1,2 x 10^{-5}
Roc (pegmatite à spodumène)	7,77 x 10^{-9}	6,07 x 10^{-7}	9,4 x 10^{-8}
Roc (basalte amphibolitisé et amphibolite)	$2,72 \times 10^{-8}$	4,70 x 10^{-5}	2,85 x 10^{-6}

6.2.6.5 NIVEAUX PIÉZOMÉTRIQUES

Dans le cadre des travaux, **49** forages, dont **34** puits d'observation, ont fait l'objet de mesures de niveaux d'eau à une ou plusieurs reprises entre août 2017, mai 2018, **septembre 2020 et mars 2021**. Une carte piézométrique (carte 6-6) a été générée à partir des mesures prises dans tous les puits interceptant le roc en mai 2018. L'ensemble des relevés est présenté au tableau 6-7.

Le secteur de la fosse représente un haut piézométrique. L'écoulement des eaux souterraines s'effectuerait de façon radiale à partir de ce haut piézométrique vers les cours d'eau environnants. Les niveaux d'eau relevés avant la fonte des neiges, en février 2018, sont entre 0,03 m et 0,84 m inférieurs à ceux relevés au début de mai 2018, pour une variation moyenne de 0,36 m. Les relevés réalisés à différentes périodes de l'année (**février, mars, mai, juillet et août**) permettent de visualiser les variations saisonnières des niveaux d'eau.

Dans le secteur de la future fosse, la profondeur des niveaux d'eau de l'aquifère rocheux varie entre 0,40 et 4,98 m, et l'élévation piézométrique varie de 213,03 à 224,89 m. Une variation de -0,03 à 0,84 m est observée entre août 2017 et mai 2018 et une variation de -0,67 à 0,13 m entre février 2018 et mai 2018 dans les puits de ce secteur.

Dans le secteur au sud de la fosse, la profondeur des niveaux d'eau de l'aquifère rocheux varie entre -0,25 à 1,16 m, alors que l'élévation piézométrique varie de 205,6 à 212,98 m. Une variation de 0,19 à 0,73 m est observée entre février et mai 2018 dans les puits de ce secteur.

Dans le secteur de la future usine et de la halde est et du bassin à proximité, la profondeur des niveaux d'eau de l'aquifère rocheux varie entre 1,1 et 4,65 m et l'élévation piézométrique varie entre 209,15 et 211,74 m. Dans l'aquifère de surface, la profondeur du niveau d'eau mesurée en juillet 2020 était de 2,74 m, soit une élévation piézométrique de 213,31 m. Le secteur de l'usine se situe sur un haut topographique ce qui explique les profondeurs du niveau d'eau plus élevées et le niveau piézométrique plus haut (BH20-P-06 et BH20-P-07).

Au niveau de la future halde sud-ouest, située à proximité de la fosse JB-1, la profondeur du niveau d'eau mesurée en mars 2021 était de 1,26 m, soit une élévation piézométrique de 209,99 m. Cette valeur est similaire aux niveaux mesurés dans le secteur de la fosse.

Dans le secteur de la future halde ouest et du bassin (situé au nord du cours d'eau CE3), la profondeur des niveaux d'eau de l'aquifère rocheux varie entre -0,04 et 1,34 m et l'élévation piézométrique varie entre 201,01 et 207,23 m. Dans l'aquifère de surface, la profondeur des niveaux d'eau varie entre -0,04 et 0,99 m et l'élévation piézométrique varie entre 199,64 et 211,93 m. Une variation de 0,02 m a été observée entre février et mai 2018 dans le puits WSP-MW8R.

Enfin, dans le secteur de la future halde à stériles nord (située au nord de l'usine et du cours d'eau CE3), la profondeur des niveaux d'eau de l'aquifère rocheux varie entre -0,03 à 0,86 m, alors que l'élévation piézométrique varie de 205,11 à 209,31 m. **Dans l'aquifère de surface, la profondeur des niveaux d'eau varie entre -0,11 et 1,92 m et l'élévation piézométrique varie entre 204,62 et 209,50 m.** Une variation de 0,26 à 0,58 m est observée entre février et mai 2018 dans les puits de ce secteur.

Le gradient horizontal dans le secteur d'étude varie entre 0,03 et 0,001.

6.2.6.6 CLASSIFICATION DE L'AQUIFÈRE

Selon le Système de classification des eaux souterraines du MDDELCC (MDDEFP, 2012), une nappe d'eau souterraine peut être de classe I, II ou III selon ses propriétés hydrogéologiques, sa qualité et son potentiel d'utilisation. Une nappe souterraine de classe I constitue une source d'alimentation en eau irremplaçable. Une formation hydrogéologique de classe II constitue une source courante ou potentielle d'alimentation en eau. Les formations de classe II présentent une qualité d'eau acceptable et en quantité suffisante. Finalement, une formation hydrogéologique de classe III ne peut constituer une source d'alimentation en eau (qualité insatisfaisante et quantité insuffisante).

D'après les informations recueillies à la suite des investigations réalisées dans le cadre de la présente étude, le roc correspond à un aquifère de fissures de classe II, soit un aquifère constituant une source potentielle d'alimentation en eau. L'horizon de dépôts fluvioglaciers (unité de till) présente un bon potentiel aquifère de par sa nature. Il est donc considéré comme un aquifère de classe II.

Tableau 6-7 Relevés piézométriques

Numéro du puits	Profondeur du puits (m)	Élévation du milieu de la crépine (m)	Hauteur de la margelle par rapport au sol (m)	Unité crépinée	Relevé 1			Relevé 2		
					Profondeur du niveau d'eau p/r sol (m)	Élévation piézométrique (m)	Date	Profondeur du niveau d'eau p/r sol (m)	Élévation piézométrique (m)	Date
WSP-PW01	126,2	-	0,28	Roc	-	-	-	2,70	224,89	6 mai 2018
WSP-PW03	169,5	-	0,80	Roc	4,25	213,01	Février 2018	4,22	213,04	5 mai 2018
WSP-MW1R	6,1	200,62	0,86	Roc	-	-	-	0,86	205,11	3 mai 2018
WSP-MW2R	10,8	196,97	1,03	Roc	-	-	-	9,20*	197,82	5 mai 2018
WSP-MW3R	12,2	199,48	0,92	Roc	0,68	209,05	Février 2018	0,42	209,31	3 mai 2018
WSP-MW4R	7,6	210,32	0,57	Roc	1,09	215,33	Août 2017	0,40	216,02	3 mai 2018
WSP-MW5R	13,1	201,12	0,80	Roc	1,21	212,26	Février 2018	0,48	212,99	5 mai 2018
WSP-MW6R	10,7	220,62	0,62	Roc	4,91	224,91	Août 2017	4,98	224,84	4 mai 2018
WSP-MW7R	7,8	201,21	0,79	Roc	1,16	207,10	Février 2018	0,97	207,29	3 mai 2018
WSP-MW8R	12,2	192,62	0,86	Roc	0,74	202,73	Février 2018	0,72	202,75	3 mai 2018
WSP-MW9R	18,9	187,20	0,97	Roc	-	-	-	-0,25	205,60	4 mai 2018
BH-3A	8,23	194,35	0,56	Roc	-	-	-	0,12	201,70	2 mai 2018
BH-10A	11,5	189,24	0,48	Roc	-	-	-	-0,04	200,23	1 mai 2018
BH-15	9,56	195,12	1,08	Roc	-	-	-	0,10	202,03	1 ^{er} mai 2018
BH-45	4,62	205,82	1,35	Roc	-	-	-	-0,03	208,94	1 ^{er} mai 2018
BH-47	12,83	205,05	1,36	Roc	-	-	-	1,65	210,09	1 ^{er} mai 2018
BH21-N-03	10,98	200,86	0,85	Roc	1,11	209,15	Mars 2021	-	-	-
BH21-O-05	9,05	200,1	0,85	Roc	1,02	207,23	Mars 2021	-	-	-
BH21-P-04	5,85	205,66	0,98	Roc	1,26	208,85	Mars 2021	-	-	-
BH21-R-01	8,8	200,16	0,94	Roc	1,05	206,41	Mars 2021	-	-	-
BH21-W-03	9,05	196,33	0,92	Roc	1,07	202,81	Mars 2021	-	-	-

Tableau 6-8 Relevés piézométriques (suite)

Numéro du puits	Profondeur du puits (m)	Élévation du milieu de la crépine (m)	Hauteur de la margelle par rapport au sol (m)	Unité crépinée	Relevé 1			Relevé 2		
					Profondeur du niveau d'eau p/r sol (m)	Élévation piézométrique (m)	Date	Profondeur du niveau d'eau p/r sol (m)	Élévation piézométrique (m)	Date
BH21-W-04	8,85	193,81	0,94	Roc	0,90	201,01	Mars 2021	-	-	-
BH21-W-06	8,8	198,98	0,93	Roc	1,34	205,49	Mars 2021	-	-	-
BH21-SW-03	5,95	206,80	0,98	Roc	1,26	209,99	Mars 2021	-	-	-
BH20-P-07	19,71	198,43	-	Roc	4,54	211,74	Septembre 2020	-	-	-
WSP-MW2S	4,57	204,15	0,81	Dépôts de surface	0,34	206,85	Février 2018	0,21	206,98	5 mai 2018
WSP-MW3S	4,3	206,90	0,85	Dépôts de surface	0,75	208,92	Février 2018	0,17	209,50	3 mai 2018
WSP-MW4S	4,4	213,51	0,63	Dépôts de surface	1,17	215,23	Août 2017	0,33	216,07	5 mai 2018
WSP-MW5S	4,6	210,32	0,71	Dépôts de surface	0,80	212,59	Février 2018	0,30	213,09	5 mai 2018
WSP-MW8S	4,3	200,41	0,99	Dépôts de surface	-	-	-	0,40	202,78	3 mai 2018
WSP-MW9S	4,6	202,28	0,95	Dépôts de surface	-	-	-	0,10	205,26	4 mai 2018
PO-1	7,28	215,89	0,56	Dépôts de surface	-	-	-	5,44	216,17	4 mai 2018
PO-2	8,5	214,01	0,57	Dépôts de surface	5,07	215,36	Février 2018	5,74	214,69	4 mai 2018
BH-1	11,43	210,78	0,99	Dépôts de surface	-	-	-	5,01	215,07	1 ^{er} mai 2018
BH-10B	8	193,11	0,23	Dépôts de surface	-	-	-	0,72	199,64	1 ^{er} mai 2018
BH-14	16	203,86	1,09	Dépôts de surface	-	-	-	1,23	211,93	1 ^{er} mai 2018
BH-18	6,32	201,38	0,24	Dépôts de surface	-	-	-	-0,04	203,72	1 ^{er} mai 2018
BH-23	11,05	204,75	1,07	Dépôts de surface	-	-	-	0,66	208,99	1 ^{er} mai 2018
BH-27	8,18	202,46	1,17	Dépôts de surface	-	-	-	0,14	204,62	1 ^{er} mai 2018
BH-29	14,02	202,90	1,30	Dépôts de surface	-	-	-	1,92	206,68	1 ^{er} mai 2018
BH-3B	8,23	197,66	0,61	Dépôts de surface	-	-	-	0,28	201,66	2 mai 2018
BH-31	8,84	205,33	1,36	Dépôts de surface	-	-	-	0,12	207,91	1 ^{er} mai 2018

Tableau 6-9 Relevés piézométriques (suite)

Numéro du puits	Profondeur du puits (m)	Élévation du milieu de la crépine (m)	Hauteur de la margelle par rapport au sol (m)	Unité crépinée	Relevé 1			Relevé 2		
					Profondeur du niveau d'eau p/r sol (m)	Élévation piézométrique (m)	Date	Profondeur du niveau d'eau p/r sol (m)	Élévation piézométrique (m)	Date
BH-36	8,18	205,84	1,59	Dépôts de surface	-	-	-	0,57	208,17	1 ^{er} mai 2018
BH-37	6,63	204,15	1,40	Dépôts de surface	-	-	-	0,08	208,58	1 ^{er} mai 2018
BH-41	6,22	205,38	1,41	Dépôts de surface	-	-	-	-0,11	207,18	1 ^{er} mai 2018
BH-49	17,96	199,90	1,40	Dépôts de surface	-	-	-	4,50	206,90	1 ^{er} mai 2018
BH-50	5,28	206,32	1,43	Dépôts de surface	-	-	-	0,39	206,93	1 ^{er} mai 2018
BH20-P-06	16,21	206,05	-	Dépôts de surface	2,74	213,31	Juillet 2020	-	-	-
BH21-O-06	13,15	205,75	0,63	Dépôts de surface	3,5	211,85	Mars 2021	-	-	-
* Mesure non stabilisée.										

6.2.6.7 VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE

Le till du secteur à l'étude est constitué principalement de sables silteux et graveleux avec des traces d'argile. Sa perméabilité est moyenne et son potentiel aquifère est faible. Le roc est un aquifère dit de fracture, au faible potentiel. La vulnérabilité de l'aquifère du roc est maximale aux endroits où le roc est affleurant, dans les zones de fractures ou lorsque l'épaisseur des dépôts granulaires est faible. Le roc métamorphique a un très faible pouvoir épurateur. Globalement, l'aquifère du roc doit être considéré comme étant vulnérable, mais offrant un faible potentiel.

L'indice de vulnérabilité DRASTIC¹ des eaux souterraines reflète le niveau de risque de contamination de l'eau souterraine sur la base des propriétés hydrogéologiques. Cette méthode d'évaluation a été développée par l'Agence américaine de protection de l'environnement (*United States Environmental Protection Agency* ou US EPA). La méthode DRASTIC repose sur trois hypothèses de base :

- les sources de contamination se trouvent à la surface du sol;
- les contaminants migrent depuis la surface du sol jusqu'au milieu aquifère par les eaux d'infiltration;
- les contaminants ont la même mobilité que l'eau.

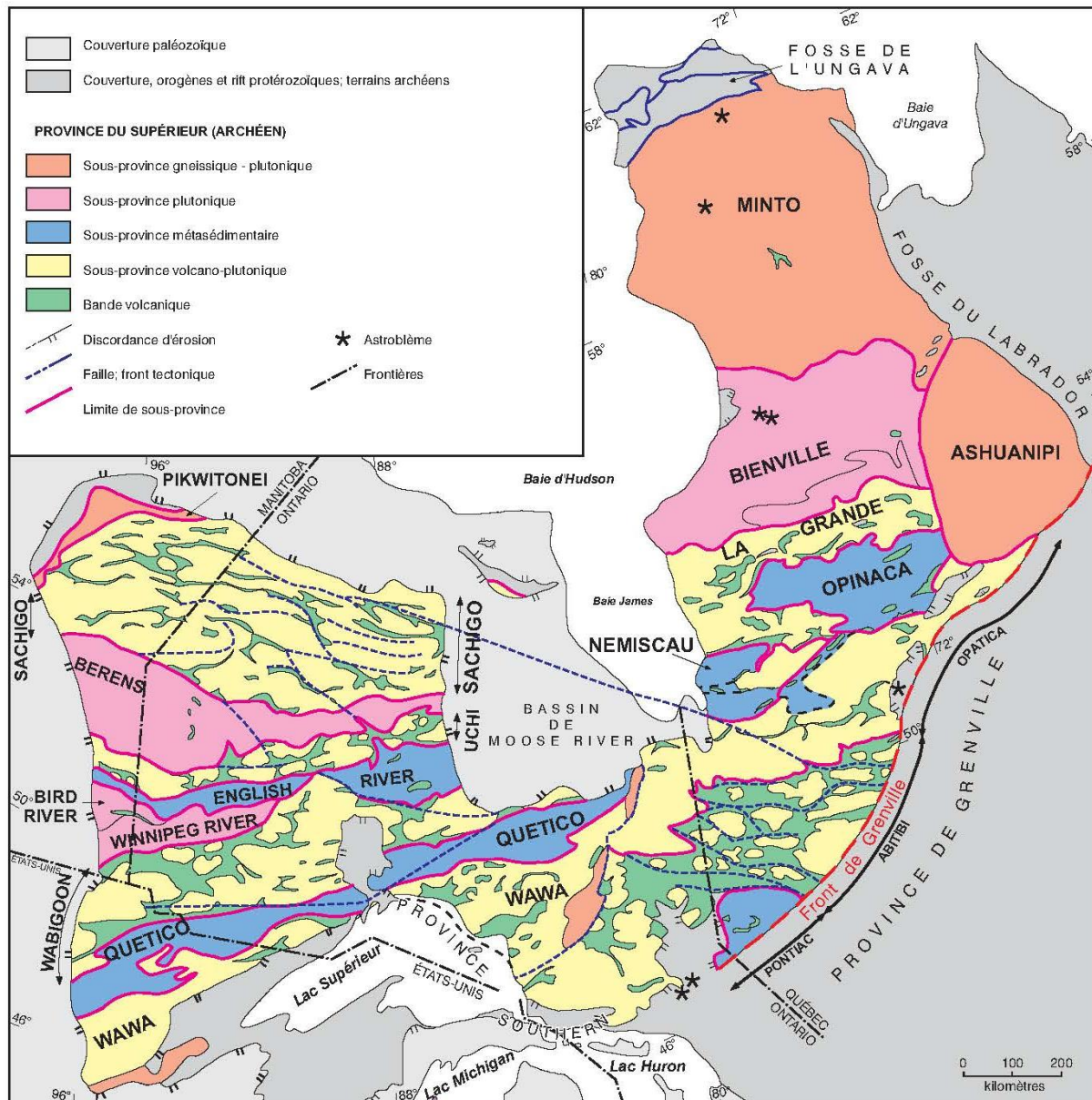
Selon les propriétés hydrogéologiques du site, un indice de vulnérabilité de l'eau souterraine de 137 a été évalué pour les dépôts de surface, et de 105 pour la portion supérieure du roc, ce qui équivaut à un degré de vulnérabilité moyen² selon les niveaux décrits dans le *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection*, article 53). Le tableau 6-8 présente le détail des pondérations pour chacun des paramètres.

Tableau 6-10 Vulnérabilité de l'aquifère

Unité	Paramètres physiques	Valeur ou intervalle représentatif	Poids	Pondération associée	Sous-Total	DRASTIC par unité
Unité de till	D – Profondeur de la nappe	Entre 0,0 et 5,7 m	5	9	45	137
	R – Recharge de la nappe	Entre 10 et 30 cm par an	4	7	28	
	A – Milieu aquifère	Till	3	5	15	
	S – Pédologie (sol)	Till/Silt argileux	2	4	8	
	T – Topographie	Pente entre 2 et 12 %	1	7	7	
	I – Zone vadose	Till ou argile	5	5	25	
	C – Conductivité hydraulique	Entre 0,02 et 29 m/j	3	3	9	
Unité de roc	D – Profondeur de la nappe	Entre 0 et 4,9 m	5	6	30	105
	R – Recharge de la nappe	Entre 0,1 et 15 cm par an	4	5	20	
	A – Milieu aquifère	Roc : roches ignées ou métamorphiques altérées/basalte	3	4	12	
	S – Pédologie (sol)	Till/Silt argileux	2	4	8	
	T – Topographie	Pente entre 2 et 12 %	1	7	7	
	I – Zone vadose	Till ou argile	5	5	25	
	C – Conductivité hydraulique	Entre 0,0008 et 0,83 m/j	3	1	3	

¹ Indice de vulnérabilité de l'aquifère : D=Depth to water; R=Recharge, A=Aquifer media, S=Soil media, T=Topography (pente), I=Impact of the vadose zone media, C=Hydraulic conductivity.

² Classes de vulnérabilité : Faible – indice égal ou inférieur à 100 sur l'ensemble de l'aire de protection; Moyen – indice inférieur à 180 sur l'ensemble de l'aire de protection, sauf s'il s'agit d'un indice correspondant au niveau Faible; Élevé – indice égal ou supérieur à 180 sur une quelconque partie de l'aire de protection.



Source : MRNF, 2004.

Carte 6-2 Province du Supérieur

6.2.7 HYDROGRAPHIE

La zone d'étude locale se trouve à la tête de sous-bassins versant dont les cours d'eau s'écoulent vers l'ouest au nord et vers l'est au sud de la zone d'étude (carte 6-7A). Cette section décrit les travaux effectués afin de caractériser l'hydrographie du secteur.

6.2.7.1 TRAVAUX EFFECTUÉS

Une campagne de terrain a été réalisée à l'été 2017 afin de caractériser cinq cours d'eau de la zone d'étude nommés cours d'eau CE1 à CE5 (carte 6-7B). Un pluviomètre a été mis en place et des sondes à niveaux ont été installées dans chacun des cours d'eau, prenant des mesures en continu pendant un peu plus de trois mois.

De plus, des jaugeages (mesures du débit) ont été effectués à trois reprises au droit des sondes à niveaux. Enfin, quelques relevés bathymétriques ont été effectués sur les cours d'eau CE3 et CE5 ainsi que dans les lacs de la zone d'étude. À la suite de l'évolution du projet ainsi que des études associées, une deuxième campagne de terrain a été réalisée à l'été 2018 afin d'effectuer des relevés de sections en travers des cours d'eau CE2, CE3 et CE4 ainsi que des jaugeages supplémentaires sur les dorénavant six cours d'eau à l'étude (incluant le CE6).

Les débits caractéristiques des six cours d'eau, soit les débits de crue, moyens mensuels et d'étiage, ont été déterminés théoriquement et comparés aux mesures prises lors de la campagne de terrain. Les débits moyens mensuels ont été estimés par transfert de bassin à partir de la station de référence de la Rivière à l'Eau Claire (090605). Pour l'estimation des débits de crue, la méthode rationnelle, **telle que décrite dans le Manuel de conception des ponceaux (MTQ, 2014)**, a été utilisée avec les données de pluviométrie de la station de Grande Rivière A (7093715). **L'équation à la base de cette méthode a la forme suivante :**

$$Q = 0,278 * C * F_L * I * A$$

Où :

Q: est le débit de pointe (m³/s)

C: est le coefficient de ruissellement

F_L: est un coefficient de laminage

I: est l'intensité des précipitations (mm/h)

A: est la superficie du bassin versant (km²)

Le coefficient de ruissellement est déterminé à partir de la pente moyenne du bassin versant et/ou du cours d'eau principal, du type de sol et de la couverture végétale. Dans le cas présent, la classification hydrologique des sols a été déterminée selon les cartes écoforestières des environs, et les valeurs correspondantes publiées dans le Manuel de conception des ponceaux (MTQ, 2014). Ainsi, il a été considéré des sols de classe B. La couverture végétale (boisée, prairies, cultures, urbain) a été déterminée d'après les photos aériennes. Dans le cas présent, les bassins versants sont à grande majorité boisés, avec de nombreux lacs. La pente moyenne du bassin versant est déterminée à partir des cartes topographiques numériques. Le coefficient de laminage reproduit l'effet de laminage des crues (intensité amoindrie, mais durée augmentée) par les milieux humides. Il atténue la pointe de l'hydrogramme de ruissellement en tenant compte de la proportion de lacs et de marécages présents sur le bassin versant, ainsi que de leur localisation par rapport au cours d'eau. La durée et l'intensité des précipitations à utiliser dans la méthode rationnelle dépendent du temps de concentration du bassin versant. Les données IDF (Intensité-Durée-Fréquence) de la station Aéroport de La Grande Rivière ont été utilisées.

La méthode de transfert de bassin à partir des données de la station de la Rivière à l'Eau Claire **ainsi que celle de la rivière Saint-Louis (040212)** a également été utilisée dans un but comparatif. Les débits d'étiage ont été estimés par la méthode de régression linéaire développée par le MDDELCC, particulièrement adaptée à la région du Nord-du-Québec. La méthodologie utilisée pour le calcul des débits caractéristiques est présentée en détail dans l'étude spécialisée sur l'hydrologie (WSP, 2018b).

Enfin, les niveaux d'eau caractéristiques dans les cours d'eau CE2, CE3 et CE4 ont été estimés par modélisation hydraulique unidimensionnelle à l'aide du logiciel HEC-RAS. Au total, 54 sections en travers ont été relevées et modélisées. Les modèles ont été calibrés grâce aux données de niveaux d'eau et de débits mesurés sur le terrain en juin 2018. Plus de détails concernant la méthodologie utilisée pour monter et calibrer les modèles sont disponibles dans l'étude spécialisée sur l'hydrologie (WSP, 2018b).

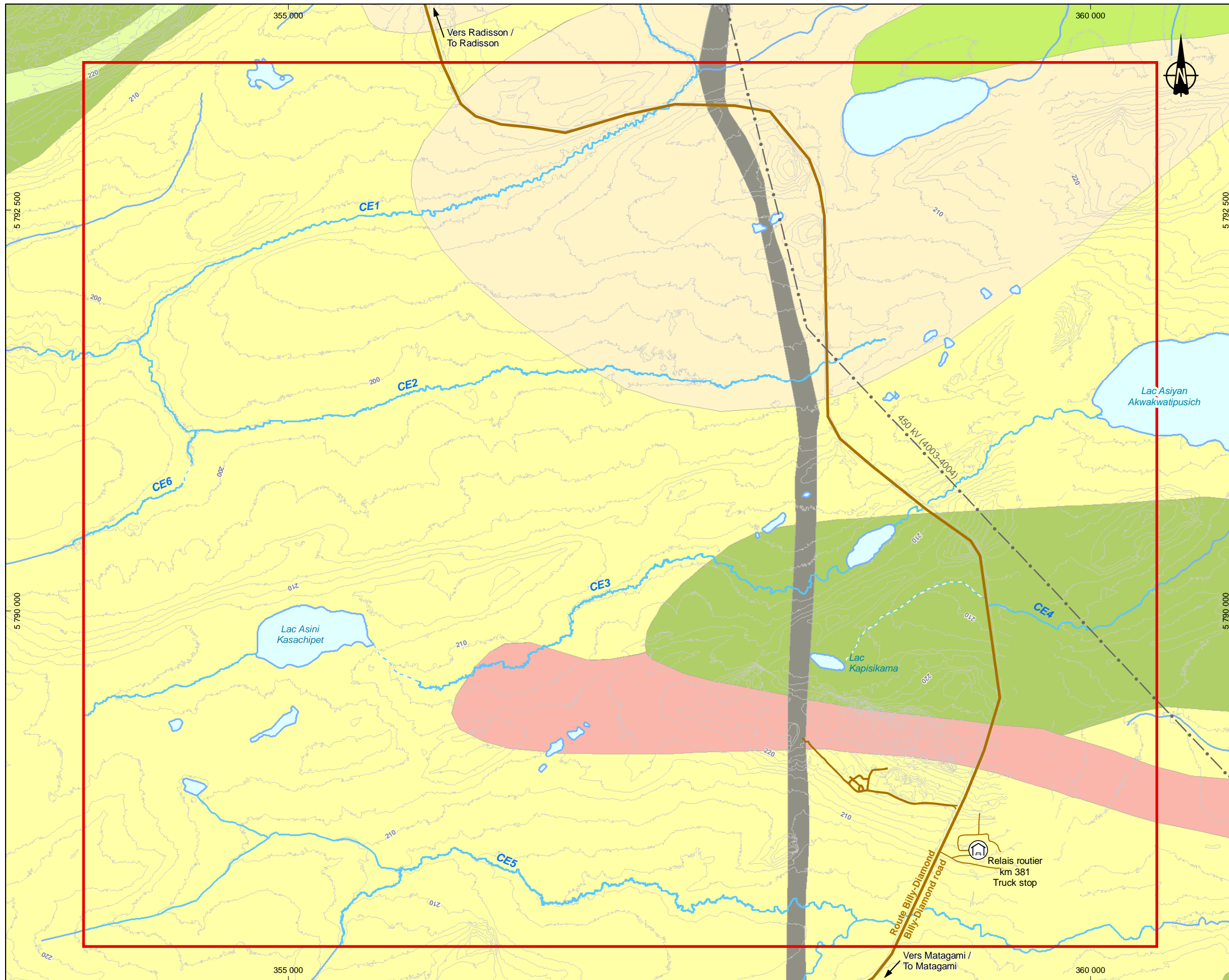
6.2.7.2 BASSINS VERSANTS

La zone d'étude se situe à l'intérieur du bassin versant de la rivière Eastmain. Ce dernier, d'une superficie d'environ 46 000 km², draine les eaux de nombreux lacs et rivières. Dans la zone d'étude, les cours d'eau CE1, CE2 et CE6 s'écoulent vers l'ouest en direction de la rivière Miskimatao, puis rejoignent la rivière Eastmain. Les cours d'eau CE3, CE4 et CE5 s'écoulent quant à eux vers l'est, pour rejoindre la rivière Eastmain également. **La carte 6-7A présente les limites du bassin versant de la rivière Eastmain mais également celles des sous-bassins versants de la zone d'étude locale.** À noter que le réseau hydrographique de la zone d'étude représente un très faible pourcentage du bassin versant de la rivière Eastmain (0,1 % au total).

La carte 6-7B montre les bassins versants des cours d'eau de la zone d'étude **plus en détails**. Le tableau 6-9 présente les superficies de ces bassins versants. Il s'agit de bassins versants non développés, de très petite taille, de pente très faible et comprenant de nombreux milieux humides qui opèrent un laminage significatif sur les débits des cours d'eau. Des photos des cours d'eau sont disponibles dans l'étude spécialisée sur l'hydrologie (WSP, 2018b).

Tableau 6-11 Superficie des bassins versants des cours d'eau à l'étude

Nom	Superficie (km ²)
Partie nord (CE1, CE2 et CE6)	20,36
CE1	7,63
CE2	9,07
CE6	3,11
Partie sud (CE3, CE4 et CE5)	48,76
CE3	10,33
CE4	3,03
CE5	27,01



Zone d'étude locale / Local study area

—210—
 Courbe de niveau (équidistances 2 m) /
 Contour (interval 2 m)

Infrastructures / Infrastructure

- Route principale / Main road
- Route d'accès / Access road
- Ligne de transport d'énergie /
Transmission line

Géologie / Geology

- Pegmatite à spodumène /
Pegmatite with spodumene
- Conglomérat monogénique à polygénique
et grès / Monogenic to polygenic and
sandstone conglomerate
- Paragneiss à minéraux métamorphiques /
Paragneiss with metamorphic minerals
- Basalte amphibolitisé et amphibolite /
Amphibolitized basalt and amphibolite
- Tuf intermédiaire / Intermediate tuff
- Tuf felsique à intermédiaire /
Felsic to intermediate tuff
- Diabase / Diabase

Hydrographie / Hydrography

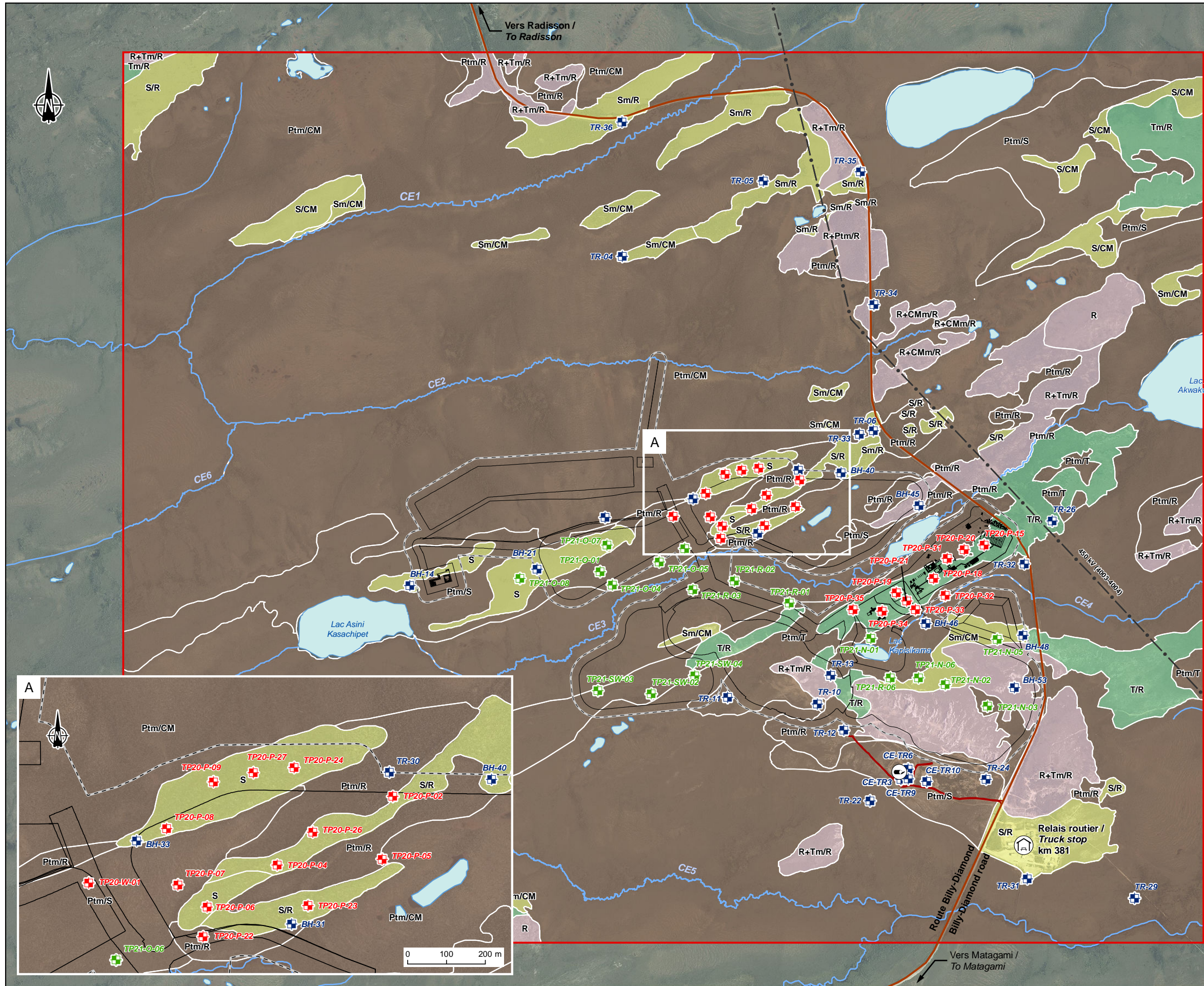
- CE2 Numéro du cours d'eau / Stream number
- Cours d'eau permanent / Permanent stream
- Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent /
Intermittent or diffused flow stream



Carte / Map 6-3
Géologie /
Geology

Sources:
 Carvec : 1 : 50 000, RNCan, 2015
 BDGA : 1 : 1 000 000, RNCan, 2011
 Géologie / Geology : Sigeom, 2017





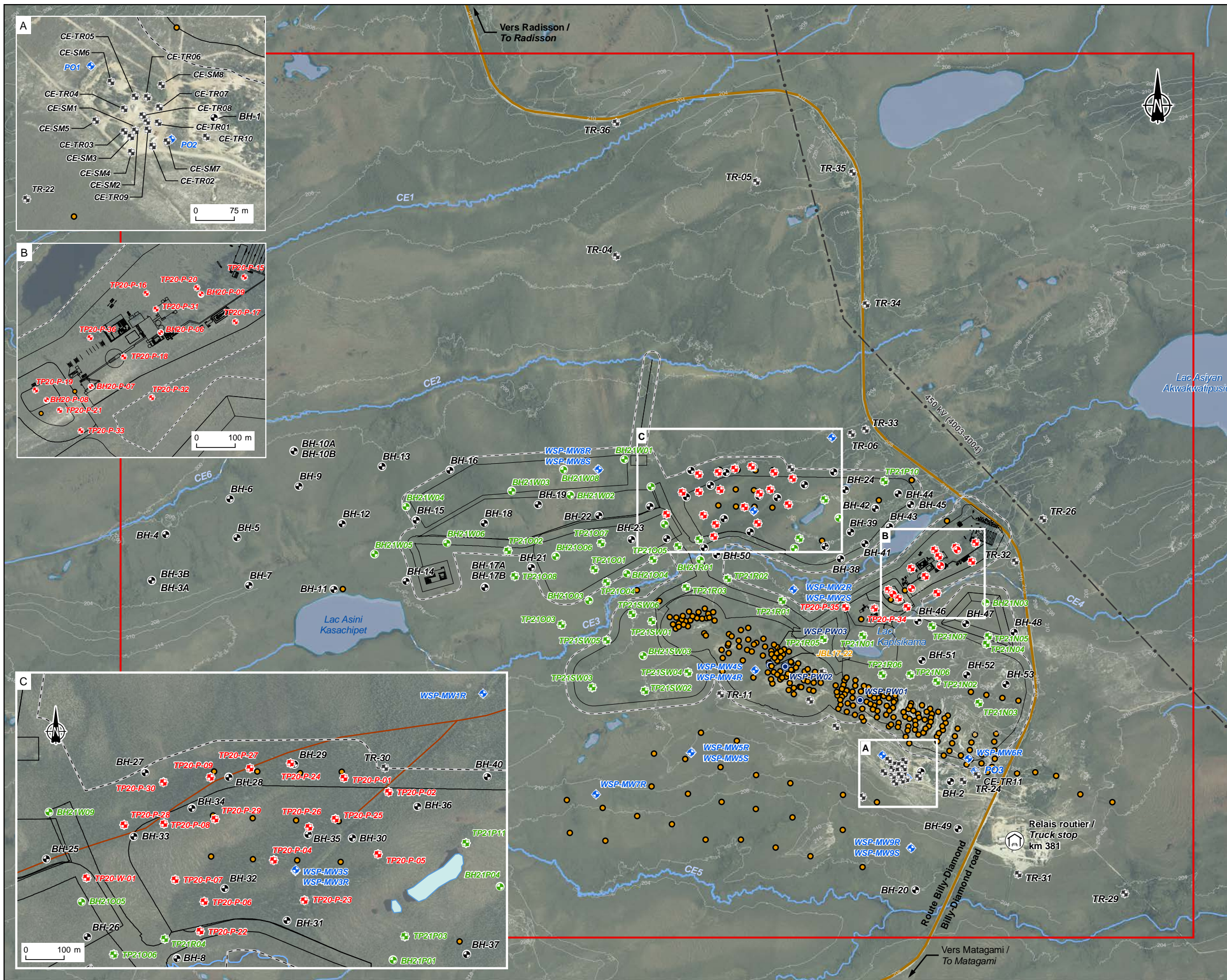
- Infrastructures minières / Mining infrastructure
 - ▭ Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)
 - ▭ Zone d'étude locale / Local study area
- Site d'échantillonnage des sols / Soil sampling site**
- ⊕ Antérieur / Previous
 - ⊕ 2020
 - ⊕ 2021
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route / Road
 - Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - ⊙ Lieu d'enfouissement en territoire isolé (LETI) / Remote landfill
- Dépôts de surface / Superficial Deposits**
- R Roc / Rock
 - R+CMm/R Roc avec placage d'argile mince (<2 m) et discontinu / Rock with veneer of thin (<2 m) and discontinuous clay
 - R+Tm/R Roc avec placage de till mince (<2m) et discontinu / Rock with veneer of thin (<2m) and discontinuous till
 - R+Ptm/R Roc avec placage de tourbe mince (<2m) et discontinu / Rock with veneer of thin (<2m) and discontinuous peat
 - S Sable / Sand
 - S/CM Sable (2 à 6 m) sur argile / Sand (2 to 6 m) on clay
 - S/R Sable (2 à 6 m) sur roc / Sand (2 to 6 m) on rock
 - Sm/CM Sable mince (<2 m) sur argile / Thin sand (<2 m) on clay
 - Sm/R Sable mince (<2 m) sur roc / Thin sand (<2 m) on rock
 - T/R Till (2 à 6 m) / Till (2 to 6 m) on rock
 - Tm/R Till mince (<2 m) sur roc / Thin till (<2 m) on rock
 - Ptm/CM Tourbe mince (<2 m) sur argile / Thin peat (<2 m) on clay
 - Ptm/R Tourbe mince (<2 m) sur roc / Thin peat (<2 m) on rock
 - Ptm/S Tourbe mince (<2 m) sur sable / Thin peat (<2 m) on sand
 - Ptm/T Tourbe mince (<2 m) sur till / Thin peat (<2 m) on till
- Hydrographie / Hydrography**
- Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - - - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream



Carte / Map 6-4
Géomorphologie et sites d'échantillonnage des sols /
Geomorphology and Soil Sampling Sites

Sources:
 Orthomage : Galaxy août / august 2017
 Photo interprétation : WSP 2018
 Données du projet / Project data : Galaxy, 2021



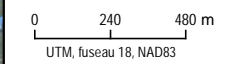


- Infrastructures minières / Mining infrastructure
 - ▭ Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)
 - ▭ Zone d'étude locale / Local study area
 - Courbe de niveau (équidistance des courbes 2 m) / Contour (interval 2 m)
 - Forage d'exploration / Exploration drill hole
 - ⊕ Puits d'observation / Observation well
 - ⊖ Puits de pompage / Pumping well
 - ⊕ Tranchée antérieure / Previous trench
 - ⊕ Tranchée 2020 / Trench 2020
 - ⊕ Tranchée 2021 / Trench 2021
 - ⊕ Sondage géotechnique antérieur / Previous geotechnical borehole
 - ⊕ Sondage géotechnique 2020 / Geotechnical borehole 2020
 - ⊕ Sondage géotechnique 2021 / Geotechnical borehole 2021
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - Ligne de transport d'énergie / Transmission line
- Hydrographie / Hydrography**
- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
 - Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - - - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
 - ▭ Plan d'eau / Waterbody



Carte / Map 6-5
Sondages hydrogéologiques / Hydrogeological Boreholes

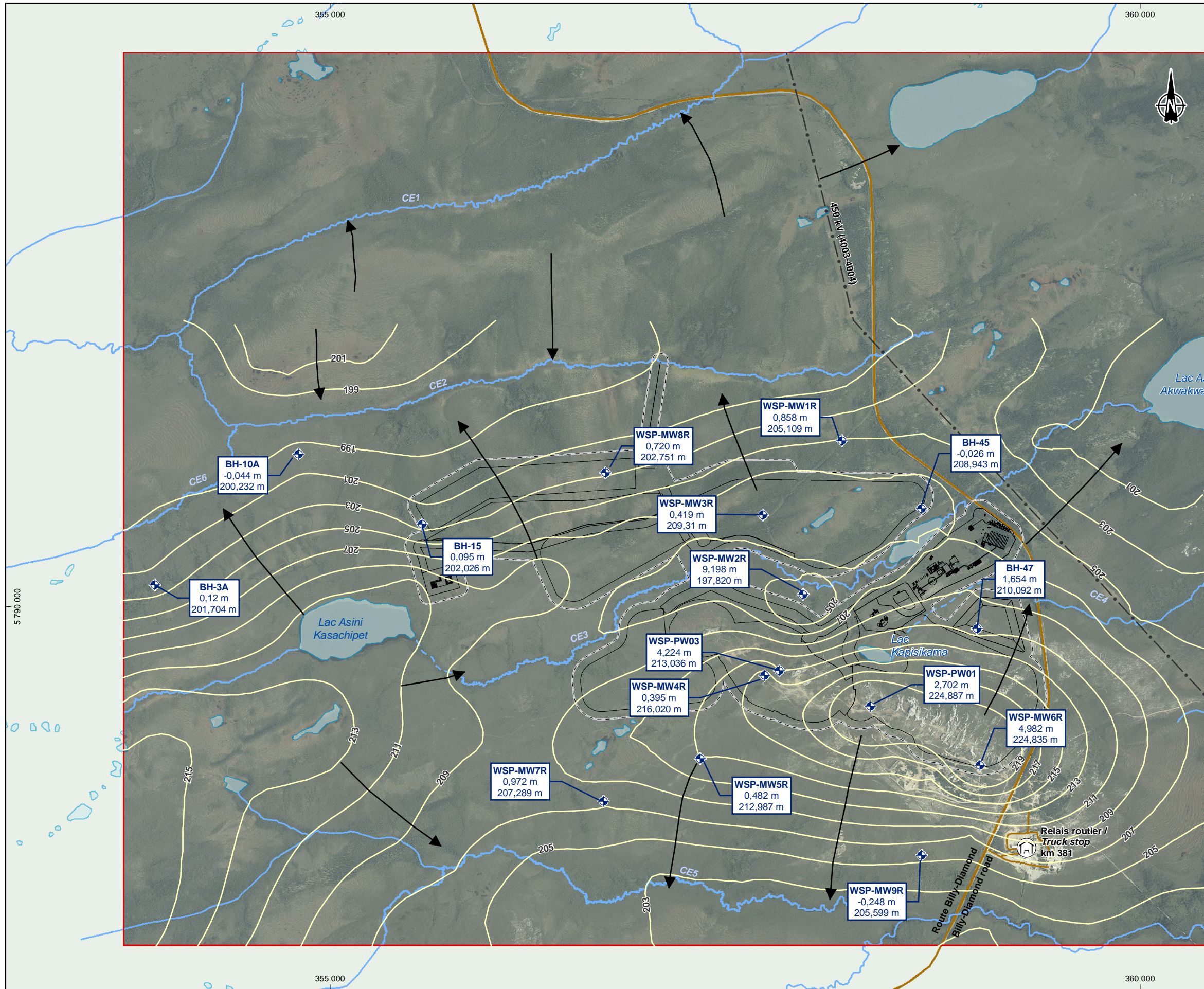
Sources:
 Orthomage : Galaxy août / august 2017
 Données du projet / Project data : Galaxy, 2021



Juillet / July 2021

Dessin : A. Messon
 Approbation : C. Martineau
 201-12162-00_c6-5_wsp7111_hg_sondage_210701.mxd



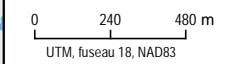


- Zone d'étude locale / Local study area
 - Infrastructures minières / Mining infrastructure
 - Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)
 - ◆ Puits d'observation / Observation well
 - BH-45 Nom du puits d'observation / Name of observation well
 - 0,026 Profondeur du niveau d'eau p/r sol / Water level depth from ground
 - 208,943 m Élévation piézométrique (m) / Piezometric elevation (m)
 - Courbe piézométrique / Piezometric contour
 - ➔ Sens d'écoulement de l'eau / Direction of water flow
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - Ligne de transport d'énergie / Transmission line
- Hydrographie / Hydrography**
- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
 - Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
 - Plan d'eau / Waterbody



Carte / Map 6-6
Piézométrie / Piezometry

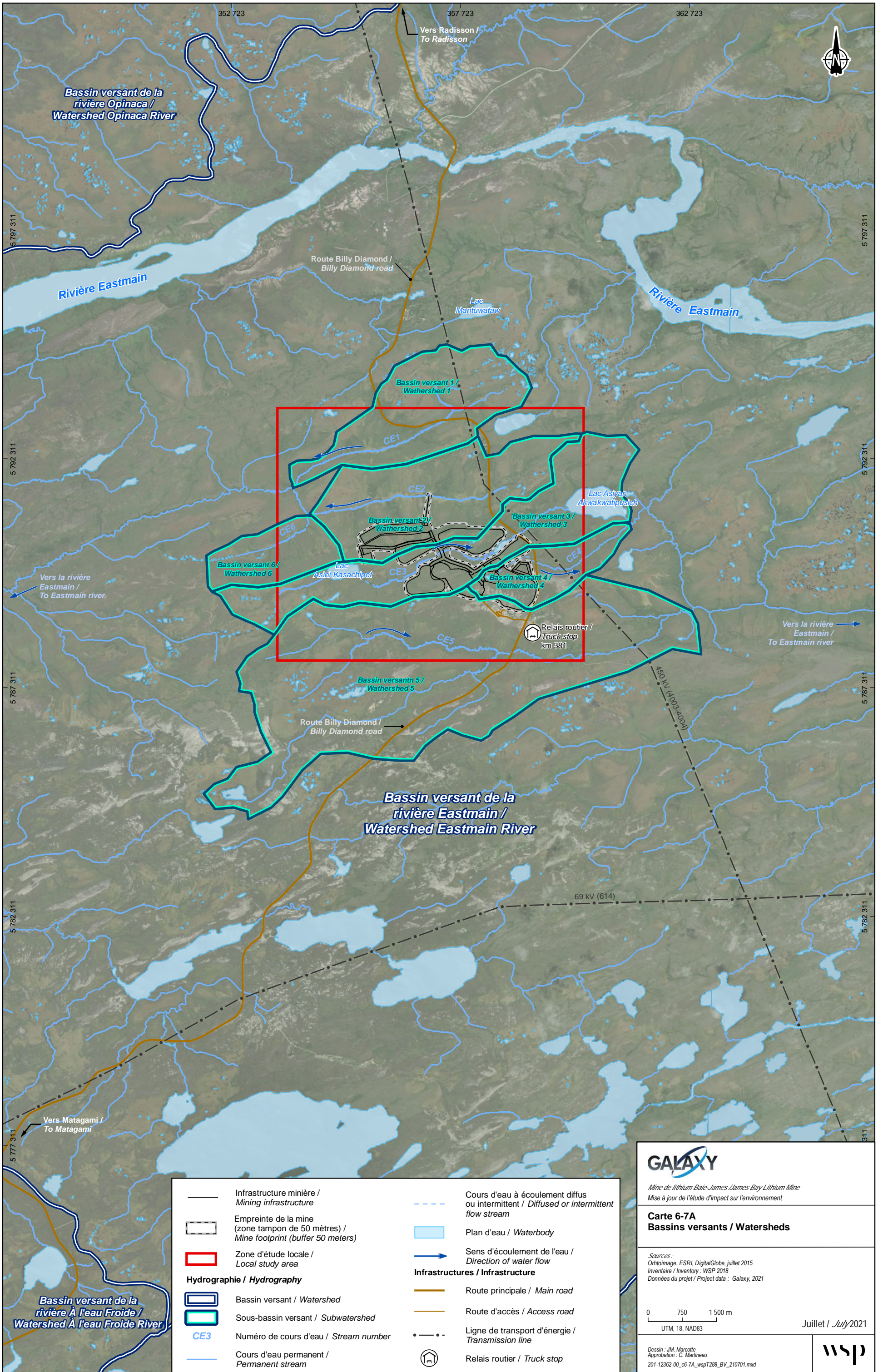
Sources:
 Orthomage: Galaxy août / august 2017
 Piézométrie: WSP-2018
 Données du projet / Project data: Galaxy, 2021



Juillet / July 2021

Dessin: A. Messon
Approbation: C. Martineau
 201-12162-00_c6-6_wsp7113_hg_piezo_210701.mxd





	Infrastructure minière / Mining infrastructure		Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Diffused or intermittent flow stream
	Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)		Plan d'eau / Waterbody
	Zone d'étude locale / Local study area		Sens d'écoulement de l'eau / Direction of water flow
Hydrographie / Hydrography		Infrastructures / Infrastructure	
	Bassin versant / Watershed		Route principale / Main road
	Sous-bassin versant / Subwatershed		Route d'accès / Access road
	CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number		Ligne de transport d'énergie / Transmission line
	Cours d'eau permanent / Permanent stream		Relais routier / Truck stop

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine
 Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement

Carte 6-7A
Bassins versants / Watersheds

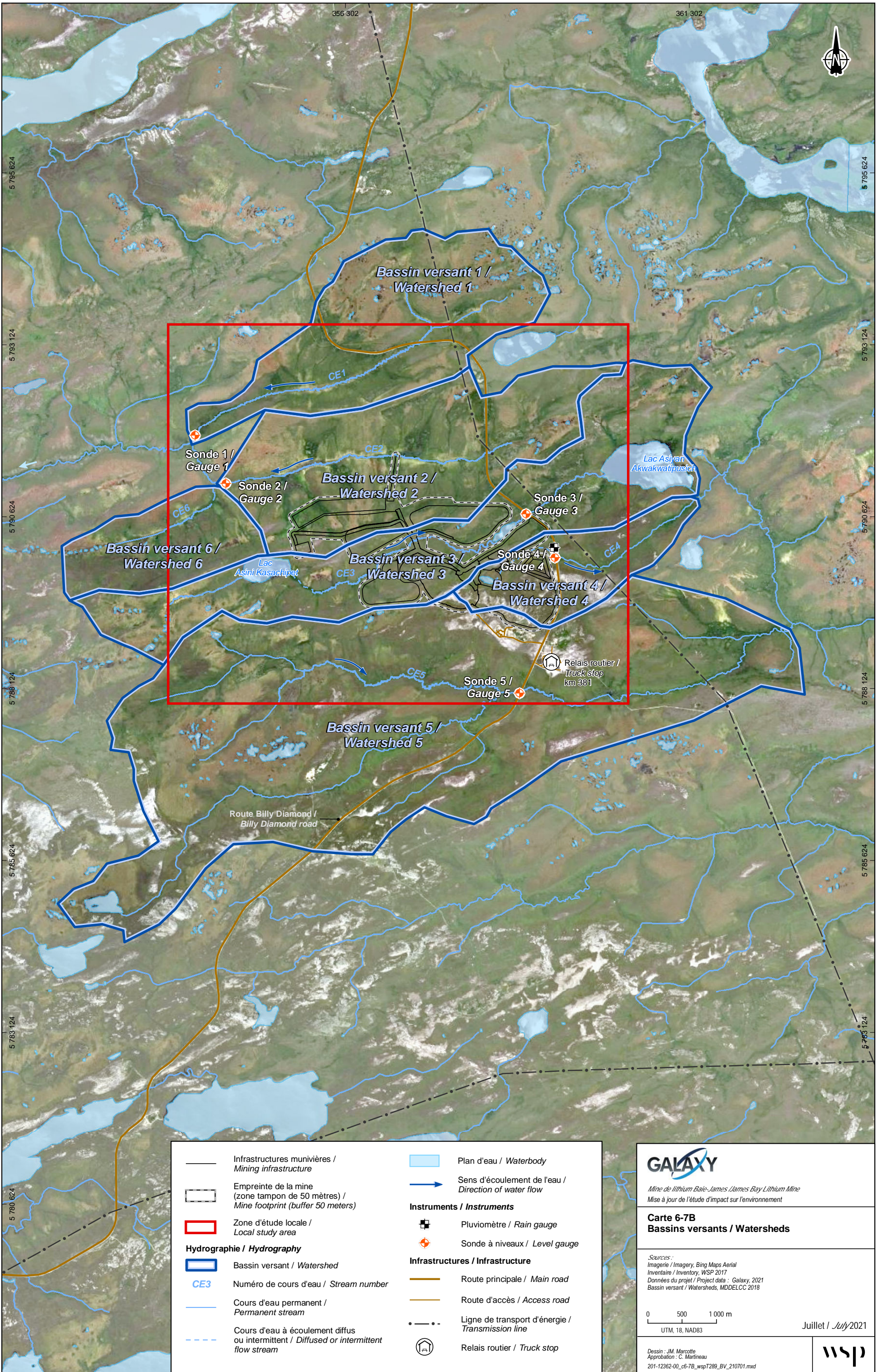
Sources :
 Orthoimage, ESRI, DigitalGlobe, juillet 2015
 Inventaire / Inventory : WSP 2018
 Données du projet / Project data : Galaxy, 2021

0 750 1 500 m
 UTM, 18, NAD83

Juillet / July 2021

Dessin : J.M. Marcotte
 Approbation : C. Martineau
 201-12362-00_c6-7A_wspT288_BV_210701.mxd

wsp



	Infrastructures minières / Mining infrastructure		Plan d'eau / Waterbody
	Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)		Sens d'écoulement de l'eau / Direction of water flow
	Zone d'étude locale / Local study area	Instruments / Instruments	
Hydrographie / Hydrography			Pluviomètre / Rain gauge
	Bassin versant / Watershed		Sonde à niveaux / Level gauge
	Numéro de cours d'eau / Stream number	Infrastructures / Infrastructure	
	Cours d'eau permanent / Permanent stream		Route principale / Main road
	Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Diffused or intermittent flow stream		Route d'accès / Access road
			Ligne de transport d'énergie / Transmission line
			Relais routier / Truck stop

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine
 Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement

Carte 6-7B
Bassins versants / Watersheds

Sources :
 Imagerie / Imagery, Bing Maps Aerial
 Inventaire / Inventory, WSP 2017
 Données du projet / Project data : Galaxy, 2021
 Bassin versant / Watersheds, MDDELCC 2018

0 500 1 000 m
 UTM, 18, NAD83

Juillet / July 2021

Dessin : JM. Marcotte
 Approbation : C. Martineau
 201-12362-00_c6-7B_wspT289_BV_210701.mxd

wsp

6.2.7.3 DÉBITS ET NIVEAUX CARACTÉRISTIQUES

Cette section présente les débits caractéristiques estimés à l'aval des six cours d'eau de la zone d'étude. Le tableau 6-10a présente les débits moyens mensuels estimés par transfert de bassin. Le débit moyen annuel spécifique des cours d'eau de la zone d'étude est estimé à 18,7 L/s/km².

Tableau 6-12a Débits moyens mensuels estimés par transfert de bassin dans les cours d'eau à l'étude

Mois	Débit du cours d'eau (L/s)					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Janvier	72	85	97	29	254	29
Février	55	65	75	22	195	22
Mars	47	55	63	18	165	19
Avril	56	66	75	22	196	23
Mai	243	288	329	97	859	99
Juin	246	292	332	98	869	100
Juillet	168	199	227	67	594	68
Août	174	207	236	69	617	71
Septembre	171	203	231	68	605	70
Octobre	195	232	264	78	690	79
Novembre	173	206	234	69	612	70
Décembre	115	137	156	46	407	47

Le tableau 6-10b suivant présente les valeurs des principaux paramètres utilisés dans les calculs avec la méthode rationnelle aux conditions actuelles. À noter que le coefficient de ruissellement C_p peut paraître faible, puisqu'il s'agit du coefficient moyen pour tout le bassin versant, incluant les zones de lacs et marécages.

Tableau 6-10b Paramètres considérés pour la méthode rationnelle – conditions actuelles

	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
% lacs et marécages	58	29	7,4	28	27
C_p moyen	0,09	0,12	0,14	0,12	0,12
T_c (h)	5,0	7,6	4,4	9,7	4,6
I 25 ans (mm/h)	10,2	7,3	11,4	6,0	10,9
F_L	0,58	0,78	0,63	0,59	0,59

Note : L'objectif de l'étude réalisée était d'obtenir des débits pour comparer les conditions actuelles et les conditions projetées, afin d'évaluer les effets du projet, et non pas de servir pour le dimensionnement d'ouvrages (digues, fossés, bassins, stations de pompage). Ces valeurs ne doivent donc pas être prises d'une manière absolue, mais uniquement dans un but comparatif.

Le tableau 6-11 présente les débits de crue estimés par la méthode rationnelle. Cette méthode a été retenue, car elle prend en compte les caractéristiques physiques du bassin versant, comme la pente du cours d'eau et le laminage par les milieux humides et les lacs, contrairement à la méthode de transfert de bassin. Les débits de crue varient entre 0,3 et 1,7 m³/s dans la zone d'étude pour la période de retour de 2 ans.

Tableau 6-11 Débits de crue estimés par la méthode rationnelle dans les cours d'eau à l'étude

Récurrence	Débit du cours d'eau (m ³ /s)					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
2 ans	0,62	0,67	1,02	0,41	1,71	0,33
10 ans	1,00	1,14	1,67	0,71	2,72	0,56
25 ans	1,19	1,37	1,99	0,86	3,22	0,68
50 ans	1,33	1,54	2,23	0,97	3,60	0,76
100 ans	1,47	1,71	2,46	1,08	3,98	0,85

Les débits d'étiage estimés par la méthode de régression linéaire sont présentés au tableau 6-12. Cette méthode a été retenue, car elle paraît particulièrement adaptée pour des petits bassins versants du Nord-du-Québec, tout en étant conservatrice, et l'ordre de grandeur des résultats a été validé par la méthode de transfert de bassin (détails présentés dans l'étude sectorielle).

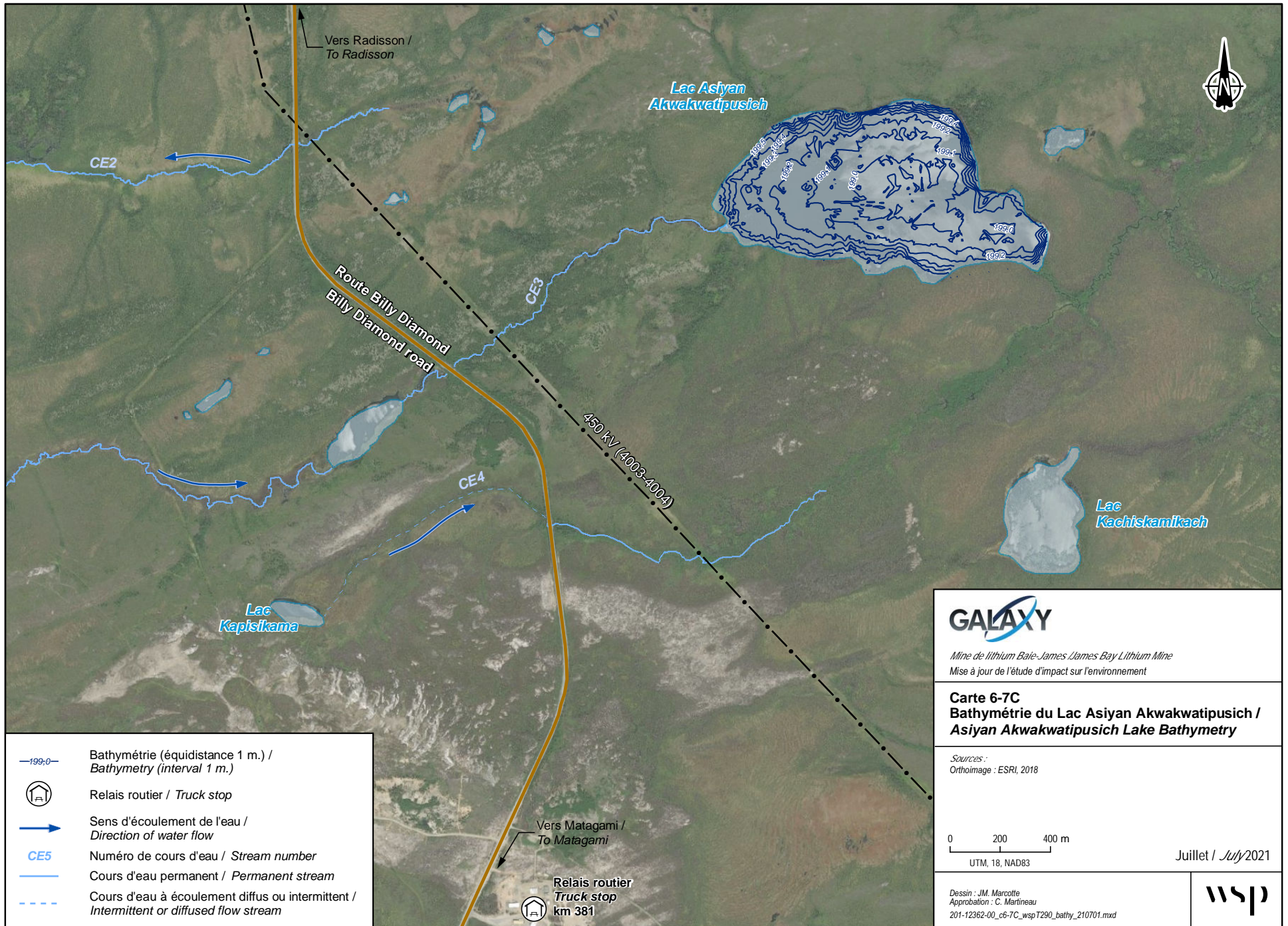
Tableau 6-12 Débits d'étiage estimés par la méthode de régression linéaire dans les cours d'eau à l'étude

Période	Débit du cours d'eau (L/s)					
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Q _{2,7} annuel	13	15	17	5	45	5
Q _{10,7} annuel	6	7	8	2	22	3
Q _{5,30} annuel	8	10	11	3	30	3
Q _{2,7} estival	31	37	42	12	110	13
Q _{10,7} estival	14	16	19	5	49	6
Q _{5,30} estival	29	35	40	12	104	12

Les débits caractéristiques présentés précédemment ont ensuite été entrés comme condition limite en amont des modèles hydrauliques, afin d'obtenir une estimation des niveaux d'eau caractéristiques dans les cours d'eau CE2, CE3 et CE4. Les résultats de ces simulations sont présentés dans l'étude spécialisée sur l'hydrologie sous formes de profils hydrauliques et de lignes d'eau caractéristiques (WSP, 2018b).

6.2.7.4 BATHYMÉTRIES

Une bathymétrie sommaire, consistant à des mesures ponctuelles prises à l'aide d'un échosondeur, a été réalisée dans les lacs Asiyan Akwakwatipusich, Asini Kasachipet, Kapisikama et l'étang Sans-Nom 1. Ces mesures ont servi à déterminer la profondeur moyenne et maximale des plans d'eau inventoriés. Ces données sont présentées dans les tableaux 27 à 31 ainsi qu'au tableau 33 de l'étude sectorielle « Étude spécialisée sur l'habitat aquatique » (WSP, 2018c). Une bathymétrie de précision a cependant été réalisée pour le lac Asiyan Akwakwatipusich et le résultat de ces mesures est présenté sur la carte 6-7C ci-dessous.



6.2.8 QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE ET SOUTERRAINES

6.2.8.1 EAU DE SURFACE

Cette section présente les principales caractéristiques de la qualité de l'eau des cours d'eau présents dans la zone d'étude. La comparaison entre les résultats obtenus et les critères de qualité de l'eau de surface reconnus par les ministères a permis d'établir un état de référence pour la qualité de l'eau de surface dans la zone d'étude. L'étude spécialisée sur l'habitat aquatique (WSP, 2018c) présente le détail de la méthodologie utilisée, des travaux réalisés et des résultats obtenus.

MÉTHODOLOGIE

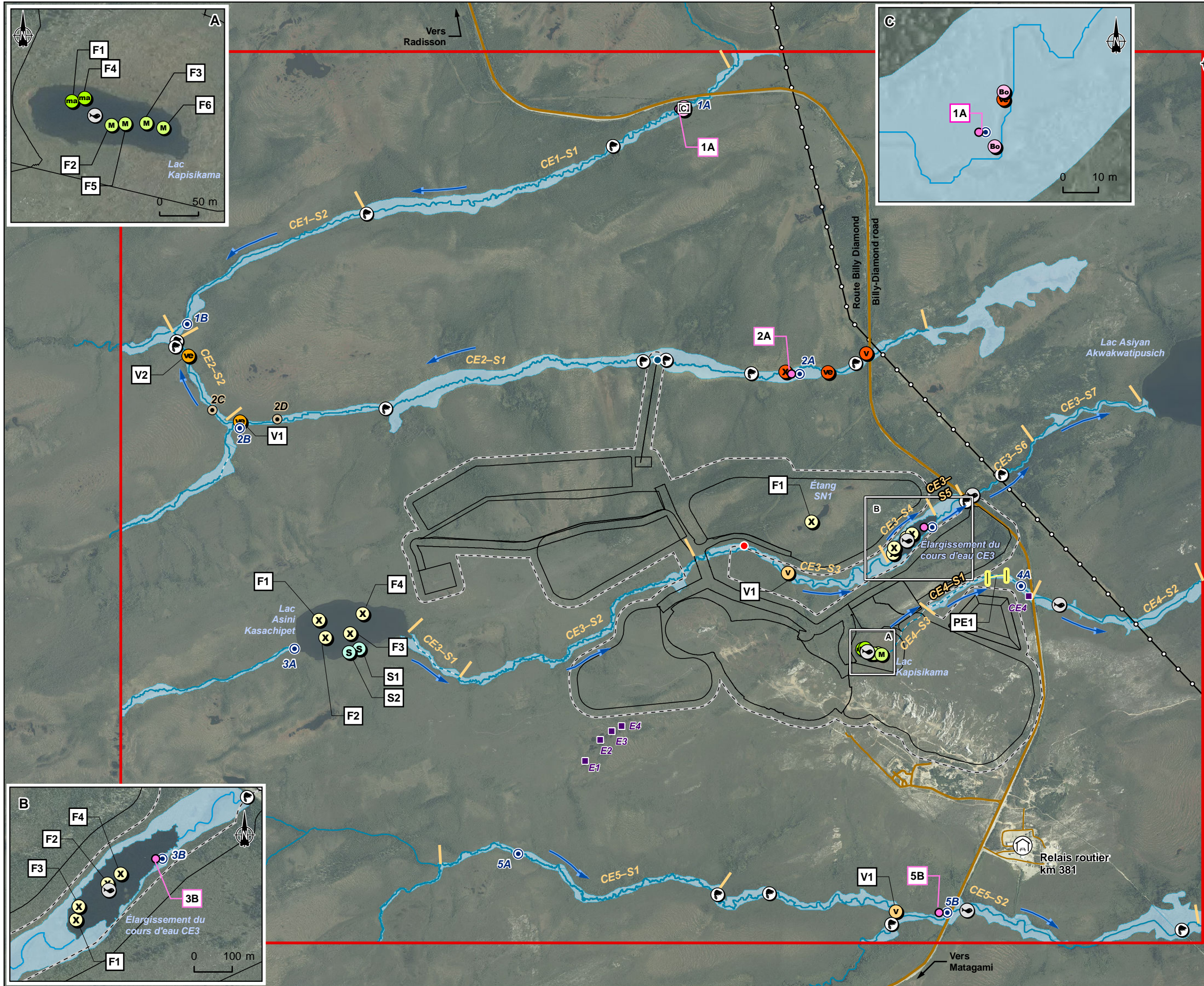
L'échantillonnage de l'eau de surface a été réalisé sur une base mensuelle pour neuf stations, et ce, à six reprises de juin à novembre 2017 afin d'avoir une représentativité de la variabilité annuelle. Les stations ont été sélectionnées pour permettre d'obtenir des informations représentatives des milieux aquatiques. La localisation des stations de prélèvement de l'eau de surface est présentée sur la carte 6-8.

La qualité de l'eau de surface a été caractérisée à l'aide de mesures physicochimiques *in situ* et d'analyses chimiques réalisées en laboratoire.

Les mesures *in situ* suivantes étaient prises à chacune des stations d'échantillonnage :

- données physicochimiques de l'eau : température (°C), oxygène dissous (% et mg/L), conductivité (µS/cm) et pH;
- description et prise de photos du cours d'eau ou du plan d'eau au site de prélèvement.

Pour ce qui est des analyses chimiques ayant été complétées en laboratoire, le tableau 6-13 présente la médiane et l'écart-type par paramètre pour l'ensemble de six campagnes pour chacune des stations.



- Zone d'étude locale / Local study area
- Effluent minier / Mining effluent
- Effluent sanitaire / Sanitary effluent
- Infrastructures minières / Mining infrastructure
- Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)
- Sites d'échantillonnage / Sampling Sites**
- ⚡ Pêche électrique / Electrofishing
- S Seine / Beach seine
- M Filet à grandes mailles / Large mesh experimental gill net
- m Filet à petites mailles / Small mesh net
- X Filet expérimental / Multi mesh experimental gill net
- V Grand verveux / Big fyke
- ve Petit verveux / Little fyke
- X Filet expérimental / Multi mesh experimental gill net (Hg poisson / Hg fish - 2019)
- V Grand verveux / Big fyke (Hg poisson / Hg fish - 2019)
- ve Petit verveux / Little fyke (Hg poisson / Hg fish - 2019)
- Bo Bourolle / Bait trap (Hg poisson / Hg fish - 2019)
- Benthos / Benthos
- Eau et sédiments / Water and sediments
- Sédiments / Sediments
- Station de pêche / Fishing station (2012)
- Barrage de castor / Beaver dam
- Hydrographie / Hydrography**
- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
- Cours d'eau permanent / Permanent stream
- Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
- ➔ Sens d'écoulement de l'eau / Direction of water flow
- Littoral des cours d'eau / Watercourses shoreline
- CE1-S1 Section de cours d'eau / Stream section
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
- Route d'accès / Access road
- Ligne de transport d'énergie / Transmission line
- A Relais routier / Truck stop

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte 6-8
Stations de pêche, de qualité de l'eau
et des sédiments /
Fishing, water and sediment sampling sites

Sources :
 Orthoimage : Galaxy, août / august 2017
 Données du projet / Project data : Galaxy, 2021
 Fosse, carrière et entassement des explosifs /
 Pit, quarry and explosives magazine : Mining Plus, 2018
 Secteur administratif et industriel et aire de minéral /
 Administrative and industrial sector and ROM pad : Primero, 2018
 Banc d'emprunt / Borrow pit : Stantec, 2019

0 240 480 m
 UTM, 18, NAD83

Juillet / July 2021

Dessin : JM. Marcotte
 Approbation : C. Martineau
 201-12362-00_c6-8_wspT291_stations_210701.mxd



Tableau 6-13 Médiante et écart-type pour chaque paramètre analysé au cours des six campagnes d'inventaire

Paramètres	Unité	Station																	
		1A		1B		2A		2B		3A		3B		4A		5A		5B	
		Médiane	Écart-type	Médiane	Écart-type	Médiane	Écart-type	Médiane	Écart-type	Médiane	Écart-type	Médiane	Écart-type	Médiane	Écart-type	Médiane	Écart-type	Médiane	Écart-type
Descripteurs de base																			
Alcalinité totale (en CaCO ₃)	mg L ⁻¹	0,5	1,6	4	2	0,5	1,1	1,25	2,16	0,5	2,0	0,75	4,21	2,05	11,09	0,5	2,8	3,5	4,8
Carbone organique dissous	mg L ⁻¹	31,125	6,155	28,3	5,3	23,4	4,7	28,05	6,28	20,9	8,7	25,7	7,2	22,8	7,3	24	8,6	26,3	5,6
Matières en suspension (MES)	mg L ⁻¹	1,125	1,047	1,5	2,0	3	3,8	1,5	1,3	3	1,1	3	1,0	4	1,8	2	2,3	4	3,1
Solides dissous totaux	mg L ⁻¹	56	16,2	78	13,4	68	14,5	74	13,7	58	7,1	60	13,8	68	13,4	68	12,3	68	11,6
Turbidité	UTN	0,4	0,2	0,65	1,15	0,9	0,4	0,65	0,79	1	1,0	0,85	0,26	1	2,8	1,4	2,4	1,25	1,02
Dureté (en CaCO ₃)	mg L ⁻¹	3,82	1,77	6,01	1,10	6,61	1,49	5,625	0,857	3,7	1,4	4,07	0,61	6,27	3,14	4,765	1,269	6,37	1,27
Nutriments																			
Azote ammoniacal (NH ₃ -NH ₄)	mg N L ⁻¹	0,01	0	0,015	0,008	0,01	0,002	0,01	0,008	0,01	0,010	0,01	0	0,01	0,02	0,0175	0,010	0,01	0,01
Azote total	mg N L ⁻¹	0,312	0,190	0,491	0,184	0,38775	0,127	0,344	0,188	0,329	0,145	0,426	0,101	0,337	0,119	0,15	0,163	0,397	0,135
Nitrates	mg N L ⁻¹	0,005	0,005	0,005	0,100	0,005	0	0,005	0,032	0,005	0,009	0,005	0,011	0,01	0,039	0,005	0,014	0,005	0,065
Nitrites	mg N L ⁻¹	0,005	0	0,005	0,004	0,005	0	0,005	0,006	0,005	0,009	0,005	0,007	0,005	0,010	0,005	0,007	0,005	0,006
Phosphore trace	mg P L ⁻¹	0,0059	0,0020	0,0122	0,0048	0,0124	0,0031	0,0086	0,0031	0,0065	0,0035	0,0160	0,0037	0,0181	0,0051	0,0084	0,0036	0,0189	0,0058
Ions majeurs																			
Bicarbonates	mg L ⁻¹	0,5	1,6	4	1,7	0,5	1,1	1,3	2,2	0,5	2,0	0,8	4,2	2	10,8	0,5	2,8	3,5	4,8
Bromures	mg L ⁻¹	0,05	0	0,05	0	0,05	0	0,05	0	0,05	0	0,05	0	0,05	0	0,05	0	0,05	0
Calcium	mg L ⁻¹	0,79	0,41	1,43	0,30	1,85	0,43	1,32	0,24	1,18	0,48	1,19	0,20	1,70	1,08	1,37	0,39	1,73	0,38
Carbonates	mg L ⁻¹	0,75	0	0,75	0	0,75	0	0,75	0	0,75	0	0,75	0	0,75	0	0,75	0	0,75	0
Chlorures	mg L ⁻¹	1,64	0,54	1,29	0,50	6,17	3,81	1,44	0,50	0,62	3,57	0,49	0,45	2,72	2,72	0,55	0,41	1,71	0,67
Fluorures	µg L ⁻¹	0	0	0	n/a	0	0	16	n/a	0	0	0	0	29,0	18,4	28,0	11,3	17	n/a
Magnésium	mg L ⁻¹	0,4185	0,1825	0,6265	0,0978	0,4713	0,1034	0,5795	0,0792	0,1840	0,0559	0,2680	0,0412	0,4890	0,1966	0,3300	0,0838	0,4810	0,0962
Potassium	mg L ⁻¹	0,2805	0,2001	0,4185	0,1524	0,3475	0,1506	0,3395	0,1655	0,1840	0,1214	0,1920	0,0841	0,3870	0,2140	0,3340	0,1313	0,3845	0,1234
Sodium	mg L ⁻¹	1,585	0,616	1,545	0,253	4,460	1,768	1,535	0,234	0,494	0,151	0,766	0,284	2,280	1,611	0,966	0,413	1,690	0,426
Sulfates	mg SO ₄ L ⁻¹	0,2015	0,0820	0,2090	0,0835	0,4250	0,2319	0,2020	0,1814	0,3470	0,7040	0,2270	0,1386	1,1800	0,5809	0,2370	0,5209	0,4350	0,2210
Métaux traces																			
Aluminium	mg L ⁻¹	0,096	0,029	0,290	0,050	0,280	0,067	0,248	0,042	0,074	0,013	0,192	0,035	0,287	0,115	0,168	0,048	0,199	0,039
Antimoine	mg L ⁻¹	0,0000185	0,0000649	0,0000278	0,0000364	0,0000025	0,0000224	0,0000073	0,0000195	0,0000100	0,0000276	0,0000025	0,0000176	0,0000025	0,0000122	0,0000025	0,0000119	0,0000038	0,0036910
Argent	mg L ⁻¹	0,0000015	0,0000149	0,0000015	0,0000010	0,0000015	0,0000071	0,0000015	0,0000016	0,0000015	0,0000055	0,0000015	0,0000022	0,0000015	0,0000012	0,0000015	0	0,0000028	0,0000145
Arsenic	mg L ⁻¹	0,0004	0,0002	0,0009	0,0004	0,0005	0,0002	0,0007	0,0003	0,0018	0,0006	0,0020	0,0005	0,0028	0,0006	0,0008	0,0002	0,0011	0,0006
Baryum	mg L ⁻¹	0,002155	0,000726	0,004380	0,000875	0,006845	0,001443	0,003900	0,000804	0,002430	0,000876	0,003820	0,000891	0,009010	0,001476	0,003600	0,000980	0,004815	0,001008
Béryllium	mg L ⁻¹	0,0000045	0,0000019	0,0000115	0,0000068	0,0000115	0,0000034	0,0000095	0,0000039	0,0000030	0,0000189	0,0000095	0,0000065	0,0000220	0,0000064	0,0000083	0,0000018	0,0000120	0,0000034
Bore	mg L ⁻¹	0,00165	0,00086	0,00225	0,00103	0,00195	0,00082	0,00215	0,00156	0,00015	0,00094	0,00130	0,00137	0,00215	0,00086	0,00140	0,00071	0,00140	0,00082
Cadmium	mg L ⁻¹	0,0000125	0,0000028	0,0000160	0,0000057	0,0000215	0,0000082	0,0000150	0,0000044	0,0000120	0,0000080	0,0000230	0,0000039	0,0000300	0,0000065	0,0000183	0,0000048	0,0000180	0,0000038
Chrome	mg L ⁻¹	0,0005675	0,0001607	0,0009800	0,0002058	0,0012800	0,0003330	0,0008900	0,0002270	0,0005700	0,0002303	0,0009000	0,0002274	0,0010300	0,0002344	0,0008600	0,0003877	0,0009850	0,0001937
Cobalt	mg L ⁻¹	0,0001145	0,0000375	0,0003980	0,0001795	0,0004315	0,0001405	0,0003835	0,0002020	0,0000600	0,0000310	0,0001890	0,0000427	0,0005020	0,0001506	0,0001258	0,0000466	0,0002230	0,0000900
Cuivre	mg L ⁻¹	0,00027	0,00033	0,00029	0,00028	0,00057	0,00031	0,00032	0,00008	0,00019	0,00006	0,00038	0,00010	0,00064	0,00016	0,00035	0,00013	0,00030	0,00012
Fer	mg L ⁻¹	0,63	0,28	1,37	0,52	1,81	0,89	1,16	0,54	1,52	0,67	1,62	0,39	2,34	0,63	2,17	0,60	1,94	0,75
Lithium	mg L ⁻¹	0,0005	0,0005	0,0015	0,0008	0,0005	0,0002	0,0010	0,0007	0,0005	0,0002	0,0045	0,0023	0,0100	0,0029	0,0005	0,0002	0,0008	0,0006
Manganèse	mg L ⁻¹	0,02495	0,00641	0,04655	0,01714	0,04465	0,01466	0,04640	0,01828	0,02140	0,00628	0,02480	0,00180	0,01985	0,00229	0,01485	0,00419	0,02535	0,00843
Mercuré	mg L ⁻¹	0,000001	0	0,000001	8,165E-07	0,000001	0	0,000001	8,165E-07	0,000001	1,3416E-06	0,000001	1,2247E-06	0,000001	0	0,000001	3,5355E-07	0,000001	0
Molybdène	mg L ⁻¹	0,000035	0,000045	0,000050	0,000036	0,000035	0,000016	0,000040	0,000028	0,000020	0,000021	0,000060	0,000026	0,000080	0,000106	0,000038	0,000068	0,000040	0,000030
Nickel	mg L ⁻¹	0,000175	0,000092	0,000655	0,000169	0,000630	0,000156	0,000550	0,000118	0,000150	0,000066	0,000380	0,000113	0,001320	0,000336	0,000230	0,000115	0,000425	0,000120
Plomb	mg L ⁻¹	0,000375	0,000132	0,000355	0,000131	0,000503	0,000170	0,000315	0,000124	0,000440	0,000151	0,000510	0,000102	0,000460	0,000137	0,000343	0,000064	0,000375	0,000121
Sélénium	mg L ⁻¹	0,00004875	0,000169	0,0000775	0,0001828	0,000125	0,00016033	0,000225	0,00022796	0,00015	0,00008036	0,0000575	0,00019268	0,000275	0,00018521	0,00013	0,00012192	0,0001225	0,00015214
Strontium	mg L ⁻¹	0,00898	0,00389372	0,0171	0,00343492	0,02185	0,00663639	0,01635	0,00292552	0,0095	0,00343635	0,0115	0,00220162	0,02785	0,01402023	0,014475	0,00316808	0,01805	0,0043967
Uranium	mg L ⁻¹	0,0000025	0,0000058	0,0000145	0,0000063	0,0000205	0,0000064	0,000011	0,0000039	0,0000025	0,0000121	0,000013	0,000006	0,000044	0,0000212	0,0000138	0,0000047	0,000019	0,0000064
Vanadium	mg L ⁻¹	0,00001	0,00013	0,00001	0	0,00001	0,00007	0,00001	0	0,00001	0	0,00001	0,00027	0,00001	0	0,00001	0,00008	0,00001	0,00011
Zinc	mg L ⁻¹	0,0046	0,0009	0,0045	0,0007	0,0060	0,0019	0,0051	0,0013	0,0037	0,0015	0,0032	0,0010	0,0051	0,0026	0,0030	0,0011	0,0035	0,0008

CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE

Afin de mettre en perspective les teneurs naturelles observées au cours de 2017, ces dernières ont été comparées aux critères de qualité de l'eau de surface (CCME, 2017; MDDELCC, 2017b). Ces critères sont les suivants :

- MDDELCC :
 - prévention de la contamination des organismes aquatiques (CPC[EO]);
 - protection de la vie aquatique, effet chronique (CVAC).
- Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) :
 - recommandations pour la qualité des eaux (eau douce), protection de la vie aquatique - effet à long terme.

CONCENTRATIONS OBSERVÉES

Dans la zone d'étude, on trouve seulement deux sources anthropiques potentielles de contamination des eaux de surface, soit un LETI et un relais routier où se trouve un poste d'essence. Pour le reste, la zone d'étude est naturelle et n'est pas affectée par une forme ou une autre de pollution d'origine anthropique directe. Considérant la localisation et le caractère ponctuel de ces sources de contamination potentielles, les concentrations pour les différents paramètres mesurés dans les eaux de surface des cours d'eau de la zone d'étude correspondent à des niveaux d'origine naturelle.

Mesures *in situ*

Les mesures physicochimiques ont été réalisées *in situ* à l'aide d'une sonde multiparamètre. Les pH mesurés variaient entre 3,37 et 6,27. Les valeurs de pH étaient donc inférieures aux deux critères du MDDELCC et à la recommandation du CCME (entre 6,5 à 9) à toutes les stations. Ces résultats démontrent que les eaux de surface sont plus acides que les critères et/ou recommandations relatives à la qualité de l'eau. La nature des sols dans la zone d'étude explique fort probablement ces écarts. En effet, l'inondation de la végétation et des sols forestiers consomme de l'oxygène dissous et relâche des minéraux et des éléments nutritifs, dont du gaz carbonique (CO₂) provoquant l'acidification de l'eau. Cette acidification contribue également à ralentir la décomposition de la matière organique.

Lors des campagnes 1, 2 et 4, les concentrations en oxygène dissous variaient entre 0,94 et 9,30 mg/L. Ces concentrations sont inférieures à la recommandation du CCME pour chacune des stations échantillonnées. Des valeurs inférieures à la recommandation du CCME et au critère CVAC du MDDELCC ont également été notées à certaines stations lors des autres campagnes d'échantillonnage. À l'instar des dépassements observés pour le pH, les valeurs d'oxygène dissous se situant à l'extérieur des plages recommandées par le CCME ou le MDDELCC s'expliquent également par la nature des sols rencontrés en périphérie, lesquels acidifient les eaux de surface et diminuent les concentrations en oxygène.

Descripteurs de base, nutriments et ions majeurs

Portrait général

Sur la base des analyses effectuées sur les eaux de surface, les observations suivantes peuvent être faites :

- L'alcalinité est faible, la valeur médiane est de 0,75 mg/L. Ces eaux peuvent donc être qualifiées d'eaux douces. Cet état de fait explique les faibles concentrations en ions observées.
- Les concentrations en matières en suspension (MES) sont faibles, valeur médiane de 3 mg/L alors que la plage usuelle pour ce paramètre varie entre 2 et 53 mg/L (MDDELCC, 2016).
- Les concentrations en carbone organique dissous sont élevées, valeur médiane de 25,7 mg/L alors que la plage usuelle varie entre 2,3 et 11,2 mg/L (MDDELCC, 2016). Ces concentrations peuvent être expliquées par l'omniprésence de tourbières, source importante de carbone organique, à l'intérieur des bassins versants drainés.
- Les eaux des cours d'eau sont limpides, valeur médiane de 0,9 UTN alors que la plage usuelle varie entre 0,6 et 26 UTN (MDDELCC, 2016).
- L'ensemble des éléments nutritifs sont en faibles concentrations, tous à l'intérieur des limites inférieures des plages de variations usuelles respectives pour ces paramètres (MDDELCC, 2016).

Comparaison aux critères applicables

Parmi les paramètres analysés en laboratoire, seul un échantillon ne respectait pas le critère CVAC pour les nitrites lors de la campagne 4 à la station 4A. Puisqu'il s'agit d'un seul échantillon alors que les concentrations pour cet élément ont été faibles dans le temps et l'espace, une contamination n'est pas exclue pour expliquer ce dépassement. En effet, l'échantillonnage des éléments azotés est sensible aux sources de contamination externe.

Finalement, à l'exception des nitrites à la station 4A lors de la campagne 4, les concentrations des descripteurs de base étaient inférieures aux critères de référence à toutes les stations et pour toutes les campagnes d'échantillonnage.

Métaux

Portrait général

Les concentrations en métaux dissous sont généralement faibles. Des 25 métaux analysés, l'aluminium, le fer, le manganèse et le strontium ont présenté les plus fortes concentrations.

La concentration la plus importante d'aluminium (0,486 mg/L) a été mesurée à la station 4A lors de la 6^e campagne. La plage de concentration attendue de métal dans les eaux de surface est entre 0,012 et 2,25 mg/L (Jones et Bennett, 1986). Fait intéressant, c'est à cette même station que la concentration en arsenic la plus importante a été observée (0,00316 mg/L), et ce, à deux reprises, lors des 2^e et 3^e campagnes.

Généralement dans les eaux de surface canadiennes, les concentrations en fer sont inférieures à 10 mg/L, mais peuvent varier entre 0,001 et 90 mg/L (NAQUADAT, 1985). La concentration la plus importante en fer (3,90 mg/L) a été observée à la station 2A lors de la 3^e campagne.

Les concentrations en manganèse dans les eaux de surface canadiennes varient entre 0,01 et 0,4 mg/L (NAQUADAT, 1985). Les concentrations médianes les plus élevées pour ce métal ont été observées aux stations 1B (0,04655 mg/L), 2A (0,04465 mg/L) et 2B (0,04640 mg/L).

Sur la base d'une étude américaine (Skougstad et Horr, 1963), les concentrations en strontium varient normalement entre 0,007 et 13,7 mg/L. Les concentrations médianes les plus élevées pour ce métal ont été observées aux stations 1B (0,171 mg/L), 2A (0,02185 mg/L), 2B (0,01635 mg/L), 3B (0,0115 mg/L) et 4A (0,02785 mg/L).

Selon les différentes sources d'information disponibles, la concentration en métaux dissous se trouve donc à l'intérieur des plages de concentration naturelle connues pour les eaux de surface canadiennes.

Comparaison aux critères applicables

Des concentrations de métaux dissous supérieures aux critères du CCME et du MDDELCC ont été observées aux neuf stations d'échantillonnage. Les concentrations en aluminium, en arsenic et en fer dépassaient le critère CPC(EO) du MDDELCC pour plusieurs stations. Il s'agit du critère le plus restrictif. Également, les concentrations en aluminium et en fer ne respectaient pas la recommandation du CCME pour la majorité des échantillons. Le tableau 6-14 présente le nombre de dépassements des critères et recommandations.

La teneur naturelle des eaux de surface de la zone d'étude en béryllium et en plomb semble généralement plus élevée que le critère CVAC du MDDELCC puisque la concentration de ces métaux dépassait le seuil de ce critère pour plusieurs échantillons.

La concentration la plus importante de béryllium (0,000027 mg/L) a été mesurée à la station 1B lors de la 1^{re} campagne. La station 2A a présenté la concentration la plus importante de plomb (0,00079 mg/L) lors de la 3^e campagne.

Au total, cinq métaux présentent des dépassements d'un et/ou des deux critères du MDDELCC et/ou de la recommandation du CCME pour la majorité des échantillons recueillis aux différentes stations. En effet, en plus du béryllium et du plomb, la plupart des échantillons récoltés indiquaient que la concentration naturelle des eaux de surface en aluminium, en arsenic et en fer est supérieure à au moins un critère de la qualité de l'eau. Il ne semble pas y avoir de variations entre les différentes saisons, quoique les dépassements du critère CPC(EO) du MDDELCC pour le mercure aient tous été enregistrés lors de la 1^{re} campagne d'échantillonnage réalisée en juin 2017.

Par ailleurs, on note également que sept échantillons dépassaient le critère CPC(EO) pour le manganèse réparti sur les 6 campagnes à différentes stations, et cinq autres pour le mercure, mais uniquement en juin.

Tableau 6-14 Nombre de dépassements des critères pour les échantillons d'eau de surface analysés

Paramètre	Nombre de dépassements		
	CPC(EO)	CVAC	CCME
Paramètres physicochimiques (<i>in situ</i>)			
Oxygène	-	14	24
pH	32	32	32
Nutriments			
Nitrites	0	1	0
Métaux traces			
Aluminium	45 (5 duplicatas)	0	56 (5 duplicatas)
Arsenic	55 (4 duplicatas)	0	0
Béryllium	0	41 (3 duplicatas)	0
Fer	58 (5 duplicatas)	6 (1 duplicata)	58 (5 duplicatas)
Manganèse	7	0	0
Mercure	5	0	0
Plomb	0	58 (5 duplicatas)	0
Notes : CPC(EO) – Critère de prévention de la contamination de l'eau ou des organismes aquatiques. CVAC - Critère de vie aquatique chronique (chronic aquatic life criterion). CCME – <i>Canadian Council of the Ministers of the Environment</i> .			

RADIONUCLÉIDES

Une analyse de radionucléides sur l'eau de surface a été réalisée en mai 2018 sur deux échantillons distincts prélevés dans les cours d'eau CE2 et CE3. Seul l'uranium 234 et 238 et le thorium 228 ont été détectés. Les résultats permettent de constater que les niveaux des radionucléides sont en deçà des normes prescrites par les lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles.

VARIATIONS SAISONNIÈRES

Pour les descripteurs de base, la turbidité et les MES présentent des tendances similaires. Une certaine augmentation des concentrations pour ces paramètres peut être observée à la fin juillet et en septembre.

En ce qui concerne les nutriments, l'azote total a globalement présenté la même tendance au cours des six campagnes. Les concentrations en nitrites ont généralement augmenté en septembre pour ensuite retomber en octobre et novembre. Les concentrations en phosphore sont restées relativement constantes sur toute la période.

Aucune tendance particulière ne peut être décelée du côté des ions majeurs. Toutefois, le carbonate, le calcium, le magnésium et le sodium ont présenté des concentrations stables sur l'ensemble de la période d'échantillonnage.

Finalement, pour les métaux traces, les éléments ayant montré une certaine variation de leurs concentrations dans le temps sont l'antimoine, le béryllium, le bore, le cobalt, le cuivre, le molybdène et le sélénium. Toutefois, aucune réelle tendance n'est discernable.

6.2.8.2 QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

Cette section présente les principales caractéristiques de la qualité de l'eau souterraine dans la zone d'étude. La comparaison entre les résultats obtenus et les critères de qualité de l'eau souterraine reconnus a permis d'établir un état de référence pour la qualité de l'eau souterraine dans la zone d'étude. L'étude spécialisée sur l'hydrogéologie (WSP, 2018a) présente le détail de la méthodologie utilisée, des travaux réalisés et des résultats obtenus.

MÉTHODOLOGIE

Un total de 36 échantillons d'eau souterraine a été prélevé à l'endroit de 20 puits d'observation ou piézomètres aménagés afin de déterminer l'état actuel (état de référence avant les travaux) du milieu hydrogéologique du site. Les travaux d'échantillonnage ont été réalisés lors de trois campagnes distinctes. Le tableau 6-15 présente la liste des puits échantillonnés ainsi que les dates de prélèvement. Ceux-ci sont localisés sur la carte 6-5.

Tableau 6-15 Liste des puits échantillonnés

Sondage	Date de prélèvement	Sondage	Date de prélèvement
PO1	2017-08-31	WSP-MW4S	2017-08-31
	2018-05-04		2018-05-05
PO2	2017-08-31	WSP-MW5R	2018-05-05
	2018-05-04		2018-02-04
WSP-PW03	2017-08-31 (1)	WSP-MW5S	2018-05-05
	2017-08-31 (2)		2018-02-04
	2017-08-31 (3)	WSP-MW6R	2017-08-31
	2018-02-04		2018-05-04
	2018-05-05		WSP-MW7R
2018-05-03	2018-02-04		
WSP-MW1R	2018-05-03	WSP-MW8R	2018-05-03
WSP-MW2R	2018-05-05		2018-02-05
WSP-MW2S	2018-05-05	WSP-MW8S	2018-05-03
	2018-02-04		WSP-MW9R
WSP-MW3R	2018-05-03	WSP-MW9S	
	2018-02-04		BH-10R
WSP-MW3S	2018-05-03	BH-10S	
	2018-02-04		
WSP-MW4R	2017-08-31		
	2018-05-05		

Programme analytique

Le choix des paramètres a été basé sur les risques associés à l'usage du site et sur les exigences de la D019 (MDDEP, 2012). Les échantillons d'eau souterraine ont été soumis à l'analyse pour l'un ou l'autre des paramètres suivants :

- composés inorganiques (cyanures totaux, fluorures, nitrates, nitrites, sulfures totaux);
- hydrocarbures pétroliers (HP) C10-C50;
- ions majeurs (bicarbonates, calcium, carbonates, chlorures, magnésium, potassium, sodium et sulfates);
- métaux dissous(balayage);
- métaux solubles à l'acide (essai de pompage);
- paramètres physicochimiques (alcalinité, conductivité, dureté, MES, pH, solides dissous totaux);
- radionucléides (U-238, U-234, Ra-226, Pb-210, Th-232, Ra-228 et Th-228) – 2 échantillons.

Critères de qualité de l'eau

En considérant que les eaux souterraines du site à l'étude pourraient faire résurgence dans les eaux de surface, les résultats d'analyses chimiques ont été comparés aux critères de RES du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC (Beaulieu, 2016). Les récepteurs potentiels sont les ruisseaux et les lacs. Les critères de qualité RES sont calculés à partir des Critères de qualité de l'eau de surface au Québec (MDDEFP, 2013). La valeur retenue pour chaque paramètre correspond à la plus basse des quatre valeurs suivantes :

- 1 X CVAA (Critère de vie aquatique aiguë);
- 100 X CVAC (Critère de vie aquatique chronique);
- 100 X CPCO (Critère de prévention de la contamination des organismes aquatiques);
- 100 X CFTP (Critère de faune terrestre piscivore).

Le MDDELCC a établi, pour les eaux souterraines, des seuils d'alerte correspondant à une concentration à partir de laquelle il y a lieu d'appréhender une perte de la ressource et un risque d'effet sur la santé, les usages et l'environnement. Pour un site situé en amont d'un plan d'eau, le MDDELCC impose un seuil égal à 50 % de la valeur des critères RES. Le site à l'étude se situant à moins de 1 km de plusieurs ruisseaux et lacs, un seuil d'alerte de 50 % a été appliqué.

RÉSULTATS ANALYTIQUES

Paramètres physicochimiques

Des mesures de pH, de conductivité, d'oxygène dissous et de température ont été prises *in situ* à l'aide d'une sonde YSI lors de l'échantillonnage des puits. Les pH mesurés sur les échantillons d'eau souterraine prélevés varient de 4,38 à 8,98. Le pH le plus faible de 4,38 a été noté dans le puits WSP-MW8S lors de la campagne de mai 2018 et le pH le plus élevé de 8,98 a été noté dans le puits MW05R en février 2018. Les conductivités électriques sont généralement faibles et varient de 4 µS/cm à 543 µS/cm, ce qui indique que l'eau de la zone d'étude est peu minéralisée. Les conductivités ont tendance à être plus faibles dans l'eau souterraine provenant des dépôts meubles et plus élevées dans l'eau des puits aménagés au roc. Les températures mesurées lors des différentes campagnes d'échantillonnage variaient entre 0 et 10°C.

Ions majeurs

L'analyse des ions majeurs permet de qualifier les différents types d'eau souterraine et de comparer les analyses de qualité d'eau. La présentation sur un diagramme Piper permet de révéler les similarités et les différences entre les échantillons d'eau et de faire des corrélations. La figure 6-3 présente les proportions en ions majeurs pour tous les puits échantillonnés. Généralement, les puits situés dans les zones de recharge présentent des proportions en carbonates et en calcium plus importantes. En aval de l'écoulement, lorsque les eaux ont été en contact pendant un certain temps avec les formations géologiques, il se produit un enrichissement en chlorures, en sulfates, en sodium et/ou en potassium. La majorité des échantillons provenant des puits dans le roc et des puits dans les dépôts meubles présente une signature géochimique similaire, soit des eaux de type $\text{Ca}^{2+} \text{Mg}^{2+}/\text{HCO}_3$ (bicarbonatée calcique et magnésienne). Cinq échantillons (PW03 [3], MW5R et MW2R) présentent plutôt une signature géochimique de type bicarbonatée sodique et potassique et un échantillon (MW5R) est plutôt de type sulfaté sodique et potassique.

Métaux

Parmi les échantillons analysés lors des campagnes d'échantillonnage, quinze présentent un dépassement des critères RES pour l'un ou l'autre des métaux suivants : l'argent, le cuivre, le manganèse et le zinc. De plus, quinze échantillons additionnels présentent des dépassements du seuil d'alerte pour l'un ou l'autre des métaux suivants : l'argent, le baryum, le cuivre, le manganèse et le zinc.

Si l'on compare les résultats obtenus aux critères d'eau de consommation, certains métaux excéderaient les critères ou les recommandations. Il s'agit principalement de l'arsenic (l'ensemble des échantillons présente un dépassement, à l'exception de trois échantillons prélevés dans les dépôts meubles), de l'aluminium et du manganèse.

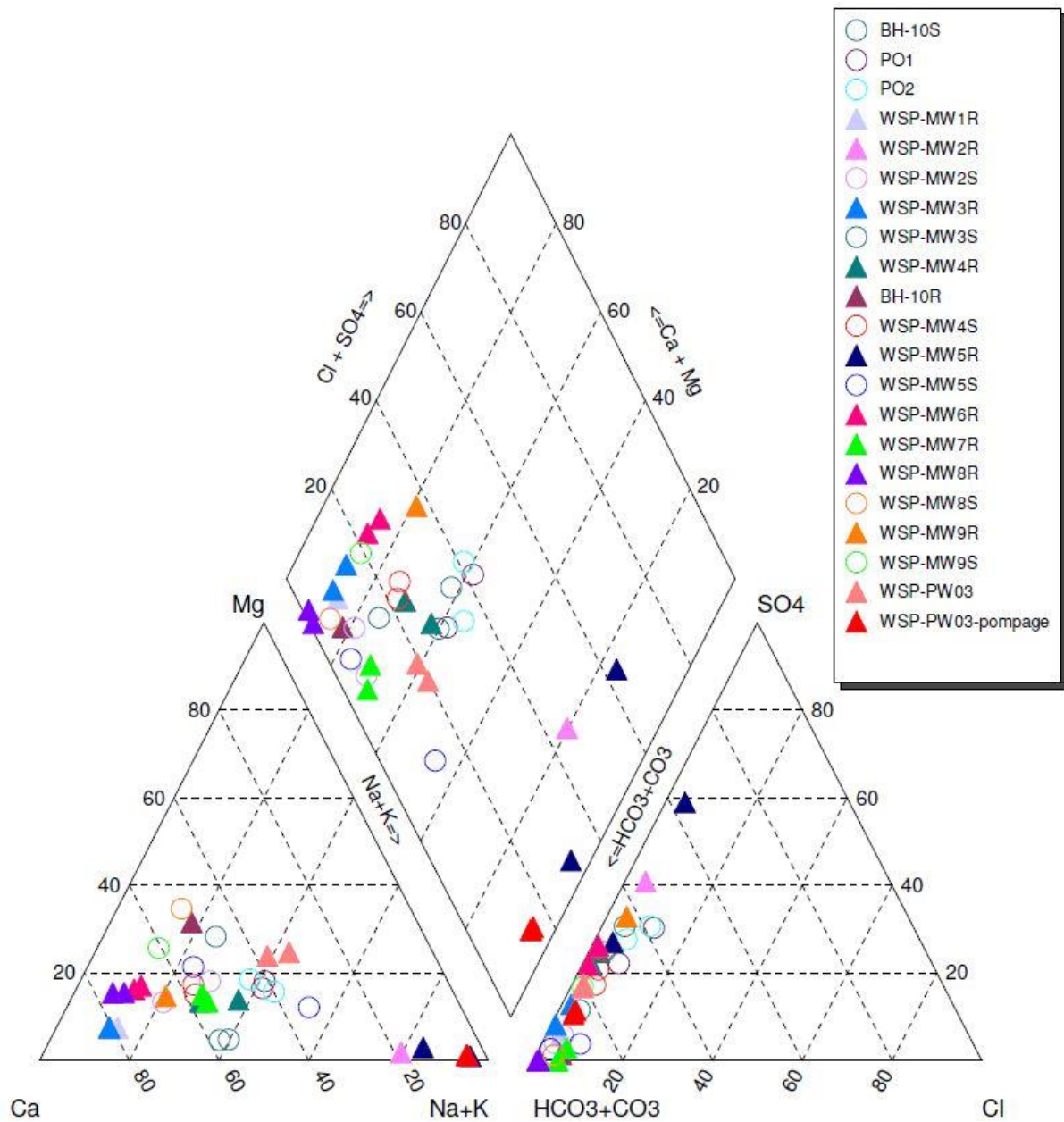


Figure 6-3 Diagramme ternaire des proportions en ions majeurs dans chacun des échantillons prélevés dans l'eau souterraine

Le tableau 6-16 présente le nombre de dépassements du seuil d’alerte ainsi que des critères RES et d’eau de consommation pour les échantillons analysés.

Tableau 6-16 Nombre de dépassements des critères pour les échantillons d’eau souterraine analysés

Campagne 2017-2018			
Paramètre (critères SA/RES/EC µg/l)	Seuil d’alerte (SA)	Résurgence dans les eaux de surface (RES)	Eau de consommation (EC)
Aluminium (- / - /100)	-	-	12/36
Argent (0,015/0,03/100)	4/36	1/36	0
Arsenic (170/340/0,3)	0	0	Seulement trois échantillons <u>ne dépassent pas</u> le critère d’eau de consommation
Baryum (54/108/1000)	3/36	0	0
Cuivre (0,75/1,5/1000)	28/36	9/36	0
Manganèse (275,5/551/50)	8/36	5/36	12/36
Zinc (8,5/17/5000)	8/36	2/36	0

Autres paramètres

L’azote ammoniacal, les cyanures, les fluorures, les nitrates, les nitrites et les sulfures totaux ont été analysés pour l’ensemble des échantillons. Tous les échantillons présentent une concentration inférieure aux critères RES ou à la limite de détection du laboratoire.

Radionucléides

Les divers radionucléides naturels et leurs concentrations dans les eaux dépendent de la nature géologique du bassin versant et du sous-sol. Les concentrations naturelles retrouvées dans l’eau souterraine sont alors fonction des concentrations des radionucléides retrouvés dans la formation géologique. Une analyse de radionucléides a été réalisée en février et en mai 2018 sur deux échantillons d’eau souterraine provenant de puits interceptant des unités géologiques différentes, soit les puits WSP-PW03 et WSP-MW7R. Les teneurs en radium-228, thorium-230, radium-226, plomb-210 et potassium-40 sont toutes inférieures à la limite de détection. Pour le thorium-232, la teneur est inférieure à la limite de détection dans WSP-PW03 et de 0,01 Bq/L dans WSP-MW7R. Pour l’uranium-234 et l’uranium-238, les teneurs varient entre 0,001 et 0,02 Bq/L. Pour le thorium-228, les teneurs varient entre 0,5 et 0,6 Bq/L.

TENEUR DE FOND NATURELLE

À partir des résultats de l’analyse statistique, les teneurs de fond naturelles en métaux (TDFN) ont été évaluées. Les valeurs calculées permettent d’obtenir une concentration initiale représentative du milieu naturel avant développement.

Les paramètres pour lesquels une teneur de fond a été évaluée sont l’aluminium, l’arsenic, le baryum, le cuivre, le fer, le lithium, le manganèse, **le nickel, le plomb** et le zinc. Le cuivre, le baryum, le manganèse et le zinc présentent des dépassements du critère RES ou du seuil d’alerte et plus de 50 % des échantillons sont supérieurs à la limite de détection par le laboratoire (LDR). **L’arsenic, le nickel et le plomb ne présentent pas de dépassement des critères RES ou du seuil d’alerte mais la teneur de fond permet d’avoir un aperçu représentatif du site à l’étude. L’aluminium, le fer et le lithium ne** présentent pas de critère RES ou de seuil d’alerte, mais le résultat permet d’obtenir une estimation des teneurs naturelles.

L’évaluation de la normalité des distributions selon la méthode Shapiro-Wilk a permis de déterminer que l’ensemble des paramètres ci-dessus suivait une distribution normale ou log-normale. **Le sommaire des teneurs de fond mesurée est présenté au tableau 6-17.**

Tableau 6-17 Calcul des teneurs de fond naturelles en métaux dans l'eau souterraine

Paramètre/Unité lithologique	Teneur de fond naturelle (ug/L)	
	Dépôts meubles (till)	Roc
Aluminium	<u>284,2</u>	<u>182,0</u>
Arsenic	<u>7,8</u>	<u>94,1</u>
Baryum	30,9	32,4
Cuivre	1,4	2,6
Fer	3 399	1 993
Lithium	8,8	266,1
Manganèse	<u>295,5</u>	<u>327,2</u>
Nickel	3,3	3,2
Plomb	0,2	0,1
Zinc	10,3	8,7

LÉGENDE :

- 100** : Valeur de TDFN calculée > Critère RES
- 100** : Valeur de TDFN calculée > Seuil d'alerte
- 100** : Valeur de TDFN calculée > Critère/recommandation Eau de consommation

Dépassements anticipés

Selon les analyses effectuées, les paramètres suivants pourraient excéder le critère RES ou le seuil d'alerte dans certains puits, à l'occasion : le baryum, le cuivre, le manganèse et le zinc. Pour l'argent, les concentrations obtenues montrent que les teneurs naturelles pourraient excéder les critères. Cependant, le nombre d'analyses ayant des concentrations inférieures à la limite de détection était trop important pour pouvoir effectuer une analyse statistique pour ce paramètre.

6.2.9 QUALITÉ DES SOLS ET DES SÉDIMENTS

6.2.9.1 SOLS

TENEUR DE FOND NATURELLE

L'évaluation de la qualité des sols dans la zone d'étude est basée principalement sur les Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols (Ouellette, 2012) et sur le Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel (MDDELCC, 2015). Les TDFN ont été établies à partir d'échantillons de sols prélevés dans **114** points d'échantillonnage (**66** tranchées d'explorations et 10 forages) répartis dans la zone d'étude (carte 6-4).

Les sondages ont été réalisés dans des secteurs n'ayant pas été affectés par des activités d'origine anthropique, selon les informations disponibles. De plus, les échantillons ont été sélectionnés dans des unités stratigraphiques naturelles et non remaniées. **La mise à jour de l'étude** spécialisée sur la teneur de fond naturelle dans les sols (WSP, **2021a**) présente le détail de la méthodologie utilisée, des travaux réalisés et des résultats obtenus.

Quatre unités stratigraphiques sont fréquemment retrouvées dans les sols naturels de la zone d'étude. D'abord, un horizon de terre végétale ou de tourbe est présent en surface. Sous cette unité, les sols naturels sont composés d'une alternance de trois unités stratigraphiques principales. La première est composée de sable graveleux à sable et gravier, comportant des cailloux et parfois des blocs. La seconde est une unité composée de sable fin à sable silteux, comportant un peu de gravier par endroits. Finalement, une troisième unité de silt à silt argileux est parfois retrouvée principalement en profondeur. Ainsi, les calculs menant à la détermination des TDFN ont été réalisés à partir des résultats analytiques obtenus sur les unités stratigraphiques décrites comme étant un sable graveleux (**74** échantillons) et un sable fin (**50** échantillons), puisque ces dernières sont les plus répandues et donc les plus représentatives des sols présents dans la zone d'étude.

Une analyse statistique distincte a été réalisée sur chacune des deux unités stratigraphiques considérées pour établir la teneur de fond, soit l'unité de sable graveleux et l'unité de sable fin. Cette analyse a été réalisée à partir des résultats analytiques en métaux totaux contenus dans les échantillons de sols. Les TDFN ont été évaluées à partir de l'analyse statistique. Les valeurs calculées permettent d'obtenir une concentration initiale représentative du milieu naturel. En raison de la proportion importante d'échantillons inférieurs à la LDR, les paramètres suivants ont été exclus de l'analyse : **antimoine, argent, arsenic, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, étain, mercure, molybdène, nickel, plomb et sélénium.**

Ainsi, l'analyse statistique a été réalisée pour l'aluminium, le baryum, le calcium, le fer, le lithium, le magnésium, le manganèse, le potassium, le titane et le vanadium. Le silicium, le sodium, le strontium et le zinc ont également été analysés, mais seulement pour l'unité de sable graveleux.

La teneur de fond pour ces paramètres a donc été calculée à l'aide de la méthode de la vibrisse supérieure. La TDFN a également été évaluée pour chaque paramètre analysé en déterminant la limite supérieure de confiance à 95 % du 95^e centile de la distribution des concentrations. Pour les paramètres pour lesquels une TDFN ajustée n'a pas été calculée, le critère générique « A » du Guide d'intervention a été établie comme teneur de fond naturelle. Les résultats obtenus sont présentés au tableau 6-18.

Les résultats d'analyses chimiques obtenus sur les échantillons de l'unité de sable graveleux ont montré des concentrations supérieures aux teneurs de fond établies pour la province géologique du Supérieur (critères génériques « A ») pour deux paramètres, soit l'arsenic (deux échantillons) et le chrome hexavalent (six échantillons). Pour le chrome hexavalent (Cr VI), deux échantillons présentent des concentrations comprises entre les critères « B » et « C » et quatre échantillons présentent des concentrations supérieures au critère « C ». Pour l'unité de sable fin, les résultats des analyses chimiques ont également montré des concentrations supérieures aux critères génériques « A » pour l'arsenic (deux échantillons) et supérieures au critère « B » pour le Cr VI (un échantillon). Pour tous les autres paramètres analysés, aucun critère générique n'est défini dans le guide du MDDELCC.

TENEUR EN CHROME HEXAVALENT

Lors de la caractérisation réalisée en 2018, des échantillons analysés présentaient des concentrations en Cr VI comprises entre les critères « B » et « C » pour trois échantillons et des concentrations supérieures au critère « C » pour quatre échantillons. À la suite de ces détections, le MELCC a demandé une analyse spécifique pour le Cr IV afin de délimiter l'étendue de la présence dans les sols (WSP, 2021b).

En 2020, des échantillons ont été prélevés de façon concentrique autour des trois tranchées ayant présenté des teneurs en chrome hexavalent supérieures au critère générique « B » du Guide d'intervention en 2018. Tous les échantillons recueillis sur le rayon de 50 m autour des trois tranchées ont présenté des teneurs en chrome hexavalent inférieures au critère générique « A » du Guide d'intervention, lorsque analysés à l'aide de la méthode par chromatographie ionique. Il est possible que les concentrations détectées dans les échantillons lors de la caractérisation de 2018 soient attribuables, en tout ou en partie, à des interférences en lien avec la méthode analytique utilisée (colorimétrie).

Ainsi, il apparaît raisonnable de conclure que les concentrations plus élevées en Cr VI obtenues en 2018 sont attribuables à des faux positifs de la méthode, ou du moins, les résultats de la présente caractérisation complémentaire démontrent que cette concentration plus élevée en chrome hexavalent, si elle existe, serait ponctuelle au droit des trois secteurs investigués. Il n'y a donc pas lieu de croire qu'il existe une problématique en chrome hexavalent sur le site.

LIEU D'ENFOUISSEMENT EN MILIEU ISOLÉ

Une ÉES de phase II a été réalisée à l'été 2017 au LETI situé à proximité du site du projet (carte 6-4) (WSP, 2018d). Selon les résultats de cette évaluation, le volume de matières résiduelles enfouies (papier, plastique, métal, bois, tissu) est estimé à 756 m³.

Des sols dont les concentrations en hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ et en soufre total excèdent les critères génériques « A » du Guide d'intervention du MDDELCC et dont les concentrations en métaux excèdent les valeurs limites de l'annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* ont été mis au jour lors des travaux. Ces sols, dont le volume est estimé de façon préliminaire à quelque 3 000 m³, sont en contact avec les matières résiduelles du LETI et considérés non conformes pour un site à vocation industrielle en raison de leur concentration en plomb.

Également, des sols dont la concentration en chrome VI se situe dans la plage « B-C » des critères génériques ont aussi été mis au jour en surface dans le sondage réalisé à la base d'un amoncellement de poteaux de bois traité. Le volume associé à ce type de contamination a été évalué à 5 m³.

Tableau 6-18 Calcul des teneurs de fond naturelles en métaux dans les sols

Paramètre/Unité lithologique	Teneur de fond naturelle (mg/kg)	
	Unité de sable graveleux	Unité de sable fin
Aluminium	12 535,0	6 060,5
Antimoine	-	-
Argent	0,5	0,5
Arsenic	5	5
Baryum	50	27,5
Cadmium	0,9	0,9
Calcium	2 410,0	3 238,3
Chrome	100	100
Cobalt	30	30
Cuivre	65	65
Étain	5	5
Fer	14 118,0	11 725,0
Lithium	10,5	8,9
Magnésium	4 455,0	3 106,5
Manganèse	146,6	108,0
Mercuré	0,3	0,3
Molybdène	8	8
Nickel	50	50
Plomb	40	40
Potassium	1 528,8	1 189,1
Silicium	1 356,3	-
Sélénium	3	3
Sodium	127,5	-
Strontium	12,5	-
Titane	823,8	690,5
Vanadium	27,5	15
Zinc	12,5	150

LÉGENDE :

- 100 : Valeur de TDFN = critère « A » du Guide d'intervention
- 100 : Valeur de TDFN calculée à l'aide de **la vibrisse supérieure**

6.2.9.2 SÉDIMENTS

Cette section présente les principales caractéristiques de la qualité des sédiments des cours d'eau de la zone d'étude afin de déterminer leur niveau actuel de contamination en fonction des différents critères de qualité des sédiments reconnus par les ministères. Dans chacun des cours d'eau, une station d'échantillonnage composée de cinq sous-stations a été établie. L'emplacement des stations est illustré sur la carte 6-8. L'étude spécialisée sur l'habitat aquatique (WSP, 2018c) présente le détail de la méthodologie utilisée, des travaux réalisés et des résultats obtenus.

Deux campagnes d'échantillonnage de sédiments complémentaires ont été réalisées à la suite de l'étude spécialisée sur l'habitat aquatique de 2018. En effet, des prélèvements de sédiments supplémentaires ont été réalisés en septembre 2019 pour analyser la teneur en soufre, puisque l'analyse de ce paramètre avait été omise lors de l'étude de 2018. Également, deux stations supplémentaires ont été échantillonnées en juillet 2020, soient les stations CE2-C et CE2-D, afin d'avoir trois stations exposées en aval de l'effluent, tel que recommandé par le MELCC.

GRANULOMÉTRIE

Parmi toutes les analyses granulométriques réalisées, c'est la fraction associée au sable qui domine généralement les échantillons, à l'exception de **quatre** échantillons prélevés dans le cours d'eau CE2 (station 2A, échantillon CE-2A-3 : 47,9 %, station 2B, échantillon CE-2B-2 : 26,4 %, **station 2C : 23,3 % et station 2D : 24,4 %**) et d'un autre prélevé dans le cours d'eau CE5 (station 5B, échantillon CE-5B-5 : 43,0 %). Les proportions de sable varient de 41,0 % (station 2B échantillon CE-2B-3) à 89,1 % (station 2B, échantillon CE-2B-5). En moyenne, les échantillons sont composés d'environ **58 %** de sable, **26 %** de silt et d'argile et **16 %** de gravier.

La granulométrie de certains échantillons des cours d'eau CE2 à CE5 n'a pu être établie puisqu'ils étaient exclusivement composés de matières organiques (tourbe). Il s'agit des échantillons CE-3A-1 à CE-3A-5, CE-3B-1 à CE-3B-5, CE-2A-4, CE-2B-1, CE-5B-3 et CE-5B-4 de même que de l'échantillon du cours d'eau CE4.

CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES

Les tableaux 6-19 et 6-20 présentent les statistiques descriptives des concentrations mesurées dans les sédiments ainsi que le Critère de qualité des sédiments.

Les résultats d'analyses ont été comparés aux critères de qualité des sédiments d'ECCC et du MDDELCC (Environnement Canada et MDDEP, 2007) et aux recommandations canadiennes de la qualité des sédiments du CCME. Les critères et les recommandations sont :

- ECCC et MDDELCC :
 - concentration d'effets rares (CER);
 - concentration seuil produisant des effets (CSE);
 - concentration d'effets occasionnels (CEO);
 - concentration d'effets probables (CEP);
 - concentration d'effets fréquents (CEF).
- CCME :
 - recommandation provisoire pour la qualité des sédiments (RPQS);
 - niveau de l'effet de seuil (NES).

Paramètres intégrateurs

Les résultats des analyses pour les huiles et graisses totales oscillent entre sous la limite de détection à la station 5B (échantillon CE-5B-5) et 11 830 mg/kg à la station 3A (CE-3A-2). La valeur moyenne des échantillons analysés est de **1 949,3** mg/kg, mais l'écart-type est relativement grand (**2 626,65** mg/kg). En ce qui concerne les hydrocarbures pétroliers, les résultats sont sous la limite de détection pour plusieurs stations et la valeur maximale est de 940 mg/kg à la station 5B (échantillon CE-5B-1). La valeur moyenne est de **151,44** mg/kg et l'écart-type atteint **200,37** mg/kg.

Pour ce qui est du lac Asiyan Akwakwatipusich, la concentration en huiles et graisses totales était de 937 mg/kg et sous la limite de détection pour les hydrocarbures pétroliers. Aucun signe d'une contamination passée n'est visible. Toutefois, il est plausible que cette contamination puisse provenir de la route située en amont de ce lac.

Aucun critère ou recommandation n'est offert pour les huiles et graisses totales ni pour les hydrocarbures pétroliers (C₁₀-C₅₀).

La présence d'hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ peut être expliquée, de façon générale, par un déversement survenu plus en amont et qui a entraîné une contamination des sédiments, mais peut également être un faux positif lorsque les sols analysés sont riches en matières organiques. Les sols à forte teneur en matières organiques, lorsqu'ils sont analysés pour les HP C₁₀-C₅₀, peuvent mener à une surestimation de la concentration mesurée. En effet, les sols riches en composés organiques naturels peuvent contenir, entre autres, des hydrocarbures qui ne sont pas d'origine pétrolière (hydrocarbures biogéniques), mais qui interfèrent dans la région chromatographique C₁₀-C₅₀, en dépit des étapes de purification que requiert la méthode analytique. Cette possibilité fait que certains résultats peuvent s'avérer de faux positifs (MDDELCC, 2016).

Paramètres inorganiques

Les valeurs mesurées pour le carbone organique total varient entre 0,38 % à la station 5B (échantillon CE-5B-5) et 90,70 % à la station 3A (échantillon CE-3A-2). La valeur moyenne est de 16,67 %. La valeur moyenne de l'humidité des échantillons analysés atteint 55,66 %. Les valeurs mesurées pour le soufre total varient entre sous la limite de détection à la station 2A (échantillon CE-2A-1) et 16 700 mg/kg à la station 3B (échantillon CE-3B-2). La valeur moyenne est de 1 481 mg/kg. Pour ce qui est du lac Asiyan Akwakwatipusich, la concentration en carbone organique total était de 2,9 %.

Il n'existe pas de critère ou de recommandation pour le carbone organique total et l'humidité.

Éléments traces et éléments lourds

Les résultats des analyses pour le thallium montrent des concentrations inférieures à la limite de détection. Les résultats des analyses portant sur le titane montrent la plus grande variabilité, avec des valeurs oscillant entre 20 mg/kg à la station 3A (échantillon CE-3A-2) et 4 060 mg/kg à la station 2D (échantillon CE-2D-D), avec une moyenne de 611 mg/kg et un écart-type de 774 mg/kg.

Pour ce qui est du lac Asiyan Akwakwatipusich, la plus forte concentration était affichée pour le titane (932 mg/kg) et la plus faible concentration pour le thallium (7,5 mg/kg).

À l'instar des paramètres intégrateurs et des paramètres inorganiques, aucun critère ou recommandation n'est défini pour les éléments traces et les éléments lourds.

Métaux et métalloïdes

Les concentrations en arsenic varient entre 0,75 mg/kg (la moitié de la limite de détection) et 115 mg/kg pour l'échantillon du cours d'eau CE4. La moyenne est de 13,09 mg/kg, alors que l'écart-type est de 22,04 mg/kg. Ainsi, jusqu'à 29 échantillons présentant des teneurs naturelles supérieures au critère de la concentration produisant des effets rares (CER) ont été observés. Il s'agit du critère le plus restrictif, lequel est établi à 4,1 mg/kg. L'arsenic est la substance présentant le plus de concentrations naturelles au-delà du critère correspondant.

Les concentrations mesurées en chrome total varient entre 1 mg/kg (la moitié de la limite de détection) et 89 mg/kg (station 2D, échantillon CE-2D-D). La moyenne est de 28,20 mg/kg, alors que l'écart-type est de 22,73 mg/kg. En comparant ces échantillons au critère CER, le chrome total présente 14 valeurs supérieures à ce dernier, établi à 25 mg/kg dans le cas de cette substance.

Les valeurs de cadmium varient entre 0,15 mg/kg (la moitié de la limite de détection) et 1,0 mg/kg pour l'échantillon du cours d'eau CE-4. Ainsi, dix échantillons présentent des concentrations naturelles au-delà du critère CER.

Le mercure varie entre 0,01 mg/kg (la moitié de la limite de détection) et 0,20 mg/kg (station 5B, échantillon CE-5B-4). Quatre de ces échantillons ont des concentrations supérieures au critère CER.

Le plomb affiche des concentrations variant entre 2,5 mg/kg (la moitié de la limite de détection) et 46 mg/kg (station 5A, échantillon CE-5A-5). Trois échantillons présentent des concentrations supérieures au critère CER. Le cuivre, quant à lui, affiche des concentrations variant entre 2,5 mg/kg (la moitié de la limite de détection) et 33 mg/kg (station 3B, échantillon CE-3B-4). Trois de ces échantillons présentent des concentrations supérieures au critère CER.

Les concentrations mesurées en zinc varient entre 5 mg/kg (la moitié de la limite de détection) et 82 mg/kg (station 2D, échantillon CE-2D-D). Un seul de ces échantillons a des concentrations supérieures au critère CER.

Pour ce qui est du lac Asiyan Akwakwatipusich, le cadmium affiche une concentration de 0,45 mg/kg, supérieure au critère CER. La concentration en chrome total est de 48 mg/kg, ce qui est supérieur au critère CSE. Finalement, la concentration en mercure a atteint 0,1 mg/kg, soit une concentration au-delà du critère CER.

Radionucléides

Une analyse de radionucléides a été réalisée sur les sédiments prélevés aux stations 3B et 5B. Elles ont été complétées sur un homogénat des cinq échantillons prélevés par station. Elles permettent de constater que les niveaux des radionucléides sont en deçà des normes prescrites par les lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles. Pour ce qui est du lac Asiyan Akwakwatipusich, seul le radium 226 a été analysé dans les sédiments en 2012. La concentration pour ce paramètre est en deçà des lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles (WSP, 2018c).

Tableau 6-19 Moyenne et écart-type des concentrations mesurées dans les sédiments

Substances	CE-2A		CE-2B		CE-2C		CE-2D		CE-3A		CE-3B		CE-4	CE-5A		CE-5B		
	CE-1A	Moyenne	Écart-Type	Moyenne	Écart-Type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-Type	Moyenne		Écart-Type	Moyenne	Écart-Type		
Métaux et métalloïdes																		
Aluminium (mg/kg)	3 500	5 336	2 162	4 634	1 825	6 249	693	21 160	7 969	2 035	1 185	2 884	2 113	2 580	3 658	447	4 436	2 297
Antimoine (mg/kg)	3,5	4	0	4	1	3,5	0	3,5	0	4	0	4	1	3,5	4	0	4	1
Argent (mg/kg)	0,25	0,25	0	0,25	0	0,25	0	0,25	0	0,25	0	0,25	0	0,25	0,25	0	0,25	0
Arsenic (mg/kg)	5,1	10,2	3,9	0,8	1,3	8,6	3	5,4	0,4	7,9	3,6	2,4	1,7	115,0	45,1	33,2	4,7	11,7
Baryum (mg/kg)	27	51	20	31	8	40	5	114	5	24	11	22	12	23	17	9	30	15
Béryllium (mg/kg)	0,5	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0,5	0	0,5	0
Bismuth (mg/kg)	2,5	2,5	0	2,5	1	7,5	0	7,5	0	2,5	0	2,5	1	2,5	7,0	5	2,5	1
Bore (mg/kg)	5	6	2	5	1	5	0	5	0	11	4	6	2	14	254	155	5	61
Cadmium (mg/kg)	0,15	0,15	0	0,15	0	0,15	0	0,75	0,05	0,15	0	0,15	0	1	0,66	0	0,15	0
Calcium (mg/kg)	948	2 722	1 209	1 788	521	5 714	1 771	3 806	82	7 678	2 556	3 980	1 768	12 400	1 289	4 540	2 373	1 276
Chrome total (mg/kg)	14	26	11	23	9	24,5	3	83	3	12	8	15	11	9	25	10	23	9
Cobalt (mg/kg)	2	3	2	3	1	2,75	1	11	0	2	1	2	1	1,5	2	0	3	2
Cuivre (mg/kg)	9	15	6	3	2	4,25	1	21	2	11	6	15	11	7,0	3	2	6	4
Étain (mg/kg)	2,5	2,5	0	2,5	1	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	1	2,5	2,5	0	2,5	1
Fer (mg/kg)	5 240	8 658	3 114	7 382	2 495	16 538	1 702	35 020	16 366	11 984	3 505	6 418	3 527	12 700	275 000	155 372	7 448	60 434
Magnésium (mg/kg)	1 610	2 658	910	2 568	952	2 146	426	13 180	4 655	779	549	924	948	576	208	258	2 374	1 101
Manganèse (mg/kg)	53	107	41	84	25	142	35	445	103	100	32	56	35	27	265	223	88	60
Mercure (mg/kg)	0,04	0,02	0,01	0,01	0,00	0,09	0	0,01	0	0,05	0,06	0,08	0,04	0,09	0,01	0,03	0,05	0,08
Molybdène (mg/kg)	1	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	2,0	2	27	1,0	11	1,0	4
Nickel (mg/kg)	6	11	4	8	3	8	1	34	2	5	3	6	5	7	3	3	9	4
Plomb (mg/kg)	2,5	8,7	4,5	2,5	0,8	8	2	8	0	3,4	1,8	3,6	2,3	5,0	28,8	16,7	3,4	5,7
Potassium (mg/kg)	815	1 557	635	1 048	317	980	190	7 530	2 727	121	317	440	530	131	41	47	1 114	537
Silicium (mg/kg)	357	406	99	367	120	590	29	628	218	469	267	547	188	396	833	386	358	69
Sélénium (mg/kg)	0,5	0,5	0	0,5	0	0,25	0	0,25	0	0,7	0	0,5	0	0,5	1,1	1	0,8	1
Sodium (mg/kg)	60	136	55	113	47	362	151	1 308	288	55	10	106	61	104	27	35	60	22
Zinc (mg/kg)	17	42	15	10	7	38	10	75	5	13	7	10	6	12	13	10	14	6
Paramètre intégrateur																		
Huiles et graisses totales (mg/kg)	501	857	311	384	122	1 481	879	150	0	5 676	3 904	5 488	1 908	4 420	367	1 660	557	544
Hydrocarbures pétroliers (C10 à C50) (mg/kg)	50	365	246	50	80	50	0	50	0	266	210	141	103	151	50	41	240	360
Paramètres inorganiques																		
Carbone organique total (%)	3,49	4	2	2	1	21	3	0,64	0,16	50	27	53	20	4,5	5	1	5	3
Humidité (%)	30,6	46	17	26	9	83,7	2,6	35,9	2,4	88	15	85	29	79,5	48	14	44	18
Soufre total (mg/kg)	1 250	400	173	-	-	780	425	1 452	1 165	-	-	4 960	6796	1 300	180	130	920	676
Éléments traces et éléments lourds																		
Lithium (mg/kg)	6	10	4	10	4	10	0	29	2	1	3	2	2	1	1	0	13	6
Thallium (mg/kg)	7,5	7,5	0	7,5	3	0,5	0	0,5	0	7,5	0	7,5	3	7,5	7,5	0	7,5	3
Strontium (mg/kg)	5	25	13	12	5	44	8	38	1	27	8	31	18	659	9	265	10	104
Titane (mg/kg)	359	526	176	506	217	571	51	2 440	906	115	101	258	220	190	170	66	428	201
Uranium (mg/kg)	10	10	0	10	4	10	0	10	0	10	0	10	4	10	48	32	10	9
Vanadium (mg/kg)	12	23	8	25	13	15	0	53	2	9	5	11	8	30	76	23	13	9

Note : Les sédiments ont été échantillonnés une seule fois aux stations 1A et 4.

Tableau 6-20 Nombre de dépassements des critères pour les échantillons de sédiments analysés

Substances	CCME ^a				Environnement Canada et MDDEP ^b			
	ISQG	TEL	PEL	CER	CS	CEO	CEP	CEF
Arsenic (mg/kg)	20	0	6	29	20	14	6	5
Cadmium (mg/kg)	9	0	0	10	9	0	0	0
Chrome total (mg/kg)	7	0	0	14	7	5	0	0
Cuivre (mg/kg)	0	0	0	3	0	0	0	0
Mercure (mg/kg)	1	0	0	4	1	0	0	0
Plomb (mg/kg)	2	0	0	3	2	0	0	0
Zinc (mg/kg)	0	0	0	1	0	0	0	0
a :	Tableau sommaire des recommandations canadiennes de la qualité des sédiments.							
b :	Critères d'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce.							

6.2.10 QUALITÉ DE L'AIR

Selon l'Inventaire national des rejets des polluants, les activités industrielles les plus rapprochées se trouvent à plus de 100 km du site du projet. En raison de l'emplacement du projet, la qualité de l'air dans le secteur est donc considérée comme très bonne.

Il existe actuellement très peu de données de mesure pour caractériser la qualité de l'air du milieu ambiant de la zone d'étude.

Par contre, dans le guide d'instruction minier, le **MELCC** propose un ensemble de concentrations initiales spécifiques pour les projets miniers situés en milieu nordique (au nord du 51^e parallèle) et éloignés d'autres sources d'émissions de contaminants atmosphériques. Ces concentrations initiales sont présentées au tableau 6-21a.

Tableau 6-21a Concentrations initiales pour les projets nordiques

Composé	Période	Niveau ambiant (µg/m ³)
Particules totales (PMT)	24 heures	40
Particules fines (PM _{2,5})	24 heures	15
	1 an	4,5 ^a
Particules respirables (PM ₁₀)	24 heures	21,8 ^b
	1 an	5,5 ^b
Carbone, monoxyde de	1 heure	600
	8 heures	400
Azote, dioxyde d' (NO ₂)	1 heure	50
	24 heures	30
	1 an	10
Soufre, dioxyde de (SO ₂)	4 minutes	40
	1 heure	21 ^c
	24 heures	10
	1 an	2
a :	Concentration calculée à partir des données de la station Pémonca.	
b :	Valeur calculée par interpolation avec les PMT et les PM _{2,5} .	
c :	Basée sur la concentration initiale 4 minutes, convertie pour une période d'une heure à l'aide de la formule inversée du <i>Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère</i> .	

Afin de comparer ces concentrations avec des données relevées sur un réseau existant de stations de mesure de la qualité de l'air pour un milieu semblable, les données des stations les plus nordiques du Réseau de surveillance de la qualité de l'air du Québec (RSQAQ) ont été analysées. Parmi celles-ci, la station Radisson a été jugée la plus représentative de la zone d'étude. Les positions des stations sont illustrées à la carte 6-9. Les concentrations initiales résultantes sont présentées au tableau 6-21b ci-dessous.

Tableau 6-21b Concentrations initiales des matières particulaires des stations les plus nordiques du RSQAQ

Nom de station	Région admin.	No station	Substance	Concentration initiale ^[1] (µg/m ³)		Concentration annuelle moyenne			Concentration 24 heures - 98 ^e centile		
				Annuel	24 h	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Lac-Édouard	4	4750	PMT	8.7	31.8	11.6	9.1	5.3	50.1	26.2	19.0
Radisson	10	10200	PMT	6.4	26.6	-	7.9	4.9	-	36.4	16.9
Lac-Édouard	4	4750	PM _{2.5}	5.0	11.7	4.9	4.4	5.7	11.5	11.7	11.9
Radisson	10	10200	PM _{2.5}	2.8	7.0	2.4 ^[2]	2.3	3.3	7.7 ^[2]	5.9	8.1
Pémonca	2	2610	PM _{2.5}	4.0	9.7	4.1	3.7	4.0	9.9	9.8	9.2
Senneterre	8	8450	PM _{2.5}	4.3	11.9	4.0	4.7	4.2	10.8	13.3	11.7

[1] Calculée à partir d'une moyenne sur trois ans selon la méthode du MELCC et en accord avec l'article 202 du RAA.







[2] 774 mesures horaires sont disponibles à cette station pour l'année 2017. Les statistiques de cette année sont données à titre indicatif seulement.

Les résultats de la compilation montrent que les concentrations initiales de 40 µg/m³ et 15 µg/m³ pour les matières particulaires totales (PMT) et les PM_{2.5} respectivement semblent adéquates, et même conservatrices, pour caractériser le site à l'étude.

Pour les concentrations annuelles de PM_{2.5}, aucune concentration initiale n'est spécifiée dans le **guide d'instruction minier**. Une concentration initiale de 4,5 µg/m³ est donc proposée, celle-ci a été établie à partir des mesures d'années antérieures réalisées à la station Pémonca. Pour les concentrations de particules respirables de moins de 10 µm (PM₁₀), aucune concentration initiale n'est également spécifiée dans le **guide d'instruction minier**. Des concentrations initiales établies à partir d'une interpolation entre les concentrations de PMT et de PM_{2.5} sont donc proposées. Pour les fins de ce calcul, une concentration annuelle de PMT de 8 µg/m³, évaluée à la station Lac-Édouard³, a été utilisée. Des concentrations initiales de 21,8 µg/m³, pour la période 24 heures, et de 5,5 µg/m³ pour la période annuelle, sont donc obtenues. La comparaison avec les données de la station Radisson montre que ces concentrations sont adéquates, et même conservatrices, pour caractériser le site à l'étude.

3 Basé sur la moyenne des données annuelles 2012-2015 à la station Lac-Édouard.



-  Projet mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine Project
 -  Station de mesure de la qualité de l'air / Air quality station
- Infrastructures / Infrastructure**
-  Relais routier / Truck stop
 -  Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 -  Centrale hydroélectrique / Hydroelectric powerhouse
 -  Route / Road

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 6-9
 Stations de mesure de la qualité de l'air /
 Air Quality Stations

Sources:
 Carvec : 1 : 50 000, RNCan, 2015
 BDGA : 1 : 1 000 000, RNCan, 2011

0 20 40 km
 UTM, fuseau 18, NAD83

Juillet / July 2021

Dessin : A. Messon
 Approbation : C. Martineau
 201-12162-02_cs-9_wsp7328_stations_air_210701.mxd



Impact des feux de forêt sur la qualité de l'air

Les feux de forêt ont un impact important sur la qualité de l'air locale et régionale. La fumée provenant des feux est un mélange complexe de dioxyde de carbone (CO₂), de particules en suspension, de vapeur d'eau, de monoxyde de carbone (CO), de composés organiques (tels l'acroléine et le formaldéhyde), d'oxydes d'azote (NO_x) et de divers minéraux⁴. Le tableau 6-21c présente à ce sujet les facteurs d'émissions génériques estimés par la US EPA⁵ pouvant être associés aux émissions provenant d'un feu de forêt. Ils sont fournis en kg d'émissions d'une substance par tonne de matières combustibles.

Tableau 6-21c Facteurs d'émissions génériques pouvant être associés aux feux de forêt

Substance	Facteur d'émissions (kg/tonne)
CO ₂	1 521
CO	144
PM _{2.5}	12
PM ₁₀	14
NO _x	3.1
COV	6.8

Or, bien que les feux produisent d'importante quantité de monoxyde et dioxyde de carbone, les matières particulaires constituent le principal enjeu puisque les particules fines peuvent être transportées sur des centaines de kilomètres.

Afin d'évaluer l'impact des feux de forêt sur la qualité de l'air, la cartographie des feux de forêt fournie par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec (MFFP) a été analysée. Les données de cette cartographie concernent l'ensemble des incendies forestiers ayant eu lieu sur le territoire québécois pour la période allant de 1972 à 2017.

Le tableau 6-21d présente les statistiques qui ont été compilées concernant les feux ayant fait rage dans un rayon de 200 km du site à l'étude. Les données représentent la somme des surfaces brûlées en kilomètres carrés (km²), plus spécifiquement la superficie totale par année et par mois. Par exemple, en 1972, une superficie totale 768 km² a été brûlée dans un rayon de 200 km du site, dont 11, 20 et 737 km² pour les mois d'avril, mai et juin respectivement. La compilation de ces données montre que l'intensité des feux est très variable d'une année à l'autre. La figure 6-4 illustre également cette grande variation. Les superficies brûlées lors des années 1983 et 2013 étant particulièrement plus importantes.

4 https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1679_ImpactsSanitParticulesIncendiesForet.pdf
5 <https://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch13/related/firerept.pdf>

Tableau 6-21d Superficie brûlée par mois et par année dans un rayon de 200 km du site à l'étude

Année	Superficie brûlée (km ² par mois)							Total de l'année
	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	
1972		11	20	737				768
1973			55		756			811
1974			6	7				13
1975		1	8	27				36
1976			130	249		23		401
1977			4	164		1	2	171
1978			4	11				15
1979			10	3	6			19
1980	49	79			17			145
1981				384	1047			1431
1982			71					71
1983			1731	3966				5697
1986			258					258
1987								0
1988		64						64
1990					24			24
1991								0
1992								0
1993								0
1994			1					1
1995			2					2
1996			508					508
1997			343					343
1998				20				20
2000		1						1
2001			40	8	178			227
2002				76				76
2003			255	4	98			357
2004			4	9	10			23
2005			2070	603				2674
2006		270	536	1				807
2007		85	78	88				251
2008				7				8
2009			1	531	1			533
2010		1	439	577				1017
2011		7	7	4	34			53
2012		30	144	12				187
2013			498	9357				9855
2014		27	168	11				206
2015			11	1				12
2016			1	48	1			50
2017			54		1			55
Total	49	576	7459	16907	2174	23	2	27191
Max	49	270	2070	9357	1047	23	2	-

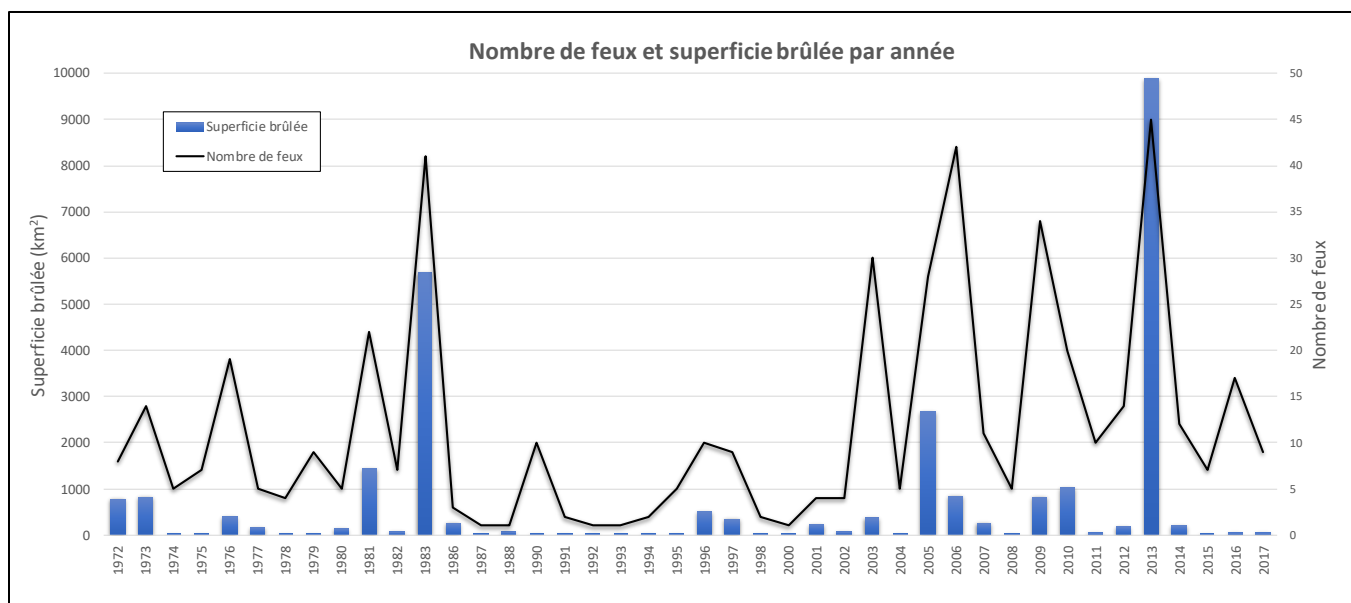


Figure 6-4 Nombre de feux et superficie brûlée par année dans un rayon de 200 km du site à l'étude

Le tableau 6-21e présente quant à lui une classification selon l'ampleur de chaque feu. Cette compilation montre que la majorité (96 % des cas) des feux a provoqué des brûlis inférieurs à 75 km². Seulement quelques feux importants, de plus de 750 km², ont eu lieu depuis 1972. Une analyse plus détaillée montre en fait que sur les cinq feux de plus de 750 km², trois sont survenus à la même date en 2013. Ces feux sont donc possiblement reliés.

Tableau 6-21e Classification selon l'ampleur des feux dans un rayon de 200 km du site à l'étude

Classification (km ²)	Nombre de feux (1972 à 2017)
$x < 75$	402
$275 > x > 75$	45
$750 > x > 275$	13
$1500 > x > 750$	3
$x > 1500$	2

En ce qui concerne la quantification de l'impact des feux de forêt sur la qualité de l'air à l'aide des résultats provenant d'une étude de dispersion atmosphérique complète, nous sommes d'avis que la grande variabilité des feux, à la fois en intensité et en fréquence, ne permettrait pas d'établir des concentrations initiales valables et comparables aux concentrations obtenues selon l'article 202 du RAA.

6.2.11 AMBIANCE SONORE

Le site du projet se trouve à proximité de deux principales sources de bruit qui sont la route Billy-Diamond et le relais routier du km 381. Le milieu environnant est en outre composé de peuplements terrestres à dominance résineuse ainsi que de tourbières.

Des mesures du climat sonore ont été réalisées au site du projet de même que près de la route et au relais routier en 2011. Ces mesures sont toujours considérées comme représentatives pour l'année **2021** puisque les **conditions de mesures sont similaires. En effet, il n'y a eu aucun changement au niveau de l'environnement physique et géographique, et aucune nouvelle industrie ne s'est installée à proximité des points de mesures. De plus, selon les rapports d'achalandage de la SDBJ, il n'y a pas d'augmentation significative de la circulation sur la route Billy-Diamond. En 2014, le nombre total de véhicules compilés était de 56 139 alors qu'il était de 55 632 en 2017. Aucune donnée plus récente n'est disponible (validation effectuée en décembre 2020).** Les relevés sonores ont été réalisés à sept stations (P1 à P7) entre le 7 et le 9 octobre 2011 (carte 6-10).

Les niveaux ambiants sonores n'ont pas été mesurés aux sites de campements des communautés cries. Ces camps sont situés à des distances variant entre 5,4 km et 11,4 km, à vol d'oiseau à partir du point central du projet. À ces distances, l'impact sonore des opérations de GLCI Lithium serait pratiquement nul (c.-à-d. : la ligne de contour de 45 dBA est atteinte bien avant les camps cris). Ainsi, ces récepteurs n'ont pas été considérés dans les simulations.

Le tableau 6-22 présente les niveaux sonores équivalents consignés de bruit aux stations de mesure pour les deux périodes de la journée. Le niveau sonore équivalent (L_{Aeq}) correspond au niveau de bruit moyen pendant la période de mesure. Les niveaux de bruit minimum et maximum sont également présentés.

Tableau 6-22 Résultats des mesures sonores

Point de mesure	Niveau de bruit (dBA)					
	Jour (7 h à 19 h)			Nuit (19 h à 7 h)		
	L_{Aeq}	Maximum	Minimum	L_{Aeq}	Maximum	Minimum
Point 1	48	56	29	32	36	26
Point 2	38	48	31	-	-	-
Point 3	56	83	35	-	-	-
Point 4	45	59	35	-	-	-
Point 5	44	59	24	48	70	20
Point 6	61	86	32	-	-	-
Point 7	48	67	39	47	66	38

Le bruit résiduel au site du projet varie entre 38 et 48 dBA le jour et entre 32 et 48 dBA la nuit. Au relais routier du km 381, les valeurs enregistrées sont de 48 dBA le jour et de 47 dBA la nuit. La route Billy-Diamond représente la plus importante source de bruit du secteur étudié avec des niveaux sonores moyens de 56 et 61 dBA le jour aux points 3 et 6 respectivement, les valeurs maximales y atteignant 83 dBA et 86 dBA. **Les pointes observées aux points 3 et 6 (voir graphiques à l'annexe 6-2-11 et carte 6-10) sont associées aux passages de véhicules. Entre les passages de véhicules, le niveau de bruit s'abaisse à environ 35 dBA. L'influence du bruit de la circulation routière diminue par la suite en fonction de la distance avec la route.** Aucun relevé sonore nocturne n'a été réalisé à ces deux stations.

Portée géographique des sources sonores

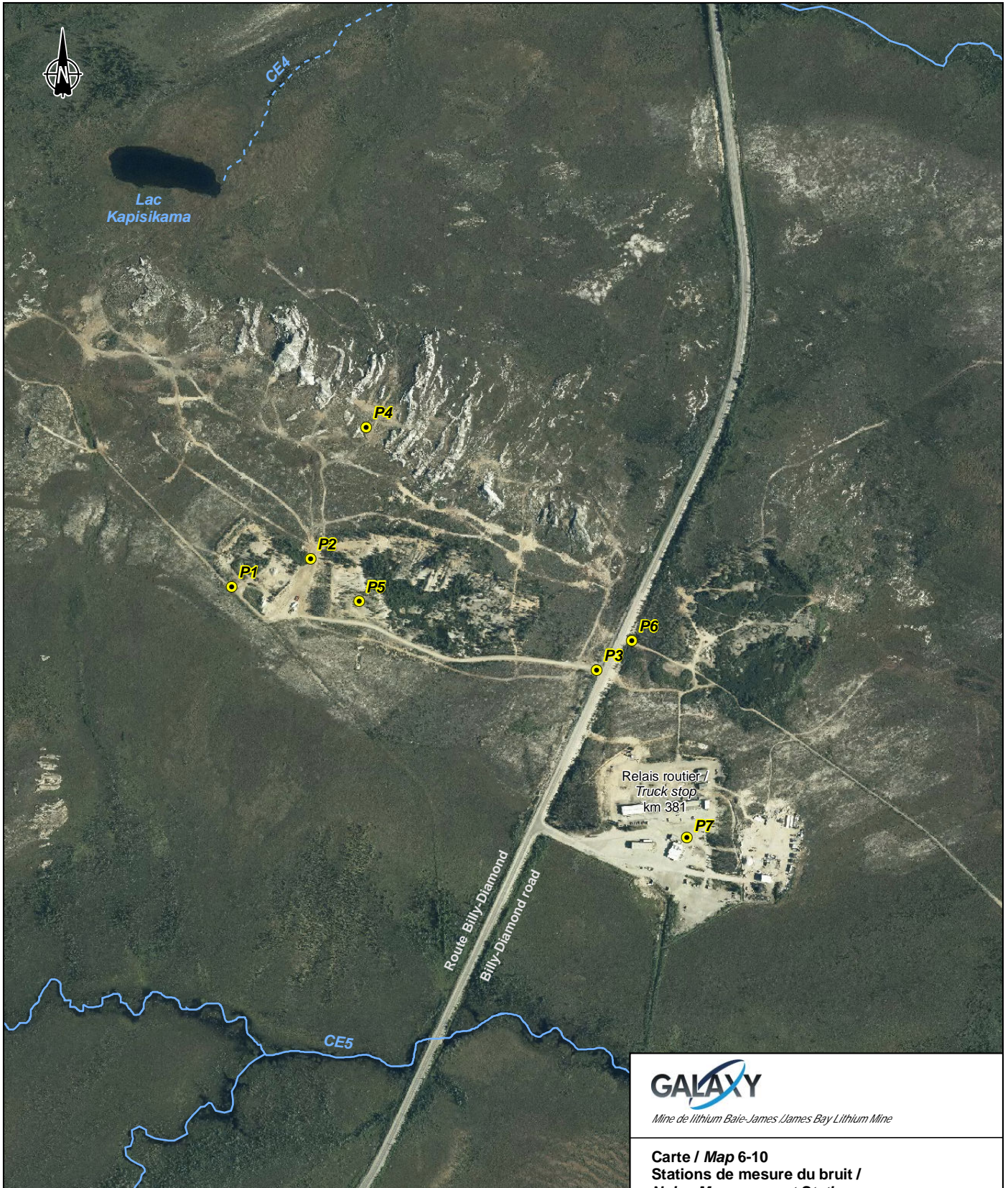
La portée géographique du bruit routier est fonction de deux principales variables. La première variable est l'intensité de la source de bruit, c'est-à-dire la vitesse de passage des véhicules et le débit de circulation. Plus l'intensité de la source de bruit est grande, plus l'étendue géographique sera grande. La seconde variable est l'intensité du bruit ambiant existant autre que celui de la route. Plus ce dernier est élevé, plus l'étendue géographique sera petite en raison de l'effet de masquage occasionné par les autres sources de bruit (ex. chant des oiseaux, bruissement des feuilles par le vent, etc.). En résumé, si nous prenons une journée pendant la saison froide sans vent et où il n'y a pas d'oiseaux ni d'insectes, l'étendue géographique sera beaucoup plus grande que lors d'une journée venteuse ou en présence de chants d'oiseaux ou d'insectes. Selon les résultats des relevés sonores, nous pouvons nous attendre à ce que l'étendue géographique du bruit de la route soit inférieure à 1 km pour une majorité du temps puisque la contribution sonore de la route Billy-Diamond est relativement faible aux points de mesures P1, P2 et P4, qui sont éloignés d'environ 600 m de la route.

Variations dans le temps

À moins d'un accroissement important de la circulation routière, le niveau de bruit de la circulation émis par la route Billy-Diamond demeurera similaire avec le temps. Les variations du bruit de référence proviennent principalement des périodes de la saison et des conditions météorologiques. Comme expliqué dans le paragraphe précédent, le climat sonore variera en fonction des conditions météorologiques, notamment le vent pour le bruissement des feuilles ou la pluie et le bruit de la faune (animaux, oiseaux et insectes). L'accroissement de la circulation routière prévu est de l'ordre de 15 %. Cela correspond à une augmentation de bruit routier de 0,6 dBA, qui est inaudible. Une augmentation de 100 %, soit le doublement du trafic, correspondrait à une augmentation de 3 dBA, ce qui commence à être audible.

Critères

Pour le territoire à l'étude, ce sont les critères sonores de la Zone IV du document Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent (MDDEP, 2006) qui s'appliquent, soit 70 dB_A, sauf aux sites de campement et au relais routier du km 381. Pour ces derniers, les critères à respecter sont de 55 dB_A le jour et de 50 dB_A la nuit, ou le bruit résiduel, si plus élevé.



Lac
Kapisikama

CE4

P4

P2

P1

P5

P6

P3

Relais routier /
Truck stop
km 381

P7

Route Billy-Diamond
Billy-Diamond road

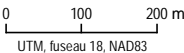
CE5

GALAXY

Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 6-10
Stations de mesure du bruit /
Noise Measurement Stations




Source :
Orthoimage : Galaxy, août / august 2017



Juillet / July 2021

Dessin : A. Masson
Approbation : C. Martineau
201-12362-00_cb-10_wspT329_bruit_210701.mxd



- 
 Numéro de station /
Station number
 Station de mesure du bruit /
Noise measurement station
- 
 Numéro de cours d'eau / Stream number
 Cours d'eau permanent / Permanent stream
- 
 Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent /
Intermittent or diffused flow stream

6.2.12 AMBIANCE LUMINEUSE

La zone d'étude de l'ambiance lumineuse est montrée sur la carte 6-11. La route Billy-Diamond traverse cette zone du sud au nord. Elle inclut le relais routier du km 381 de la route Billy-Diamond, le seul émetteur de lumière artificielle nocturne de la zone d'étude. Cette zone comprend aussi les principaux récepteurs sensibles qui pourraient être affectés par les lumières qui seront émises par les infrastructures du projet. Ces récepteurs sensibles sont des campements cris permanents et temporaires.

La clarté du ciel et la lumière intrusive sont des paramètres mesurables qui peuvent être affectés par l'augmentation de la lumière artificielle nocturne. Pour classifier les conditions de la clarté du ciel et de la lumière intrusive de la zone d'étude, un système de classification élaboré par la Commission internationale de l'éclairage (CIE, 2003) avec des limites mesurables définies par Narisada et Schreuder (2004) a été utilisé. Ce système prévoit quatre zones différentes de classification :

- secteur peu influencé par la luminosité (parcs nationaux ou sites protégés);
- secteur de faible luminosité (zones industrielles, résidentielles ou rurales);
- secteur de luminosité moyenne (quartier industriel ou résidentiel);
- secteur avec forte luminosité (centre-ville et aire commerciale).

Les limites pour la clarté du ciel se mesurent en mag/arcsec²; plus la valeur est élevée et meilleure est la clarté du ciel. Les limites pour la lumière intrusive se mesurent en lux; plus la valeur est élevée et plus la lumière intrusive est forte.

Les données du nouvel atlas mondial de la pollution lumineuse publié par Falchi et coll. en 2016 ont été utilisées pour présenter les conditions actuelles de la clarté du ciel de la zone d'étude. Ces données sont imagées à l'aide d'une charte de couleur, correspondant à un niveau de clarté du ciel, le gris foncé étant le ciel le plus clair et le rouge le moins clair pour le secteur à l'étude. Les valeurs de cette charte de couleur sont en mag/arcsec² et les résultats obtenus peuvent être comparés aux mesures effectuées sur le terrain. Les données pour le secteur à l'étude sont présentées sur la carte 6-11.

On peut voir clairement que le relais routier du km 381 de la route Billy-Diamond constitue le seul émetteur de lumière artificielle nocturne de la zone d'étude. Peu de lumière est émise par le relais routier et son effet sur la clarté du ciel s'estompe rapidement en s'éloignant de celui-ci. Le site du projet est situé à l'intérieur de cette zone d'influence compte tenu de sa proximité avec le relais routier.

Comparativement au sud du Québec où la clarté du ciel est de faible qualité due à la présence de plusieurs grandes villes, la clarté du ciel du Nord-du-Québec est excellente. À l'exception de quelques petits secteurs ponctuels, soit des villages ou des installations électriques, pratiquement toute la région du Nord-du-Québec présente une clarté du ciel de qualité optimale, soit un ciel sans aucune influence de lumière artificielle.

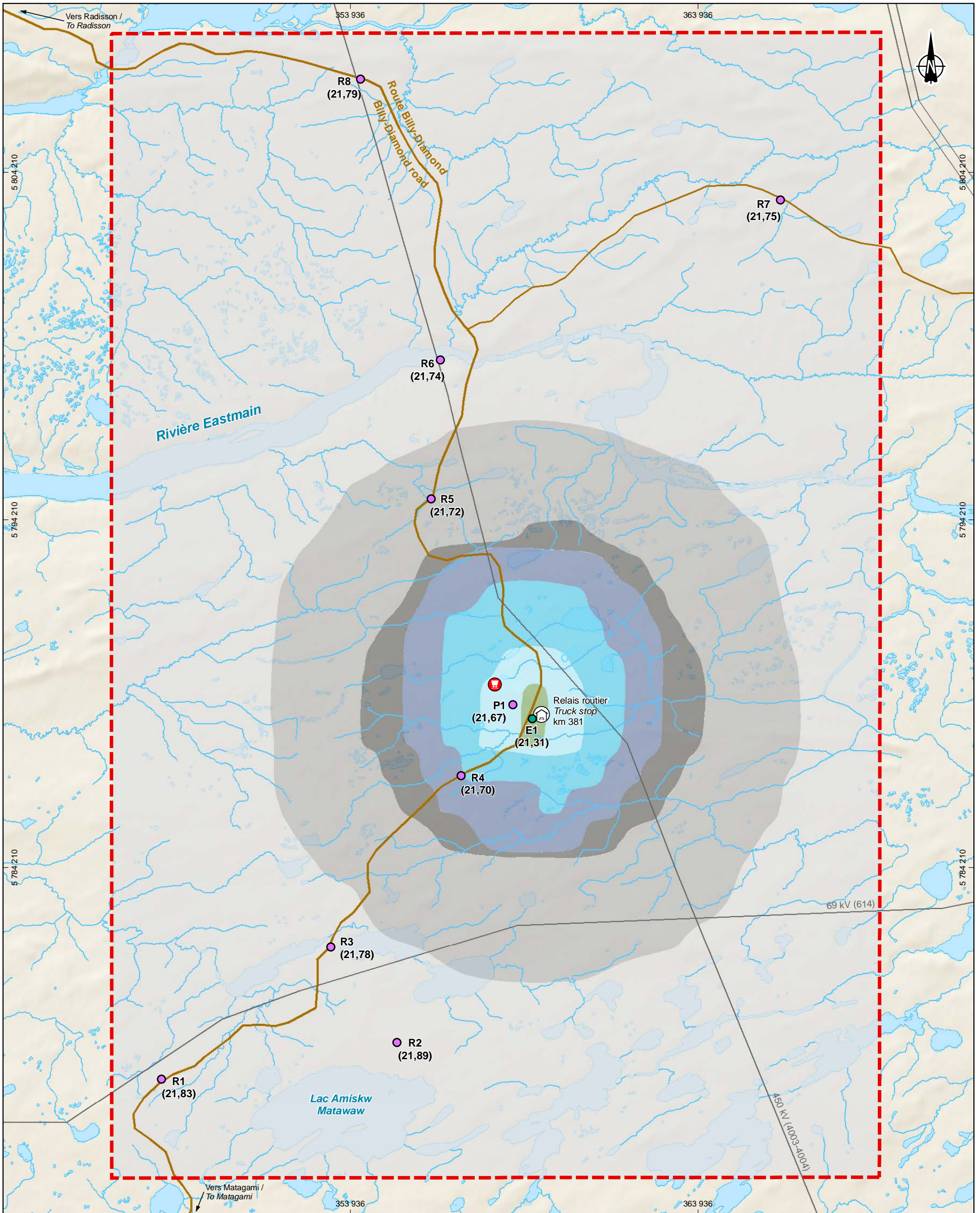
6.2.12.1 RELEVÉS DE TERRAIN

Des relevés ont été effectués sur le terrain afin de prendre des mesures ponctuelles de la clarté du ciel, de la présence de lumière intrusive ainsi que des photos des paysages nocturnes environnants. Les mesures de la clarté du ciel permettent de plus de valider les données présentées dans le nouvel Atlas 2016. Les stations d'échantillonnage ont été sélectionnées afin d'être représentatives du milieu notamment en ce qui concerne les secteurs susceptibles d'être affectés par le projet et les sources émettrices de lumière déjà en place. Les stations numérotées avec un R représentent des récepteurs sensibles, celles avec un E des sources émettrices importantes de lumière artificielle et celles avec un P les secteurs du projet. Les mesures de la lumière intrusive au sol ont été obtenues en utilisant un luxmètre (modèle TES 1336A light meter) qui présente les résultats en lux pour chaque station.

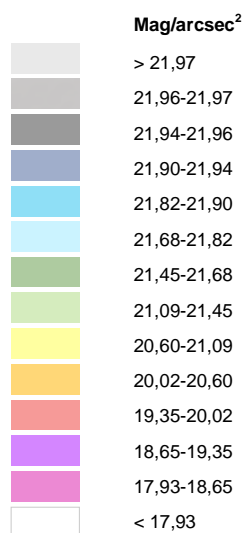
6.2.12.2 RÉSULTATS

CLARTÉ DU CIEL

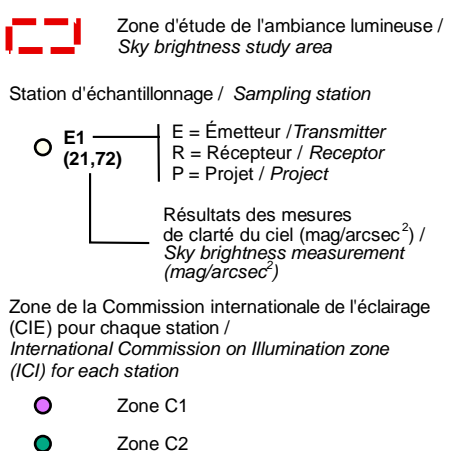
Les résultats des mesures de la clarté du ciel prises à chaque station sont présentés au tableau 6-23 et sur la carte 6-11. En fonction des résultats obtenus, une zone de classification de la CIE pour la clarté du ciel a été attribuée à chaque station.



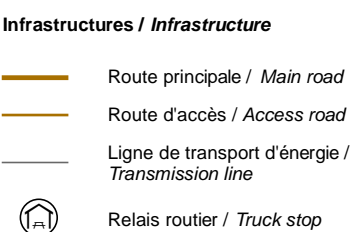
Clarté du ciel / Sky Brightness



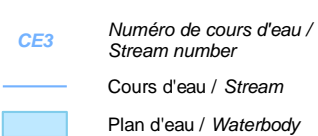
Résultats de l'inventaire sur le terrain / Result of the Field Inventory



Projet mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine Project



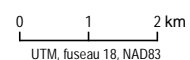
Hydrographie / Hydrography



Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

**Carte / Map 6-11
Ambiance lumineuse / Artificial Light at Night**

Sources :
World Shaded Relief, ESRI, 2014
Base carto / Cartographic base: CanVec, 2017
Réseau routier / Road network: BDGA, 2014



Juillet / July 2021

Dessin : A. Messon
Approbation : C. Martineau
201-12362-02_c6-11_wsp1332_amb_lum_210701.mxd



Tableau 6-23 Résultats des mesures de clarté du ciel

Station ¹	Description	Mesure au zénith (mag/arcsec ²)	Zone de la CIE
R1	Campement cri qui ne serait plus utilisé	21,83	C1
R2	Sentier forestier à proximité du lac Amiskw Matawaw	21,89	C1
R3	Campement cri permanent utilisé à l'année	21,78	C1
R4	Route Billy-Diamond au sud du relais routier	21,70	C1
R5	Campement cri ayant brûlé en 2002	21,72	C1
R6	Campement cri temporaire en bordure de la rivière Eastmain	21,74	C1
R7	Chemin à l'est de la route Billy-Diamond	21,75	C1
R8	Route Billy-Diamond au nord de la rivière Eastmain	21,79	C1
E1	Relais routier du km 381 de la route Billy-Diamond	21,31	C2
P1	Site du projet	21,67	C1
1	R : réceptrice; E : émettrice; P : projet.		
2	Narisada et Schreuder 2004.		

Les résultats montrent qu'il y a deux zones environnementales de la CIE à l'intérieur de la zone d'étude. À l'exception de la station E1 située au relais routier du km 381, toutes les autres stations présentent des mesures de la clarté du ciel au-dessus de 21,4 mag/arcsec² et sont donc dans la zone C1 de la CIE, soit représentatives d'un secteur très peu influencé par la lumière artificielle nocturne.

Une mesure de 21,31 mag/arcsec² a été obtenue à la station E1 ce qui indique que le secteur immédiat du relais routier est situé dans la zone C2 de la CIE, soit un secteur de faible luminosité. Il s'agit de la mesure de clarté du ciel la plus faible qui a été prise lors des inventaires. Rappelons que le relais routier est le seul émetteur de lumière localisé à l'intérieur de la zone d'étude. L'influence de la lumière émise par le relais routier s'estompe très rapidement, comme en témoigne la mesure prise à la station P1 (site du projet) à seulement 1,1 km du relais routier qui présente une valeur de 21,67 mag/arcsec² (zone C1 de la CIE). La mesure de clarté du ciel la plus élevée a été obtenue à station R2 avec une valeur de 21,89 mag/arcsec².

En résumé, à l'exception du secteur immédiat du relais routier, toute la zone d'étude fait partie de la zone C1 de la CIE. Il s'agit d'un secteur peu influencé par la lumière artificielle nocturne et où la clarté du ciel est excellente. Comme mentionné précédemment, ce type de ciel ne se retrouve pas dans les zones urbanisées ou même à proximité. Il est totalement absent du sud du Québec. Cette clarté du ciel est toutefois très fréquente au nord du Québec.

LUMIÈRE INTRUSIVE

Les résultats des mesures de lumière intrusive au sol prises à chaque station sont présentés dans le tableau 6-24. En fonction des résultats obtenus, une zone de classification de la CIE pour la lumière intrusive a été attribuée à chaque station. Ces résultats permettent de constater qu'à l'exception du relais routier du km 381, il n'y a aucune lumière intrusive qui a été mesurée aux différentes stations.

Une valeur de 0,12 lux a été mesurée à la station E1 (relais routier) ce qui la classe dans la zone environnementale E2 de la CIE, soit un secteur de faible luminosité. Aucune lumière intrusive n'a été mesurée aux autres stations de la zone d'étude, les classant dans la zone E1 de la CIE. Tout comme la clarté du ciel, à l'exception du secteur immédiat du relais routier, toute la zone d'étude fait partie de la zone E1 de la CIE.

Tableau 6-24 Résultats des mesures de lumière intrusive

Station ¹	Description	Lumière intrusive (lux)	Zone de la CIE
R1	Campement cri qui ne serait plus utilisé	0	E1
R2	Sentier forestier à proximité du lac Amiskw Matawaw	0	E1
R3	Campement cri permanent utilisé à l'année	0	E1
R4	Route Billy-Diamond au sud du relais routier	0	E1
R5	Campement cri ayant brûlé en 2002	0	E1
R6	Campement cri temporaire en bordure de la rivière Eastmain	0	E1
R7	Chemin à l'est de la route Billy-Diamond	0	E1
R8	Route Billy-Diamond au nord de la rivière Eastmain	0	E1
E1	Relais routier du km 381 de la route Billy-Diamond	0,12	E2
P1	Site du projet	0	E1

1 R : réceptrice; E : émettrice; P : projet.

PAYSAGES NOCTURNES

Comme mentionné précédemment, un seul émetteur de lumière artificielle nocturne influençant les paysages nocturnes est situé à l'inférieur de la zone d'étude, soit le relais routier du km 381 de la route Billy-Diamond. Quelques photos de cet émetteur ont été prises à plusieurs points de vue.

La photo 6-1 a été prise à proximité de la station P1 (site du projet) en direction du relais routier. On distingue bien le petit halo lumineux généré par les installations du relais routier. Une aurore boréale était visible dans le ciel lors de l'échantillonnage. La photo 6-2 montre une vue sur cette aurore boréale à partir de la station R4. Le relais routier ainsi que le petit halo lumineux créé par celui-ci sont aussi visibles sur cette photo. De plus, la photo 6-2 permet de bien visualiser le ciel étoilé qui était présent lors de la nuit des inventaires et démontre la qualité des paysages nocturnes présents dans la zone d'étude.

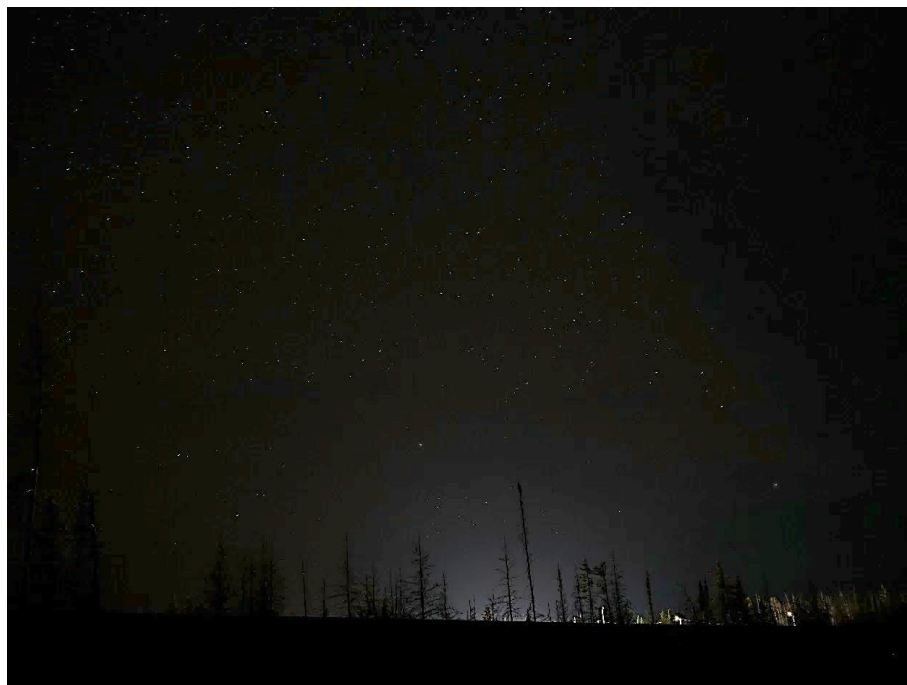


Photo 6-1 Halo lumineux créé par la lumière artificielle nocturne émise par le relais routier à partir de la station P1



Photo 6-2 Vue sur le relais routier du km 381 et sur une aurore boréale à partir de la station R4

6.3 MILIEU BIOLOGIQUE

6.3.1 VÉGÉTATION

Les inventaires de la végétation ont été réalisés du 24 au 31 juillet 2017 **et du 30 au 31 juillet 2020**. Ces inventaires visaient la caractérisation et la délimitation des groupements végétaux terrestres et humides, la vérification de la présence d'espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (EMVS) ainsi que la vérification de la présence d'espèces floristiques d'intérêt traditionnel pour les peuples autochtones. Une caractérisation de l'état de référence des métaux dans certains végétaux d'usage traditionnel a également été effectuée. **La** méthodologie utilisée et **les** résultats obtenus sont décrits de façon détaillée dans l'étude spécialisée sur la flore (WSP, 2018e) **et la note technique complémentaire (WSP, 2021c)**.

6.3.1.1 MÉTHODOLOGIE

CARACTÉRISATION ET DÉLIMITATION DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

Préalablement aux inventaires de terrain, une photo-interprétation des groupements végétaux de la zone d'étude intégrant les données d'inventaire de 2011 collectées par WSP a été effectuée. Ainsi, à la suite de la photo-interprétation, chaque milieu (humide ou terrestre) est représenté spatialement par un polygone.

À l'étape de la planification, des parcelles d'inventaire ont été positionnées à l'intérieur de chaque polygone de groupement terrestre ou humide. Pour les plus grands groupements, plusieurs parcelles ont été prévues de manière à bien évaluer ceux-ci.

L'inventaire réalisé du 24 au 31 juillet 2017 a permis de valider les limites, l'appellation et la caractérisation des groupements identifiés lors de la photo-interprétation ou lors des travaux de caractérisation antérieurs. Des fiches d'entrée de données issues de la base de données *in situ*, développée par WSP, ont été remplies sur le terrain pour prendre en note les caractéristiques des habitats retrouvés sur le terrain (WSP, 2018e). À chaque parcelle, les données sont recueillies dans une placette d'environ 10 m de rayon, représentative de l'ensemble du milieu. De plus, lors **de l'inventaire**, une attention particulière a été portée à la présence d'espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE).

L'inventaire a été réalisé prioritairement dans les secteurs ciblés pour l'implantation des infrastructures du projet. Ainsi, au total, 98 parcelles, soit 81 parcelles complètes et 17 parcelles de validation, dispersées dans 57 polygones ont été inventoriées (carte 6-12).

L'inventaire de juillet 2020 visait à compléter la couverture des milieux potentiellement affectés à la suite d'une modification de l'empreinte du projet et à valider des résultats de l'inventaire de 2017. L'ajout de parcelles d'inventaire répondait également à une demande du MELCC afin de préciser l'information sur certains secteurs. Huit parcelles réparties dans sept polygones ont été inventoriées selon la méthode utilisée en 2017.

MILIEUX HUMIDES

Un milieu humide est identifié par ses caractéristiques botaniques, biophysiques et hydrologiques (Bazoge et coll., 2015). Le tableau 6-25 donne une liste non exhaustive des critères ou **éléments** à prendre en considération pour identifier la présence de milieux humides.

Les milieux humides observés dans la zone d'étude ayant d'abord été délimités par photo-interprétation ont donc été validés sur le terrain. En raison de la grande superficie de cette zone, la **limite** des milieux humides n'a cependant pas été relevée sur l'ensemble de leur périmètre. En cas d'imprécision de la photo-interprétation, les modifications aux limites des milieux humides ont été faites en appliquant la méthode botanique qui prend en considération l'ensemble des éléments précédemment cités afin d'établir **cette limite**.

La détermination du régime hydrique du groupement doit toutefois être adaptée au fait que la zone d'étude se trouve en milieu nordique. En effet, les listes de plantes obligées et facultatives du guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Bazoge et coll., 2015) s'appliquent au sud du Québec, mais peuvent s'avérer inexactes dans un contexte nordique. Ainsi, certaines espèces végétales n'ont pas le même statut hydrique selon la latitude. C'est le cas de l'épinette noire (*Picea mariana*) qui se réfugie dans les milieux humides dans le sud du Québec tandis qu'elle est une espèce dominante autant dans les milieux terrestres que les milieux humides dans le Nord québécois. Dans un tel cas où la végétation ne permet pas de statuer sur le régime hydrique d'un groupement, les indices biophysiques, hydrologiques et les caractéristiques des sols en place revêtent alors une plus grande importance.

Tableau 6-25 Critères de caractérisation des milieux humides

Type	Critères
Botanique	<ul style="list-style-type: none"> • Dominance de plantes obligées et facultatives des milieux humides
Biophysique	<ul style="list-style-type: none"> • Ligne de démarcation d'eau (quai, roches, arbres, etc.) • Débris apportés par l'eau – Déposition de sédiments • Odeur de soufre (œuf pourri) dans le sol • Dépressions couvertes de litière noirâtre liée à la mauvaise décomposition de la matière organique • Effet rhizosphère (oxydation autour des racines) – Mouchetures marquées dans les 30 premiers centimètres du sol • Écorce des arbres érodée • Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol • Ligne de mousses sur les troncs • Souches hypertrophiées • Lenticelles hypertrophiées • Système racinaire peu profond • Racines adventives
Hydrologique	<ul style="list-style-type: none"> • Surface du sol inondée • Sol saturé d'eau dans les 30 premiers centimètres

D'autre part, les marécages et tourbières ont été essentiellement distingués en fonction de l'épaisseur de la couche de tourbe. Les tourbières se caractérisent par une couche organique (tourbe) en surface supérieure à 30 cm, alors qu'en deçà de cette épaisseur, les groupements ont été qualifiés de marécages ou marais selon le type de végétation observé.

ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER

Préalablement aux inventaires de terrain, une liste des espèces potentiellement présentes dans la zone d'étude a été dressée. Sur la base des données disponibles concernant les habitats présents dans la zone d'étude (inventaires de 2011, photo-interprétation de 2017), les ouvrages suivants ont été consultés afin d'établir la liste des espèces potentielles :

- le guide produit par le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) et le MDDELCC : *Les plantes vasculaires en situation précaire au Québec* (Tardif et coll., 2016);
- la *Flore laurentienne* (Frère Marie-Victorin et coll., 2002);
- le *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables - Abitibi-Témiscamingue et Nord-du-Québec (secteur sud-ouest)* (Labrecque et coll., 2014);
- le guide des *Plantes rares du Québec méridional* (Sabourin, 2009);
- le livre *Sedges of Maine – A Field Guide to Cyperaceae* (Arsenault et coll., 2013).

Les informations recueillies ont permis d'identifier quinze espèces ayant un potentiel d'être retrouvées dans les habitats présents dans la zone d'étude. Ainsi, lors de la période des inventaires, la recherche des espèces floristiques à statut particulier a surtout été concentrée dans les habitats et les groupements végétaux les plus susceptibles d'abriter ces taxons, soit :

- les bords de cours d'eau;
- les tourbières minérotrophes ouvertes ou boisées (fens);
- les prairies humides;
- les zones d'affleurements rocheux;
- les sables exposés.

Une requête a également été faite au CDPNQ afin de connaître la liste des espèces à statut particulier observées dans un rayon approximatif de 20 km du centre de la zone d'étude.

PLANTES D'INTÉRÊT TRADITIONNEL POUR LES AUTOCHTONES

L'utilisation traditionnelle des plantes par les communautés criées de la Baie-James a été évaluée en réalisant une revue de littérature. Ainsi, différents articles et bases de données colligeant les plantes utilisées par ces communautés ont été consultés dans le but de dresser la liste des plantes utilisées la plus exhaustive possible (Uprety et coll., 2012). **La question de l'utilisation des plantes a aussi été posée lors des consultations avec les utilisateurs criés du territoire, soit les utilisateurs des terrains de trappage RE2, VC35 et VC33.** Les noms scientifiques et vernaculaires (français, anglais et cri) de ces espèces ont ainsi été notés. Le port de croissance des plantes (arbres, arbustes, herbacées, muscinales) et les parties de plantes utilisées par les communautés criées sont également des informations qui ont été recueillies.

CARACTÉRISATION CHIMIQUE

Une caractérisation de l'état de référence des métaux dans certains végétaux d'usage traditionnel a été effectuée. Ces travaux visent à déterminer la concentration initiale de certains métaux dans différents végétaux du site du projet. Le secteur échantillonné est limitrophe aux infrastructures de surface projetées. La caractérisation initiale dresse un portrait représentatif des teneurs en métaux de l'ensemble des tissus structurels (feuilles, fruits, branches) de six espèces végétales présentes sur le site d'étude, soit les espèces suivantes :

- Bleuet (*Vaccinium spp.*);
- Thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*);
- Kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*);
- Aulne (*Alnus spp.*);

- Épinette noire (*Picea mariana*);
- Mélèze laricin (*Larix laricina*).

Les travaux d'échantillonnage au terrain ont été réalisés dans la zone d'étude le 25 septembre 2017. Au total, trente échantillons composites de tissus structurels (feuilles, fruits, branches), soit cinq pour chaque espèce végétale, ont été prélevés dans la zone d'étude et envoyés au laboratoire pour analyses pour 24 métaux. Les échantillons ont été récoltés dans 11 stations réparties dans différents habitats sur le site du projet. La carte 6-12 montre la localisation des stations d'échantillonnage.

6.3.1.2 RÉSULTATS

GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

À l'échelle régionale, la zone d'étude se trouve à la limite nord-est de la province naturelle des basses-terres de l'Abitibi et de la Baie-James. Cette région est caractérisée par de grands plateaux au relief relativement peu accidenté et parsemé de collines où on observe la dominance de vastes complexes de tourbières minérotrophes et ombrotrophes s'étendant souvent sur plus de 100 km à partir de la côte de la baie James (Canards illimités Canada, 2016). Les inventaires réalisés confirment que les habitats de la zone d'étude correspondent bien à cette description.

Régionalement, le cycle des feux représente le principal élément de la dynamique forestière (MFFP, 2017a). Ainsi, les feux de forêt ont une grande influence sur la composition et la structure des groupements végétaux.

Dans la zone d'étude, la cartographie des feux récents (1970 à aujourd'hui) du MFFP (**2020**) indique que des feux de forêt causés par la foudre ont été répertoriés en 2005, 2009 et 2013 (carte 6-13). Le brûlis de 2009 a touché une superficie plus restreinte de la zone d'étude, soit davantage dans sa partie ouest. Cependant, les feux de 2005 et 2013 ont ravagé de très grandes étendues dans la zone d'étude, dont le secteur du relais routier du km 381 et le secteur du projet. La faible densité de la régénération d'épinettes noires et de pins gris observée dans plusieurs groupements de la zone d'étude témoigne du passage récent de ces feux de forêt.

Malgré l'adaptation de l'écosystème à la dynamique des feux de forêt, les feux successifs des quinze dernières années ayant affecté la zone d'étude pourraient modifier l'évolution à court et à moyen terme des peuplements présents. En effet, des perturbations successives et plus rapprochées peuvent causer une réduction significative de la régénération.

La carte 6-12 présente les groupements végétaux retrouvés dans la zone d'étude. Le tableau 6-26 présente, quant à lui, les superficies des groupements végétaux à l'intérieur de cette zone d'étude.

Milieux terrestres

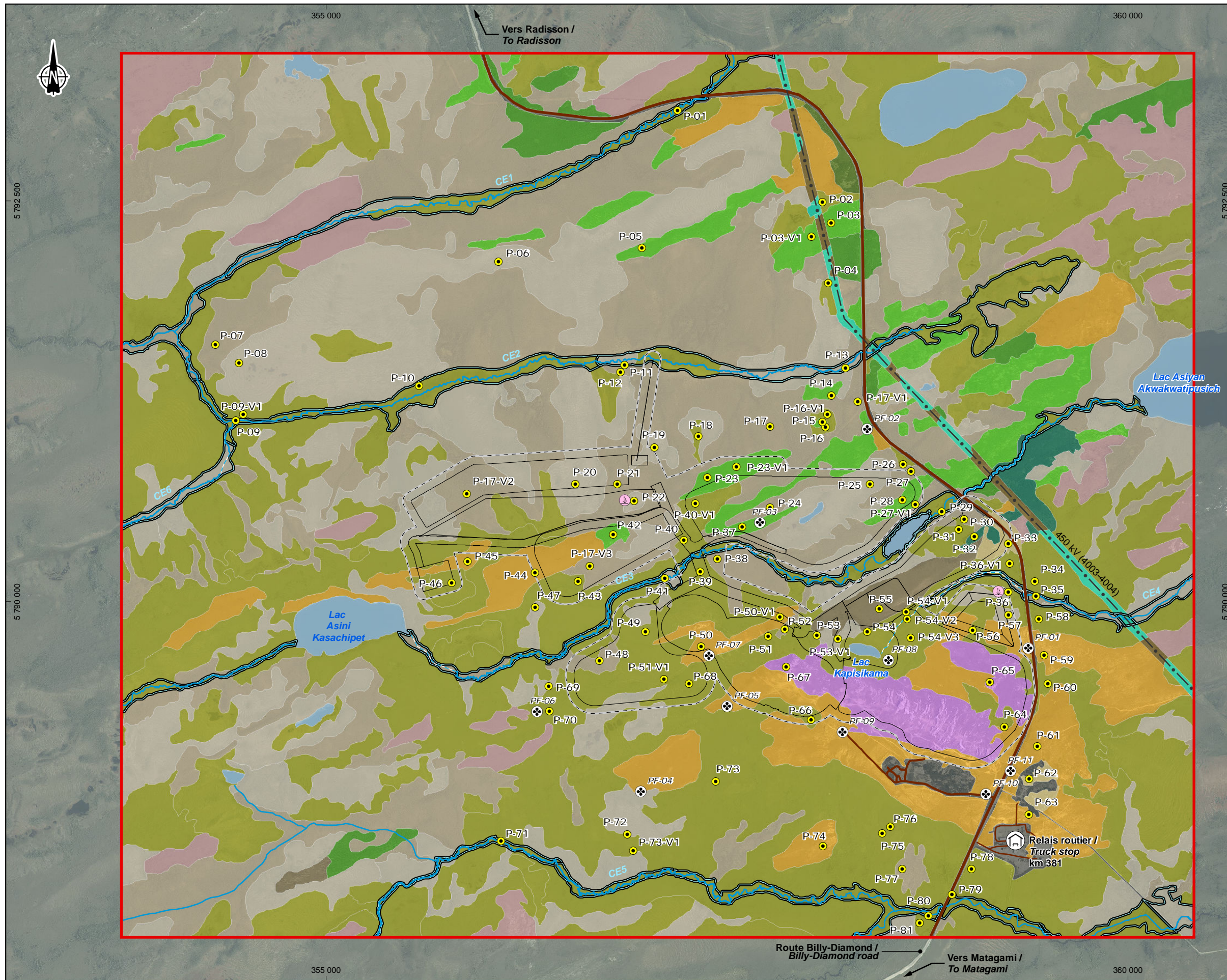
Les milieux terrestres couvrent **668,11** ha dans la zone d'étude ce qui représente seulement **18,2** % de la superficie totale de la zone d'étude. Les inventaires de terrain ont permis de préciser les informations tirées de la photo-interprétation et de reclasser les milieux terrestres en dix types de groupements différents.

Dans l'ensemble, les groupements terrestres se concentrent autour de la route de la Baie-James et principalement à l'est de celle-ci (carte 6-12). On remarque que les groupements terrestres sont presque exclusivement observés sur des terrains en pente sur des sols minces contenant moins de 15 cm de matière organique ou directement sur du sable, voire sur des affleurements rocheux. De fait, le roc y est habituellement observé à moins de 30 cm de profondeur.

La présence d'affleurements rocheux et le passage de plusieurs feux récents font en sorte que la strate arborescente est absente dans plusieurs groupements terrestres. Les affleurements rocheux, arbustaies, aulnaies crispées, brûlis et dénudés secs sont ainsi dominés par leur strate arbustive.

Dans le cas des arbustaies et des brûlis, leur strate arbustive est constituée principalement par la régénération de pins gris et d'épinettes noires après le passage de feux de forêt. Dans ces groupements, le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) et les saules (*Salix sp.*) accompagnent habituellement les deux espèces de résineux dominantes alors qu'en sous-couvert, le bleuet fausse-myrtille (*Vaccinium myrtilloides*) et le kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*) sont souvent observés, venant confirmer le régime hydrique plus xérique de ces groupements.

Les aulnaies terrestres qui sont des groupements dominés par l'aulne crispé (*Alnus alnobetula subsp. crispa*) sont le plus souvent rencontrées sur des pentes abruptes en bordure des routes ou sur des sites décapés ou remblayés lors des travaux de construction de ces routes. L'aulne y est dense et presque monospécifique.

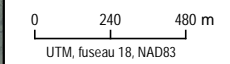


- Infrastructures minières / Mining infrastructure
- ▭ Emprise de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)
- ▭ Zone d'étude locale / Local study area
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
- Route d'accès / Access road
- Ligne de transport d'énergie / Transmission line
- Ⓜ Relais routier / Truck stop
- Hydrographie / Hydrography**
- Cours d'eau permanent / Permanent stream
- - - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
- ▭ Littoral des cours d'eau / Watercourses shoreline
- Espèce végétale susceptible d'être désignée / Plant Species Likely to be Designated**
- Ⓜ Carex sterilis
- Parcelle d'inventaire / Survey Plot**
- P-15 Parcelle (numéro de parcelle) / Plot (plot number)
- ⊕ PF-09 Station d'échantillonnage des végétaux (numéro de station) / Plant sampling station (station number)
- Peuplements terrestres / Terrestrial Vegetation**
- Affleurement rocheux / Rock outcrop
- Arbustaie / Scrubland
- Aulnaie crispé / Alder forest
- Boisé / Woodland
- Dénudé sec / Dry barren land
- Pessière noire à lichen / Black spruce lichen forest
- Pessière noire à aulnes / Black spruce alder forest
- Pinède grise / Jack pine forest
- Anthropique / Anthropogenic
- Brûlis / Burnt area
- Végétation terrestre dans l'emprise / Terrestrial vegetation in right-of-way
- Peuplements humides / Wetland**
- Plan d'eau / Waterbody
- Tourbière arbustive / Shrubby peatland
- Tourbière boisée / Treed peatland
- Tourbière ouverte / Open bog
- Végétation humide dans l'emprise / Wetland in right-of-way

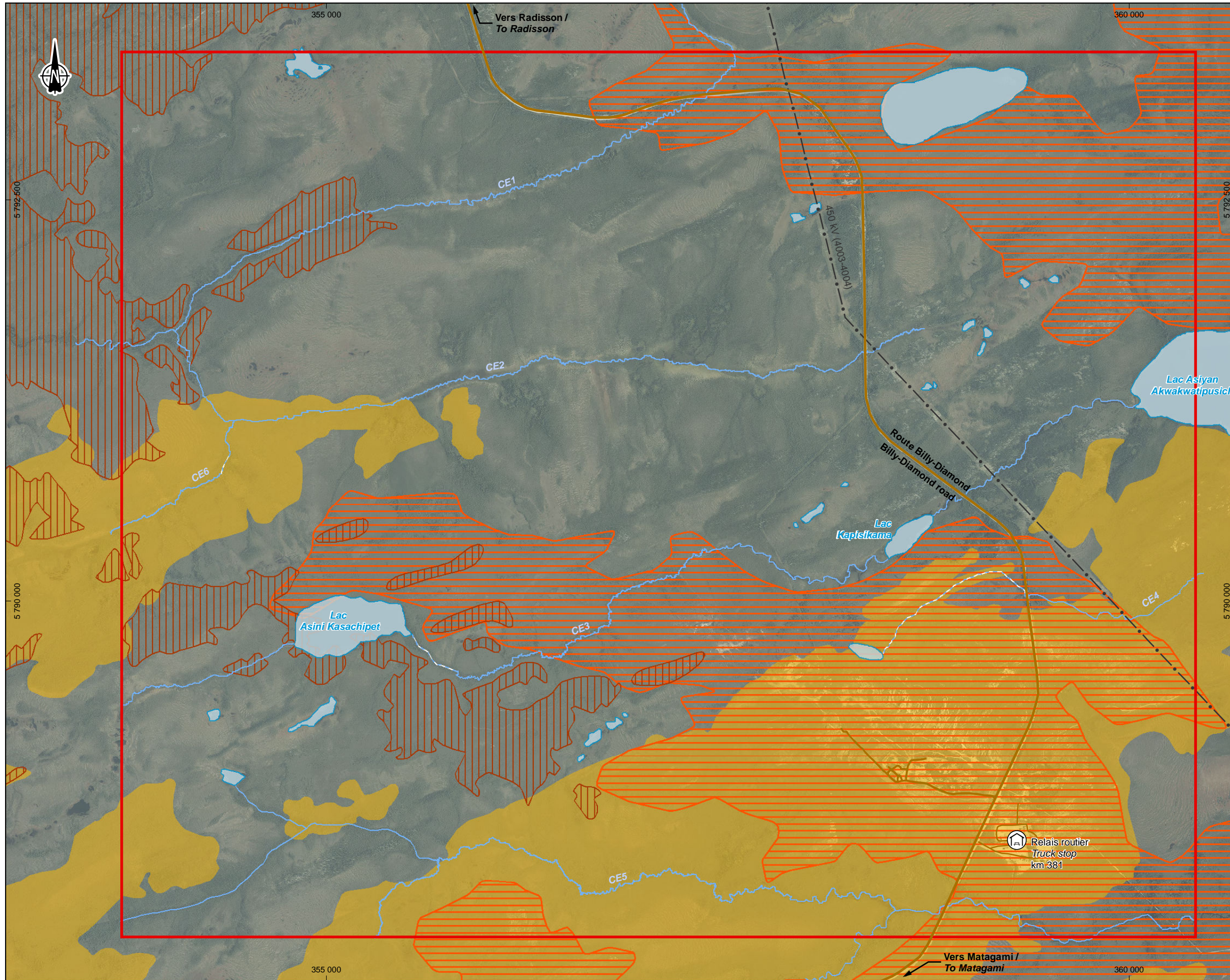


Carte / Map 6-12
Groupements végétaux et espèces floristiques à statut particulier / Plant Community and Special Status Plant Species

Sources :
 Orthomage : Galaxy, août / august 2017
 Inventaire / Inventory : WSP 2017
 Données du projet / Project data : Galaxy, 2021



Juillet / July 2021



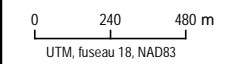
- Zone d'étude locale / Local study area
- Feux (année) / Fire (year)**
- 2005
- 2009
- 2013
- Infrastructure / Infrastructure**
- Route principale / Main road
- Route d'accès / Access road
- Ligne de transport d'énergie / Transmission line
- Relais routier / Truck stop
- Hydrographie / Hydrography**
- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
- Cours d'eau permanent / Permanent stream
- Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
- Plan d'eau / Waterbody



Mine de lithium Baie-James James Bay Lithium Mine

Carte / Map 6-13
Feux de forêt récents /
Recent Forest Fires

Sources:
 Orthoimage : Galax, août / august 2017
 Feux de forêt / Forest fires : MFFP Québec, 2018
 Inventaire / Inventory : WSP 2017



Juillet / July 2021

Dessin : A. Messon
 Approbation : C. Martineau
 201-12162-00_c6-13_wsp1331_feux_210701.mxd



Tableau 6-26 Groupements végétaux observés dans la zone d'étude

Groupements végétaux	Superficie dans la zone d'étude (ha)	Représentativité (%)
Milieux terrestres		
Affleurement rocheux	41,25	1,1
Arbustaie	241,64	6,6
Aulnaie crispée	7,66	0,2
Boisé	4,58	0,1
Brûlis	161,65	4,4
Dénudé sec	21,40	0,6
Emprise terrestre	10,13	0,3
Pessière noire à lichen	114,61	3,1
Pessière noire à mousse	49,69	1,4
Pinède grise	15,51	0,4
Sous-total des milieux terrestres	682,99	18,2
Milieux humides		
Emprise humide	15,94	0,4
Tourbière arbustive	747,95	20,3
Tourbière boisée	800,54	21,8
Tourbière ouverte	1 326,52	36,1
Sous-total des milieux humides	2 743,96	78,6
Milieux hydriques		
Emprise humide	0,48	0,0
Lac	67,03	1,8
Mare	6,06	0,2
Sous-total des milieux hydriques	73,57	2,0
Milieux anthropiques		
Sous-total des milieux anthropiques	43,52	1,2
Total	3 676,15	100,0

Dans le cas des boisés terrestres, la pessière noire à lichen et la pinède grise représentent les deux principaux groupements terrestres observés. Dans les deux cas, le bleuet fausse-myrtille, le kalmia à feuilles étroites et l'épinette noire en régénération sont habituellement les espèces dominantes dans la strate arbustive alors que le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*) est souvent présent dans les pessières. Dans la strate muscinale, les lichens dominent alors que les mousses sont habituellement observées dans les dépressions légères.

Pour ce qui est des autres boisés indéterminés, ils correspondent à des groupements végétaux terrestres identifiés lors de la photo-interprétation de la zone d'étude, mais n'ayant pas été visités lors de nos inventaires de terrain. Ceux-ci se trouvent donc en périphérie des zones prioritaires ciblées pour l'implantation des infrastructures du projet. Considérant la faible diversité d'habitats révélée par les inventaires de terrain, il est permis de croire que ces groupements indéterminés sont composés principalement de pessières noires à lichen et de pinèdes grises.

Par ailleurs, la zone d'étude comprend également des milieux anthropiques (43,52 ha, soit 1,2 %) regroupant les installations du relais routier du km 381, la route de la Baie-James, des sentiers de véhicules tout-terrain, des chemins d'accès pour les activités de forage et un LETI.

Milieux humides

Les milieux humides dominent le paysage de la zone d'étude puisqu'ils couvrent **2 890,95** ha à l'intérieur de celle-ci, ce qui représente **78,6** % de la superficie totale à l'étude. À la suite des inventaires de terrain, les groupements végétaux humides de la zone d'étude ont pu être classés en quatre types de groupements, soit les tourbières ouvertes, les tourbières arbustives, les tourbières boisées et les secteurs humides de l'emprise de transport d'électricité d'Hydro-Québec. Certaines mares de plus grande surface ont également été distinguées à l'intérieur des tourbières.

Les tourbières boisées et arbustives de la zone d'étude se distinguent principalement par la présence ou l'absence d'un couvert arborescent. Dans les deux types de groupements, l'épinette noire et les éricacées dominent largement la végétation présente. Les éricacées sont majoritairement représentées par le thé du Labrador et le cassandre calculé (*Chamaedapne calyculata*) alors que la smilacine trifoliée (*Maianthemum trifolium*) et certains carex, soit le carex aquatique (*Carex aquatilis* var. *aquatilis*), le carex oligosperme (*Carex oligosperma*) et le carex trisperme (*Carex trisperma*) sont observés dans la strate herbacée. Les observations faites sur le site semblent indiquer que les tourbières arbustives représentent dans les faits des tourbières boisées plus jeunes.

Sur le territoire à l'étude, les tourbières arbustives se distinguent des tourbières ouvertes en premier lieu par la présence d'une régénération beaucoup plus dense d'épinettes noires parfois en association avec le mélèze laricin (*Larix laricina*). Dans les tourbières ouvertes, la strate arbustive est généralement dominée par les éricacées. Dans l'ensemble de la zone d'étude, la continuité observée entre les différents types de tourbières crée de grands complexes de milieux humides où les tourbières ouvertes, arbustives et boisées s'entrecroisent. D'ailleurs, à l'intérieur des vastes tourbières arbustives, on retrouve parfois des zones plus restreintes de tourbières ouvertes avec mares.

Le passage de feux de forêt au cours de deux dernières décennies a eu un effet sur la répartition des tourbières boisées et arbustives dans la zone d'étude. En effet, celles-ci se concentrent davantage dans la partie nord de la zone d'étude, soit dans la portion du territoire ayant été la plus épargnée par les récents brûlis. À cet effet, certaines des tourbières ouvertes observées sur le site correspondent en fait à d'anciennes tourbières boisées ayant brûlé récemment.

Quoique la majorité des tourbières ouvertes soient peu diversifiées et dominées par les éricacées, certaines tourbières ouvertes situées en bordure de cours d'eau renferment une plus grande diversité d'espèces d'herbacées et d'arbustes. On peut faire la même observation quant à la richesse du cortège floristique dans les tourbières arbustives situées en bordure de cours d'eau où par ailleurs le mélèze laricin domine habituellement l'épinette noire dans la régénération des espèces arborescentes. Ces tourbières riveraines plus diversifiées correspondent à des tourbières minérotrophes (ou fens) qui se distinguent des tourbières ombrotrophes (bogs) sur la base du type d'alimentation en eau. Les tourbières ombrotrophes constituent des milieux humides alimentés essentiellement par les eaux issues des précipitations (pluie et neige) alors que l'apport en eau dans les tourbières minérotrophes est également assuré par les eaux de **ruissellement** qui se sont enrichies en minéraux au contact avec les sols des habitats voisins (Leboeuf et coll., 2012). Cette différence fait en sorte que les tourbières ombrotrophes sont plus acides et plus pauvres en nutriments que les tourbières minérotrophes, ce qui influence par conséquent la composition et la diversité de la végétation.

Ainsi, les tourbières minérotrophes recèlent d'une richesse spécifique plus grande. En plus des éricacées et du mélèze laricin, l'aulne rugueux (*Alnus incana* subsp. *rugosa*), le bouleau glanduleux (*Betula glandulosa*), le myrique baumier (*Myrica gale*) et les saules (*Salix* sp.) sont observés dans la strate arbustive de ces tourbières minérotrophes. Pour sa part, la strate herbacée est dominée par les cypéracées qui sont représentées par plusieurs espèces de carex (*Carex aquatilis* var. *aquatilis*, *Carex canescens*, *Carex lenticularis* var. *lenticularis*, *Carex oligosperma*, *Carex pauciflora*, *Carex rostrata*, *Carex trisperma*) et de linaigrettes (*Eriophorum angustifolium* subsp. *angustifolium*, *Eriophorum vaginatum* var. *spissum*, *Eriophorum virginicum*). Les tourbières minérotrophes voisines des sols riches en calcium présenteront par ailleurs une flore particulièrement riche (Grondin et coll., 2005).

Dans la zone d'étude, les tourbières ombrotrophes représentent toutefois les groupements les plus vastes et les plus fréquents. Les inventaires ont permis de confirmer que ces milieux possèdent les caractéristiques typiques des milieux humides et tourbières retrouvées sur l'ensemble du territoire jamésien (Payette et Rochefort, 2001).

Par ailleurs, les milieux hydriques comprenant les lacs ainsi que les cours d'eau (lit d'écoulement et milieux humides adjacents faisant partie du littoral) couvrent **73,57** ha, soit **2,0** % de la zone d'étude.

Fonctions des milieux humides

Les milieux humides identifiés dans la zone d'étude offrent des fonctions de conservation de la diversité biologique par laquelle les tourbières offrent un potentiel pour l'alimentation, l'abri et la reproduction des espèces vivantes dont certaines espèces fauniques qui possèdent un statut de protection (section 6.3.7) telles que l'engoulevent d'Amérique et le quiscale rouilleux pourraient utiliser ces milieux et peuvent se trouver dans les tourbières ombrotrophes en période de nidification selon Robert et coll. (2019). La fonction d'habitat est également supportée par les processus biogéochimiques que présentent les tourbières ombrotrophes et qui contribuent à offrir les caractéristiques recherchées par ces espèces. En effet, les milieux humides identifiés dans la zone d'étude offrent également des fonctions biogéochimiques, dont notamment l'exportation de nutriments et de matières organiques. Les tourbières ombrotrophes contribuent à la séquestration du carbone et à l'atténuation des impacts des changements climatiques. Le carbone est notamment stocké dans la tourbe qui s'accumule avec le temps (Hanson et coll., 2008). Les tourbières peuvent aussi jouer un rôle de régulation du niveau d'eau par leur capacité de rétention d'eau empêchant un écoulement rapide des eaux vers un cours d'eau récepteur, favorisant ainsi rétention et évaporation.

ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER

Les registres du CDPNQ ne comptent aucune occurrence d'EMVS dans un rayon de 20 km du centre de la zone d'étude.

Les inventaires ont permis d'évaluer que la majorité des groupements (humides et terrestres) présentaient un faible potentiel d'occurrence pour les EMVS principalement attribuable à la faible biodiversité ainsi qu'aux nombreuses perturbations du milieu tels que les feux de forêt de forte intensité ayant profondément modifié les communautés floristiques de la zone d'étude au cours des dernières années. Considérant les données recueillies lors des inventaires de 2017 concernant les habitats présents dans la zone d'étude et les habitats préférentiels des espèces à statut particulier, le tableau 6-27 fournit une évaluation du potentiel de présence des quinze espèces ciblées avant la réalisation des inventaires. **Cependant, aucune espèce floristique possédant un statut particulier en vigueur (avril 2021) n'a été recensée lors des inventaires de 2017 et de 2020.**

ESPÈCES VÉGÉTALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) sont des plantes qui ont été introduites à l'extérieur de leur aire de répartition naturelle et qui peuvent constituer une menace pour l'environnement et la biodiversité. Grâce à leur capacité de dispersion et à leur croissance rapide, ces espèces présentent des avantages compétitifs sur les espèces indigènes qui leur permettent de devenir dominantes au sein de la communauté végétale d'un milieu donné ou même d'éliminer localement certaines espèces indigènes peu compétitrices.

Au cours des inventaires, aucune EVEE n'a été notée dans la zone d'étude. Quoique la problématique des EVEE soit moins répandue dans le Nord québécois, une attention particulière doit être portée à ces espèces pour éviter leur propagation.

Tableau 6-27 Espèces floristiques à statut particulier répertoriées dans la grande région de la Baie-James ou à proximité et possédant un potentiel de présence dans la zone d'étude

Nom commun	Nom latin	Statut provincial/fédéral	Rang de priorité ¹	Habitat	Potentiel de présence
Aster modeste	<i>Canadanthus modestus</i>	Susceptible/aucun	S2	<ul style="list-style-type: none"> • Surtout les milieux humides (rivages sableux, prairies humides, marécages) • Parfois en milieux terrestres (terrains urbains) • Sur sols calcaires • Plante héliophile 	Faible
Calypso d'Amérique	<i>Calypso bulbosa</i> var. <i>americana</i>	Susceptible/aucun	S3	<ul style="list-style-type: none"> • Milieux palustres (marécages, fens boisés) et terrestres (forêts conifériennes, forêts mixtes) • Surtout en milieux ombragés 	Faible
Élatine du lac Ojibway	<i>Elatine ojibwayensis</i>	Susceptible/aucun	S1	<ul style="list-style-type: none"> • Berges de rivières ou de ruisseaux, marais. Généralement en eau peu profonde • Plante héliophile 	Faible
Listère boréale	<i>Neottia borealis</i>	Susceptible/aucun	S2	<ul style="list-style-type: none"> • Milieux terrestres • Forêts conifériennes, affleurements rocheux • Sur sol basique • Surtout en milieux ombragés 	Faible
Pigamon pourpré	<i>Thalictrum dasycarpum</i>	Susceptible/aucun	S2	<ul style="list-style-type: none"> • Rives tourbeuses, clairières et prairies humides 	Faible
Groseillier du Nord	<i>Ribes oxycanthoides</i> subsp. <i>oxycanthoides</i>	Susceptible/aucun	SH	<ul style="list-style-type: none"> • Rivages rocheux ou graveleux • Parfois sur du sable exposé • Plante héliophile 	Faible
Saule de McCalla	<i>Salix maccalliana</i>	Susceptible/aucun	S2	<ul style="list-style-type: none"> • Rivages rocheux et graveleux des lacs, marécages, tourbières boisées (bogs/fens) • Plante héliophile. 	Moyen
Saule pseudomonticole	<i>Salix pseudomonticola</i>	Susceptible/aucun	S1	<ul style="list-style-type: none"> • Rivages rocheux et graveleux, marécages, bogs boisés • Plante héliophile 	Faible
1	Rang S (sub-national) : cote attribuée à un élément à l'échelle d'une province ou d'un État et exprimant sa priorité de conservation (cotes de S1 à S5, en priorité décroissante). Les éléments cotés S1, S2 et S3 sont considérés comme précaires. L'élément coté SH est considéré comme étant une occurrence historique dont aucune occurrence n'a été vue ou retrouvée depuis les 40 dernières années.				

PLANTES D'INTÉRÊT TRADITIONNEL POUR LES AUTOCHTONES

Lors de l'inventaire floristique, une attention particulière a été portée à la présence de plantes d'intérêt pour les Cris. Les documents consultés (Uprety et coll., 2012) **ainsi que les informations récoltées dans le cadre des consultations avec les communautés permettent de dénombrer 546 espèces ou groupes d'espèces** potentiellement utilisés pour des usages médicinaux par les peuples autochtones dans l'ensemble du Canada.

Au total, 27 des plantes observées au terrain sont utilisées par les Cris. Il s'agit de cinq espèces arborescentes, seize espèces arbustives, cinq espèces herbacées et une espèce invasculaire muscinale (tableau 6-28). **À cette liste, s'ajoutent les champignons qui poussent après feu (voir section 6.4.6.1).**

Dans l'ensemble, les espèces d'intérêt médicinal observées au terrain sont communes dans la zone d'étude et dans cette partie du territoire québécois.

Tableau 6-28 Plantes vasculaires et invasculaires à usage traditionnel cri observées dans la zone à l'étude

Nom scientifique	Nom français	Nom anglais	Nom cris	Parties utilisées
Arbres				
<i>Larix laricina</i>	Mélèze laricin	Tamarack	Waachinaakan	Écorce interne
<i>Picea mariana</i>	Épinette noire	Black spruce	Inaatuk	Cônes
<i>Pinus banksiana</i>	Pin gris	Jack pine	Ushichishk	Cônes et écorce interne
<i>Populus tremuloides</i>	Peuplier faux-tremble	Trembling aspen	Mitos, mitosinipiah	Écorce interne
<i>Prunus pensylvanica</i>	Cerisier de Pennsylvanie	Pine cherry	Pasuwiymayatik, pasisawimin, pusawemina	Écorce et racines
Arbustes				
<i>Alnus alnobetula</i> subsp. <i>crispa</i>	Aulne crispé	Green alder	Mathato	Feuilles
<i>Alnus incana</i> subsp. <i>rugosa</i>	Aulne rugueux	Mountain alder	Utuspii	Écorce
<i>Andromeda polifolia</i> var. <i>latifolia</i>	Andromède glauque	Glaucous-leaved bog rosemary	Kakouboushk	Rameaux
<i>Empetrum nigrum</i> subsp. <i>nigrum</i>	Camarine noire	Crowberry	Askiminasiht, ebshjimend	Fruits
<i>Gaultheria hispidula</i>	Petit thé	Creeping snowberry	Inconnu	Feuilles et fruits
<i>Juniperus communis</i> var. <i>depressa</i>	Génévrier commun déprimé	Juniper	Kaahkaachiiminaahtikw	Racines
<i>Juniperus communis</i> var. <i>megistocarpa</i>	Génévrier commun	Juniper	Kaahkaachiiminaahtikw	Racines
<i>Juniperus horizontalis</i>	Génévrier horizontal	Creeping juniper	Ahaseminanatik, masekesh, masikeskatik	Rameaux et fruits
<i>Kalmia angustifolia</i>	Kalmia à feuilles étroites	Sheep laurel	Ushipikwh	Feuilles
<i>Rhododendron groenlandicum</i>	Thé du Labrador	Labrador tea	Kachebuk	Feuilles
<i>Rubus idaeus</i>	Framboisier sauvage	Raspberry	Athoskan, athoskunatikwah, ayosikan, uyooskan, ayuuskun, ayooskunak, anosh'kanek	Tiges, racines et fruits
<i>Salix bebbiana</i>	Saule de Bebb	Willow	Nipisigibi, nipisiah, nipisi, nipisis, atikwupamuk, wekope, nepiseatik, nepise, nipistakwah	Rameaux, tiges et écorce interne
<i>Salix planifolia</i>	Saule à feuilles planes	Tea-leaved willow	Waskayabaduk	Écorce
<i>Salix sp.</i>	Saules	Willow	Utusphi	Écorce interne

Tableau 6-28 Plantes vasculaires et invasculaires à usage traditionnel cri observées dans la zone à l'étude (suite)

Nom scientifique	Nom français	Nom anglais	Nom cris	Parties utilisées
<i>Vaccinium myrtilloides</i>	Bleuet	Blueberry	Sipikomin, ithinimina, yinimin, iyinimin, inimena	Tiges, racines et fruits
<i>Viburnum edule</i>	Pimbina	Low bush-cranberry	Moosomina, mosomina, moosominahtik, mosomina	Rameaux, bourgeons, tiges et feuilles
<i>Herbacées</i>				
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Prêle des bois	Horsetail	Mistatimosoy, okotawask, enskowusk, kiychiwiykusk	Toute la plante
<i>Geocaulon lividum</i>	Comandre livide	Northern comandra	Inconnu	Fruits
<i>Maianthemum canadense</i> subsp. <i>Canadense</i>	Maïanthème du Canada	Wild lily-of-the-valley	Sosowipukosak, soskopukwagoh	Feuilles
<i>Nuphar variegata</i>	Grand nénuphar jaune	Yellow pond lily	Waskitipak, oskitipak, waskutamo, waskatamo, waskatamow, oskotamo, pwakumosikum	Toute la plante
<i>Sarracenia purpurea</i>	Sarracénie pourpre	Pitcher plant	Ayigadash	Toute la plante
<i>Muscinales</i>				
<i>Sphagnum fuscum</i>	Sphaigne brune	Peat moss	Uske, muskak, askiyah, mikaskwahkawow, asaskumkwa, eskiya, awasistche	Toute la plante

CARACTÉRISATION CHIMIQUE

Six espèces à usage traditionnel ont été choisies pour faire l'objet d'analyses chimiques. Il convient de noter qu'il n'existe pas de seuils à respecter (critères) pour les paramètres analysés dans le cas de ces plantes. En effet, il n'existe aucune norme actuellement établie par le CCME ou le **MELCC** pour la présence de métaux dans la végétation. Dans le cas actuel, les analyses servent donc uniquement à documenter les concentrations en métaux présents dans les feuilles/aiguilles, fruits, branches des six espèces échantillonnées dans la zone d'étude à l'état de référence.

Le tableau 6-28 compare les moyennes des différents paramètres mesurés entre tous les échantillons. Ce tableau fournit également la moyenne totale pour chaque paramètre sur les 30 échantillons ainsi que l'écart-type pour chaque paramètre entre les moyennes par espèce.

Dans l'ensemble, la caractérisation chimique de trente échantillons de six espèces végétales montre que les concentrations mesurées dans les tissus de feuilles, branches et fruits sont relativement faibles et traduisent un milieu de croissance peu influencé par des activités industrielles locales ou régionales. Le tableau 6-29 permet tout de même de constater que des 24 métaux analysés, sept présentent des concentrations moyennes plus élevées, soit l'aluminium (98 mg/kg), le baryum (53 mg/kg), le bore (10,1 mg/kg), le fer (60 mg/kg), le manganèse (626 mg/kg), le strontium (28 mg/kg) et le zinc (38 mg/kg). Ces sept métaux montrent des concentrations plus élevées pour toutes les espèces végétales analysées. Les espèces floristiques retrouvées sur le site sont toutefois adaptées à ces sols métallifères et sont donc capables de supporter de fortes concentrations en métaux. En effet, la végétation peut réguler l'apport des métaux dans le sol et ainsi en diminuer la toxicité.

Tableau 6-29 Comparaison des moyennes des paramètres mesurés dans les tissus des six espèces végétales

Paramètre	Kalmia à feuilles						Tous les échantillons (mg/kg)	Écart-type (mg/kg)
	Bleuet (mg/kg)	Thé du Labrador (mg/kg)	étroites (mg/kg)	Aulne (mg/kg)	Épinette noire (mg/kg)	Mélèze laricin (mg/kg)		
Aluminium (Al)	200	30	51	108	155	42	98	69
Antimoine (Sb)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	-
Argent (Ag)	0,031	0,004	0,007	0,010	0,019	0,009	0,013	0,010
Arsenic (As)	0,137	0,032	0,061	0,090	0,067	0,070	0,076	0,035
Baryum (Ba)	44	62	49	76	34	54	53	15
Béryllium (Be)	0,004	0,002	0,002	0,015	0,002	0,002	0,004	0,005
Bore (B)	6,5	9,2	7,5	11,0	7,4	19,1	10,1	4,7
Cadmium (Cd)	0,098	0,005	0,006	0,022	0,016	0,037	0,031	0,035
Chrome (Cr)	0,261	0,039	0,064	0,170	0,049	0,039	0,104	0,092
Cobalt (Co)	0,217	0,023	0,022	4,452	0,101	0,044	0,810	1,786
Cuivre (Cu)	5,2	4,5	6,0	9,1	3,2	2,4	5,1	2,4
Fer (Fe)	115	34	30	107	36	36	60	40
Lithium (Li)	0,124	0,010	0,015	0,842	0,089	0,020	0,183	0,326
Manganèse (Mn)	980	660	255	516	726	618	626	239
Mercure (Hg)	0,005	0,005	0,006	0,005	0,013	0,012	0,008	0,004
Molybdène (Mo)	0,130	0,036	0,144	0,596	0,014	0,012	0,155	0,223
Nickel (Ni)	1,57	0,47	1,22	5,54	0,99	0,74	1,75	1,90
Plomb (Pb)	0,672	0,175	0,246	0,331	0,180	0,148	0,292	0,198
Sélénium (Se)	0,04	0,03	0,05	0,01	0,03	0,33	0,08	0,12
Strontium (Sr)	16	18	33	57	16	28	28	16
Titane (Ti)	3,2	1,0	0,8	1,7	1,5	1,3	1,6	0,8
Uranium (U)	0,008	0,002	0,001	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002
Vanadium (V)	0,258	0,040	0,045	0,143	0,057	0,043	0,098	0,088
Zinc (Zn)	44	25	26	48	55	30	38	13

En outre, le tableau 6-29 compare les moyennes des différents paramètres mesurés entre tous les échantillons des espèces récoltées. On peut remarquer que, par rapport aux autres espèces analysées, le bleuets montre des concentrations particulièrement plus élevées en aluminium (200 mg/kg), en fer (115 mg/kg) et en manganèse (980 mg/kg). Les échantillons de tissus d'aulne montrent quant à eux une concentration moyenne plus élevée en aluminium (108 mg/kg), en baryum (76 mg/kg), en fer (107 mg/kg) et en strontium (57 mg/kg) par rapport aux autres espèces végétales. Pour ce qui est de l'épinette noire, les concentrations moyennes en aluminium (155 mg/kg) et en zinc (55 mg/kg) sont significativement plus élevées que la moyenne totale compilant les résultats pour toutes les espèces. Pour leur part, le thé du Labrador, le kalmia à feuilles étroites et le mélèze laricin ne se distinguent pas significativement pour aucun des paramètres analysés vis-à-vis de la moyenne totale.

6.3.2 FAUNE TERRESTRE

6.3.2.1 GRANDE FAUNE

LIMITES SPATIALES ET MÉTHODOLOGIE

Trois espèces de grands mammifères sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude du milieu naturel. Il s'agit du caribou (*Rangifer tarandus caribou*), de l'orignal (*Alces alces americana*) et de l'ours noir (*Ursus americanus*). **Le loup gris (*Canis lupus*), parfois considéré plutôt comme un animal à fourrure, est aussi susceptible d'utiliser la zone d'étude.**

Le caribou, et plus particulièrement le caribou forestier, est une composante sensible du milieu naturel. L'espèce bénéficie d'un double statut de protection, aux niveaux fédéral et provincial. Pour ces raisons, une zone d'étude pour la grande faune a été définie principalement en fonction du caribou. Elle correspond à un rayon de 50 km à partir du centre de la mine projetée, ce qui représente une superficie de l'ordre de 7 850 km² (carte 6-14). Cette limite a été établie en considérant les lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013a)⁶ qui précisent à l'élément 6 que la superficie minimale des unités d'analyse du taux de perturbation de l'habitat du caribou forestier est de 5 000 km².

La fréquentation du territoire à l'étude par la grande faune, a été déterminée en se basant sur différentes sources d'information, soit des données provenant d'organisations gouvernementales, des articles scientifiques et rapports publiés sur les mammifères du secteur ou sur la biologie des espèces et un inventaire aérien.

La Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec du MFFP a confirmé que les données d'inventaire pour l'orignal et pour le caribou étaient très limitées dans la zone d'étude. Les seules données d'inventaire aérien disponibles auprès de la direction régionale provenaient d'un inventaire de l'orignal par parcelle de la zone de chasse 22, réalisé en 1991. La région, incluant la zone d'étude, n'avait pas été formellement couverte par un inventaire dédié au caribou forestier. Des observations fortuites de caribous ont été effectuées durant l'inventaire de 1991, mais elles ne permettent pas de différencier avec certitude les caribous migrateurs des caribous forestiers. Des positions télémétriques démontrent une faible fréquentation de la zone d'étude par le caribou forestier et le caribou migrateur au cours des dernières décennies. Il faut toutefois mentionner que les localisations de caribous porteurs de colliers ne constituent pas un portrait exhaustif de la fréquentation du territoire par l'ensemble des **individus. Conséquemment**, l'absence d'occurrence de caribous dans un secteur donné ne signifie pas que cette espèce en est absente.

En fonction de ces informations et afin de mieux documenter l'utilisation du secteur de la mine projetée par le caribou et l'orignal, un inventaire aérien de la grande faune a été réalisé à l'hiver 2018 dans une portion de la zone d'étude. La zone d'inventaire retenue pour le caribou couvre une superficie de 1 600 km² et celle de l'orignal de 100 km².

6 Le Programme de rétablissement du caribou des bois d'ECCE prescrit d'évaluer les effets d'un projet en considérant une portée spatiale qui inclut l'aire de répartition de la population visée, tel que défini à l'annexe J du programme de rétablissement de l'espèce. Le projet se situe dans l'unité de conservation QC6 qui est d'une superficie de 621 562 km². Puisque l'unité QC6 représente la majorité de l'aire de répartition du caribou forestier au Québec, il aurait été illusoire d'analyser les effets du projet à l'échelle de cette unité.

La méthode utilisée correspond à un inventaire exhaustif du territoire. Les techniques d'inventaire ont été définies en fonction des deux espèces cibles. Le plan d'inventaire pour le caribou a porté sur la réalisation de virées équidistantes orientées nord-sud et espacées de 1,75 minute de longitude, soit environ 2 km, conformément à la méthode utilisée par le MFFP (Courtois et coll., 2001). Le survol a été effectué à une hauteur par rapport au sol d'environ 200 m et à une vitesse maximale de 140 km/h. Le repérage des réseaux de pistes et leur caractérisation, incluant le dénombrement et la classification des animaux (sexe et groupe d'âge), ont eu lieu lors d'une seule et même phase de survol réalisée en hélicoptère. La zone de l'original a été inventoriée par des lignes de transect avec une équidistance de 500 m selon la méthode d'inventaire utilisée par le Ministère (Courtois, 1991).

Le navigateur-observateur avait la responsabilité d'orienter les déplacements de l'hélicoptère, de même que de saisir chaque observation selon une numérotation séquentielle. Ceci s'est effectué à l'aide d'un ordinateur portable de type Touchbook, dans une fiche spécialement conçue à cette fin. Les fiches et photos saisies étaient automatiquement géoréférencées dans la base de données et figuraient sur le plan de vol à l'écran, évitant ainsi le dédoublement des observations récoltées. En dépit du fait que la campagne de terrain visait principalement le caribou et l'original, les indices de présence ou observations d'autres espèces d'intérêt relevés lors du survol, comme le loup gris, ont été notés.

L'inventaire s'est effectué du 4 au 6 mars 2018 inclusivement. Malgré un ciel parfois partiellement couvert, la visibilité permettait tout de même de bien percevoir les réseaux de pistes, même de la petite faune (lièvre, lagopède). Le milieu forestier très ouvert, notamment par les anciens feux de forêt, favorisait la détection des réseaux de pistes et des animaux en général.

CARIBOU

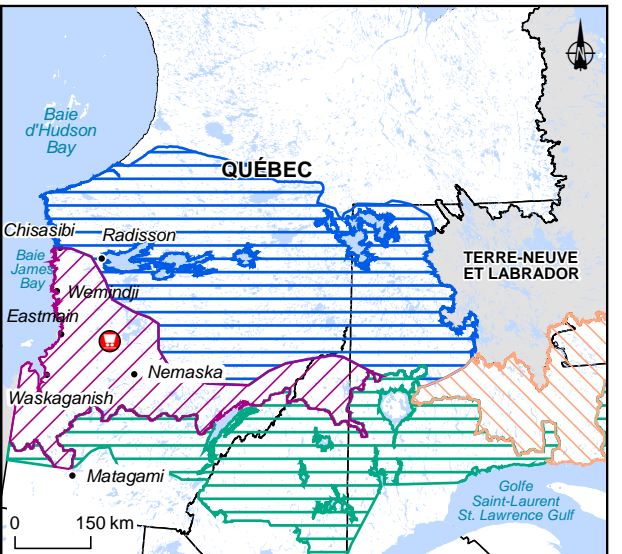
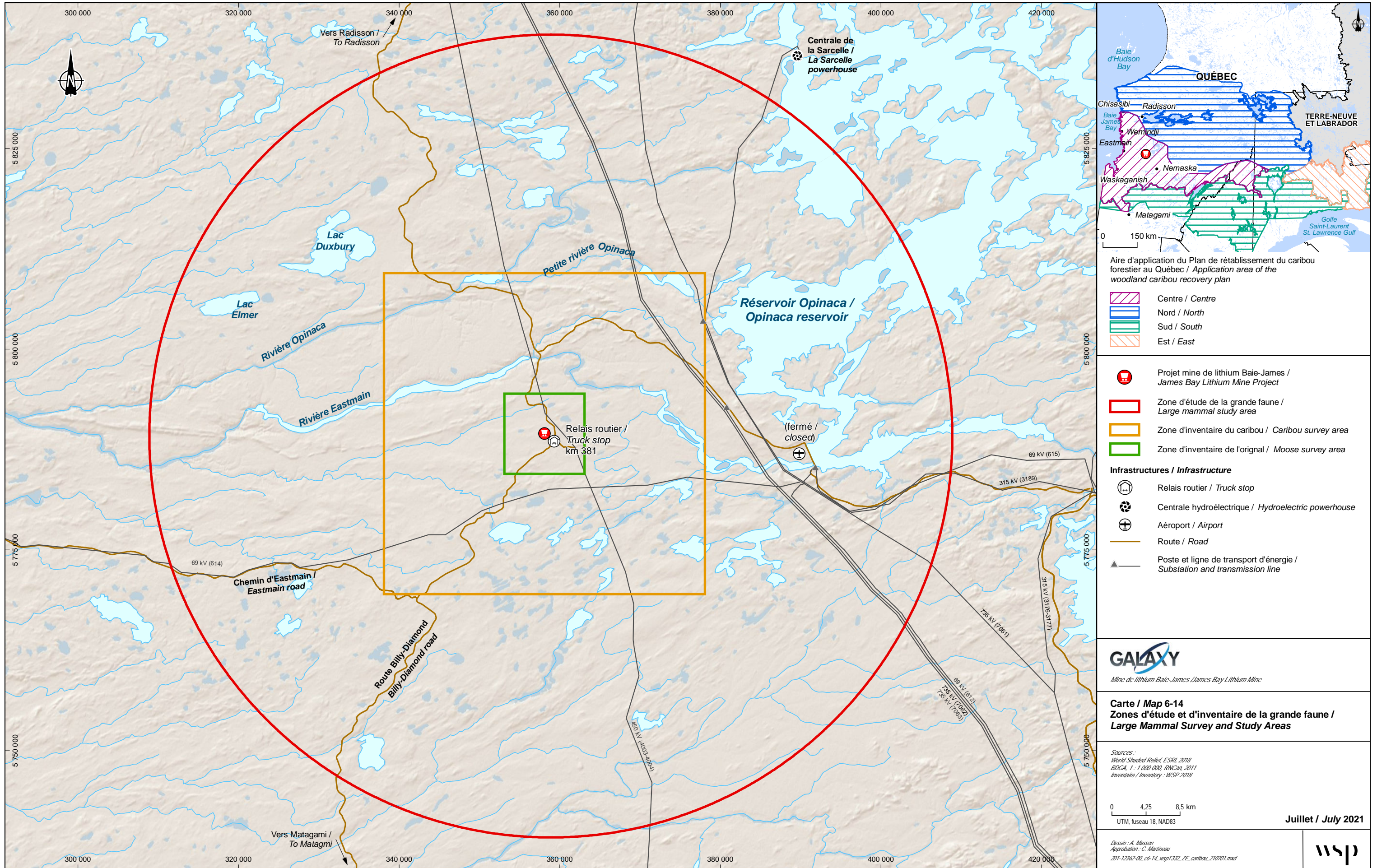
Le rapport du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a établi un consensus national concernant les différentes unités désignables du caribou au Canada. Le Québec abrite une bonne partie de l'unité désignable n° 6 du « caribou boréal » (COSEPAC, 2011), dont la répartition dans la forêt boréale s'étend du Labrador, à travers le Québec, vers l'Ontario et les provinces des Prairies jusqu'aux Rocheuses et les Territoires du Nord-Ouest. Le caribou boréal est aussi désigné sous le vocable de « caribou forestier » au niveau provincial⁷. Le statut du caribou forestier est distinct de celui des « caribous migrateurs de l'Est » (unité n° 4), qui comprend la population (harde) de la rivière George et celle de la rivière aux Feuilles. La zone d'étude du projet est localisée dans une zone de chevauchement des aires de répartition du caribou forestier et du caribou migrateur de la population de la rivière aux Feuilles (Couturier et coll., 2004). Ainsi, les individus de ces deux unités désignables sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude du projet.

Contexte fédéral pour le caribou forestier

À la suite des recommandations du COSEPAC (2002), le caribou forestier a été inscrit comme espèce menacée au Canada en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* en juin 2003. Dans l'élaboration de son programme de rétablissement, ECCC a retenu une approche d'évaluation probabiliste du niveau d'autosuffisance des populations, basée sur la capacité de l'aire de répartition à permettre le maintien d'une population de caribous forestiers. Cette approche porte notamment sur l'évaluation de trois principaux indicateurs, soit : la tendance démographique de la population, la taille de la population et le niveau de la perturbation de l'aire de répartition. Ainsi, une population jugée autosuffisante aura une tendance démographique stable ou en croissance, une taille supérieure au niveau critique ainsi qu'un niveau de perturbation faible à modéré dans l'aire de répartition qu'elle occupe.

Selon la stratégie retenue, ECCC a établi qu'un taux de perturbation de 35 % était jugé modéré et qu'il correspondait à une probabilité d'autosuffisance de 0,60. Il faut cependant tenir compte du fait que le seuil de 0,60 est un minimum, car la probabilité que la population ne soit pas autosuffisante demeure importante à 0,40. L'approche probabiliste appliquée par ECCC en 2008 a été mise à jour en 2011 afin de tenir compte de la disponibilité de nouvelles données et méthodes d'analyse (Environnement Canada, 2008 et 2011). Cette mise à jour a notamment démontré, avec encore plus de clarté, que 70 % de la variation enregistrée dans le recrutement des populations de caribou forestier s'explique par une seule variable, soit le taux de perturbation de l'habitat, qui regroupe les perturbations d'origines anthropique et naturelle (feux de forêt).

7 Cette appellation sera utilisée par la suite dans l'ÉIE.



Aire d'application du Plan de rétablissement du caribou forestier au Québec / Application area of the woodland caribou recovery plan

- Centre / Centre
- Nord / North
- Sud / South
- Est / East

- Projet mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine Project
 - Zone d'étude de la grande faune / Large mammal study area
 - Zone d'inventaire du caribou / Caribou survey area
 - Zone d'inventaire de l'orignal / Moose survey area
- Infrastructures / Infrastructure**
- Relais routier / Truck stop
 - Centrale hydroélectrique / Hydroelectric powerhouse
 - Aéroport / Airport
 - Route / Road
 - Poste et ligne de transport d'énergie / Substation and transmission line

GALAXY
Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 6-14
Zones d'étude et d'inventaire de la grande faune / Large Mammal Survey and Study Areas

Sources:
World Shaded Relief, ESRI, 2018
BDCA, 1:1 000 000, RNCan, 2011
Inventaire / Inventory: WSP, 2018

0 4,25 8,5 km
UTM, fuseau 18, NAD83

Juillet / July 2021

Dessin: A. Masson
Approbation: C. Martineau
201-12162-00_c6-14_wsp1332_ZE_caribou_210701.mxd

wsp

Le programme de rétablissement du caribou forestier au Canada (Environnement Canada, 2012) désigne, pour chaque population locale, l'habitat essentiel du caribou (unité de conservation) en fonction de trois facteurs locaux, soit l'emplacement de l'habitat, la superficie de l'habitat et le type d'habitat. Sur les six unités de conservation retenues pour le Québec dans l'analyse du programme de rétablissement fédéral, trois ont été évaluées non autosuffisantes, deux autosuffisantes et une de statut incertain.

La zone d'étude du projet est incluse dans l'unité de conservation QC6, d'une superficie de 621 562 km² et qui représente la majorité de l'aire de répartition du caribou forestier au Québec (tableau 6-30). Le taux de perturbation dans cette unité a été évalué à 30 % et l'analyse conclut qu'il est probable que la population qui l'occupe soit autosuffisante.

Tableau 6-30 Niveau de perturbation et probabilité d'autosuffisance pour les six unités de conservation utilisées dans le programme fédéral de rétablissement du caribou forestier pour le Québec

Unité de conservation ou population locale (Québec et Labrador)	Aire (km ²)	Niveau de perturbation (%)		Habitat non perturbé (%)	Probabilité d'autosuffisance Évaluation des risques
		Feu de forêt	Activité humaine		
QC1- Val-d'Or	3 469	0,1	60	40	Peu probable : NAS
QC2- Charlevoix	3 128	4	77	20	Très peu probable : NAS
QC3- Pipmuacan	13 769	11	51	41	Peu probable : NAS
QC4- Manouane	27 164	18	23	61	Plus ou moins probable : NAS/AS
QC5- Manicouagan	11 341	3	30	67	Probable : AS
QC6- Reste de l'aire occupée	621 562	20	10	70	Probable : AS

Notes : NAS : non autosuffisante; NAS/AS : non autosuffisante ou autosuffisante; AS : autosuffisante
 Le caractère gras indique l'unité de conservation touchée par le projet.
 Les perturbations par le feu et par les activités humaines qui se chevauchent ne sont comptabilisées qu'une seule fois. Des zones tampons de 0,5 km sont appliquées aux perturbations causées par les activités humaines.
 Le statut de ces unités est demeuré identique entre les bilans de 2011 et de 2012 d'Environnement Canada.

Sources : Environnement Canada (2011 et 2012).

Contexte provincial pour le caribou forestier

Le caribou forestier a été désigné vulnérable au Québec en février 2005 en vertu de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* (décret 75, 2005). En conséquence, le Québec a procédé, à l'intérieur de ses champs de compétence et obligations, à l'élaboration et à la mise en œuvre d'un plan provincial de rétablissement du caribou forestier préparé par l'Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec qui regroupe divers spécialistes et organismes impliqués dans la protection de cette espèce. Un premier plan de rétablissement du caribou forestier au Québec a été élaboré pour la période 2005-2012 et une deuxième version a été déposée en mai 2013 aux autorités du Québec (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2008 et 2013b). L'équipe de rétablissement a aussi élaboré des lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier, déposées dans une première version en 2010 ainsi que dans une version révisée en 2013 (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2010 et 2013a). La zone d'étude du projet est située dans la partie centre de l'aire d'application du plan de rétablissement du caribou forestier au Québec (carte 6-14).

Densité, démographie et utilisation du territoire

Le caribou forestier vit à de très faibles densités, variant d'un à deux individus/100 km² selon les inventaires réalisés au cours des années 1990 (Courtois, 2003). Entre 2000 et 2010, le MFFP a intensifié ses efforts d'inventaire du caribou forestier afin d'harmoniser, entre autres, les activités forestières avec le maintien de cette espèce. Les inventaires réalisés au cours de cette période dans l'aire de répartition continue ont permis de dénombrer près de 3 000 caribous sur 190 234 km², pour une densité moyenne de 1,5 caribou/100 km² (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013b).

Les populations de caribou forestier présentes dans le Nord-du-Québec sont définies selon les patrons d'utilisation du territoire des individus. Malgré le fait que la majorité des individus demeurent assez fidèles au territoire utilisé par leur population, il existe tout de même certains mouvements d'individus entre ces populations (surtout lors du rut ou au printemps). Malgré ces déplacements entre populations, la majorité des individus reviennent hiverner dans leur population d'origine. L'appartenance d'un individu à une population donnée est donc déterminée selon sa localisation au mois de février chaque année. Malgré le fait que la majorité des individus retournent hiverner dans leur population d'origine, il arrive occasionnellement que certains caribous « migrent » d'une population à une autre.

Les caribous forestiers de la population locale (harde) désignée Nottaway, qui occupe le territoire au nord de Matagami, sont les plus susceptibles de fréquenter la zone d'étude du projet. À noter cependant qu'il peut y avoir des échanges entre les individus de cette population et celles de Témiscamie et Assinica. Un rapport d'étude d'un groupe de travail sur le rétablissement du caribou forestier du Comité scientifique du Nord-du-Québec apporte des connaissances scientifiques pertinentes, notamment sur la population de Nottaway (Rudolph et coll., 2012). Il conclut que cette population, tout comme celles de Témiscamie et Assinica plus à l'est, est considérée comme non autosuffisante. Un inventaire exhaustif couvrant la totalité de l'aire de répartition de la harde de caribous forestiers Nottaway a été réalisé en 2016 (Szor et Brodeur, 2017). Selon les résultats de cet inventaire, la population de la harde Nottaway est estimée à 308 individus, en appliquant un taux de détection de 85 % (Courtois et coll., 2001).

La baisse du taux de recrutement, du taux de survie des femelles adultes et un taux de perturbation supérieur au seuil requis pour assurer la persistance des populations sont les principaux éléments qui appuient cette conclusion. La chasse légale et illégale peut aussi avoir joué un rôle important dans la mortalité des caribous forestiers dans le secteur où est prévu le projet minier. En effet, la zone d'étude est incluse dans le secteur de chasse 22 où la présence simultanée de caribous migrateurs et de caribous forestiers est probable pendant la période hivernale. Or, avant le 1^{er} février 2018, la chasse aux caribous migrateurs était permise dans le secteur B de la zone de chasse 22, au nord de la zone d'étude⁸. Même si cette chasse visait principalement le caribou migrateur, l'abattage de caribous forestiers y était probable, surtout lors des hivers où les caribous migrateurs ont fréquenté les secteurs plus au sud (Jean et Lamontagne, 2005).

Des données télémétriques ont été obtenues de la part du MFFP. Celle-ci proviennent du programme de suivi des populations de caribou forestier. Ce suivi a pour objectif d'améliorer les connaissances sur la répartition, l'abondance, la tendance et la dynamique des populations de caribou forestier (boréal), afin d'alimenter et de soutenir les décisions de gestion et de conservation de cette espèce. L'acquisition de données télémétriques représente seulement une des multiples composantes de ce programme. Ces données télémétriques sont utilisées, entre autres, afin d'établir l'aire de répartition des différentes populations, de décrire les patrons d'utilisation de l'habitat, d'estimer les taux de survie des différents segments de la population et de repérer des individus afin d'obtenir différents indicateurs biologiques permettant, entre autres, d'évaluer la tendance d'une population.

Considérant que le segment « femelle » de la population est celui ayant la plus grande incidence sur la démographie des populations de caribou forestier, le suivi actuel est très largement orienté vers le suivi des femelles. Ainsi, les données présentées ne sont pas nécessairement représentatives du segment « mâle » de la population. De plus, une très faible proportion (< de 5 %) de chaque population de caribou forestier est équipée de colliers télémétriques, mais ceux-ci sont autant que possible répartis uniformément à travers l'aire de répartition de la population. Il est donc important de considérer que l'absence de données télémétriques dans un secteur ne signifie pas nécessairement l'absence de caribou. De plus, puisque le comportement du caribou forestier est grégaire, particulièrement pendant la saison hivernale, la présence d'une localisation télémétrique à un endroit peut représenter, en fait, la présence de plusieurs caribous.

8 La chasse au caribou migrateur est interdite au Québec depuis le 1^{er} février 2018, et ce, pour une durée indéterminée.

Ainsi, selon l'information transmise par les représentants du MFFP, un seul caribou forestier porteur de collier télémétrique a fréquenté la zone d'étude dans la période de la fin décembre 2008 à la fin mars 2009 (carte 6-15). De l'avis d'un intervenant du MFFP⁹, l'analyse des patrons de déplacement semble démontrer qu'il s'agissait d'un individu de la population Assinica qui a, pour une raison quelconque, effectué un déplacement assez atypique et s'est retrouvé dans le secteur à l'est d'Eastmain, historiquement utilisé par la population de Nottaway. Compte tenu de la présence de caribous migrateurs dans ce même secteur en décembre 2008, il est possible que cet individu ait suivi un groupe de caribous se déplaçant vers le nord et s'est donc retrouvé dans ce secteur.

Les méthodes d'inventaire et de suivis télémétriques du MFFP sont standardisées à l'échelle du Québec et représentent les meilleures sources d'informations disponibles au niveau provincial. C'est sur ces mêmes bases d'informations, fournies par les compétences provinciales et territoriales, que l'évaluation scientifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) au Canada (mise à jour 2011) a fondé son estimation moyenne de la taille des populations locales, présentée à l'annexe F du programme de rétablissement du caribou des bois, population boréale. Bien que ces données puissent porter certains biais, elles permettent, entre autres, d'établir l'aire de répartition des différentes populations et de décrire les patrons d'utilisation de l'habitat par des analyses de densité de points d'occurrence. Elle reflète ainsi le meilleur portrait de l'utilisation de l'aire d'étude par le caribou des bois qui révèle un très faible niveau d'utilisation par le caribou boréal.

Des observations fortuites de signes de présence de caribous dans la zone d'étude ont également été compilées par le MFFP en septembre et novembre 2013. De plus, deux caribous ont été observés à la mi-juillet 2014 et trois à la fin de juin 2015. Les dates de ces observations portent à croire qu'il s'agit de caribous forestiers, car les caribous migrateurs ne sont généralement pas présents dans cette zone pendant ces périodes. Il faut toutefois nuancer ce constat, car il arrive que des caribous migrateurs en état d'affaiblissement ou ayant subi des blessures n'effectuent pas la migration vers leur aire de mise bas et demeurent dans leur zone d'hivernage¹⁰. Il n'est donc pas certain que les indices de présence et observations fortuites de caribous dans la zone d'étude correspondent à des caribous forestiers. Les connaissances actuelles indiquent donc que les caribous forestiers ont très peu utilisé la zone d'étude au cours de la dernière décennie.

Concernant le caribou migrateur, il est susceptible de fréquenter la zone d'étude pendant la période hivernale, de la mi-novembre à la mi-mars, en quête de nourriture. Les données de suivis télémétriques transmises par le MFFP indiquent qu'au cours de la dernière décennie, des individus de la population de la rivière aux Feuilles ont fréquenté la zone d'étude pendant deux périodes, soit du 16 décembre 2013 au 6 mars 2014 et du 20 décembre 2015 au 8 février 2016 (carte 6-15). Ces fréquentations ont eu lieu dans un rayon de 20 km et plus du centre de la mine projetée. Elles sont principalement concentrées dans la portion nord-est de la zone d'étude, soit en périphérie du réservoir Opinica.

L'inventaire aérien effectué en mars 2018 par WSP sur une superficie de 1 600 km² dans la zone d'étude n'a pas permis de détecter la présence de caribou. Il est à noter que lors de cet inventaire, deux intervenants cris ont mentionné que la zone d'étude n'avait généralement pas été fréquentée par le caribou depuis plusieurs années, sauf pour quelques observations de présence de caribous dans le secteur du réservoir Opinica en période où le caribou migrateur occupe généralement le territoire (novembre à mars). De plus, le maître de trappage et sa famille ont indiqué en avril 2018 que le caribou est peu observé sur le terrain de trappage, et que lorsque présent, il se trouve dans le secteur sud de la zone d'étude, à plus de 20 km du site minier projeté.

Conditions d'habitat du caribou forestier

Aucune base de données écoforestière publiée par le MFFP n'est disponible pour ce secteur du Québec. Les bases d'informations disponibles pour caractériser le milieu sont : la végétation (peuplement résineux) et les milieux humides issus du Programme d'inventaire forestier du Québec nordique (PIEN) ainsi que les feux de forêt (depuis 1980) et les travaux effectués dans le cadre de l'ÉIE du projet mine de Lithium Baie-James de GLCI (photo-interprétation et les inventaires de la végétation réalisés en juillet 2017 par WSP). Les informations obtenues par photo-interprétation et à la suite de l'inventaire de WSP apportent une précision supérieure aux informations issues du PIEN. Elles ont donc été retenues pour analyser et pour décrire les caractéristiques biophysiques des différents types d'habitats fréquentés par le caribou des bois, pour accomplir ses processus vitaux dans la zone d'étude.

9 Courriel de Guillaume Szor, biol., direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, MFFP, 20 avril 2018.

10 Conversation personnelle avec Serge Couturier, biol., Ph. D.

Critères d'habitat au niveau fédéral

Le site du projet se trouve dans les limites sud-est de l'écozone des plaines hudsoniennes (figure 6-5). Les populations de caribou susceptibles de fréquenter la zone du site minier projeté sont localisées principalement dans les écorégions centre et est du bouclier boréal tandis que le projet est situé dans l'écozone des plaines hudsoniennes. Il est donc pertinent de considérer les caractéristiques biophysiques de l'habitat essentiel du caribou de ces trois écozones.

Les termes descriptifs de l'habitat du caribou (annexe H du Programme de rétablissement du caribou, Environnement Canada, 2020) indiquent des critères difficilement transposables avec les bases de données disponibles sur la végétation du secteur. La période hivernale est une période critique pour le caribou forestier en quête de ressources nutritives. Les caractéristiques biophysiques de l'habitat essentiel du caribou boréal à grande échelle et en période hivernale, dans les trois écorégions pouvant être fréquentées par les caribous des populations Nottaway et Assinica, sont présentées aux tableaux 6-31 et 6-32.

Tableau 6-31 Caractéristiques biophysiques de l'habitat essentiel du caribou boréal dans l'écorégion du bouclier boréal (est), bouclier boréal (centre) et plaines hudsoniennes

Description de l'habitat à grande échelle
Bouclier boréal (est) : <ul style="list-style-type: none">• Forêts de conifères et d'hypnum dans des milieux mal drainés et hautes terres constituées de conifères matures comportant une abondance de lichens terrestres. Peuplements d'épinettes noires, de pins gris et de sapins baumiers comportant une abondance de lichens.• Plans d'eau et milieux humides (marécages, zones marécageuses avec présence de mélèzes laricins).• Montagnes ou terrains ondulés.• Altitude de 300 m.• Valeurs intermédiaires de l'indice de végétation par différence normalisée.• Sélection de brûlis anciens (plus de 40 ans).
Bouclier boréal (centre) : <ul style="list-style-type: none">• Basses terres à prédominance d'épinettes noires au dernier stade de succession et hautes terres à prédominance de pins gris. Plans d'eau et milieux humides (marécages, zones marécageuses avec présence de mélèzes laricins).• Basses terres d'épinettes noires à couvert ouvert• Forêts à faible densité de pins gris ou d'épinettes noires au dernier stade de succession et tourbières à prédominance d'épinettes noires ou de mélèzes laricins comportant une abondance de lichens terrestres et une quantité modérée de lichens arboricoles.• Les caribous utilisent également des zones aux sols sablonneux à loameux, secs à humides, et aux sols peu profonds recouvrant un substrat rocheux.• Altitude de 300 m.• Valeurs intermédiaires de l'indice de végétation par différence normalisée.• Sélection de brûlis anciens (plus de 40 ans).
Plaines hudsoniennes : <ul style="list-style-type: none">• Milieux sélectionnés en général pour réduire le risque de prédation.• Muskegs largement arbustifs et forêts de conifères matures comportant une abondance de lichens.• Rivage des lacs et des cours d'eau profonds (bouleaux).• Zones mal drainées, à prédominance de carex, de mousses et de lichens, ainsi que forêts ouvertes d'épinettes noires et de mélèzes laricins.• Altitude de 150 m.• Niveaux intermédiaires d'irrégularités et valeurs intermédiaires de l'indice de végétation par différence normalisée.

Source : ECCC, 2020

Tableau 6-32 Caractéristiques biophysiques de l’habitat essentiel du caribou boréal en période hivernale selon les 3 écozones considérées

Écozone	Description de l’habitat hivernal
Plaines hudsonniennes	<ul style="list-style-type: none"> • Forêts de conifères denses et matures avec lichens et milieux humides. • Tourbières à prédominance de tourbières oligotrophes ouvertes et de lichens terrestres. • Vastes parcelles d’épinettes noires intermédiaires et matures, muskegs largement arbustifs et peuplements de conifères mixtes, tous utilisés à la fin de l’hiver.
Bouclier boréal (centre)	<ul style="list-style-type: none"> • Grandes étendues de forêts contiguës à prédominance d’épinettes noires. • Les forêts ouvertes de conifères ou les forêts présentant des densités d’arbres plus faibles, une abondance de lichens terrestres et arboricoles et une faible quantité de neige (p. ex. les rivages) sont également sélectionnées.
Bouclier boréal (est)	<ul style="list-style-type: none"> • Milieux humides boisés. Des caribous utilisent la toundra des hautes terres pour le repos. • Terrains montagneux nus et secs, milieux humides, forêts de conifères matures avec lichens, peuplements de sapins baumiers, peuplements denses d’épinettes et forêts mélangées d’épinettes et de sapins de plus de 40 ans sélectionnés dans les régions du sud. Des caribous sont observés à proximité de plans d’eau gelés. • L’utilisation de forêts matures protégées de la récolte augmente la probabilité de rencontrer des loups, qui choisissent le même habitat en hiver. • Zones enneigées peu profondes sélectionnées à la fin de l’hiver.

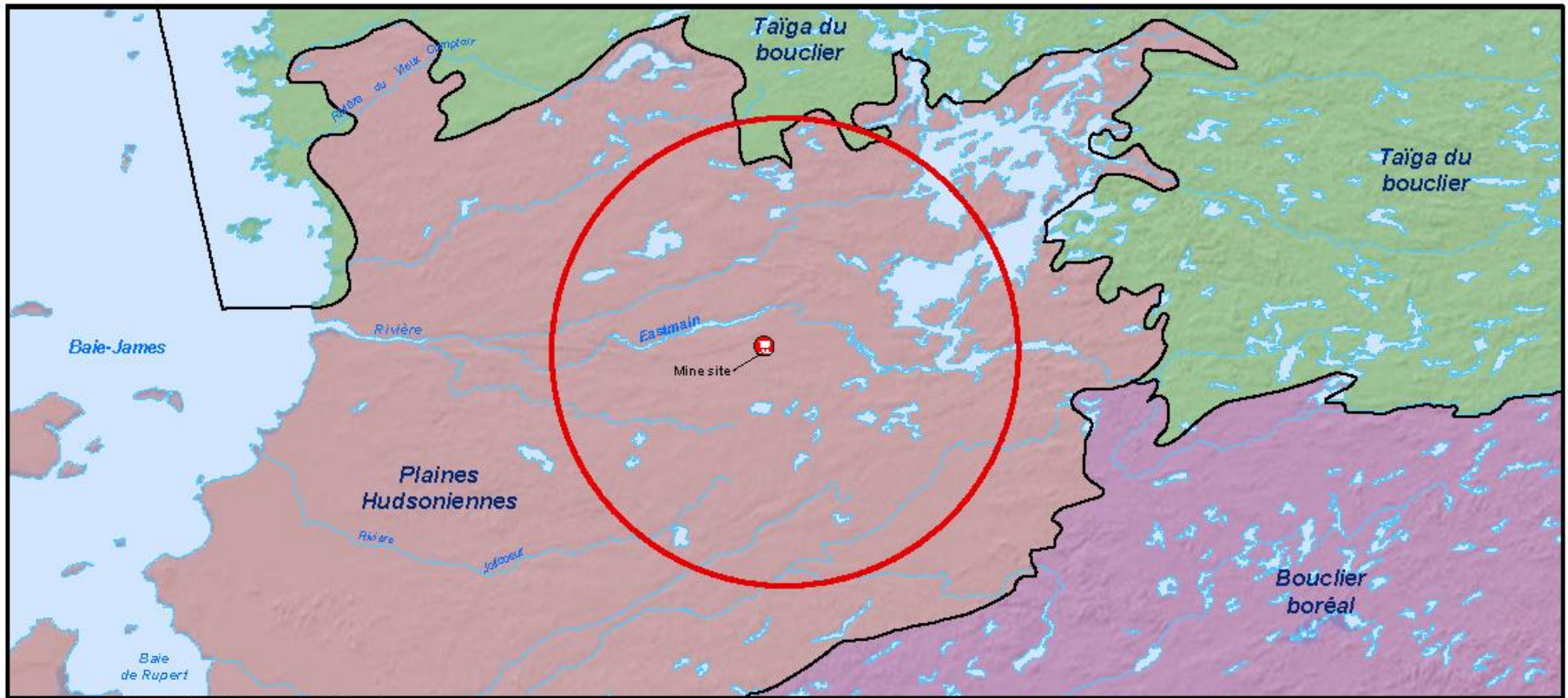
Source : ECCC, 2020

En fonction de la description des habitats généraux présentée précédemment, les groupements végétaux représentés par la pressière noire (à lichens ou à mousse), la pinède grise et la tourbière boisée sont ceux qui répondent le mieux aux conditions d’habitat à grande échelle du caribou des bois (boréal). Les tourbières arbustives et ouvertes ont toutefois été évaluées puisqu’elles peuvent être utilisées en période de mise bas, de post mise bas et de rut.

Concernant les caractéristiques biophysiques reportées plus haut qui sont issues du programme de rétablissement, le programme lui-même indique que :

Les caractéristiques biophysiques varient entre les aires de répartition et à l’intérieur de celles-ci. Puisque les caractéristiques biophysiques présentées dans le programme de rétablissement ont été élaborées à l’échelle nationale en fonction de chaque écozone et écorégion, et non de chaque population locale, chaque compétence provinciale ou territoriale pourrait élaborer ou élaborera au fil du temps une description approfondie des caractéristiques biophysiques nécessaires dans chaque aire de répartition.

Ainsi, les connaissances acquises par le Gouvernement du Québec depuis la mise en application du programme de rétablissement doivent être prises en considération en premier lieu dans l’analyse des caractéristiques biophysiques de l’habitat essentiel du caribou des populations susceptibles de fréquenter le site minier projeté.



Fichier : 191-01753-00_oMELCC-QC_figurex_200525.mxd

Figure 6-5 Localisation du projet en fonction des écozone

Critères d'habitat au niveau provincial

Au niveau provincial, le caribou forestier a été identifié par le Gouvernement du Québec comme une espèce prioritaire au niveau de l'acquisition de connaissances depuis les trois dernières décennies. En effet, depuis 1990 de nombreuses études scientifiques au Québec ont été réalisées dont une trentaine de maîtrises ou de doctorats qui ont porté sur les quatre thèmes suivants :

- effets de l'aménagement forestier et du dérangement anthropique;
- utilisation et sélection d'habitat;
- dynamique de population;
- effet de la prédation.

C'est à partir de ces nouvelles connaissances qu'a porté la révision du plan de rétablissement du caribou forestier au Québec en 2013 (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2008 et 2013a) et l'élaboration des lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013b). Les données de télémétrie acquises de 1998 à 2019 ont permis d'apporter des précisions notamment concernant l'utilisation et la sélection d'habitats, lesquelles sont considérées dans ces études. Précisons aussi qu'en 2018, le MFFP a débuté la mise en œuvre d'un important programme d'inventaire et de suivis par télémétrie des populations de caribous forestiers, à la grandeur de l'aire de répartition des populations de cette espèce. Ce programme a pour objectifs d'approfondir davantage les connaissances sur le nombre de populations, leur aire de répartition, leur abondance et leur tendance. Ces connaissances représentent les principaux indicateurs pour évaluer l'autosuffisance des populations tel que prescrit dans le programme de rétablissement de l'espèce (Environnement Canada, 2012) et dans le plan de rétablissement du caribou. Ultiment, un suivi sera poursuivi à long terme à l'échelle de chaque population. C'est principalement en fonction de ces nouvelles connaissances, les plus récentes disponibles à ce moment, que l'analyse des effets du projet de mine Baie-James a été effectuée dans l'ÉIE (WSP, 2018f).

Afin de prioriser les secteurs essentiels à protéger pour le caribou forestier, dans le cadre de sa stratégie de création d'aires protégées et d'exploitation forestière, les principaux spécialistes du Québec, détenteurs des connaissances scientifiques à l'époque, se sont regroupés pour effectuer une importante étude sur la sélection d'habitats du caribou forestier en forêt boréale québécoise. Cette étude a mis en évidence les caractéristiques d'habitats sélectionnées pour assurer les fonctions de l'espèce et ainsi acquérir une meilleure compréhension des besoins du caribou. Les analyses de sélection d'habitats ont permis de spatialiser les secteurs offrant un habitat propice au caribou en déterminant la probabilité d'occurrence relative de l'espèce à partir des modèles décrivant le mieux la sélection d'habitats. Dans le cadre de cette étude, le secteur identifié Jamésie couvre environ 105 000 km² et correspond aux aires de répartition des populations locales (hardes) de caribous désignées Nottaway, Témiscamie et Assinica dans la zone soumise aux activités forestières. Les caribous suivis dans ce secteur se trouvaient majoritairement dans l'aire située entre l'est de la Baie-James et l'ouest du lac Mistassini. Ce secteur correspond à l'habitat le plus représentatif pouvant être sélectionné par les caribous susceptibles de fréquenter la zone de la mine projetée. Cette étude a démontré que, pour répondre à ces besoins annuels, le caribou forestier a besoin d'un très grand domaine vital annuel (souvent > 1 000 km²). Les analyses de sélection d'habitats dans l'étude citée précédemment ont démontré l'importance de différents milieux sur l'établissement des domaines vitaux annuels et saisonniers des caribous forestiers. Elle mentionne que les résultats obtenus étaient globalement conformes à ce qui a été documenté auparavant au Québec (Courtois et coll., 2008; Courbin et coll., 2009; Hins et coll., 2009).

Les principaux constats concernant la sélection d'habitats sont les suivants :

- Ce sont les milieux dénudés secs qui ont l'influence la plus grande et la plus constante sur la fréquentation d'un secteur par le caribou autant annuellement que pour chacune des saisons.
- En période hivernale, les caribous semblent sélectionner principalement les dénudés secs ainsi que les peuplements résineux de 40 ans et plus sans distinction significative pour les pessières et sapinières ouvertes ou fermées ainsi que les autres résineux.
- Durant l'hiver, les milieux humides sont fortement sélectionnés dans les secteurs où ils étaient abondants; ainsi, ces milieux étaient particulièrement recherchés en hiver par les caribous du secteur Jamésie.

- Les peuplements de résineux matures de 40 à 80 ans et de 80 ans et plus sont également des milieux recherchés par les caribous autant de façon annuelle que saisonnière.
- Les résineux ouverts (pourcentage de couverture entre 25 et 40 %) constitués de pessières et sapinières sont globalement sélectionnés plus fortement que les mêmes peuplements fermés, particulièrement au niveau annuel et lors du rut.
- Les dénudés humides étaient surtout sélectionnés durant la mise bas et durant le rut, mais leur utilisation par le caribou semble limitée puisque la sélection de ceux-ci diminuait avec l'augmentation de leur disponibilité.
- Les jeunes peuplements de 5 à 40 ans, les secteurs de feux, de coupes récentes et les peuplements mixtes et feuillus sont très faiblement sélectionnés durant toute l'année.

Plusieurs auteurs reconnaissent que le caribou forestier, lors de la sélection d'habitats, a une préférence pour les tourbières, les peuplements résineux matures renfermant des lichens et les autres sites riches en lichens (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013a). Il est aussi reconnu qu'il évite les milieux récemment perturbés (Moreau et coll., 2012). En période estivale, le caribou forestier habite principalement les forêts résineuses de plus de 50 ans (Courbin et coll., 2009; Hins et coll., 2009; Lantin, 2003), des tourbières et des dénudés secs (landes à lichens).

Des cartes ont été produites pour chacune des saisons et pour l'année, et permet d'identifier les secteurs ayant des caractéristiques recherchées par le caribou. La carte synthèse produite en combinant l'information de la sélection d'habitats des différentes saisons est, selon les auteurs, la plus représentative du potentiel d'un secteur d'occurrence pour le caribou forestier car elle considère les sites les plus propices pour répondre aux besoins du caribou forestier en termes d'habitats, sur une base annuelle. En se basant sur les résultats de cette étude, une carte de probabilité relative d'occurrence du caribou forestier, selon le modèle de sélection d'habitats développé par Leblond et coll. (2015), a été produite. Cette carte permet de bien cibler les secteurs où l'habitat pour le caribou est de qualité adéquate. Cette carte (6-16) permet de constater que la zone du projet présente en général un niveau de probabilité relative moyenne à faible d'occurrence du caribou forestier.

La répartition spatiale et l'hétérogénéité des habitats ont un rôle important pour répondre adéquatement aux besoins du caribou boréal sur un cycle annuel. L'importance de grands massifs pour répondre aux besoins du caribou, notamment en période hivernale, est connue. Le critère de « grandes étendues de forêts contigües » fait pourtant partie des caractéristiques biophysiques de l'habitat essentiel du caribou boréal dans l'écorégion du bouclier boréal (centre). Les caractéristiques de l'écorégion du bouclier boréal (est) comprennent aussi de « vastes parcelles d'épinettes noires intermédiaires et matures ».

Rappelons qu'au Québec, la stratégie d'aménagement pour protéger le caribou forestier repose sur la conservation de grands massifs forestiers de conifères (Courtois et coll., 2004, 2008). Les résultats des études les plus récentes ont démontré l'importance de garder une certaine hétérogénéité dans les habitats, à l'intérieur des massifs. La protection de massifs est principalement destinée à protéger les habitats hivernaux, lesquels sont aussi souvent sélectionnés durant la mise bas et le rut. Il a été démontré que la probabilité d'occurrence du caribou forestier variait de 40 à 48 % dans les massifs de 100 km² et de 53 à 62 % pour des massifs de 250 km² (Lesmerises, 2011). Pour atteindre une probabilité d'occurrence de 75 %, une superficie minimale de 500 km² est nécessaire alors qu'une probabilité d'occurrence maximale est atteinte avec une superficie supérieure à 1 000 km². Il mentionne aussi que les forêts de conifères matures situées à l'extérieur des massifs sont aussi fortement sélectionnées, notamment pendant le rut et l'élevage des jeunes. Finalement, l'étude conclut que la grande superficie des espaces utilisés annuellement par le caribou indiquent que la taille actuelle des massifs de protection proposée par Courtois et coll. (2004), soit 250 km², n'est pas suffisante pour assurer la conservation du caribou forestier à long terme.

Perturbations actuelles du secteur de la zone d'étude

La carte 6-16 présente les habitats potentiels du caribou ainsi que les perturbations récentes par le feu autour de la zone d'étude locale.

Les perturbations anthropiques actuelles permanentes ont été simulées en projetant une zone d'influence de 500 m en périphérie des éléments anthropiques présents sur le territoire. Les éléments de perturbation permanente retenus sont la route de la Baie-James, la ligne de transport électrique de 450 kW et le relais routier du Km 381. Le territoire à l'intérieur des zones d'influence de ces éléments n'est pas considéré comme un habitat potentiel pour le caribou. Ainsi, des proportions de 1 % des superficies des infrastructures minières projetées et 14 % de leurs zones d'influence de 500 m en périphérie de celles-ci ont été exclues de l'habitat potentiel pour le caribou des bois.

Un calcul a été effectué pour connaître l'habitat essentiel pour le caribou des bois, par type, dans l'empreinte de la mine (carte 6-16). Le tableau 6-33 présente la synthèse des résultats de l'analyse des habitats du caribou boréal.

Dans la zone d'influence de la mine projetée et hors des perturbations anthropiques permanentes, le milieu à l'état naturel (sans perturbation) est constitué d'éléments biophysiques ne répondant pas à des critères d'habitat à grande échelle pour le caribou boréal dans une très grande proportion. Cette situation est commune à l'échelle du paysage en périphérie du projet minier. Dans l'ensemble, le territoire présente très peu de relief montagneux ou terrains ondulés favorisant, notamment, l'habitat hivernal du caribou boréal.

Tableau 6-33 Analyse des habitats potentiel en période hivernale et de mise-bas du caribou boréal dans la portion de la zone d'influence de la mine projetée et hors des perturbations anthropiques permanentes

	Zone influence (1 122,8 ha)					
	Total		perturbé feu		non perturbé	
Habitat potentiel en période hivernale	ha	%	ha	%	ha	%
Pessière noire à lichen	17,6	1,6%	0,6	0,1%	17,0	1,5%
Pessière noire à mousse	-				-	
Pinède grise	-				-	
Tourbière boisée	203,0	18,1%	36,4	3,2%	166,7	14,8%
Dénudé sec	14,7	1,3%			14,7	1,3%
Sous-total	235,3	21,0%	37,0	3,3%	198,3	17,7%
Habitat potentiel de mise bas, de poste mise-bas et de rut						
Tourbière arbustive	216,0	19,2%	66,7	5,9%	149,3	13,3%
Tourbière ouverte	506,6	45,1%	390,1	34,7%	116,4	10,4%
Sous-total	722,5	64,4%	456,8	40,7%	265,7	23,7%
Total habitat potentiel annuel	957,9	85%	493,8	44%	464,0	41%
Autres groupement non retenus comme habitat potentiel						
Lac ou mare	21,3	1,9%			21,3	1,9%
Affleurement rocheux	30,8	2,7%			30,8	2,7%
Anthropique	3,2	0,3%			3,2	0,3%
Arbustaie	95,0	8,5%			95,0	8,5%
Brûlis	14,6	1,3%			14,6	1,3%
Sous-total	165,0	14,7%			179,6	14,7%
	1122,8	100,0%	493,8	44,0%	643,7	56,0%

Les habitats à grande échelle sont très fragmentés et représentent généralement des îlots de faibles superficies de pessière noire à lichens et des tourbières boisées. Leur répartition spatiale ne répond pas, notamment, au critère de grande étendue de forêts contiguës pour représenter un habitat hivernal pour le caribou boréal. De plus, le relief de la zone est généralement uniforme. Nous pouvons donc considérer qu'il n'y a aucun habitat potentiel pour la période hivernale pour le caribou boréal dans l'empreinte de la mine ni dans sa zone d'influence de 500 m.

Toujours dans la portion de la zone d'influence de la mine projetée et hors des perturbations anthropiques permanentes, les proportions des habitats à grande échelle couvrent 235,3 ha, soit 21,0 % de la zone d'étude. De cette superficie, 37 ha, soit 3,3 % de la zone d'étude, ont été affectés par des feux récents. Les superficies de ces habitats à grande échelle, non perturbés par les feux récents, couvrent donc 198,3 ha, soit 17,7 % de la zone d'influence non perturbée par les éléments anthropiques permanents.

Concernant les tourbières arbustives et ouvertes qui pourraient représenter des habitats utilisés en période de mise bas, de poste mise bas et de rut, elles couvrent respectivement 216 et 506,6 ha, soit 19,2 % et 45,1 % de la zone d'influence de la mine projetée non perturbée par les éléments anthropiques permanents. De ces tourbières, une proportion de 40,7 % de la zone d'étude a été affectée par des feux récents. Ainsi, les superficies de ces tourbières non affectées par les feux représentent au total 265,7 ha, soit 23,7 % de la zone d'influence de la mine non soumise aux perturbations anthropiques.

L'habitat de mise bas disponible dans la zone d'influence du projet offre actuellement une très faible probabilité d'être sélectionné par les femelles au cours de cette période, d'autant plus que ce type de milieu (tourbières arbustives ou ouvertes) est très commun, à proximité de l'empreinte du projet et également à l'échelle de la région de la Baie-James.

L'approche probabiliste appliquée par ECCC, mise à jour en 2011 (Environnement Canada, 2011), a démontré avec clarté que 70 % de la variation enregistrée dans le recrutement des populations de caribous forestiers s'explique par une seule variable qui regroupe les taux de perturbation anthropique et naturelle (feux de forêt). Ainsi, l'analyse du taux de perturbation de l'habitat apparaît comme un indicateur pertinent pour caractériser les conditions actuelles de l'habitat dans la zone d'étude.

Le taux de perturbation actuel de l'habitat a également été évalué à l'échelle de la zone d'étude dans un rayon de 50 km du centre de la mine projetée représentant une superficie de l'ordre de 7 850 km² (carte 6-16). Pour cette simulation, l'empreinte de la perturbation totale a été déterminée d'après les effets combinés des incendies survenus dans les 40 dernières années et les perturbations anthropiques assorties d'une zone tampon (500 m). Cette méthode d'évaluation s'appuie sur la démonstration d'ECCC selon laquelle l'utilisation d'une zone tampon de 500 m pour cartographier les entités anthropiques donnait une meilleure représentation des effets combinés de la prédation et de l'évitement accrus sur les tendances des populations de caribous boréaux à l'échelle nationale (Environnement Canada, 2011). L'évaluation du taux de perturbation de l'habitat a été réalisée dans un rayon allant de 5 à 50 km du centre de la mine projetée, ceci afin de percevoir la variation de ce taux à différentes échelles (tableau 6-34).

Précisons en premier lieu qu'il n'y a pas d'activités forestières à des fins industrielles dans la zone d'étude, ce qui la préserve des importantes perturbations anthropiques engendrées par la récolte de la matière ligneuse et la présence de réseaux de chemins forestiers. Les perturbations anthropiques de l'habitat sont principalement associées à des aires industrielles (mines) et de production hydroélectrique, à des structures linéaires (route, ligne de transport électrique) et à quelques occupations du territoire.

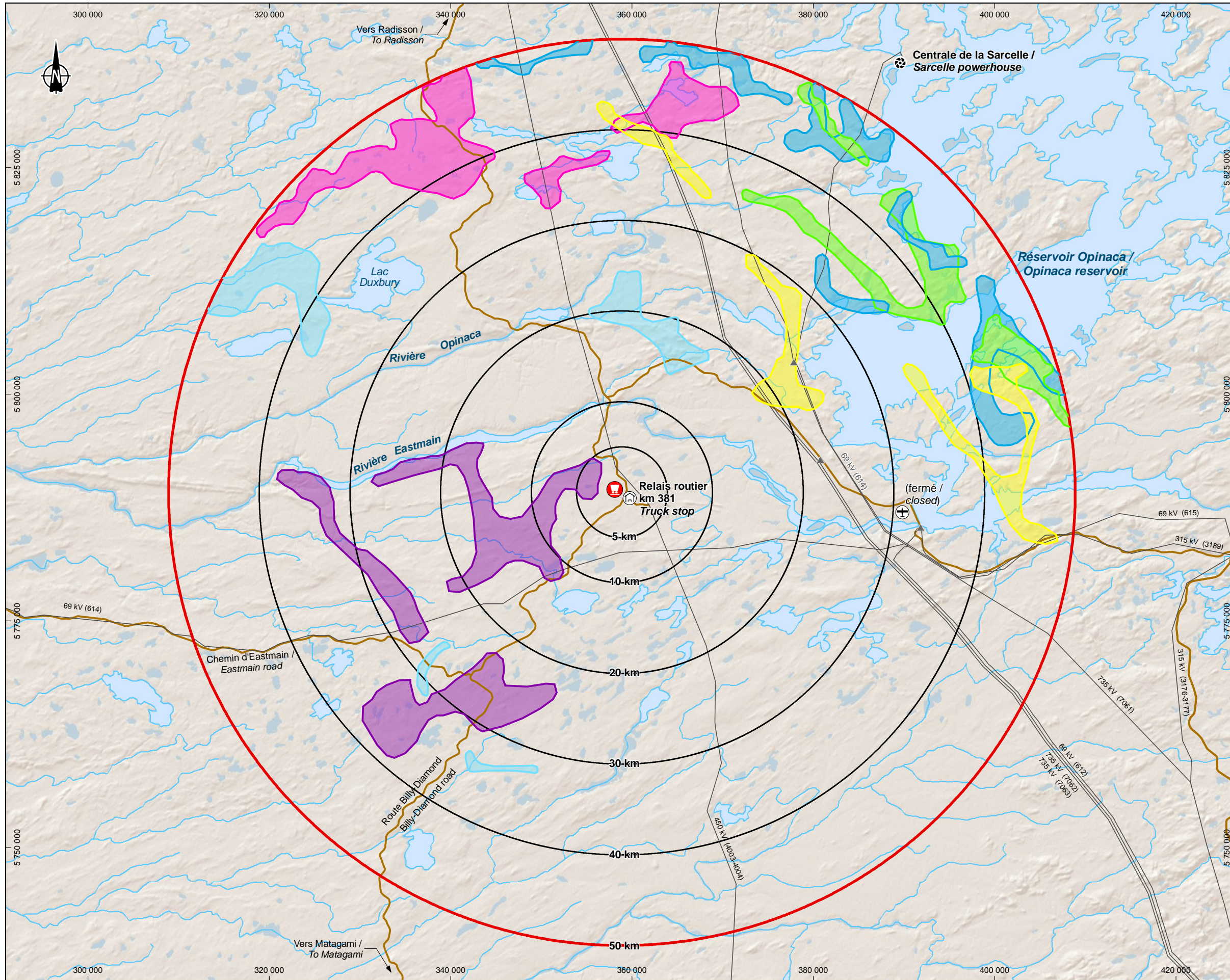
Globalement, les éléments anthropiques perturbent 7 % de la zone d'étude. Le relais routier du km 381 de la route de la Baie-James, à proximité de la mine projetée, concentre l'activité humaine et représente une source significative de perturbation de l'habitat du caribou forestier dans ce secteur.














La principale source de perturbation de l'habitat du caribou dans la zone d'étude est cependant d'origine naturelle. Elle est associée aux grandes aires de feux qui ont affecté la zone d'étude au cours des 40 dernières années. À eux seuls, les feux ont perturbé l'habitat du caribou dans la zone d'étude dans une proportion de 66 %. Ces aires de feu chevauchent la majeure partie des zones perturbées par des éléments anthropiques, de telle sorte que le pourcentage de perturbation total (naturel et anthropique) de la zone d'étude est évalué à environ 68 %.

Tableau 6-34 Analyse du taux de perturbation de l'habitat du caribou forestier à des rayons variant de 5 à 50 km du centre de la mine projetée

Distance du centre de la mine (km)	Type de perturbation	Superficie (ha)	Perturbation (%)
5	Superficie de la zone	7 854	100 %
	Anthropique	2 013	26 %
	Naturelle	7 052	90 %
	Naturelle et anthropique	7 231	92 %
10	Superficie de la zone	31 416	100 %
	Anthropique	5 235	17 %
	Naturelle	26 545	85 %
	Naturelle et anthropique	27 089	86 %
20	Superficie de la zone	125 664	100 %
	Anthropique	14 403	12 %
	Naturelle	110 831	88 %
	Naturelle et anthropique	112 049	89 %
30	Superficie de la zone	282 743	100 %
	Anthropique	30 320	11 %
	Naturelle	229 500	81 %
	Naturelle et anthropique	232 594	82 %
40	Superficie de la zone	502 655	100 %
	Anthropique	44 386	9 %
	Naturelle	370 337	74 %
	Naturelle et anthropique	376 379	75 %
50	Superficie de la zone	785 396	100 %
	Anthropique	57 874	7 %
	Naturelle	520 181	66 %
	Naturelle et anthropique	531 550	68 %

Il est probable qu'une certaine portion des aires brûlées ait la capacité de se régénérer et d'offrir dans le futur des conditions propices pour le caribou forestier. Cependant, lors de l'inventaire aérien de mars 2018, il a été constaté que ces aires se caractérisaient par une très mauvaise régénération (photos 6-3 et 6-4). Cette situation peut s'expliquer par le fait qu'une portion importante du territoire a été soumise à des feux successifs. Les peuplements jeunes ou les terrains improductifs sont sensibles à des incidents de la régénération naturelle en raison de la production limitée de semences, et deviennent particulièrement vulnérables sous les cycles de feu courts (court intervalle entre deux perturbations) (Mansuy, 2013).

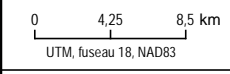


-  Projet mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine Project
-  Zone d'étude de la grande faune / Large mammal study area
- Caribou / Caribou**
- Localisation du caribou migrateur par période hivernale / Location of Migratory Caribou in Winter Period
-  Décembre 2007 à avril 2008 / December 2007 to April 2008
-  Décembre 2009 à février 2010 / December 2009 to February 2010
-  Décembre 2010 / December 2010
-  Décembre 2013 à mars 2014 / December 2013 to March 2014
-  Décembre 2015 à février 2016 / December 2015 to February 2016
- Caribou forestier / Woodland Caribou
-  Localisation du caribou forestier (décembre 2008 à mars 2009) / Location of woodland caribou (December 2008 to March 2009)
- Infrastructures / Infrastructure**
-  Relais routier / Truck stop
-  Centrale hydroélectrique / Hydroelectric powerhouse
-  Aéroport / Airport
-  Route / Road
-  Poste et ligne de transport d'énergie / Substation and transmission line

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 6-15
Occurrence de caribous / Caribou Occurrence

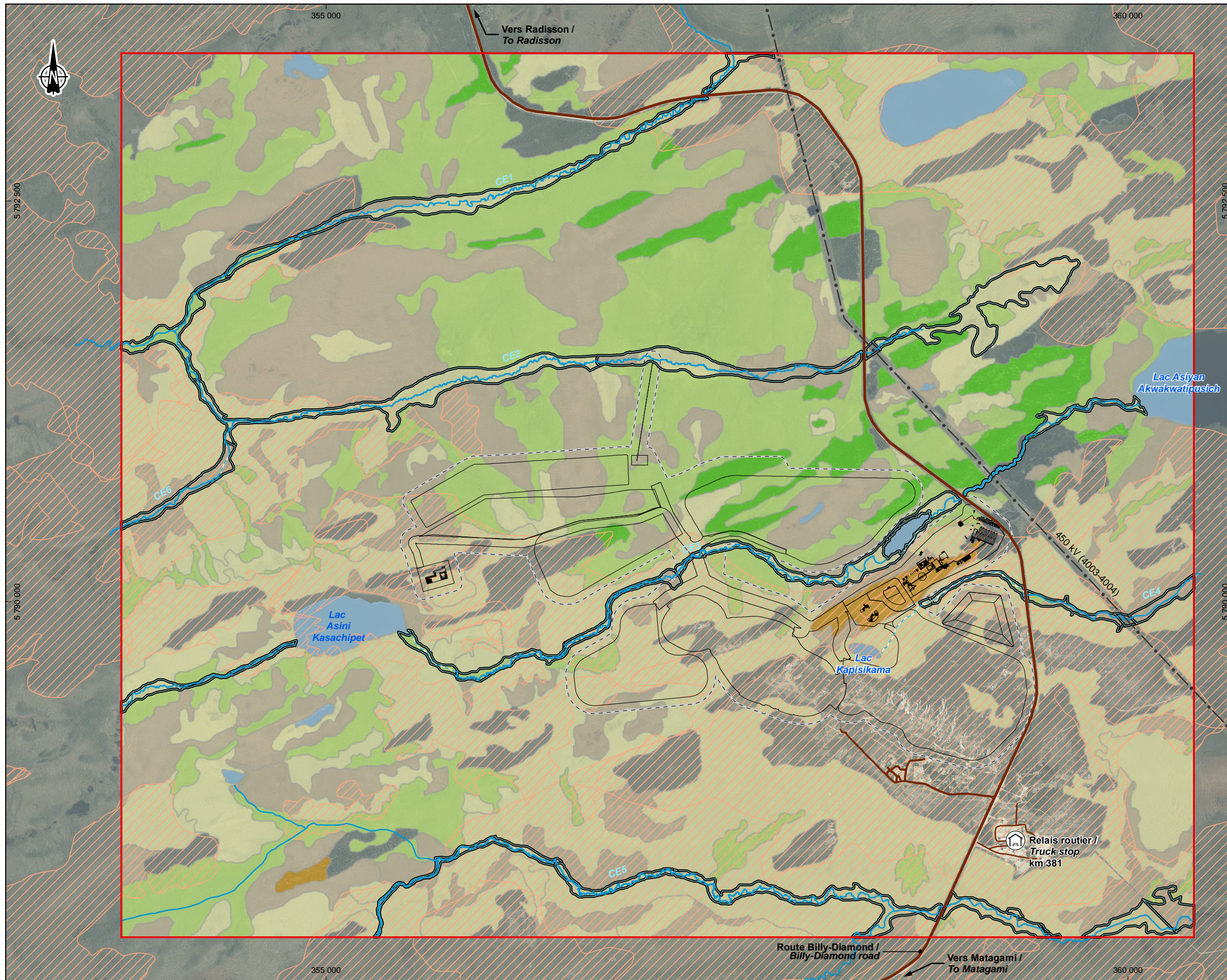
Sources :
 World Shaded Relief, ESRI, 2018
 BDQA, 1 : 1 000 000, RNCan, 2011
 Caribou : MFFP, 2017, © Gouvernement du Québec



Juillet / July 2021

Dessin : A. Masson
 Approbation : C. Martineau
 201-12162-02_c6-15_wsp1332_caribou_210701.mxd





- Infrastructures minières / Mining infrastructure
 - ⬜ Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)
 - ⬜ Zone d'étude locale / Local study area
 - ▨ Zone de perturbation naturelle (feux de forêt) / Natural Disturbance (forest fire)
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - ⋯ Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - 🏠 Relais routier / Truck stop
- Hydrographie / Hydrography**
- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
 - Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - - - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
 - ⬜ Littoral des cours d'eau / Watercourses shoreline
- Habitat à grande échelle / Large-scale habitat**
- 🟢 Pessière noire à lichen / Black spruce lichen forest
 - 🟡 Tourbière boisée / Treed peatland
 - 🟠 Dénudé sec / Dry barren land
- Habitat potentiel en période de mise bas, de post mise-bas et de rut / Potential calving, post-calving and rutting habitat**
- 🟤 Tourbière arbustive / Shrubby peatland
 - 🟡 Tourbière ouverte / Open bog

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine
 Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement

Carte / Map 6-16
Perturbation de l'habitat potentiel du caribou boréal /
Woodland caribou habitat disturbance

Sources :
 Orthoimage: Galaxy, août 2017
 Inventaire / Inventory: WSP, 2017
 Données du projet / Project data : Galaxy, 2021

0 240 480 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

Juillet / July 2021

Dessin : A. Messon
 Approbation : C. Martineau
 201-12162-02_c6-16_wsp1299_hab_caribou_210701.mxd

wsp

L'endroit où est prévu le projet minier représente un des secteurs dans la zone d'étude les plus perturbés par les éléments anthropiques et naturels. À titre indicatif, dans un rayon de 5 km du centre de la mine, environ 92 % de la surface est perturbée. Les feux ont perturbé près de 90 % de ce secteur alors que les éléments anthropiques génèrent des perturbations dans une proportion de l'ordre de 26 %. Dans un rayon de 10 km du centre de la mine, 86 % de la surface est perturbée. Les feux couvrent environ 85 % de celle-ci alors que les perturbations anthropiques en couvrent près de 17 %.



Photo 6-3 Zone de feu récent 2011-2016



Photo 6-4 Zone de feu mal régénérée 2001-2010

La probabilité relative d'occurrence du caribou forestier, selon le modèle de sélection d'habitats développé par Leblond et coll. (2015), représente un autre indice qui permet d'apprécier l'état du milieu en termes d'habitat pour le caribou forestier. Cet indice a notamment été intégré dans l'identification des secteurs prioritaires pour la création de grandes aires protégées pour le caribou forestier. Rappelons cependant que ce modèle mathématique de sélection d'habitats par un groupe d'individus, bien qu'il intègre plusieurs caractéristiques environnementales, n'indique pas nécessairement la distribution réelle de l'espèce sur le territoire. Le modèle ne prend également pas en considération les conditions réelles de régénération des secteurs de forêt brûlés au cours des dernières décennies. La zone où est prévu le projet minier présente en général un niveau de probabilité relative d'occurrence du caribou forestier de moyen à faible (carte 6-17).

Les secteurs offrant les probabilités d'occurrence les plus élevées sont généralement des îlots de forêt résiduelle formés à la suite d'incendies de forêt. L'habitat disponible dans un rayon de 10 km du centre du site minier projeté est très fragmenté. Sur ce point, ECCC précise que pour assurer l'autosuffisance des populations locales, ces dernières doivent avoir accès à des étendues continues d'habitat non perturbé possédant les caractéristiques biophysiques nécessaires pour répondre à leurs besoins lors de leur cycle vital (Environnement Canada, 2012). La zone d'étude offre ainsi de faibles conditions d'habitat pour le caribou forestier en raison de son taux de perturbation élevé.

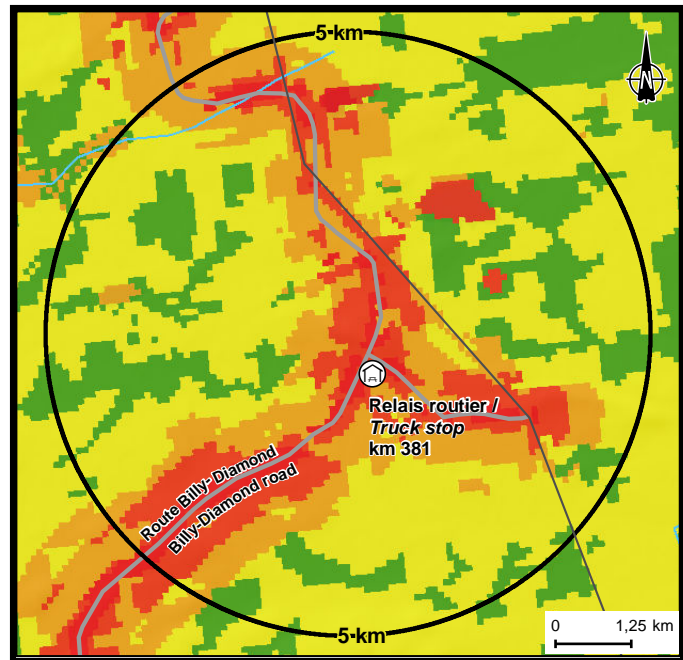
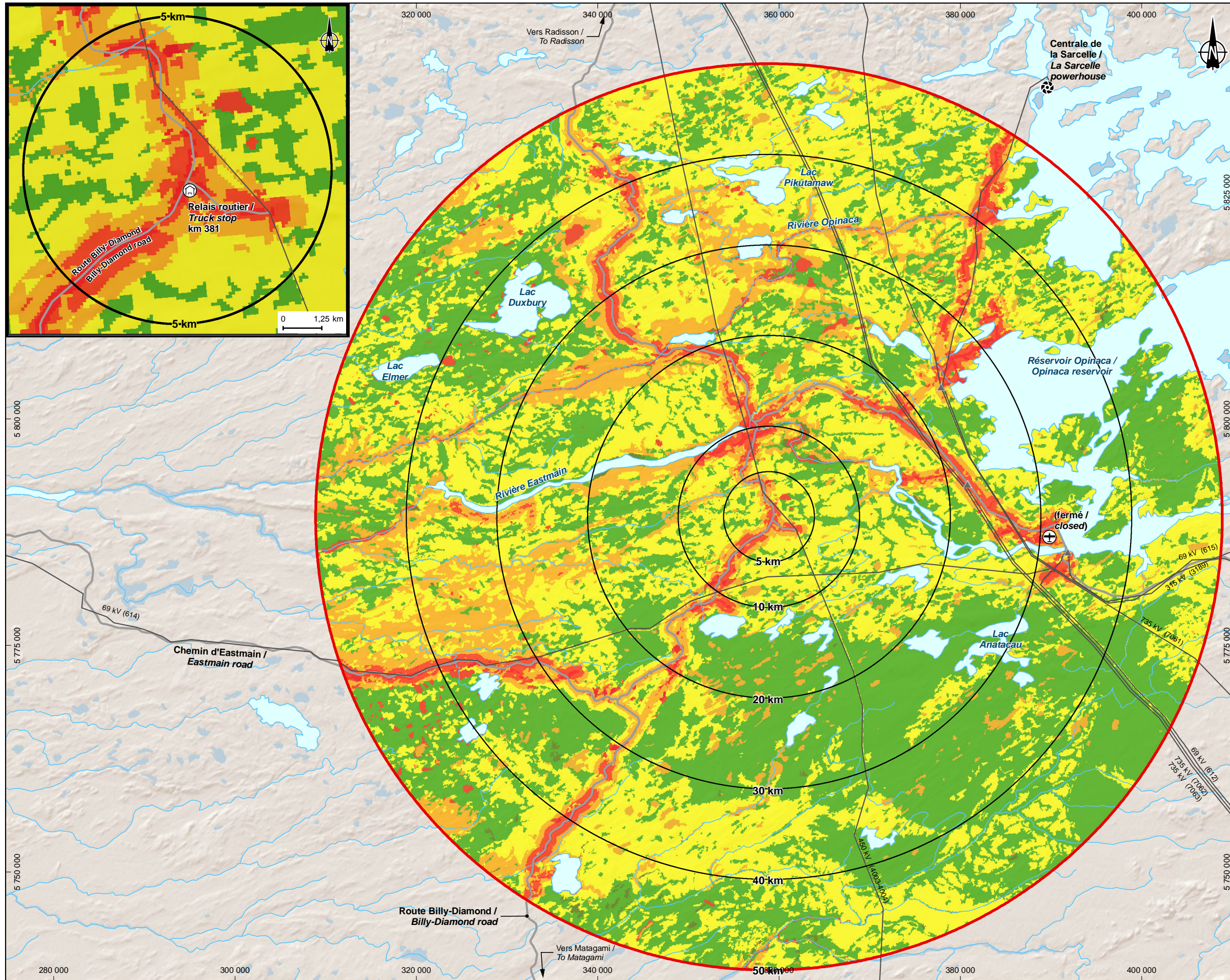
ORIGINAL

La faible densité de l'original dans la région boréale du Québec s'explique en très grande partie par un habitat peu productif. C'est en période hivernale que la faible disponibilité de la nourriture et sa mauvaise qualité sont les plus critiques. L'habitat d'hiver typique de l'original est presque toujours constitué de peuplements mixtes où l'agencement des résineux et des feuillus lui procure des abris à proximité des zones d'alimentation.

Le feu, qui est un élément perturbateur de la dynamique végétale dans la région (CRRNTBJ, 2010), peut augmenter la quantité de brouillard disponible. En effet, plusieurs années après le passage d'un feu, les brûlis en régénération, renfermant une grande proportion d'espèces arborescentes ou arbustives feuillues, constituent des habitats riches en nourriture (Courtois et coll., 1996; Samson et coll., 2002). La rareté des bétulaies, des peupleraies et des peuplements mixtes pourrait expliquer l'utilisation accrue par l'original des zones de vieux brûlis et des arbustaies riveraines dans la région du Nord-du-Québec (Maltais et coll., 1993). Mentionnons toutefois que les brûlis de grande superficie détiennent peu de couverts lui procurant des abris.

Les essences forestières recherchées par l'original pour son alimentation sont le bouleau blanc et le saule, en période estivale et le sapin baumier, en période hivernale (Dussault et coll., 2002, 2004; Samson et coll., 2002). Les forêts de feuillus mixtes et en régénération servant à l'alimentation, entremêlés de peuplements matures procurant des abris, constituent des habitats propices à l'établissement de l'original. Les peuplements mixtes, les peuplements feuillus et les marécages arbustifs sont peu présents dans la zone d'étude. Pour ce qui est des landes arbustives et des brûlis avec ou sans régénération, ces milieux de faible qualité sont dominants dans le paysage de la zone d'étude. En ce qui a trait à la période de mise bas, les habitats privilégiés sont la berge des lacs et des cours d'eau, les peuplements résineux et le sommet des collines.

L'inventaire de l'original de mars 2018, initialement prévu dans une zone de 100 km², a pu être réalisé sur une superficie plus grande, soit sur 1 600 km². En effet, le milieu est majoritairement dénudé de forêt par les feux et on y trouve des îlots de boisés résiduels de faible superficie concentrés principalement le long des cours d'eau. Ces îlots, principalement lorsqu'ils renferment des tiges d'essences feuillues ou arbustives, représentent les seuls secteurs offrant des conditions propices pour répondre aux besoins d'abri et de nourriture de l'original en période hivernale. Quelques cours d'eau et lacs sont présents dans la zone d'étude. Toutefois, la faible disponibilité de peuplements de résineux matures représente une déficience au niveau des habitats propices à l'original, notamment au niveau de l'abri en période hivernale.



Zone d'étude de la grande faune / Large mammal study area

Caribou forestier / Woodland caribou
 Probabilité relative d'occurrence / Relative probability of occurrence

■ Faible / Low
■ Élevée / High

Infrastructures / Infrastructure

- Relais routier / Truck stop
- Centrale hydroélectrique / Hydroelectric powerhouse
- Aéroport / Airport
- Route / Road
- Poste et ligne de transport d'énergie / Substation and transmission line

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James James Bay Lithium Mine

Carte / Map 6-17
Probabilité relative d'occurrence du caribou forestier / Woodland Caribou Relative Probability of Occurrence

Sources:
 BDNA, 1:1 000 000, 2014
 MDDELCC, avril 2015

0 4,25 8,5 km
 UTM, fuseau 18, NAD83

Juillet / July 2021

Considérant cette situation, la méthode d'inventaire de la zone de 1 600 km² a été ajustée afin de percevoir la présence d'originaux dans les secteurs boisés semblant offrir des conditions plus propices pour l'hivernage, soit en réduisant la vitesse et l'altitude de vol et en effectuant une couverture totale au-dessus de ceux-ci. Il est donc possible de considérer que les ravages d'originaux ont été détectés dans la zone de 1 600 km² avec un niveau de précision comparable à la zone d'originaux de 100 km² où les normes d'inventaire spécifiques à cette espèce ont été appliquées. Pour l'ensemble des réseaux de pistes d'originaux observés, un effort raisonnable a été consenti pour le dénombrement et la classification des bêtes. Dans l'estimation de la densité aux 10 km², un taux d'observation de 80 % a été utilisé pour estimer le nombre d'individus.

Le tableau 6-35 présente une synthèse de l'information recueillie sur l'original lors de la campagne de terrain de mars 2018. Un total de quatre individus (trois femelles et un veau) a été observé dans une seule aire de ravage à l'intérieur de la zone d'inventaire spécifique à l'original (carte 6-18), ce qui correspond à une densité estimée de 0,5 original/10 km². À l'échelle de la zone d'inventaire du caribou d'une superficie de 1 600 km², 20 aires de ravages ont été localisées et 34 originaux ont été dénombrés. En appliquant un facteur d'observation de 80 % des individus, 43 originaux auraient occupé cette zone pour une densité de l'ordre de 0,27 original/10 km². Cette densité est comparable à ce qui est observé dans la littérature.

Tableau 6-35 Compilation des données d'inventaire de l'original de mars 2018 et densité estimée

Aire d'hivernage d'original	Femelle	Mâle	Faon	Indéterminé	Nombre observé	Nombre estimé selon un ratio de visibilité de 80 %	Densité estimée aux 10 km ²
Dans la zone d'inventaire de 100 km²							
Or-1	3	0	1		4	5	
Sous-total	3	0	1	0	4	5	0,50
À l'extérieur de la zone de 100 km²							
Or-2	-	1	-		1	1	
Or-3	1	-	1		2	3	
Or-4	1	-	1		2	3	
Or-5	1	-	-		1	1	
Or-6	1	-	-		1	1	
Or-7	-	1	-		1	1	
Or-8	3	-	1		4	5	
Or-9	1	-	1		1	1	
Or-10	1	-	-		1	1	
Or-11	2	-	-		2	3	
Or-12	1	-	1		2	3	
Or-13	-	1	-		1	1	
Or-14	-	1	-		1	1	
Or-16	-	-	-	2	2	3	
Or-17	-	-	-	1	1	1	
Or-18	-	1	-		1	1	
Or-19	1	-	1		2	3	
Or-20	2	1	-		3	4	
Or-21	1	-	-		1	1	
Sous-total	16	6	6	3	30	38	0,25
Total dans la zone de 1 600 km²	19	6	7	3	34	43	0,27

La densité de l'orignal dans la zone de chasse 22, dont fait partie la zone d'étude, est l'une des plus faibles au Québec. Elle a été estimée à 0,26 orignal/10 km² en 1991 et à 0,31 orignal/10 km² en 1997. En appliquant un taux d'accroissement de 3 %, entre 1991 et 2012, la population d'originiaux est estimée à 0,5 orignal/10 km², soit 9 872 individus (Morin, 2015). Dans la zone de chasse 22, **120** originiaux par année ont en moyenne été chassés de **2016 à 2020** (MFFP, **2021**). De ceux-ci, selon l'information sur les sites d'abattage transmise par le MFFP, il s'est prélevé en moyenne 15 originiaux par an dans la zone d'étude de la grande faune.

OURS NOIR

Aucun inventaire spécifique à l'ours noir n'a été réalisé dans la zone d'étude. Toutefois, des signes de présence et des individus ont été observés lors de certains inventaires visant d'autres groupes fauniques. L'ours noir est chassé pour sa chair et sa fourrure. Dans le territoire situé au nord du 50^e parallèle, cette pratique est toutefois réservée à l'usage exclusif des autochtones. Ces derniers utilisent principalement le trappage pour capturer l'animal (Lamontagne et coll., 2006).

Dans la zone de chasse 22, la densité de population de l'ours noir a été estimée à 0,2 ours/10 km² en 2003. Cette densité représente une population d'environ 5 600 ours (Lamontagne et coll., 2006). La zone d'étude de la grande faune se trouve dans l'unité de gestion des animaux à fourrure (UGAF) 92. Au total, pour les cinq dernières saisons dont les données sont disponibles (**2015-2016 à 2019-2020**), **trois** fourrures ont été vendues (MFFP, **2021**).

À l'automne, l'ours noir utilise principalement les dénudés, les zones où les éricacées dominent, les brûlis récents et les tourbières dépourvues de lichens. Au printemps, il fréquente également les forêts mélangées et feuillues, les arbustives feuillues et mixtes, les marais, les marécages, les cours d'eau et les lacs (CRRNTBJ, 2010; Tecsult Inc., 2005).

Dans la zone d'étude, la disponibilité de la nourriture utilisée par l'ours noir est probablement déterminée par l'occurrence des milieux humides et des milieux perturbés. Ces derniers sont particulièrement importants pour la production de petits fruits dont les ours dépendent pour l'accumulation de leurs réserves de graisse (Samson, 1996). Les milieux perturbés sont principalement représentés par les milieux en régénération issus de deux feux. De plus, des utilisateurs cris ont indiqué que les ours fréquentent le LETI en quête de nourriture, ce qui en fait un bon secteur de chasse à cette espèce. En somme, l'ensemble de la zone d'étude confère un bon potentiel d'habitat pour l'ours noir.

LOUP GRIS

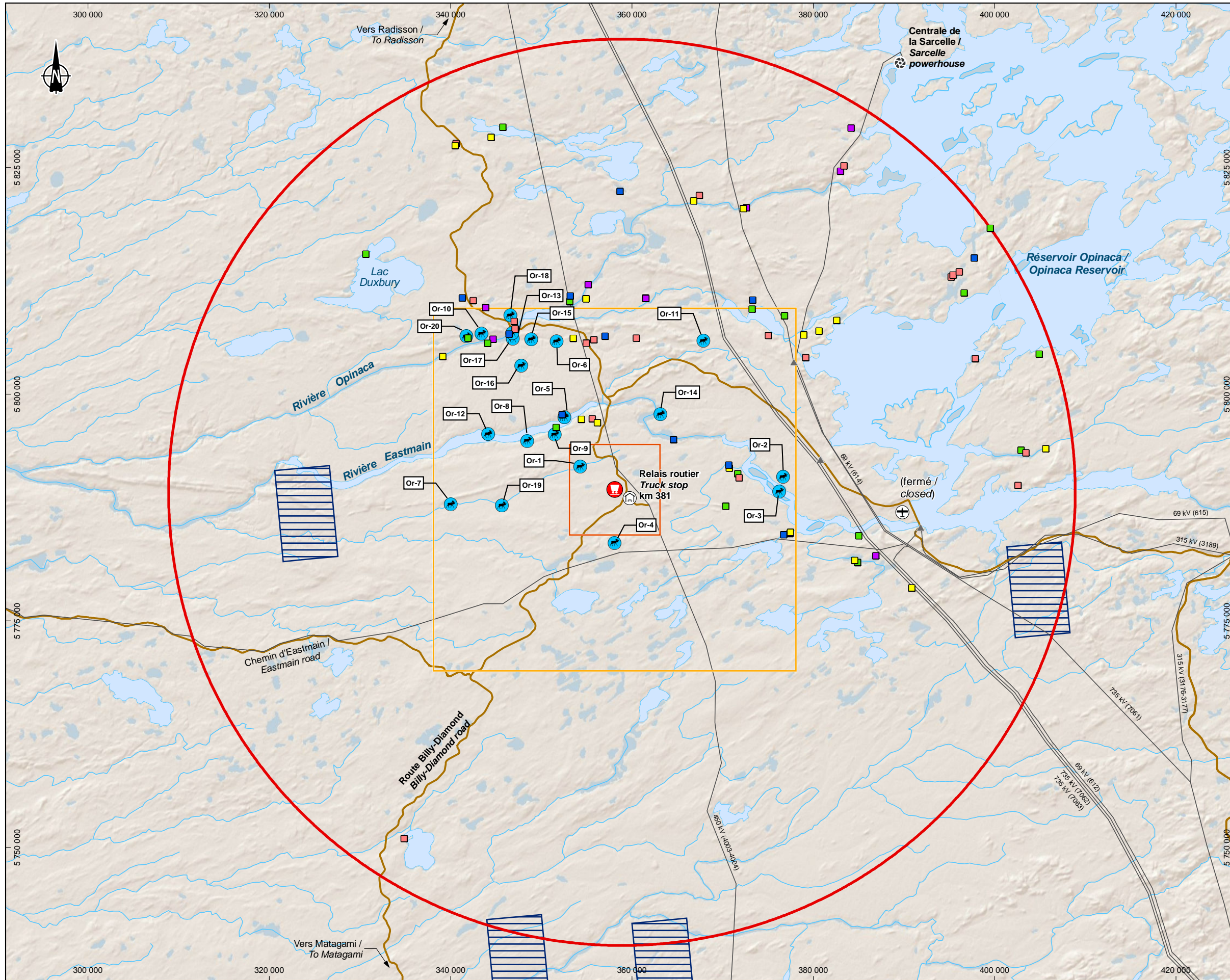
Bien que le loup gris (*Canis lupus*) soit davantage associé aux animaux à fourrures qu'aux grands mammifères, il représente tout de même l'un des principaux prédateurs de l'orignal et du caribou. Lors des inventaires de terrain réalisés, notamment l'inventaire aérien de l'orignal et du caribou en mars 2018, aucun indice de présence de loup n'a été relevé dans la zone d'étude. Cependant, le maître de trappage a indiqué en août 2018 qu'une meute de loups avait été observée près du relais routier du km 381.

6.3.2.2 PETITE FAUNE

Selon les informations disponibles et les aires de répartition présentées dans les documents consultés (Banfield, 1977; CRRNTBJ, 2010; FAPAQ, 2003; MFFP, 2016; Prescott et Richard, 2004), 20 espèces de la petite faune terrestre sont potentiellement présentes dans la zone d'étude. Le tableau 6-36 présente la liste de ces espèces.

Parmi ces espèces, deux ont un statut particulier, soit :

- la belette pygmée (*Mustela nivalis*), qui est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MFFP, 2006a);
- le carcajou (*Gulo gulo*), qui est désigné menacé au Québec (MFFP, 2006b) et en voie de disparition au Canada (Gouvernement du Canada, 2017).

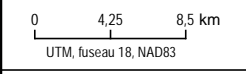


- Projet mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine Project
- Zone d'étude de la grande faune / Large mammal study area
- Zone d'inventaire du caribou (1 600 km²) / Caribou inventory area (1 600 km²)
- Zone d'inventaire de l'original (100 km²) / Moose inventory area (100 km²)
- Original / Moose**
- Site d'inventaire / Survey site
- Numéro du site / Site number
- Sites d'abattage de l'original (MFFP, 2017) / Moose kill sites (MFFP, 2017)**
- 2013
- 2014
- 2015
- 2016
- 2017
- Parcelle d'inventaire de l'original (MFFP, 1991) / Moose survey plot (MFFP, 1991)
- Infrastructures / Infrastructure**
- Relais routier / Truck stop
- Centrale hydroélectrique / Hydroelectric powerhouse
- Aéroport / Airport
- Route / Road
- Poste et ligne de transport d'énergie / Substation and transmission line

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 6-18
Points d'occurrence et sites d'abattage de l'original /
Moose Occurrence Points and Kill Sites

Sources :
 World Shaded Relief, ESRI, 2018
 Base cartographique / Cartographic base, BDGA, 2011
 Original / Moose : MERN, 2017, © Gouvernement du Québec



Juillet / July 2021

Dessin : A. Masson
Approbation : C. Martineau
 201-12162-00_c6-18_wsp3335_original_210701.mxd



Tableau 6-36 Liste des espèces de la petite faune terrestre potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce*	Nom scientifique
Belette à longue queue	<i>Mustela frenata</i>
Belette pygmée	<i>Mustela nivalis</i>
Carcajou	<i>Gulo gulo</i>
Castor du Canada	<i>Castor canadensis</i>
Écureuil roux	<i>Tamiasciurus hudsonicus</i>
Grand polatouche	<i>Glaucomys sabrinus</i>
Hermine	<i>Mustela erminea</i>
Lièvre d'Amérique	<i>Lepus americanus</i>
Loup gris	<i>Canis lupus</i>
Loutre de rivière	<i>Lontra canadensis</i>
Lynx du Canada	<i>Lynx canadensis</i>
Marmotte commune	<i>Marmota monax</i>
Martre d'Amérique	<i>Martes americana</i>
Moufette rayée	<i>Mephitis mephitis</i>
Pékan	<i>Martes pennanti</i>
Porc-épic d'Amérique	<i>Erethizon dorsatum</i>
Rat musqué	<i>Ondatra zibethicus</i>
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>
Tamia rayé	<i>Tamias striatus</i>
Vison d'Amérique	<i>Mustela vison</i>
* Les espèces en gras ont un statut particulier.	

Sources : Banfield, 1977; CRRNTBJ, 2010; FAPAQ, 2003; MFFP, 2016; Prescott et Richard, 2004.

BELETTE PYGMÉE

La belette pygmée est le plus petit carnivore de l'Amérique du Nord. Elle appartient à la famille des mustélidés et est apparentée à l'hermine (*Neovison erminea*) et au vison d'Amérique (*Mustela vison*). En Amérique du Nord, la belette pygmée habite presque partout au Canada et s'accommode d'habitats très divers. Elle occupe la toundra ou la forêt coniférienne au Nord, mais préfère, dans les secteurs plus au sud, les milieux ouverts, tels que les prairies, les prés humides, les régions marécageuses, les berges des cours d'eau et les broussailles (MFFP, 2001a). Au Québec, bien que l'aire de répartition soit étendue, les mentions de cette espèce sont rares (MFFP, 2001a) et son abondance demeure mal connue. On la trouve dans le Nord-du-Québec, mais sans doute de façon très localisée. Sa présence a notamment été mentionnée dans le secteur d'Eastmain (FAPAQ, 2003). Entre 2009 et 2011, un projet d'identification des carcasses de belettes piégées par les Cris a été mené par la direction régionale du Nord-du-Québec du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). Durant cette période, un total de 1 021 belettes a été envoyé au bureau de l'Aménagement de la faune de Chibougamau. De ce nombre, 671 ont pu être analysées et un seul spécimen, capturé près d'Eastmain, s'est avéré être une belette pygmée (CRRNTBJ, 2010). Cette rareté peut cependant s'expliquer par ses habitudes discrètes et sa petite taille (FAPAQ, 2003). Aucune belette n'est mentionnée dans les données de piégeage de 2015-2016 pour l'UGAF 92, dont font partie Eastmain et la zone d'étude (MFFP, 2016).

CARCAJOU

Le carcajou est le plus gros représentant terrestre de la famille des mustélidés (Environnement Canada, 2016). Bien que l'espèce soit souvent considérée comme disparue, on rapporte quelques mentions d'observations **de moins de 20 ans** en région (FAPAQ, 2002). Son aire de répartition est surtout confinée au nord de la province et il s'agit d'une espèce très discrète. Le carcajou est un animal solitaire et principalement nécrophage, dont la survie dépend de l'accès à des ressources alimentaires abondantes **(COSEPAC, 2014; Environnement Canada, 2016), et qui prospère dans des zones écologiquement intactes présentant une abondance et une diversité de proies et d'autres carnivores (COSEPAC, 2014). La nourriture fait donc partie intégrante des composantes de l'habitat de cette espèce (Cardinal, 2004), qui doit comporter des sources adéquates de nourriture à longueur d'année, principalement des petites proies comme les rongeurs et le lièvre d'Amérique, ainsi que des carcasses de grands ongulés comme l'orignal, le caribou et le bœuf musqué (COSEPAC, 2014). La réduction des populations d'ongulés, qui constituent des proies importantes en hiver, a d'ailleurs probablement contribué à la contraction de l'aire de répartition du carcajou (COSEPAC, 2014). Par conséquent, dans la région du projet, les deux seules espèces d'ongulés susceptibles d'assurer la présence du carcajou sont le caribou et l'orignal. Or, comme il a été mentionné dans les pages précédentes décrivant le potentiel de présence du caribou et de l'orignal (section 6.3.2.1), la zone d'étude offre de faibles conditions d'habitat pour ces espèces, compte tenu du niveau de perturbation des milieux naturels. Les inventaires fauniques réalisés en 2017 ont par ailleurs montré que les autres proies du carcajou (oiseaux nicheurs, petits rongeurs; Environnement Canada, 2016) sont également peu présentes dans la zone d'étude (sections 6.3.2.3 et 6.3.5.2). Par conséquent, en l'absence d'une diversité et d'une abondance de proies suffisantes, le potentiel réel de présence du carcajou dans la zone d'étude n'est pas jugé significatif.** Les individus non reproducteurs semblent avoir des besoins en matière d'habitat relativement indépendants des caractéristiques biophysiques du milieu, le facteur déterminant étant la disponibilité de proies (Environnement Canada, 2016). En 2006, un inventaire systématique, sur 100 000 km² dans la province naturelle des basses-terres de l'Abitibi et de la baie James, a permis de repérer deux possibles réseaux de pistes de carcajous, à quelques dizaines de kilomètres de La Sarre et de Matagami (Environnement Canada, 2016; Fortin, 2006).

6.3.2.3 MICROMAMMIFÈRES

MÉTHODOLOGIE

Des inventaires des micromammifères ont été réalisés en 2011 et en 2017 dans le cadre de ce projet. La méthodologie utilisée, décrite de façon détaillée dans l'étude spécialisée sur les faunes terrestre et avienne (WSP, 2018g), est basée sur le *Protocole pour les inventaires de micromammifères* (Jutras, 2005) développé à l'époque par le MRNF. Cette méthodologie s'appuie sur l'utilisation de grilles de piégeage installées dans des habitats représentatifs de la zone d'étude. Lors de la sélection des habitats, une attention particulière a été portée à la présence potentielle du campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*) et du campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*), deux espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MFFP, 2006a).

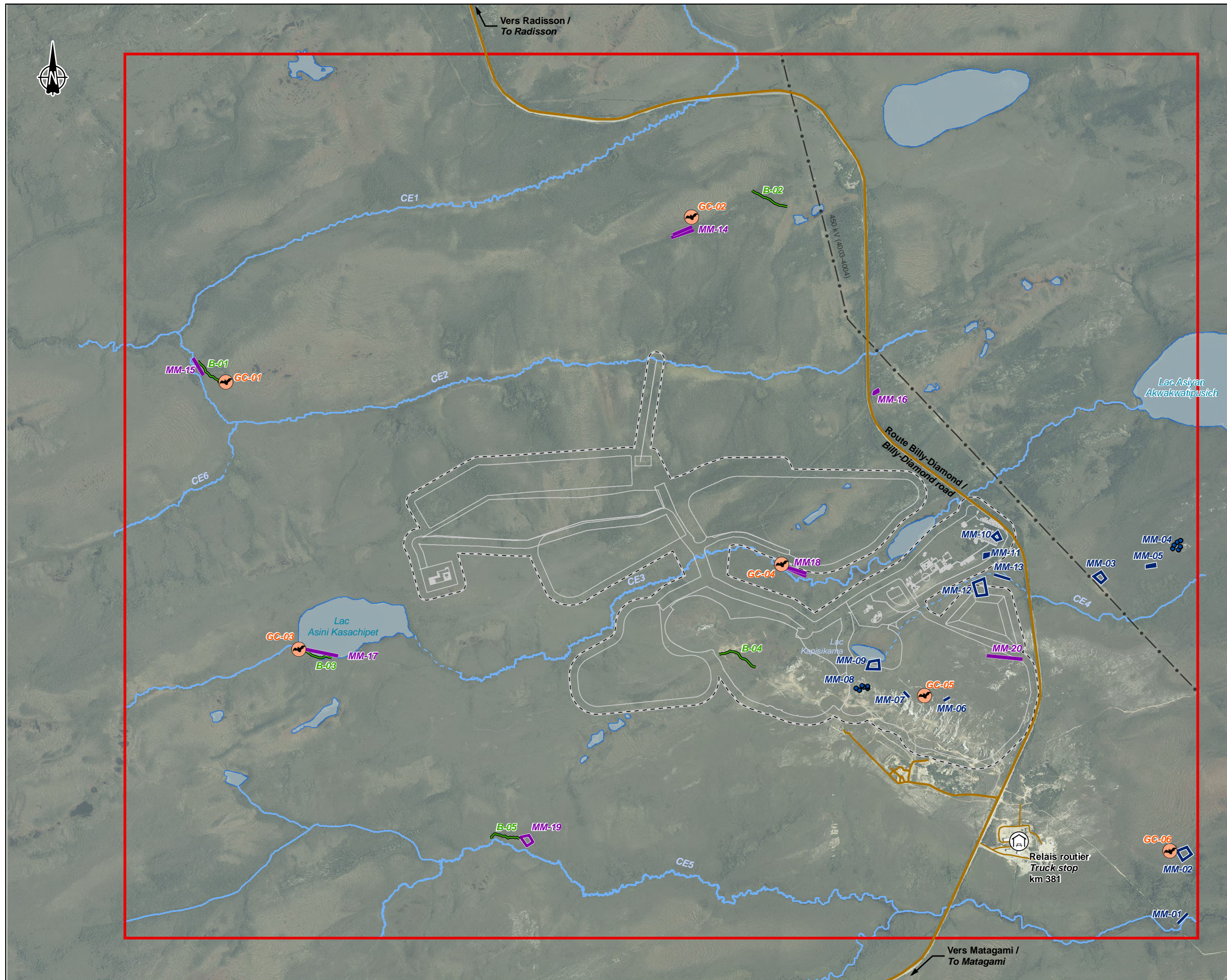
En 2011, 13 secteurs de piégeage ont été inventoriés dans le quart sud-est de la zone d'étude. Les pièges ont été mis en place et relevés pendant six à neuf jours consécutifs, entre le 21 et le 29 septembre 2011. En 2017, sept secteurs de piégeage supplémentaires ont été inventoriés afin de compléter la couverture initiale de la zone d'étude. Les pièges ont été mis en place et relevés pendant cinq jours consécutifs du 19 au 25 septembre 2017. Étant donné la nature, la disposition et la superficie des habitats ciblés dans la zone d'étude, l'utilisation de grilles de piégeage standards n'était pas toujours appropriée, notamment dans le cas d'éléments paysagers linéaires (bas de pente, cours d'eau, etc.). Par conséquent, selon la forme et la superficie des milieux inventoriés, une combinaison de grilles standards, de demi-grilles, de transects et d'agrégats a été utilisée dans le cadre de cette étude. L'emplacement des secteurs de piégeage est présenté sur la carte 6-19.

RÉSULTATS

Inventaire 2011

L'effort de piégeage, calculé en nombre de nuits-pièges, représente la pression de capture exercée sur un milieu ou un secteur. Cet effort a été de 5 781 nuits-pièges pour l'ensemble du territoire d'étude en 2011.

L'inventaire a permis de capturer 117 spécimens, appartenant à huit espèces différentes. Trois de ces espèces sont des insectivores, soit les musaraignes cendrée (*Sorex cinereus*), fuligineuse (*Sorex fumeus*) et pygmée (*Sorex hoyi*). Les cinq autres espèces appartiennent à l'ordre des rongeurs, soit les campagnols à dos roux de Gapper (*Myodes gapperi*), des champs (*Microtus pennsylvanicus*) et des rochers, le phénacomys (*Phenacomys ungava*) et la souris sylvestre (*Peromyscus maniculatus*). Parmi ces espèces, une seule est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec, à savoir le campagnol des rochers (MFFP, 2006a).

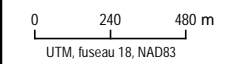


- Zone d'étude locale / Local study area
 - Infrastructures minières / Mining infrastructure
 - Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)
- Inventaires / Inventory**
- (GC-XX) Station d'inventaire acoustique des chiroptères / Bat listening station
 - (B-XX) Bardeau à couleuvres / Grass-snake shingle
 - (MM-XX) Secteur de piégeage des micromammifères (2017) / Small mammal trapping sector (2017)
 - (MM-XX) Secteur de piégeage des micromammifères (2011) / Small mammal trapping sector (2011)
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - · - · Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - PA Relais routier / Truck stop
- Hydrographie / Hydrography**
- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
 - Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - - - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
 - Plan d'eau / Waterbody



Carte / Map 6-19
Sites d'inventaire de la faune terrestre /
Terrestrial Fauna Survey Sites

Sources:
 Orthoimage : Galaxy a01 / august 2017
 Inventaire / Inventory : WSP 2017



Juillet / July 2021

Dessin : A. Masson
 Approbation : C. Martineau
 201-12362-00_c6-19_wsp7336_fau_for_210701.mxd



Inventaire 2017

En 2017, l'effort de piégeage a été de 2 141 nuits-pièges pour les inventaires complémentaires réalisés dans le territoire d'étude.

Seulement neuf spécimens ont été capturés pendant cet inventaire, appartenant à deux espèces : l'une insectivore, la musaraigne cendrée, et l'autre appartenant à l'ordre des rongeurs, la souris sylvestre.

Espèces et habitats

Lors des inventaires de 2011, les brûlis étaient déjà présents dans la zone d'étude, mais, moins nombreux et moins étendus qu'en 2017, ils formaient avec les milieux non touchés une mosaïque d'habitats. Dans ces conditions, les habitats non touchés constituaient des refuges à partir desquels les micromammifères pouvaient recoloniser les milieux touchés par les incendies (Trottier et coll., 1989). Une bonne diversité d'espèces était encore présente en 2011 dans les habitats favorables, mais les densités de micromammifères observées étaient déjà faibles. Plusieurs autres incendies ont eu lieu dans le secteur au cours des années suivantes, dont certains ont touché de grandes superficies et, en 2017, la majorité de la zone d'étude est marquée par des brûlis plus ou moins récents. Or, les feux de forêt ont des effets à court terme, à savoir la mort et la fuite des individus, mais aussi à moyen, voire à long terme dans le cas de feux intenses ou récurrents, causant la disparition et/ou la modification des habitats présents (Morris et coll., 2011; Trottier et coll., 1989). Les milieux forestiers matures, notamment, qui constituent un élément clé de l'habitat de plusieurs espèces de micromammifères, ont virtuellement disparu de la zone d'étude. De fait, entre 2011 et 2017, le nombre d'espèces recensé est passé de huit à deux, avec un succès de capture environ cinq fois moins élevé.

Campagnol des rochers

L'inventaire de 2011 a permis de recenser le campagnol des rochers, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MFFP, 2006a). Bien que son aire de répartition s'étende largement à travers la province, le campagnol des rochers reste l'une des espèces de mammifères les plus rarement vues dans l'est du Canada (Prescott et Richard, 2004). Comme son nom l'indique, il est intimement associé à la présence d'affleurements rocheux, de blocs rocheux ou d'amas de roches, souvent dans des forêts mixtes ou de conifères, à proximité de sources d'eau. **L'habitat du campagnol des rochers peut comprendre également certains milieux ouverts sans couvert forestier, tels des coupes de moins d'un an, des petites clairières et des zones de transitions entre milieux ouvertes et forêts matures (Duhamel et Tremblay, 2013). Toutefois, il s'agit avant tout d'une espèce forestière qui habite préférentiellement les peuplements mixtes ou résineux matures. Il semble occuper préférentiellement les zones où le couvert forestier est épars et la strate arbustive plus ou moins dense (Duhamel et Tremblay, 2013). Tous ces milieux – coupes, clairières et écotones – sont directement reliés à la présence de peuplements forestiers, ce qui tend à confirmer la préférence de l'espèce pour les habitats forestiers et attenants.**

Le secteur MM-07, un peuplement forestier en bas de pente d'une butte rocheuse, répondait alors tout à fait aux exigences de l'espèce en termes d'habitat. **C'est d'ailleurs le seul habitat dans la zone d'étude où l'espèce avait été recensée en 2011 (WSP, 2019a).** Cependant, tout le secteur de l'affleurement rocheux a subi plusieurs incendies depuis 2011 et l'habitat restant ne présente plus les caractéristiques qui le rendaient propice à cette espèce (perte totale du couvert forestier). **Ainsi, les peuplements forestiers matures étaient encore présents dans la zone d'étude lors du premier inventaire de micromammifères en 2011, au cours duquel le campagnol des rochers a d'ailleurs été recensé, ont disparu et aucun habitat favorable à l'espèce n'était présent lors de l'inventaire de 2017. En ce qui a trait aux plantes qui constituent les éléments principaux de son alimentation, on trouve des espèces susceptibles de se développer à la suite d'un incendie, comme le bleuet (*Vaccinium angustifolium*) et autres *Vaccinium*, ainsi que certains *Rubus*, mais aussi et surtout des espèces plus forestières, comme le cornouiller du Canada (*Cornus canadensis*), la clintonie boréale (*Clintonia borealis*) et le maïanthème du Canada (*Maianthemum canadense*) (Duhamel et Tremblay, 2013). Les plantes identifiées dans l'étude réalisée au Québec par Goodwin (1929), citée par Duhamel et Tremblay (2013), à savoir la tiarelle cordifoliée (*Tiarella cordifolia*), la violette méconnue (*Viola incognita*), le cornouiller du Canada et le maïanthème du Canada, sont d'ailleurs toutes plutôt forestières. Ces résultats tendent également à confirmer l'importance de la composante forestière dans l'habitat préférentiel du campagnol des rochers.**

Compte tenu du fait que les milieux forestiers matures ont virtuellement disparu de la zone d'étude (WSP, 2019a) à la suite des incendies répétés, l'accumulation de débris ligneux au sol et la présence de certaines espèces floristiques qui vont succéder aux feux ne permettront pas de combler les besoins de l'espèce en habitat à court ou moyen terme.

En raison de ses préférences spécifiques en termes d'habitat, le campagnol des rochers vit en petites colonies isolées à travers l'ensemble de son aire de distribution (Banfield, 1977; Christian et Daniel, 1985; Daniel, 1980; Desrosiers et coll., 2002; Duhamel et Tremblay, 2013; Kirkland et Jannett, 1982; Prescott et Richard, 2004). Par ailleurs, il semble que cette espèce soit généralement caractérisée par une faible densité démographique (Banfield, 1977; Daniels, 1980; Desrosiers et coll., 2002). Ces caractéristiques rendent le campagnol des rochers particulièrement sensible à l'altération de son habitat. **La densité des populations de campagnols des rochers sont toutefois sujettes à des variations interannuelles comme c'est le cas chez la plupart des cricétidés (French et Crowell, 1985; Etnier, 1989). Cependant, Jannett (1990) suggère que cette espèce ne suit pas les cycles de 3 à 4 ans habituellement rencontrés chez cette famille. Il semblerait que les populations de campagnols des rochers comptent moins d'individus, mais qu'elles seraient plus stables dans le temps (Jannett, 1998).**

Il demeure ainsi possible qu'un creux de population touchant toutes les espèces de micromammifères et tous les habitats présents ait contribué au succès de capture presque nul observé dans l'ensemble de la zone d'étude en 2017. Il est possible également que certains campagnols des rochers aient pu survivre à un incendie détruisant son habitat, bien que cette espèce ne soit pas strictement souterraine, mais creuse plutôt des terriers peu profonds et aménage des sentiers entre les roches (Desrosiers et coll., 2002). Cependant, si ce comportement, associé à l'effet isolant d'une couche de neige parfois importante, contribue probablement à mettre les individus à l'abri des prédateurs et des conditions météorologiques extrêmes (Timm et coll., 1977), il est peu probable qu'elle les protège efficacement vis-à-vis des incendies à répétition qui ont touché la zone d'étude.

Par conséquent, et compte tenu de l'ampleur des feux de forêt qui ont touché la zone d'étude, il est peu probable que cette espèce y soit encore présente. **De plus, lors de l'inventaire aérien effectué en mars 2018 pour le caribou, il a été observé que les brûlis se caractérisaient par une très mauvaise régénération (WSP, 2018g). Cette situation peut s'expliquer par le fait qu'une portion importante du territoire a été soumise à des feux successifs et que les peuplements forestiers sont particulièrement vulnérables sous les cycles de feu courts (court intervalle entre deux perturbations) (Mansuy, 2013). Il est par conséquent peu probable que la composante forestière se restaure avant la fin du projet et, dans ces conditions, il ne semble pas nécessaire d'intégrer des inventaires de micromammifères dans le programme de suivi.**

Campagnol-lemming de Cooper

Le campagnol-lemming de Cooper est un rongeur de la famille des cricétidés. Une portion significative de son aire de répartition se trouve au Canada, du Manitoba jusqu'à la Nouvelle-Écosse (Fortin et coll., 2004). Au Québec, sa répartition couvre la partie méridionale de la province (Desrosiers et coll., 2002), où il est généralement présent en faible densité, bien que des pics d'abondance soient parfois observés (Fortin et Doucet, 2003). On le trouve dans les tourbières où la sphaigne et les éricacées prédominent, dans les marais herbeux ainsi que dans les forêts mixtes humides qui entourent ces habitats (Desrosiers et coll., 2002). Il est également présent dans les champs, les prairies, les clairières créées par les coupes forestières et parmi les rochers où il y a abondance de mousse (Desrosiers et coll., 2002).

Bien que l'espèce n'ait pas été capturée lors des inventaires de 2011 et 2017, elle est potentiellement présente dans la région. Cependant, compte tenu de l'altération des habitats de la zone d'étude par les feux de forêt – notamment la disparition de la plupart des milieux forestiers matures, y compris autour des milieux humides – il est peu probable que cette espèce y soit présente.

6.3.3 COMMUNAUTÉ AQUATIQUE

6.3.3.1 ICTHYOFAUNE

L'ichtyofaune a fait l'objet de campagnes d'échantillonnage préliminaires en 2012 et plus complètes en 2017. L'étude spécialisée sur l'habitat aquatique (WSP, 2018c) présente le détail de la méthodologie utilisée, des travaux réalisés et des résultats obtenus. La présente section résume le contenu de cette étude sectorielle. **De plus, un inventaire complémentaire ayant pour objectif de vérifier les teneurs en mercure dans la chair des poissons, a été réalisé en 2019.** Les sites d'échantillonnage de l'ichtyofaune (poissons et benthos) sont illustrés sur la carte 6-8.

COMMUNAUTÉ DE POISSONS

INVENTAIRE DE 2012

Au total, 166 poissons répartis en six espèces ont été capturés lors de l'inventaire réalisé en 2012 dans le cadre du projet. Le meunier noir est l'espèce la plus abondante et il est présent dans trois lacs et cours d'eau inventoriés dans la zone d'étude. La perchaude a été capturée uniquement dans le lac Kapisikama alors qu'aucune autre espèce de poisson n'a été prise dans ce lac. Les perchaudes étaient de petites tailles, signe de la pauvreté du milieu. L'omble de fontaine a été capturé dans les ruisseaux CE4 et CE5. Le tableau 6-37 présente la synthèse des captures réalisées en 2012.

INVENTAIRE DE 2017

La stratégie d'inventaire utilisée en 2017 visait à couvrir l'ensemble de l'habitat du poisson de la zone d'étude (non couvert en 2012) et à obtenir une représentation des divers types d'habitats disponibles. La campagne d'inventaire des communautés de poissons et de leurs habitats s'est déroulée du 7 au 14 septembre 2017. Les résultats sont présentés ci-dessous par lacs et cours d'eau de la zone d'étude.

Lac Asiyan Akwakwatipusich

Bien qu'aucun inventaire n'ait été réalisé en 2017 dans le lac Asiyan Akwakwatipusich, certains travaux de caractérisation y ont été faits. Dans un premier temps, des images vidéo de l'ensemble du lac ont été acquises au moyen d'un drone et une bathymétrie du lac a été réalisée. Les berges du lac sont généralement abruptes et une petite section d'une cinquantaine de mètres montre des signes d'érosion sur la rive nord. À cet endroit, la berge présente des signes de décrochement. Des zones inondables recouvertes d'herbacées et d'arbuste sont présentes dans ce lac de part et d'autre de l'embouchure du cours d'eau CE3 ainsi qu'à son extrémité est. Ces zones pourraient être propices pour la fraie du grand brochet. Rappelons que le grand brochet est l'une des trois espèces de poissons capturées dans ce lac en 2012, avec le meunier noir et le méné de lac (tableau 6-37). **Le tableau 6-38 présente les principales caractéristiques morphométriques et physicochimiques du lac.**

Tableau 6-37 Synthèse des données recueillies sur les poissons capturés en 2012

Espèce	Lac Asiyen Akwakwatipusich			Lac Kapisikama	Élargissement du cours d'eau CE3	CE3		CE4		CE5				
	CACO	COPL	ESLU	PEFL	CACO	COPL	CUIN	CUIN	SAFO	CACO	COPL	CUIN	ESLU	SAFO
Nombre	57	5	6	38	4	3	20	5	2	18	2	1	2	3
Taille moyenne (LT, cm)	32,9	11,4	44,7	12,1	15,1	10,5	4,1	5,9	9,5	20,7	12,5	4	25,5	20
Écartype (cm)	5,4	2,5	11,9	1,7	3,4	1,8	1,1	0,7	0	4,3	0,7	-	14,8	8,7
Taille maximale (cm)	46	15	58	15,5	18	12	5,5	7	9,5	35	13	-	36	26
Taille minimale (cm)	17	9	23	9	11,5	8,5	1	5	9,5	16	12	-	15	10

LT : Longueur totale.
 Espèces : CACO : meunier noir; COPL : méné de lac; ESLU : grand brochet; PEFL : perchaude; SAFO : omble de fontaine; CUIN : Épinoche à cinq épines.

Tableau 6-38 Caractéristiques morphométriques et physicochimiques du lac Asiyen Akwakwatipusich

Superficie (ha)	62,6
Périmètre (km)	3,6
Profondeur moyenne (m)	1,0
Profondeur maximale (m)	1,0
Date des relevés physicochimiques	30 juin 2012
Température de l'eau (°C)	15,3
Oxygène dissous (%)	55
Conductivité (µS/cm)	8
pH	6,4
Transparence de l'eau (m)	non disponible



Lac Asini Kasachipet

L'habitat aquatique du lac Asini Kasachipet est très homogène. Le substrat de ce plan d'eau est dominé par le limon. Des blocs épars, dépassant souvent la surface de l'eau, sont observés. En rive, le sable, accompagné de cailloux et de galets, domine le substrat. La végétation aquatique est principalement constituée de grands nénuphars jaunes (*Nuphar variegata*). Les rives du lac présentent une végétation surtout composée d'épinettes noires (*Epicea mariana*), de mélèzes laricins (*Larix laricina*), d'éricacées ainsi que d'herbacées accompagnées de sphaigne.

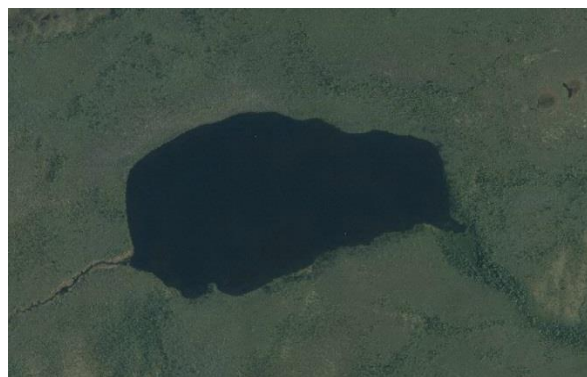
Un effort de pêche représentant quatre nuits-filets et deux coups de seine a été déployé dans ce lac 2017. L'épinoche à cinq épines est la seule espèce capturée dans le lac.

Les résultats d'inventaire permettent de conclure que le lac Asini Kasachipet est très peu productif et que son utilisation par le poisson semble limitée puisque seule l'épinoche à cinq épines semble fréquenter ce plan d'eau. L'émissaire du lac, le cours d'eau CE3, ne possède pas d'écoulement apparent ce qui pourrait limiter la migration du poisson vers l'amont. La faible profondeur et l'acidité élevée peuvent expliquer l'usage limité du lac par la faune aquatique.

Le tableau 6-39 présente les principales caractéristiques morphométriques et physicochimiques du lac Asini Kasachipet.

Tableau 6-39 Caractéristiques morphométriques et physicochimiques du lac Asini Kasachipet

Superficie (ha)	18,6
Périmètre (km)	1,9
Profondeur moyenne (m)	0,75
Profondeur maximale (m)	1,0
Date des relevés physicochimiques	9 septembre 2017
Température de l'eau (°C)	10,6
Oxygène dissous (%)	84
Conductivité (µS/cm)	7
pH	3,7
Transparence de l'eau (m)	0,3



Lac Kapisikama

L'habitat aquatique du lac Kapisikama est homogène. Ce lac, qui est ceinturé par une tourbière flottante, possède un substrat exclusivement composé de matière organique en décomposition. La végétation aquatique est principalement constituée de grand nénuphar jaune. En rive, la végétation se compose d'éricacées, d'herbacées et de sphaigne. Le lac ne possède pas d'exutoire direct. Il se draine plutôt à travers la tourbière qui l'entoure et ultimement dans le cours d'eau CE4. Le tableau 6-40 résume les caractéristiques morphométriques et physicochimiques du lac Kapisikama.

Tableau 6-40 Caractéristiques morphométriques et physicochimiques du lac Kapisikama

Superficie (ha)	1,2
Périmètre (km)	0,55
Profondeur moyenne (m)	2
Profondeur maximale (m)	3
Date des relevés physicochimiques	8 septembre 2017
Température de l'eau (°C)	12,5
Oxygène dissous (%)	92 (surface) et 77
Conductivité (µS/cm)	9
pH	4,6
Transparence de l'eau (m)	0,5



Les pêches expérimentales effectuées dans ce lac ont été réalisées selon le protocole d'inventaire multi-espèces du Service canadien de la Faune (2011). L'effort de pêche a totalisé six nuits/filet (quatre à grandes mailles et deux à petites mailles) et ont été installés afin de couvrir tous les types d'habitat. Les détails de la méthodologie sont présentés à la section 2.3 de l'Étude spécialisée sur l'habitat aquatique. La description de ce plan d'eau, lac de tête entouré de tourbières, indique que l'effluent (s'écoulant vers CE4) est diffus et qu'aucun écoulement n'était visible lors de la visite de terrain. Ce lac est donc considéré isolé, ce qui élimine la possibilité que des poissons puissent passer du cours d'eau CE4 vers le lac, et vice versa. Aucun poisson n'a été capturé dans le cours d'eau CE4 en amont de la route Billy-Diamond (anciennement route de la Baie James).

La seule espèce de poisson capturée dans le lac Kapisikama est la perchaude. Cette espèce se trouve à la limite nord de son aire de distribution (Scott et Crossman, 1973) malgré le fait que la capture de perchaude à cette latitude n'est pas exceptionnelle. La population est isolée et les individus sont de petite taille et de faible masse, ce qui témoigne de la pauvreté du milieu. Les résultats des prises de 2017 sont comparables avec ceux de 2012. La taille moyenne des individus était alors légèrement supérieure, 12,1 cm plutôt que 11,27 cm (tableau 6-41).

Il est étonnant que cette espèce soit trouvée en allopatrie dans cette région, mais il demeure possible que cette espèce ait été isolée dans le lac par le passé. Le lac est peu profond et relativement acide, ce qui indique des conditions peu favorables pour plusieurs espèces de poisson. **Il est toutefois plutôt probable que la diversité de poissons dans ce lac soit très faible due aux conditions particulières du lac et que d'autres espèces de plus de petites tailles puissent être présentes sans avoir été capturées.**

Les résultats d'inventaire permettent de conclure que le lac Kapisikama est très peu productif et son utilisation par le poisson est limitée. Son isolement, les faibles profondeurs et l'acidité élevée peuvent expliquer l'usage limité par la faune aquatique.

Tableau 6-41 Synthèse des données recueillies sur les poissons capturés au lac Kapisikama

Paramètre	Perchaude
Nombre de captures (n)	81
Longueur moyenne (LT; cm)	11,27
Écart-type (cm)	1,49
Minimum (cm)	8
Maximum (cm)	14
LT : Longueur totale.	

Étang sans-nom 1

L'habitat du poisson de l'étang sans nom 1 est comparable à celui du lac Kapisikama. Lors des travaux d'inventaire réalisés en septembre 2017, un effort de pêche au filet maillant expérimental représentant une nuit-filet a été déployé dans ce lac, mais aucune capture n'y a été faite. Le tableau 6-42 synthétise les principales informations concernant ce plan d'eau.

Tableau 6-42 Caractéristiques morphométriques et physicochimiques de l'étang Sans-Nom 1

Superficie (ha)	0,6
Périmètre (km)	0,46
Profondeur moyenne (m)	2
Profondeur maximale (m)	3
Date des relevés physicochimiques	12 septembre 2017
Température de l'eau (°C)	13 à 14
Oxygène dissous (%)	83 (surface) et 67
Conductivité (µS/cm)	8
pH	4,2
Transparence de l'eau (m)	2,5



Cours d'eau CE1

Le cours d'eau CE1 est un ruisseau permanent, prenant sa source à l'intérieur du vaste complexe de tourbière ombrotrophe situé à l'est de la route de la Baie-James. Ce cours d'eau se draine d'est en ouest. À l'intérieur de la zone d'étude, le cours d'eau est très homogène. Il s'agit d'un ruisseau au parcours méandreux où les vitesses d'écoulement sont faibles, soit moins de 0,2 m/s. La largeur moyenne du chenal d'écoulement est de 2,2 m et celle du littoral (mesuré à la LNHE) est de 51 m. La profondeur moyenne est d'un mètre. Le substrat est dominé par des particules fines. Les eaux sont fortement colorées.

La première portion du cours d'eau en amont, situé à l'extrémité est de la zone d'étude, a une longueur de 3 670 m et s'écoule au travers d'une tourbière minérotrophe. Ainsi, les berges du cours d'eau sont très dégagées et composées principalement de sphaigne, d'éricacées et d'herbacées. Deux barrages de castor ont été recensés. La largeur moyenne du chenal est de 2,5 m, variant entre moins d'un mètre et plus de 6 m. La largeur du littoral est en moyenne de 60 m variant entre 18 m et 97 m. Les faciès sont constitués de chenaux méandreaux.

La deuxième section du cours d'eau est située immédiatement en aval de la première section et se termine à la confluence avec le CE2. Cette section de 1 600 m de longueur est caractérisée par un couvert forestier très dense se refermant presque entièrement sur le ruisseau. Le chenal et le littoral y sont plus étroits, en moyenne respectivement de 1,75 m (variant entre 1,4 et 2,4 m) et 40 m (variant entre 27 et 56 m).

Aucun inventaire de poisson n'a été effectué dans ce cours d'eau en 2017. À la suite d'une campagne d'échantillonnage en 2019, une station sur le cours d'eau CE1 (carte 6-8) a permis la capture de cinq spécimens d'ombles de fontaine, d'une longueur moyenne de 1,61 cm et d'une longueur minimale de 1,43 cm et maximale de 1,84 cm. Des individus d'épinoches à cinq épines ont également été aperçus dans le CE1 (WSP, 2019b).

Cours d'eau CE2

Le cours d'eau CE2 est un ruisseau permanent, prenant sa source, tout comme le cours d'eau CE1, dans une tourbière ombrotrophe située à l'est de la route de la Baie-James. Ce cours d'eau se draine d'est en ouest. À l'intérieur de la zone d'étude, le cours d'eau est très homogène. Il s'agit d'un ruisseau au parcours méandreaux où les vitesses d'écoulement sont faibles, variant entre 0,04 (août) et 0,19 m/s (octobre). La largeur moyenne du chenal d'écoulement est de 2,4 m et celle du littoral (mesuré à la LNHE) est de 63 m. La profondeur moyenne est de plus d'un mètre. Le substrat est dominé par des particules fines, bien qu'on puisse trouver par endroit, de façon très localisée, des particules de plus fort calibre (gravier, caillou et galet). Lors des inventaires du mois de septembre 2017, le pH était acide (entre 3,5 et 3,8), la conductivité variait entre 16 et 17 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et les concentrations en oxygène dissous étaient faibles (entre 36 et 42 %). Les eaux sont fortement colorées. **Ce cours d'eau peut être divisé en deux tronçons selon la nature des rives.**

La première portion du cours d'eau la portion amont du cours d'eau, d'une longueur de plus de 5 600 m, s'écoule au travers d'une tourbière minérotrophe au travers de la zone d'étude. Ainsi, les berges du cours d'eau sont très dégagées et composées principalement de sphaigne, d'éricacées et d'herbacées. Au total, cinq barrages de castor ont été recensés. La largeur moyenne du chenal est de 2 m, variant entre seulement 60 cm et 3 m. La largeur du littoral est en moyenne de 66 m variant entre 22 m et 127 m. Le chenal du cours d'eau est en forme de U. Les profondeurs peuvent atteindre plus de 1,75 m. Le substrat est composé de limon et de matières organiques en décomposition. Les faciès sont constitués de chenaux méandreaux.

La deuxième section du cours d'eau est située immédiatement en aval de la première section et est de 580 m de longueur. Elle est caractérisée par un couvert forestier plus dense et un littoral plus étroit. Le chenal du cours d'eau est plus large soit près de 4 m en moyenne et possède des pentes plus douces que celles observées dans la section 1. Bien que le substrat soit principalement constitué de particules fines, par endroit, on peut noter la présence de substrat plus grossier (gravier, caillou et galet). La largeur du littoral varie entre 40 et 49 m, avec une moyenne de 45 m. Deux barrages de castor ont été observés.

Les inventaires ont permis la capture de trois espèces de poisson, soit l'omble de fontaine (*Salvinus fontinalis*) et le méné de lac (*Couesius plumbeus*) et d'épinoche à cinq épines (*Culaea inconstans*). L'omble de fontaine est présent dans le cours d'eau CE2 malgré que l'habitat disponible correspond peu aux exigences de salmonidés (dominance de particules fine, faible courant, faibles concentrations en oxygène dissous et faible pH). Aucun site de frayère adéquat pour l'omble de fontaine n'a été observé dans ce cours d'eau. **Les épinoches à cinq épines observées dans le cours d'eau CE2 mais n'ont pu être comptabilisées.** Le tableau 6-43a présente le détail des captures de 2017 tandis que le tableau 6-43b le détail des captures de 2019.

Tableau 6-43a Synthèse des données recueillies sur les poissons capturés dans le cours d'eau CE2 – 2017

Paramètre	Omble de fontaine	Méné de lac
Nombre de captures (n)	6	2
Longueur moyenne (LT; cm)	17,6	11,5
Écart-type (cm)	3,9	2,1
Minimum (cm)	14	10
Maximum (cm)	23	14
LT :	Longueur totale.	

Tableau 6-43b Synthèse des données recueillies sur les poissons capturés dans le cours d'eau CE2 – 2019

Paramètre	Omble de fontaine
Nombre de captures (n)	15
Longueur moyenne (LT; cm)	20,5
Écart-type (cm)	2,3
Minimum (cm)	17,8
Maximum (cm)	23,8
LT :	Longueur totale.

Cours d'eau CE3

Le cours d'eau CE3 est un ruisseau permanent prenant sa source dans le lac Asini Kasachipet. Ce cours d'eau se draine d'ouest en est. À l'intérieur de la zone d'étude, il est très homogène et parcourt 6 800 m. Pour la portion située à l'ouest de la route de la Baie-James, il s'agit d'un ruisseau au parcours méandreux, serpentant au travers d'une tourbière minérotrophe. Les vitesses d'écoulement sont faibles, variant entre 0,30 m/s en juin, 0,10 m/s en août et 0,27 m/s en octobre. À l'est de la route, la topographie s'accroît, forçant ainsi le cours d'eau dans une séquence de petits rapides et de fosses jusqu'à se jeter dans le lac Asiyan Akwakwatipusich. La largeur moyenne du chenal d'écoulement est de plus de 20 m. La largeur moyenne du littoral (mesuré à la LNHE) est de 54 m. La profondeur moyenne est de plus d'un mètre. Le substrat est dominé par des particules fines. Lors des inventaires de septembre 2017, le pH était acide (entre 4,09 et 4,7), la conductivité variait entre 12 et 13 µS/cm et les concentrations en oxygène dissous variaient entre 57 et 82 %. Les eaux sont fortement colorées. Deux barrages de castor ont été recensés le long de ce cours d'eau. **Ce cours d'eau peut être divisé en sept tronçons distincts selon la nature des rives et du chenal. La caractérisation des sections situées à l'est de la route de la Baie-James a été réalisée à l'aide de photo-interprétation et du relevé LIDAR.**

La première section est constituée du tronçon débutant immédiatement en aval du lac Asini Kasachipet. Cette section, d'une longueur de 379 m, est caractérisée par l'absence d'un chenal d'écoulement distinct au moment des inventaires à la fin de l'été 2017. Le cours d'eau semble s'écouler au travers d'une dense végétation constituée de sphaigne, d'éricacées et d'épinettes noires. Cependant, un chenal d'écoulement devient visible en période de plus forte hydraulité. La largeur moyenne du littoral est de 37 m (variant entre 27 et 47 m).

C'est à partir de la deuxième section, d'une longueur de plus de 2 700 m, qu'un lit d'écoulement distinct peut être observé. Le chenal d'écoulement, en forme de U, est relativement étroit d'une largeur moyenne d'un peu plus d'un mètre. La largeur du littoral est en moyenne de 35 m (variant entre 21 et 61 m). Dans ce tronçon, le cours d'eau traverse une tourbière boisée.

La troisième section du cours d'eau, de 1 870 m de longueur, est caractérisée par la disparition du couvert forestier et par l'élargissement du chenal et du littoral. Le chenal du cours d'eau toujours en forme de U, possède une largeur moyenne de 3,5 m (variant entre 2,4 et 5,5 m). Le littoral est constitué de tourbières ouvertes sur les deux rives. La largeur du littoral varie entre 32 m et plus de 100 m, avec une moyenne de 54 m.

La quatrième section du cours d'eau CE3 est constituée d'un élargissement. Il s'agit d'un plan d'eau d'une superficie de 3,3 ha possédant 1 100 m de rivage. Ce plan d'eau est également entouré de tourbière flottante. La profondeur ne dépasse pas 2 m. Le substrat est exclusivement constitué de matières organiques en décomposition. On note la présence de grands nénuphars jaunes. La pente des berges est plus forte, limitant ainsi la largeur du littoral qui est moins développé sur la rive sud du plan d'eau.

La cinquième section, immédiatement située entre le lac et la route de la Baie-James, possède des caractéristiques similaires à la section 3. Un barrage de castor est localisé immédiatement en amont de la route. Un ponceau est situé le cours d'eau. Celui-ci serait franchissable par le poisson. L'écoulement à l'intérieur de ce dernier ne présente aucune caractéristique pouvant s'avérer un obstacle au libre passage du poisson.

La sixième section, débutant à l'est de la route de la Baie-James, offre un certain contraste en raison de sa topographie plus prononcée. Ainsi, de petits rapides sont présents le long du parcours de cette section de 900 m. Le chenal d'écoulement est étroit, environ 1 m de largeur. La végétation riveraine est constituée de conifères (épinettes noires et mélèzes laricins) et de buissons d'éricacées. Pour cette section, il n'a pas été possible d'établir la largeur du littoral en se basant sur la présence de tourbière minérotrophe riveraine (voir section 2.1.3; Habitat du poisson). Il a plutôt été décidé d'appliquer une bande uniforme de 10 m largeur en se basant sur les observations terrain effectuées en 2012, les données LIDAR et les images satellitaires.

La dernière section débute lorsque le cours d'eau traverse un secteur de tourbières minérotrophes immédiatement en aval du lac Asiyan Akwawatipusich. À cet endroit le chenal ainsi que le littoral s'élargissent alors que le cours d'eau reprend un écoulement méandreux avant de se jeter dans le lac. La largeur du chenal varie entre 9 et 13 m (moyenne de 10,7 m) et celle du littoral entre 31 m et plus de 100 m, pour une moyenne de 54 m.

Les efforts de pêche de 2017 ont permis la capture de quatre espèces dans le cours d'eau CE3, soit l'omble de fontaine, le meunier noir, l'épinoche à cinq épines et le méné de lac (tableau 6-44). De plus, bien que l'épinoche à cinq épines ne figure pas dans les résultats des captures effectuées dans l'élargissement du CE3, il est plus que probable que cette espèce y soit présente. En effet, les filets employés ne permettaient pas la capture de poissons de cette taille.

Tableau 6-44 Synthèse des données recueillies sur les poissons capturés dans le cours d'eau CE3

Paramètre	Omble de fontaine	Meunier noir	Épinoche à cinq épines	Méné de lac
Nombre de captures (n)	2	3	80	4
Longueur moyenne (LT; cm)	23,5	22,3	4,2	11,9
Écart-type (cm)	3,5	5,25	0,8	1,0
Minimum (cm)	21	17	3	10,3
Maximum (cm)	26	27,5	6,5	13
LT :	Longueur totale.			

Cours d'eau CE4

Le cours d'eau CE4 est alimenté par les eaux de ruissellement provenant des tourbières entourant le lac Kapisikama. Le cours d'eau débute au moment où un chenal d'écoulement discernable apparaît, soit un peu plus de 700 m en amont de la route de la Baie-James (carte 6-8). L'écoulement se fait alors au travers de la végétation, le chenal d'écoulement apparaissant puis disparaissant entre les racines des arbres. À l'intérieur de la zone d'étude, le cours d'eau parcourt 2 600 m. L'écoulement de ce cours d'eau se fait d'ouest en est. Le substrat est composé exclusivement de particules fines et la profondeur ne dépasse pas 0,3 m. Les vitesses d'écoulement sont réduites, soit aux environs de 0,01 m/s. Lors des inventaires du mois de septembre 2017, le pH était acide (4,58), la conductivité était de 21 µS/cm et la concentration en oxygène dissous de 68 %. Les eaux sont fortement colorées. Aucun barrage de castor n'a été recensé le long de ce cours d'eau. Après avoir traversé la route, le chenal d'écoulement devient permanent. Le cours d'eau CE4 rejoint l'émissaire du lac Asiyan Akwakwatipusich à l'extérieur de la zone d'étude. **Le cours d'eau CE4 peut être segmenté en trois sections distinctes.**

La première section correspond aux 700 premiers mètres amont du cours d'eau. Comme mentionné, à cet endroit un chenal d'écoulement de moins d'un mètre de largeur apparaît de façon intermittente. Le littoral possède une largeur moyenne de 29 m, variant entre 15 et 43 m. Une végétation arborescente et arbustive colonise le littoral et recouvre presque complètement le chenal d'écoulement. Le ponceau traversant la route de la Baie-James semble obstrué et pourrait empêcher le franchissement de ce ponceau par le poisson.

La deuxième section, débutant au niveau de la route de la Baie-James, possède une longueur de 1 400 m. Le chenal d'écoulement devient alors apparent et possède une largeur moyenne de 2,4 m, variant entre 0,9 et 3,9 m. Le littoral est dominé par une végétation arborescente et arbustive accompagnée par des herbacées colonisant le rivage immédiat. La largeur du littoral varie entre 55 m et 93 m pour une moyenne de 77 m.

Finalement, à la suite des inventaires de terrain effectués au printemps 2018 (relevés hydrauliques), une troisième section a été ajoutée, soit entre le lac Kapisikama et l'amont de la section 1. Cependant, en raison de la nature intermittente du cours d'eau, que son parcours devient parfois sous-terrain et qu'il s'écoule au travers d'une tourbière ombrotrophe, il n'est pas possible de délimiter le littoral de cette section.

En 2017, un effort de pêche électrique a été réalisé dans le tronçon du cours d'eau à l'ouest de la route de la Baie-James. Une section de 100 m de longueur a été pêchée en station ouverte (carte 6-8). Cet effort n'a pas permis de capturer de poisson.

Cours d'eau CE5

Le cours d'eau CE5 est un ruisseau prenant sa source dans un complexe de tourbières à l'ouest de la zone d'étude (carte 6-8). Ce cours d'eau se draine d'ouest en est. À l'intérieur de la zone d'étude, il est très homogène, parcourant plus de 7 000 m. Il se jette ultimement dans la rivière Eastmain, à plus de 10 km en aval de la zone d'étude. Tout comme pour les autres cours d'eau décrits précédemment, il s'agit d'une rivière au parcours méandreux traversant des tourbières minérotrophes. Les vitesses d'écoulement sont relativement faibles, variant entre 0,2 m/s en juin, 0,05 m/s en août et 0,2 m/s en octobre. En progressant vers l'aval, le chenal et le littoral s'élargissent progressivement. La largeur moyenne du chenal d'écoulement est de 4,8 m. La largeur moyenne du littoral (mesuré à la LNHE) est de 77 m. Le substrat est dominé par des particules fines. Lors des inventaires du mois de septembre 2017, le pH était acide (5,16), la conductivité était de 16 µS/cm et la concentration en oxygène dissous de 63 %. Les eaux sont fortement colorées. Six barrages de castor ont été recensés le long de ce cours d'eau. **Ce cours d'eau peut être divisé en deux tronçons distincts selon la nature des rives et du chenal.**

La première section, située en amont, a un parcours méandreux de 2 800 m au travers de tourbières minérotrophes boisées. Le chenal est relativement étroit, soit en moyenne de 1,3 m (variant entre 1,2 et 1,4 m) et en forme de U. Dans cette section, visuellement, les vitesses d'écoulement sont plus élevées. Le substrat est exclusivement composé de particules fines, et les profondeurs ne dépassent pas 0,5 m. Le littoral possède une largeur moyenne de 7 m (variant entre 1,4 et 13,4 m). La végétation est dominée par des espèces arborescentes et arbustives.

La deuxième section débute lorsque le littoral du cours d'eau devient caractérisé par la présence de tourbières minérotrophes ouvertes. Cette section possède une longueur de 4 300 m. La rivière devient alors très méandreuse et son écoulement ralenti. Le chenal d'écoulement s'élargit avec une moyenne de 7 m (variant entre 1,4 et 13,4 m). La profondeur moyenne est de plus 1,5 m. Le substrat est constitué de particules fines. Le littoral est très large, variant entre 9 et 116 m (moyenne de 57 m). La végétation est principalement dominée par de la sphaigne et les herbacées.

Lors de la campagne d'inventaire, un grand verveux a été installé dans ce cours d'eau. Un total de 74 captures a été réalisé. Ces efforts ont permis la capture de cinq espèces, soit l'omisco, le meunier noir, l'épinoche à cinq épines, le méné de lac et le grand brochet (tableau 6-45). Le méné de lac représente plus de 60 % des captures. Par ailleurs, les grandes plaines inondables dominées par une végétation herbacée bordant ce cours d'eau de part et d'autre de la route de la Baie-James, pourraient être utilisées lors des crues printanières pour la fraie du grand brochet.

Tableau 6-45 Synthèse des données recueillies sur les poissons capturés dans le cours d'eau CE5

Paramètre	Omisco	Meunier noir	Épinoche à cinq épines	Grand brochet	Méné de lac
Nombre de captures (n)	2	23	3	1	45
Longueur moyenne (LT; cm)	8,5	17,1	6	34,5	11,9
Écart-type (cm)	0,7	2,6	0,5	-	1,0
Minimum (cm)	8	11,5	5,5	-	10,3
Maximum (cm)	9	21,5	6,5	-	13
LT :	Longueur totale.				

TENEURS EN MERCURE

La campagne d'échantillonnage terrain effectuée en juillet 2019 (WSP, 2019b), a permis d'analyser les concentrations initiales en mercure dans la chair des poissons près du point de rejet du cours d'eau CE2, et l'un de ses tributaires CE1 (carte 6-8). Les résultats obtenus lors de cette campagne d'échantillonnage sont présentés dans le tableau 6-46.

Tableau 6-46 Concentrations de mercure mesurées dans les poissons analysés

N° station	ID poisson	Unité	Lim détection	Concentratio n	Moyenne par station	CV par station
CE1-1A	16	mg/kg	0,01	0,097	0,080	16 %
	17	mg/kg	0,01	0,075		
	18	mg/kg	0,01	0,084		
	19	mg/kg	0,01	0,063		
	20	mg/kg	0,01	0,082		
CE2 (près de la route)	01	mg/kg	0,01	0,18	0,120	34 %
	02	mg/kg	0,01	0,13		
	03	mg/kg	0,01	0,12		
	04	mg/kg	0,01	0,1		
	05	mg/kg	0,01	0,095		
	06	mg/kg	0,01	0,11		
	07	mg/kg	0,01	0,069		
	08	mg/kg	0,01	0,1		
	09	mg/kg	0,01	0,06		
	10	mg/kg	0,01	0,21		
	11	mg/kg	0,01	0,145		
	12	mg/kg	0,01	0,13		
	13	mg/kg	0,01	0,15		
	14	mg/kg	0,01	0,082		
	15	mg/kg	0,01	0,093		

La concentration présentée pour CE2-11 est une moyenne de 2 duplicatas de 0,13 et 0,16 mg/kg.

Lorsque l'on compare les résultats obtenus avec le critère adopté par le MELCC en ce qui a trait aux recommandations de consommation de poisson (consommation sans restriction lorsque $\leq 0,29$ mg/kg, MELCC, 2019), on remarque que, malgré que tous les poissons présentent une certaine teneur en mercure, aucun échantillon n'excède le critère de comparaison.

6.3.3.2 COMMUNAUTÉ BENTHIQUE

Trois campagnes d'échantillonnage des organismes benthiques ont été réalisées en 2017, une en juillet (entre le 24 et 31), une seconde en septembre (entre le 5 et le 14) et la dernière en octobre (entre le 8 et 12). L'emplacement des stations d'échantillonnage est illustré sur la carte 6-8. Les échantillons de benthos ont été récoltés à des profondeurs ne dépassant pas 0,5 m. Pour les stations 1A, 2A et 5B, le substrat est dominé par le sable avec, dans le cas des stations 1A et 2A, une fraction importante de silt et d'argile. Le substrat de la station 3B était exclusivement composé de matières organiques.

Au total, 48 espèces ou taxons ont été identifiés sur l'ensemble des quatre stations échantillonnées. En juillet, de trois à quatre taxons ou espèces ont été identifiés aux stations 1A, 2A et 3B, alors que 14 étaient identifiés pour la station 5B. En septembre, entre deux et cinq taxons ou espèces ont été identifiés aux stations 1A, 2A et 3B, alors que 10 étaient identifiés pour la station 5B. En octobre, seulement cinq espèces étaient dénombrées à la station 1A alors que pour les trois autres, le nombre d'espèces ou taxons variait entre 16 et 19.

Le tableau 6-47 présente la variation de la proportion d'abondance par taxon d'organismes selon la période d'échantillonnage pour les quatre stations échantillonnées. Il est possible de constater que les insectes composaient une proportion significative de la communauté benthique lors des trois campagnes. L'importance des bivalves, des oligochètes et des acaris est restée relativement similaire. En septembre, les ostracodes ont représenté près du tiers de la composition des organismes, alors que leur présence était moins importante en juillet et en octobre.

Tableau 6-47 Principaux taxons récoltés par campagne d'échantillonnage

Taxon	Juillet (%)	Septembre (%)	Octobre (%)
Bivalves	7	16	11
Oligochètes	6	10	12
Acaris	6	1	1
Ostracodes	3	28	12
Insectes	78	45	64

Le tableau 6-48 présente l'abondance, la diversité (indice de Shannon), la richesse et la tolérance à la pollution des organismes identifiés par station et par campagne d'échantillonnage. En juillet et en septembre, c'est à la station 5B que la communauté benthique a été la plus abondante, la plus riche et la plus diversifiée alors qu'elle a été la plus pauvre à la station 1A pour les trois campagnes.

En considérant les quatre stations échantillonnées, c'est en septembre que la communauté benthique était la plus pauvre en termes d'abondance, de richesse et de diversité et en octobre qu'elle était la plus riche. Finalement, la tolérance à la pollution des organismes identifiés est généralement élevée et s'est maintenue relativement constante lors des trois campagnes.

Tableau 6-48 Descripteurs des communautés d'invertébrés benthiques

Station	Juillet				Septembre				Octobre			
	Abondance	Diversité	Richesse	Tolérance	Abondance	Diversité	Richesse	Tolérance	Abondance	Diversité	Richesse	Tolérance
1A	22	0,76	3	7,6	2	0,69	2	7,0	5	1,61	5	7,4
2A	20	1,39	4	6,0	31	1,22	5	9,1	195	2,00	19	8,2
3B	8	1,39	4	7,0	8	1,04	3	8,5	51	2,43	16	7,6
5B	85	2,59	14	6,0	46	1,94	10	7,6	131	2,07	16	6,8
Moyenne	34	1,5	6	7	22	1,2	5	8	96	2,0	14	8

6.3.4 HERPÉTOFAUNE

6.3.4.1 MÉTHODOLOGIE

La limite nord de l'aire de répartition de la plupart des espèces de l'herpétofaune du Québec est plus méridionale que la zone à l'étude, tant pour les amphibiens que pour les reptiles. Ainsi, seules quelques espèces s'avèrent relativement communes aux latitudes de ce projet, dont le crapaud d'Amérique (*Anaxyrus americanus*), la rainette crucifère (*Pseudacris crucifer*) et la grenouille du nord (*Lithobates septentrionalis*) chez les anoues, ainsi que la couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*) chez les reptiles.

La présence d'aucune espèce de l'herpétofaune à statut précaire n'étant pressentie dans la zone à l'étude, les efforts d'inventaires liés à l'herpétofaune ont essentiellement consisté en des recherches opportunistes dans les habitats potentiellement propices à ces espèces. Les méthodologies utilisées pour l'inventaire de l'herpétofaune sont décrites de façon détaillée dans l'étude spécialisée sur les faunes terrestre et avienne (WSP, 2018g).

Un inventaire des couleuvres a été réalisé dans des habitats propices répartis dans la zone d'étude, à savoir les lisières boisées exposées au soleil où ces animaux sont susceptibles de se réchauffer. Cet inventaire a été mené avec la méthode des bardeaux d'asphalte et par fouille active, comme recommandé par le MFFP (Larochelle et coll., 2015). Ainsi, 126 bardeaux ont été installés les 8 et 9 juillet 2017, puis relevés à cinq reprises jusqu'à leur retrait les 24 et 25 septembre 2017. Ces relevés ont été réalisés lors de journées ensoleillées pour profiter au maximum de l'attractivité des bardeaux pour les couleuvres. Des relevés opportunistes des abris disponibles (pierres, débris, etc.) ont aussi été réalisés, parallèlement aux relevés des bardeaux et aux autres activités d'inventaire. L'emplacement des transects de bardeaux est présenté sur la carte 6-19.

6.3.4.2 RÉSULTATS

Seuls quelques spécimens d'anoures, représentant deux espèces, ont été observés ou entendus lors des sorties sur le terrain en 2017. Il s'agit du crapaud d'Amérique (*Anaxyrus americanus*) et de la grenouille des bois (*Lithobates sylvaticus*). Ces deux espèces avaient également été observées lors d'inventaires réalisés en 2012 **de même que la grenouille du Nord (*Lithobates septentrionalis*)**. Ce sont des espèces communes et largement réparties au Québec.

L'inventaire réalisé par la méthode des bardeaux d'asphalte et une recherche active dans les habitats propices n'ont permis de détecter aucun spécimen **de reptiles** en 2017, mais une exuvie de couleuvre rayée a été trouvée en bordure de la route du Nord, au niveau d'un ponceau. Selon son aire de répartition connue, seule cette espèce **de reptile** était susceptible d'être détectée dans la zone d'étude. Un spécimen avait d'ailleurs été observé de façon opportuniste lors des inventaires réalisés en 2012. Il s'agit d'une espèce commune et largement répandue au Québec. Aucune tortue ni aucun indice de ponte de celles-ci n'ont été détectés lors des sorties dans la zone d'étude.

Malgré nos recherches dans les habitats propices et à des périodes favorables à la détection des urodèles (salamandres et tritons), aucun spécimen de ce groupe n'a été observé.

6.3.5 AVIFAUNE

Les inventaires d'oiseaux ont été réalisés en 2017 pour ce projet, incluant des inventaires aériens de sauvagine, l'inventaire des oiseaux terrestres nicheurs et la recherche ciblée d'espèces à statut précaire. Ces inventaires se sont déroulés du 7 juin au 10 juillet 2017. Les méthodologies utilisées pour ces inventaires sont décrites de façon détaillée dans l'étude spécialisée sur les faunes terrestre et avienne (WSP, 2018g).

Un inventaire des nicheurs terrestres avait également été réalisé en 2012, dans une portion de la zone d'étude. Cependant, les habitats inventoriés alors ayant été profondément modifiés par les incendies, seule la liste des espèces recensées a été considérée et est présentée à la section *Inventaires antérieurs*.

La carte 6-20A illustre l'emplacement des stations d'inventaire de la faune avienne, les groupements végétaux inventoriés et les infrastructures sur le site minier. La carte 6-20B illustre ces mêmes informations, cette fois en y superposant les infrastructures du site minier.

6.3.5.1 SAUVAGINE ET OISEAUX AQUATIQUES

MÉTHODOLOGIE

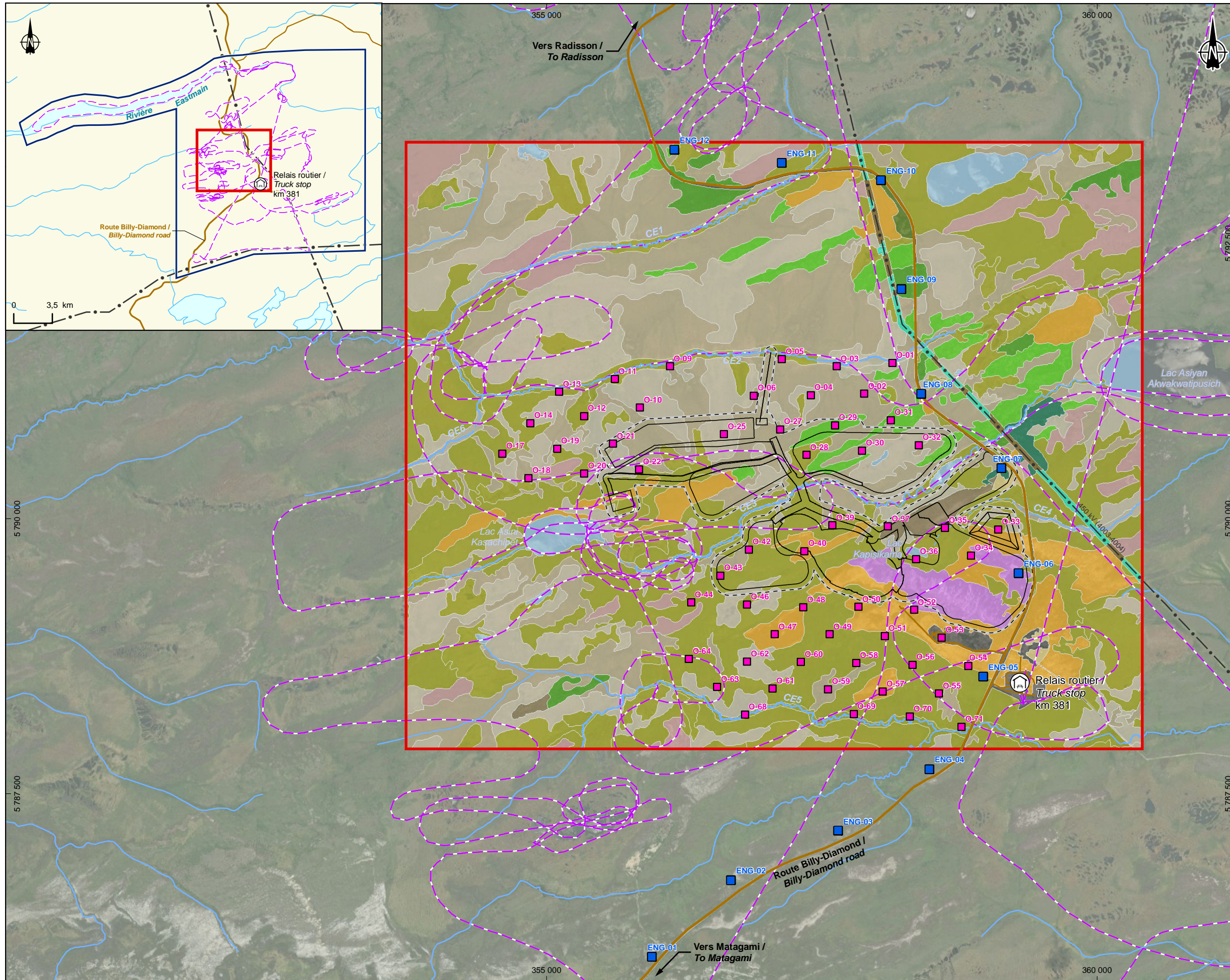
Les inventaires de sauvagine et d'oiseaux aquatiques ont été réalisés essentiellement par le biais d'un survol en hélicoptère. La zone d'étude élargie établie pour l'inventaire hélicoptère est présentée sur la carte 6-20A. Les spécimens observés à partir du sol lors des autres activités sur le terrain ont également été notés.

L'inventaire aérien a été réalisé le 7 juin 2017, de manière à couvrir l'ensemble des plans d'eau de la zone à l'étude élargie (carte 6-20A). Ces milieux ont été survolés à basse altitude et à vitesse réduite, comme proposé par la méthode utilisée par ECCC dans le cadre du Plan conjoint sur le Canard noir (Bordage et coll. 2003). Lors de ce survol, une attention particulière a aussi été portée à la présence d'oiseaux de proie. Finalement, une demande a été faite auprès du Service canadien de la faune pour vérifier si des données pertinentes au projet étaient disponibles dans la base de données du Programme de suivi de la sauvagine de l'Est.

RÉSULTATS

L'inventaire aérien n'a permis de dénombrer que 47 spécimens de huit espèces de sauvagine et d'oiseaux aquatiques (tableau 6-49). À ce nombre s'ajoute un balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*), en vol au-dessus de la rivière Eastmain.

Aucune aire de concentration notable n'a été observée, le peu de spécimens recensé étant relativement dispersé dans la zone d'étude. Tous les spécimens observés étaient adultes, à l'exception d'une grue du Canada (*Grus canadensis*) immature. L'espèce la plus abondante a été la bernache du Canada (*Branta canadensis*) avec 19 individus dénombrés.



- Zone d'étude locale / Local study area
- Zone d'étude pour la sauvagine et les oiseaux aquatiques / Study area for wildfowl and waterfowl
- Infrastructures minières / Mining infrastructure
- Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)

- Inventaires / Inventory**
- ENG-08 Station d'inventaire nocturne des engoulevants / Nighthawk listening station
 - O-33 Station d'écoute des oiseaux chanteurs / Songbird listening station
 - - - Inventaire de la sauvagine / Wildfowl survey

- Hydrographie / Hydrography**
- CE4 Numéro de cours d'eau / Stream number
 - Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - - - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream

- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - - - Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - Ⓜ Relais routier / Truck stop

- Peuplements terrestres / Terrestrial Vegetation**
- Affleurement rocheux / Rock outcrop
 - Arbustaie / Scrubland
 - Aulnaie crispé / Alder forest
 - Boisé / Woodland
 - Dénudé sec / Dry barren land
 - Pessière noire à lichen / Black spruce lichen forest
 - Pessière noire à aulnes / Black spruce alder forest
 - Pinède grise / Jack pine forest
 - Anthropique / Anthropogenic
 - Brûlis / Burnt area
 - Végétation terrestre dans l'emprise / Terrestrial vegetation in right-of-way

- Peuplements humides / Wetland**
- Plan d'eau / Waterbody
 - Tourbière arbustive / Shrubby peatland
 - Tourbière boisée / Treed peatland
 - Tourbière ouverte / Open bog
 - Végétation humide dans l'emprise / Wetland in right-of-way

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 6-20A
Sites d'inventaire de la faune avienne / Avifauna Survey Sites

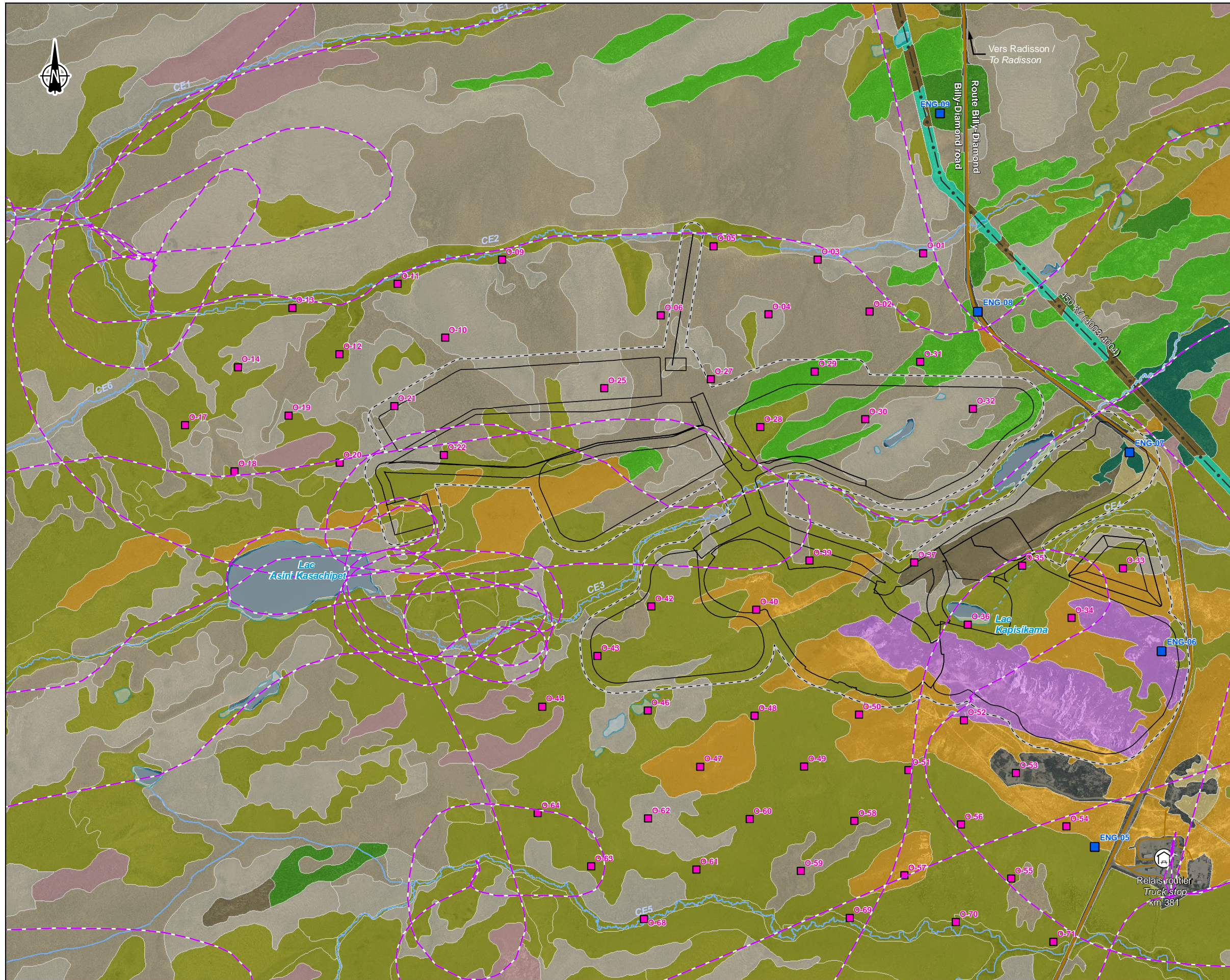
Sources:
 Orthoimage: Galaxy, août 2017
 Inventaire / Inventory: WSP, 2017
 Données du projet / Project data: Galaxy, 2021

0 350 700 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

Juillet / July 2021

Dessin: A. Messon
Approbation: C. Martineau
 201-12162-00_cs-20A_wsp1296_L_avienne_210701.mxd

wsp



— Infrastructures minières / Mining infrastructure

⬜ Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)

Inventaires / Inventory

- ENG-08 Station d'inventaire nocturne des engoulevents / Nighthawk listening station
- O-33 Station d'écoute des oiseaux chanteurs / Songbird listening station
- - - Inventaire de la sauvagine / Wildfowl survey

Infrastructures / Infrastructure

- Route d'accès / Access road
- Ligne de transport d'énergie / Transmission line
- Ⓜ Relais routier / Truck stop

Hydrographie / Hydrography

- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
- Cours d'eau permanent / Permanent stream
- - - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
- Plan d'eau / Waterbody

Peuplements terrestres / Terrestrial Vegetation

- Afléurement rocheux / Rock outcrop
- Arbustaie / Scrubland
- Aulnaie crispé / Alder forest
- Boisé / Woodland
- Dénudé sec / Dry barren land
- Pessière noire à lichen / Black spruce lichen forest
- Pessière noire à aulnes / Black spruce alder forest
- Pinède grise / Jack pine forest
- Anthropique / Anthropogenic
- Brûlis / Burnt area
- Végétation terrestre dans l'emprise / Terrestrial vegetation in right-of-way

Peuplements humides / Wetland

- Plan d'eau / Waterbody
- Tourbière arbustive / Shrubby peatland
- Tourbière boisée / Treed peatland
- Tourbière ouverte / Open bog
- Végétation humide dans l'emprise / Wetland in right-of-way

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James James Bay Lithium Mine

6-20B
Sites d'inventaire de la faune avienne /
Avifauna Survey Sites

Sources :
 Orthoimage : Galaxy, août 2017
 Inventaire / Inventory : WSP 2017
 Données du projet / Project data : Galaxy 2021
 Fosse, carrière et entreposage des explosifs /
 Pit, quarry and explosives magazine : Mining Plus 2018
 Secteur administratif et industriel et aire de minéral /
 Administrative and industrial sector and ROM pad : Primero, 2018

0 185 370 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

Juillet / July 2021

Tableau 6-49 Résultats de l'inventaire aérien de la sauvagine et des oiseaux aquatiques – Juin 2017

Espèce (n = 8)	Nombre de spécimens	Espèce (n = 8)	Nombre de spécimens
Bernache du Canada (<i>Branta canadensis</i>)	19	Grand Harle (<i>Mergus merganser</i>)	5
Canard noir (<i>Anas rubripes</i>)	5	Grue du Canada (<i>Grus canadensis</i>)	8
Fuligule à collier (<i>Aythya collaris</i>)	1	Macreuse à front blanc (<i>Melanitta perspicillata</i>)	4
Garrot à œil d'or (<i>Bucephala clangula</i>)	1	Sarcelle d'hiver (<i>Anas crecca</i>)	4

En plus des spécimens de sauvagine et d'oiseaux aquatiques recensés par l'inventaire aérien, 33 individus supplémentaires représentant six espèces ont été notés lors des activités d'inventaire au sol de 2017 (tableau 6-50). Les espèces de sauvagine et d'oiseaux aquatiques les plus abondantes observées du sol ont été la bécassine de Wilson (*Gallinago delicata*), le plongeon huard (*Gavia immer*) et le chevalier solitaire (*Tringa solitaria*).

Tableau 6-50 Résultats de l'inventaire au sol de la sauvagine et des oiseaux aquatiques en 2017

Espèce (n = 6)	Nombre de spécimens	Espèce (n = 6)	Nombre de spécimens
Bécassine de Wilson (<i>Gallinago delicata</i>)	11	Grue du Canada (<i>Grus canadensis</i>)	2
Chevalier solitaire (<i>Tringa solitaria</i>)	6	Plongeon huard (<i>Gavia immer</i>)	7
Grand Chevalier (<i>Tringa melanoleuca</i>)	5	Sarcelle d'hiver (<i>Anas crecca</i>)	2

6.3.5.2 NICHEURS TERRESTRES

MÉTHODOLOGIE

Les nicheurs **terrestres, incluant le quiscale rouilleux, le moucherolle à côtés olive et l'hirondelle de rivages, l'engoulevant d'amérique et le hibou des marais** ont été inventoriés par la méthode des stations d'écoute (Blondel et coll., 1970; Environnement Canada, 1997 et 2007). À cette fin, une soixantaine de stations ont été réparties dans les habitats situés dans la zone d'étude locale (carte 6-20A) et visitées une fois chacune entre le 5 et le 10 juillet 2017 inclusivement. **Les cartes 6-20A et 6-20B présentent les différentes stations d'inventaires selon le type de peuplement et de milieu identifié. Un effort a été fait afin de s'assurer de la présence de stations d'inventaires dans tous les milieux dénombrés par photo-interprétation des images satellitaires publiquement disponibles. Cet effort d'inventaire a été effectué malgré que le projet soit situé en dehors de la zone forestière exploitée, et que les données écoforestières disponibles étaient incomplètes et antérieures aux feux de forêt.**

Étant donné la relative homogénéité des milieux, les stations ont été réparties selon trois catégories d'habitats, soit les milieux humides (31 stations), les milieux ouverts (18 stations) et les peuplements résineux (9 stations). **En outre, la richesse spécifique et les densités relativement faibles des oiseaux inventoriés à chaque station viennent accentuer l'importance d'un regroupement des milieux en catégories comprenant un maximum de stations.** Un inventaire par stations d'écoute avait également été réalisé, à un stade préliminaire du projet, du 30 juin au 4 juillet 2012.

Les visites aux stations d'écoute ont été réalisées tôt le matin, entre 5 h 15 et 10 h 30, lors de conditions sans pluie et par vent faible ou nul. À chaque visite, une période d'écoute de 5 minutes était allouée à chaque station. Durant cette période, chaque oiseau ou groupe d'oiseaux détecté était identifié et associé à une distance de rayon par rapport à l'observateur, soit de 0 à 50 m et plus de 50 m. Les observations d'oiseaux en vol ou faites au-delà de 50 m ont servi à bonifier la liste des espèces, mais pas à en estimer l'abondance et la densité.

Les ornithologues sur le terrain étant bien au fait de la liste des espèces à statut précaire susceptibles de fréquenter la zone d'étude, ils demeuraient à l'affût de celles-ci et en mesure d'en détecter la présence, notamment lors de leurs déplacements entre les stations.

Les cartes 6-20C à 6-20G présentent la position des stations d’inventaires sur les cartes des habitats potentiels de chacune des cinq espèces migratrices en péril présente ou potentiellement présente, ciblées dans cette étude. Celles-ci démontrent l’effort de répartition des stations adaptée à la détection de ces espèces dans l’aire d’étude, permettant une couverture suffisante de ces habitats, et une probabilité de détection optimale.

Pour les engoulevements, une sortie d’inventaire nocturne, par temps dégagé, a été réalisée le 6 juillet 2017 afin de profiter des périodes d’activités accrues de ces espèces autour de la pleine lune. Cet inventaire comptait dix stations d’écoute, réparties le long de la route Billy-Diamond (carte 6-20E). Celles-ci ont été inventoriées selon le protocole développé par le Regroupement QuébecOiseaux (2015). **L’inventaire débutait au minimum 30 minutes après le coucher du soleil, dès que la lune était visible, pour se terminer au plus tard au coucher de la lune. Chaque point d’écoute était constitué de deux périodes consécutives de trois minutes. Advenant la présence du hibou des marais le long du parcours, cette espèce aurait aussi pu être détectée lors de cette soirée. Ces deux espèces pouvaient également être détectées de façon opportuniste dans le cadre de l’inventaire des passereaux nicheurs, ou des autres activités d’inventaire réalisées dans le cadre de ce projet.**

Outre les inventaires réalisés sur le terrain en 2012 et 2017, des demandes d’information ont été faites au Regroupement QuébecOiseaux pour l’obtention des données disponibles dans les banques de données de l’Étude des populations d’oiseaux du Québec (ÉPOQ; Larivée, 2017) et SOS-POP (2018).

Le tableau 6-51 résume les sources documentaires et la méthodologie utilisée pour l’acquisition des données d’inventaires de la faune aviaire. Ces inventaires reposant sur des méthodes usuelles et reconnues, les résultats obtenus sont considérés fiables et conformes à la réalité prévalant dans la zone d’étude.

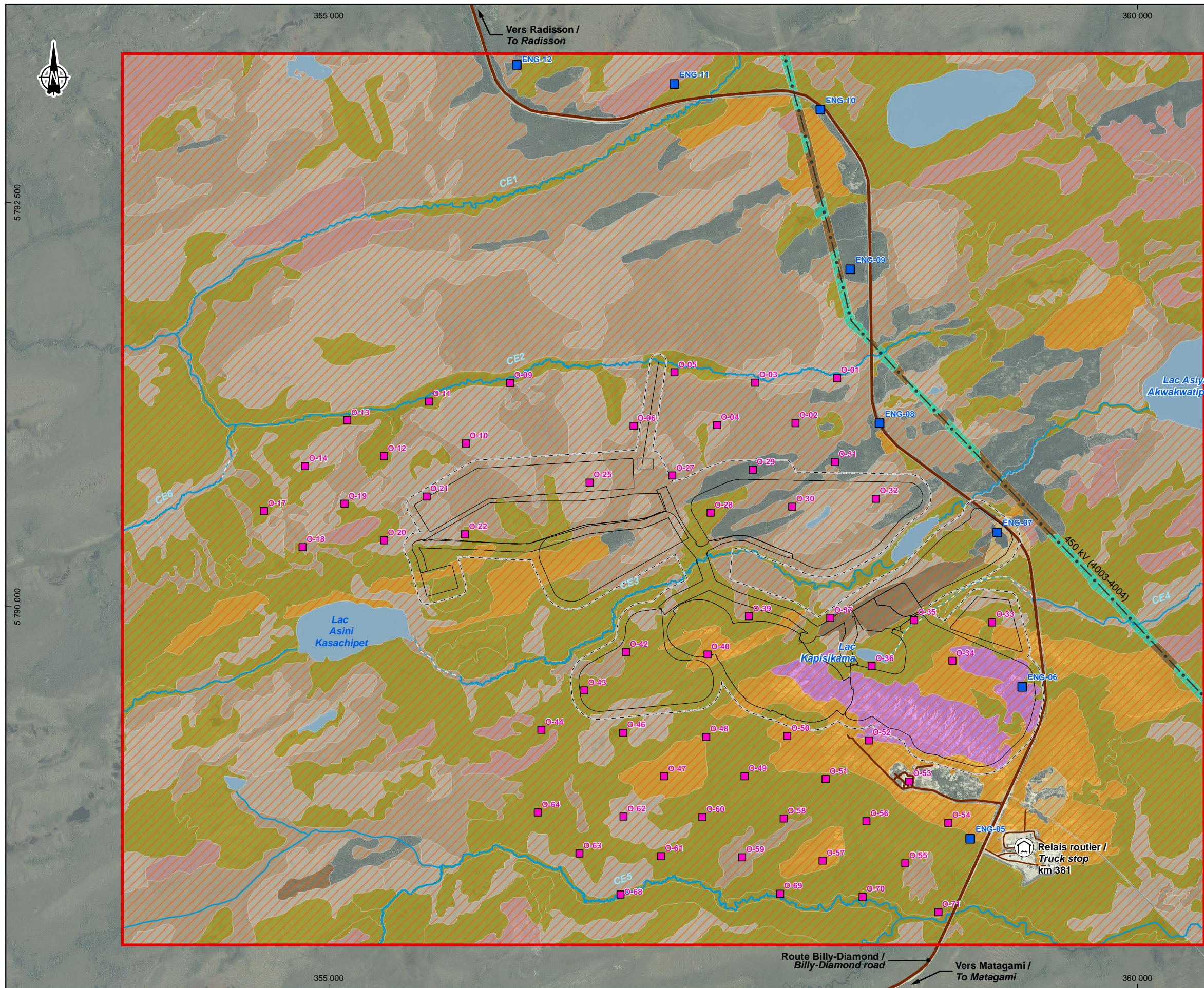
Tableau 6-51 Méthodologies des inventaires aviaires réalisés dans le cadre du projet et sources des données complémentaires utilisées

INVENTAIRE	MÉTHODOLOGIE	SOURCE DE DONNÉES	FAITS SAILLANTS
Projet de mine de lithium Baie-James			
Migration printanière de la sauvagine (2017)	Inventaire hélicoptéré le 7 juin 2017, selon la méthode du Plan conjoint sur le Canard noir (Bordage et coll. 2003). Longueur du survol, 132 km.	WSP, 2018g.	Seulement 47 spécimens de huit espèces de sauvagine et d’oiseaux aquatiques observés, plus un balbuzard pêcheur. Aucune aire de concentration notable.
Nidification de la sauvagine (2017)	Observations complémentaires par stations au sol en juillet 2017.	WSP, 2018g.	33 individus supplémentaires représentant six espèces.
Oiseaux nicheurs terrestres (2017)	Méthode des stations d’écoute (Blondel et coll., 1970; Environnement Canada, 1997 et 2007), réalisée sur 58 stations du 30 juin au 4 juillet 2017.	WSP, 2018g.	472 individus, représentant 32 espèces.
Engoulevements (2017)	Méthode des stations d’écoute nocturnes (Regroupement QuébecOiseaux, 2015). Dix stations inventoriées le 6 juillet 2017 le long de la route de la Baie-James.	WSP, 2018g.	3 individus détectés, dont deux au-dessus du relais routier.
Oiseaux nicheurs terrestres (2012)	Méthode des stations d’écoute réalisée sur 32 stations en 2012.	WSP, 2018g. Données présentées dans l’étude d’impact, mais non analysées, compte tenu des modifications ultérieures du milieu par les incendies.	42 espèces

Tableau 6-51 Méthodologies des inventaires aviaires réalisés dans le cadre du projet et sources des données complémentaires utilisées (suite)

INVENTAIRE	MÉTHODOLOGIE	SOURCE DE DONNÉES	FAITS SAILLANTS
Projet minier Rose lithium – tantale			
Migration printanière de la sauvagine (2017)	Inventaire hélicopté en mai 2012, selon la méthode du Plan conjoint sur le Canard noir (Bordage et coll. 2003).	WSP, 2017.	20 espèces d'oiseaux aquatiques, dont 13 d'anatidés 6 espèces d'oiseaux de proie
Oiseaux nicheurs terrestres)	Méthode des stations d'écoute (Blondel et coll., 1970; Environnement Canada, 1997 et 2007), réalisée sur 108 stations réparties entre 2012 et 2016.	WSP, 2017.	31 espèces.
Banque de données ÉPOQ			
	Feuillelet d'observations journalières datant de 1981 à 2015 pour la zone à l'étude. Nombre de feuillelets : 15. Nombre de mentions : 186	Liste produite par Marie-France Julien du regroupement QuébecOiseaux, le 01/31/2018.	64 espèces

Source : WSP, 2017. *Projet minier Rose lithium – tantale | Étude d'impact sur l'environnement. Document produit pour la Corporation Éléments Critiques. No projet : 111-17853-01. 858 p.*



- Infrastructures minières / Mining infrastructure
 - - - Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)
 - ▭ Zone d'étude locale / Local study area
 - ▨ Habitat potentiel du hibou des marais / Potential habitat of short-eared owl
- Inventaire / Inventory**
- ENG-08 Station d'inventaire nocturne des engoulevents / Nighthawk listening station
 - O-33 Station d'écoute des oiseaux chanteurs / Songbird listening station
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - - - Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - Ⓜ Relais routier / Truck stop
- Hydrographie / Hydrography**
- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
 - Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - - - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
- Peuplements terrestres / Terrestrial Vegetation**
- Affleurement rocheux / Rock outcrop
 - Arbustaie / Scrubland
 - Aulnaie crispé / Alder forest
 - Dénudé sec / Dry barren land
 - Brûlis / Burnt area
 - Végétation terrestre dans l'emprise / Terrestrial vegetation in right-of-way
- Peuplements humides / Wetland**
- Plan d'eau / Waterbody
 - Tourbière arbustive / Shrubby peatland
 - Tourbière boisée / Treed peatland
 - Tourbière ouverte / Open bog
 - Végétation humide dans l'emprise / Wetland in right-of-way

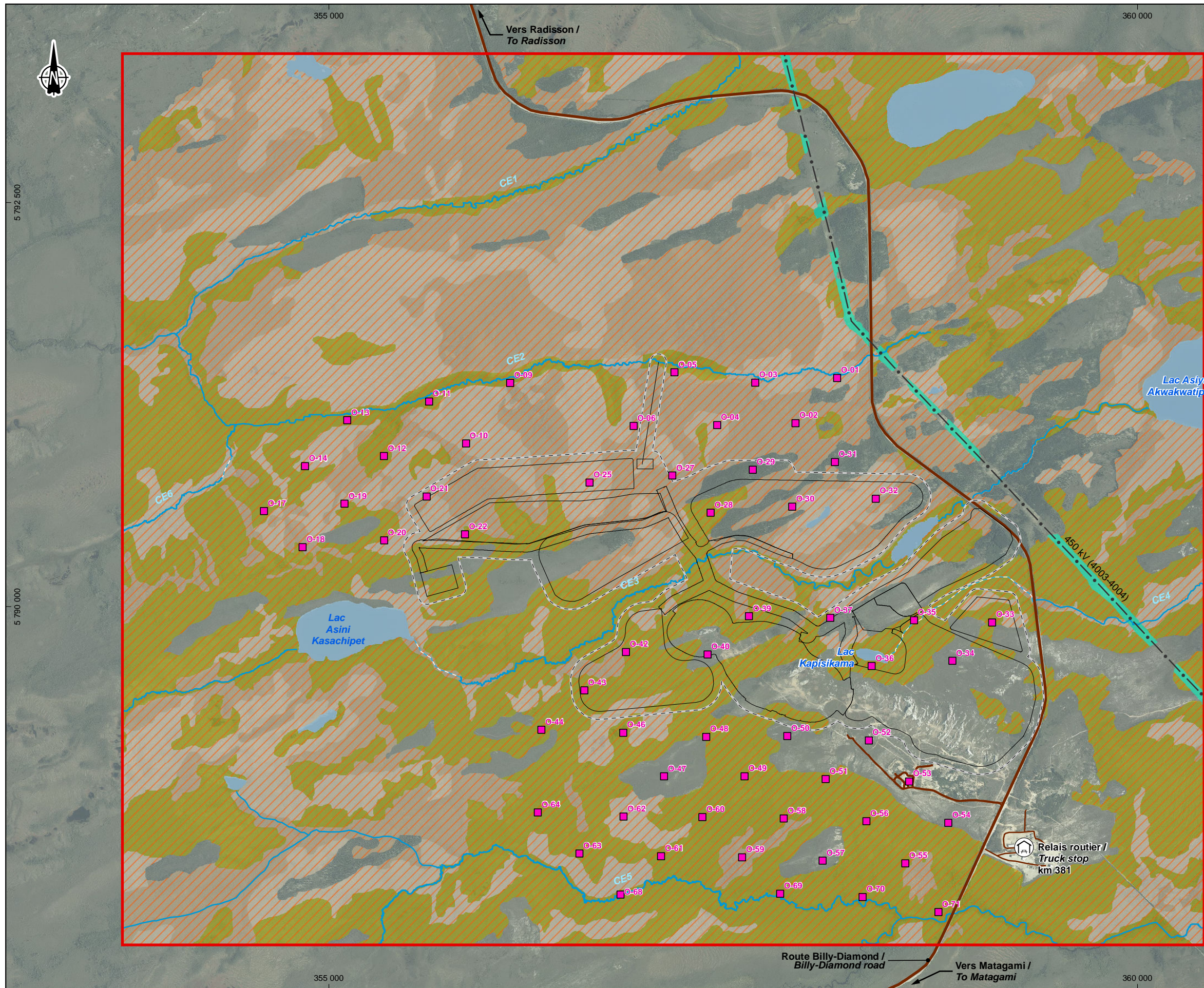


Carte / Map 6-20C
Habitat potentiel du hibou des marais et sites d'inventaire / Potential Habitat of Short-Eared Owl and Survey Sites

Sources :
 Orthomage: Galaxy, août 2017
 Inventaire / Inventory: WSP 2017



Dessin : A. Masson
 Approbation : R. Duhamel
 201-12362-00_c6-20C_wsp1291_hibou_210701.mxd

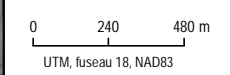


- Infrastructures minières / Mining infrastructure
- ⬜ Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)
- ⬜ Zone d'étude locale / Local study area
- ⚡ Habitat potentiel pour le quiscalde rouilleux / Potential habitat of rusty blackbird
- Inventaire / Inventory**
- O-33 Station d'écoute des oiseaux chanteurs / Songbird listening station
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
- Route d'accès / Access road
- Ligne de transport d'énergie / Transmission line
- 🚛 Relais routier / Truck stop
- Hydrographie / Hydrography**
- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
- Cours d'eau permanent / Permanent stream
- - - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
- 🟦 Plan d'eau / Waterbody
- Peuplements humides / Wetland**
- 🟤 Tourbière arbustive / Shrubby peatland
- 🟡 Tourbière boisée / Treed peatland
- 🟢 Tourbière ouverte / Open bog
- 🟠 Végétation humide dans l'emprise / Wetland in right-of-way



Carte / Map 6-20D
Habitat potentiel du quiscalde rouilleux et sites d'inventaire / Potential Habitat of Rusty Blackbird and Survey Sites

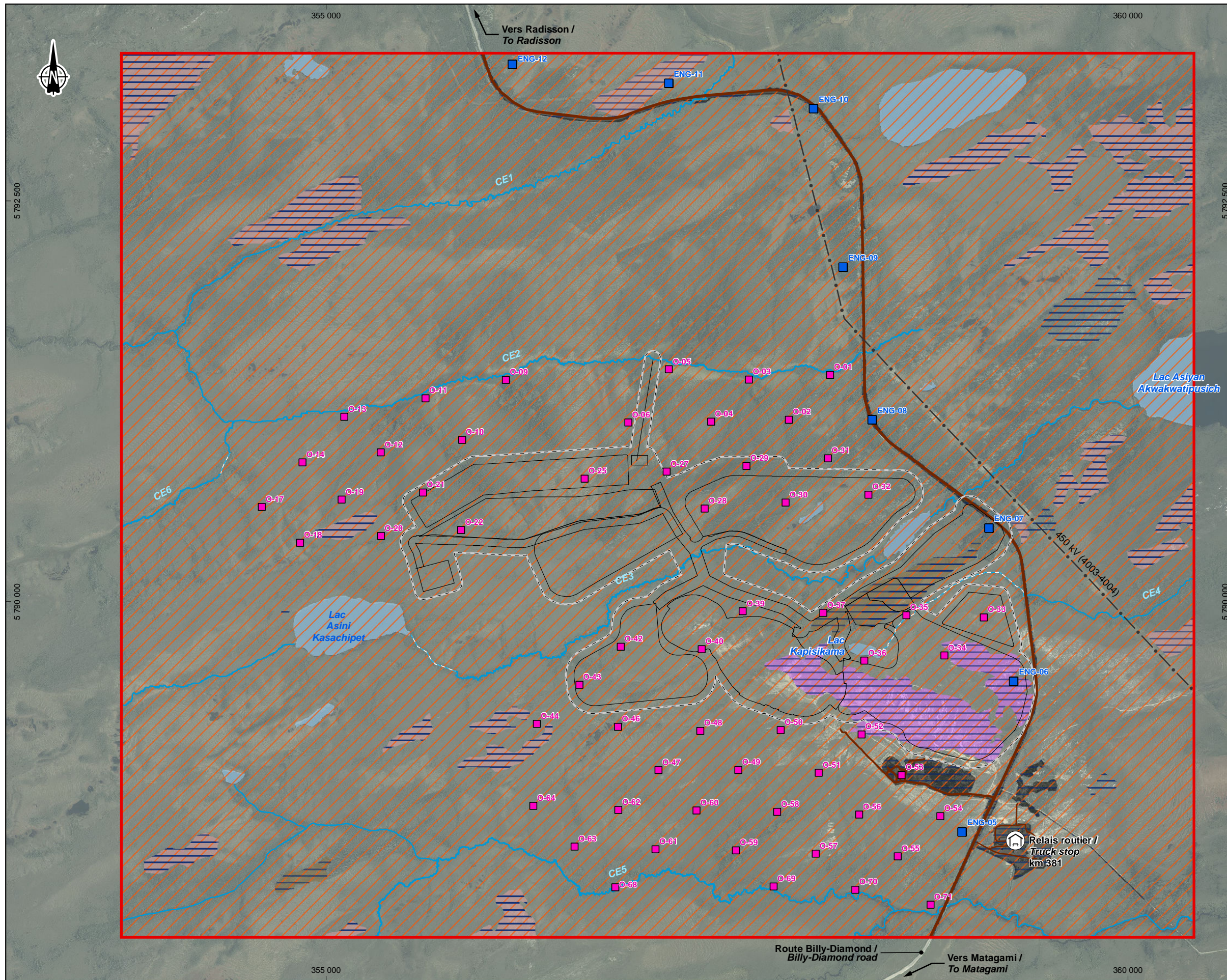
Sources :
 Orthoimage: Galaxy, août 2017
 Inventaire / Inventory: WSP 2017



Juillet / July 2021

Dessin : A. Masson
 Approbation : R. Duhamel
 201-12362-00_c6-20D_wsp1292_quiscalde_210701.mxd





- Infrastructures minières / Mining infrastructure
 - ⬜ Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)
 - ⬜ Zone d'étude locale / Local study area
 - ▬ Habitat de nidification pour l'engoulevent d'Amérique / Nesting habitat of Common Nighthawk
 - ▨ Habitat d'alimentation pour l'engoulevent d'Amérique / Feeding habitat of Common Nighthawk
- Inventaire / Inventory**
- ENG-08 Station d'inventaire nocturne des engoulevents / Nighthawk listening station
 - O-33 Station d'écoute des oiseaux chanteurs / Songbird listening station
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - Ⓜ Relais routier / Truck stop
- Hydrographie / Hydrography**
- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
 - Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - - - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
- Peuplements terrestres / Terrestrial Vegetation**
- Affleurement rocheux / Rock outcrop
 - Arbustaire / Scrubland
 - Dénudé sec / Dry barren land
 - Pessière noire à lichen / Black spruce lichen forest
 - Brûlis / Burnt area
- Peuplements humides / Wetland**
- Tourbière arbustive / Shrubby peatland
 - Tourbière ouverte / Open bog

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

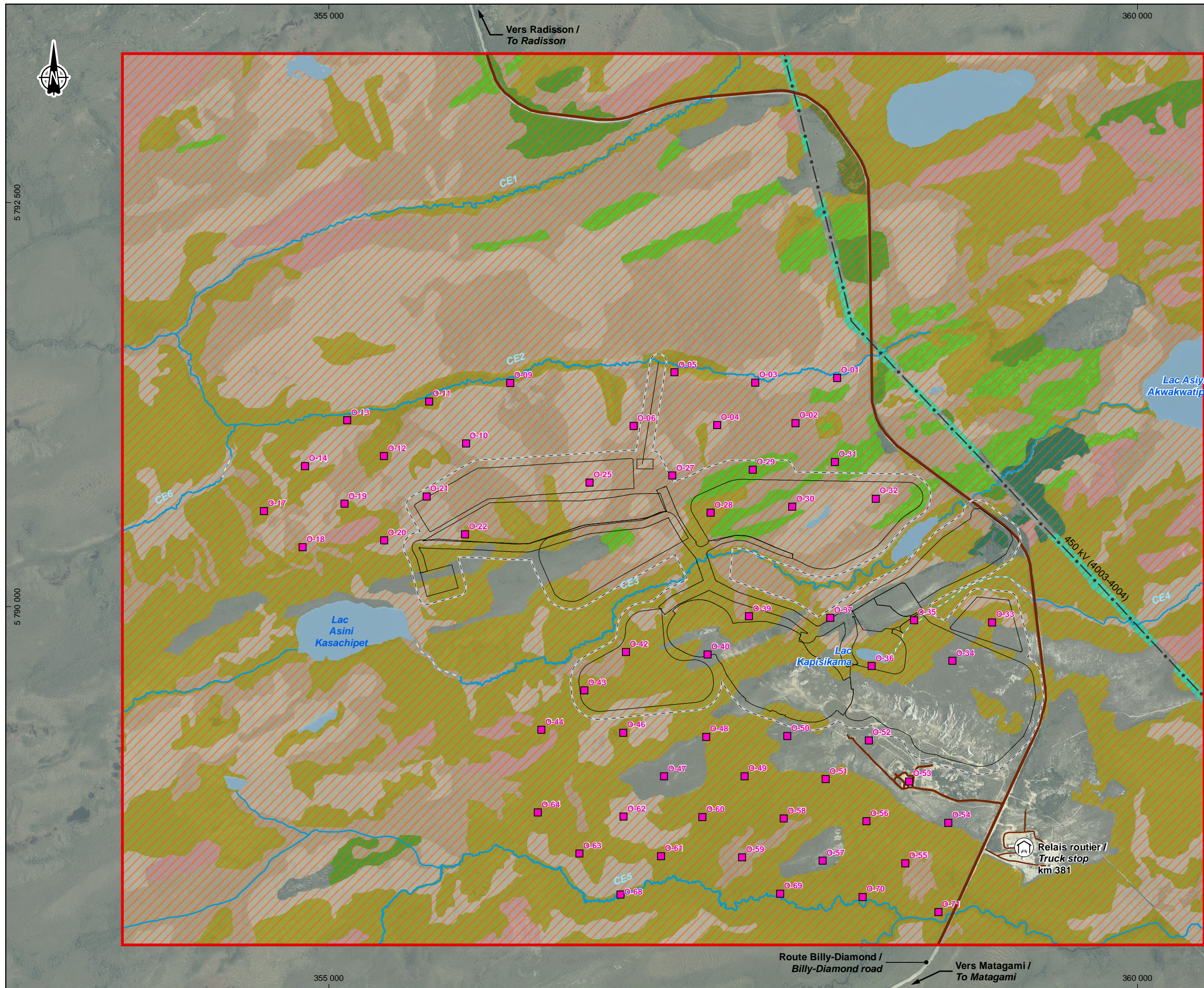
Carte / Map 6-20E
Habitat potentiel de l'engoulevent d'Amérique
et sites d'inventaire / Potential Habitat
of Common Nighthawk and Survey Sites

Sources :
 Orthomage: Galaxy, août 2017
 Inventaire / Inventory: WSP 2017

0 240 480 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

Juillet / July 2021

Dessin : A. Masson
 Approbation : R. Duhamel
 201-12362-00_c6-20E_wsp293_engoul_210701.mxd

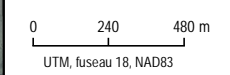


- Infrastructures minières / Mining infrastructure
 - ⬜ Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)
 - ▭ Zone d'étude locale / Local study area
 - ▨ Habitat potentiel du Moucherolle à côtés olive / Potential Habitat of Olive-sided flycatcher
- Inventaire / Inventory**
- O-33 Station d'écoute des oiseaux chanteurs / Songbird listening station
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - Ⓜ Relais routier / Truck stop
- Hydrographie / Hydrography**
- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
 - Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - - - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
- Peuplements terrestres / Terrestrial Vegetation**
- Boisé / Woodland
 - Pessière noire à lichen / Black spruce lichen forest
 - Pessière noire à aulnes / Black spruce alder forest
 - Pinède grise / Jack pine forest
 - Brûlis / Burnt area
- Peuplements humides / Wetland**
- Plan d'eau / Waterbody
 - Tourbière arbustive / Shrubby peatland
 - Tourbière boisée / Treed peatland
 - Tourbière ouverte / Open bog
 - Végétation humide dans l'emprise / Wetland in right-of-way



Carte / Map 6-20F
Habitat potentiel du moucherolle à côtés olive et sites d'inventaire / Potential Habitat of Olive-Sided Flycatcher and Survey Sites

Sources :
 Orthomage: Galaxy, août 2017
 Inventaire: WSP, 2017



Juillet / July 2021

Dessin: A. Masson
 Approbation: R. Duhamel
 201-12362-00_c6-20F_wsp1294_mouche_210701.mxd



5 792 500

5 790 000

5 792 500

5 790 000

355 000

360 000

355 000

360 000

Vers Radisson / To Radisson

Route Billy-Diamond / Billy-Diamond road

Vers Matagami / To Matagami

Relais routier / Truck stop km 381

Lac Asiyan Akwakwatipusieh

Lac Asini Kasachipet

Lac Kapitsikama

450 KV (4003-4004)

CE1

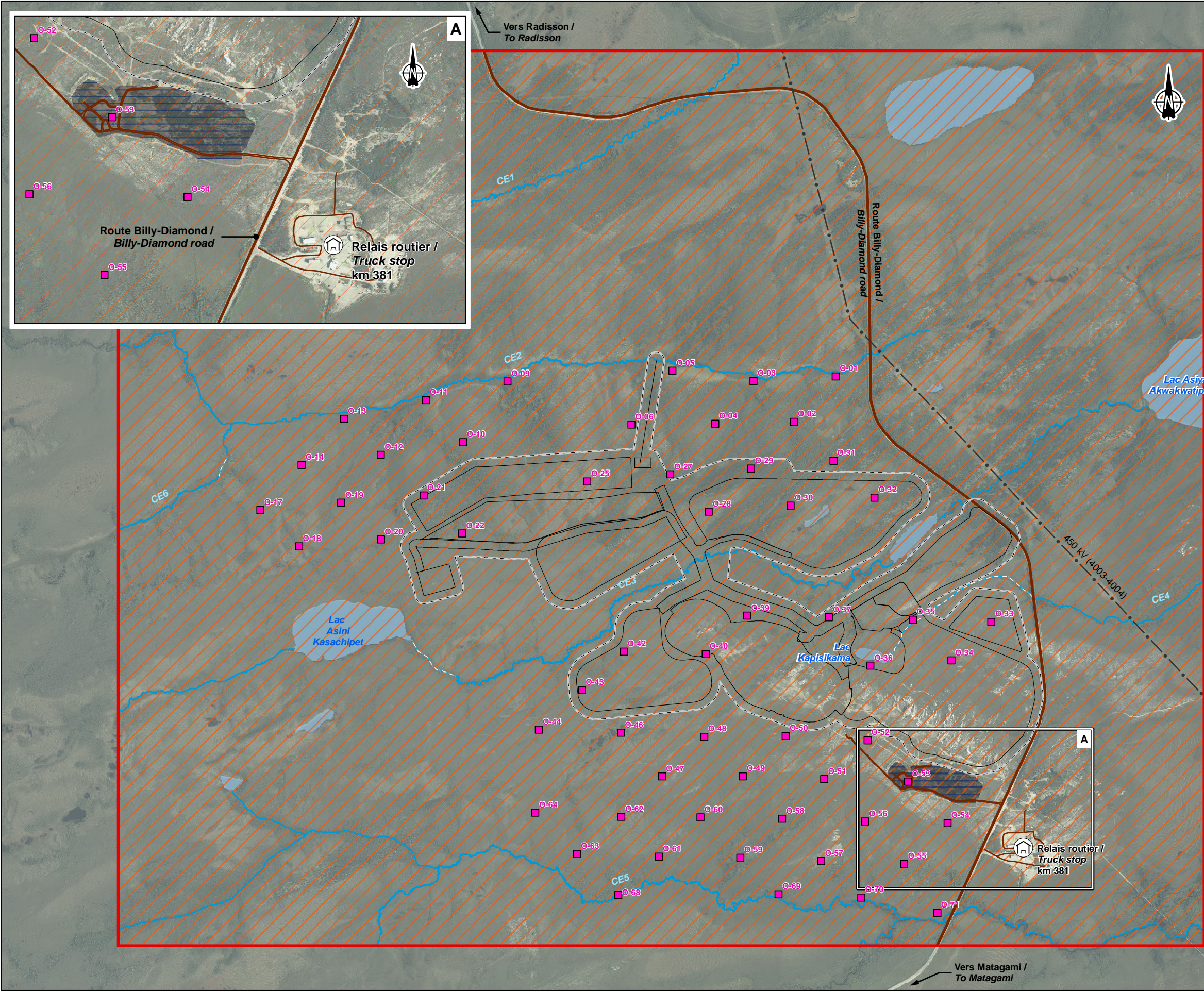
CE2

CE3

CE4

CE5

CE6

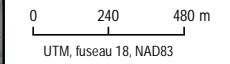


- Infrastructures minières / Mining infrastructure
 - ⬜ Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)
 - ⬜ Zone d'étude locale / Local study area
 - ▬ Habitat de nidification de l'hirondelle de rivage / Nesting habitat of Bank swallow
 - ▨ Habitat d'alimentation de l'hirondelle de rivage / Feeding habitat of Bank swallow
- Inventaire / Inventory**
- O-33 Station d'écoute des oiseaux chanteurs / Songbird listening station
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - ⋯ Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - Ⓜ Relais routier / Truck stop
- Hydrographie / Hydrography**
- Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
 - - - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
 - Plan d'eau / Waterbody
- Peuplements terrestres / Terrestrial Vegetation**
- Anthropique / Anthropogenic



Carte / Map 6-20G
Habitat potentiel de l'hirondelle de rivage et sites d'inventaire / Potential Habitat of Bank Swallow and Survey Sites

Sources :
 Orthomaps: Galaxy, août 2017
 Inventaire: WSP, 2017



Juillet / July 2021

Dessin : A. Masson
 Approbation : R. Duhamel
 201-12362-00_c6-20G_wspT295_hirondelle_210701.mxd



RÉSULTATS

Inventaire par stations d'écoute en 2017

L'inventaire par stations d'écoute a permis la détection de 472 individus, représentant 32 espèces de nicheurs terrestres (tableau 6-52). L'objectif de l'inventaire par stations d'écoute étant également d'estimer la densité d'équivalent-couple par hectare (ÉC/ha) dans les habitats potentiellement touchés par le projet, nous avons établi ces densités pour les trois catégories d'habitats considérées, soit les milieux humides, les milieux ouverts et les peuplements résineux. La catégorie d'habitat la plus riche en espèces s'est avérée celle des milieux humides, avec 23 espèces détectées, suivie des milieux ouverts et des peuplements résineux, avec respectivement 16 et 11 espèces. La catégorie d'habitat la plus dense en couples nicheurs s'est pour sa part avérée celle des milieux ouverts, avec **6,97** ÉC/ha, suivie des peuplements résineux et des milieux humides, avec respectivement **5,93** et **3,96** ÉC/ha, toutes espèces confondues (tableau 6-52).

Parmi les oiseaux nicheurs, le junco ardoisé (*Junco hyemalis*) s'est avéré le plus abondant aux stations des peuplements résineux et des milieux ouverts, avec 2,19 et 1,49 ÉC/ha respectivement. Le bruant à gorge blanche (*Zonotrichia albicollis*) montre une densité équivalente à celle du junco ardoisé (1,49 ÉC/ha) en milieu ouvert, alors qu'il arrive au second rang, avec 1,27 ÉC/ha dans les peuplements résineux. Le bruant à gorge blanche s'est aussi avéré l'espèce la plus abondante en milieux humides avec 0,84 ÉC/ha, suivi du junco ardoisé avec 0,82 ÉC/ha. Bref, ces deux espèces sont dominantes dans les trois catégories de milieux considérées. Ce sont aussi les espèces ayant montré la plus forte constance d'une station à l'autre, suivies par la grive solitaire (*Catharus guttatus*) et le bruant de Lincoln (*Melospiza lincolnii*). Il s'agit toutes d'espèces abondantes et communes à ces latitudes.

Tableau 6-52 Densité des oiseaux nicheurs terrestres recensés dans les habitats inventoriés en 2017

Espèce (n =32)	Densité (ÉC/ha)		
	Milieux humides (31 stations)	Milieux ouverts (18 stations)	Peuplements résineux (9 stations)
Bec-croisé bifascié (<i>Loxia leucoptera</i>)	0,12	-	-
Bruant à couronne blanche (<i>Zonotrichia leucophrys</i>)	-	0,35	-
Bruant à gorge blanche (<i>Zonotrichia albicollis</i>)	0,84	1,49	1,27
Bruant chanteur (<i>Melospiza melodia</i>)	obs	-	-
Bruant de Le Conte ¹ (<i>Ammodramus leconteii</i>)	obs	-	-
Bruant de Lincoln (<i>Melospiza lincolnii</i>)	0,35	0,78	0,28
Bruant des marais (<i>Melospiza georgiana</i>)	0,14	-	-
Bruant des prés (<i>Passerculus sandwichensis</i>)	0,31	-	-
Bruant fauve (<i>Passerella iliaca</i>)	obs	-	-
Corneille d'Amérique (<i>Corvus brachyrhynchos</i>)	-	obs	-
Grand corbeau ¹ (<i>Corvus corax</i>)	obs	obs	obs
Grive à dos olive (<i>Catharus ustulatus</i>)	-	0,07	0,14
Grive fauve (<i>Catharus fuscescens</i>)	-	obs	obs
Grive solitaire (<i>Catharus guttatus</i>)	0,10	0,85	0,85
Hirondelle bicolor (<i>Tachycineta bicolor</i>)	0,31	-	-
Jaseur d'Amérique (<i>Bombcilla cedrorum</i>)	0,06	0,21	-
Junco ardoisé (<i>Junco hyemalis</i>)	0,82	1,49	2,19
Merle d'Amérique (<i>Turdus migratorius</i>)	0,18	0,42	0,07
Mésange à tête brune ¹ (<i>Poecile hudsonicus</i>)	-	-	obs
Mésangeai du Canada (<i>Perisoreus canadensis</i>)	0,04	0,14	-
Moucherolle des aulnes (<i>Empidonax alnorum</i>)	obs	obs	obs

Tableau 6-52 Densité des oiseaux nicheurs terrestres recensés dans les habitats inventoriés en 2017 (suite)

Espèce (n =32)	Densité (ÉC/ha)		
	Milieux humides (31 stations)	Milieux ouverts (18 stations)	Peuplements résineux (9 stations)
Paruline à calotte noire (<i>Cardellina pusilla</i>)	0,10	-	-
Paruline à couronne rousse (<i>Setophaga palmarum</i>)	0,06	0,18	0,71
Paruline à croupion jaune (<i>Setophaga coronata</i>)	obs	-	-
Paruline masquée (<i>Geothlypis trichas</i>)	0,23	0,50	-
Paruline obscure (<i>Oreothlypis peregrine</i>)	-	0,28	-
Pic à dos noir (<i>Picoides arcticus</i>)	obs	-	-
Pic flamboyant (<i>Colaptes auratus</i>)	obs	obs	obs
Quiscale rouilleux (<i>Euphagus carolinus</i>)	0,14	-	-
Roitelet à couronne rubis (<i>Regulus calendula</i>)	0,08	0,21	0,14
Tétra du Canada (<i>Falci pennis canadensis</i>)	-	-	obs
Troglodyte des forêts (<i>Troglodytes hiemalis</i>)	0,08	-	0,28
Nombre d'espèces	25	18	14
Densité totale (EC/ha)	3,96	6,97	5,93
obs : Nombre d'observations trop faible pour établir une densité de couples nicheurs.			

Le tableau 6-53 présente la répartition des stations d'écoute selon les catégories d'habitat. Comme au tableau 6-52, cette répartition en trois catégories, c'est-à-dire les milieux humides, les milieux ouverts et les peuplements résineux, reflète en grande partie la disponibilité relative de ces milieux dans la zone d'étude locale et sur la propriété visée par le projet (tableau 6-53), dans la mesure où plus de 50 % des stations se situent dans l'habitat le plus commun, soit les milieux humides, alors que les milieux ouverts et résineux, moins abondants dans la zone d'étude locale et sur la propriété visée par le projet, représentent respectivement 31 % et 15,5 % des stations. Bien que la distribution des stations surévalue la disponibilité de ces deux dernières catégories de milieux dans la zone d'étude locale, il s'agit d'un compromis nécessaire à l'obtention d'un nombre suffisant de stations dans le milieu le moins représenté, c'est-à-dire les peuplements résineux épargnés par le feu.

Tableau 6-53 Répartition des catégories d'habitats considérées pour les inventaires d'oiseaux chanteurs et répartition des stations d'écoute

Type de milieu	Superficie dans la zone d'étude locale		Superficie sur la propriété visée par le projet		Superficie dans l'empreinte du projet		Répartition des stations d'inventaire	
	ha	%	ha	%	ha	%	N	%
Milieux humides	2872	79,8	1234	76,3	305	67,7	31	53,5
Milieux ouverts	542	15,1	342	21,1	125	27,7	18	31,0
Peuplements résineux	184	5,1	42	2,6	20	4,4	9	15,5

Inventaire des engoulevants

Deux espèces d'engoulevants sont présentes au Québec, soit l'engoulevant d'Amérique (*Chordeiles minor*) et l'engoulevant bois pourri (*Anrostomus vociferus*). La soirée d'inventaire des engoulevants a permis la détection d'un seul spécimen, soit un engoulevant d'Amérique à la station d'écoute Eng-06. Deux spécimens supplémentaires ont également été observés à quelques reprises, entre le 5 et le 10 juillet 2017, au-dessus du relais routier du km 381. Rappelons que cette espèce figure sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MFFP, 2006a). Elle est aussi considérée comme menacée au niveau fédéral et figure à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* au Canada (Gouvernement du Canada, 2017).

Autres observations opportunistes

Six espèces d'oiseaux supplémentaires ont été notées lors des déplacements sur le terrain en 2017. Il s'agit de la mouette de Bonaparte (*Chroicocephalus philadelphia*), du busard St-Martin (*Circus cyaneus*), du tétra à queue fine (*Tympanuchus phasianellus*), de la paruline à joues grises (*Oreothlypis ruficapilla*), du merle bleu de l'Est (*Sialia sialis*) et du moqueur polyglotte (*Mimus polyglottos*). Il est à noter que ces deux dernières espèces ont été observées en bordure immédiate du relais routier du km 381. En incluant les espèces détectées lors des inventaires de sauvagine, d'oiseaux aquatiques et de nicheurs terrestres, cela porte à 53 le nombre d'espèces d'oiseaux détectés dans la zone d'étude en 2017.

Inventaire par stations d'écoute en 2012

L'inventaire par stations d'écoute réalisé en 2012 avait révélé la présence de 41 espèces (tableau 6-54). Les quelques différences entre la liste des espèces détectées en 2012 et celle de 2017 pourraient découler de l'effet des feux de forêt survenus dans la zone d'étude entre ces deux périodes.

6.3.5.3 DONNÉES TIRÉES DES BANQUES DE DONNÉES DISPONIBLES

Bien que la banque de données SOS-POP ne compte aucune donnée pour le territoire à l'étude, quelques données utiles ont pu être tirées de la banque de données ÉPOQ. Quant aux données du *Programme de suivi de la sauvagine de l'Est*, elles ne s'étendent pas au nord du 51°15' N de latitude. Elles ne couvrent donc pas la zone d'étude.

Une liste exhaustive des observations d'oiseaux enregistrées dans la zone d'étude a été extraite de la banque de données ÉPOQ (Larivée, 2017). Ces données couvrent une période de plus de 30 ans, soit de 1981 à 2015 (tableau 6-55). Malgré l'étendue temporelle couverte, seules 186 mentions couvrant 64 espèces ont été enregistrées dans la zone d'étude. Celles-ci se répartissent à raison de cinq observations au printemps, 147 en été et 34 en automne. Aucune observation hivernale n'est enregistrée.

Afin de compléter les informations extraites de la banque de donnée ÉPOQ, les résultats présentés dans l'évaluation environnementale du projet minier Rose lithium - tantale (WSP, 2017), situé à une soixantaine de kilomètres au sud-est du projet de mine de lithium Baie-James, ont été consultés. Ces inventaires comprenaient également un inventaire hélicopté printanier de la sauvagine et autres oiseaux aquatiques, incluant les oiseaux de proie, ainsi qu'un inventaire des oiseaux terrestres forestiers. Une méthodologie comparable à celle adoptée pour ce projet a été utilisée.

La richesse en oiseaux terrestres du projet de mine de lithium Baie-James s'avère semblable à ce qui a été observé pour le projet minier Rose lithium - tantale (WSP, 2017), situé un peu plus au nord-est du projet actuel, qui rapporte toutefois une plus forte richesse et densité d'oiseaux aquatiques. Cependant, les milieux forestiers s'avérant plus étendus et les catégories d'habitats considérés pour l'estimation des densités n'étant pas les mêmes, l'harmonisation des données des deux projets demeure difficile et forcément biaisée.

Le tableau 6-52 combine donc à la fois les données d'inventaires (WSP, 2017 et WSP, 2018g) ainsi que celles enregistrées dans la banque de données ÉPOQ de 1981 à 2015.

Néanmoins, bien que l'inclusion des espèces détectées dans le cadre du projet minier Rose lithium - tantale (WSP, 2017) et des inventaires réalisés en 2012 pour le projet de la Mine de lithium Baie-James permet d'avoir une idée plus détaillée de la richesse saisonnière de l'avifaune dans la zone d'étude avant les incendies, elle ne permet pas d'évaluer les effets à court terme du projet de la mine de lithium Baie-James de manière plus éclairée, dans la mesure où le milieu actuel à l'intérieur de la zone d'étude est perturbé et que c'est sur ce milieu que se feront sentir les effets à court terme du projet. En outre, on ne peut présumer d'un rétablissement naturel rapide des lieux, ni que de nouveaux feux ne surviendront pas dans un avenir rapproché.

6.3.5.4 ESPÈCES D'OISEAUX À STATUT PARTICULIER

Parmi les espèces d'oiseaux recensées dans la zone d'étude, on compte trois espèces à statut précaire au Québec ou au Canada. Il s'agit de l'engoulevent d'Amérique, du Quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*) et du pygargue à tête blanche. Le premier niche dans les brûlis, les habitats dénudés et sur les toits plats (Poulin et coll., 1996), c'est-à-dire des habitats largement disponibles dans la zone à l'étude. Le second fréquente les marécages, les étangs de castor et les tourbières (Environnement Canada, 2014), soit des habitats encore bien représentés dans la zone d'étude et la région environnante. Ces deux espèces ont été détectées en 2012 et en 2017. Quant au pygargue à tête blanche, dont une mention datant de 2007 est enregistrée dans la banque de données ÉPOQ (Larivée, 2017), bien que l'espèce n'ait pas été détectée au cours des inventaires réalisés en 2012 et en 2017.

Tableau 6-54 Espèces détectées lors de l'inventaire des oiseaux nicheurs en 2012

Espèce (n = 41)	Observée en 2017	Espèce (n = 41)	Observée en 2017
Bec-croisé bifascié (<i>Loxia leucoptera</i>)	Oui	Junco ardoisé (<i>Junco hyemalis</i>)	Oui
Bécassine de Wilson (<i>Gallinago delicata</i>)	Oui	Merle d'Amérique (<i>Turdus migratorius</i>)	Oui
Bruant à gorge blanche (<i>Zonotrichia albicollis</i>)	Oui	Mésange à tête brune ¹ (<i>Poecile hudsonicus</i>)	Oui
Bruant de Lincoln (<i>Melospiza lincolni</i>)	Oui	Mésangeai du Canada (<i>Perisoreus canadensis</i>)	Oui
Bruant des marais (<i>Melospiza georgiana</i>)	Oui	Moucherolle des aulnes (<i>Empidonax alnorum</i>)	Oui
Bruant des prés (<i>Passerculus sandwichensis</i>)	Oui	Moucherolle à ventre jaune (<i>Empidonax flaviventris</i>)	Non
Bruant fauve (<i>Passerella iliaca</i>)	Oui	Paruline à calotte noire (<i>Cardellina pusilla</i>)	Oui
Bruant hudsonien (<i>Spizella arborea</i>)	Non	Paruline à couronne rousse (<i>Setophaga palmarum</i>)	Oui
Buse à queue rousse (<i>Buteo jamaicensis</i>)	Non	Paruline à croupion jaune (<i>Setophaga coronata</i>)	Oui
Corneille d'Amérique (<i>Corvus brachyrhynchos</i>)	Oui	Paruline à joues grises (<i>Oreothlypis ruficapilla</i>)	Oui
Engoulevent d'Amérique (<i>Chordeiles minor</i>)	Oui	Paruline des ruisseaux (<i>Parkesia noveboracensis</i>)	Non
Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	Non	Paruline jaune (<i>Setophaga petechia</i>)	Non
Faucon émerillon (<i>Falco columbarius</i>)	Non	Paruline masquée (<i>Geothlypis trichas</i>)	Oui
Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)	Non	Pic à dos noir (<i>Picoides arcticus</i>)	Oui
Grand corbeau ¹ (<i>Corvus corax</i>)	Oui	Pic à dos rayé (<i>Picoides dorsalis</i>)	Non
Grimpereau brun (<i>Certhia americana</i>)	Non	Pic flamboyant (<i>Colaptes auratus</i>)	Oui
Grive solitaire (<i>Catharus guttatus</i>)	Oui	Plongeon huard (<i>Gavia immer</i>)	Oui
Grand Chevalier (<i>Tringa melanoleuca</i>)	Oui	Quiscale rouilleux (<i>Euphagus carolinus</i>)	Oui
Grue du Canada (<i>Grus canadensis</i>)	Oui	Roitelet à couronne rubis (<i>Regulus calendula</i>)	Oui
Hirondelle bicolore (<i>Tachycineta bicolor</i>)	Oui	Troglodyte des forêts (<i>Troglodytes hiemalis</i>)	Oui
Jaseur d'Amérique (<i>Bombycilla cedrorum</i>)	Oui		

Tableau 6-55 Répartition saisonnière[1] des espèces d'oiseaux selon divers inventaires (WSP, 2017[2]; WSP, 2018g) dans la zone d'étude et les observations enregistrées dans la banque de données ÉPOQ[3] de 1981 à 2015

Espèce*	Printemps	Été	Automne
Autour des palombes (<i>Accipiter gentilis</i>)		x	
Balbuzard pêcheur (<i>Pandion haliaetus</i>)	x	x	
Bécassine de Wilson (<i>Gallinago delicata</i>)		x	
Bec-croisé bifascié (<i>Loxia leucoptera</i>)		x	
Bec-croisé des sapins (<i>Loxia curvirostra</i>)		x	
Bernache du Canada (<i>Branta canadensis</i>)	x		x
Bruant à couronne blanche (<i>Zonotrichia leucophrys</i>)		x	x
Bruant à gorge blanche (<i>Zonotrichia albicollis</i>)		x	x
Bruant chanteur (<i>Melospiza melodia</i>)		x	
Bruant de Lincoln (<i>Melospiza lincolni</i>)		x	
Bruant des marais (<i>Melospiza georgiana</i>)		x	
Bruant fauve (<i>Passerella iliaca</i>)	x	x	
Bruant hudsonnien (<i>Spizella arborea</i>)		x	
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)		x	
Buse à queue rousse (<i>Buteo jamaicensis</i>)	x	x	x
Buse pattue (<i>Buteo lagopus</i>)	x		
Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>)		x	
Canard d'Amérique (<i>Anas americana</i>)	x		
Canard noir (<i>Anas rubripes</i>)	x		
Canard souchet (<i>Anas clypeata</i>)	x		
Chevalier grivelé (<i>Actitis macularius</i>)		x	
Chevalier solitaire (<i>Tringa solitaria</i>)		x	
Crécerelle d'Amérique (<i>Falco sparverius</i>)		x	
Engoulevent d'Amérique (<i>Chordeiles minor</i>)		x	
Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)		x	
Faucon émerillon (<i>Falco columbarius</i>)		x	
Fuligule à collier (<i>Aythya collaris</i>)	x		
Garrot à œil d'or (<i>Bucephala clangula</i>)	x		
Gélinotte huppée (<i>Bonasa umbellus</i>)	x	x	
Goéland à bec cerclé (<i>Larus delawarensis</i>)	x		
Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)	x	x	x

[1] Aucune des sources documentaires disponibles ne couvre la saison hivernale.

[2] Incluant les données de l'inventaire d'oiseaux nicheurs de 2012 pour le projet de la Mine de lithium Baie-James.

[3] Liste produite par Marie-France Julien du regroupement QuébecOiseaux, le 01/31/2018.

Tableau 6-55 Répartition saisonnière [1] des espèces d'oiseaux selon divers inventaires (WSP, 2017[2]; WSP, 2018g) dans la zone d'étude et les observations enregistrées dans la banque de données ÉPOQ [3] de 1981 à 2015 (suite)

Espèce*	Printemps	Été	Automne
Grand Chevalier (<i>Tringa melanoleuca</i>)		x	
Grand Corbeau (<i>Corvus corax</i>)	x	x	x
Grand Harle (<i>Mergus merganser</i>)	x	x	x
Grand Héron (<i>Ardea herodias</i>)	x		x
Grand-duc d'Amérique (<i>Anas americana</i>)	x		
Grimpereau brun (<i>Certhia americana</i>)		x	
Grive à dos olive (<i>Catharus ustulatus</i>)		x	x
Grive solitaire (<i>Catharus guttatus</i>)		x	x
Grue du Canada (<i>Grus canadensis</i>)	x	x	
Harle couronné (<i>Lophodytes cucullatus</i>)	x	x	x
Hibou des marais (<i>Asio flammeus</i>)	x		
Hirondelle bicolor (<i>Tachycineta bicolor</i>)		x	
Jaseur d'Amérique (<i>Bombycilla cedrorum</i>)		x	
Junco ardoisé (<i>Junco hyemalis</i>)		x	x
Lagopède des saules (<i>Lagopus lagopus</i>)		x	
Macreuse noire (<i>Melanitta nigra</i>)	x		
Macreuse à front blanc (<i>Melanitta perspicillata</i>)	x		
Macreuse brune (<i>Melanitta fusca</i>)	x		
Merle d'Amérique (<i>Turdus migratorius</i>)		x	x
Mésange à tête brune (<i>Poecile hudsonicus</i>)		x	x
Mésangeai du Canada (<i>Perisoreus canadensis</i>)		x	x
Moucherolle à ventre jaune (<i>Empidonax flaviventris</i>)		x	
Moucherolle des aulnes (<i>Empidonax alnorum</i>)		x	
Mouette de Bonaparte (<i>Chroicocephalus philadelphia</i>)	x	x	
Paruline à calotte noire (<i>Cardellina pusilla</i>)		x	
Paruline à couronne rousse (<i>Setophaga palmarum</i>)		x	
Paruline à croupion jaune (<i>Setophaga coronata</i>)		x	x
Paruline à joues grises (<i>Oreothlypis ruficapilla</i>)		x	
Paruline à tête cendrée (<i>Setophaga magnolia</i>)		x	
Paruline des ruisseaux (<i>Parkesia noveboracensis</i>)		x	
Paruline flamboyante (<i>Setophaga ruticilla</i>)		x	

[1] Aucune des sources documentaires disponibles ne couvre la saison hivernale.

[2] Incluant les données de l'inventaire d'oiseaux nicheurs de 2012 pour le projet de la Mine de lithium Baie-James.

[3] Liste produite par Marie-France Julien du regroupement QuébecOiseaux, le 01/31/2018.

Tableau 6-55 Répartition saisonnière [1] des espèces d'oiseaux selon divers inventaires (WSP, 2017[2]; WSP, 2018g) dans la zone d'étude et les observations enregistrées dans la banque de données ÉPOQ [3] de 1981 à 2015 (suite)

Espèce*	Printemps	Été	Automne
Paruline jaune (<i>Setophaga petechia</i>)		x	
Paruline masquée (<i>Geothlypis trichas</i>)		x	
Paruline noir et blanc (<i>Mniotilta varia</i>)		x	
Paruline obscure (<i>Oreothlypis peregrina</i>)		x	
Paruline triste (<i>Geothlypis philadelphia</i>)		x	
Paruline verdâtre (<i>Oreothlypis celata</i>)		x	x
Petit Garrot (<i>Bucephala albeola</i>)	x		
Pic à dos noir (<i>Picoides arcticus</i>)		x	
Pic à dos rayé (<i>Picoides dorsalis</i>)		x	
Pic chevelu (<i>Picoides villosus</i>)	x		
Pic flamboyant (<i>Colaptes auratus</i>)		x	x
Pic maculé (<i>Sphyrapicus varius</i>)		x	
Pipit d'Amérique (<i>Anthus rubescens</i>)			x
Plongeon huard (<i>Gavia immer</i>)		x	
Pygargue à tête blanche (<i>Haliaeetus leucocephalus</i>)	x	x	
Roitelet à couronne dorée (<i>Regulus satrapa</i>)		x	
Roitelet à couronne rubis (<i>Regulus calendula</i>)		x	x
Sarcelle d'hiver (<i>Anas crecca</i>)		x	x
Sittelle à poitrine rousse (<i>Sitta canadensis</i>)		x	
Sterne pierregarin (<i>Sterna hirundo</i>)		x	
Tarin des pins (<i>Spinus pinus</i>)		x	
Tourterelle triste (<i>Zenaida macroura</i>)		x	
Troglodyte des forêts (<i>Troglodytes hiemalis</i>)		x	
Viréo de Philadelphie (<i>Vireo philadelphicus</i>)		x	

*Les données en gras sont celles provenant de l'étude d'impact du projet Rose lithium – Tantale (WSP, 2017).

6.3.6 CHIROPTÈRES

Au Québec, on dénombre huit espèces de chauves-souris. **Cinq de ces espèces** sont résidentes puisqu'elles demeurent sous **les latitudes de la province** durant l'hiver et trois sont qualifiées de migratrices puisqu'elles passent l'hiver plus au sud. Précisons cependant qu'au Québec, même les espèces résidentes effectuent une migration au cours de la période automnale, bien que sur des distances moins importantes que dans le cas des espèces dites migratrices.

[1] Aucune des sources documentaires disponibles ne couvre la saison hivernale.

[2] Incluant les données de l'inventaire d'oiseaux nicheurs de 2012 pour le projet de la Mine de lithium Baie-James.

[3] Liste produite par Marie-France Julien du regroupement QuébecOiseaux, le 01/31/2018.

6.3.6.1 DOCUMENTATION EXISTANTE

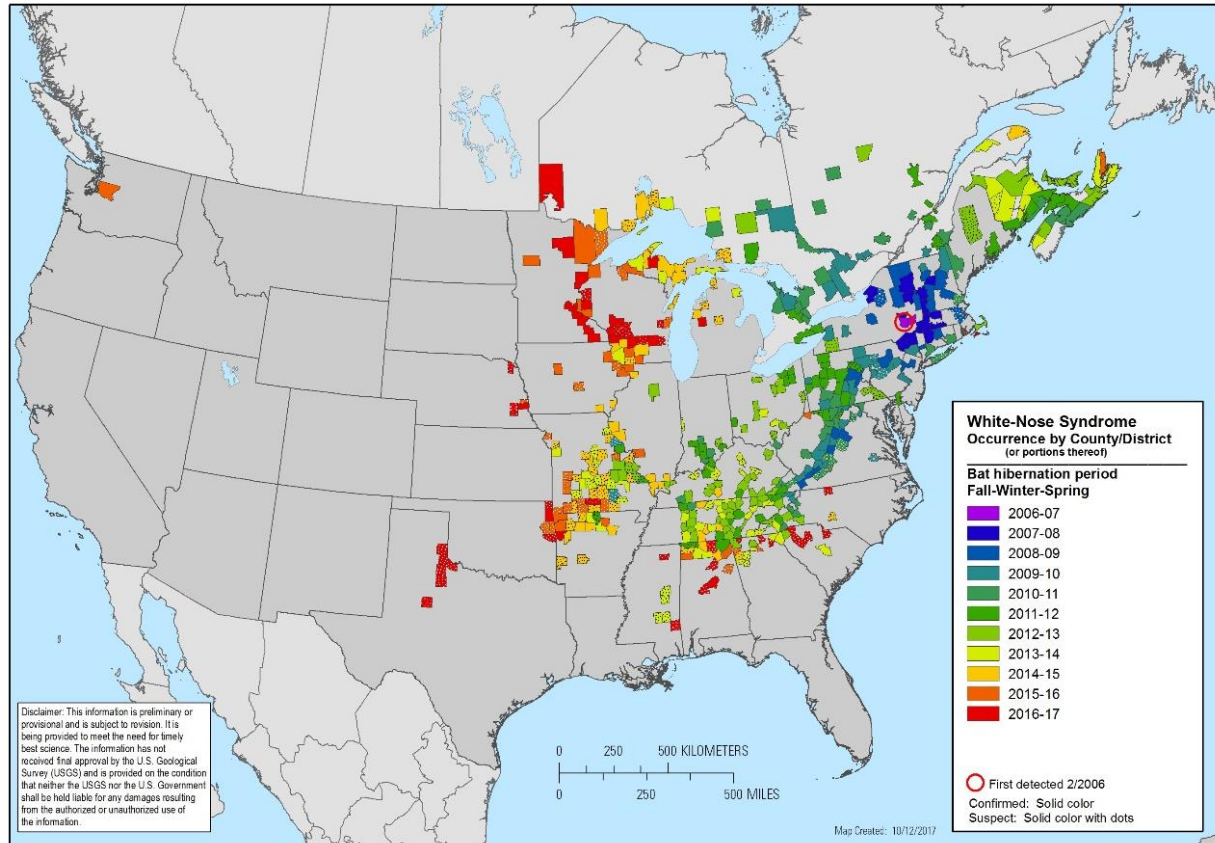
Selon les répartitions géographiques des espèces de chauves-souris du Québec (Jutras et coll., 2012) établies à partir de données du CDPNQ, la zone d'étude est potentiellement fréquentée par cinq des huit espèces de chiroptères présentes au Québec, soit la chauve-souris nordique, la petite chauve-souris brune, la grande chauve-souris brune, la chauve-souris cendrée et la chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*). D'après ces données, la chauve-souris argentée ne serait pas présente dans la zone d'étude : sa répartition géographique s'arrêterait environ 200 kilomètres plus au sud.

Des inventaires réalisés entre 2003 et 2009 par le Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris (Jutras et Vasseur, 2011) à Lac Bourbeau, environ 300 kilomètres au sud-est de la zone d'étude, ont confirmé la présence de quatre de ces cinq espèces. Seule la chauve-souris rousse n'a pas été répertoriée. Les espèces dominantes dans les inventaires du Réseau sont la chauve-souris cendrée (54,7 % des enregistrements récoltés entre 2003 et 2009) et les chauves-souris du genre *Myotis* (39,6 % des enregistrements). Par ailleurs, un inventaire réalisé dans le cadre de l'étude d'impact du projet Whabouchi, à une centaine de kilomètres au sud-est de la zone d'étude, a permis d'identifier des chauves-souris du genre *Myotis* ainsi que « la chauve-souris cendrée [...] et/ou la chauve-souris rousse [...] ». De plus, une maternité de petites chauves-souris brunes comptant environ 300 individus a été recensée dans ce secteur et le ministère des Ressources naturelles a confirmé que des chauves-souris cendrées auraient déjà été observées près du lac du Spodumène (Nemaska Lithium, 2013).

De façon générale, peu de données sur les chiroptères sont disponibles en milieu nordique. La limite septentrionale de leurs répartitions géographiques est d'ailleurs difficile à définir (Environnement Canada, 2015). Il est possible que la limite de répartition géographique de certaines espèces puisse s'étendre plus au nord que ce que rapportent les estimations. En effet, des données recueillies par notre équipe sur la Côte-Nord et au Labrador ont permis de répertorier la chauve-souris rousse, la chauve-souris nordique ainsi que la petite chauve-souris brune jusqu'au 54^e parallèle, bien au-delà de leur répartition connue (Brunet, communication personnelle). On ne sait cependant pas s'il s'agissait d'individus reproducteurs résidents ou de simples mentions hors limites.

Depuis l'hiver 2006-2007, une mortalité massive de chauves-souris est observée dans des mines abandonnées et des grottes naturelles situées dans le nord-est américain. Les chauves-souris affectées présentent pour la plupart des signes externes particuliers puisque certaines parties du corps, dont principalement le museau, sont recouvertes d'une infection fongique blanchâtre, d'où le nom de « syndrome du museau blanc » (SMB) (MFFP, 2017b). Ce syndrome connaît une propagation rapide et touche maintenant plus d'une quinzaine d'États dans le Nord-Est américain. Au Canada, les provinces de l'Ontario, du Nouveau-Brunswick et du Québec sont également atteintes. Le SMB représente donc un enjeu international majeur pour la conservation des chauves-souris. Il est estimé que plus d'un million de chauves-souris ont succombé à ce syndrome depuis sa découverte, ce qui démontre toute l'ampleur de cette maladie (MFFP, 2017b). La plupart des espèces de chauves-souris nord-américaines peuvent être affectées par le SMB. Cependant, la petite chauve-souris brune, la chauve-souris nordique, la grande chauve-souris brune, la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*), ainsi que la chauve-souris de l'Indiana (*Myotis sodalis*, absente du Québec) ont été particulièrement affectées dans le nord-est des États-Unis et en Ontario (MFFP, 2017b). La présence du SMB est maintenant confirmée au Nord-du-Québec (carte 6-21A). La plupart des espèces touchées par le SMB sont insectivores et cavernicoles.

C'est en raison de la propagation de ce syndrome que depuis 2014, la pipistrelle de l'Est, la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique sont considérées « en voie de disparition » au Canada et figurent à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (Gouvernement du Canada, 2014).



Citation: White-nose syndrome occurrence map - by year (2017). Data Last Updated: 10/12/2017. Available at: <https://www.whitenosesyndrome.org/resources/map>.

Carte 6-21A Propagation du syndrome du museau blanc en Amérique du Nord

6.3.6.2 INVENTAIRE ACOUSTIQUE

MÉTHODOLOGIE

En 2017, un inventaire des chiroptères a été réalisé dans la zone d'étude en utilisant la technique d'inventaire acoustique fixe, qui s'inspire du protocole mis au point pour les inventaires de chauves-souris dans le cadre des projets éoliens (MRNF, 2008). Cette méthodologie permet de recueillir des informations ponctuelles sur l'activité des chiroptères, à l'aide de stations d'inventaire automatisées.

Six stations d'inventaire ont été disposées de manière à documenter les habitats les plus favorables aux activités des espèces de chauves-souris potentiellement présentes, c'est-à-dire des sites propices à la reproduction, à l'alimentation ou au repos, ainsi que des corridors de déplacement ou de migration potentiels. Ces stations d'inventaires sont présentées sur la carte 6-21B. Les habitats clés recherchés étaient des associations caractérisées par la présence ou la proximité de deux ou plus des éléments suivants :

- milieux ouverts;
- milieux forestiers matures;
- cours d'eau et plans d'eau;
- milieux humides.

Les stations d'inventaire ont été installées entre le 6 et le 9 juillet 2017 et ont été retirées les 24 et 25 septembre 2017. Elles ont par conséquent été actives durant la période de reproduction (début juin à fin juillet) et le début de la période de migration (mi-août à mi-octobre) des chiroptères.

La méthodologie utilisée pour cet inventaire est décrite de façon détaillée dans l'étude spécialisée sur les faunes terrestre et avienne (WSP, 2018g). **La carte 6-21B indique la localisation des stations d'inventaires ainsi que les habitats potentiels.**

RÉSULTATS

L'inventaire acoustique réalisé durant les périodes de reproduction et de migration en 2017 a permis de confirmer la présence des chauves-souris du genre *Myotis*, ainsi que de deux autres espèces, pour un total de seulement 68 passages enregistrés :

- les chauves-souris du genre *Myotis* (4,41 % des enregistrements);
- la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*) (1,47 % des enregistrements);
- la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*) (86,76 % des enregistrements).

Par ailleurs, 7,35 % des enregistrements de chiroptères sont indéterminés puisqu'ils n'ont pu être identifiés au niveau de l'espèce : ces cris correspondent essentiellement à des enregistrements trop courts pour que les caractéristiques de l'espèce soient identifiables.

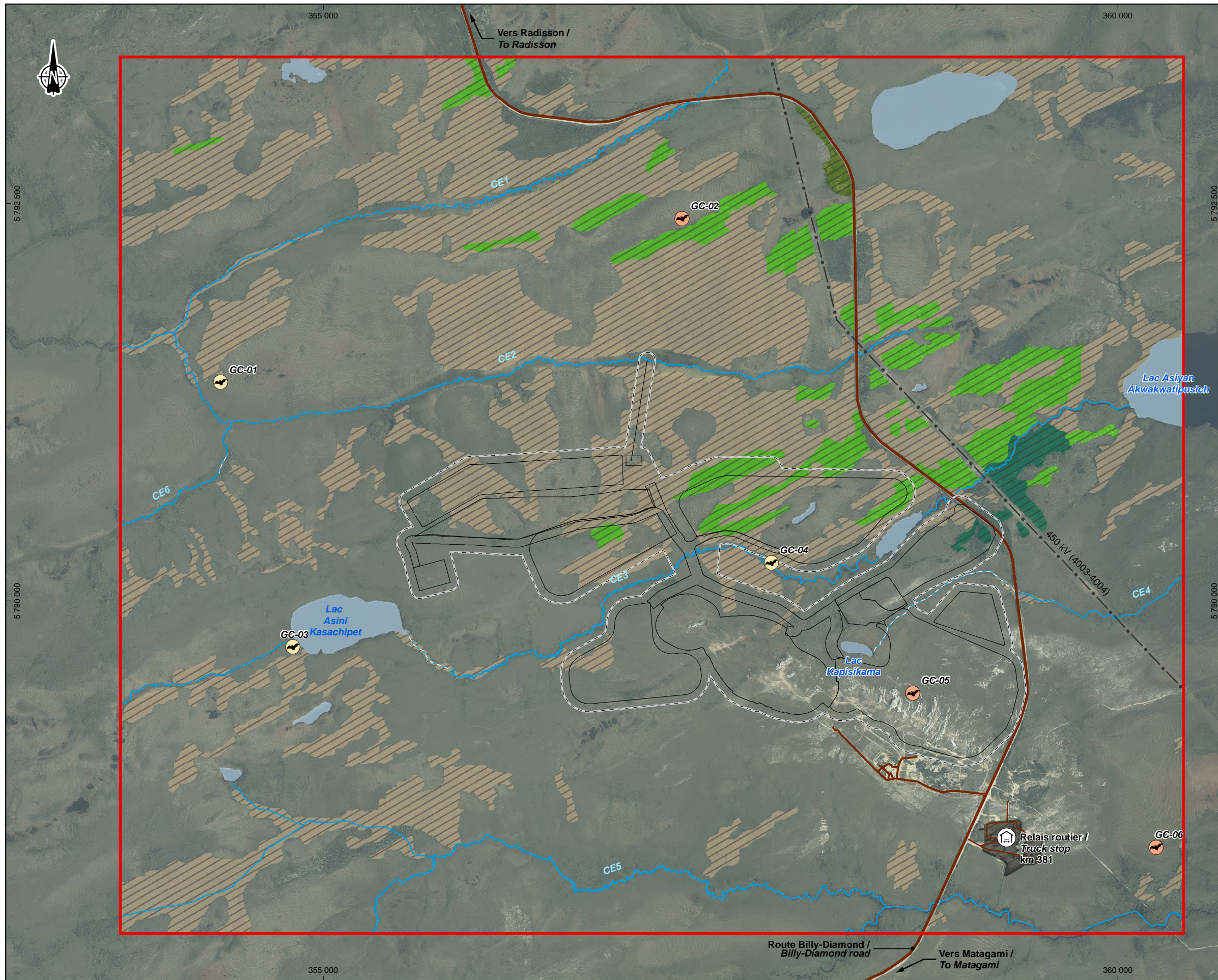
À l'exception de la station GC-03 qui n'a été active qu'en période de migration à la suite d'un problème technique, les cinq autres stations ont été actives entre 20 et 40 nuits en période de reproduction et entre 10 et 38 nuits durant la période de migration. Au total, l'effort d'inventaire s'élève à 261 nuits-station. L'ensemble des données récoltées a été analysé, ce qui surpasse largement les exigences provinciales en la matière (MRNF, 2008). Malgré cet effort d'inventaire, seuls trois cris de chauve-souris du genre *Myotis* ont été récoltés, soit un seul passage à 3 stations, ce qui s'explique par la pauvreté générale du milieu et la nordicité du site à l'étude. Un aussi petit nombre de cris ne peut permettre de conclure à une utilisation significative du milieu, la chauve-souris détectée étant potentiellement en déplacement. Les résultats de l'inventaire de chiroptères n'ont permis de soulever aucun enjeu justifiant des inventaires supplémentaires.

Ces résultats concordent avec ceux du Réseau québécois d'inventaire acoustique de chauves-souris en Abitibi (Jutras et Vasseur, 2011) et de l'inventaire réalisé dans le cadre du projet Wabouchi (Nemaska Lithium, 2013) en ce qui concerne la présence du genre *Myotis* et des deux autres espèces recensées, ainsi que pour la dominance de la chauve-souris cendrée.

Cependant, compte tenu de l'effort d'inventaire déployé (261 nuits-station), les fréquentations enregistrées pour les différentes espèces de chiroptères sont très faibles.

La plupart des espèces recensées lors de cet inventaire sont arboricoles (Tremblay et Jutras, 2010) : la chauve-souris cendrée, qui est une espèce migratrice, utilise essentiellement des gîtes arboricoles, alors que les chauves-souris du genre *Myotis* utilisent à la fois des structures arboricoles, des bâtiments et des structures rocheuses (Tremblay et Jutras, 2010). La grande chauve-souris brune, quant à elle, gîte plutôt dans les bâtiments ou les structures rocheuses (Tremblay et Jutras, 2010), mais elle utilise également les arbres matures présentant des cavités (trous de pics, crevasses, etc.) (Willis et coll., 2006). Ce sont habituellement les arbres de grande taille et de gros diamètre que recherchent les chauves-souris arboricoles (Tremblay et Jutras, 2010).

Les peuplements forestiers matures sont, par conséquent, particulièrement propices en termes de gîtes diurnes et de sites de reproduction potentiels pour les espèces à statut précaire recensées dans la zone d'étude. Par ailleurs, on sait que les marécages, les tourbières, les étangs de castor, les lacs et les cours d'eau constituent des habitats d'hydratation et d'alimentation que les chauves-souris privilégient (Taylor, 2006). Par conséquent, l'association de cours d'eau, plans d'eau et autres milieux humides avec des peuplements forestiers matures constitue généralement un habitat clé pour les chiroptères. Or, bien que la présence de cours d'eau et/ou de milieux humides caractérise chacune des stations d'inventaire, les peuplements forestiers matures ont quasiment disparu de la zone d'étude suite aux incendies de forêt qui ont touché le secteur au cours de la dernière décennie. Cela contribue probablement à expliquer les faibles fréquentations de chauves-souris.



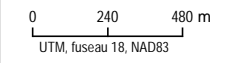
- Infrastructures minières / Mining infrastructure
 - - - Empreinte de la mine (zone tampon de 50 mètres) / Mine footprint (buffer 50 meters)
 - ▭ Zone d'étude locale / Local study area
- Chauve-souris / Bat**
- Station d'inventaire acoustique des chiroptères / Bat acoustic monitoring station
 - Présence confirmée de chauve-souris du genre *Myotis* / *Myotis* bat presence confirmed
 - Habitat potentiel de repos et de reproduction de la petite chauve-souris brune et de la chauve-souris nordique / Habitat (roost sites) of Little Brown Myotis and Northern Myotis
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - Relais routier / Truck stop
- Hydrographie / Hydrography**
- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
 - Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
 - Plan d'eau / Waterbody
- Peuplements humides / Wetland**
- Tourbière boisée / Wooded bog
- Peuplements terrestres / Terrestrial Vegetation**
- Boisé / Woodland
 - Pessière noire à lichen / Black spruce lichen forest
 - Pinède grise / Jack pine forest
 - Anthropique / Anthropogenic



Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine
 Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement

Carte / Map 6-21B
Habitat potentiel de repos et de reproduction de la petite chauve-souris brune et de la chauve-souris nordique et sites d'inventaire / Habitat (roost sites) of Little Brown Myotis and Northern Myotis and survey sites

Sources :
 Orthoimage : Galaxy, août 2017
 Données du projet / Project data, Galaxy 2021
 Inventaire / Inventory : WSP 2017



Juillet / July 2021

Dessin : A. Masson
 Approuvé : P. Marcoux-Viel
 201-12362-02_c6-21B_wsp1298_myotis_210701.mxd



6.3.6.3 RECHERCHE D'HIBERNACLES

Afin d'évaluer le potentiel de présence d'hibernacles à chiroptères dans la zone d'étude et dans un périmètre tampon d'un kilomètre autour de celle-ci, une recherche documentaire a été réalisée. La présence de cavités naturelles ou d'ouvertures minières pouvant être propices à l'établissement de ce type d'habitat a été vérifiée. Différentes sources documentaires ont été consultées, notamment le système d'information géomineière (MERN, 2021a), des bases de données internes, des photos et vidéos pris lors des inventaires fauniques, de même que les directions régionales du MERN et du MFFP.

L'analyse des documents consultés a permis de conclure qu'aucune cavité naturelle ou ouverture minière n'est connue dans le secteur (Bellemare et Germain, 1987; Gauthier et coll., 1995; McCann, 2014). Par ailleurs, selon Christine Lambert de la Direction de la protection de la faune du Nord-du-Québec, l'hibernacle connu le plus nordique au Québec se trouve à la mine Bruneau, soit à environ 250 km au sud de la zone d'étude.

Les sites d'hibernation possibles pour les chiroptères doivent notamment présenter une température ambiante appropriée : assez froide pour que les chiroptères puissent diminuer leur métabolisme à un niveau suffisant et assez chaude pour qu'ils ne gèlent pas. Or, la température ambiante à l'intérieur d'une mine ou d'une grotte est largement influencée par la température moyenne annuelle de la région. Ainsi, l'isotherme 0 °C, c'est-à-dire la ligne reliant tous les points où la température moyenne annuelle est de 0 °C, constituerait la limite théorique au-delà duquel il serait peu probable de trouver un hibernacle, la température des cavités ou des ouvertures minières y étant trop basse pour répondre aux besoins des chauves-souris. La présence d'hibernacles se trouvant au-delà de cette limite théorique ne doit cependant pas être exclue, des conditions microclimatiques pouvant expliquer des cas particuliers (Gauthier et coll., 1995). Cette limite théorique permet tout de même d'apprécier le potentiel du site à l'étude, qui est situé à environ 250 km au nord de l'isotherme 0 °C (MDDELCC, 2018a).

Par conséquent, considérant qu'aucune cavité naturelle ou ouverture minière n'a été répertoriée dans le secteur et que ce dernier est situé au-delà de la limite théorique décrite plus haut, nous estimons que le potentiel de présence d'un hibernacle à chauves-souris dans ou à proximité immédiate de la zone d'étude est nul.

6.3.6.4 ESPÈCES DE CHIROPTÈRES À STATUT PARTICULIER

CHAUVES-SOURIS DU GENRE MYOTIS

Le genre *Myotis* était, jusqu'à l'apparition du SMB, le plus fréquent à l'est du Canada (Broders et coll., 2003; Delorme et Jutras, 2006; Jutras et coll., 2012). Au Québec, ce genre regroupe la petite chauve-souris brune, la chauve-souris nordique et la chauve-souris pygmée de l'Est, cette dernière n'ayant jamais été recensée en Abitibi.

La petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique sont deux des cinq espèces de chauves-souris résidentes du Québec. Elles demeurent dans leurs aires d'alimentation et de reproduction jusqu'à l'automne (Brunet et coll., 1998; Prescott et Richard, 2004) où elles vont rejoindre leurs hibernacles, généralement situés dans des grottes ou d'anciennes ouvertures minières (Banfield, 1977; McDuff et coll., 2001). Dans la partie est de leur aire de répartition, les populations de chauves-souris du genre *Myotis* ont été dévastées par le SMB. Cette maladie a été détectée pour la première fois au Canada en 2010 et a causé jusqu'à maintenant un déclin général de 94 % des effectifs connus de chauves-souris *Myotis* hibernantes dans les hibernacles en Nouvelle-Écosse, au Nouveau-Brunswick, en Ontario et au Québec (MFFP, 2017b).

La chauve-souris nordique est en général étroitement associée à la forêt boréale (Broders et coll., 2003; Owen et coll., 2003), alors que la petite chauve-souris brune fréquente une plus grande variété d'habitats, notamment des milieux riverains, forestiers ou anthropiques (Prescott et Richard, 2004). Durant la saison estivale, les deux espèces peuvent utiliser à la fois des structures arboricoles (cavités naturelles ou excavées par les pics, fissures sous l'écorce, etc.), des bâtiments ou des structures rocheuses comme gîte de repos ou d'élevage des jeunes (maternités) (Tremblay et Jutras, 2010).

Dans le site à l'étude, la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique pourraient utiliser des arbres comme gîtes tels les arbres matures présents dans les tourbières boisées, les boisés, les pessières noires à lichen et les pinèdes grises. Elles pourraient par ailleurs utiliser les bâtiments présents dans les zones anthropiques (relais routier 381), mais ce secteur ne sera pas affecté par les travaux.

Par ailleurs, plutôt opportunistes, les chauves-souris peuvent utiliser les milieux humides et les plans d'eau pour répondre à leurs besoins d'alimentation, de même que les forêts matures. Des milieux humides seront directement touchés par le projet. Toutefois, les tourbières, qui constituent l'ensemble des milieux affectés, ne sont généralement pas des sites d'alimentation préférentiels pour les chiroptères, puisque l'eau libre n'y est pas toujours présente et l'acidité du milieu n'est pas favorable à la production de fortes quantités d'insectes.

CHAUVE-SOURIS CENDRÉE

La chauve-souris cendrée compte aussi parmi les espèces de chauves-souris migratrices du Québec (MFFP, 2001*b*). C'est la plus grande espèce de chauve-souris au Canada. Cette espèce occupe une des plus vastes aires de répartition, couvrant de la côte Atlantique à la côte Pacifique, une partie du Canada et s'étendant vers le sud jusqu'au nord de l'Amérique du Sud, incluant les Bermudes et les Grandes Antilles (MFFP, 2001*b*). Bien que la chauve-souris cendrée soit présente jusque dans le domaine de la pessière, l'espèce est rare au Québec. Des inventaires acoustiques effectués à la fin des années 1990 ont permis de l'identifier à quelques endroits en Estrie, en Montérégie, en Outaouais, en Abitibi-Témiscamingue, en Mauricie, dans le Nord-du-Québec, au Saguenay-Lac-Saint-Jean, dans le Bas-Saint-Laurent, en Gaspésie (Charbonneau et coll., 2011; MFFP, 2001*b*) et dans la région de la Capitale-Nationale (Charbonneau et Tremblay, 2010). Elle habite en général les régions boisées et semi-boisées et chasse principalement les papillons de nuit au-dessus des clairières et des plans d'eau. Durant l'été, elle utilise les arbres comme lieu de repos. L'automne venu, elle migre vers le sud des États-Unis et les Caraïbes, où elle passe l'hiver (MFFP, 2001*b*).

Espèce sylvicole, elle sort tard dans la nuit pour se nourrir, entre très peu en contact avec l'humain et est difficilement observable. Les menaces qui pèsent sur l'espèce sont également peu documentées. La perte d'habitat causée par la diminution de chicots pourrait lui être nuisible, tout comme le dérangement humain dans les grottes et les mines sur ses aires d'hivernage. Tout comme pour la chauve-souris argentée, il est possible qu'elle subisse les contrecoups de la lutte contre les insectes ravageurs forestiers (MFFP, 2001*b*). La perte d'habitat, le SMB et le développement éolien sont également des menaces qui pourraient affecter les populations de chauve-souris cendrée (Tremblay et Jutras, 2010).

CHAUVE-SOURIS ROUSSE

Comme l'espèce précédente, la chauve-souris rousse est une espèce migratrice (MFFP, 2001*c*). Elle est répandue un peu partout en Amérique, du sud du Canada jusqu'au sud de l'Amérique centrale et aux Bermudes. Au Québec, la chauve-souris rousse est présente jusque dans le domaine de la pessière. Durant le jour, en été, elle se repose généralement suspendue à une branche d'arbre ou de buisson. La nuit, elle chasse des insectes tels les coléoptères, les sauterelles, les papillons de nuit et les mouches. Vers le début de septembre, la chauve-souris rousse migre en groupe vers le sud, se rendant dans le sud-est des États-Unis et dans le nord-est du Mexique. Elle hiberne alors dans le feuillage des arbres, dans les arbres creux contenant d'anciens trous de pics ou sous l'écorce. Elle est de retour sous nos latitudes vers la fin mai et la femelle donne naissance à ses deux ou trois petits entre le début de juin et le début de juillet (Tremblay et Jutras, 2010).

Comme il s'agit d'une espèce de chauve-souris rarement observée ou identifiée, la tendance de ses populations au Québec n'est pas connue (MFFP, 2001*c*). Les données récoltées depuis le milieu des années 1990 ont permis de valider sa présence, en faible nombre, dans toutes les régions administratives du Québec (Tremblay et Jutras, 2010). La lutte contre les insectes ravageurs pourrait lui être nuisible, tout comme la perte d'habitat et le développement éolien (MFFP, 2001*c*; Tremblay et Jutras, 2010).

6.3.7 EXAMEN DES ESPÈCES À STATUT

Selon l'examen du territoire, la recherche par espèces selon leur distribution géographique et les données d'inventaire considérées, des espèces à statut particulier pourraient se trouver dans ou à proximité de la zone d'étude locale. Cette section dresse un bilan des espèces possédant un statut de protection dont la présence a été confirmée ou que le potentiel d'utilisation du territoire est considéré significatif. Des espèces à statut particulier ont été identifiées dans les groupes fauniques suivants : Mammifères terrestres, avifaune et chiroptères.

Un examen des listes d'espèces à statut particulier, du COSEPAC et de l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril a permis de dresser un inventaire des espèces en péril et préoccupantes présentes et potentiellement présentes dans l'aire d'étude. L'examen de cette liste a conduit à exclure la paruline du Canada, puisque la zone d'étude se situe au-delà de son aire répartition connue (AONQ, 2019). De même, la zone d'étude se trouve en dehors de l'aire de répartition connue de la pipistrelle de l'est, et cette dernière a par conséquent aussi été écartée. En effet, selon le programme de rétablissement de la pipistrelle de l'Est (Environnement Canada, 2015), l'aire d'étude du projet se trouve à plus de 500 km au nord de l'aire de répartition connue de la pipistrelle de l'Est. Par ailleurs, d'autres sources ont localisé la limite nordique de l'aire de distribution de la Pipistrelle de l'Est à une latitude encore plus méridionale (Tremblay et Jutras, 2010; Jutras et coll., 2012). L'espèce n'a d'ailleurs pas été enregistrée lors de l'inventaire réalisé en 2017 (voir la section 6.3.6).

Le tableau 6-56 présente les espèces retenues ainsi que la probabilité de leur présence dans ou à proximité de la zone d'étude de référence.

Tableau 6-56 Statuts et probabilités actuelles de présence des espèces en péril et préoccupantes dans la zone d'étude

ESPÈCE	STATUT LEP	STATUT COSEPAC	PRÉSENCE POTENTIELLE SELON L'AIRE DE RÉPARTITION ET LA DISPONIBILITÉ DE L'HABITAT	PROBABILITÉ ACTUELLE DE PRÉSENCE
Hibou des marais	Préoccupante	Préoccupante	Oui, mais aucun individu recensé lors des campagnes d'inventaire	Faible, dans l'état actuel de la disponibilité des proies
Quiscale rouilleux	Préoccupante	Préoccupante	Oui	Confirmée
Paruline du Canada*	Menacée	Menacée	Non	Nulle, car au-delà de l'aire de répartition connue
Engoulevent d'Amérique	Menacée	Préoccupante	Oui	Confirmée
Moucherolle à côtés olive	Menacée	Préoccupante	Incertaine, mais aucun individu recensé lors des campagnes d'inventaire	Faible, car à la limite de l'aire de répartition connue
Hirondelle de rivage	Menacée	Menacée	Oui, mais aucun individu recensé lors des campagnes d'inventaire	Élevée
Caribou boréal *	Menacée	Menacée	Possible	Faible, dans l'état actuel des habitats disponibles
Caribou migrateur*	Aucun	En voie de disparition	Possible	Faible, dans l'état actuel des habitats disponibles
Carcajou*	Préoccupante	Préoccupante	Possible	Faible, dans l'état actuel de la disponibilité des proies
Pipistrelles de l'Est*	En voie de disparition	En voie de disparition	Non	Nulle, car au-delà de l'aire de répartition connue
Petite Chauve-souris brune	En voie de disparition	En voie de disparition	Oui	Présence du genre <i>Myotis</i> confirmée
Chauve-souris nordique	En voie de disparition	En voie de disparition	Oui	Présence du genre <i>Myotis</i> confirmée
* Espèces en péril ou préoccupantes non retenues comme potentiellement présentes, compte tenu de leur aire de répartition connue ou de l'état actuel des habitats disponibles dans la zone d'étude.				

Les inventaires réalisés dans le cadre de ce projet couvrent toutes les espèces de la liste, ainsi que les habitats potentiels des espèces considérées. L'effort d'inventaire et de caractérisation des habitats réalisés, notamment dans la zone directement affectée par le projet, apparaît suffisant pour évaluer l'éventuelle présence de ces espèces.

Des cartes ont été produites pour quantifier les superficies d'habitats potentiels disponibles dans la zone d'étude pour les espèces retenues. Ces superficies sont présentées au tableau 6-57 tout comme les caractéristiques de l'habitat de chaque espèce en péril ou préoccupante de la zone d'études. Les cartes 6-20-C à 6-20-G ainsi que 6-21, présentent l'emplacement des habitats potentiels ainsi que les stations d'écoute pour les oiseaux nicheurs et les chiroptères.

Tableau 6-57 Habitats potentiels des espèces en péril et préoccupantes présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude et superficies situées dans l'empreinte du projet

Espèces	Caractéristiques de l'habitat	Superficie dans la zone d'étude (ha)
Hibou des marais	Le hibou des marais utilise une grande variété d'habitats dégagés, y compris la toundra arctique, les prairies, les tourbières, les marais et les anciens pâturages. Il se reproduit aussi à l'occasion sur des terres agricoles. Les sites de nidification privilégiés sont les prairies denses, ainsi que la toundra composée de zones de petits saules. On croit cependant que le principal facteur influençant le choix de l'habitat local, en été comme en hiver, constitue l'abondance de nourriture.	3 387,46
Quiscale rouilleux ¹	Le quiscale rouilleux niche dans la forêt boréale où l'espèce préfère les rives des milieux humides, tels les ruisseaux à faible débit, les tourbières, les marais, les marécages et les étangs de castors et les bordures des pâturages. En région boisée, le Quiscale rouilleux ne fréquente que rarement l'intérieur même de la forêt. En hiver, le Quiscale rouilleux occupe principalement les forêts humides et, dans une moindre mesure, les champs cultivés.	2 891,43
Engoulevent d'Amérique ¹	L'Engoulevent d'Amérique niche dans une grande variété d'habitats ouverts aux sols dépourvus de végétation, tels que les dunes, les plages, les forêts récemment exploitées, les brûlis, les zones déboisées, les affleurements rocheux, les terrains rocheux dénudés, les prairies, les pâturages, les tourbières, les marais, les rives des lacs et les bords des rivières. L'espèce est également présente dans les forêts de conifères avec ou sans feuillus. Depuis la colonisation européenne de l'est du Canada et des États-Unis, l'Engoulevent d'Amérique a probablement tiré profit des habitats nouvellement ouverts à la suite de la déforestation massive. L'apparition de toits couverts de gravier a contribué à l'expansion de l'habitat de l'Engoulevent d'Amérique en Amérique du Nord.	2 667,34
Moucherolle à côtés olive	Le Moucherolle à côtés olive est le plus souvent associé aux zones dégagées contenant des arbres vivants ou des chicots de grande taille qui serviront de perchoirs, nécessaires à la recherche de nourriture. Cet oiseau guette généralement ses proies, des insectes, depuis un haut perchoir dominant duquel il s'élance pour les gober en vol, puis revient s'y percher. Les zones dégagées peuvent être des clairières en pleine forêt, des lisières de forêts situées à proximité d'une ouverture naturelle (comme une rivière ou un marécage) ou d'origine humaine (comme une forêt ayant fait l'objet d'une coupe), des forêts brûlées ou des ouvertures à l'intérieur de vieux peuplements forestiers, ces forêts caractérisées par des arbres mûrs et de grandes quantités d'arbres morts. Il a été démontré que les oiseaux nichant dans des habitats exploités se reproduisent avec moins de succès que ceux nichant dans des ouvertures naturelles. En règle générale, l'habitat est soit une forêt de conifères soit une forêt mixte. Dans la forêt boréale, l'habitat propice est plus susceptible de se situer dans les terres humides ou à proximité de celles-ci. Bien que la superficie couverte par de vieux peuplements ait clairement diminué au cours du XX ^e siècle, il semble à première vue que la superficie couverte par l'habitat propice pour les Moucherolles à côtés olive est plus ou moins constante puisque l'exploitation forestière continue de créer des ouvertures qui attirent les oiseaux. Des études récentes indiquent que ces endroits sont moins propices à la reproduction.	3 310,56

Tableau 6-57 Habitats potentiels des espèces en péril et préoccupantes présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude et superficies situées dans l'empreinte du projet (suite)

Espèces	Caractéristiques de l'habitat	Superficie dans la zone d'étude (ha)
Hirondelle de rivage	L'Hirondelle de rivage se reproduit dans une grande variété de sites naturels et artificiels comportant des talus verticaux, notamment les berges des cours d'eau, les falaises le long des lacs et des océans, les carrières d'agrégats, les tranchées de route et les amoncellements de terre. Elle recherche les substrats composés d'un mélange de sable et de limon pour creuser ses terriers de nidification. Les sites de nidification ont tendance à être éphémères à cause de la nature dynamique de l'érosion des talus. Ils sont souvent situés près de milieux terrestres ouverts utilisés pour l'alimentation en vol (p. ex. prairies, prés, pâturages et terres agricoles). Les vastes milieux humides servent de sites de repos communautaire nocturne après la reproduction et durant la migration et l'hivernage.	9,27
Petite Chauve-souris brune	La petite chauve-souris brune utilise une diversité d'habitat en fonction de ses divers besoins et du cycle des saisons. Les hibernacles sont des habitats essentiels de la petite chauve-souris brune. Ceux-ci sont généralement des ouvertures souterraines (mines abandonnées, grottes, puits, tunnels, etc.) présentant les conditions adéquates (température entre 2 et 10 °C, humidité supérieure à 80 %). Au niveau des habitats d'estivage, elle utilise, comme gîtes diurnes et/ou de maternité, les crevasses rocheuses, les arbres matures (principalement les arbres de grandes tailles en début de processus de composition) et des bâtiments. Lorsque des sites propices sont disponibles, les femelles ont tendance à se regrouper et former des colonies de maternités. Au niveau de l'alimentation, les chiroptères sont très mobiles et peuvent parcourir de grandes distances chaque nuit pour rejoindre leurs sites d'alimentation. Ces sites consistent en des milieux où l'on trouve d'importantes concentrations d'insectes, tels que des étangs, des marécages, des plans d'eau, des forêts matures. À noter que les chiroptères sont opportunistes, c'est-à-dire qu'elles changent de site d'alimentation au gré des émergences d'insectes et qu'elles peuvent s'alimenter en se déplaçant d'un site à l'autre. Elles s'alimentent ainsi dans une grande diversité d'habitat, selon la disponibilité des proies.	943,59
Chauve-souris nordique	Tout comme la petite chauve-souris brune, la chauve-souris nordique peut utiliser des ouvertures souterraines comme hibernacle. Au niveau des gîtes diurnes, des maternités et des sites d'alimentation, elle partage sensiblement le même type de milieu que la petite chauve-souris brune, quoiqu'elle préférerait davantage les milieux forestiers comme site d'alimentation.	943,59
1 Présence confirmée lors des inventaires.		

Source : *Plans de rétablissement (MFFP), Rapports de situation et programmes de rétablissement associés à chaque espèce (ECCC)*

Finalement, les connaissances générales relatives aux résidences, aux déplacements saisonniers, aux corridors de déplacement, aux besoins en matière d'habitat, aux habitats clés et au cycle biologique, à l'abondance et à la répartition régionales des espèces en péril et préoccupantes susceptibles de se trouver dans la zone d'étude ou d'être touchées par le projet sont largement décrites dans les rapports de situation et les programmes de rétablissement des espèces visées. Le tableau 6-58 résume les grandes lignes de ce qui est connu à ce sujet à l'échelle de la zone d'étude.

Tableau 6-58 Informations connues pour les espèces en péril et préoccupantes présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude à l'égard de leur résidence, cycle biologique, déplacements saisonniers et corridors de déplacement

Espèce	Résidence	Déplacements saisonniers	Corridors de déplacement	Cycle biologique
Hibou des marais	Estivale	Migrations printanière et automnale	Inconnus localement	Nicheur probable à l'échelle locale
Quiscale rouilleux	Estivale	Migrations printanière et automnale	Inconnus localement	Présence confirmée et nicheur probable à l'échelle locale
Engoulevent d'Amérique	Estivale	Migrations printanière et automnale	Inconnus localement	Présence confirmée et nicheur probable à l'échelle locale
Moucherolle à côtés olive	Estivale	Migrations printanière et automnale	Inconnus localement	Nicheur possible à l'échelle locale
Hirondelle de rivage	Estivale	Migrations printanière et automnale	Inconnus localement	Nicheur possible à l'échelle locale
Petite Chauve-souris brune	Estivale ¹	Migrations printanière et automnale	Inconnus localement et non détectés lors des inventaires	Présence du genre Myotis confirmée à l'échelle locale
Chauve-souris nordique	Estivale	Migrations printanière et automnale	Inconnus localement et non détectés lors des inventaires	Présence du genre Myotis confirmée à l'échelle locale

Source : *Plans de rétablissement (MFFP), Rapports de situation et programmes de rétablissement associés à chaque espèce (ECCC)¹¹*

6.4 MILIEU HUMAIN

6.4.1 ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude du milieu humain vise à documenter de façon pertinente les activités présentes et futures des membres des Premières Nations cries concernées par le projet et des autres utilisateurs du territoire. Pour les besoins du présent projet, cette zone d'étude correspond à la partie la plus à l'est du terrain de trappage RE2 (carte 6-22). Elle est délimitée au nord et à l'est par les limites du terrain de trappage RE2. Au sud, elle englobe une aire valorisée par la famille du maître de trappage, au pourtour du lac Amiskw Matawaw. À l'ouest, elle est circonscrite par une limite qui correspond à une distance d'un peu plus de 13 km du site du projet. **La limite sud-ouest de la zone d'étude du milieu humain est adjacente à la limite nord-est du terrain de trappage RE3. La zone d'étude du milieu humain englobe la zone d'étude locale utilisée pour évaluer l'influence du projet sur la plupart des composantes des milieux physique et biologique.**

Compte tenu du type d'activités projetées dans le cadre du développement de la mine, cette zone d'étude permet d'évaluer adéquatement les incidences potentielles du projet sur les activités qui s'y déroulent ou qui y sont planifiées par les utilisateurs.

Les utilisateurs crie du territoire rencontrés lors des activités de consultation de 2017-2018 ont été questionnés concernant les limites de la zone d'étude du milieu humain. La famille du terrain de trappage RE2 a mentionné être dans l'incapacité de se prononcer puisqu'elle ne connaissait pas la nature des impacts du projet au moment des consultations **réalisées en 2017-2018.**

11 <https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/especes-menacees-vulnerables/retablissement/>
<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html#summary-details3>
https://wildlife-species.canada.ca/registre-especes-peril/sar/assessment/status_f.cfm

Certains utilisateurs du territoire des deux terrains de trappage adjacents (VC33 et VC35) ont mentionné qu'ils auraient souhaité que la zone d'étude soit plus large afin d'inclure la rive nord de la rivière Eastmain, là où des activités traditionnelles sont pratiquées par leur famille. **Or, bien que la rivière Eastmain ne soit pas une composante environnementale susceptible d'être affectée par les activités du projet, la portion de la rive nord de la rivière Eastmain a été considérée en raison des préoccupations soulevées par les maîtres de trappage adjacents à la zone d'étude (VC33 et VC35) puisque que des activités traditionnelles y sont pratiquées par leurs familles.**

De plus, bien que le maître de trappage du terrain RE1 ait participé aux rencontres organisées par GLCI depuis 2012, ce terrain est exclu de la zone d'étude actuelle suite aux modifications de la zone d'étude initiale en 2012. Les activités du projet n'auront aucune incidence sur sur le terrain RE1.

En ce qui concerne le paysage, la zone d'étude du milieu humain tient compte d'un rayonnement, autour du site du projet, qui varie d'environ 7 km à 15 km. L'étude du paysage à cette échelle permet de saisir la structure du paysage et de définir les unités de paysage.

Une zone d'étude spécifique a été utilisée pour le potentiel archéologique. Les limites de cette zone, d'une superficie de 56,6 km², apparaissent sur la carte 6-22.

6.4.2 CONTEXTE GÉNÉRAL

La zone d'étude est située dans la région administrative du Nord-du-Québec. Cette région comprend des villes, villages nordiques, villages cris et des terres réservées aux autochtones. Différentes modalités de gestion administrative s'appliquent aux territoires de la région selon qu'ils sont situés au nord du 55° parallèle, soit le territoire de l'Administration régionale Kativik, ou au sud, soit le territoire du GREIBJ (Gouvernement du Québec, **2021a**). La zone d'étude est située sur le territoire du GREIBJ, plus particulièrement sur le territoire de la communauté crie d'Eastmain (carte 1-1).

Constitué en 2014, le GREIBJ est le seul gouvernement régional du Québec. En plus des neuf communautés cries du Nord-du-Québec, il regroupe les quatre municipalités jamésiennes, soit Chibougamau, Chapais, Lebel-sur-Quévillon et Matagami, ainsi que les trois localités jamésiennes de Valcanton, Radisson et Villebois (GREIBJ, **2021**). Parmi ces entités géographiques, qui faisaient partie de la municipalité de Baie-James antérieurement à la création du GREIBJ, les deux localités se trouvant le plus près de la zone d'étude sont Matagami (278 km) et Chapais (313 km) (encart de la carte 1-1).

Les villages des communautés cries d'Eastmain et de Nemaska sont les plus près de la zone d'étude, à des distances respectives de 100 km et 82,5 km (carte 1-1). Chaque communauté est administrée par un conseil de bande et l'ensemble des communautés est chapeauté par le GCC. Dans chaque communauté, des représentants d'organismes régionaux ou gouvernementaux, notamment le Gouvernement de la nation crie (GNC), l'Association des trappeurs cris, le Conseil des Jeunes de la Nation crie et l'Office de sécurité du revenu des chasseurs et piégeurs cris sont présents.

En 2016, le village d'Eastmain regroupait 200 logements privés occupés (Statistique Canada, 2017). Le village compte aussi l'édifice administratif du conseil, le palais de justice (photo 6-5), une caserne de pompier, un poste de police, un dispensaire géré par le CCSSSBJ (photo 6-6), un centre de bien-être (*Wellness Center*), une station pour les premiers répondants (photo 6-7), le bureau régional de l'Association des trappeurs cris (photo 6-8), une école de la CSCBJ (*Wabannutao*), une garderie, un centre communautaire (*Multi-Services Day Center*), un centre sportif avec un aréna, une station-service avec atelier de mécanique, un hôtel avec restaurant (photo 6-9), une banque, un bureau de poste, une radio communautaire, un aéroport, un magasin général et épicerie (*Northern*). Le village est desservi par les services d'aqueduc et d'égout.



Photo 6-5 Palais de justice d'Eastmain



Photo 6-6 Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James



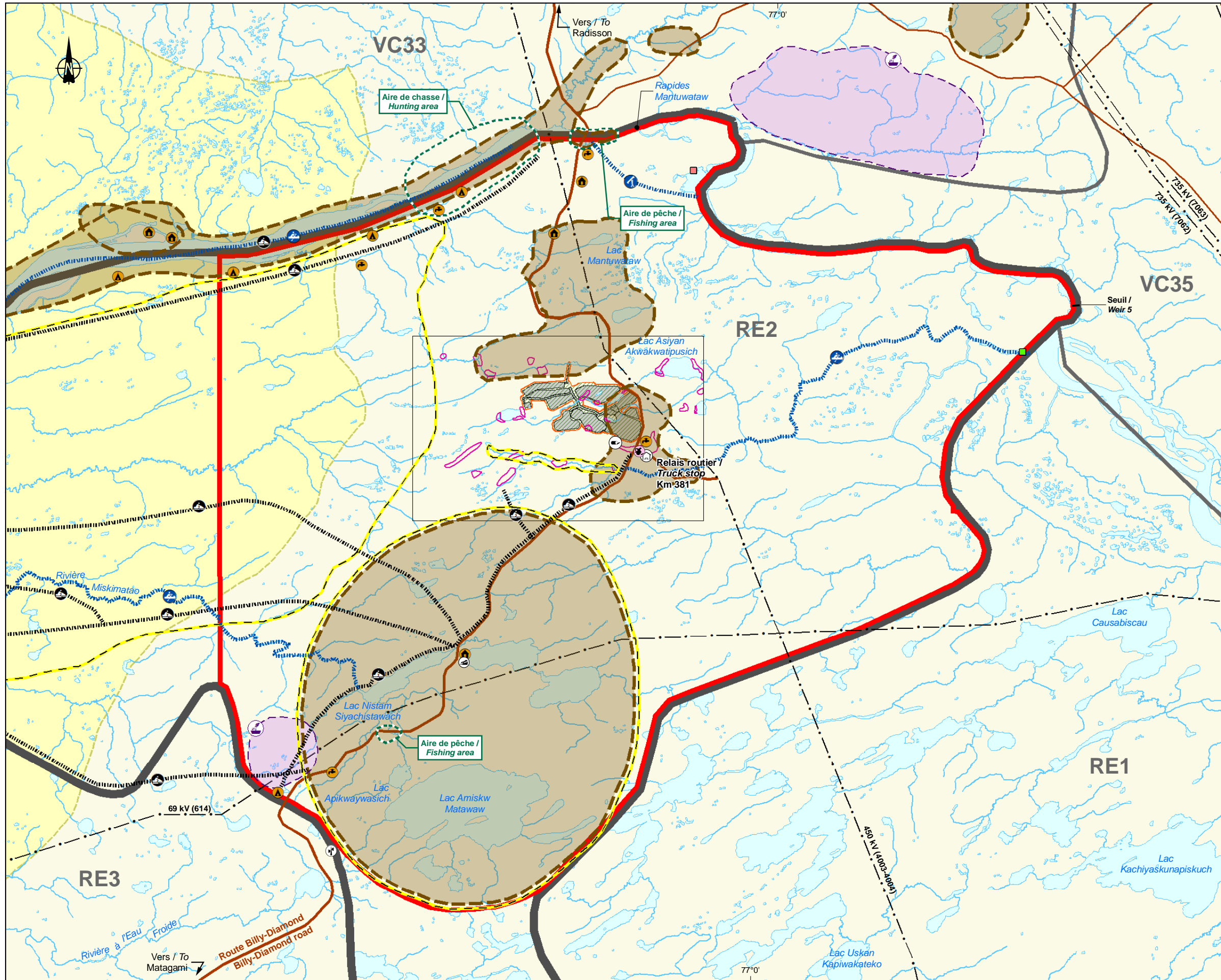
Photo 6-7 **Station des premiers répondants**



Photo 6-8 **Bureau régional de l'Association des trappeurs cris**



Photo 6-9 **Eneyaauhkaat Lodge**



- Infrastructures minières / Mining infrastructure
- Superficie de déboisement / Clearing area
- Périmètre d'exclusion des activités traditionnelles / Perimeter of exclusion from traditional activities
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
- Route d'accès / Access road
- Ligne de transport d'énergie / Transmission line
- Relais routier / Truck stop
- Tour de télécommunication / Telecommunication tower
- Lieu d'enfouissement en territoire isolé (LETI) / Remote landfill
- Rampe de mise à l'eau / Boat ramp
- Utilisation du territoire par les Cris / Cree Land Use**
- Campement permanent cri / Cree permanent camp
- Campement temporaire cri / Cree temporary camp
- Source d'eau potable / Drinking water source
- Aire de chasse, de trappage ou de pêche / Hunting, trapping or fishing area
- Aire de cueillette / Berry picking
- Sentier de motoneige / Snowmobile trail
- Parcours de navigation / Navigation route
- Portage / Portage
- Aire valorisée / Valued area
- Utilisation du territoire par les allochtones / Non-Natives Land Use**
- Aire d'activité / Activity area
- Baux de villégiature / Recreational Lease**
- Fins de villégiature / Recreational use
- Fins d'abri sommaire en forêt / Rough forest shelter
- Archéologie / Archaeology**
- Site archéologique / Archaeological site
- Zone de potentiel archéologique / Archaeological potential area
- Limites / Limits**
- Zone d'étude du milieu humain / Social environment study area
- Zone d'étude du potentiel archéologique / Archaeological potential study area
- Terre de catégorie II / Category II land
- Terrain de trappage / Trapline

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 6-22
Composantes du milieu humain / Social Environment Components

Sources :
 Carte 1 : 50 000, RMCan, 2015
 BDCA, 1 : 1 000 000, RMCan, 2011
 Terres de catégorie / Category land : Carto-Média, 2007
 Donnée du projet / Project data : Galaxy, 2021
 Inventaire / Inventory : WSP, 2018

0 1,25 2,5 km
 UTM, fuseau 18, NAD83

Juillet / July 2021

Dessin : A. Masson
 Approbation : K. Neumann
 201-12362-00_c6-22_wsp1303_comp_MH_210701.mxd

6.4.3 PLANIFICATION ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

La zone d'étude du milieu humain considérée pour le projet s'étale presque en totalité sur des terres de catégorie III. Une partie au nord-ouest de cette dernière recoupe des terres de catégorie II (carte 6-22). La responsabilité de l'aménagement et de la gestion des ressources des terres des catégories II et III du territoire à l'étude est partagée entre trois mandataires principaux : le GNC, le GREIBJ et le MERN.

Par ailleurs, le GREIBJ a aussi la possibilité de déclarer sa compétence à titre de municipalité régionale de comté (MRC).

Des organismes de développement participent aussi à la planification régionale, notamment l'ARBJ et la SDBJ.

6.4.3.1 GOUVERNEMENT DE LA NATION CRIE ET GRAND CONSEIL DES CRIS

Depuis janvier 2014, l'**Administration régionale crie (ARC)** est désignée sous le nom de Gouvernement de la nation crie, institué par la *Loi sur le Gouvernement de la nation crie* (L.R.Q., ch. G-1.031, auparavant *Loi sur l'Administration régionale crie*, ch. A-6.1). Ce Gouvernement peut avoir compétence municipale (locale ou régionale de comté) sur tout ou partie des terres de catégorie II. La Commission Eeyou de planification a comme responsabilité l'élaboration d'un plan régional de l'utilisation des terres et des ressources pour les terres de catégorie II (Secrétariat aux affaires autochtones, 2016). Le GNC représente les Cris lorsque la CBJNQ l'exige dans des domaines tels que l'environnement, le régime de chasse, de pêche et de trappage ainsi que le développement économique et communautaire (GCC, **2021a** et Hydro-Québec, 2004). Le siège social du GNC se trouve à Nemaska.

Le **Grand Conseil des Cris (GCC)** a quant à lui pour mandat la défense des intérêts des Cris du Québec sur la scène provinciale, nationale et internationale et veille à l'application de la CBJNQ dont il est signataire. Le conseil d'administration du GCC compte un président et un vice-président élus au suffrage universel ainsi que deux représentants de chacune des neuf communautés, dont chacun des chefs de bande. Washaw Sibi, dont les membres ne sont pas encore regroupés dans une communauté crie, a été reconnue comme dixième nation crie par l'Assemblée générale du Grand Conseil des Cris, et bien que le chef et un représentant élu aient également une voix au Grand Conseil, leur statut n'est pas officiellement reconnu par le Gouvernement (GCC, **2021a**).

Le GNC et le GCC sont deux entités juridiques distinctes, mais ont une composition identique et sont gérés comme une seule organisation par la Nation Crie (GCC, **2021a**).

6.4.3.2 GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

Le GREIBJ a adopté la réglementation d'urbanisme qui était appliquée par la précédente municipalité de Baie-James. La réglementation indique les vocations privilégiées pour les différentes parties du territoire de catégorie III. Le territoire à l'étude chevauche les zones 52-02-R et 52-03-C du règlement de zonage n° **213¹²** (GREIBJ, **2020**). Les infrastructures minières projetées sont situées plus précisément dans la zone 52-03-C où l'usage principal est le commerce et le service liés à l'automobile, l'hébergement et la restauration. D'autres types d'utilisation sont aussi permis dans ce secteur : exploitation des ressources, industriel (commerce, services, et industries à incidences moyennes; équipement d'utilité publique), loisir et récréation (parc et espace vert; usages extensifs et intensifs) ainsi que publique et institutionnelle. Les activités minières y sont donc permises.

Pour la zone 52-02-R, l'exploitation des ressources est l'usage dominant. Les autres usages autorisés sont : villégiature (dispersée), industriel (équipement d'utilité publique), loisir et récréation (parc et espace vert; usages extensifs et intensifs; camps de chasse et pêche), publique et institutionnelle, ainsi que de conservation.

12 L'adoption du Règlement de zonage n° 213 le 14 décembre 2020 a remplacé le règlement de zonage n° 79.

6.4.3.3 MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES

Le MERN vise à assurer la gestion et soutenir la mise en valeur des ressources énergétiques et minérales ainsi que du territoire du Québec, dans une perspective de développement durable (**Gouvernement du Québec, 2021b**). À ce titre, il participe à l'aménagement du territoire et à la gestion de ses ressources. Le plan d'affectation du territoire public et le plan régional de développement du territoire public constituent deux des principaux outils de gestion et d'aménagement du territoire public du MERN.

L'affectation du territoire public consiste à définir les grandes orientations du gouvernement relativement à l'utilisation qu'il veut faire du territoire public sur le plan de la mise en valeur ou de la protection. Pour sa part, le plan régional de développement du territoire public vise à déterminer, de concert avec les intervenants régionaux, les principes et modalités d'une utilisation harmonieuse du territoire public.

Selon les renseignements obtenus du MERN, il n'y a ni plan d'affectation ni plan régional de développement actuellement disponible pour la région Nord-du-Québec.

6.4.3.4 ADMINISTRATION RÉGIONALE BAIE-JAMES

La Conférence régionale des élus de la Baie-James était l'interlocuteur privilégié du gouvernement du Québec en matière de développement régional. Maintenant, dans la région administrative du Nord-du-Québec, les compétences d'une conférence régionale des élus sont partagées entre l'ARBJ, le GNC, le GREIBJ et l'Administration régionale Kativik. L'ARBJ a notamment pour mandat de favoriser la concertation des partenaires de la région. Le conseil d'administration de l'ARBJ est composé des personnes suivantes : les maires des villes de Chapais, de Chibougamau, de Lebel-sur-Quévillon et de Matagami et quatre personnes que le conseil municipal de chacune de ces villes désigne parmi ses membres ainsi que les présidents des conseils locaux de chacune des localités de Radisson, de Valcanton et de Villebois (ARBJ, **2021**).

Le Plan quinquennal jamésien de développement 2015-2020 (ARBJ, 2015) préconise neuf orientations, 20 axes d'intervention et 20 objectifs de développement. Parmi les objectifs, notons le soutien financier des projets novateurs et viables en lien avec les terres rares. D'autres objectifs peuvent concerner de près ou de loin le projet mine de lithium Baie-James :

- diminuer le pourcentage de travailleurs du secteur des ressources naturelles qui font du navetage;
- augmenter le nombre d'entreprises qui ont une politique favorisant l'embauche de travailleurs jamésiens;
- augmenter le nombre de nouveaux programmes de formation adaptés au secteur de l'emploi;
- augmenter le nombre de femmes étudiant dans les programmes de formation des métiers non traditionnels;
- mettre en place des mesures facilitant le transport de marchandises à l'intérieur de la région pour l'ensemble du Nord-du-Québec;
- augmenter le nombre d'entrepreneurs en activité en Jamésie.

Par ailleurs, l'ARBJ a conclu des ententes-cadres et des ententes spécifiques avec le gouvernement du Québec relativement aux axes de la stratégie régionale de développement. Parmi ces ententes, mentionnons l'entente spécifique portant sur la Table jamésienne de concertation minière. Cette dernière a pour mission de soutenir et de maintenir le développement de l'industrie minière sur le territoire de la Baie-James, dans une optique de développement durable en assurant le maximum de retombées socioéconomiques pour les populations résidentes du territoire (**TJCM, 2021**).

6.4.3.5 SOCIÉTÉ DE DÉVELOPPEMENT DE LA BAIE-JAMES

Créée par le gouvernement du Québec en 1971, la SDBJ a pour mission de favoriser, dans une perspective de développement durable, le développement économique, la mise en valeur et l'exploitation des ressources naturelles, autres que les ressources hydroélectriques relevant du mandat d'Hydro-Québec, du territoire de la Baie-James (SDBJ, 2017).

La SDBJ intervient dans deux grands secteurs d'activités qui sont le développement économique et les activités de services. Le secteur du développement économique s'affaire à rechercher, à susciter et à soutenir des projets d'affaires et à y participer grâce à un fonds d'investissement. Les activités de services visent pour leur part, la gestion d'infrastructures de transport pour le compte d'Hydro-Québec et du **MTQ**, principalement. Au fil des années, l'expertise et la structure régionalisée de la SDBJ lui ont permis d'être mandatée pour effectuer la gestion de plus de 50 % du réseau routier régional, d'un aéroport et de deux aérodromes (SDBJ, 2017). La SDBJ entretient entre autres la route Billy-Diamond, qui traverse la zone d'étude et administre le relais routier du km 381 situé à l'est du projet minier.

6.4.4 POPULATION ET ÉCONOMIE LOCALE ET RÉGIONALE

Cette section présente les données socioéconomiques de la population du territoire d'EIBJ comparée à celles de la région du Nord-du-Québec et de l'ensemble du Québec. Dans chaque thème, les données sont d'abord présentées pour les communautés crie et ensuite pour les communautés jamésiennes.

6.4.4.1 POPULATION

COMMUNAUTÉS CRIES

En 2016, l'ensemble des neuf communautés crie composant le territoire d'EIBJ comptait 17 141 habitants, comparativement à 12 629 en 2001 (tableau 6-59). Ainsi, en 2016, les Crie constituaient plus du tiers (38,5 %) de la population du Nord-du-Québec. La communauté crie concernée par le projet, soit Eastmain, regroupait 866 personnes en 2016, occupant ainsi le septième rang des communautés autochtones du territoire d'EIBJ d'un point de vue démographique. Le taux de variation de sa population de 2001 à 2016 a été de 41,3 %, un taux supérieur aux autres communautés crie d'EIBJ.

Tableau 6-59 Population des communautés crie, du Nord-du-Québec et du Québec, 2001, 2006, 2011 et 2016

Territoire	Population (nombre)				Variation 2001-2016 (%)
	2001	2006	2011	2016	
Chisasibi	3 467	3 972	4 484	4 872	40,5
Eastmain	613	650	767	866	41,3
Mistissini	2 597	2 897	3 427	3 523	35,7
Nemaska	566	642	712	760	34,3
Oujé-Bougoumou	553	606	725	737	33,3
Waskaganish	1 699	1 864	2 206	2 196	29,3
Waswanipi	1 261	1 473	1 777	1 759	39,5
Wemindji	1 095	1 215	1 378	1 444	31,9
Whapmagoostui	778	812	874	984	26,5
Communautés crie*	12 629	14 131	16 350	17 141	35,7
Nord-du-Québec	38 757	39 817	42 579	44 561	15,0
Le Québec	7 237 479	7 546 131	7 903 001	8 164 361	12,8

* Population résidant dans les communautés crie (autochtones et non autochtones).

Sources : Statistique Canada (2007, 2012 et 2017).

La population résidant dans les communautés crie d'EIBJ est par ailleurs très jeune (tableau 6-60). En 2016, près du tiers (31,4 %) de la population crie était âgée de 14 ans et moins (figure 6-6). Cette proportion était presque deux fois plus élevée que celle observée au Québec (16,3 %), alors qu'elle était de 27,5 % pour le Nord-du-Québec, ce qui est également élevé. Ce groupe d'âge (0-14 ans) au sein de la communauté crie d'Eastmain était représenté, quant à lui, par un taux de 34,1 %, soit un pourcentage plus élevé que la moyenne de la population âgée de moins de 15 ans du territoire d'EIBJ. À l'inverse, on constate que pour la même période, le groupe d'âge des 65 ans et plus était plus faiblement représenté dans les communautés d'EIBJ (5,5 %) et du Nord-du-Québec (7,7 %) que dans l'ensemble du Québec (18,3 %).

Par ailleurs, pour l'année **2019-2020**, le solde migratoire interrégional d'EIBJ était presque nul, soit de l'ordre de -0,31 % et équivalait à une perte de **54** personnes. Durant cette période, ces personnes se sont surtout déplacées vers les régions de **Laval, de la Montérégie** et du Centre-du-Québec (ISQ, **2021a**).

Selon l'Institut de la statistique du Québec (ISQ), la population des communautés crie devrait poursuivre sa croissance démographique au cours des prochaines années. De **2016 à 2041**, elle devrait s'accroître de **30,5 %**, pour s'établir à **22 600** personnes. En comparaison, la population du Nord-du-Québec et du Québec devrait augmenter respectivement de **16,6 %** et de **13,7 %** pour la même période (ISQ, **2019a**). En ce qui concerne les ménages, de **2016 à 2041**, leur nombre devrait augmenter de près de **60 %** au sein des communautés crie comparativement à **26 %** pour le Nord-du-Québec et **15,6 %** pour le Québec (ISQ, **2019b**).

Tableau 6-60 Répartition par groupes d'âge de la population des communautés crie, du Nord-du-Québec et du Québec, 2016

Territoire	Population par groupe d'âge									
	0-14 ans		15-54 ans		55-64 ans		65 ans et plus		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Communautés crie	5 385	31,4	9 670	56,4	1 175	6,9	940	5,5	17 170	100
Nord-du-Québec	12 270	27,5	24 520	55,0	4 325	9,7	3 445	7,7	44 560	100
Le Québec	1 333 260	16,3	4 136 760	50,7	1 199 145	14,7	1 495 195	18,3	8 164 360	100
Note :	Toutes les données de ce tableau ont subi un arrondissement aléatoire par Statistique Canada jusqu'à un multiple de 5. Les totaux étant arrondis séparément, ils ne correspondent pas nécessairement à la somme des chiffres arrondis.									

Source : Statistique Canada (2017).

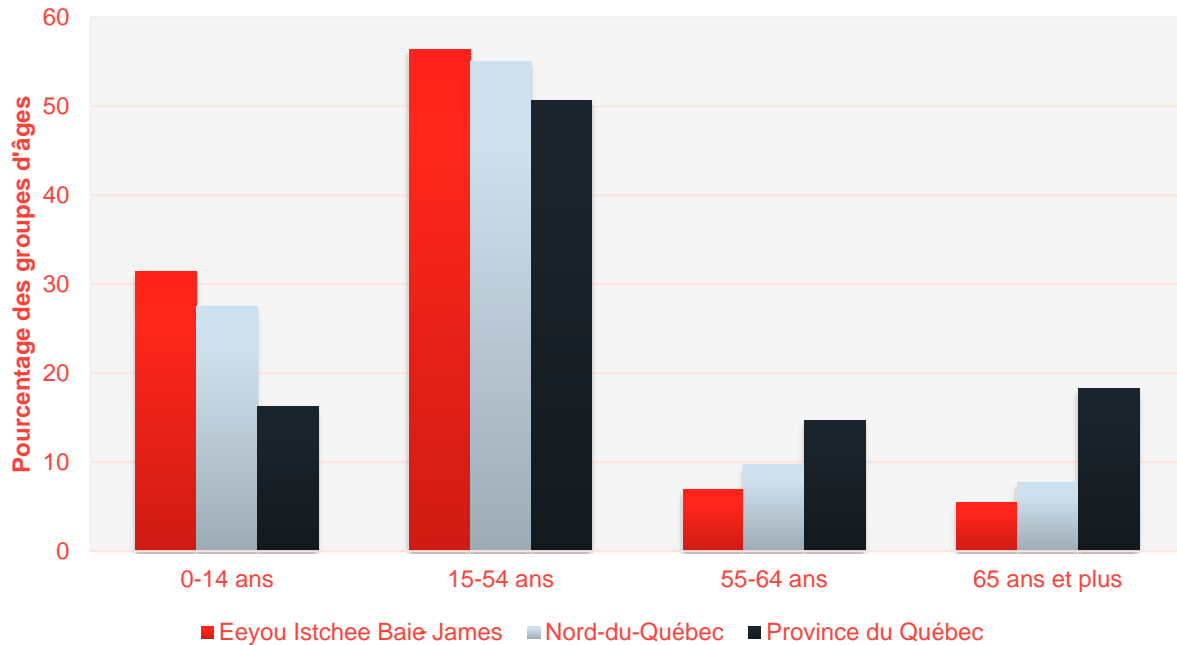


Figure 6-6 Répartition de la population selon les grands groupes d'âge dans les communautés cries, le Nord-du-Québec et au Québec, 2016

Source : Statistique Canada, 2017

COMMUNAUTÉS JAMÉSIENNES

En 2016, la population des communautés jamésiennes atteignait 14 232 personnes. Chibougamau était la plus peuplée des agglomérations avec 7 504 personnes et Lebel-sur-Quévillon, avec une population de 2 187 personnes, arrivait au second rang (tableau 6-61). Les communautés jamésiennes, contrairement à celles des Cries, subissent une décroissance de leur population. De 2001 à 2016, les communautés jamésiennes ont connu une décroissance de leur population de 12,8 %.

Tableau 6-61 Population des communautés jamésiennes, du Nord-du-Québec et du Québec, 2001, 2006, 2011 et 2016

Territoire	Population (nombre)				Variation (%) 2001-2016
	2001	2006	2011	2016	
Chapais	1 795	1 630	1 610	1 499	-16,5
Chibougamau	7 922	7 563	7 541	7 504	-5,3
Label-sur-Quévillon	3 236	2 729	2 159	2 187	-32,4
Matagami	1 939	1 555	1 526	1 453	-25,1
Localités	1 422	1 394	1 303	1 589	11,7
Communautés jamésiennes	16 314	14 871	14 139	14 232	-12,8
Nord-du-Québec	38 757	39 817	42 579	44 561	15,0
Le Québec	7 237 479	7 546 131	7 903 001	8 164 361	12,8

Sources : Statistique Canada, 2007, 2012 et 2017.

À la lecture des données de population du recensement de 2016, on observe que la population jamésienne a une répartition par groupes d'âge qui s'apparente à celle du Québec, bien qu'elle présente une proportion plus faible de personnes âgées de 65 ans et plus et des proportions quelque peu plus importantes pour les trois autres groupes d'âge (tableau 6-62). La population jamésienne diffère toutefois de celle du Nord-du-Québec, puisque celle-ci est influencée par le fort taux de jeunes présents dans la population crie. Par ailleurs, l'âge moyen de la population jamésienne en **2019** est de **41,1** ans comparativement à **32,8** pour la région Nord-du-Québec et **42,4** pour le Québec (ISQ, **2021b** et **2021c**).

Tableau 6-62 Répartition par groupes d'âge de la population des communautés jamésiennes, du Nord-du-Québec et du Québec, 2016

Territoire	Population par groupe d'âge									
	0-14 ans		15-54 ans		55-64 ans		65 ans et plus		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Communautés jamésiennes	2 470	17,4	7 460	52,4	2 280	16,0	2 020	14,2	14 230	100
Nord-du-Québec	12 270	27,5	24 520	55,0	4 325	9,7	3 445	7,7	44 560	100
Le Québec	1 333 260	16,3	4 136 760	50,7	1 199 145	14,7	1 495 195	18,3	8 164 360	100

Note : Toutes les données de ce tableau ont subi un arrondissement aléatoire par Statistique Canada jusqu'à un multiple de 5. Les totaux étant arrondis séparément, ils ne correspondent pas nécessairement à la somme des chiffres arrondis. De plus, en raison des arrondis, les totaux ne donnent pas toujours 100 %.

Source : Statistique Canada (2017).

En ce qui concerne les migrations, le solde migratoire interrégional concernant la population jamésienne montre une perte de **224** personnes pour les années **2019-2020**. Ces personnes se sont dirigées surtout vers les régions **de Montréal, la Côte-Nord ou encore ailleurs dans la région du Nord-du-Québec (mais hors du territoire jamésien)** (ISQ, **2021a**).

Selon l'ISQ, la population jamésienne devrait poursuivre sa décroissance démographique de **2016 à 2041**. La population jamésienne devrait avoir perdu, en **2041**, **9,0** % de sa population depuis **2016** et compter **12 800** personnes. À l'opposé, la population du Nord-du-Québec et du Québec devrait augmenter respectivement de **16,6** % et de **13,6** % entre **2016 et 2041** (ISQ, **2019a**). En ce qui concerne les ménages jamésiens, de **2016 à 2041**, leur nombre devrait diminuer de **6,6** % (ISQ, **2019b**).

6.4.4.2 SCOLARISATION

COMMUNAUTÉS CRIES

En 2011, 4 810 Cries de 15 ans et plus possédaient au moins un diplôme d'études secondaires, soit 44,2 % de la population des communautés crie contre 77,8 % au Québec (tableau 6-63). Ce nombre est passé à 5 715 Cries en 2016, soit 48,7 % de la population, comparativement à 80,1 % pour le Québec. Ainsi, bien qu'il y ait eu une augmentation du taux de diplomation de 4,5 points de pourcentage entre 2011 et 2016, la population crie reste nettement moins scolarisée que celle du Québec.

Par ailleurs, une faible participation des étudiants crie aux études postsecondaires est observée. Ceci se traduit, entre autres, en 2016 par un taux de diplômés universitaires (tous niveaux confondus) inférieur dans les communautés crie (8,8 %) par rapport à la population québécoise (24,1 %). Le nombre de diplômés d'une université est toutefois passé de 880 en 2011 à 1 030 en 2016. Ce sont les études collégiales qui ont connu la plus forte progression depuis 2011 avec un taux de variation de 26,3 %, suivi par la formation professionnelle avec un taux de 19,5 %.

Selon la CSCBJ, en **2017-2018**, **511** étudiants étaient inscrits aux études postsecondaires, De **ce nombre**, **379** étaient inscrits dans un collège d'enseignement général et professionnel (CÉGEP), **119** dans une université et **13** dans un autre centre de formation. (CSCBJ, **2020**).

Tableau 6-63 Plus haut niveau de scolarité atteint par la population âgée de 15 ans et plus dans les communautés crie et au Québec, 2011 et 2016

Niveau de scolarité	2011		2016			Variation 2011-2016	
	Communautés crie		Communautés crie		Communautés crie	Le Québec	
	Nombre	%	Nombre	%	%	%	%
Sans diplôme d'études secondaires	6 080	55,8	6 015	51,3	19,9	-1,1	-7,9
Diplôme d'études secondaires ou certaines études postsecondaires	1 200	11,0	1 340	11,4	21,5	11,7	1,6
Diplôme ou certificat d'une école de métier (formation professionnelle)	1 515	13,9	1 810	15,4	16,9	19,5	6,8
Diplôme ou certificat d'études collégiales ou certaines études universitaires	1 215	11,2	1 535	13,1	17,6	26,3	8,3
Diplôme, certificat ou grade universitaire	880	8,1	1 030	8,8	24,1	17,0	5,9
Total	10 890	100	11 730	100	100	-	-

Note : Toutes les données de ce tableau ont subi un arrondissement aléatoire par Statistique Canada jusqu'à un multiple de 5. Les totaux étant arrondis séparément, ils ne correspondent pas nécessairement à la somme des chiffres arrondis. De plus, en raison des arrondis, les totaux ne donnent pas toujours 100 %.

Sources : Statistique Canada (2012 et 2017).

COMMUNAUTÉS JAMÉSIENNES

En 2016, le niveau de scolarisation était moins élevé dans les communautés jamésiennes que dans le reste du Québec. Au total, 73 % des résidents âgés de 15 ans et plus avaient au moins un diplôme de niveau secondaire, comparativement à 80,1 % pour le Québec. Cet écart s'accroît au niveau universitaire. Seulement 1 360 Jamésien (12,1 %) détenaient une formation universitaire (tous niveaux confondus), soit en proportion, près de deux fois moins que pour la population québécoise (24,1 %). Toutefois, il est à noter que les taux de diplomation sont en progression depuis 2011 (tableau 6-64). Parmi les diplômés jamésien, ceux qui détiennent un diplôme d'une formation professionnelle sont ceux qui regroupent la plus grande proportion, en 2011 (23,5 %) comme en 2016 (26,9 %).

Tableau 6-64 Plus haut niveau de scolarité atteint par la population âgée de 15 ans et plus dans les communautés jamésiennes et au Québec, 2011 et 2016

Niveau de scolarité	2011			2016			Variation 2011-2016	
	Communautés jamésiennes		Le Québec	Communautés jamésiennes		Le Québec	Communautés jamésiennes	Le Québec
	Nombre	%	%	Nombre	%	%	%	%
Sans diplôme d'études secondaires	3 220	31,6	22,2	3 025	27,0	19,9	-6,1	-7,9
Diplôme d'études secondaires ou certaines études postsecondaires	1 775	17,4	21,7	1 995	17,8	21,5	12,4	1,6
Diplôme ou certificat d'une école de métier (formation professionnelle)	2 395	23,5	16,2	3 015	26,9	16,9	25,9	6,8
Diplôme ou certificat d'études collégiales ou certaines études universitaires	1 530	15,0	16,6	1 805	16,1	17,6	18,0	8,3
Diplôme, certificat ou grade universitaire	1 255	12,3	23,3	1 360	12,1	24,1	8,4	5,9
Total	10 175	100	100	11 195	100	100	-	-

Notes : Les données de 2011 ne comprennent pas la population de 15 ans et plus de Matagami. Les données de l'Enquête nationale auprès des ménages ont été supprimées en raison de la qualité des données ou de la confidentialité. Toutes les données de ce tableau ont subi un arrondissement aléatoire par Statistique Canada jusqu'à un multiple de 5. Les totaux étant arrondis séparément, ils ne correspondent pas nécessairement à la somme des chiffres arrondis. De plus, en raison des arrondis, les totaux ne donnent pas toujours 100 %.

Sources : Statistique Canada, 2012 et 2017.

Concernant le taux de diplomation du secondaire pour les Jamésiens, les données disponibles **pour la Commission scolaire de la Baie-James** montrent qu'il était en **2018** de **63,9 %** après cinq années d'étude. **Le taux de diplomation après 7 ans n'étant pas disponible pour 2018 (MEES, 2019).**

Le Centre de formation professionnelle de la Baie-James (CFPBJ), situé à Chibougamau, dispose de deux autres points de service, soit un à Lebel-sur-Quévillon et l'autre à Matagami. Il offre un ensemble de programmes d'étude dans plusieurs secteurs, notamment le secteur minier. Les programmes offerts sont déterminés en collaboration avec la Commission de la Construction du Québec, l'Agence de santé régionale ou Emploi-Québec, de façon à s'assurer qu'ils répondent aux besoins en main-d'œuvre de la région. Les programmes d'intérêt pour l'industrie minière offerts par le CFPBJ sont les suivants : Forage au diamant, Forage et dynamitage, Extraction de minerai et Conduite de machines de traitement du minerai (CFPBJ, 2021). Le CFPBJ travaille aussi de concert avec les minières afin de pouvoir adapter les programmes de formation à leur réalité et à leurs besoins. Grâce à cette collaboration, des chantiers-écoles sont organisés sur des sites miniers partenaires permettant aux étudiants de pouvoir apprendre au sein de leur futur environnement de travail (Sonia Caron, CFBJ, entrevue téléphonique, février 2018).

6.4.4.3 REVENU

COMMUNAUTÉS CRIES

Revenu disponible par habitant

En **2017**, le revenu disponible par habitant était de **27 582 \$** dans les communautés cries, soit **5 208 \$** de plus qu'en **2013** (tableau 6-65). Bien que les valeurs de ce revenu soient moins élevées à l'échelle de la région et de la province, les hausses observées entre **2013 et 2017** ont été plus importantes chez les Cris qu'à l'échelle du Nord-du-Québec (**3 913 \$**) ainsi que dans l'ensemble du Québec (**3 052 \$**) (ISQ, 2020a). Le revenu disponible par habitant est composé du revenu d'emploi et des transferts des administrations publiques, tels que les prestations d'assurance-emploi, de la Sécurité de la vieillesse, de l'assistance sociale et de la Régie des rentes du Québec moins les impôts et autres cotisations.

Pour les Cris, soulignons que la proportion du revenu par habitant provenant des transferts des administrations en **2017** était supérieure à celle du Nord-du-Québec et du Québec (ISQ, **2020a**).

Revenu des travailleurs âgés de 25 à 64 ans

En **2017**, le revenu d'emploi médian des travailleurs âgés entre 25 et 64 ans des communautés cries se chiffrait à **41 184 \$** (tableau 6-65). Le revenu de ce groupe de travailleurs a augmenté depuis **2013**, alors qu'il se chiffrait à **37 710 \$**, soit une croissance de **9,2 %**. En comparaison, pour le Québec, le revenu des travailleurs âgés entre 25 et 64 ans était de **41 058 \$** en **2017** (ISQ, **2021d**).

Revenu médian des familles

Le revenu médian après impôt des familles comptant un couple dans les communautés cries est passé de **81 979 \$** en **2013** à **88 620 \$** en **2017**, soit une hausse de **8,1 %** en quatre ans (tableau 6-65). Cet accroissement est **sensiblement le même** que celui observé dans le Nord-du-Québec (**8,3 %**) et plus élevé que dans l'ensemble du Québec (**7,4 %**). En **2017**, le revenu médian des familles cries était supérieur à celui de la région du Nord-du-Québec (**87 380 \$**) (ISQ, **2020b**).

Tableau 6-65 Revenu disponible par habitant, revenu des travailleurs âgés de 25 à 64 ans et revenu médian des familles comptant un couple pour les communautés cries, le Nord-du-Québec et l'ensemble du Québec (2013-2017)

Territoire	Revenu (\$)					
	Disponible par habitant		Travailleurs âgés de 25 à 64 ans		Médian des familles comptant un couple	
	2013	2017	2013	2017	2013	2017
Communautés cries	22 374	27 582	37 710	41 184	81 979	88 620
Nord-du-Québec	23 452	27 365	37 533	41 469	80 655	87 380
Le Québec	25 968	29 020	37 793	41 058	70 009	75 210

Sources : ISQ (**2021d, 2020a, 2020b, 2019c**).

Programme de sécurité et du revenu pour les chasseurs et piégeurs cris

La CBJNQ a permis la mise sur pied, en 1976, du Programme de sécurité du revenu pour les chasseurs et piégeurs cris (PSR) qui vise à encourager les Cris à poursuivre leurs activités traditionnelles de chasse, de pêche ou de trappage en garantissant un revenu aux participants. Pour la période de **2017-2018**, le taux de participation dans l'ensemble du territoire d'EIBJ était de **13,4 %**, **comparativement à 13,9 % en 2016-2017 et à 15,2 % en 2015-2016**. Ce taux est aussi inférieur à celui de 2009-2010 qui se situait à **14,9 %**. À Eastmain, le pourcentage de participants au PSR est **de 8 %, en baisse depuis deux années consécutives**. On comptait **68 personnes (52 adultes et 16 enfants pour 39 unités familiales)** d'Eastmain inscrites au PSR en **2017-2018**. Mentionnons que le PSR procurait des revenus moyens de près de **17 000 \$** par unité de prestataire (famille) en 2016-2017 (OSRCPC, 2010 et **2019**).

COMMUNAUTÉS JAMÉSIENNES

Revenu disponible par habitant

Le revenu disponible par habitant dans les communautés jamésiennes était de **31 921 \$** en **2017**, en hausse de **3 385 \$** par rapport à **2013** (tableau 6-66) (ISQ, **2020a**). Ce revenu est supérieur à celui s'appliquant à l'ensemble du Québec (**29 020 \$**) et à celui de la région Nord-du-Québec (**27 365 \$**) (ISQ, **2020a**).

Revenu des travailleurs âgés de 25 à 64 ans

En **2017**, le revenu d'emploi médian des travailleurs jamésien âgés entre 25 et 64 ans se chiffrait à **51 657 \$**. Le revenu de ce groupe de travailleurs est en augmentation avec un taux d'accroissement de **11,6 %** pour la période **2013-2017**. **Pour la même période**, le revenu d'emploi médian de la population québécoise a connu une augmentation de **8,6 %**, passant de **37 793 \$** à **41 058 \$** (ISQ, **2021d**).

Revenu médian des familles

Le revenu médian après impôt des familles jamésiennes comptant un couple est passé de **80 686 \$** en **2013** à **86 540 \$** en **2017**, soit une hausse de **7,3 %** en quatre ans. Cet accroissement est inférieur à celui observé dans le Nord-du-Québec (**8,3 %**), mais **équivalent** au taux provincial (**7,4 %**). Le revenu médian après impôt des familles jamésiennes comptant un couple est **sensiblement le même (80 686 \$ en 2013)** à celui de la région pour la même période (**80 655 \$**), **mais est inférieur en 2017 en considérant un revenu de 87 380 \$ pour la région (ISQ, 2020b)**.

Tableau 6-66 Revenu disponible par habitant, revenu des travailleurs âgés de 25 à 64 ans et revenu médian des familles comptant un couple pour les communautés jamésiennes, le Nord-du-Québec et l'ensemble du Québec (2013-2017)

Territoire	Revenu (\$)					
	Disponible par habitant		Travailleurs âgés de 25 à 64 ans		Médian des familles comptant un couple	
	2013	2017	2013	2017	2013	2017
Communautés jamésiennes	28 536	31 921	46 302	51 657	80 686	86 540
Nord-du-Québec	23 452	27 365	37 533	41 469	80 655	87 380
Le Québec	25 968	29 020	37 793	41 058	70 009	75 210

Sources : ISQ (2021d, 2020a, 2020b, 2019).

6.4.4.4 MARCHÉ DU TRAVAIL

De 2012 à **2020**, le taux d'activité¹³ de la région Côte-Nord–Nord-du-Québec a augmenté en passant de **60,8 %** à **63,0 %** tandis que le taux d'emploi¹⁴ a gagné **près** de deux points de pourcentage, variant de 56,4 % à 58,1 %. Pour sa part, le taux de chômage¹⁵ a connu une baisse de 2015 à 2016, soit de 9,8 % à 8,7 %, après une hausse au cours des années 2014-2015. **Pour la période 2017 -2019, le taux de chômage est passé de 5,8 % à 4,8 %, mais est remonté à 7,6 % en 2020. Le taux en 2020 est comparable à celui de 7,7 % observé en 2012 (ISQ, 2021e).**

COMMUNAUTÉS CRIES

La population active crie âgée de 15 ans et plus atteignait 7 665 personnes pour l'ensemble des communautés cries en 2016. Le taux d'activité pour l'ensemble des communautés cries était de 67,7 %, avec des taux presque similaires pour les hommes (68,5 %) et pour les femmes (67,0 %). Le taux d'activité était de 73,0 % pour Eastmain (420 personnes actives). Les taux d'activité des hommes et des femmes d'Eastmain en 2016 différaient de 1,1 point de pourcentage (72,2 % pour les hommes et 73,3 % pour les femmes).

De cette population active, celle occupée représentait 6 445 personnes pour l'ensemble des communautés (taux d'emploi de 57,8 %), dont 385 à Eastmain. Selon les données de Statistique Canada, le nombre de femmes occupées était généralement plus important que celui des hommes.

En 2016, on dénombrait pour l'ensemble des communautés cries 1 225 chômeurs, avec un taux de chômage équivalant à 15,0 %. Un plus grand nombre d'hommes que de femmes étaient chômeurs (785 contre 425). À Eastmain, le nombre de chômeurs s'élevait à 40, avec un taux de chômage de 9,5 % (Statistique Canada, 2017).

13 Le taux d'activité représente la population active exprimée en pourcentage de la population de 15 ans et plus.

14 Également appelé le rapport emploi-population, le taux d'emploi désigne le nombre de personnes qui travaillent par rapport à la population de 15 ans et plus.

15 Le taux de chômage représente le nombre de chômeurs en proportion de la population active.

COMMUNAUTÉS JAMÉSIENNES

En 2016, le taux de chômage pour l'ensemble de la population des communautés jamésiennes était de 9,0 %, soit supérieur à celui du Québec (7,2 %) (Statistique Canada, 2017). Ce taux s'avère plus important chez les hommes (10,1 %) que chez les femmes (6,9 %). Cette situation résulte en partie des difficultés rencontrées par l'industrie forestière, un secteur employant majoritairement des hommes. Toutefois, les taux d'activité et d'emploi, respectivement de 66,7 % et de 61,0 %, étaient supérieurs à ceux du Québec (60,5 % et 56,7 %). Selon les données de l'ISQ, la population jamésienne comprenait, en **2018, 6 150** travailleurs âgés entre 25 et 64 ans (ISQ, **2021f**).

Au **dernier** semestre de **2017**, parmi les **51** professions en demande dans le Nord-du-Québec, six étaient associées au domaine minier : mineur d'extraction et de préparation pour mines souterraines, surveillants de l'exploitation des mines et des carrières, mécanicien de chantier et industriel, technicien **des mines**, ingénieur minier et géologue des mines (Emploi-Québec, 2017).

6.4.4.5 STRUCTURE DE L'ÉCONOMIE

COMMUNAUTÉS CRIES

La structure de l'économie crie est principalement liée aux activités du secteur tertiaire, notamment au sein des conseils de bande et des institutions scolaires et de santé. Les activités traditionnelles de chasse, de pêche et de trappage demeurent toutefois présentes et importantes dans les communautés cries.

En 2016, près des deux tiers (62,8 %) de la population active expérimentée¹⁶ des communautés cries occupaient des professions parmi les catégories suivantes : affaires, finances et administration, ventes et services, et enseignement, droit et services sociaux, communautaires et gouvernementaux. Les professions de la catégorie des métiers, transport et machinerie représentaient 13,7 % de la population active expérimentée, soit 2,6 points de pourcentage de moins qu'en 2011. Les professions propres au secteur primaire comptaient pour 4,6 % de la main-d'œuvre d'EIBJ en 2016 contre 1,6 % au Québec. Le secteur de la transformation, de la fabrication et des services d'utilité publique ne représentait que 0,9 % de la population active expérimentée en 2016, comparativement à 4,9 % pour le Québec (Statistique Canada, 2017).

Le Conseil de la Nation crie d'Eastmain **emploie en 2021** environ 75 personnes. Ses activités sont réparties dans huit services : l'administration et les ressources humaines, les travaux publics, la sécurité publique (sécurité publique et protection incendie), la santé publique qui comprend les départements de premiers répondants et de « guérison », les projets spéciaux, le département de la culture, des jeunes, des sports et des loisirs, l'habitation et le service de police (Première Nation d'Eastmain, **2021**).

Les activités économiques à Eastmain sont principalement liées aux secteurs des services, de la restauration, des transports (avec la gestion de l'aéroport, notamment), de la construction (trois entreprises), du piégeage, et dans une moindre mesure, du commerce et des pourvoiries (**GCC, 2021b**). Le WEDC a pour mandat de favoriser le développement d'entreprises dans la communauté. Également, elle gère différentes entreprises, notamment hôtel, restaurant, magasin de services de téléphonie mobile, centre d'amusement, entreprise de construction, station-service et atelier de mécanique (Craig William, WEDC, entrevue ind., juin 2018).

COMMUNAUTÉS JAMÉSIENNES

L'économie jamésienne est largement tributaire des secteurs de l'énergie, des mines et de la forêt. La structure de l'économie jamésienne est demeurée relativement semblable de 2006 à 2011. Les professions reliées aux catégories gestion, affaires, finances et administration, sciences et ventes et services représentaient, en 2006, 56,7 % de la population active expérimentée de 15 ans et plus, et 59,7 % en 2011. Toutefois, en 2016, pour les mêmes secteurs d'activité économique, le taux avait grandement diminué pour atteindre 44,9 %. Les professions liées aux métiers, au transport et à la machinerie constituaient environ 21 % de la population active expérimentée en 2006 et en 2011. Une diminution est observable avec un taux de 18,5 % en 2016. Autrement, les professions propres au secteur primaire ont connu une importante croissance en 2016 (7,1 %) comparativement à 2006 (5,9 %) et 2011 (3,2 %). La population active expérimentée liée au secteur primaire demeure plus nombreuse en proportion que dans le reste du Québec (1,6 %).

16 Personnes âgées de 15 ans et plus qui occupaient un emploi ou étaient en chômage pendant la semaine ayant précédé le jour du recensement, et avaient travaillé pour la dernière fois contre rémunération ou à leur compte en 2005 ou en 2006.

La location de machinerie représente une grande part des activités des entreprises jamésiennes de construction. Les contrats de construction et de transport proviennent principalement des entreprises minières et forestières, mais ont surtout connu un essor lors des projets hydroélectriques de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain-1-A-Sarcelle-Rupert. À l'inverse, la construction résidentielle est au ralenti en raison de la décroissance démographique (CREBJ, non daté).

6.4.4.6 PROJETS DE DÉVELOPPEMENT

Projets miniers

Le territoire d'EIBJ est actuellement convoité par plusieurs compagnies minières pour des activités d'exploration ou encore d'exploitation. **Le MERN (2021 a, b et c) répertorie plusieurs projets miniers dont ceux de Rose (Corporation Lithium Éléments Critique) et de Whabouchi (Nemaska Lithium), de même que le projet Eau Claire (Ressources Eastmain/Fury Gold Mines).**

Le projet minier Rose lithium-tantale de Corporation Éléments Critiques se trouve à 60 km au sud-est du présent projet et est actuellement en processus d'évaluation environnementale. **Ce projet fait actuellement l'objet d'examen par le COMEX (2021a). En avril 2021, le comité conjoint examinait les commentaires reçus lors de la consultation publique sur la version provisoire du rapport d'évaluation environnementale et des conditions potentielles afin de rédiger la version définitive de son rapport. Le projet Rose nécessitera également le déplacement d'une ligne de transport d'énergie électrique à 315 kV et la construction d'un poste électrique. Ce projet est aussi à l'étape de l'examen par le COMEX (2021b).**

Le projet minier Whabouchi de Nemaska Lithium, dont le processus d'évaluation environnementale est complété et qui est actuellement au stade de préconstruction (**MERN, 2021a**), est situé à plus de 100 km au sud-est du projet mine de lithium Baie-James et vise l'exploitation d'un gisement de spodumène.

Le projet d'exploration d'un gisement d'or d'Eau Claire est localisé à une distance d'un peu plus de 80 km à l'est du projet mine de lithium Baie-James. Ce projet est à l'étape de l'exploration (Fury Gold Mines, 2021).

Route Billy-Diamond

Le programme de réfection de la route Billy-Diamond, mis en place par la SDBJ, est en cours de réalisation depuis 2015. **Le Plan d'action nordique 2020-2023 identifie la poursuite de la phase 1 des travaux de réfection de la route Billy-Diamond et vise à ramener la chaussée asphaltée dans un état satisfaisant dans une proportion de 50 % (Gouvernement du Québec, 2020). En juin 2020, Le coût du programme de réfection s'élevait à 333,9 M\$ (Secrétariat du Conseil du Trésor, 2021).**

Accès au logement

Depuis 2011, le GCC et les communautés cries ont élaborées la Stratégie de logement de la Nation crie afin de combler les besoins urgents des membres des communautés en matière de logement abordable et adéquat. La Stratégie s'inscrit également avec la modification apportée à l'Entente sur la gouvernance de la Nation crie de 2017 éliminant la durée des concessions de terres aux Cries pour la propriété privée. Les membres des communautés deviennent ainsi de vrais propriétaires tout en participant au marché immobilier.

Le programme, avec l'aide du Gouvernement du Canada, mise sur l'accession à la propriété privée. Ainsi, il s'agit d'une part de créer de la richesse pour les propriétaires cries et le développement d'affaires pour les entrepreneurs cries. De l'autre, l'initiative permet de libérer des logements communautaires pour les personnes à faible revenu, les personnes âgées et les jeunes. Le GCC a d'ailleurs mis en place une somme de 100 M\$ constituant le Fonds de l'initiative d'accession à la propriété afin de subventionner la construction de nouvelles maisons privées par et pour les membres des communautés. D'autant que le GCC a également engagé d'importants fonds pour les investissements dans les infrastructures reliées à l'eau potable, les installations de traitement des eaux usées, et les travaux de génie civil (GCC, 2020).

Activités économiques cries

Lors des activités de consultation de 2017-2018, certains utilisateurs cries du territoire ont également mentionné avoir débuté récemment la récolte commerciale de champignons sauvages dans la zone d'étude du milieu humain. De plus, un projet très préliminaire de pourvoirie a été mentionné. **Le développement de l'éco tourisme contrôlé dans la région est également un souhait qui a été mentionné lors des plus récentes consultations auprès des utilisateurs du territoire.**

6.4.5 QUALITÉ DE VIE ET BIEN-ÊTRE

Selon la définition de l'Organisation mondiale de la santé, la santé est définie comme : « un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité ». Cette conception de la santé est caractérisée par la recherche d'un équilibre entre un individu et son environnement, en vue d'optimiser son bien-être. Dans cette optique, la santé résulte donc d'une interaction constante entre l'individu et son milieu, qui comporte un ensemble de dimensions qui déterminent l'état de santé. Ces dimensions se nomment les déterminants de la santé, qui sont les éléments, qui au sein de la population et/ou à l'échelle individuelle, vont altérer ou améliorer la santé selon leur état (INSPQ, 2014).

Pour les Cries, cet « état complet de bien-être » se nomme *miyupimaatisiun*, et n'est pas que le résultat des déterminants de la santé, mais également le fruit d'un équilibre relationnel entre plusieurs éléments sociaux, économiques et environnementaux (nature, alimentation et équilibre social). Cette conception d'un tout multidimensionnel et solidaire est une vision holistique de la santé (INSPQ, 2014).

Selon le GCC, les groupes de la population crie qui pourraient potentiellement être concernés par le développement de projets sur le territoire d'EIBJ sont les suivants :

- les travailleurs employés sur les projets;
- les travailleurs employés par les entreprises offrant services et fournitures aux projets;
- les conjoint(e)s, enfants et familles des travailleurs,
- les utilisateurs du territoire à proximité des projets;
- les communautés dont le territoire est concerné par les projets;
- les services de santé et des services sociaux locaux;
- la Nation crie;
- d'autres populations (GCC, 2011).

Un bref survol des principaux déterminants de la santé des Cries pouvant potentiellement être influencés par le projet est présenté dans les sections suivantes.

6.4.5.1 HABITUDES DE VIE

À chaque année, dans son rapport annuel, le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James (CCSSBJ) présente l'état de santé de la population. Dans son rapport annuel 2019-2020, le CCSSBJ (2020a) mentionne certains éléments reliés à la santé de la population crie.

D'une part, les importants écarts socio-économiques entre la population crie et celle du Québec influencent encore les résultats en matière de santé. L'espérance de vie a augmenté d'environ 5 ans en deux décennies mais demeure inférieure à celle du reste du Québec. Elle est de 74 ans pour les hommes cries et de 80 ans pour les femmes cries comparativement à la moyenne québécoise qui est respectivement de 80 et 84 ans.

Le niveau élevé de détresse psychologique y est de 38 % comparativement à 28 % pour le reste du Québec. Ceci influence la propension au tabagisme. Le taux de tabagisme reste environ deux fois plus élevé qu'au Québec, bien qu'il soit passé de 53 % en 1991 à 43 % en 2015. La consommation excessive d'alcool est trois fois plus élevée que dans le reste de la province (57 % contre 19 %). Les taux de consommation de cocaïne et de cannabis par la population sont supérieurs à ceux du reste de la province.

Les diagnostics et les décès par cancer restent inférieurs ou à peu près identiques à la moyenne québécoise. Le cancer du rein, relativement rare ailleurs, est le cancer le plus fréquemment diagnostiqué dans la région, suivi par le cancer du poumon et le cancer colorectal. Parmi les cris, le diagnostic de cancer se fait à un âge plus précoce qu'ailleurs au Québec (60 contre 68 ans).

Le diabète et ses conséquences sont les maladies chroniques les plus fréquentes et qui connaissent une croissance plus rapide dans la région. La prévalence du diabète parmi la population est passée, en 20 ans, de 2 % en 1983 à 27 % à la fin de 2017, touchant près de 3 000 personnes. Depuis 15 ans, les nouveaux cas de diabètes sont restés stables, témoignant des changements dans les habitudes pour rester en bonne santé. Toutefois, près d'une personne diabétique sur cinq a moins de 40 ans.

6.4.5.2 ENVIRONNEMENT SOCIAL

PROBLÉMATIQUES SOCIALES

En ce qui concerne les problématiques sociales qui peuvent affecter leur communauté, les préoccupations qui reviennent de façon récurrente dans la littérature, comme lors des rencontres de consultation réalisées dans le cadre du projet mine de lithium Baie-James, concernent principalement l'abus d'alcool, le vol et le vandalisme liés aux jeunes, l'utilisation de drogues illégales, la négligence des enfants et la violence familiale.

Les causes d'une consommation excessive sont multiples. Certains pointent les problèmes socioéconomiques comme l'oisiveté, le passage rapide d'un mode de vie à un autre, le manque de revenu et les aspirations frustrées, comme autant de causes sous-jacentes à la demande importante d'alcool, et probablement de drogues (INRS, 1998). Il semble par ailleurs que la consommation abusive d'alcool et les problèmes sociaux qui y sont associés soient reliés, dans les communautés autochtones, aux mêmes types de variables que dans le milieu allochtone. Il s'agit notamment de l'âge de la personne, du degré d'intégration sociale de la communauté, des politiques sociales et du contexte légal, etc. C'est la combinaison particulière de ces facteurs qui crée les problèmes spécifiques et leur prévalence plus importante en milieu autochtone (May, 1996).

Par ailleurs, selon plusieurs recherches effectuées auprès des communautés des Premières Nations, le jeu constitue un véritable « fléau » chez les autochtones. Les effets du jeu sont beaucoup plus percutants dans le contexte de pauvreté où se retrouvent beaucoup d'autochtones et s'additionnent à d'autres problèmes sociaux importants. Le problème est particulièrement vif en milieu urbain (INSPQ, 2010).

SENTIMENT D'APPARTENANCE ET COHÉSION SOCIALE

Il existe différentes définitions du sentiment d'appartenance sociale. La majorité des chercheurs s'accordent pour dire qu'elle implique une dimension d'acceptation (sentiment d'être compris et respecté) et une dimension d'intimité, d'attachement et de proximité avec les autres personnes (Richer et Vallerand, 1998). Par ailleurs, la cohésion sociale peut être définie de manière générale comme le résultat de processus (socialisation, participation, interaction, etc.) par lesquels des individus partagent des valeurs et des normes de conduites, ce qui produit un sentiment d'appartenance au groupe. Cette cohésion fait en sorte que les individus font confiance aux autres et partagent des ressources. Elle réfère donc à la sphère du vivre ensemble, au sens du partage, au bien commun et à la pratique citoyenne (Helly, 1999). Elle est souvent associée au niveau d'entraide, aux traditions et à la langue parlée.

Les Cris d'EIBJ démontrent un fort sentiment d'appartenance à leur communauté. En 2003, 82 % des Cris éprouvaient ce sentiment (qualifié de « plutôt fort » ou de « très fort »). Cette proportion est significativement plus élevée que celle observée pour le Québec français (56 %) (CCSSSBJ et INSPQ, 2008). Ce sentiment d'appartenance est aussi fort chez les jeunes que chez les personnes plus âgées. La quasi-absence de l'immigration observée sur le territoire d'EIBJ peut contribuer au fort sentiment d'appartenance général, où l'accroissement de la population est issu de la combinaison d'une fécondité élevée et d'une espérance de vie croissante (INSPQ, 2006).

La cohésion sociale au sein des communautés cries est supérieure à celle observée dans l'ensemble du Québec. En 2001, le tiers (32,3 %) des Cris de 15 ans et plus prodiguaient sans rémunération des soins aux personnes âgées, comparativement à 17,7 % des Québécois. Cette proportion est similaire entre les hommes et les femmes. Malgré les changements vécus au sein de la Nation crie au cours des dernières années, elle demeure très attachée aux activités traditionnelles et à l'utilisation de la langue crie, pouvant contribuer à la cohésion sociale de la nation crie. En effet, en 2003, une très forte proportion (89 %) de Cris parlait essentiellement cri à la maison. Par ailleurs, la majorité des Cris peut soutenir une conversation en anglais et certains s'expriment également en français (CCSSSBJ et INSPQ, 2008).

MODE DE VIE TRADITIONNEL

Avec le développement de nombreux projets majeurs sur le territoire d'EIBJ depuis les années 1970, la culture et l'identité des Cries de la Baie-James a connu une pression importante caractérisée par plusieurs changements liés au mode de vie contemporain. Dans le contexte de la poursuite du développement de projets sur le territoire d'EIBJ, le GCC entrevoit que les communautés autochtones seront de plus en plus exposées aux populations non-autochtones. Le développement du territoire doit donc s'effectuer dans le respect des traditions et de la culture des Premières Nations, pour lesquelles des efforts de sensibilisation doivent être mis en place afin que le monde non-autochtone en soit davantage conscient et familier (GCC, 2011).

De plus, le GCC a identifié comme une priorité l'importance de transmettre la culture crie aux jeunes, afin de préserver la langue, la connaissance, les traditions et les habiletés des aînés. La Nation crie compte plusieurs organismes qui partagent la vocation de conserver et de promouvoir la culture et l'identité crie : le département de la poursuite traditionnelle de l'ARC, l'Institut culturel cri Anischauukamikw, l'Association de l'art et de l'artisanat de la Nation crie, et le coordonnateur culturel local présent dans chacune des communautés (GCC, 2011).

INIQUITÉ SOCIALE

Les sous-groupes que représentent les femmes, les jeunes et les aînés des communautés cries d'Eastmain et de Waskaganish rencontrent des enjeux. Quelques faits socioéconomiques sont présentés ici (Statistique Canada, 2017).

La situation des jeunes, en lien avec la scolarité, la formation et l'emploi, est donc au cœur de plusieurs enjeux dans les communautés cries :

- **À l'instar de plusieurs communautés autochtones au Québec, les communautés cries d'Eastmain et de Waskaganish se distinguent par la forte proportion de leur population de moins de 30 ans qui s'élevait respectivement à 60,1 % et 56,9 % en 2016, comparée à 33,8 % dans l'ensemble du Québec.**
- **Le taux de décrochage scolaire dans la Commission scolaire crie était de 67,7 % (soit 74,0 % pour les garçons et 62,2 % pour les filles), bien qu'il soit parmi les plus hauts taux de décrochage au Québec, une progression s'observe en comparant les données de 2008-2009 (MEES, 2018).**
- **Plus de 60 % des 15-24 ans éprouvent une grande détresse psychologique, contre 36 % au Québec (CCSSBJ, 2020a).**
- **La proportion des personnes de 15 ans et plus non mariées et ne vivant pas en union libre est plus importante dans les communautés concernées (57,4 % à Eastmain et 52,5 % à Waskaganish) que dans l'ensemble de la province (43,7 %) (Statistique Canada, 2017).**

La situation familiale monoparentale est aussi un enjeu à considérer :

- **Par rapport à l'ensemble des familles québécoises, la proportion des familles monoparentales d'Eastmain et de Waskaganish est plus importante, avec respectivement 41,5 % et 34,3 % contre 16,8 % pour le Québec.**
- **La proportion de familles monoparentales comptant trois enfants ou plus est près de quatre fois plus élevée à Waskaganish (35,1 %) et presque deux fois plus élevée à Eastmain (17,5 %) que dans l'ensemble du Québec (9,2 %).**
- **Dans les deux communautés cries concernées, le revenu médian des familles monoparentales est plus faible que celui des familles comptant un couple avec enfants (56 064 \$ de moins à Eastmain et 40 277 \$ de moins à Waskaganish) (Statistique Canada, 2017).**

Les statistiques portant sur des femmes autochtones des deux communautés démontrent que :

- **Les taux d'emploi des femmes (70,0 % à Eastmain et 53,5 % à Waskaganish) sont proportionnellement plus élevés que ceux des hommes (63,0 % à Eastmain et 44,1 % à Waskaganish), alors que les écarts sont moins importants dans l'ensemble du Québec (62,5 % chez les hommes contre 60,2 % chez les femmes) (Statistique Canada, 2017).**
- **Le taux de natalité est deux fois plus élevé au sein des communautés cries que la moyenne québécoise (INSPQ, 2014).**
- **Il y a en moyenne une naissance sur cinq par an chez les femmes âgées de 20 ans ou moins (CCSSBJ, 2020a).**

Selon les statistiques de 2011 du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), la région crie de la Baie-James affichait des taux de chlamydie génitale et d'infection gonococcique qui étaient respectivement sept et onze fois supérieurs aux taux moyens du Québec, ce qui indique que le taux de transmission est important au sein de la population crie (INSPQ, 2014).

6.4.5.3 SERVICES DE SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX

Le CCSSSBJ, en partenariat avec le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, assure la gestion et l'organisation des services de la santé et des services sociaux dans les neuf communautés des Terres-Cries de la Baie-James (région sociosanitaire 18) (CCSSSBJ, 2020b).

Le CCSSSBJ gère l'ensemble des établissements de santé et de services sociaux de la région. Les établissements sous sa responsabilité sont l'hôpital régional à Chisasibi et les **Centres Miyupimaatissiun (santé) communautaires (CMC)**, situés dans chacune des neuf communautés cries. Les CMC offrent des services de médecine générale, des soins à domicile, des soins dentaires et des services sociaux. L'hôpital de Chisasibi dispose de 29 lits, dont 17 servent aux soins actifs. Un service d'hémodialyse compte neuf lits (CCSSSBJ, 2020b).

Lors de la rencontre avec les représentants du CCSSSBJ d'Eastmain, ces derniers ont exposé certaines problématiques auxquelles l'organisation fait face actuellement dans la communauté afin de répondre aux besoins de la population. Les difficultés associées au recrutement d'infirmières ont été mentionnées, de même que le fait de ne posséder qu'une seule ambulance.

6.4.6 UTILISATION DU TERRITOIRE

Le savoir traditionnel de la population crie a été pris en compte au cours des consultations réalisées dès le début du projet en 2011-2012 et en 2017-2018 afin de documenter l'utilisation du territoire et des ressources et de contribuer à l'état de référence du patrimoine naturel et culturel.

À cet effet, des entrevues ont été réalisées auprès des maîtres de trappage et leurs familles et des utilisateurs du territoire et des ainé(e)s. Par ailleurs, une revue documentaire sur le savoir traditionnel, particulièrement pour les plantes médicinales et des simulations visuelles intégrant les points de vue valorisés ont complété les activités permettant de décrire adéquatement l'utilisation du territoire.

Les communautés d'Eastmain, de Waskaganish et de Waswanipi ont également été consultées. Les consultations et les travaux complémentaires ont donc permis d'approfondir les connaissances du milieu, de discuter des préoccupations des parties prenantes et de leurs attentes face au projet, ainsi que d'identifier les grands enjeux liés au projet, et les éléments sensibles. En considérant que les ressources représentent une source d'alimentation importante pour les autochtones et que les activités de chasse, de pêche et la cueillette possèdent une signification traditionnelle plus importante (mode de vie), les connaissances traditionnelles ont également enrichi la description des composantes du milieu biophysique.

La consultation des utilisateurs du territoire a également porté sur la présence de lieux de sépulture, de sites d'intérêt archéologique ou d'autres sites valorisés sur le plan du patrimoine naturel et culturel ou tout composantes valorisées pour leur importance scientifique, sociale, historique et esthétique. Particulièrement pour les lieux de sépulture, aucun n'a été répertorié dans la zone du projet mais quelques lieux plus en aval, le long de la rivière Eastmain ont été identifiés. En fonction des informations transmises par les communautés, il n'y a pas d'endroits, d'objets ou de choses sacrés ou cérémoniaux dans la zone d'étude.

Parmi les composantes reliées à l'utilisation du territoire, il est question de qualité de l'eau (notamment la rivière Eastmain et le cours d'eau CE5), de qualité de l'air, de qualité du sol, de qualité de la faune en général (castors, orignaux, oies, esturgeons, truite, porc-épic en particulier), de qualité de la végétation consommée par les utilisateurs et les animaux (dont les plantes médicinales et les baies), de même que l'intégrité du territoire.

D'autre part, lors des différents inventaires, deux cris, en tant qu'utilisateurs du territoire, ont accompagné les équipes de terrain afin de bénéficier de leur expertise dont les chemins d'accès praticables pour atteindre les stations d'échantillonnage tout en favorisant des échanges d'informations et d'indications.

Les utilisateurs du territoire ont souligné des faits et des observations sur certaines espèces fauniques d'intérêt traditionnel du secteur, soit : les caribous migrateur et forestier, l'original, le castor, les oies, l'esturgeon et le porc-épic. Les informations reçues montrent que la transmission des lieux de mémoire reste active et ont permis d'identifier les paysages culturels. Ceux-ci sont abordés par l'intermédiaire des aires valorisées (voir section 6.4.6.1) et sont constitués notamment de trois secteurs principaux, soit la rivière Eastmain, le cours d'eau CE5 et l'aire composée de plusieurs lacs à proximité du lac Amiskw Matawaw.

Certains secteurs revêtent une plus forte importance culturelle, en raison du fort lien au territoire et de leur attachement générationnel ou encore pour l'abondance de certaines ressources. Pour leur aspect culturel, historique et de subsistance, et où les savoirs se transmettent, les utilisateurs du territoire souhaitent protéger ces aires valorisées. Ces lieux sont présentés et décrits dans la section 6.4.6.1. Quant à l'utilisation passée du territoire, elle est principalement traitée dans la section 6.4.9 portant sur l'archéologie.

6.4.6.1 USAGE COURANT DES TERRES ET DES RESSOURCES À DES FINS TRADITIONNELLES

Le territoire d'EIBJ compte neuf communautés cries. La seule communauté incluse dans la zone d'étude du projet est la communauté d'Eastmain.

Depuis la création des réserves à castors dans les années 1930, le territoire cri est divisé en terrain de trappage. Chacun des terrains relève d'un maître de trappage qui a la responsabilité de départager, chaque année, les ressources à exploiter et les aires à préserver afin d'assurer un renouvellement des espèces prélevées.

Le territoire de la communauté d'Eastmain est constitué de 15 terrains de trappage. Les infrastructures projetées de la mine sont concentrées sur le terrain RE2, qui occupe 5,8 % de la superficie totale du territoire de trappage de la communauté d'Eastmain, s'élevant à 15 668 km².

La chasse, la pêche et le trappage des animaux à fourrure sont les principales activités pratiquées sur les terrains de trappage. Elles se déroulent tout au long de l'année selon des pratiques et un calendrier spécifique. La fréquentation du terrain de trappage est également considérée comme une activité revitalisante et curative pour les utilisateurs. Les activités de trappage s'effectuent généralement en automne et en hiver. L'hiver est également propice pour la chasse ou le colletage du petit gibier (comme le lagopède ou le lièvre) et la chasse à l'original. Des utilisateurs de ces camps sont également des bénéficiaires du PSR, ce qui implique qu'ils passent au moins quatre mois par année sur le terrain.

De fait, la nourriture prélevée sur le territoire, principalement dans la zone d'étude pour les utilisateurs du terrain RE2, tend à reprendre son importance depuis le répit imposé par le feu de forêt. Selon certains utilisateurs, une grande partie de leur alimentation provient de ce qu'ils recueillent sur le terrain de trappage, et lorsqu'ils y séjournent, il s'agit de leur principale source d'alimentation. La nourriture traditionnelle est aussi rapportée dans la communauté, et notamment partagée dans le cadre de festivités comme des anniversaires ou des festins. De manière générale, des utilisateurs ont mentionné qu'ils consommaient moins de nourriture traditionnelle depuis le feu de forêt, et certains ont dit devoir s'approvisionner sur d'autres terrains de trappage. Ainsi, la consommation moyenne de nourriture traditionnelle a été évaluée à environ une fois par semaine. La quantité de cette nourriture est tributaire du succès et des activités de chasse par saison. À titre d'exemple, l'oie se consomme davantage au printemps, l'original en automne et le poisson en été et en automne.

Le territoire considéré pour le projet et ses environs est actuellement fréquenté par des membres de la famille du maître de trappage du terrain RE2, notamment pour la chasse à l'original et à l'oie, la pêche, le trappage et la cueillette de baies ou d'autres plantes. Brian Weapenicappo est titulaire du terrain RE2 depuis qu'il a remplacé son oncle Clarence Mayappo à titre de maître de trappage en 2014. Plusieurs membres de sa famille élargie sont des utilisateurs du terrain, soit de manière ponctuelle ou régulière.

Le terrain RE2 se trouve à 25 km à l'est du village d'Eastmain et s'étend sur 90 km. Il est bordé au nord par la rivière Eastmain. La zone d'étude, située dans la partie est du terrain, couvre près de la moitié de sa superficie. Cette section est la plus fréquentée puisqu'elle est traversée, du nord au sud, par la route Billy-Diamond. Le relais routier du km 381 est situé dans cette partie du terrain, de même que deux lignes de transport d'énergie.

Deux campements permanents se trouvent dans la zone d'étude, le long de la route Billy-Diamond. L'un d'eux, construit en 2016, est situé à 7 km au nord-ouest du site du projet et est composé d'un camp. Le second campement, à moins de 10 km au sud du site du projet, est composé de quatre camps et d'un tipi.

Des sites de campements temporaires sont également présents le long de la rivière Eastmain. Des tentes peuvent y être installées en fonction des besoins, principalement lors de la chasse à l'original ou pour la pêche.

Selon les utilisateurs du terrain RE2, tout leur terrain constitue un bon habitat pour le castor, bien que selon les utilisateurs plus âgés rencontrés, la population soit en baisse constante depuis la construction de la route Billy-Diamond. Par ailleurs, de façon générale, les milieux humides sont appréciés en raison de la présence du castor.

Les utilisateurs du terrain RE2 valorisent particulièrement la rivière Eastmain, le cours d'eau CE5 et l'aire composée de plusieurs lacs à proximité du lac Amiskw Matawaw en raison de l'abondance des ressources qui continuent de subvenir à leurs besoins et de leur attachement au lieu depuis des générations.

CHASSE À L'ORIGINAL

La chasse à l'original est effectuée dans la zone d'étude, mais il y a peu d'endroits spécifiques à cette activité puisque la population d'originaux est dispersée sur le territoire. Cependant, le secteur de la rivière Eastmain (dans la zone d'étude) et la route Billy-Diamond restent particulièrement fréquentées pour cette activité.

CHASSE AU CARIBOU

La chasse aux caribous était probablement plus importante par le passé qu'elle ne l'est maintenant compte tenu des faibles effectifs actuels. Les consultations effectuées auprès des utilisateurs des terrains RE2, VC33 et VC35 ont indiqué qu'aucune chasse au caribou des bois et migrateur n'avait été effectuée récemment dans la zone d'étude par les utilisateurs rencontrés, puisque la ressource n'y est pas présente. Historiquement, les caribous étaient notamment chassés le long de la rivière Eastmain.

Les utilisateurs du territoire du terrain RE2 ont fait mention que les caribous migrateurs sont de moins en moins nombreux sur le territoire depuis les feux de forêt de 2013 et qu'ils n'ont pas été observés en 2018-2019.

Le caribou forestier est quelquefois observé au sud du terrain RE2 (à l'ouest de la route Billy-Diamond), mais il n'est pas observé à chaque année.

CHASSE À L'OIE

Différents endroits de la zone d'étude sont fréquentés pour la chasse à l'oie, principalement à l'est de la route Billy-Diamond. Cette activité s'effectue près des plans d'eau, notamment sur d'anciens bancs d'emprunts devenus attractifs pour les oies, aux exutoires de certains lacs et aux croisements des ruisseaux le long de la route Billy-Diamond. Près d'une dizaine de ces sites ont été répertoriés dans la zone d'étude du milieu humain (regroupés par secteurs sur la carte 6-22). Les utilisateurs passent souvent près d'un mois sur le terrain au printemps pour la chasse à l'oie, en compagnie des membres de leur famille. En automne, une chasse plus ponctuelle est effectuée et ne suscite pas le même engouement ou rassemblement familial. Un projet d'étang de chasse à l'oie est prévu par le maître de trappage sur la rivière Eastmain (à proximité du projet communautaire de frayère à esturgeons). Le nombre croissant de chasseurs sur le terrain implique la nécessité de développer de nouvelles aires de chasse.

TRAPPAGE

Les utilisateurs ont mentionné que la zone d'étude, et plus spécifiquement le secteur autour du relais routier du km 381, a toujours été propice pour le trappage du castor. Cependant, peu de castors y ont été trappés récemment puisque la ressource doit se régénérer à la suite du feu de forêt de 2013. Il en est de même pour les autres secteurs de trappage sur le terrain. L'ouest du terrain, incluant la partie ouest de la zone d'étude, est considéré comme une zone de conservation du castor, là où la population se régénère, qui se déplace ensuite ailleurs sur le terrain. Les utilisateurs se rendent généralement peu dans ce secteur.

Un autre secteur valorisé pour sa richesse en ressources se trouve dans la partie sud de la zone d'étude, dans un rayon de 5 km autour du campement principal et de ses lacs. Ce secteur est régulièrement fréquenté et à longueur d'année.

Les captures d'animaux à fourrure des trappeurs cris sont recensées chaque année par l'Association des Trappeurs Cris. En 2015-2016 les principales espèces récoltées et recensées pour la communauté d'Eastmain sont, en ordre d'importance et avec le nombre de spécimens; la martre (55), le castor (47), l'original (20), l'ours noir (14), le rat musqué (12), le lynx (12), les renards (différentes espèces) (7), et la loutre (6) (CTA, 2016).

Le feu de forêt de 2013 a affecté une importante partie du terrain de trappage, impliquant une diminution de sa fréquentation et des ressources fauniques récoltées sur le terrain dont le porc-épic, le caribou, le castor et l'original. Cependant, avec la reprise de la croissance des végétaux ainsi que le retour des ressources, les utilisateurs reprennent peu à peu les activités habituelles, qu'ils comptent poursuivre dans le futur.

PÊCHE

La pêche est principalement pratiquée sur deux lacs situés dans la partie sud de la zone d'étude. Le croisement de la route Billy-Diamond et de la rivière Eastmain (dans la partie nord de la zone d'étude) est aussi très fréquenté pour les activités de pêche. La pêche est également une activité exercée sur le CE5, en bordure de la route, sans nécessiter de navigation. Esturgeon, brochet, doré et corégone y sont pêchés. Un projet communautaire d'amélioration de frayère à esturgeons est prévu non loin de là. La pêche sera alors restreinte sur ce site durant le temps nécessaire au maintien de sa pérennité. Cette ressource aurait été affectée par la dérivation de la rivière Eastmain en 1980, et commencerait tranquillement à se réinstaller sur cette rivière.

CUEILLETTE

L'utilisation des plantes et des baies à des fins alimentaires ou médicinales a également été mentionnée par les utilisateurs du territoire des terrains RE2, VC33 et VC35 qui ont été rencontrés.

La cueillette des bleuets et de plantes se fait en différents endroits sur le territoire. La cueillette de bleuets est effectuée principalement dans des secteurs qui ont été affectés par des feux de forêts, et notamment dans le secteur de la route Billy-Diamond où l'accès est facilité.

La cueillette de champignons par la communauté se fait également dans le même secteur de la route Billy-Diamond, et ce, dans le cadre d'un projet à des fins commerciales.

ALIMENTATION EN EAU

Quant aux sources d'eau, les utilisateurs s'approvisionnent principalement en eau au relais routier du km 381 lorsqu'ils sont à leur campement principal. Lors des consultations, les utilisateurs du territoire ont localisé d'autres sources d'eau qui sont utilisées pour boire ou pour usage alimentaire lors des déplacements effectués sur le territoire. Aucune information supplémentaire n'a été fournie quant à la nature de ces sources d'eau, la qualité ou à leur utilisation. Dans la zone d'étude, quatre autres sources ont été répertoriées : trois à proximité de la rivière Eastmain, et une dans la partie sud du terrain.

DÉPLACEMENTS

Outre l'utilisation de la route Billy-Diamond et des quelques courts accès qui y sont reliés (et surtout praticables en quad), les déplacements dans la zone d'étude se font principalement à motoneige. L'éclaircissement du terrain par le feu de forêt de 2013 a facilité ces déplacements partout sur le territoire, sans spécialement nécessiter l'usage de pistes de motoneige.

COURS D'EAU NAVIGABLES

Le responsable du service environnemental d'Eastmain et les utilisateurs des terrains RE2, VC33 et VC35 ont été consultés afin d'indiquer les cours d'eau empruntés pour la pratique d'activités traditionnelles, de même que leurs utilisations présentes et passées. À cet effet, des cartes montrant les cours d'eau dans la zone d'étude et la zone du projet à plus grande échelle ont été utilisées. Les utilisateurs ont mentionné ne pas naviguer sur les cours d'eau CE2, CE3, CE4, ni sur les lacs Kapisikama et Asini Kasachipet.

Toujours en fonction des informations recueillies auprès des utilisateurs du terrain de trappage, les cours d'eau navigables permettant de longs déplacements pour la pratique du trappage sont les suivants (carte 6-22) :

- la rivière Eastmain jusqu'au seuil 5 (à l'exception des rapides Mantuwataw, qu'un portage permet de contourner);
- le lac Nistam Siyachistawach (au sud-ouest de la zone d'étude);
- le lac Amiskw Matawaw (au sud-ouest de la zone d'étude);
- la rivière Miskimatao (au sud-ouest de la zone d'étude).

Seul l'aval du ruisseau CE5, rivière accessible à partir de la route Billy-Diamond, est parfois navigué pour trapper ou chasser en canot, et l'a souvent été par le passé pour des activités de trappage et pour se rendre sur la rivière Eastmain (à l'est de la zone d'étude).

Peu de déplacements sur les rivières Miskimatao et la partie est du cours d'eau CE5 ont été effectués au cours des dernières années. Ceux-ci sont possibles à partir de la route Billy-Diamond jusqu'à la rivière Eastmain; soit vers l'ouest sur la rivière Miskimatao ou vers l'est par le ruisseau CE5.

Les usages mentionnés pour les autres petits cours d'eau (CE2, CE3, CE4, CE5 [amont de la route]) et le lac Kapisikama sont le trappage en hiver à motoneige ou la chasse à l'oie au printemps aux intersections avec la route (soit à motoneige ou véhicule).

RIVIÈRE EASTMAIN

Le maître de trappe du terrain VC33 a indiqué, lors des entrevues, fréquenter la rivière Eastmain et certains certains secteurs à proximité demeurent fréquentés pour différentes activités tout comme d'autres utilisateurs du terrain VC33. En hiver, lorsque le couvert de glace est bien installé, cela leur permet de rejoindre le terrain à partir de la communauté. Lorsque la rivière est libre de glace, elle est navigable par endroits, mais depuis sa dérivation par Hydro-Québec, il n'est plus possible de se rendre sur le terrain VC33 en embarcation à partir de la communauté. La rivière reste généralement plus difficilement navigable à cause du niveau de l'eau qui est bas.

La rivière Eastmain reste valorisée par les utilisateurs du terrain VC33 et leur famille puisque de nombreuses activités peuvent s'y tenir, incluant la transmission du savoir traditionnel aux jeunes générations. De la rivière, les utilisateurs récoltent et se nourrissent notamment de brochets, de truites et de castors. Il a toutefois été mentionné que la rivière est maintenant beaucoup moins utilisée à cause du bas niveau d'eau, du fait que la rivière est boueuse et que la pêche y est moins bonne depuis la présence des installations d'Hydro-Québec.

Différents secteurs de la rivière Eastmain sont propices à la chasse à l'oie et à l'original et à la pêche pouvaient être exercées. Lorsque les ressources sont présentes, des activités de trappage pour d'autres animaux à fourrure peuvent y avoir lieu.

À proximité de la rivière Rupert, le ruisseau Rapin qui se jette dans la rivière près du pont de la rivière Eastmain, est fréquenté pour différentes activités. Quatre camps familiaux ont été construits entre ce ruisseau et la route qui part à l'est de la route Billy-Diamond (route vers l'ancien aérodrome Opinaca). Ce campement se situe à 5 km au nord-est de la rivière Eastmain. En 2018, les utilisateurs du terrain prévoient y construire un nouveau camp. Un campement communautaire est également situé en bordure de la rivière Eastmain.

Malgré que la rivière Eastmain ait subi une dérivation en 1980, elle constitue un paysage culturel d'importance pour les Cris. Sa forte fréquentation passée et son importance comme voie principale de navigation (lieu d'histoire et de subsistance pour les générations passées) impliquent un fort attachement à cette rivière, qui est toujours fréquentée pour ses ressources.

ACTIVITÉ MINIÈRE

Dans la zone d'étude, GLCI détient 54 claims **couvrant une superficie de 2 163,75 ha et correspondant** en partie au site des infrastructures minières projetées (carte 2-1). Mis à part les claims appartenant à d'autres propriétaires, aucun autre titre minier n'est présent dans la zone d'étude.

6.4.6.2 VILLÉGIATURE ET LOISIRS

On compte dans la zone d'étude deux baux de villégiature du MERN le long de la rivière Eastmain. Un de ces baux, émis pour un chalet, est situé à environ 4 km à l'est de la route Billy-Diamond. Le second bail, émis pour un abri sommaire, se trouve à 13,5 km à l'est de la route Billy-Diamond (carte 6-22).

La portion de la zone d'étude située en territoire de catégorie III est comprise dans la zone de chasse et de pêche 22, qui s'étend sur un vaste territoire allant de Mistissini au sud à Whapmagoostui au nord, et de la baie James à l'ouest au réservoir Caniapiscau à l'est, en excluant les terres de catégorie I et II. Dans cette zone, le chasseur doit respecter les règles de chasse particulières qui s'appliquent. Selon les données du MFFP (2021), **120 orignaux par année ont en moyenne été chassés dans cette zone de 2016 à 2020 (MFFP, 2021)**. En ce qui concerne la pêche, des restrictions s'appliquent pour les terres de catégories II ainsi que sur les méthodes de pêches utilisées et certaines espèces de poisson sont réservées à l'usage exclusif des autochtones (MFFP, 2017c).

Le Québec est par ailleurs divisé en 96 UGAF. L'UGAF 92 est touchée par la zone d'étude. Elle détient les mêmes délimitations que le territoire appartenant à la communauté crie d'Eastmain. Elle correspond à une zone où le piégeage est réservé exclusivement aux personnes autochtones selon le *Règlement sur les réserves à castor* (R.R.Q., 1981, c. C-61, r. 31) et la *Loi sur les droits de chasse et pêche dans les territoires de la Baie-James et du nord du Québec* (RLRQ, chapitre D-13.1) (MFFP, 2016). **Les données disponibles indiquent qu'un total de fourrures de 234 castors, 6 loutres, 13 lynx du Canada, 110 martres, 3 ours noirs, 1 rat musqué, 26 renards roux et 1 vison ont été vendues au cours des cinq dernières saisons (2015-2016 à 2019-2020) (MFFP, 2021)**.

Les utilisateurs autochtones du territoire rencontrés lors des activités de consultation ont indiqué que des activités de chasse et de pêche sont pratiquées par des non-Autochtones dans la zone d'étude, notamment au carrefour de la route Billy-Diamond et de la rivière Eastmain. **Toutefois, les utilisateurs non autochtones sont moins nombreux à pratiquer la chasse et la pêche dans la zone d'étude en tant que loisir. Depuis 1980, le développement du réseau routier de la Baie-James a permis une augmentation des activités récréatives sur le territoire (tourisme, chasse et pêche sportives), surtout depuis l'ouverture de la route Billy-Diamond aux populations non autochtones en 1986. Toutefois, ces activités sont principalement restées concentrées dans la portion sud de la Baie-James et à l'est des installations hydroélectriques Robert-Bourassa. En 1991, un suivi visant à évaluer l'incidence des activités des chasseurs et pêcheurs sportifs sur les populations animales a enregistré près de 11 000 véhicules à l'entrée de la route Billy-Diamond (Hydro-Québec Production, 2001)**.

Selon le répertoire de la Fédération des pourvoiries du Québec, aucune pourvoirie ne se situe dans la zone d'étude (FPQ, non daté).

La Fédération québécoise du canot et du kayak n'identifie aucun parcours canotable dans la zone d'étude (FQCK, 2005). Mentionnons qu'une rampe de mise à l'eau est aménagée près de la route Billy-Diamond, à la hauteur du lac Nistam Siyachistawach.

6.4.6.3 CARRIÈRES, SABLIERES ET SOLS CONTAMINÉS

Aucun site de la zone d'étude n'est inscrit au Répertoire des dépôts de sols et résidus industriels ou Répertoire des terrains contaminés du MDDELCC (2018b et 2018c).

Selon l'ÉES de phase I réalisée dans le secteur du projet (WSP, 2018h), deux carrières ont été exploitées à une date inconnue antérieure à octobre 1982, une sur le terrain du LETI actuel et/ou à proximité de celui-ci et une autre au nord du relais routier du km 381.

6.4.7 INFRASTRUCTURES

6.4.7.1 ROUTES

Principal axe routier de la zone d'étude du milieu humain, la route Billy-Diamond traverse celle-ci du sud au nord sur une distance de 30,8 km. Cette route longue de 620 km, et construite initialement pour permettre l'accès aux chantiers de projets hydroélectriques dans les années 1970, traverse le territoire de l'ÉIBJ et constitue le prolongement de la route 109 (Tourisme Baie-James, 2012). La route part de Matagami et termine son parcours à Radisson. **La chaussée est entièrement pavée et elle est entretenue et déneigée en hiver. Selon les données de la SDBJ¹⁷, il y a actuellement environ 57 000 véhicules en moyenne qui accèdent à la route Billy-Diamond chaque année, ce qui se traduit par un DJMA d'environ 314 véhicules, considérant les allers-retours. De ce nombre, environ 31 % consistent en des véhicules lourds de divers types.**

Sur toute sa longueur, la route ne croise aucune ville ou communauté autochtone et occupe le territoire de catégorie III. On compte 20 terrains de trappage cric rattachés aux communautés d'Eastmain (2 terrains), de Waskaganish (7 terrains), de Nemaska (4 terrains) et de Waswanipi (7 terrains) étant traversés par la route ou étant situés à moins de 2 km de cette dernière.

La route Billy-Diamond n'ayant plus le statut de route provinciale depuis 2002, c'est la SDBJ qui s'occupe de cet axe routier. Plusieurs communautés autochtones telles qu'Eastmain, Waskaganish, Wemindji et Chisasibi sont accessibles par **cette route** et leurs membres l'utilisent pour se déplacer. Deux embranchements, ceux des kilomètres 275 (la route du Nord) et 544 (la route Transtaïga), mènent respectivement à la municipalité de Chibougamau et au réservoir de Caniapiscau.

Autrement, deux chemins secondaires se trouvent dans la zone à l'étude : l'un au sud-est du secteur concerné par le projet donnant un accès au corridor de la ligne du circuit 4003-4004 et l'autre longeant la colline de pegmatite au sud et arrêtant au LETI.

La sécurité routière sur la route Billy-Diamond relève de la Sûreté du Québec, sauf pour les territoires sous la juridiction des communautés crics qui sont sous la responsabilité des corps policiers crics.

6.4.7.2 AÉROPORTS

Aucun aéroport ne se trouve dans le secteur concerné par le projet. Toutefois, les aérodromes les plus près du site du projet sont les aéroports de la Rivière Eastmain (97 km), de Nemiscau (88 km) et celui de la mine Éléonore (85 km) qui se situe près du réservoir Opinaca (carte 1-1).

6.4.7.3 LIGNES DE TRANSPORT D'ÉNERGIE

Deux lignes de transport d'énergie électrique sont présentes dans la zone d'étude du milieu humain. Du nord au sud, le circuit 4003-4004 à 450 kV traverse la zone d'étude où elle entrecoupe la route Billy-Diamond à trois reprises. Le circuit 614 à 69 kV, quant à lui, traverse d'est en ouest la zone d'étude, dans sa partie sud. Aucune de ces deux lignes de transport ne traverse les infrastructures minières projetées (carte 6-22).

6.4.7.4 TÉLÉCOMMUNICATIONS

La majorité du territoire d'EIBJ est desservi par le réseau de télécommunications d'Hydro-Québec par liaison hertzienne et par un réseau régional sur fibres optiques appartenant à Réseau de communications Eeyou, une corporation à but non lucratif en télécommunications qui offre des services de transporteur à large bande pour les communautés crics ainsi que pour les municipalités de la région de la Baie-James (Réseau de communication Eeyou, 2017). Aucune infrastructure de télécommunications n'est présente dans la zone d'étude. L'infrastructure la plus près se trouve au sud de la zone d'étude, entre la route Billy-Diamond et le lac Amiskw Matawaw (carte 6-22).

17 Données de circulation d'accès à la route Billy-Diamond compilées pour les années 2014 à 2017. Communication par courriel, Jean Nouvellet, Société de développement de la Baie-James, mai 2018.

6.4.7.5 RELAIS ROUTIER DU KM 381 ET LIEU D'ENFOUISSEMENT EN TERRITOIRE ISOLÉ

Un relais routier est présent dans la zone d'étude, au kilomètre 381 de la route Billy-Diamond. Il offre des services d'hébergement, de restauration, de location de salle de réunion et de dépannage mécanique (SDBJ, 2017). Un dépanneur, une buanderie, une cafétéria, un motel, deux garages et une station d'essence font aussi partie de ce complexe localisé sur le Bloc 27 du Bassin-de-la-Rivière-Eastmain, un terrain de 100 ha appartenant à la SDBJ depuis 1994.

Le relais routier est alimenté en eau potable au moyen de deux puits artésiens **actifs** situés dans la partie ouest du site. **Le prélèvement d'eau souterraine du relais routier du km 381 est le seul point répertorié dans un rayon de deux kilomètres autour la fosse et est la principale source d'alimentation en eau potable pour les utilisateurs du territoire.** Les bâtiments et autres infrastructures du relais routier sont présentés sur la carte 6-23.

On note la présence d'un lieu d'enfouissement technique en territoire isolé, situé près de l'emplacement de la fosse projetée. Celui-ci est lié aux activités du relais routier du km 381. Ce LETI a été autorisé le 18 juillet 2006 par le **ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)**. Toutefois, le site est utilisé pour la gestion de matières résiduelles depuis le 5 décembre 1983 et avant cette utilisation, une carrière se trouvait au même endroit. Jusqu'en 2011, les matières résiduelles acheminées à ce site étaient enfouies dans des tranchées et par la suite, elles ont été incinérées en conteneur. Un bail de location a été émis par le MRNF en 2012 à la SDBJ (Raymond Thibault, SDBJ, entrevue ind., février 2018 et Alain Coulombe, SDBJ, entrevue ind., mai 2018). L'évaluation environnementale de site de phase I (**WSP, 2018h**) et la **caractérisation environnementale de site de phase II (WSP, 2018d)** donnent plus de détail sur ce LETI.

6.4.8 PAYSAGE

6.4.8.1 TYPES DE COMPOSANTES

La méthode d'inventaire et d'analyse du paysage utilisée dans le cadre du présent projet s'inspire de la Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition d'Hydro-Québec (Hydro-Québec, 1992) et de la Méthode d'analyse visuelle pour l'intégration des infrastructures de transport du MTQ (MTQ, 1986).














La description du paysage repose sur les données provenant des inventaires sur les milieux biophysiques et humain, effectués en 2011, 2017 et 2018, ainsi que sur les informations issues de divers documents tels que des photos aériennes et des données cartographiques. Des visites de terrain ont permis de faire un état des lieux du paysage (topographie, végétaux, occupation au sol, champs visuels).

PAYSAGE RÉGIONAL

Au niveau régional, le site du projet s'insère dans le nord de la province naturelle des basses-terres de la baie James. Cette province est une immense plaine tourbeuse qui, à l'est de Waskaganish, devient plus morcelée par une plus grande présence de plans d'eau et de monticules rocheux dispersés. La partie inférieure de plusieurs grandes rivières (dont les rivières Eastmain, Nottaway, Broadback et Rupert) forme la plus grande part du réseau hydrique tandis qu'un réseau de drainage dense, mais déficient sillonne la plaine. On y rencontre de nombreuses mares reliées aux tourbières ombrotrophes, mais peu de lacs.



Infrastructures du relais routier / Truck Stop Infrastructure

-  Puits d'eau potable / Potable water well
-  Cafeteria et centre administratif / Cafeteria and administrative office
-  Garage d'entretien / Maintenance garage
-  Poste à essence / Fuel station
-  Buanderie / Laundry
-  Logement des employés / Employee residence
-  Motel / Motel
-  Maison SDBJ / SDBJ house
-  Maison Hydro-Québec / Hydro-Quebec house
-  Dôme pour sable et sel de voirie / Road sand and salt dome
-  Entrepôts / Warehouse
-  Génératrices / Generators
-  Carothèque de Galaxy / Galaxy's core racks



Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 6-23
Relais routier du km 381 /
Km 381 Truck Stop

Source :
Image Galaxy, 2017

0 20 40 m
UTM, fuseau 18, NAD83

Juillet / July 2021

Dessin : A. Masson
Approbation : C. Martineau
201-12162-00_c6-23_wsp/337_relais_routier_210701.mxd



Deux villages cris, soit Waskaganish et Eastmain, abritent la plupart de la population de cette province. Ces villages sont situés près de la baie James, sur les rives de la rivière Rupert et de la rivière Eastmain respectivement.

PAYSAGE DE LA ZONE D'ÉTUDE

La route Billy-Diamond forme l'épine dorsale de la zone d'étude du nord au sud sur environ 31 km. La plupart des lieux d'activités traditionnelles (campements et aires de chasse, de pêche et de trappage) ainsi qu'un **relais routier** et des chemins secondaires y sont reliés. On trouve plusieurs sentiers de motoneige qui convergent vers les plus grands lacs, dans la partie sud de la zone d'étude (carte 6-24).

Une mosaïque naturelle caractérise la plus grande part du paysage de la zone d'étude en suivant un patron complexe généralement orienté est-ouest. Cette mosaïque est composée de divers types de peuplements de végétaux, de brûlis de différentes années, d'affleurements rocheux et de sol dénudé. Les peuplements de végétaux sont très variés et comprennent notamment des peuplements terrestres (arbustives, boisés, pessières, pinèdes) et des peuplements humides (tourbières arbustives, boisées ou ouvertes). La hauteur de la végétation arborescente est d'environ 10 m dans cette région.

Le relief du paysage de la zone d'étude se décline en trois parties distinctes. La vallée encaissée de la rivière Eastmain borde la limite nord de la zone avec une altitude variant entre 175 m et 200 m alors qu'un plateau domine le paysage au sud de la zone avec une altitude oscillant entre 225 m et 250 m. Une grande plaine s'allonge entre la vallée et le plateau, entre 175 m et 225 m d'altitude, et occupe la plus grande partie du territoire étudié. La plaine et le plateau sont ponctués de collines marquées d'affleurements rocheux. Ces collines peuvent atteindre environ 240 m d'altitude dans le secteur de la plaine alors qu'elles atteignent environ 280 m d'altitude dans le secteur du plateau.

Un réseau de lacs et de rivières de différentes envergures structure la trame naturelle du paysage. Les plus grands lacs sont regroupés au sud de la zone d'étude, dans la région du plateau, alors que de plus petits lacs sont dispersés au nord-est, dans la plaine.

Le paysage de la zone d'étude est formé d'une alternance de milieux visuellement ouverts (plans d'eau, tourbières ouvertes, affleurements rocheux, sol dénudé), de milieux visuels fermés (écrans formés par le relief ou par les groupements denses d'arbres résineux) et de milieux visuels filtrés (zones de brûlis avec arbres calcinés encore dressés, arbres feuillus en hiver). Les collines sont des repères visuels naturels de la zone d'étude alors que des pylônes des lignes de transport d'énergie et la route Billy-Diamond sont des repères visuels de nature anthropique.

Le paysage de la zone d'étude est fréquenté en tant que lieu d'activités traditionnelles ou comme lieu de transit (via la route Billy-Diamond plus particulièrement). Les utilisateurs cris des campements, ainsi que les chasseurs, les pêcheurs, les trappeurs et les visiteurs du relais routier sont considérés comme des observateurs fixes temporaires. Les usagers du territoire qui empruntent la route Billy-Diamond, les pistes de motoneige ainsi que les plans d'eau et les cours d'eau navigables, sont les principaux observateurs mobiles.

Notons enfin que le paysage de la zone d'étude ne fait pas l'objet d'une protection légale.

6.4.8.2 UNITÉS DE PAYSAGE

L'identification et l'analyse des unités de paysage permettent de saisir les enjeux visuels à l'échelle de la zone d'étude et à l'échelle humaine. Une unité de paysage est une portion distincte et homogène du territoire caractérisée par un regroupement d'éléments visuels similaires. La zone d'étude a ainsi été découpée en cinq types d'unités de paysage en tenant compte de l'homogénéité des éléments permanents et des caractéristiques visuelles qui prévalent. Ces unités ont été définies en grande partie par le relief et l'utilisation du sol, soit les composantes les moins sensibles à l'influence des feux de forêt. Les cinq types d'unités de paysage de la zone d'étude sont les suivantes :

- unité de paysage de vallée;
- unité de paysage de plaine;
- unité de paysage de plateau;
- unité de paysage de ligne de transport d'énergie;
- unité de paysage de route.

Les tableaux 6-67 à 6-71 décrivent ces unités de paysage en fonction des composantes suivantes :

- limites et occupation du sol particulière;
- voies de circulation;
- éléments d'utilisation du territoire ou d'intérêt visuel reconnus;
- relief;
- hydrographie;
- végétation;
- organisation spatiale;
- observateurs (situés dans l'unité);
- champ visuel;
- qualités picturales et perspectives visuelles.

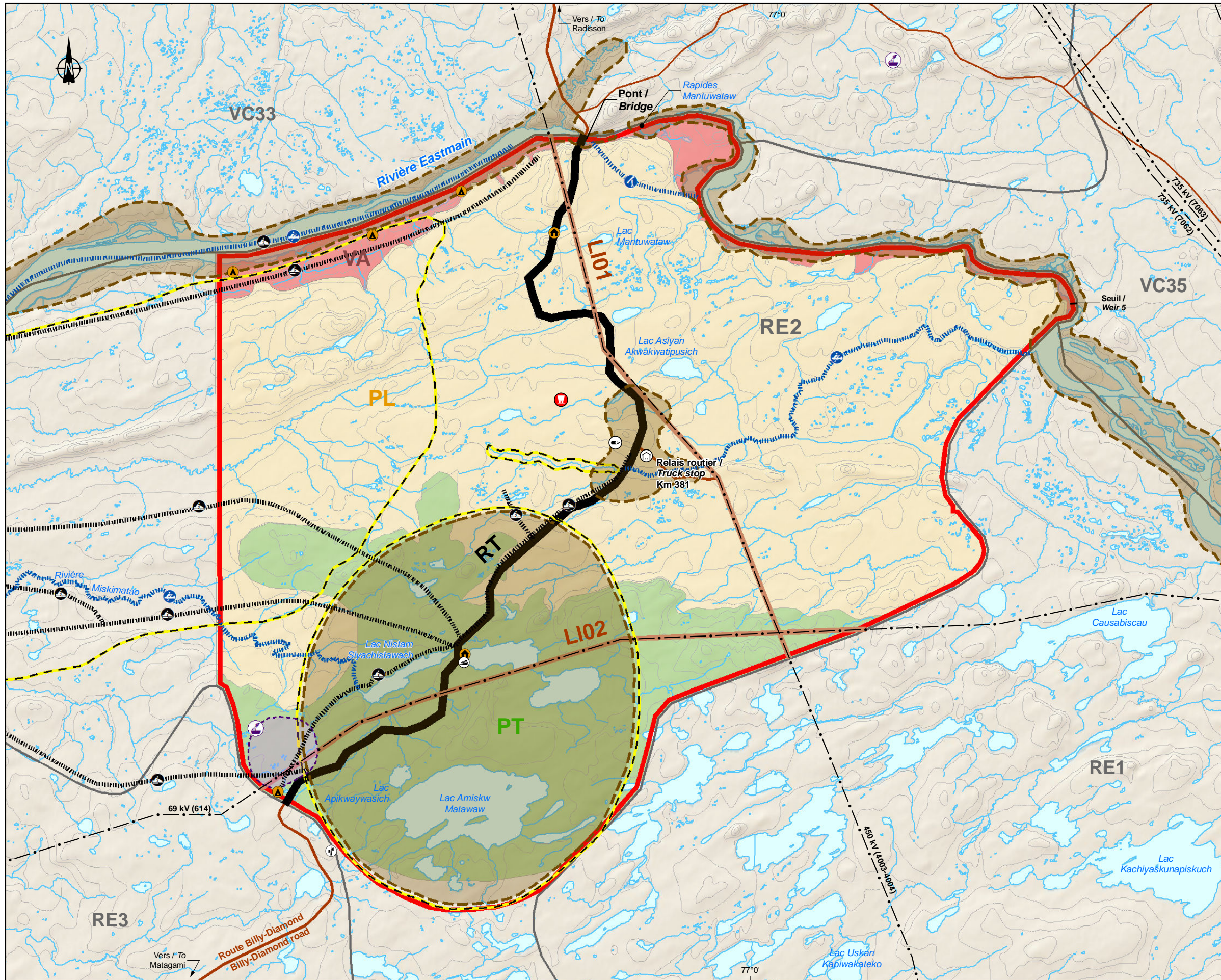
PERSPECTIVES VISUELLES ET QUALITÉS PICTURALES. UNITÉ DE PAYSAGE DE VALLÉE

L'unité de paysage de vallée comprend notamment la rivière Eastmain. Elle est visuellement isolée du territoire d'étude par sa position encaissée (carte 6-24 et photo 6-10).

L'unité est un pôle fréquenté pour la chasse et la pêche et pour ses sources d'eau potable.

Tableau 6-67 Unité de paysage de vallée

Composante	Description
Limites et occupation du sol particulière	<ul style="list-style-type: none"> • L'unité de paysage de vallée est située au nord de la zone d'étude et est principalement formée de la partie inférieure de la rivière Eastmain, ses berges, les rapides Mantuwataw et le seuil 5 plus en amont.
Voies de circulation ou transport	<ul style="list-style-type: none"> • La rivière est une voie de navigation avec un chemin de portage dans les environs des rapides de Mantuwataw. • La route Billy-Diamond traverse l'unité sur environ 50 m. Depuis cette route, un chemin de service s'éloigne vers l'ouest en longeant la vallée de la rivière. Le pont de la route Billy-Diamond chevauche la rivière, en aval des rapides Mantuwataw. • Une ligne de transport d'énergie chevauche la rivière en aval du pont. • Un sentier de motoneige longe une partie de la vallée de la rivière.
Éléments d'utilisation du territoire	<ul style="list-style-type: none"> • 3 campements temporaires crissés en rive sud de la rivière Eastmain, en aval des rapides Mantuwataw. • 2 aires fauniques utilisées pour la chasse, la pêche ou le trappage ainsi que 1 frayère et 1 aire valorisée.
Relief	<ul style="list-style-type: none"> • Quelque peu encaissée par rapport aux territoires adjacents, l'unité se situe entre 150 m et 175 m d'altitude.
Hydrographie	<ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs petits cours d'eau se déversent dans la rivière Eastmain qui se jette dans la baie James à environ 90 km à l'ouest.
Végétation	<ul style="list-style-type: none"> • Une végétation arborescente et des brûlis sont notamment présents dans l'unité.
Organisation spatiale	<ul style="list-style-type: none"> • La rivière Eastmain est l'épine dorsale de l'unité et forme un point de repère géographique de la zone d'étude. Les pylônes d'une ligne de transport d'énergie et le pont de la route Billy-Diamond sont les points de repère marquants de l'unité.
Observateurs de l'unité (situés dans l'unité)	<ul style="list-style-type: none"> • Les usagers des camps crissés temporaires, les chasseurs et pêcheurs (observateurs fixes temporaires). • Les usagers en transit empruntant la rivière Eastmain, la route Billy-Diamond et les sentiers de motoneige (observateurs mobiles).
Champ visuel	<ul style="list-style-type: none"> • Le champ visuel typique est limité à la vallée de la rivière. Il est profond dans le sens de la rivière et son ouverture est limitée par le relief ou la végétation arborescente.
Qualités picturales et perspectives visuelles	<ul style="list-style-type: none"> • La qualité picturale de l'unité repose sur l'aspect naturel des lieux. • Sauf pour le pont de la route Billy-Diamond, l'unité est visuellement isolée du territoire d'étude.



- Projet mine de lithium Baie-James / James Bay lithium mine Project
- Unités de paysage / Landscape Unit**
 - Vallée (VA) / Valley (VA)
 - Plaine (PN) / Plain (PN)
 - Plateau (PT) / Plateau (PT)
 - Ligne de transport d'énergie (LI) / Transmission line (LI)
 - Route de la Baie-James (RT) / James Bay road (RT)
- Utilisation du territoire par les Cris / Cree Land Use**
 - Campement permanent cri / Cree permanent camp
 - Campement temporaire cri / Cree temporary camp
 - Aire de chasse, de trappage ou de pêche / Hunting, trapping or fishing area
 - Aire de cueillette / Berry picking
 - Sentier de motoneige / Snowmobile trail
 - Parcours de navigation / Navigation route
 - Portage / Portage
 - Aire valorisée / Valued area
- Infrastructures / Infrastructure**
 - Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - Relais routier / Truck stop
 - Tour de télécommunication / Telecommunication tower
 - Lieu d'enfouissement en territoire isolé (LETI) / Remote landfill
 - Rampe de mise à l'eau / Boat ramp
- Limites / Limits**
 - Zone d'étude du milieu humain / Area of study of the human environment
 - RE2 Terrain de trappage / Trapline

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 6-24
Unités de paysage / Landscape Units

Sources:
 Carvec : 1 : 50 000, RNCan, 2015
 BDGA : 1 : 1 000 000, RNCan, 2011
 Géologie / Geology : Sigeom, 2017

0 1,25 2,5 km
 UTM, fuseau 18, NAD83

Juillet / July 2021

Dessin: A. Messon
Approbation: C. Martineau
 201-12362-00_c6-24_wsp1338_paysage_210701.mxd





Photo 6-10 **Unité de paysage de vallée, vue depuis un affleurement rocheux surélevé**

UNITÉ DE PAYSAGE DE PLAINE

Cette unité forme une vaste plaine qui comprend le site du projet. La plaine est ponctuée de quelques affleurements rocheux surélevés, de petites collines et d'équipements de transport d'énergie visibles à grande distance (carte 6-24 et photo 6-11). L'unité est un lieu d'activités traditionnelles et un lieu de passage.



Photo 6-11 **Unité de paysage de plaine, vue depuis un affleurement rocheux surélevé de la plaine**

Tableau 6-68 Unité de paysage de plaine

Composante	Description
Limites et occupation du sol particulière	<ul style="list-style-type: none"> L'unité de paysage de plaine s'allonge entre la rivière Eastmain au nord et un plateau surélevé au sud. Une mosaïque naturelle occupe la majorité de l'unité. L'unité comprend notamment le site du projet.
Voies de circulation ou transport	<ul style="list-style-type: none"> L'unité est traversée par la route Billy-Diamond sur environ 16 km. Depuis la route Billy-Diamond, quelques chemins de service s'éloignent vers l'ouest et vers l'est. 2 sentiers de motoneige. 2 longs cours d'eau navigables entre la rivière Eastmain, en amont du seuil 5, et les environs du site du projet, ainsi que la rivière Miskimatao qui rejoint également la rivière Eastmain. Une ligne de transport d'énergie traverse l'unité sur environ 17 km.
Éléments d'utilisation du territoire	<ul style="list-style-type: none"> 1 campement cri permanent près de la route Billy-Diamond. 3 aires fauniques utilisées pour la chasse, la pêche ou le trappage et 3 aires valorisées.
Relief	<ul style="list-style-type: none"> L'unité se situe entre 175 m et 225 m d'altitude. Plusieurs collines se détachent de la plaine en formant un patron allongé. Certaines atteignent 240 m d'altitude.
Hydrographie	<ul style="list-style-type: none"> Des cours d'eau plutôt méandreaux drainent l'unité, où l'on note plusieurs étendues d'eau dispersées et de dimension restreinte.
Végétation	<ul style="list-style-type: none"> La végétation de la plaine (boisés, arbustives, pessières, pinèdes, brûlis et tourbières) crée une alternance d'espaces visuellement ouverts, filtrés ou fermés. La végétation du site du projet, et des aires à proximité, a été altérée en grande partie par des feux de forêt successifs. Au nord du site, on trouve cependant des tourbières (ouvertes, arbustives ou boisées) ainsi que quelques îlots d'arbres résineux près de la route Billy-Diamond épargnés par les feux.
Organisation spatiale	<ul style="list-style-type: none"> Mise à part la route Billy-Diamond, l'organisation spatiale est tributaire d'une trame de grande échelle peu perceptible. Les collines, les affleurements rocheux surélevés, les équipements de la ligne de transport d'énergie et la route Billy-Diamond forment des points de repère visuel.
Observateurs de l'unité (situés dans l'unité)	<ul style="list-style-type: none"> Les usagers du campement cri permanent, les chasseurs, pêcheurs et trappeurs (observateurs fixes temporaires). Les usagers en transit empruntant la route Billy-Diamond, les sentiers de motoneige et les cours d'eau (observateurs mobiles).
Champ visuel	<ul style="list-style-type: none"> La configuration du champ visuel est très variable dans l'unité. En présence d'arbres, le champ visuel est limité en profondeur et en ouverture et les vues sont fermées. En présence d'affleurements rocheux, de sol dénudé, de tourbières ouvertes ou de plans d'eau, le champ visuel est peu limité et les vues sont ouvertes. En présence de brûlis, le champ visuel est réduit et les vues sont filtrées.
Qualités picturales et perspectives visuelles	<ul style="list-style-type: none"> La qualité picturale de l'unité repose sur l'aspect naturel des lieux. La profondeur des perspectives visuelles est tributaire de la hauteur et de la densité de la végétation qui sont très variables. Les affleurements rocheux surélevés sont visibles à grande distance et offrent des vues panoramiques. La route Billy-Diamond offre notamment des vues vers l'unité.

UNITÉ DE PAYSAGE DE PLATEAU

L'unité de paysage de plateau domine la zone d'étude en hauteur et son relief est un peu plus marqué que celui de la plaine. On y trouve les plus grands lacs et quelques collines (carte 6-24 et photo 6-12). L'unité est un lieu d'activités traditionnelles et un lieu de passage.

Tableau 6-69 Unité de paysage de plateau

Composante	Description
Limites et occupation du sol particulière	<ul style="list-style-type: none"> L'unité de paysage de plateau forme la partie sud de la zone d'étude. Une mosaïque naturelle occupe la majorité de l'unité.
Voies de circulation ou transport	<ul style="list-style-type: none"> L'unité est traversée par la route Billy-Diamond sur environ 13 km. Depuis la route Billy-Diamond, quelques chemins de service s'éloignent vers l'est. Plusieurs sentiers de motoneige convergeant aux environs du lac Nistam Siyachistawach. La rivière Miskimatao entre la rivière Eastmain et le lac Nistam Siyachistawach. Une ligne de transport d'énergie traverse l'unité sur environ 20 km.
Éléments d'utilisation du territoire	<ul style="list-style-type: none"> 1 campement cri permanent près du lac Nistam Siyachistawach. 1 aire faunique utilisée pour la chasse, la pêche et le trappage et 1 grande aire valorisée.
Relief	<ul style="list-style-type: none"> L'unité se situe entre 225 m et 250 m d'altitude. Plusieurs collines se détachent du plateau en formant un patron allongé et certaines atteignent 280 m d'altitude.
Hydrographie	<ul style="list-style-type: none"> Les cours d'eau sont plutôt rectilignes et on note la présence de plusieurs grands lacs.
Végétation	<ul style="list-style-type: none"> La végétation (boisés, arbustives, pessières, pinèdes, brûlis et tourbières) crée une alternance d'espaces visuellement ouverts, filtrés ou fermés.
Organisation spatiale	<ul style="list-style-type: none"> Mise à part la route Billy-Diamond, l'organisation spatiale est tributaire d'une trame de grande échelle peu perceptible. Les collines, les affleurements rocheux surélevés, les équipements de la ligne de transport d'énergie et la route Billy-Diamond forment des points de repère visuel.
Observateurs de l'unité (situés dans l'unité)	<ul style="list-style-type: none"> Les usagers du camp cri permanent, les chasseurs, pêcheurs et trappeurs (observateurs fixes temporaires). Les usagers en transit empruntant la route Billy-Diamond, les sentiers de motoneige et les cours d'eau (observateurs mobiles).
Champ visuel	<ul style="list-style-type: none"> La configuration du champ visuel est très variable dans l'unité. En présence d'arbres, le champ visuel est limité en profondeur et en ouverture et les vues sont fermées. En présence d'affleurements rocheux, de sol dénudé, de tourbières ouvertes ou de plans d'eau, le champ visuel est peu limité et les vues sont ouvertes. En présence de brûlis, le champ visuel est réduit et les vues sont filtrées.
Qualités picturales et perspectives visuelles	<ul style="list-style-type: none"> La qualité picturale de l'unité repose sur l'aspect naturel des lieux. La profondeur des perspectives visuelles est tributaire de la hauteur et de la densité de la végétation qui sont très variables. Les affleurements rocheux surélevés sont visibles à grande distance et offrent des vues panoramiques. La route Billy-Diamond offre notamment des vues vers l'unité.



Photo 6-12 Unité de paysage de plateau, vue depuis un affleurement rocheux surélevé de la plaine vers le plateau

UNITÉS DE PAYSAGE DE LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE

Les unités de paysage de ligne de transport d'énergie (LI01 et LI02) sont de longs corridors qui traversent le paysage de la zone d'étude (carte 6-24 et photo 6-13). La végétation maîtrisée et les équipements de transport d'énergie de ces corridors contrastent avec le paysage naturel environnant. Les pylônes sont des repères visuels marquants du paysage de la zone d'étude.

Tableau 6-70 Unités de paysage de ligne de transport d'énergie

Composante	Description
Limites et occupation du sol particulière	<ul style="list-style-type: none"> Les unités de paysage LI01 et LI02 comprennent les équipements de transport d'énergie et croisent la route Billy-Diamond à quelques endroits. Les pylônes s'élèvent nettement au-dessus de la cime des arbres. La végétation maîtrisée sous les équipements forme un corridor d'environ 55 m de largeur. L'unité de paysage de transport d'énergie LI01 traverse la zone d'étude dans un axe nord-sud sur environ 20 km. Elle est généralement à l'est de la route Billy-Diamond. L'unité LI02 traverse la zone dans un axe est-ouest sur environ 20 km, plutôt perpendiculaire à celui de la route Billy-Diamond.
Voies de circulation ou transport	<ul style="list-style-type: none"> Les unités sont chacune accessibles par un chemin secondaire via la route Billy-Diamond et la végétation maîtrisée permet un accès aux équipements.
Éléments d'utilisation du territoire	<ul style="list-style-type: none"> L'unité LI02 recoupe 1 aire faunique et une grande aire valorisée. L'unité LI01 recoupe 3 aires fauniques.
Relief	<ul style="list-style-type: none"> Les unités épousent le relief du territoire tout en évitant les plus hauts sommets des collines.
Hydrographie	<ul style="list-style-type: none"> Les unités chevauchent de nombreux cours d'eau.
Végétation	<ul style="list-style-type: none"> La végétation des unités fait l'objet de coupes d'entretien et elle est généralement plus basse que la végétation naturelle adjacente.

Tableau 6-70 Unités de paysage de ligne de transport d'énergie (suite)

Composante	Description
Organisation spatiale	<ul style="list-style-type: none">• L'organisation spatiale des unités est régie par le tracé des lignes de transport d'énergie.• La portion des ouvrages de transport d'énergie qui dépasse la cime des arbres crée des points de repère dans le paysage de la zone d'étude.
Observateurs de l'unité (situés dans l'unité)	<ul style="list-style-type: none">• Les principaux observateurs sont mobiles.
Champ visuel	<ul style="list-style-type: none">• Le champ visuel est généralement profond, mais limité en ouverture par la présence d'arbres de part et d'autre des lignes.
Qualités picturales et perspectives visuelles	<ul style="list-style-type: none">• La qualité picturale des unités repose sur la diversité végétale engendrée par l'entretien des emprises et les perspectives profondes.



Photo 6-13 Unité de paysage de ligne de transport d'énergie, vue depuis la vallée de la rivière Eastmain vers les équipements de transport d'énergie

UNITÉ DE PAYSAGE DE ROUTE

Cette unité est composée d'un tronçon de la route Billy-Diamond et de ses abords, comprenant une végétation diversifiée et une halte routière (carte 6-24 et photos 6-14 et 6-15). La route Billy-Diamond est l'épine dorsale à partir de laquelle le paysage de la Baie-James est généralement perçu et vécu depuis 1970, du moins par les non-Autochtones. Son tracé épouse le relief naturel du terrain et offre des panoramas sur la région à partir de certains segments.

Tableau 6-71 Unité de paysage de route

Composante	Description
Limites et occupation du sol particulière	<ul style="list-style-type: none"> L'unité de paysage de route comprend un tronçon d'environ 31 km de la route Billy-Diamond et ses abords (de 30 m de largeur de part et d'autre de la route). Elle traverse la zone d'étude du nord au sud-ouest en suivant un tracé parfois sinueux. Elle comprend un relais routier, situé au km 381 des 620 km de la route Billy-Diamond. Le relais routier est un repère géographique important pour les voyageurs et ses bâtiments sont les plus imposants de la zone d'étude. On retrouve aussi des bancs d'emprunt abandonnés dont les traces s'estompent au gré de la revégétalisation naturelle.
Voies de circulation ou transport	<ul style="list-style-type: none"> Quelques chemins de service sont greffés à la route Billy-Diamond et mènent à différentes zones d'activités.
Éléments d'utilisation du territoire	<ul style="list-style-type: none"> L'unité s'approche des camps crûs permanents de la zone d'étude. Elle recoupe la plupart des aires fauniques et traverse une grande aire valorisée.
Relief	<ul style="list-style-type: none"> La route épouse le relief de son milieu d'insertion tout en étant surélevée d'au moins 1 m en raison de son importante infrastructure.
Hydrographie	<ul style="list-style-type: none"> Les fossés de la route drainent l'unité.
Végétation	<ul style="list-style-type: none"> Les abords de route sont typiquement végétalisés. De plus, la végétation a colonisé les accotements de la route, qui sont en matériel granulaire fin. La végétation des abords et des accotements est très variée, à l'instar de celle de l'ensemble de la zone d'étude. Cependant, elle comporte souvent plus d'arbres que celle des milieux naturels avoisinants.
Organisation spatiale	<ul style="list-style-type: none"> L'organisation spatiale de l'unité est régie par le tracé relativement sinueux de la route. Lorsque présente, la végétation arborescente forme des écrans visuels. Les points de repère visuels de la route sont situés dans les unités de paysage adjacentes (affleurements rocheux surélevés, collines, pylônes).
Observateurs de l'unité (situés dans l'unité)	<ul style="list-style-type: none"> Les principaux observateurs de l'unité sont mobiles et correspondent aux usagers de la route Billy-Diamond.
Champ visuel	<ul style="list-style-type: none"> Le champ visuel est plus ou moins profond dans l'axe de la route, selon la sinuosité du tracé de cette dernière, et son ouverture est limitée ou filtrée par la végétation.
Qualités picturales et perspectives visuelles	<ul style="list-style-type: none"> La qualité picturale de l'unité repose sur l'aspect naturel des lieux et sur les perspectives profondes. Les perspectives visuelles les plus profondes sont associées aux vues depuis les points hauts de la route et en absence de végétation arborescente. La diversité de l'encadrement visuel de la route Billy-Diamond contribue à animer la perception du paysage.



Photo 6-14 **Unité de paysage de route**



Photo 6-15 **Unité de paysage de route**

6.4.9 PATRIMOINE ET ARCHÉOLOGIE

6.4.9.1 PATRIMOINE NATUREL

Avec l'adoption du projet de loi n° 46 et sa sanction en mars 2021, la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* (LCPN) est modifiée afin de viser trois principaux objectifs (MELCC, 2021a) :

- accélérer les processus de création d'aires protégées;
- élargir l'éventail d'outils de protection des milieux naturels;
- impliquer davantage les citoyens et les autochtones dans la création et la gestion des aires protégées.

Les territoires proposés bénéficieront d'un statut de protection permanent, l'étape du statut provisoire de protection est d'ailleurs abolie. La modification de la LCPN introduit également un nouveau mécanisme d'affectation des territoires situés au nord du 49^e parallèle, soit une nouvelle désignation comme étant des aires de conservation nordiques, de même qu'un processus de participation publique et registre public propres aux territoires nordiques.

À l'égard de potentiels projets d'aires protégées, des consultations ont été réalisées auprès des intervenants suivants : le Conseil de bande d'Eastmain, le comité de la protection et de l'aménagement du territoire (Protected Land Use and Planning Committee) et le Commissaire de la Nation d'Eastmain (Raymond Shanouch), le responsable du service environnemental d'Eastmain, de même que la Société du Plan Nord (SPN). La consultation de la carte des aires protégées du MELCC (2021b) a également été faite. À cet égard, la zone d'étude du projet ne comporte aucune aire protégée.

6.4.9.2 ARCHÉOLOGIE

Les connaissances traditionnelles autochtones ont été considérées lors des consultations faites auprès des utilisateurs cris et des aînés cris depuis 2012. Ainsi, les informations ont été recueillies pour mieux saisir les modes de déplacements et les stratégies d'exploitation des ressources du territoire. Ces témoignages relatés par les habitants nous enseignent et nous renseignent. Ils y relatent les sentiers qu'ils ont empruntés, les lieux de campement qu'ils ont utilisés et les expériences qu'ils y ont vécues et celles qu'ils se sont fait raconter. Le savoir traditionnel autochtone est fondamental pour comprendre un paysage humain présent et passé. En combinant l'expérience des Cris qui y vivent à celle des archéologues qui possèdent des connaissances connexes et utiles à la compréhension d'événements du passé, il est évident que le résultat se rapprochera davantage de ce qu'aurait pu être l'occupation humaine faite à un endroit.

Par ailleurs, lors des rencontres avec les utilisateurs du territoire, les membres de leurs familles et des aînés, des grilles d'entrevue utilisées pour diriger ces échanges comportaient notamment des questions sur la localisation des lieux de naissance, des lieux de sépulture, des artefacts ou d'anciens campements qui auraient pu avoir été observés par le passé, ce qui a permis d'évoquer l'utilisation antérieure du terrain autour du km 381.

Les données recueillies ont permis d'évaluer le potentiel archéologique du territoire. Afin de définir les zones archéologiques, les espaces et secteurs reconnus notamment pour leur rendement de trappage à animaux à fourrure, les milieux humides dont les tourbières propices à la chasse, des caractéristiques géomorphologiques et de drainage ont été considérés. Par ailleurs, les connaissances traditionnelles autochtones ont aussi été considérées et respectées. L'apport des connaissances acquises lors de l'étude des récits et des descriptions provenant des utilisateurs cris a aussi été considérée.

Dans l'étude d'Arkéos (2018), la définition des zones de potentiel archéologique tient aussi compte des emplacements offrant un espace pouvant accueillir une occupation humaine, c'est-à-dire un espace qui se démarque des milieux humides omniprésents dans la zone d'étude. Dans un tel environnement, les emplacements stratégiquement bien placés pour l'exploitation des ressources ou pour l'établissement d'un campement (bivouac à campement de base) sont généralement situés sur des éminences bien drainées. Ces deux caractéristiques demeurent fondamentales dans le choix des zones de potentiel archéologique pour la zone d'étude concernée.

L'état de référence du patrimoine naturel et archéologique est détaillé dans l'étude de potentiel archéologique faite par Arkéos (2018) en considérant qu'il identifie des espaces où l'occupation humaine aurait été possible à différents moments depuis le retrait de l'inlandsis laurentidien.

En somme, dans le cadre du projet mine de lithium Baie-James, **l'étude réalisée permet** d'évaluer le potentiel archéologique dans la zone d'étude distincte, illustrée sur la carte 6-22 (Arkéos, 2018). Le texte qui suit présente les grandes lignes de cette étude.

Les recherches ont permis de dégager les constats suivants :

- Des caractéristiques hydrographiques et topographiques ont pu générer un intérêt pour des groupes autochtones à fréquenter la zone d'étude. Elle chevauche deux bassins hydrographiques secondaires qui s'écoulent plus ou moins parallèlement à la rivière Eastmain et dans des directions opposées. Ces réseaux auraient été des alternatives intéressantes pour contourner une section de la rivière Eastmain qui comporte des rapides. Autrement, l'exploitation de ressources se trouvant sur le territoire concerné aurait pu favoriser l'occupation de celui-ci, particulièrement en ce qui concerne les attraits que peut comporter une faune caractérisée par des milieux humides.
- Un inventaire archéologique a été effectué pour le tracé de la ligne de transport d'électricité à 450 kV qui traverse la zone d'étude. Deux zones à proximité ont été visitées, soit à la traversée de la rivière Eastmain et à la traversée de la rivière Pontax. Cet inventaire n'a pas permis de mettre à jour de site archéologique.
- Toutefois, la présence humaine ancienne dans la zone d'étude est attestée à la fois par la toponymie et par l'existence d'au moins un site archéologique (FbGg-1) situé à l'est de la colline où sera aménagé la fosse (environ 400 m). Ce site se trouve près du relais routier du km 381.

Au total, 27 zones de potentiel archéologique préhistorique ont été ciblées à l'intérieur de la zone d'étude. Ces endroits correspondent aux espaces les plus susceptibles de contenir des vestiges qui sont témoins de présence humaine, de la préhistoire jusqu'au XX^e siècle. Ces zones de potentiel archéologiques sont illustrées sur la carte 6-22. **Ceux-ci incluent notamment les potentiels liés aux vestiges et des lieux de campement.**

À la suite de la présentation publique à Eastmain en juillet 2018, les participants ont été informés qu'une étude de caractérisation des zones de potentiel archéologique susceptibles d'être affectées par le projet serait réalisée mais les participants n'ont formulé aucun commentaire particulier.

La validation terrain et la délimitation des zones à potentiel archéologique qui se trouvent dans l'empreinte du projet proposé sont prévus à l'été 2021. Ces travaux permettront de valider le potentiel archéologique des sites ciblés et, le cas échéant, de proposer des mesures d'atténuation supplémentaires.

Lors de cette validation terrain, le maître de trappage du terrain RE2 ou un représentant accompagnera l'équipe d'archéologues.

Finalement, la stratégie d'intervention archéologique mise en place considérera la gestion des découvertes et le traitement des collections.

GESTIONS DES DÉCOUVERTES

L'importance de la découverte sera évaluée par les consultants en archéologie sur la base de la valeur des vestiges mobiliers et immobiliers dans une perspective locale, régionale et nationale. La protection du patrimoine mis au jour sera toujours privilégiée. En ce sens, lorsque possible, le projet pourrait être modifié pour éviter de perturber les sites archéologiques découverts. Si le projet ne peut être modifié et qu'une découverte se voyait ainsi menacée, il est prévu de réaliser une fouille archéologique et de mettre en œuvre les moyens nécessaires à ce que l'analyse des données recueillies soit par la suite effectuée ainsi qu'une diffusion des résultats. Si la culture matérielle trouvée est d'intérêt, la collection pourra être présentée à la Nation crie par le biais d'une exposition. La mise en valeur des découvertes se fera donc par le biais de publication scientifique (revue « Archéologique ») et par la mise en œuvre d'une exposition muséale itinérante auprès de la Nation crie.

COLLECTION

Le cas échéant, la collection archéologique sera nettoyée et inventoriée par le consultant. Si des objets nécessitent un traitement particulier de conservation, une demande d'aide sera faite au Centre de conservation du Québec. Elle pourra ultérieurement être remise à l'institut culturel cri Anischaaukamikw à Oujé-Bougoumou, après entente avec le ministère de la culture et des communications.

Préalablement à la réalisation de l'inventaire archéologique prévu à l'été 2021, une validation des zones de potentiel archéologique sélectionnées sera également faite auprès des experts en archéologie du GNC et du maître de trappage du terrain RE2. Il sera possible au besoin d'ajuster les zones de potentiel archéologique en fonction de leurs commentaires.