

PN4.6 Inventaire des reptiles,
amphibiens et mammifères

ANNEXE 3

RAPPORT D'INVENTAIRE DES REPTILES, DES AMPHIBIENS ET DE MAMMIFÈRES

**PROJET DE TRAITEMENT DU MINÉRAI AURIFÈRE DES PROJETS BARRY ET MOROY À L'USINE DE
LA MINE BACHELOR ET AUGMENTATION DU TAUX D'USINAGE**

RAPPORT SECTORIEL

INVENTAIRE DES REPTILES, DES AMPHIBIENS ET DE MAMMIFÈRES

ENV0266-1505-02




No de référence GCM : 20-0696-0266

Préparé par :


Amélie Trottier-Picard, biologiste
GCM Consultants

Vérifié par :


Karine Gauthier-Hétu, chargée de projet
GCM Consultants

CLIENT – RESSOURCES BONTERRA INC.

Steve Gaudreault, B.Sc.A	Surintendant Environnement
--------------------------	----------------------------

ÉQUIPE DE RÉALISATION – GCM CONSULTANTS

Valérie Fortin, ing.	Chargée de projet
Karine Gauthier-Hétu, M. Env. et M.Sc.	Chargée de projet, coordination et révision
Amélie Trottier-Picard, biologiste	Inventaires terrain, compilation et rédaction
Christine Beaumier, biologiste	Inventaires terrain
Robert LeBrun, cartographe	Cartographie
Josée Zalewski, secrétaire de projets	Édition

ÉQUIPE DE RÉALISATION – ENVIRO SCIENCE ET FAUNE

Fabienne Côté	Inventaires terrain, analyse d'enregistrement de chiroptères et rédaction
Michel La Haye	Révision – Section chiroptères

ÉQUIPE DE RÉALISATION – MUSÉE CANADIEN DE LA NATURE

Dominique Fauteux	Inventaires terrain et analyses de laboratoire micromammifères
-------------------	--

TABLE DES MATIÈRES

1.0	INTRODUCTION	3
2.0	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE	3
3.0	MÉTHODOLOGIE	4
4.0	RÉSULTATS ET DISCUSSIONS	8
5.0	RECOMMANDATIONS ET CONCLUSION	15
6.0	RÉFÉRENCES	17

TABLEAUX

Tableau 1.	Description des habitats pour les stations d'enregistrement de chauves-souris	5
Tableau 2.	Description des stations d'abri artificiel pour la recherche de couleuvres	8
Tableau 3.	Observations de couleuvres en 2020	9
Tableau 4.	Description des transects de recherche active de salamandres	9
Tableau 5.	Observations de salamandres en 2020	10
Tableau 6.	Observations d'anoures en 2020	10
Tableau 7.	Identification des chauves-souris pour les dates retenues (nombre, pourcentage et indice d'activité)	11
Tableau 8.	Nombre d'individus par espèce de chauve-souris par station	11
Tableau 9.	Description des transects d'échantillonnage de micromammifères	12
Tableau 10.	Effort de capture de micromammifères, nombre total de captures et nombre d'espèces recensées par station	13
Tableau 11.	Espèces et nombre de captures de micromammifères par transect en 2020	13

ANNEXES

1. Cartographie
2. Registre photographique
3. Données supplémentaires sur les inventaires de couleuvres et de micromammifères
4. Approbation du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs pour les protocoles d'inventaires fauniques
5. Note technique sur le tracé de la route d'accès sud

1.0 INTRODUCTION

Ressources Bonterra Inc. prévoit poursuivre l'extraction souterraine du minerai à la mine Bachelor à un taux de 800 tonnes par jour et augmenter la capacité de l'usine de traitement de la mine Bachelor à 2 400 t/j pour y traiter le minerai d'or de la mine Bachelor, du gisement Moroy situé à environ 600 m au sud du site minier Bachelor et d'un gisement situé au site minier Barry.

Le projet inclut l'aménagement de nouvelles haldes à minerai, l'agrandissement du parc à résidus pour contenir 8 Mt de résidus miniers provenant des sites Barry et Bachelor, le remplacement de certains équipements à l'usine de traitement, des travaux d'amélioration de la route existante entre les sites miniers de Bachelor et de Barry (110 km) et la construction d'un nouvel accès de 1,2 km vers le sud du complexe Bachelor pour relier le gisement Moroy à la route existante.

Suite au dépôt de l'étude d'impacts par Wood (2019), la Direction de l'évaluation environnementale des projets miniers et nordiques et de l'évaluation environnementale stratégique du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques a demandé les travaux complémentaires suivants :

- Inventaire spécifique à l'herpétofaune représentatif des conditions actuelles, notamment dans le secteur du rejet de l'effluent final.
- Inventaire de chiroptères représentatif des conditions actuelles.
- Inventaire de micromammifères représentatif des conditions actuelles.

Le présent rapport synthétise les résultats de ces inventaires menés à l'été 2020 et propose des recommandations de mesures d'atténuation, au besoin, qui sont conformes aux *Lignes directrices sur la conservation des habitats fauniques* du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

2.0 DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La mine Bachelor est située à Desmaraisville dans le Nord-du-Québec. On y accède par un chemin d'accès vers le sud-est à partir de la route 113. La zone d'étude considérée pour les inventaires inclut les secteurs où les populations fauniques sont susceptibles d'être affectées par le traitement de minerai aurifère au site Bachelor.

La zone d'étude fait partie de la sous-zone de la forêt boréale continue, domaine de la pessière à mousses (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2020). Le paysage est dominé par une forêt d'épinettes noires, mais plusieurs sites mésiques, en dehors des milieux humides, accueillent des peuplements mixtes avec des peupliers faux-tremble et des bouleaux blancs. Le sous-bois est couvert d'arbustes éricacées et de mousses hypnacées. Le feu régit normalement la dynamique forestière, mais de nombreuses coupes forestières ont eu lieu dans la dernière décennie, générant une matrice avec des peuplements en régénération très jeunes et des peuplements matures. Le relief est relativement accidenté, variant de 300 à 360 m d'altitude dans les secteurs utilisés par les inventaires. Des sites dénudés au roc et des boutons rocheux s'ajoutent aux espaces végétalisés pour diversifier la mosaïque d'habitats.

3.0 MÉTHODOLOGIE

Un permis de gestion de la faune (permis 2020-08-05-127-10-G-F) a été obtenu auprès du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec. Les travaux ont eu lieu en août et septembre 2020.

3.1 Couleuvres

L'étude des impacts n'a identifié que la couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*) comme espèce potentiellement présente dans la zone d'étude (Wood, 2019). Les inventaires 2020 visaient à valider la présence ou l'absence de cette espèce ou d'autres espèces afin de décrire les conditions actuelles sur le site.

Le protocole standardisé d'inventaire des couleuvres (MFFP, 2019a) a été utilisé. Les inventaires ont été effectués durant la période de migration automnale. Le protocole employé a aussi été soumis et approuvé par la direction régionale du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (annexe 4). Les abris ont été installés le 17 août 2020. Quinze stations d'abris artificiels ont été réparties sur le site afin de représenter la diversité d'habitats ouverts propices aux couleuvres. Chaque station d'abri artificiel était constituée de deux plaques de bardeaux juxtaposées. Pour chaque station, une description sommaire de la végétation, de même que l'heure et les conditions météorologiques au moment des levées ont été notées. Six levées réparties sur cinq semaines ont été effectuées, en visant une température extérieure entre 15 et 25°C. Les levées ont été effectuées par Amélie Trottier-Picard, accompagnée de Dominique Fauteux pour les levées d'août et de Christine Beaumier pour les levées de septembre. Ces stations peuvent être visualisées sur la Carte 1 à l'annexe 1.

3.2 Salamandres

L'étude des impacts a identifié trois espèces de salamandres potentiellement présentes dans la zone d'étude (Wood, 2019), soit la salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*), la salamandre à points bleus (*Ambystoma laterale*) et la salamandre maculée (*Ambystoma maculatum*). Les inventaires 2020 visaient à valider la présence ou l'absence de ces trois espèces ou d'autres espèces afin de décrire les conditions actuelles sur le site.

Le protocole standardisé d'inventaire des salamandres de ruisseaux en situation précaire (MFFP, 2019b) a été utilisé pour fournir un effort de recherche standardisé. Le protocole employé a aussi été soumis et approuvé par la direction régionale du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (annexe 4). Cinq transects de recherche active ont été effectués, dont trois transects parallèles à des cours d'eau, un transect perpendiculaire à un élargissement de cours d'eau et un transect en milieu forestier, à partir d'un milieu humide. Cette combinaison a permis de couvrir une variété d'habitats potentiels pour les salamandres. Une distance de 50 m a été couverte pour chaque transect, à deux personnes, soit Amélie Trottier-Picard et Dominique Fauteux. Les abris potentiels ont été soulevés pour y trouver des spécimens, puis remis en place. Les inventaires ont eu lieu en août 2020, ce qui respecte l'exigence du protocole standardisé de procéder entre mai et septembre. Ces transects peuvent être visualisés sur la Carte 1 à l'annexe 1.

3.3 Anoures

L'étude des impacts avait identifié six espèces d'anoures potentiellement présentes dans la zone d'étude, soit le crapaud d'Amérique (*Anaxyrus americanus*), la grenouille des bois (*Lithobates sylvatica*), la grenouille du Nord (*Lithobates septentrionalis*), la grenouille léopard (*Lithobates pipiens*), la grenouille verte (*Lithobates clamitans*) et la rainette crucifère (*Pseudacris crucifer*).

Il a été impossible de mettre en œuvre le protocole standardisé d’inventaire des anoures du Québec, puisque ce protocole est basé sur les chants des anoures durant leur période de reproduction, typiquement de la mi-avril à la mi-juin. Les différents travaux sur le terrain ont toutefois été l’occasion d’effectuer de la recherche active afin de valider la présence d’anoures.

3.4 Chiroptères

L’étude d’impact a identifié six espèces de chauves-souris potentiellement présentes dans la région, soit la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*), la chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*), la chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*), la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*), la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*) et la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*). Les chauves-souris argentées, rousses et cendrées sont des espèces susceptibles d’être désignées menacées ou vulnérables au Québec tandis que les chauves-souris du genre *Myotis* (petite chauve-souris brune et chauve-souris nordique) sont en voie de disparition au Canada selon l’annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29). Les inventaires 2020 visaient à valider la présence ou l’absence de ces six espèces ou d’autres espèces afin de décrire les conditions actuelles sur le site.

La méthodologie employée pour cet inventaire est dérivée du Protocole d’inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d’implantation d’éoliennes au Québec (MRNF, 2008). Le protocole employé a aussi été soumis et approuvé par la direction régionale du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (annexe 4). La localisation des stations d’enregistrement a été choisie préalablement aux travaux terrain. Celles-ci ont été placées à partir de cartes écoforestières et d’orthophotos afin de couvrir l’ensemble de la superficie de la zone à l’étude en veillant à ce que les habitats potentiels des chiroptères soient couverts et à ce que les peuplements soient représentatifs des peuplements rencontrés sur le site à l’étude. Lors de l’installation des détecteurs, la localisation a été légèrement modifiée afin de s’assurer d’un potentiel d’enregistrement maximal.

Quatre stations d’enregistrement ont été déployées pour cet inventaire. Une station d’enregistrement est composée d’un détecteur de chauves-souris (Anabat SD1 ou Express, Titley Electronics) couplé à une batterie, le tout dans un boîtier étanche muni d’une ouverture pour le microphone. Les stations ont été installées dans des arbres, à une hauteur de deux mètres du sol. Le microphone a été orienté vers des ouvertures dans le milieu favorable à la présence de chiroptères. Si des branches pouvaient nuire à l’enregistrement, elles ont été coupées. Une station a été placée en bordure d’un étang, le long d’une forêt de résineux (CH01), une station dans un milieu ouvert en régénération dans le secteur de l’effluent final (CH02), une station dans une ouverture dans une forêt de résineux sur un cap rocheux dénudé (CH03) et une station sur un cap rocheux avec un faible couvert arbustif et surplombant une route (CH04). Les stations d’enregistrement peuvent être visualisées sur la Carte 1 à l’annexe 1. Le Tableau 1 résume les habitats choisis pour chacune des stations.

Tableau 1. Description des habitats pour les stations d’enregistrement de chauves-souris

Station	Habitat
CH01	Bordure d’un étang, le long d’une forêt de résineux
CH02	Parterre de coupe de résineux, milieux ouverts en régénérescence
CH03	Ouverture dans une forêt de résineux, sur un cap rocheux dénudé
CH04	Cap rocheux avec faible couvert arbustif, surplombant une route

Les stations d'enregistrement ont été installées le 19 août 2020 par Amélie Trottier-Picard et Fabienne Côté. Les détecteurs de chauves-souris ont été programmés pour enregistrer de 20h30 à 4h30, pour huit heures d'enregistrement par soir. Les stations d'enregistrement sont restées en place jusqu'à la fin du mois de septembre au moment où une autre équipe a récupéré le matériel. En plus des stations d'enregistrement, une station météorologique (Vantage pro 2, Davis) a été installée au centre de la zone d'étude afin de collecter les données sur la température, la force et la direction des vents ainsi que les précipitations.

Toutes les données récoltées sur les cartes mémoire des détecteurs de chauves-souris ont été transférées sur ordinateur pour une analyse à l'aide d'un logiciel (Analog). Lors des analyses, les vocalisations présentant assez de caractéristiques distinctives ont été identifiées à l'espèce. Toutefois, dans certains cas, la structure de la vocalise ne permet pas une identification sûre. La vocalise est alors classée dans un sous-groupe. Ainsi, les vocalisations de la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*), la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*) et la chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*) peuvent avoir des caractéristiques très semblables qui les rendent difficiles à distinguer à certains moments. Dans ce cas, la vocalise a été classée comme faisant partie du Groupe basse fréquence. Il est important de noter que bien qu'une plage de 40 heures ait été retenue pour l'analyse des données, tous les enregistrements ont été analysés afin de détecter la présence d'espèces à statut.

Les données enregistrées dans la station météorologique ont aussi été transférées sur ordinateur à l'aide du logiciel WeatherLink puis exportées en fichier Excel. L'analyse des données météorologiques a permis de faire ressortir les périodes d'enregistrement les plus favorables à l'activité des chauves-souris. Celles-ci correspondent normalement aux nuits avec peu de vent (<6 m/s), peu de précipitations et une température supérieure à 10°C. Toutefois à ces latitudes, il est plutôt rare que la température soit au-dessus de 10°C à cette période de l'année durant la nuit. Ainsi les nuits où la température demeurerait entre 5°C et 10°C ont été considérées comme les plus adéquates.

3.5 Micromammifères

Des relevés de micromammifère ont eu lieu en 2005 et 2006 dans le secteur de Desmaraisville. Sept espèces de micromammifères étaient considérées comme potentiellement présentes dans la zone d'étude, dont six espèces qui ont été répertoriées par cette étude (Wood, 2019). Ces sept espèces sont le campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*), le campagnol à dos roux (*Clethrionomys gapperi*), le campagnol des champs (*Microtus pennsylvanicus*), le campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*), la musaraigne cendrée (*Sorex cinereus*), le Phénacomys d'Ungava (*Phenacomys* sp.) et la souris sylvestre (*Peromyscus maniculatus*). Les inventaires 2020 visaient à mettre à jour le portrait de la présence de ces espèces ou d'autres espèces sur le site.

Deux espèces potentiellement présentes sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, soit le campagnol-lemming de Cooper et le campagnol des rochers. Le campagnol-lemming de Cooper habite les tourbières à sphaigne et à éricacées, les marais herbeux et des forêts mixtes entourant des tourbières (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), 2001b). Le campagnol des rochers vit principalement sur les talus humides entre les rochers et les affleurements de roc dans les forêts de conifères, près de sources d'eau (MRNF, 2001a).

Le protocole pour les inventaires de micromammifères (Jutras, 2005) a été utilisé. Le protocole employé a aussi été soumis et approuvé par la direction régionale du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (annexe 4). Quatre transects de 320 m couvrant des habitats différents ont été échantillonnés sur le site : un transect dans un parterre de coupe non humide, débutant sur la rive d'un cours d'eau (MM01); un transect en forêt mixte et sur un cap rocheux (MM02); un transect dans un parterre de coupe en milieu humide, à proximité du rejet de l'effluent final (MM03); et un transect en forêt humide sans coupe forestière et traversant un cours d'eau et son aulnaie (MM04). Ces quatre transects permettent de couvrir une variété d'habitats, dont les habitats préférentiels du campagnol-lemming de Cooper et du campagnol des rochers. Le transect en parterre de coupe en milieu humide, près du rejet de l'effluent final, a été scindé en deux sections afin de permettre un échantillonnage représentatif des différents types d'habitats de ce secteur. Tel que prévu par le protocole, pour chaque transect, 11 pièges de type fosses et 44 pièges de type Victor ont été utilisés. Pour les pièges de type Victor, des pièges Victor standards en bois, Victor Clean-Kill en plastique gris, Victor Power-Kill en plastique beige et Hdama en plastique noir ont été combinés dans chaque transect. Des contenants de 2 à 5 L ont été utilisés pour les fosses. Les transects peuvent être visualisés sur la Carte 1 à l'annexe 1. Des pièges étaient présents à chaque 10 m, selon la séquence suivante, se poursuivant sur 320 mètres :

Station 000 (0 mètre) :	2 pièges de type Victor
Station 010 (10 mètres) :	1 fosse
Station 020 (20 mètres) :	2 pièges de type Victor
Station 030 (30 mètres) :	2 pièges de type Victor
Station 040 (40 mètres) :	1 fosse
Station 050 (50 mètres) :	2 pièges de type Victor
Station 060 (60 mètres) :	2 pièges de type Victor
Station 070 (70 mètres) :	1 fosse
Station 080 (80 mètres) :	2 pièges de type Victor

Les pièges ont été appâtés avec un mélange de beurre d'arachide et d'avoine. Les pièges ont été installés le 18 août et relevés quotidiennement durant cinq jours, du 19 au 23 août 2020, par Amélie Trottier-Picard et Dominique Fauteux. La période d'inventaire respecte la recommandation du protocole à ce sujet (entre le 15 août et la fin septembre; Jutras, 2005) et couvre la période durant laquelle les densités de population sont les plus élevées puisque les jeunes nés en mai, juin ou juillet sont présents. Tous les spécimens ont été congelés et conservés pour une identification en laboratoire par un spécialiste. M. Dominique Fauteux, chercheur scientifique au Musée canadien de la Nature, a identifié tous les spécimens en utilisant les clés d'identification et les recueils photographiques de Gilles Lupien (Lupien, 2001 et 2002).

L'effort de capture en nuits-pièges a été calculé pour chaque transect. Tous les pièges, de type Victor ou fosse, contribuaient à un effort d'une nuit-piège, sauf si un piège était déclenché, mais sans capture, auquel cas il ne contribuait que d'une moitié de nuit-piège (Nelson et Clark, 1973). Si un piège disparaissait malgré les précautions prises (pièges attachés) ou si une fosse était renversée par un animal et qu'aucune capture n'y était possible, ce piège ou cette fosse était retiré pour une nuit du calcul d'effort de capture en nuits-pièges.

4.0 RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

4.1 Couleuvres

Les 15 stations d’abri artificiel sont décrites au Tableau 2. L’annexe 2 contient un registre photographique de toutes les stations d’abri artificiel et l’annexe 4 contient les dates de visite et les conditions météorologiques.

La méthode des abris artificiels (bardeaux) n’a pas permis de capturer des couleuvres (Tableau 2). Trois rencontres fortuites durant les travaux sur le terrain ont toutefois permis de repérer deux couleuvres rayées (*Thamnophis sirtalis*) et une couleuvre à ventre rouge (*Storeria occipitomaculata*). Ces observations sont présentées au Tableau 3 et à la Carte 2 à l’annexe 1. Seule la couleuvre rayée du 22 août 2020 a pu être photographiée. Sa photo est dans le registre photographique de l’annexe 2. Ces deux espèces sont communes et répandues au Québec. Aucune espèce de couleuvres à statut précaire n’a été recensée à proximité du site Bachelor.

Tableau 2. Description des stations d’abri artificiel pour la recherche de couleuvres

Station	Latitude (DD NAD83)	Longitude (DD NAD83)	Description de l’habitat	Espèce végétale dominante	Captures de couleuvres
SQ01	49,49992	-76,14815	Lisière de forêt mixte	<i>Salix</i> sp., <i>Rubus idaeus</i> , <i>Typha</i> , <i>Solidago canadensis</i>	Aucune
SQ02	49,49974	-76,14898	Lisière de peuplement de feuillus	<i>Picea mariana</i> , <i>Betula papyrifera</i> , <i>Populus tremuloides</i> , <i>Alnus rugosa</i> , <i>Solidago canadensis</i>	Aucune
SQ03	49,49796	-76,15069	Lisière d’aulnaie	<i>Picea mariana</i> , <i>Betula papyrifera</i> , <i>Alnus rugosa</i> , <i>Anaphalis margaritacea</i>	Aucune
SQ04	49,48792	-76,15363	Cap rocheux	<i>Picea mariana</i> , <i>Betula papyrifera</i> , <i>Vaccinium angustifolium</i> , mousses et lichen	Aucune
SQ05	49,489117	-76,14858	Ouverture en bord de chemin	<i>Picea mariana</i> , <i>Betula papyrifera</i> , <i>Salix</i> sp., <i>Epilobium angustifolium</i>	Aucune
SQ06	49,48559	-76,14250	Orée de forêt, sable	<i>Pinus banksiana</i> , <i>Picea mariana</i> , <i>Anaphalis margaritacea</i> , <i>Cornus canadensis</i>	Aucune
SQ07	49,48751	-76,14236	Parterre de coupe	<i>Salix</i> sp., <i>Picea mariana</i> , <i>Rhododendron groenlandicum</i> , <i>Carex</i> sp.	Aucune
SQ08	49,48752	-76,14207	Parterre de coupe	<i>Betula papyrifera</i> , <i>Picea mariana</i>	Aucune
SQ09	49,49164	-76,13123	Cap rocheux	<i>Populus tremuloides</i> , <i>Alnus rugosa</i> , <i>Epilobium angustifolium</i> , mousse	Aucune
SQ10	49,49570	-76,12854	Clairière de coupe près d’un ruisseau	<i>Picea mariana</i> , <i>Vaccinium angustifolium</i> , <i>Kalmia angustifolia</i> , <i>Anaphalis margaritacea</i>	Aucune

Station	Latitude (DD NAD83)	Longitude (DD NAD83)	Description de l'habitat	Espèce végétale dominante	Captures de couleuvres
SQ11	49,50255	-76,13706	Ancien chemin dans une clairière de coupe	<i>Salix sp.</i> , <i>Populus tremuloides</i> , <i>Equisetum sp.</i>	Aucune
SQ12	49,49751	-76,13354	Friche	<i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Salix sp.</i> , <i>Carex sp.</i>	Aucune
SQ13	49,49022	-76,14062	Haut de pente dans une plantation de pins gris	<i>Pinus banksiana</i> , <i>Picea mariana</i> , <i>Kalmia angustifolia</i>	Aucune
SQ14	49,50419	-76,12817	Haut de pente, clairière de coupe	<i>Picea mariana</i> , <i>Vaccinium angustifolium</i> , lichen	Aucune
SQ15	49,49353	-76,15012	Cap rocheux	<i>Pinus banksiana</i> , <i>Picea mariana</i> , <i>Kalmia angustifolia</i> , <i>Vaccinium angustifolium</i>	Aucune

Tableau 3. Observations de couleuvres en 2020

Latitude (DD NAD83)	Longitude (DD NAD83)	Date	Observation	Description du milieu
49,50398	-76,13115	2020-08-22	Couleuvre rayée	Pessière
49,49796	-76,15069	2020-09-21	Couleuvre à ventre rouge	Bord de chemin
49,49353	-76,15012	2020-09-24	Couleuvre rayée	Cap rocheux

4.2 Salamandres

Les cinq transects de recherche active sont décrits au Tableau 4. Cette activité a eu lieu du 20 au 22 août 2020. L'annexe 2 contient un registre photographique de ces transects.

Aucune salamandre n'a été recensée dans les cinq transects inventoriés à l'aide de recherche active. Toutefois, deux salamandres à points bleus (*Ambystoma laterale*) ont été repérées fortuitement. Cette espèce est commune et répandue au Québec. Ces observations sont présentées au Tableau 5 et à la Carte 2 à l'annexe 1. L'annexe 2 contient des photos de ces spécimens.

Tableau 4. Description des transects de recherche active de salamandres

Station	Latitude (DD NAD83)	Longitude (DD NAD83)	Description	Temps de recherche (minute-personne)	Structures soulevées (nombre)
UR01	49,50272	-76,13668	Aulnaie, parallèle à un cours d'eau	28	59
UR02	49,49982	-76,14922	Perpendiculaire à un élargissement de cours d'eau	34	35
UR03	49,49765	-76,13238	Milieu forestier, à partir d'un milieu humide	22	48
UR04	49,48888	-76,14828	Milieu forestier, parallèle à un cours d'eau	22	40
UR05	49,50052	-76,14088	Pessière, transect perpendiculaire à l'effluent final	46	50

Tableau 5. Observations de salamandres en 2020

Latitude (DD NAD83)	Longitude (DD NAD83)	Date	Observation	Description du milieu et localisation du spécimen
49,49992	-76,14815	2020-09-21	Salamandre à points bleus	Étang perturbé, sous une roche
49,50450	-76,14260	2020-09-22	Salamandre à points bleus	Marais en bordure d'un cours d'eau, dans les herbacées

4.3 Anoures

Les sept jours de terrain en août 2020 et les quatre jours en septembre 2020 ont permis de repérer trois espèces d'anoures, soit une rainette crucifère (*Pseudacris crucifer*), cinq grenouilles des bois (*Lithobates sylvatica*) et deux grenouilles du Nord (*Lithobates septentrionalis*). Ces trois espèces sont communes et répandues au Québec. Aucune espèce d'anoures à statut précaire n'a été recensée à proximité du site Bachelor. Ces observations sont présentées au Tableau 6 et à la Carte 2 à l'annexe 1. L'annexe 2 contient des photos de la grenouille du Nord pour confirmer son identification puisque cette espèce est fréquemment confondue avec la grenouille verte, une autre espèce commune et répandue.

Tableau 6. Observations d'anoures en 2020

Latitude (DD NAD83)	Longitude (DD NAD83)	Date	Observation	Description du milieu
49,49992	-76,14815	2020-08-17	Grenouille des bois	Étang perturbé
49,50244	-76,13849	2020-08-19	Rainette crucifère	Tourbière
49,50052	-76,14088	2020-08-20	Grenouille des bois	Pessière près de l'effluent final
49,49722	-76,12855	2020-08-21	Grenouille du Nord	Étang perturbé – 2 individus
49,50241	-76,13836	2020-08-21	Grenouille des bois	Tourbière
49,49476	-76,15103	2020-08-22	Grenouille des bois	Étang forestier
49,50290	-76,13128	2020-08-22	Grenouille des bois	Aulnaie

4.4 Chiroptères

Tous les détecteurs ont été en fonction entre le 19 août et le 3 septembre, soit pour une durée de 16 jours. Trois d'entre eux ont fonctionné pour une période de plus de 30 jours. Une plage de 40 heures a été sélectionnée à partir des données météorologiques à l'intérieur des 14 jours au cours desquels tous les détecteurs étaient en fonction. Cette plage correspond à 4 nuits complètes d'enregistrement (20, 21, 31 août et 1^{er} septembre) et deux demi-nuits d'enregistrement (24 et 25 août). Un total de 77 vocalises a été comptabilisé pour cette période. Seulement deux espèces ont été formellement identifiées soit la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*) et la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*). Il n'est pas exclu que la chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*) soit présente, puisque son cri peut être difficile à différencier de celui de la grande chauve-souris brune.

Des 77 vocalises, 44 (57 %) appartiennent à la grande chauve-souris brune, 17 (22 %) sont ceux de la chauve-souris cendrée et 16 (20 %) ont été classées dans le groupe basses fréquences et pourraient appartenir à l'une ou l'autre des espèces. Le Tableau 7 résume les résultats obtenus pour les dates retenues. L'indice d'activité (IA) total est de 0,48 (77 cris/station/h).

Tableau 7. Identification des chauves-souris pour les dates retenues (nombre, pourcentage et indice d'activité)

Date	Groupe basse fréquence			Grande chauve-souris brune			Chauve-souris cendrée			Total général
	Nombre	%	IA*	Nombre	%	IA	Nombre	%	IA	Nombre
20-août	7	9,09	0,04	11	14,29	0,07	10	12,99	0,06	28
22-août	2	2,60	0,01	4	5,19	0,03	1	1,30	0,01	7
24-août	7	9,09	0,04	19	24,68	0,12	2	2,60	0,01	28
25-août	0	0,00	0,00	3	3,90	0,02	3	3,90	0,02	6
30-août	0	0,00	0,00	4	5,19	0,03	0	0,00	0,00	4
01-sept	0	0,00	0,00	3	3,90	0,02	1	1,30	0,01	4
Total	16	20,78	0,10	44	57,14	0,28	17	22,08	0,11	77

* Indice d'activité (nombre de vocalises/station/heure)

L'activité des chauves-souris a été plus intense à deux stations, soit la station CH03 (31 vocalises) et la station CH04 (34 vocalises). Ces deux stations ont enregistré plus de 84 % des vocalises (Tableau 8). Ces deux stations possèdent des caractéristiques semblables, soit des milieux ouverts localisés un peu plus en altitude et près d'affleurement rocheux. La chauve-souris cendrée a été principalement enregistrée à la station CH04.

Tableau 8. Nombre d'individus par espèce de chauve-souris par station

Station	Groupe basse fréquence	Grande chauve-souris brune	Chauve-souris cendrée	Total
CH01	1	6	2	9
CH02	0	3	0	3
CH03	9	19	3	31
CH04	6	16	12	34
Total	16	44	17	77

La diversité des chiroptères dans la zone à l'étude est faible. Seulement deux espèces ont été identifiées lors de cet inventaire, soit la grande chauve-souris brune et la chauve-souris cendrée. La chauve-souris cendrée est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. La grande chauve-souris brune ne possède aucun statut particulier. Il n'est pas exclu que la chauve-souris argentée soit présente puisque le projet est localisé dans son aire de répartition (Jutras et coll., 2012). L'indice d'activité des chauves-souris est aussi plutôt faible. Ces résultats peuvent être en grande partie dus à l'absence du groupe du genre *Myotis*, espèces qui étaient autrefois très présentes à ces latitudes. En effet, bien que les habitats de la zone d'études aient été adéquats pour la présence de *Myotis*, aucune espèce de ce genre n'a été détectée. Cela est probablement lié au déclin de ces espèces engendré par le syndrome du museau blanc (SMB). Il s'agit d'une infection fongique causée par *Geomyces destructans* qui se forme sur le museau, les oreilles ou la membrane des ailes des chauves-souris touchées par cette affection (Blehert et coll., 2009). Il décime les populations de chauves-souris cavernicoles dans l'est du continent nord-américain, incluant celles du Québec. La présence du syndrome du museau blanc est confirmée au Québec depuis plusieurs années et serait maintenant signalée dans presque toutes les régions de la province. Il est à noter que les chauves-souris du genre *Myotis* sont maintenant considérées comme en danger de disparition à la suite d'un décret d'urgence du COSEPAC en 2013 (COSEPAC, 2013).

Cet inventaire couvrait la période dite de migration. À partir de la mi-août, les chauves-souris modifient passablement leur comportement pour se préparer à l'hiver. La grande chauve-souris brune est une espèce résidente qui va chercher, durant l'automne, à se concentrer autour des sites d'hibernation (grottes, mines abandonnées ou bâtiments) (Bandfield, 1977). Pour sa part, la chauve-souris cendrée est une espèce migratrice qui quitte le Québec pour aller passer l'hiver dans le centre et le sud des États-Unis. Ces comportements peuvent expliquer, entre autres, le faible nombre d'enregistrements. Il est à noter que les enregistrements étaient plus nombreux au début de l'inventaire que vers la fin.

Lors de cet inventaire, les habitats dans lesquels la majorité des chauves-souris ont été enregistrées étaient des ouvertures en milieux forestiers. La station CH01 était aussi localisée en milieu ouvert, mais peu de cris y ont été enregistrés. La grande chauve-souris brune et la chauve-souris cendrée ont l'habitude de chasser en milieu ouvert. La chauve-souris cendrée s'alimente souvent dans les habitats ouverts tels que les coupes forestières (Krusic et Neefus, 1996). La grande chauve-souris brune se nourrit souvent le long des routes (Krusic et Neefus, 1996).

La proximité des habitats de repos pourrait jouer un rôle dans la distribution des chiroptères sur le site. La chauve-souris cendrée est une espèce arboricole (Tremblay et Jutras, 2010). Elle utilise le feuillage des grands arbres feuillus ou conifères comme gîte diurne (Willis et Brigham, 2005). La présence de grands feuillus près de la station CH04 pourrait être bénéfique pour la chauve-souris cendrée. Pour sa part, la grande chauve-souris brune gîte habituellement dans des bâtiments ou des structures rocheuses. Les deux stations où les plus grands nombres de cris ont été enregistrés étaient situées sur des structures rocheuses.

4.5 Micromammifères

Les quatre transects de recherche de micromammifères sont décrits au Tableau 9 et montrés à la Carte 1 de l'annexe 1. L'annexe 2 contient un registre photographique des transects.

Tableau 9. Description des transects d'échantillonnage de micromammifères

Station	Latitude (DD NAD83) du début	Longitude (DD NAD83) du début	Description
MM01	49,49581	76,12869	Parterre de coupe non humide débutant sur la rive d'un cours d'eau
MM02	49,49515	76,15138	Forêt mixte mature et cap rocheux
MM03	49,50245	76,13680	Parterre de coupe en milieu humide, à proximité du rejet de l'effluent final
MM04	49,50443	76,13110	Forêt sans coupe forestière et traversant un cours d'eau et son aulnaie

Un total de 323 micromammifères appartenant à 13 espèces a été capturé au cours de 1 048 nuits-pièges, soit un succès de capture global de 30,8 spécimens par 100 nuits-pièges. L'espèce la plus capturée a été la musaraigne cendrée (*Sorex cinereus*) avec 190 captures, suivie du campagnol à dos roux (*Myodes Gapperi*) avec 43 captures. L'effort de capture est présenté au Tableau 10 et détaillé à l'annexe 3. Les captures sont résumées au Tableau 11 et détaillées à l'annexe 3.

Le transect MM01, dans une coupe majoritairement terrestre et non humide, a mené à 66 captures de micromammifères de 9 espèces (Tableau 10). Un campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*), une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, y a été capturé. Le transect MM02, dans une forêt mixte mature et un cap rocheux, a permis de détecter la plus grande diversité d'espèces, avec 10 espèces recensées sur un même transect, dont plusieurs musaraignes fuligineuses (*Sorex fumeus*) et zapodes des bois (*Napaeozapus insignis*).

Les trois campagnols des rochers (*Microtus chrotorrhinus*), une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, ont par ailleurs été capturés sur ce transect, dont deux campagnols des rochers à la même station, de même que les deux autres campagnols-lemmings de Cooper. Le transect MM03, situé dans le secteur de l'effluent final, a permis de capturer la plus grande quantité de micromammifères, avec 100 individus, dont 12 zapodes des champs (*Zapus hudsonius*) et toutes les captures de musaraigne pygmée. Le transect MM04, dans une pessière traversant une aulnaie et un cours d'eau, a quant à lui mené à 87 captures, dont la seule musaraigne palustre (*Sorex palustris*).

Tableau 10. Effort de capture de micromammifères, nombre total de captures et nombre d'espèces recensées par station

Transect	Nuits-pièges effectives	Captures	Nombre d'espèces recensées
MM01	267,5	66	9
MM02	249,5	70	10
MM03	263	100	7
MM04	268	87	6
Total	1 048	323	13

Tableau 11. Espèces et nombre de captures de micromammifères par transect en 2020

Espèce	Transect MM01	Transect MM02	Transect MM03	Transect MM04	Total
Campagnol à dos roux (<i>Myodes gapperi</i>)	2	18	2	21	43
Campagnol des champs (<i>Microtus pennsylvanicus</i>)	7	0	13	4	24
Campagnol des rochers (<i>Microtus chrotorrhinus</i>) *	0	3	0	0	3
Campagnol-lemming de Cooper (<i>Synaptomys cooperi</i>) *	1	2	0	0	3
Phénacomys (<i>Phenacomys ungava</i>)	1	1	0	0	2
Campagnol sp.	0	1	0	0	1
Souris sylvestre (<i>Peromyscus maniculatus</i>)	1	4	0	0	5
Zapode des champs (<i>Zapus hudsonius</i>)	1	4	12	0	17
Zapode des bois (<i>Napaeozapus insignis</i>)	0	9	0	1	10
Grande musaraigne (<i>Blarina brevicauda</i>)	2	3	3	3	11
Musaraigne palustre (<i>Sorex palustris</i>)	0	0	0	1	1
Musaraigne fuligineuse (<i>Sorex fumeus</i>)	1	8	1	0	10
Musaraigne cendrée (<i>Sorex cinereus</i>)	50	17	66	57	190
Musaraigne pygmée (<i>Sorex hoyi</i>)	0	0	3	0	3
Total	66	70	100	87	323

* Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

Des limaces ont été un véritable problème en mangeant les appâts et une partie des micromammifères capturés. Néanmoins, les captures de micromammifères ont été abondantes durant cette campagne de terrain. L'abondance des micromammifères varie considérablement d'une année à l'autre, mais le mécanisme déterminant cette variation n'est pas confirmé (Oli, 2019). Alors qu'en Finno-Scandinavie, les variations d'abondance suivent une dynamique cyclique causée par les prédateurs en forêt boréale, les variations d'abondance en Amérique du Nord n'ont pas été clairement expliquées (Oli, 2019). En l'absence d'un suivi local sur plusieurs années, il est impossible de confirmer si 2020 constitue une année de grande ou de faible abondance, malgré le succès de capture très élevé.

La présence de deux espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables a été confirmée, soit le campagnol-lemming de Cooper et le campagnol des rochers. Ces observations sont présentées à la Carte 3 de l'annexe 1. Les paragraphes suivants documentent plus précisément les occurrences des espèces à statut et l'écologie des espèces.

4.5.1 Campagnol-lemming de Cooper

Le campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*) fréquente préférentiellement les tourbières à sphaigne, mais peut également se trouver dans les prairies humides, les milieux arbustifs, les forêts mixtes denses, les champs, les pâturages, les emprises de lignes électriques et les pessières à mousse (Linzey, 1983). D'autres données suggèrent que la présence du campagnol-lemming de Cooper est positivement corrélée à la présence de bois mort en décomposition, notamment dans les parterres de coupe, et que la densité du couvert forestier a peu d'impact sur son abondance (Fauteux et coll., 2012).

Au site minier Bachelor, deux spécimens ont été capturés en forêt mixte mature non humide (transect MM02) et un spécimen a été capturé dans une coupe forestière en haut de pente (transect MM01). La forêt mixte mature du transect MM02 offre une mosaïque de peuplement qui présente une grande diversité d'habitats fauniques, notamment des feuillus et des conifères matures, des arbres en régénération dans les ouvertures de la canopée, des chicots avec des cavités, des arbres morts tombés et en décomposition, une abondance de débris ligneux au sol, des dépressions plus humides et un cap rocheux avec des fissures dans le roc. La capture du transect MM01 a eu lieu à environ 12 m de la ligne des arbres et à environ 40 m d'une clairière humide non répertoriée.

Le domaine vital du campagnol-lemming de Cooper varie selon les sources, mais a été estimé à 0,32 ha dans une tourbière à sphaigne de l'est du Manitoba, à 0,06 ha pour les femelles et 0,04 ha pour les mâles dans un marais herbeux, et de 0,04 à 0,20 ha dans une tourbière à sphaigne au New Jersey, où les mâles occupaient un plus grand territoire que les femelles (Linzey, 1983). Il est à noter que ces valeurs sont des estimations, puisqu'elles sont basées sur un petit nombre d'individus pour chaque espèce (d'un seul spécimen à neuf individus, selon l'étude). Aucune donnée plus récente n'a été obtenue.

4.5.2 Campagnol des rochers

Le campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*) fréquente préférentiellement des talus humides entre les rochers et des affleurements de roc, près de sources d'eau de surface ou souterraines (Kirkland et Jannett, 1982). Des campagnols des rochers ont été capturés dans des parterres de coupe et dans des forêts intactes, sans dégager de tendance pour décrire précisément l'habitat préférentiel de cette espèce. Les milieux accueillant des campagnols des rochers offrent typiquement la possibilité d'effectuer des déplacements souterrains entre les roches (Kirkland et Jannett, 1982). Au site minier Bachelor, les trois spécimens de campagnol des rochers ont été capturés en forêt mixte mature non humide (MM02) en milieu de pente. Un cap rocheux avec plusieurs anfractuosités se trouvait au sommet. Des accumulations d'eau se trouvaient à plusieurs endroits dans cet habitat. Aucune donnée dans la littérature ne semble estimer l'étendue de son domaine vital.

5.0 RECOMMANDATIONS ET CONCLUSION

Les pertes et la perturbation de la végétation modifient les habitats fauniques disponibles. Les recommandations générales suivantes devront être appliquées :

- Favoriser le maintien des chicots et des débris ligneux au sol.
- Appliquer les meilleures pratiques pour limiter les risques et atténuer les conséquences d'un déversement de produits pétroliers et chimiques ou d'agent de déglacage dans le milieu naturel.
- Délimiter physiquement les zones de déboisement, les aires de circulation et les aires d'entreposage des matériaux.
- S'assurer du respect des limites de déboisement préalablement identifiées par un surveillant de chantier.
- Préconiser les scénarios évitant ou minimisant la perte de milieux humides.
- L'utilisation de surfaces déjà perturbées sera priorisée pour l'entreposage de bois de coupe et de débris ligneux.

Ces recommandations s'appliquent sur l'ensemble du site et permettront d'atténuer les pertes d'habitat subies par les couleuvres, les salamandres, les anoues, les chiroptères et les micromammifères. Aucune espèce à statut n'a été recensée pour les couleuvres, les salamandres ou les anoues.

Pour les chiroptères, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (chauve-souris cendrée) est présente sur le site et la chauve-souris argentée, du même statut, pourrait y être également. Cet inventaire laisse entrevoir que certains habitats sont plus importants que d'autres, tels que les milieux ouverts situés près de forêts avec des arbres matures ou près de structures rocheuses. Toutefois, étant donnée la faible activité en cette période de migration, il reste difficile d'émettre des recommandations pour la conservation des chauves-souris. Ainsi, il serait important de poursuivre d'autres inventaires, particulièrement en période de reproduction, pour avoir un portrait plus complet de la situation, c'est-à-dire de mieux cerner les habitats utilisés par les chiroptères dans d'autres périodes de leur cycle de vie et aussi pour confirmer l'absence d'autres espèces comme les *Myotis* par exemple. Il serait aussi intéressant d'inclure un inventaire visuel des bâtiments pour pouvoir déceler la présence de gîte diurne.

Pour les chiroptères, les actions suivantes sont recommandées :

- Effectuer des inventaires de chiroptères en période de reproduction pour localiser des sites de maternité et des habitats d'alimentation utilisés à cette période de l'année.
- Exécuter un inventaire des bâtiments pour déceler la présence de gîtes diurnes et les protéger.
- Minimiser le déboisement total et conserver des parcelles de grands arbres.

Pour les micromammifères, deux espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (le campagnol-lemming de Cooper et le campagnol des rochers) sont présentes sur le site. Aucune donnée n'est disponible dans la littérature pour préciser des rayons de sensibilité pour ces espèces. Pour estimer un rayon de sensibilité, il est donc proposé de calculer le rayon de la superficie de domaine vital, en présumant à cette étape que le domaine vital est circulaire. Une zone d'activités restreintes correspondant au triple de ce rayon a été considérée. Cette approche permet de couvrir le diamètre du domaine vital si le spécimen a été capturé à l'extrême de son domaine vital, en plus d'une marge de manœuvre pour compenser le caractère non circulaire des domaines vitaux.

Considérant la diversité des habitats potentiels de ces espèces et l'adéquation variable entre les habitats de prédilection et l'habitat de la capture, cette approche serait plus prudente qu'une approche uniquement basée sur l'habitat.

Le domaine vital du campagnol-lemming de Cooper varie, selon les études, de 0,04 à 0,32 ha. Par mesure de précaution, un domaine vital de 0,32 ha est utilisé. Ce domaine vital correspond à un rayon de 32 m et une zone d'activités restreintes d'un rayon de 96 m, arrondi à 100 m. Cette zone d'activités restreintes est présentée à la Carte 3 de l'annexe 1.

Le domaine vital du campagnol des rochers n'est pas connu. Les domaines vitaux du campagnol à dos roux et du campagnol des champs sont toutefois connus. Le domaine vital campagnol à dos roux varie en moyenne de 0,01 à 0,50 ha, avec des domaines vitaux plus élevés sous la neige qu'à découvert dans les Rocheuses. Au sud-est du Manitoba, le rayon moyen de déplacement de cette espèce variait de 23,2 à 27,2 m (Merritt, 1981). Le domaine vital du campagnol des champs varie selon la saison (les domaines vitaux seraient typiquement plus grands en été qu'en hiver), selon le type d'environnement (les domaines vitaux seraient plus grands dans les marais que dans les prairies) et selon la densité de la population (les domaines vitaux seraient grands là où la densité de la population serait faible). Le domaine vital des mâles varie de 0,04 à 0,35 ha et celui des femelles varie de 0,02 à 0,31 ha (Reich, 1981). Par mesure de précaution, la plus grande des estimations de domaine vital pour le campagnol des champs et le campagnol à dos roux est retenue, soit 0,50 ha. Ce domaine vital correspond à un rayon de 40 m et une zone d'activités restreintes d'un rayon de 120 m. Cette zone d'activités restreintes est présentée à la Carte 3 de l'annexe 1.

Pour les micromammifères, en plus des recommandations générales proposées ci-haut, les actions suivantes sont recommandées :

- Minimiser les perturbations du milieu naturel dans un rayon de 100 m autour de chaque mention de campagnol-lemming de Cooper et favoriser des secteurs adjacents à une surface déjà perturbée pour éviter de fragmenter son habitat.
- Minimiser les perturbations du milieu naturel dans un rayon de 120 m autour de chaque mention de campagnol des rochers et favoriser des secteurs adjacents à une surface déjà perturbée pour éviter de fragmenter son habitat.

Le tracé de l'accès sud initialement proposé empiète sur les rayons de protection proposés pour le campagnol à dos roux et pour le campagnol-lemming de Cooper. La halde à mort-terrain empiète également sur le rayon de protection proposé pour le campagnol-lemming de Cooper. Spécifiquement, afin de limiter l'impact sur les espèces de micromammifères recensés, Bonterra appliquera les mesures suivantes :

- Relocaliser la route d'accès projetée en périphérie de la construction des digues afin de minimiser l'impact à l'intérieur des domaines vitaux des deux espèces recensées sur le transect MM02 et dans une mosaïque de peuplements présentant un grand intérêt pour la faune, considérant la diversité d'espèces végétales et la diversité d'éléments naturels (chicots, arbres morts en décomposition, bois mort sur le sol, cap rocheux avec anfractuosités).
- Relocaliser la halde à mort terrain à l'extérieur de la zone d'activités restreintes pour le campagnol-lemming de Copper identifiée au transect MM01.

La Carte 3 de l'annexe 1 présente un tracé alternatif pour la route d'accès à partir de la route au sud du parc à résidus et une proposition d'emplacement pour la halde à mort-terrain. Le tracé suggéré pour l'accès sud minimise l'impact sur les espèces à statut tout en limitant la fragmentation des peuplements puisqu'il longe les fossés prévus et se rapproche du parc à résidus. La note technique (annexe 5) sur le tracé de la route d'accès sud présente les scénarios envisagés.

6.0 RÉFÉRENCES

BANFIELD, A.W.F., 1977. Les mammifères du Canada. Deuxième édition. Les Presses de l'Université Laval, Québec, 406 p.

BLEHERT, D.S., A.C. HICKS, M. BEHR, C.U. METEYER, B.M. BERLOWSKI-ZIER, E.L. BUCKLES, J.T. COLEMAN, S.R. DARLING, A. GARGAS, R. NIVER, J.C. OKONIEWSKI, R.J. RUDD et W.B. STONE, 2009. Bat white-nose syndrome: an emerging fungal pathogen? *Science*, 323 : 227

COSEPAC. 2013. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xxviii + 104 p.

FAUTEUX, D., L. IMBEAU, P. DRAPEAU et M. J. MAZEROLLE, 2012. Small mammal responses to coarse woody debris distribution at different spatial scales in managed and unmanaged boreal forests. *Forest Ecology and Management*, 266:194-205.

JUTRAS, J., 2005. Protocole pour les inventaires de micromammifères. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du Développement de la faune. 10 p.

JUTRAS, J., M. DELORME, J. Mc DUFF et C. VASSEUR, 2012. Le suivi des chauves-souris du Québec. *Le Naturaliste canadien*, 136, p. 48-52.

KIRKLAND, G. L. et F. J. JANNETT, 1982. *Microtus chrotorrhinus*. *Mammalian Species*, 180:1-5.

KRUSIC, R. A., M. YAMASAKI., C. D. NEEFUS et P. J. PEKINS, 1996. Bat habitat use in White Mountain National Forest. *Journal of Wildlife Management*, 60(3): 625-631

LINZEY, A. V., 1983. *Synaptomys cooperi*. *Mammalian Species*, 210:1-5.

LUPIEN, G., 2001. Recueil photographique des caractéristiques morphologiques servant à l'identification des micromammifères du Québec Vol. 1 – Insectivores. Société de la faune et des Parcs, Direction de l'aménagement de la faune. 23 p.

LUPIEN, G., 2002. Recueil photographique des caractéristiques morphologiques servant à l'identification des micromammifères du Québec Vol. 2 – Rongeurs. Société de la faune et des Parcs, Direction de l'aménagement de la faune. 26 p.

MERRITT, J. F., 1981. *Clethrionomys gapperi*. *Mammalian Species*, 146:1-9.

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2019a. Protocole d'inventaire des couleuvres au Québec. Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, Secteur des opérations régionales. 14 p.

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2019b. Protocole d'inventaire des salamandres de ruisseaux en situation précaire au Québec. Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, Secteur des opérations régionales. 13 p.

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2020. Classification écologique du territoire québécois. Données Québec, Gouvernement du Québec, Secteur des Forêts, Direction des inventaires forestiers. Consulté le 13 octobre 2020.

<https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/systeme-hierarchique-de-classification-ecologique-du-territoire>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, 2001a. Campagnol des rochers. Gouvernement du Québec. Consulté le 13 octobre 2020.

<https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=50>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, 2001b. Campagnol-lemming de Cooper. Gouvernement du Québec. Consulté le 13 octobre 2020.

<https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=51>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, 2008. Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec. Gouvernement du Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 10 p.

NELSON, L., Jr. et F. W. CLARK, 1973. Correction for sprung traps in catch/effort calculations of trapping results. *Journal of Mammalogy*, 54(1):295-298.

OLI, M. K., 2019. Population cycles in voles and lemmings: State of the science and future directions. *Mammal Review* DOI: 10.1111/mam.12156.

REICH, L. M., 1981. *Microtus pennsylvanicus*. *Mammalian Species*, 159:1-8.

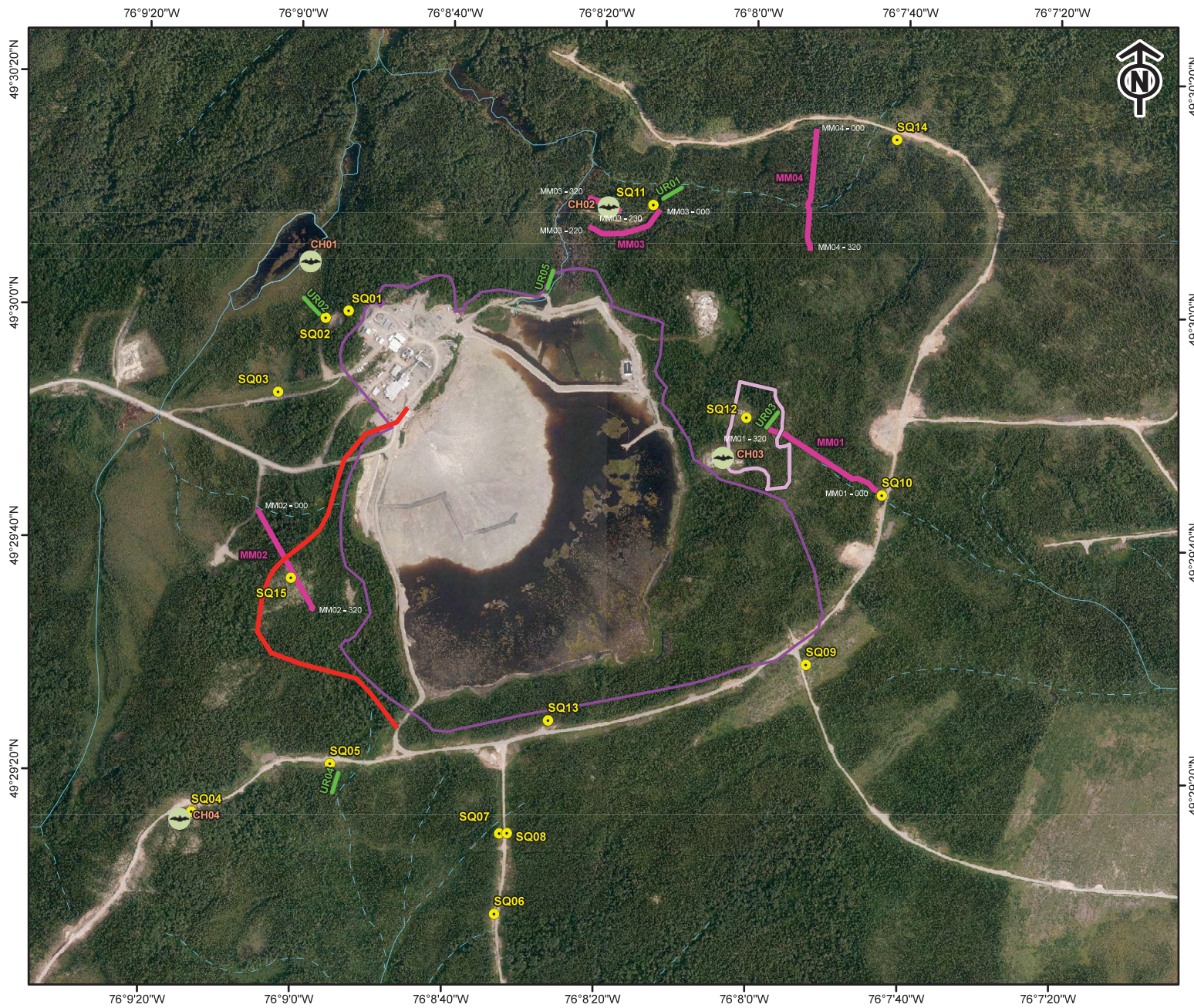
TREMBLAY, J. et J. JUTRAS, 2010. Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec, Synthèse et perspective. *Le Naturaliste canadien*, 134(1):29-40.

WILLIS C.K.R. et M. BRIGHAM, 2005. Physiological and Ecological Aspects of Roost Selection by Reproductive Female Hoary Bats (*Lasiurus Cinereus*). *Journal of Mammalogy*, 86(1):85-94.

WOOD – SOLUTIONS EN ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURES, 2019. Étude des impacts – Volume I Rapport principal : Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usage, Desmaraisville, Québec. Rapport # TX17021603-0000-REI-0001-0 remis à Ressources Métanor inc., Dorval, Québec. 306 p. + 2 annexes.

ANNEXE 1

CARTOGRAPHIE





**Inventaires des reptiles,
des amphibiens et de
mammifères -
Site Bachelor**

**Carte 1. Stations et transects d'inventaire
de couleuvres, de salamandres, de chirop-
tères et de micromammifères**

1 : 10 000
Système de coordonnées : NAD 83 UTM zone 18N



Légende :

- Station d'inventaire de couleuvres
- Transect de recherche de salamandres
- Transect d'échantillonnage de micromammifères
- Enregistreur de chauves-souris
- Cours d'eau permanent
- - - Cours d'eau intermittent

Infrastructures projetées

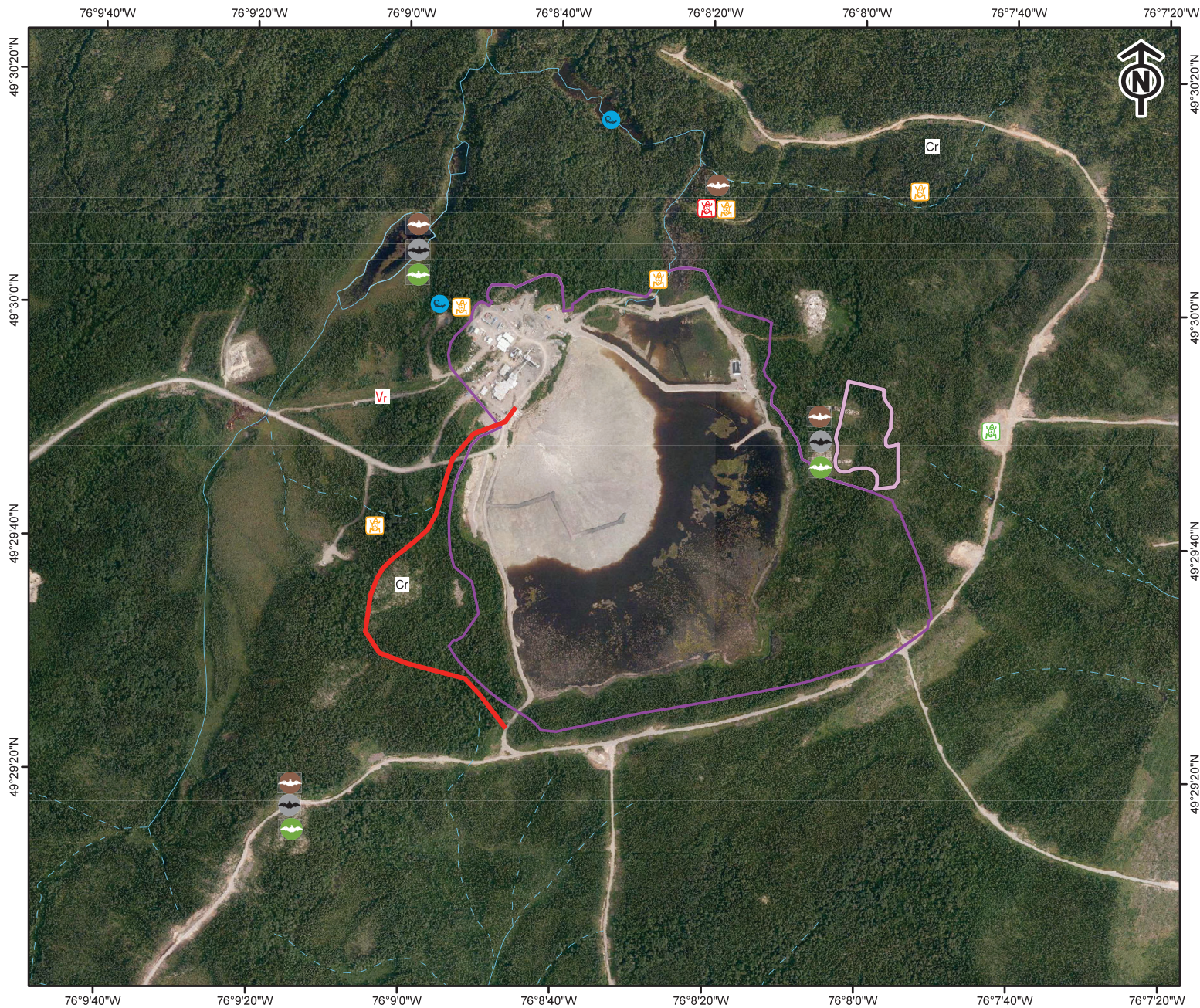
- Accès sud - proposition initiale
- Halde à mort-terrain - proposition initiale
- Zone d'agrandissement projetée



Par Robert LeBrun
23 novembre 2020

20-0696-0266







**Inventaires des reptiles,
des amphibiens et de
mammifères -
Site Bachelor**

**Carte 2. Observations d'anoures,
de salamandres, de couleuvres
et de chiroptères**

1 : 10 000
 Système de coordonnées : NAD 83 UTM zone 18N



Légende :

-  Grenouille des bois
-  Grenouille du Nord
-  Rainette crucifère
-  Salamandre à points bleus
-  Cr Couleuvre rayée
-  Vr Couleuvre à ventre rouge
-  Grande chauve-souris brune
-  Chauve-souris cendrée
-  Chauve-souris -- basse fréquence
-  Cours d'eau permanent
-  Cours d'eau intermittent

Infrastructures projetées

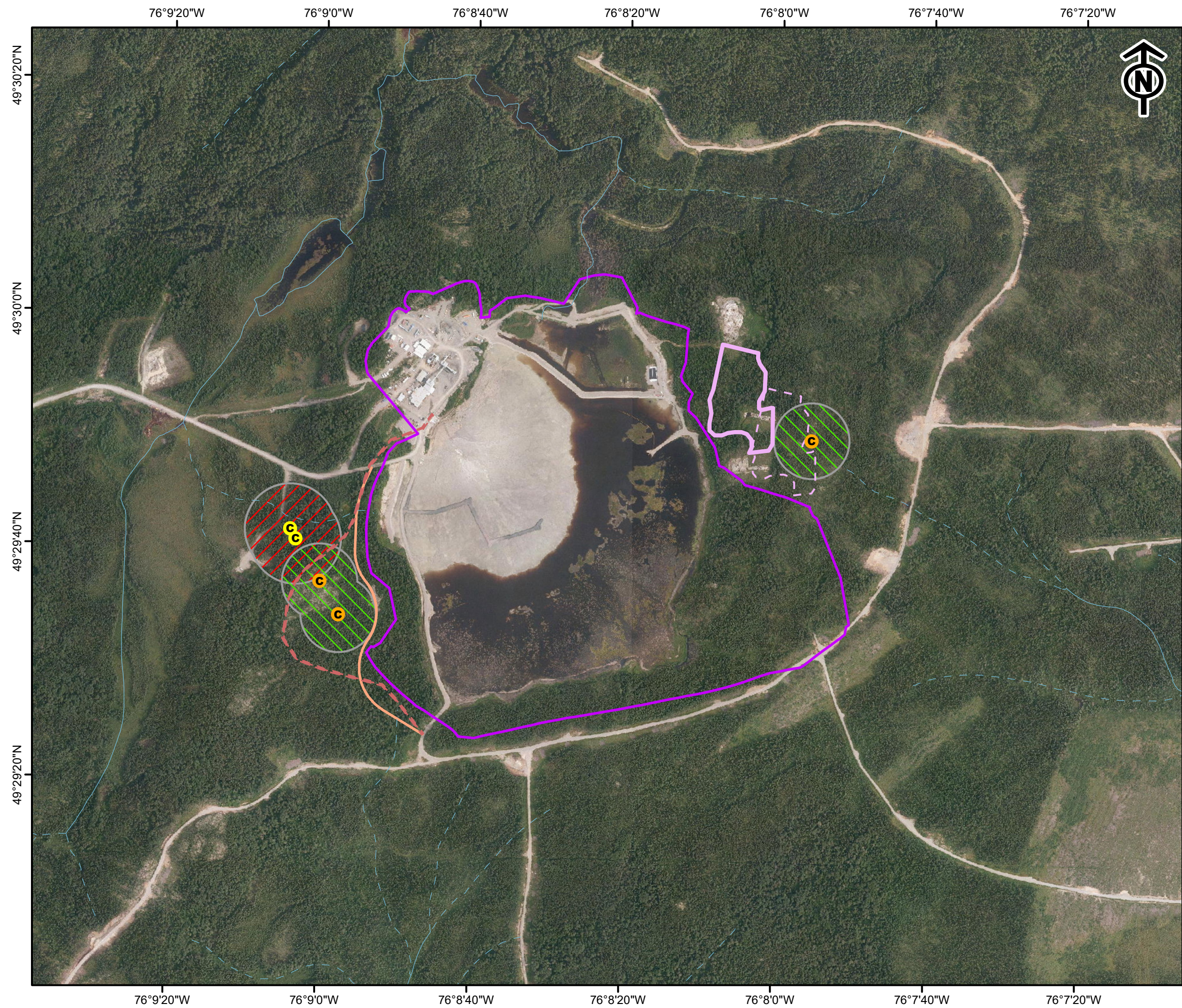
-  Accès sud - proposition initiale
-  Halde à mort-terrain - proposition initiale
-  Zone d'agrandissement projetée



Par Robert LeBrun
 23 novembre 2020

20-0696-0266





Carte 3. Observation de micromammifères à statut et zones de protection de l'habitat

1 : 10 000
 Système de coordonnées : NAD 83 UTM zone 18N

Légende :

Espèce à statut

- Campagnol des rochers
- Campagnol-lemming de Cooper

Zone d'activités restreintes

- / / / / Campagnol des rochers
- / / / / Campagnol-lemming de Cooper

Infrastructures projetées

- Accès sud - proposition initiale
- Accès sud - nouvel emplacement
- Zone d'agrandissement projetée
- Halde à mort-terrain - proposition initiale
- Halde à mort-terrain nouvel emplacement



ANNEXE 2

REGISTRE PHOTOGRAPHIQUE

Stations d’abri artificiel (bardeau) de couleuvre
Observation de couleuvre rayée
Transects de recherche de salamandres
Observations de salamandres
Observations d’anoues
Transects de micromammifères
Pièges de micromammifères
Spécimens de micromammifères

Photos 1-15
Photo 16
Photos 17-21
Photos 22
Photo 23
Photos 24-39
Photos 40-47
Photos 48-60

Stations d’abri artificiel (bardeau) de couleuvre



Photo 1. Station SQ01



Photo 2. Station SQ02



Photo 3. Station SQ03



Photo 4, Station SQ04



Photo 5, Station SQ05



Photo 6. Station SQ06



Photo 7. Station SQ07



Photo 8. Station SQ08



Photo 9. Station SQ09



Photo 10. Station SQ10



Photo 11. Station SQ11



Photo 12. Station SQ12



Photo 13. Station SQ13



Photo 14. Station SQ14



Photo 15. Station SQ15

Observation de couleuvre rayée



Photo 16. Couleuvre rayée

Transects de recherche de salamandres



Photo 17. Transect UR01



Photo 18. Transect UR02



Photo 19. Transect UR03



Photo 20. Transect UR04



Photo 21. Transect UR05

Observations de salamandres



Photo 22. Salamandre à points bleus - individu 1

Observation d'anoures



Photo 23. Grenouille du Nord

Transects de micromammifères



Photo 24. Transect MM01



Photo 25. Transect MM01



Photo 26. Transect MM01



Photo 27. Transect MM01



Photo 28. Transect MM02



Photo 29. Transect MM02



Photo 30. Transect MM02



Photo 31. Transect MM02



Photo 32. Transect MM03



Photo 33. Transect MM03



Photo 34. Transect MM03



Photo 35. Transect MM04



Photo 36. Transect MM04



Photo 37. Transect MM04



Photo 38. Transect MM04



Photo 39. Transect MM04

Pièges de micromammifères



Photo 40. Piège fosse et deux musaraignes, transect MM02



Photo 41. Piège de type Hdama, transect MM04



Photo 42. Musaraigne capturée dans un piège de type Hdama, transect MM04



Photo 43. Piège Victor classique, transect MM03. Une limace a nettoyé l'ensemble de l'appât sans déclencher le mécanisme.



Photo 44. Grande musaraigne capturée par un piège Victor classique, transect MM02



Photo 45. Piège Victor Power-Kill, transect MM03



Photo 46. Campagnol à dos roux capturé par un piège Victor Power-Kill, transect MM02



Photo 47. Piège Victor Clean-Kill, transect MM04

Spécimens de micromammifères



Photo 48. Campagnol à dos roux, transect MM04, identification confirmée en laboratoire



Photo 49. Campagnol à dos roux forme sombre, transect MM02, identification confirmée en laboratoire



Photo 50. Campagnol des champs, transect MM01, identification confirmée en laboratoire



Photo 51. Campagnol des rochers, transect MM02, identification confirmée en laboratoire



Photo 52. Campagnol-lemming de Cooper, transect MM01, identification confirmée en laboratoire



Photo 53. Zapode des champs, transect MM02, identification confirmée en laboratoire



Photo 54. Zapode des bois, transect MM02, identification confirmée en laboratoire



Photo 55. Zapode des bois, transect MM02, identification confirmée en laboratoire



Photo 56. Grande musaraigne, transect MM03, identification confirmée en laboratoire



Photo 57. Musaraigne fuligineuse, transect MM03, identification confirmée en laboratoire



Photo 58. Musaraigne cendrée, transect MM04, identification confirmée en laboratoire



Photo 59. Musaraigne cendrée, transect MM01, identification confirmée en laboratoire



Photo 60. Musaraignes cendrées, transect MM02, identification confirmée en laboratoire

ANNEXE 3

DONNÉES SUPPLÉMENTAIRES SUR LES INVENTAIRES DE COULEUVRES ET DE MICROMAMMIFÈRES

Tableau 1. Conditions de visite des stations d'abri artificiel pour la recherche de couleuvres

Visite	Date	Heures de visite	Conditions météorologiques
Visite 1	2020-08-21	09:00 – 15:50	10-26°C, nuageux
Visite 2	2020-08-22	08:50 – 15:10	12-27°C, nuageux puis ensoleillé
Visite 3	2020-09-21	11:50 – 15:25	15-19°C, nuageux
Visite 4	2020-09-22	13:55 – 15:40	18-19°C, ensoleillé
Visite 5	2020-09-23	09:15 – 15:55	15-17°C, nuageux
Visite 6 et retrait	2020-09-24	09:05 – 15:55	4-10°C, ensoleillé

Tableau 2. Effort de capture de micromammifères, par date et par station

Date (août 2020)	Pièges disponibles	Pièges déclenchés sans capture	Pièges disparus ou inutilisables	Nuits-pièges à soustraire	Nuits-pièges effectives
MM01					
19	55	0	0	0	55
20	55	2	1	2	53
21	55	3	0	1,5	53,5
22	55	4	0	2	53
23	55	2	1	2	53
MM02					
19	55	7	0	3,5	51,5
20	55	14	1	8	47
21	55	11	0	5,5	49,5
22	55	8	0	4	51
23	55	9	0	4,5	50,5
MM03					
19	55	6	0	3	52
20	55	5	0	2,5	52,5
21	55	3	0	1,5	53,5
22	55	7	0	3,5	51,5
23	55	3	0	1,5	53,5
MM04					
19	55	2	0	1	54
20	55	4	0	2	53
21	55	2	0	1	54
22	55	5	0	2,5	52,5
23	55	1	0	0,5	54,5
Total	1 100	98	3	52	1 048

Tableau 3. Liste des captures de micromammifères, par date, par transect et par station

Date	Transect	Station	Type_piège	Espèce	Notes supplémentaires
19-août-20	MM01	0	Victor Clean-Kill	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM01	60	Hdama	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM01	70	Fosse	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM01	80	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM01	100	Fosse	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM01	120	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM01	140	Hdama	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM01	150	Hdama	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM01	240	Hdama	Zapode des champs	
19-août-20	MM01	290	Victor classique	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM01	300	Hdama	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM01	320	Hdama	Campagnol à dos roux	
19-août-20	MM01	320	Victor Power-Kill	Campagnol à dos roux	
19-août-20	MM02	10	Victor Clean-Kill	Souris sylvestre	
19-août-20	MM02	10	Hdama	Campagnol à dos roux	
19-août-20	MM02	20	Victor Power-Kill	Souris sylvestre	
19-août-20	MM02	20	Victor classique	Zapode des bois	
19-août-20	MM02	40	Hdama	Campagnol des rochers	
19-août-20	MM02	50	Victor Power-Kill	Zapode des champs	
19-août-20	MM02	80	Victor Power-Kill	Grande musaraigne	
19-août-20	MM02	90	Fosse	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM02	100	Hdama	Campagnol à dos roux	
19-août-20	MM02	110	Hdama	Zapode des champs	
19-août-20	MM02	130	Victor Power-Kill		Quelques poils seulement
19-août-20	MM02	140	Victor Power-Kill	Musaraigne fuligineuse	
19-août-20	MM02	160	Victor classique	Campagnol à dos roux	
19-août-20	MM02	160	Hdama	Campagnol à dos roux	
19-août-20	MM02	190	Hdama	Zapode des champs	
19-août-20	MM02	210	Fosse	2 Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM02	250	Victor Clean-Kill	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM02	270	Fosse	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM02	280	Hdama	Campagnol sp.	Prédation, plus de tête, ni de queue
19-août-20	MM02	290	Victor Power-Kill	Phénacomys	
19-août-20	MM02	310	Victor Power-Kill	Zapode des bois	
19-août-20	MM03	0	Victor Power-Kill	Zapode des champs	

Date	Transect	Station	Type_piège	Espèce	Notes supplémentaires
19-août-20	MM03	10	Fosse	2 Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM03	30	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM03	40	Fosse	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM03	70	Fosse	Campagnol à dos roux; Zapode des champs; 4 Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM03	80	Victor Clean-Kill	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM03	90	Victor Power-Kill	Zapode des champs	
19-août-20	MM03	100	Fosse	Campagnol des champs; 3 Musaraigne cendrée; Musaraigne pygmée	
19-août-20	MM03	110	Victor Clean-Kill	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM03	120	Victor classique	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM03	130	Fosse	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM03	140	Hdama	Campagnol des champs	
19-août-20	MM03	140	Victor Clean-Kill	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM03	170	Victor Power-Kill	Campagnol à dos roux	
19-août-20	MM03	180	Victor classique	Campagnol des champs	
19-août-20	MM03	180	Hdama	Grande musaraigne	
19-août-20	MM03	190	Fosse	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM03	230	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM03	230	Victor classique	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM03	260	Hdama		Patte de rongeur, mais impossible de dire lequel
19-août-20	MM03	260	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM03	270	Fosse	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM03	280	Victor Power-Kill	Campagnol des champs	
19-août-20	MM03	290	Hdama	Grande musaraigne	
19-août-20	MM04	0	Victor Clean-Kill	Campagnol à dos roux	
19-août-20	MM04	20	Victor Power-Kill	Campagnol des champs	
19-août-20	MM04	20	Victor classique	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM04	50	Victor classique	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM04	50	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM04	60	Hdama	Campagnol à dos roux	
19-août-20	MM04	70	Fosse	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM04	130	Fosse	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM04	140	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM04	160	Fosse	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM04	170	Victor Power-Kill	Campagnol à dos roux	Forme sombre

Date	Transect	Station	Type_piège	Espèce	Notes supplémentaires
19-août-20	MM04	190	Fosse	Campagnol à dos roux; 2 Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM04	210	Victor Power-Kill	Campagnol à dos roux	
19-août-20	MM04	230	Victor Clean-Kill	Campagnol à dos roux	
19-août-20	MM04	250	Fosse	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM04	260	Victor Clean-Kill	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM04	300	Victor classique	Campagnol à dos roux	
19-août-20	MM04	310	Fosse	Musaraigne cendrée	
19-août-20	MM04	320	Victor classique	Zapode des bois	
20-août-20	MM01	0	Victor Clean-Kill	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM01	60	Hdama	Grande musaraigne	
20-août-20	MM01	70	Fosse	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM01	80	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM01	90	Victor Power-Kill	Campagnol des champs	
20-août-20	MM01	100	Fosse	3 Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM01	120	Hdama	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM01	140	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM01	190	Fosse	2 Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM01	200	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM01	240	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM01	270	Hdama	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM01	320	Hdama	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM01	320	Victor Power-Kill	Campagnol des champs	Femelle gestante
20-août-20	MM02	0	Fosse	Musaraigne fuligineuse	
20-août-20	MM02	10	Hdama	Souris sylvestre	
20-août-20	MM02	70	Hdama	Zapode des bois	
20-août-20	MM02	80	Victor classique	Zapode des bois	
20-août-20	MM02	90	Fosse	Campagnol à dos roux; 3 Musaraigne fuligineuse	
20-août-20	MM02	120	Fosse	Musaraigne fuligineuse	
20-août-20	MM02	130	Victor Power-Kill	Grande musaraigne	
20-août-20	MM02	140	Victor Power-Kill	Musaraigne fuligineuse	
20-août-20	MM02	210	Fosse	2 Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM02	240	Fosse	Campagnol à dos roux	
20-août-20	MM02	250	Hdama	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM02	310	Hdama	Zapode des bois	
20-août-20	MM02	320	Hdama	Campagnol à dos roux	
20-août-20	MM03	20	Hdama	Campagnol des champs	
20-août-20	MM03	30	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	

Date	Transect	Station	Type_piège	Espèce	Notes supplémentaires
20-août-20	MM03	40	Fosse	3 Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM03	60	Victor Power-Kill	Campagnol des champs	
20-août-20	MM03	70	Fosse	Zapode des champs	
20-août-20	MM03	90	Victor Power-Kill	Zapode des champs	
20-août-20	MM03	90	Victor classique	Zapode des champs	
20-août-20	MM03	110	Hdama	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM03	140	Hdama	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM03	170	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM03	180	Hdama	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM03	210	Hdama	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM03	220	Fosse	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM03	230	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM03	290	Hdama	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM03	310	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM03	320	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM04	40	Fosse	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM04	50	Victor Power-Kill	Campagnol à dos roux; Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM04	60	Victor Clean-Kill	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM04	60	Hdama	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM04	80	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM04	90	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM04	130	Fosse	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM04	140	Victor classique	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM04	140	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM04	170	Hdama	Campagnol à dos roux	
20-août-20	MM04	190	Fosse	2 Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM04	200	Hdama	Campagnol à dos roux	
20-août-20	MM04	210	Victor Power-Kill	Campagnol à dos roux	
20-août-20	MM04	230	Hdama	Campagnol à dos roux	
20-août-20	MM04	250	Fosse	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM04	260	Victor Clean-Kill	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM04	260	Hdama	Musaraigne cendrée	
20-août-20	MM04	290	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM01	0	Victor Clean-Kill	Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM01	10	Fosse	2 Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM01	20	Victor classique	Musaraigne fuligineuse	
21-août-20	MM01	60	Hdama	Grande musaraigne	
21-août-20	MM01	90	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	

Date	Transect	Station	Type_piège	Espèce	Notes supplémentaires
21-août-20	MM01	100	Fosse	Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM01	170	Victor Power-Kill	Campagnol des champs	Photo
21-août-20	MM01	200	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM01	220	Fosse	Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM01	230	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM01	270	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM01	270	Hdama	Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM01	280	Fosse	Campagnol-lemming de Cooper	Photo
21-août-20	MM02	10	Hdama	Souris sylvestre	
21-août-20	MM02	20	Victor Power-Kill	Campagnol à dos roux	Photo
21-août-20	MM02	50	Victor Power-Kill	Campagnol à dos roux	
21-août-20	MM02	70	Hdama	Campagnol des rochers	
21-août-20	MM02	80	Victor classique	Grande musaraigne	Photo
21-août-20	MM02	110	Hdama	Zapode des champs	
21-août-20	MM02	130	Victor classique	Campagnol à dos roux	Photo; forme sombre
21-août-20	MM02	210	Fosse	Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM02	250	Hdama	Campagnol à dos roux	
21-août-20	MM02	250	Victor Clean-Kill	Campagnol à dos roux	
21-août-20	MM02	260	Victor Power-Kill	Campagnol à dos roux	
21-août-20	MM02	260	Victor classique	Campagnol à dos roux	Photo
21-août-20	MM02	310	Victor Power-Kill	Campagnol à dos roux	Tête uniquement, prédaté; photo
21-août-20	MM03	0	Hdama	Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM03	0	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM03	10	Fosse	3 Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM03	60	Victor classique	Campagnol des champs	
21-août-20	MM03	100	Fosse	Zapode des champs	
21-août-20	MM03	140	Hdama	Campagnol des champs	
21-août-20	MM03	170	Victor Power-Kill	Campagnol des champs	
21-août-20	MM03	180	Hdama	Campagnol des champs	
21-août-20	MM03	210	Hdama	Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM03	230	Victor classique	Grande musaraigne	Photo
21-août-20	MM03	270	Fosse	2 Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM03	280	Victor classique	Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM03	290	Hdama	Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM03	320	Victor Power-Kill		Poils sur piège, mais pas de capture
21-août-20	MM04	0	Hdama	Campagnol à dos roux	Tête uniquement, prédaté

Date	Transect	Station	Type_piège	Espèce	Notes supplémentaires
21-août-20	MM04	10	Fosse	Musaraigne cendrée	Grugée par limace
21-août-20	MM04	20	Victor classique	Campagnol à dos roux	
21-août-20	MM04	30	Hdama	Campagnol des champs	
21-août-20	MM04	90	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	Photo
21-août-20	MM04	110	Victor Power-Kill	Grande musaraigne	
21-août-20	MM04	120	Hdama	Musaraigne cendrée	Photo
21-août-20	MM04	140	Victor Power-Kill	Campagnol à dos roux	Photo
21-août-20	MM04	190	Fosse	3 Musaraigne cendrée	
21-août-20	MM04	200	Hdama	Campagnol à dos roux	Forme sombre
21-août-20	MM04	210	Victor Power-Kill	Musaraigne palustre	
21-août-20	MM04	230	Hdama	Grande musaraigne	
21-août-20	MM04	260	Victor Clean-Kill	Campagnol des champs	
22-août-20	MM01	0	Victor Clean-Kill	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM01	0	Hdama	Campagnol des champs	Photo
22-août-20	MM01	100	Fosse	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM01	140	Victor Power-Kill	Phénacomys	
22-août-20	MM01	150	Hdama	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM01	170	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM01	220	Fosse	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM01	240	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM01	270	Hdama	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM01	290	Hdama	Musaraigne cendrée	Photo
22-août-20	MM01	290	Victor classique	Musaraigne cendrée	Photo
22-août-20	MM02	10	Hdama	Zapode des bois	
22-août-20	MM02	80	Victor Power-Kill	Campagnol à dos roux	
22-août-20	MM02	80	Victor classique	Campagnol à dos roux	Photo; forme sombre
22-août-20	MM02	90	Fosse	Musaraigne fuligineuse	Photo
22-août-20	MM02	100	Hdama	Zapode des bois	
22-août-20	MM02	110	Hdama	Zapode des bois	
22-août-20	MM02	110	Victor classique	Zapode des bois	Photo
22-août-20	MM02	170	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM02	200	Victor classique	Campagnol-lemming de Cooper	
22-août-20	MM02	210	Fosse	2 Musaraigne cendrée	Photo
22-août-20	MM02	310	Hdama	Campagnol à dos roux	
22-août-20	MM03	0	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM03	10	Fosse	Zapode des champs	Photo
22-août-20	MM03	30	Victor classique	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM03	30	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	

Date	Transect	Station	Type_piège	Espèce	Notes supplémentaires
22-août-20	MM03	40	Fosse	Musaraigne pygmée	
22-août-20	MM03	60	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM03	60	Victor classique	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM03	70	Fosse	Zapode des champs	
22-août-20	MM03	100	Fosse	Campagnol des champs	
22-août-20	MM03	140	Hdama	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM03	180	Hdama	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM03	230	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM03	270	Fosse	Musaraigne cendrée	Photo
22-août-20	MM03	280	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM04	10	Fosse	2 Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM04	20	Victor classique	Musaraigne cendrée	Photo
22-août-20	MM04	40	Fosse	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM04	50	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM04	70	Fosse	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM04	80	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM04	100	Fosse	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM04	120	Hdama	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM04	130	Fosse	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM04	140	Victor Power-Kill	Campagnol à dos roux	Photo
22-août-20	MM04	170	Hdama	Campagnol à dos roux	Photo
22-août-20	MM04	180	Victor Power-Kill	Grande musaraigne	Photo
22-août-20	MM04	190	Fosse	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM04	200	Hdama	Campagnol à dos roux	Photo
22-août-20	MM04	210	Victor classique	Campagnol à dos roux	Photo
22-août-20	MM04	220	Fosse	Musaraigne cendrée	
22-août-20	MM04	260	Hdama	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM01	80	Victor Power-Kill	Campagnol des champs	
23-août-20	MM01	100	Fosse	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM01	110	Victor Power-Kill	Campagnol des champs	
23-août-20	MM01	120	Hdama	Campagnol des champs	
23-août-20	MM01	170	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM01	170	Victor classique	Souris sylvestre	
23-août-20	MM01	200	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM01	260	Victor classique	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM01	280	Fosse	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM01	290	Victor classique	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM01	320	Hdama	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM02	40	Hdama	Campagnol des rochers	

Date	Transect	Station	Type_piège	Espèce	Notes supplémentaires
23-août-20	MM02	170	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM02	190	Hdama	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM02	210	Fosse	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM02	250	Hdama	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM02	260	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM02	300	Fosse	Campagnol-lemming de Cooper	
23-août-20	MM03	60	Victor Power-Kill	Zapode des champs	
23-août-20	MM03	70	Fosse	Musaraigne fuligineuse	
23-août-20	MM03	80	Hdama	Campagnol des champs	
23-août-20	MM03	90	Victor Power-Kill	Zapode des champs	
23-août-20	MM03	90	Victor classique	Zapode des champs	
23-août-20	MM03	100	Fosse	Campagnol des champs	
23-août-20	MM03	150	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM03	170	Victor Power-Kill	Musaraigne pygmée	
23-août-20	MM03	170	Hdama	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM03	190	Fosse	2 Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM03	200	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM03	220	Fosse	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM03	250	Hdama	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM03	290	Victor Clean-Kill	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM03	310	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM03	320	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM03	320	Victor classique	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM04	10	Fosse	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM04	20	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM04	20	Victor classique	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM04	30	Hdama	Campagnol des champs	
23-août-20	MM04	50	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM04	60	Victor Clean-Kill	Campagnol à dos roux	
23-août-20	MM04	70	Fosse	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM04	80	Victor classique	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM04	90	Victor Power-Kill	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM04	120	Victor classique	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM04	140	Victor classique	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM04	190	Fosse	Musaraigne cendrée	
23-août-20	MM04	250	Fosse	Musaraigne cendrée	

ANNEXE 4

APPROBATION DU MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS POUR LES PROTOCOLES
D'INVENTAIRES FAUNIQUES

De : [Drolet, Justine \(10-DGFa\)](#)
A : [Gauthier-Hétu, Karine](#)
Cc : [Ladevèze, Pierre](#); [Fortin, Valérie](#); [Trottier-Picard, Amélie](#)
Objet : RE: Protocoles - Inventaires fauniques - Bonterra
Date : 12 août 2020 13:18:04
Pièces jointes : [image005.jpg](#)
[image006.png](#)
[image007.png](#)
[image008.png](#)
[image009.png](#)

Bonjour Karine,

Cette proposition pour l'inventaire de micromammifères est acceptable de notre côté.

Bonne journée,

Justine Drolet

Biologiste

Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

951 boulevard Hamel

Chibougamau (Québec) G8P 2Z3

Téléphone : 418 748-7701, poste 272

Télécopieur : 418 748-3338

justine.drolet@mffp.gouv.qc.ca

mffp.gouv.qc.ca

<http://www.intranet/signature/images/Signature-courriel-MFFP.jpg>



De : Gauthier-Hétu, Karine [mailto:kgauthierhetu@gcmconsultants.com]

Envoyé : 12 août 2020 08:55

À : Drolet, Justine (10-DGFa) <Justine.Drolet@mffp.gouv.qc.ca>

Cc : Ladevèze, Pierre <pierre.ladeveze@environnement.gouv.qc.ca>; Fortin, Valérie <vfortin@gcmconsultants.com>; Trottier-Picard, Amélie <atrottierpicard@gcmconsultants.com>

Objet : Protocoles - Inventaires fauniques - Bonterra

Bonjour Justine,

Voici notre proposition révisée pour l'inventaire des micromammifères :

- Une grille dans un parterre de coupe en milieu humide
- Un transect de 320 mètres débutant à un cours d'eau et traversant une partie de forêt mixte et un cap rocheux (ouest de la zone d'étude de l'ÉI)
- Un transect de 320 mètres en marécage arborescent sans coupe forestière (nord-est de la zone d'étude de l'ÉI)
- Un transect de 320 mètres en milieu terrestre, traversant une forêt non-coupée, un parterre

de coupe et longeant un cours d'eau sur sa fin (à l'est de la zone d'étude de l'ÉI, en partie dans la zone des infrastructures projetées)

La combinaison de ces quatre transects / grille couvre la variété d'habitat potentiels du campagnol-des-rochers et du campagnol-lemming de Cooper et permet de toucher les types de peuplement dominants autour du site Bachelor. La localisation préliminaire des sites est présentée en pièce jointe, mais il est à noter que celle-ci pourrait changer suite à l'évaluation des professionnels sur le terrain. Des formats numériques sont également fournis à titre informatifs.

Suivant l'approbation de cette approche, des modifications sur le nombre de pièges inscrits au permis SEG seront requises. Un courriel distinct sera envoyé à cet effet.

Si vous avez des questions ou commentaires, n'hésitez pas à nous joindre,

Merci et bonne journée!

Karine Gauthier-Hétu, M.Env. & M.Sc.

Chargée de projet environnement

Ligne directe : 819.831.5013 poste 6138

Cellulaire [REDACTED]



GCM CONSULTANTS

492, 1^{ère} rue Ouest, bureau 2, Amos J9T 1T8

www.gcmconsultants.com

Ce message électronique et tous les fichiers joints qu'il contient sont confidentiels et destinés à l'usage de la personne à laquelle ils sont adressés. Si vous n'êtes pas le destinataire visé (ou si vous ne recevez pas la présente communication au nom du destinataire), merci d'en aviser immédiatement l'expéditeur et de supprimer le présent message sans le retransmettre ou en enregistrer le contenu.

De : Drolet, Justine (10-DGFa) <Justine.Drolet@mffp.gouv.qc.ca>

Envoyé : 6 août 2020 17:31

À : Gauthier-Hétu, Karine <kgauthierhetu@gcmconsultants.com>

Cc : Trottier-Picard, Amélie <atrottierpicard@gcmconsultants.com>; Ladevèze, Pierre <pierre.ladeveze@environnement.gouv.qc.ca>; Fortin, Valérie <vfortin@gcmconsultants.com>

Objet : RE: Protocoles - Inventaires fauniques - Bonterra

This email originated from outside of the organization. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

Ce courrier électronique provient de l'extérieur de l'organisation. Ne cliquez pas sur les liens ni n'ouvrez aucune pièce jointe, sauf si vous reconnaissez l'expéditeur et savez que le contenu est sécurisé.

Bonjour,

Pas de problème pour les données écoforestières et les images aériennes, c'est bien suffisant pour la validation des protocoles.

Les protocoles tels que décrits plus bas sont acceptables pour l'herpétofaune (urodèles et couleuvres) ainsi que pour les chiroptères. Toutefois, pour les micromammifères, le protocole d'échantillonnage de Jutras (2005) prévoit des transects d'une longueur de 320 mètres lorsque différents habitats sont traversés ou le long d'un cours d'eau, ou bien l'installation d'une grille à l'intérieur d'un habitat homogène. Dans le cas présent, il serait pertinent de respecter cet effort d'échantillonnage pour les stations d'inventaire prévues.

Par le fait même, si l'effort d'échantillonnage change par rapport à l'inventaire de micromammifères, n'hésitez pas à nous en aviser rapidement puisque nous pourrions modifier les conditions du permis SEG adéquatement. L'analyse de la demande est en cours actuellement.

N'hésitez surtout pas à me contacter s'il y a autre chose.

Bonne journée,

Justine Drolet

Biologiste

Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

951 boulevard Hamel

Chibougamau (Québec) G8P 2Z3

Téléphone : 418 748-7701, poste 272

Télécopieur : 418 748-3338

justine.drolet@mffp.gouv.qc.ca

mffp.gouv.qc.ca



De : Gauthier-Héту, Karine [<mailto:kgauthierhetu@gcmconsultants.com>]

Envoyé : 4 août 2020 16:44

À : Drolet, Justine (10-DGFa) <Justine.Drolet@mffp.gouv.qc.ca>

Cc : Trottier-Picard, Amélie <atrottierpicard@gcmconsultants.com>; Ladevèze, Pierre <pierre.ladeveze@environnement.gouv.qc.ca>; Fortin, Valérie <vfortin@gcmconsultants.com>

Objet : Protocoles - Inventaires fauniques - Bonterra

Bonjour Mme. Drolet,

Tel que convenu, voici notre proposition de protocole pour les inventaires complémentaires à être

réalisés cet été dans le cadre des réponses aux questions du COMEX concernant le projet minier Bachelor, pour validation.

En pièce jointe, vous trouverez des cartes préliminaires des zones d'inventaires. Malheureusement, nous ne pouvons fournir les contours des peuplements en shapefile pour le moment car nous n'avons toujours pas reçu les shapefiles du consultant et nous souhaiterions vous fournir les contours révisés plutôt que ceux des cartes écoforestières. Par souci d'efficacité, les points et transects d'inventaires sont donc présentés sur fond de carte écoforestière et de photo aérienne pour le moment, mais des informations cartographiques complémentaires pourraient être fournies ultérieurement, au besoin. Vous trouverez toutefois en pièce jointe les points d'échantillonnage et transects proposés en shapefile.

Chiroptères

Le protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères pour les éoliennes (MRNF, 2008) sera respecté, à l'exception des points suivants. Nous proposons quatre enregistreurs fixes répartis sur le site, à la jonction de peuplements et près de plans d'eau ou de milieux ouverts. Ces milieux sont propices à des observations. Les enregistrements auront lieu pour une séance de 40 h durant la période de migration automnale 2020. D'autres inventaires pourraient avoir lieu en 2021 pour obtenir des enregistrements des deux saisons d'inventaire durant la même année. La localisation des stations proposées sont disponibles dans le dossier compressé Bachelor_chiropteres.

Herpétofaune

Le protocole standardisé d'inventaire des couleuvres (MFFP, 2019) sera utilisé. Les inventaires seront effectués durant la période de migration automnale. Plutôt que la grille d'échantillonnage, nous proposons quinze stations de bardeaux réparties sur le site afin représenter la diversité d'habitats ouverts propices aux couleuvres. Les points sont disponibles dans le dossier compressé Bachelor_squamates. Une levée de bardeau sera réalisée en août, puis une seconde à la 5^e semaine.

Des transects de recherche active sont également prévus pour les salamandres, selon le protocole standardisé pour les salamandres de ruisseaux (MFFP, 2019). Cinq transects de recherche active sont prévus, dont trois transects parallèles à des cours d'eau, un transect perpendiculaire à un élargissement de cours d'eau et un transect en milieu forestier. Cette combinaison permet de couvrir une variété d'habitats potentiels pour les salamandres. Une distance de 50 m sera couverte pour chaque transect prévu, selon l'habitat le plus propice. Les transects sont disponibles dans le dossier compressé Bachelor_urodeles.

Les observations de couleuvres, d'anoures ou d'autres espèces fauniques sur ces transects de recherche active seront également notées.

Micromammifères

Le protocole d'inventaires de micromammifères (Jutras, 2005) sera utilisé. Les inventaires seront effectués par transects. Cinq transects de 110 m et un transect double de 220 m sont prévus. Le transect double permet de couvrir et traverser un secteur d'habitat approprié pour le campagnol des rochers. Les cinq transects permettent de couvrir une variété d'habitats (tourbière, marais et forêt, forêt, coupe forestière, variété d'habitats), dont des milieux humides pouvant abriter le campagnol-lemming de Cooper. Pour chaque transect de 110 m (le double pour le transect de 220

m), 16 pièges Victor (ou équivalent) et 4 pièges fosses seront installés et relevés selon le protocole. En raison du fait que les espèces du genre *Peromyscus* sp. sont généralement relativement communes, ceux-ci seront laissés sur place et identifiés au genre seulement. Tous les autres spécimens (campagnols, musaraignes, etc.) seront conservés pour identification à l'espèce. Les transects sont disponibles dans le dossier compressé Bachelor_micromamm.

Une demande de permis SEG sera déposée à la direction régionale de la gestion de la faune relativement aux inventaires de chiroptère et d'herpétofaune.

Svp confirmer que cette approche semble satisfaisante.

N'hésitez pas à nous contacter si vous avez besoin d'informations complémentaires,

Merci et bonne fin de journée,

Cordialement,

Karine Gauthier-Hétu, M.Env. & M.Sc.

Chargée de projet environnement

Ligne directe : 819.831.5013 poste 6138

Cellulaire [REDACTED]



GCM CONSULTANTS

492, 1^{ère} rue Ouest, bureau 2, Amos J9T 1T8

www.gcmconsultants.com

Ce message électronique et tous les fichiers joints qu'il contient sont confidentiels et destinés à l'usage de la personne à laquelle ils sont adressés. Si vous n'êtes pas le destinataire visé (ou si vous ne recevez pas la présente communication au nom du destinataire), merci d'en aviser immédiatement l'expéditeur et de supprimer le présent message sans le retransmettre ou en enregistrer le contenu.

ANNEXE 5

NOTE TECHNIQUE SUR LE TRACÉ DE LA ROUTE D'ACCÈS SUD

NOTE DE PROJET N° 5501

DESTINATAIRE
NOM DE LA COMPAGNIE
BONTERRA RESSOURCES INC.
PROJET
TRACÉ ROUTE D'ACCÈS SUD
NO PROJET CLIENT
3214-14-027
À L'ATTENTION DE
STEVE GAUDREULT

EXPÉDITEUR
NOM
DANY LANTEIGNE-GARCEAU
NO PROJET GCM
20-0696-0266
DATE
2021.01.19
RÉVISION
00

TRACÉ DE LA ROUTE D'ACCÈS SUD

1.0 MISE EN CONTEXTE ET OBJECTIF

Bonterra Ressources inc. (Bonterra) projette l'agrandissement du parc à résidus de son site minier Bachelor-Moroy et est en cours du processus d'étude d'impact environnemental. Dans la foulée, la route d'accès en périphérie du parc doit être relocalisée afin de libérer l'espace nécessaire à l'expansion. Suivant le développement d'un tracé alternatif, une caractérisation environnementale conduite en août 2020 a révélé la présence de deux espèces de campagnols à statut, soit le Campagnol-lemming de Copper et le Campagnol des rochers, au droit de ce dernier. Bonterra a mandaté GCM Consultants (GCM) afin d'identifier un ou des tracés alternatifs permettant de minimiser les impacts dans l'habitat des campagnols. La présente note technique a pour objectif de présenter les différents scénarios de tracé de route d'accès envisagés ainsi qu'une estimation de coûts de travaux d'une précision de 50 %.

Les tracés proposés doivent autant que possible se prolonger jusqu'à la route existante au sud du parc à résidus du côté ouest afin de redonner un accès aux aménagements situés au nord du parc.

2.0 PARAMÈTRES DE CONCEPTION

L'empreinte projetée du parc à résidus et des fossés d'eau propre et d'exfiltration de même qu'une orthophotographie récente du site et un relevé topographique ont été fournis par Bonterra.

Différents paramètres de conception ont été considérés dans l'élaboration des scénarios notamment :

- Chemin conçu en majorité pour la circulation de camionnettes et de camions transportant le minerai du site minier Barry.
- Le respect d'une zone de 100 m autour des sites d'espèces à statut.
- La présence de milieux humides à préserver à proximité du parc à résidus.
- La présence d'un fossé de collecte des eaux en périphérie du parc à résidus à conserver.
- Le croisement d'un cours d'eau.
- Un profil longitudinal d'une pente maximale de 10 %.
- Conserver une trajectoire assurant une vitesse de roulement de 50 km/h.
- Présence d'un bouton naturel à l'ouest du parc à résidus à éviter.
- Minimiser les excavations et remblais.

3.0 OPTIONS ANALYSÉES

Le tracé original entrant en conflit avec un habitat présumé de deux espèces de campagnols à statut particulier, soit le Campagnol-lemming de Copper et le Campagnol des rochers., trois (3) solutions alternatives ont été développées et mises en plan (voir en pièce jointe). Les sections suivantes décrivent leurs principales caractéristiques. Deux de ces options longent le côté ouest du parc à résidus alors que la troisième évite le bouton par l'ouest avant de rejoindre un tronçon existant au nord-ouest du site.

3.1 Option 1

La première section du tracé numéro un (1), soit à partir du sud-ouest du parc à résidus, se dirige parallèlement au fossé projeté en périphérie du parc. Par la suite, le tracé se confine d'une part du côté ouest par la zone des mentions d'espèces à statut et à l'est par les différents fossés prévus. Le parcours proposé entre toutefois en conflit avec ces derniers dans le but de rester à l'extérieur de la zone d'exclusion de 100 mètres d'espèces à statut. Un réaménagement de ces ouvrages est à prévoir. La section intermédiaire est située en flanc de montagne impliquant potentiellement l'excavation dans le roc afin d'aménager la surface de roulement nécessaire ainsi que les raccordements au terrain naturel en conformité avec les règles de l'art. Des investigations géotechniques seront requises dans l'éventualité où cette alternative est choisie. Une attention particulière devrait également être portée à la phase subséquente d'ingénierie, advenant la sélection de cette option, afin d'équilibrer les quantités de remblai et de déblai requis pour la construction. La troisième et dernière partie du tracé relie la future route d'accès aux installations du parc à résidus. On note un nouveau conflit avec les ouvrages de gestion des eaux prévus qui devra être adressé. Selon la topographie fournie, le terrain ne comporte pas d'élément contraignant à la construction d'une route d'accès dans ce dernier tronçon.

L'option numéro 1 est conçue de manière à assurer une vitesse de roulement désiré à 70 km/h. Le rayon des différents virages est prévu en conséquence.

Longueur totale de l'option 1 : 0,9 km

3.2 Option 2

L'option numéro 2 emprunte essentiellement le même parcours que l'option numéro 1 (voir le plan en pièce jointe). La différence principale se situe au niveau du point de départ. Ce dernier s'effectue un peu plus au nord par rapport à celui de l'option 1 alors que son alignement est similaire. L'idée derrière cette option était d'étudier s'il y avait une différence marquée au niveau de la section intermédiaire, soit celle à la hauteur du bouton, en réduisant le rayon de courbure. Plus précisément, il était souhaité d'intercepter le moins de courbes de niveau différentes possibles, compte tenu de la dénivellation du secteur. Cette option permet une vitesse de circulation maximale de 50 km/h, rencontrant les critères exigés par Bonterra. Tel qu'illustré dans le croquis en annexe, l'empreinte des options 1 et 2 est similaire dans la portion intermédiaire. Compte tenu des critères de vitesse demandés, l'option 1 ne présente pas d'avantage considérable par rapport à l'option 2. La longueur plus faible du tracé 2 présente alors un atout au niveau des coûts totaux. Une optimisation du tracé devra être envisagée à la prochaine phase d'ingénierie afin d'assurer le dégagement requis à l'aménagement de la route et des ouvrages de gestion des eaux à proximité.

Longueur totale de l'option 2 : 0,815 km.

3.3 Option 3

Le scénario numéro 3 a lui aussi l'extrémité sud-ouest du parc à résidus comme point de départ. Le tracé se dirige vers le nord-ouest du site minier et passe au sud du bouton, soit dans la vallée entre deux sommets existants. Le trajet se poursuit vers le nord tout en évitant certains milieux humides à proximité et contourne le bouton plus imposant par l'ouest, là où le dénivelé longitudinal est moins important. Ce détour évite l'aménagement de la route d'accès à flanc de montagne réduisant la complexité de la construction. Le tronçon intermédiaire atteint par la suite une section de route existante vers le nord. Cette dernière possède une pente longitudinale élevée, causant certaines problématiques en conditions hivernales. Il est donc prévu que le parcours bifurque vers l'est pour rejoindre la route principale. Il est à noter que le dernier tiers de l'option 3 pénètre dans la zone d'exclusion de 100 mètres d'espèces à statut, cette option réutilise une section de chemin existante et limite la fragmentation dans les habitats d'intérêt identifiés pour les campagnols. Cette section comporte toutefois une dénivellation sur une distance plus concentrée que les autres tracés et circule dans l'empreinte du magasin d'explosifs, nécessitant possiblement des travaux connexes.

Longueur totale de l'option 3 : 1,075 km (190 m d'utilisation de la route existante).

3.4 Hypothèses de l'estimation de coût

- Une largeur carrossable de 10 m a été considérée.
- Une épaisseur de sous-fondation en empierrement de calibre 0-150 mm de 300 mm d'épaisseur a été considérée.
- Une épaisseur de fondation en empierrement de type MG-20 de 250 mm d'épaisseur a été considérée.
- Il est présumé que le niveau du gel est d'une profondeur de 8 pi.
- Il est présumé que le sol excavé sera entreposé sur la halde à mort-terrain projetée du site Bachelor-Moroy.
- Il est présumé qu'aucune excavation de roc ne sera nécessaire.
- Il est présumé qu'il y a un sol compétent en place sous une profondeur de 300 mm.

3.5 Base de coûts

Une estimation sommative a été réalisée pour les options 1, 2 et 3 avec une précision de $\pm 50\%$. Pour ce qui est du tracé original, l’empreinte fournie par d’autres a été respectée. Toutefois en l’absence d’information supplémentaire, les pentes longitudinales ont été interprétées en fonction du terrain naturel de la même manière que celles des options 1, 2 et 3.

Tableau 1. Estimation des coûts par option

Options	Longueur du tracé (m)	Coût (\$)
Option 1	900	687 900
Option 2	815	621 100
Option 3	1 075	663 450
Tracé original	1 000	641 400

4.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Bonterra projette l’agrandissement du parc à résidus de son site minier Bachelor-Moroy. Ceci implique la construction d’une nouvelle route en périphérie ouest du parc. Un premier tracé alternatif a été proposé dans le cadre de l’étude d’impact environnemental, mais ce dernier empiète sur un habitat potentiel de campagnol. Ainsi, trois options alternatives ont été étudiées afin d’éviter de perturber les sites d’espèces à statut. L’option 2 semble la plus avantageuse, compte tenu du coût global le plus faible. L’option 3 propose un parcours plus vallonné réparti sur sa longueur totale qui est, dans l’ensemble, plus importante que les deux autres alternatives. GCM recommande une étude de faisabilité sur l’option numéro 2 afin de préciser les coûts de construction à prévoir.

L’excavation au roc demeure une possibilité inconnue qui aura possiblement un impact sur les coûts du projet. Une étude géotechnique est donc à prévoir pour le tracé projeté étant donné la nécessité d’aménager la route à flanc de colline sur le tronçon intermédiaire.

Préparé par : Dany Lanteigne-Garceau, CPI No OIQ : 6008078
Sous la direction et la supervision immédiates de Charles Veilleux, ing. no OIQ : 5038360


2021-01-19

Vérifié par : Charles Veilleux, ing., No OIQ : 5038360

p. j. Vue en plan des options

LÉGENDE

- LIMITE PROPOSÉE DU PARC A RESIDUS
- - - FOSSE INTERCEPTEUR D'EAU PROPRE
- - - - - FOSSE DE COLLECTE EAU D'EXFILTRATION OU D'EAU DE RUISSELLEMENT
- TRANSECT
- POMPE
- ESPECE A STATUT**
- CAMPAGNOL DES ROCHERS
- CAMPAGNOL-LEMMING DE COOPER
- ZONE DE 100m AUTOUR DES MENTIONS D'ESPECE A STATUT

PLAN FINAL



TRACÉ ORIGINAL PROPOSÉ PAR D'AUTRES
TRACÉ : ±1.225km

OPTION 3:
TRACÉ : ±1.075km

OPTION 2:
TRACÉ : ±0.815km

OPTION 1:
TRACÉ : ±0.900km