

**PN4.6 Inventaire des reptiles,
amphibiens et mammifères**

ANNEXE 3

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



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

RAPPORT SECTORIEL

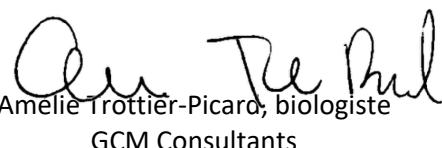
INVENTAIRE DES REPTILES, DES AMPHIBIENS ET DE MAMMIFÈRES

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

Révision
02

Émission
FINALE

Date
2021.02.26

CLIENT – RESOURCES 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 buttons 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 bardes 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 (*Lasiusurus borealis*), la chauve-souris cendrée (*Lasiusurus 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 (Analook). 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 demeurait 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</i> sp., <i>Populus tremuloides</i> , <i>Equisetum</i> sp. | Aucune |
| SQ12 | 49,49751 | -76,13354 | Friche | <i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Salix</i> sp., <i>Carex</i> sp. | 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 (*Lasius 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 *Geomysces 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 préféablement 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 h 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 préféablement 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 déglaçage 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 anoures, les chiroptères et les micromammifères. Aucune espèce à statut n'a été recensée pour les couleuvres, les salamandres ou les anoures.

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 préférence 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.

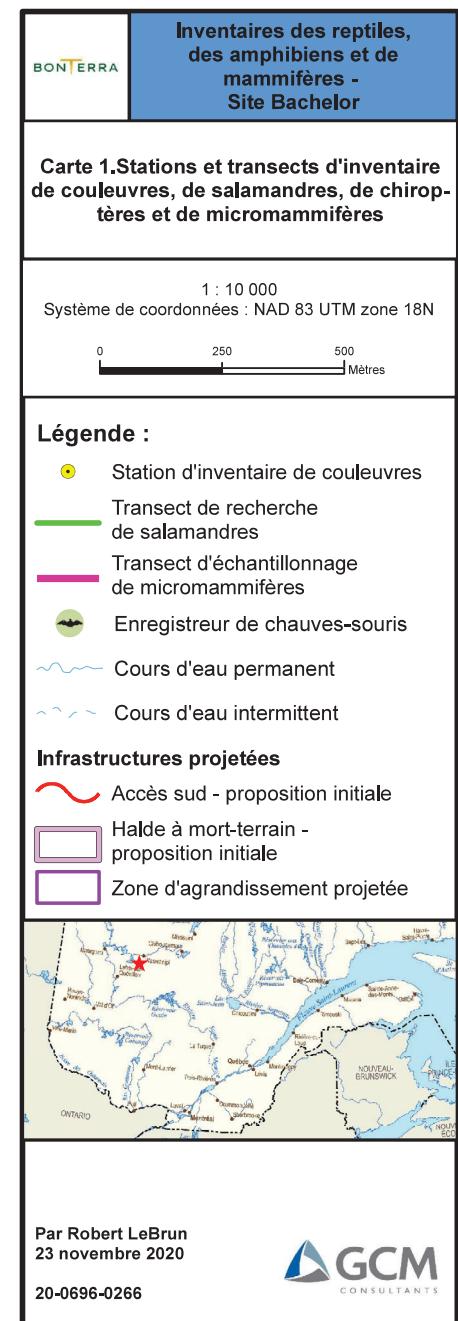
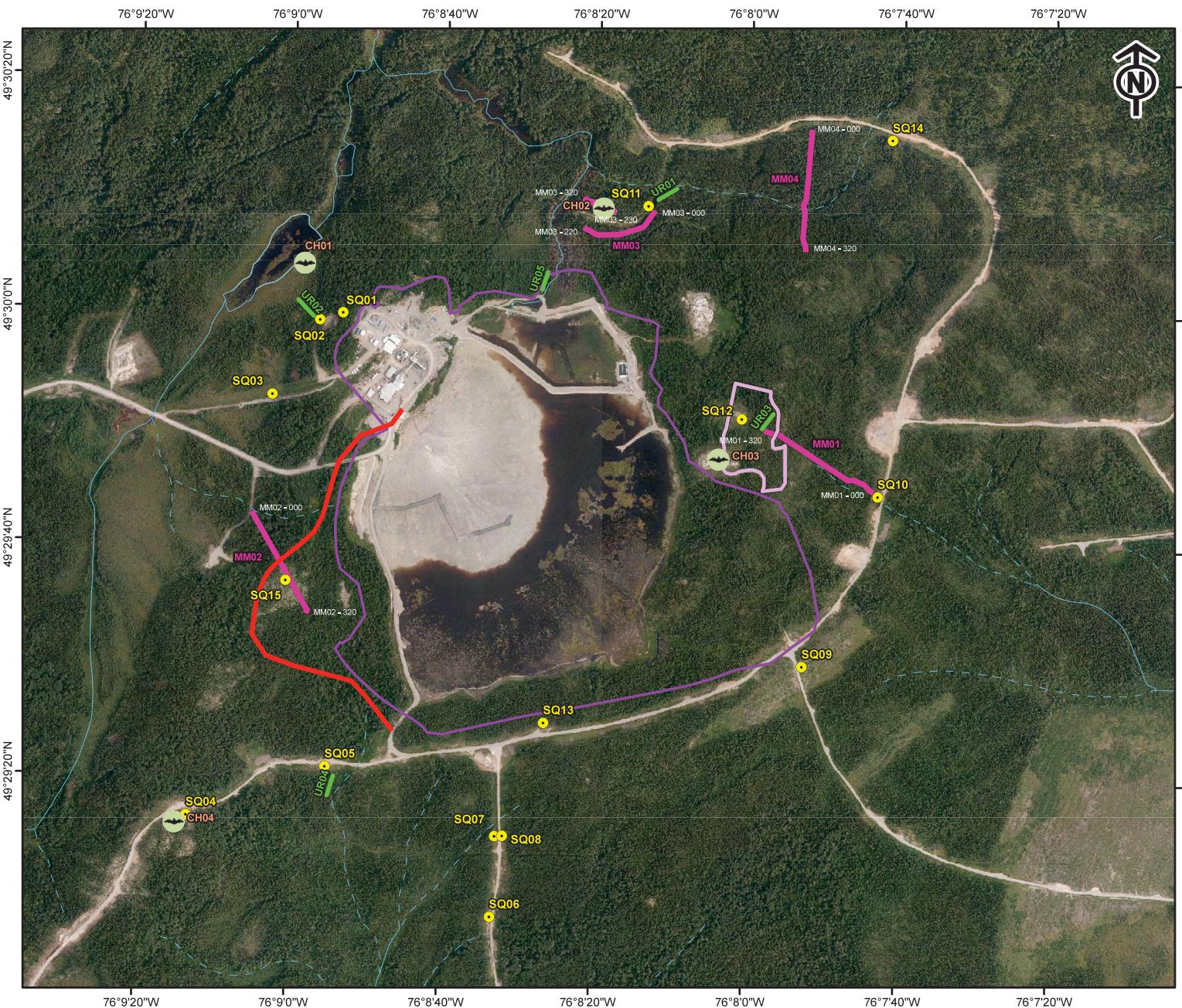
TREMBLAY, J. et J. JUTRAS, 2010. Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec, Synthèse et perspective. *Le Naturaliste canadien*, 134(1):29-40.

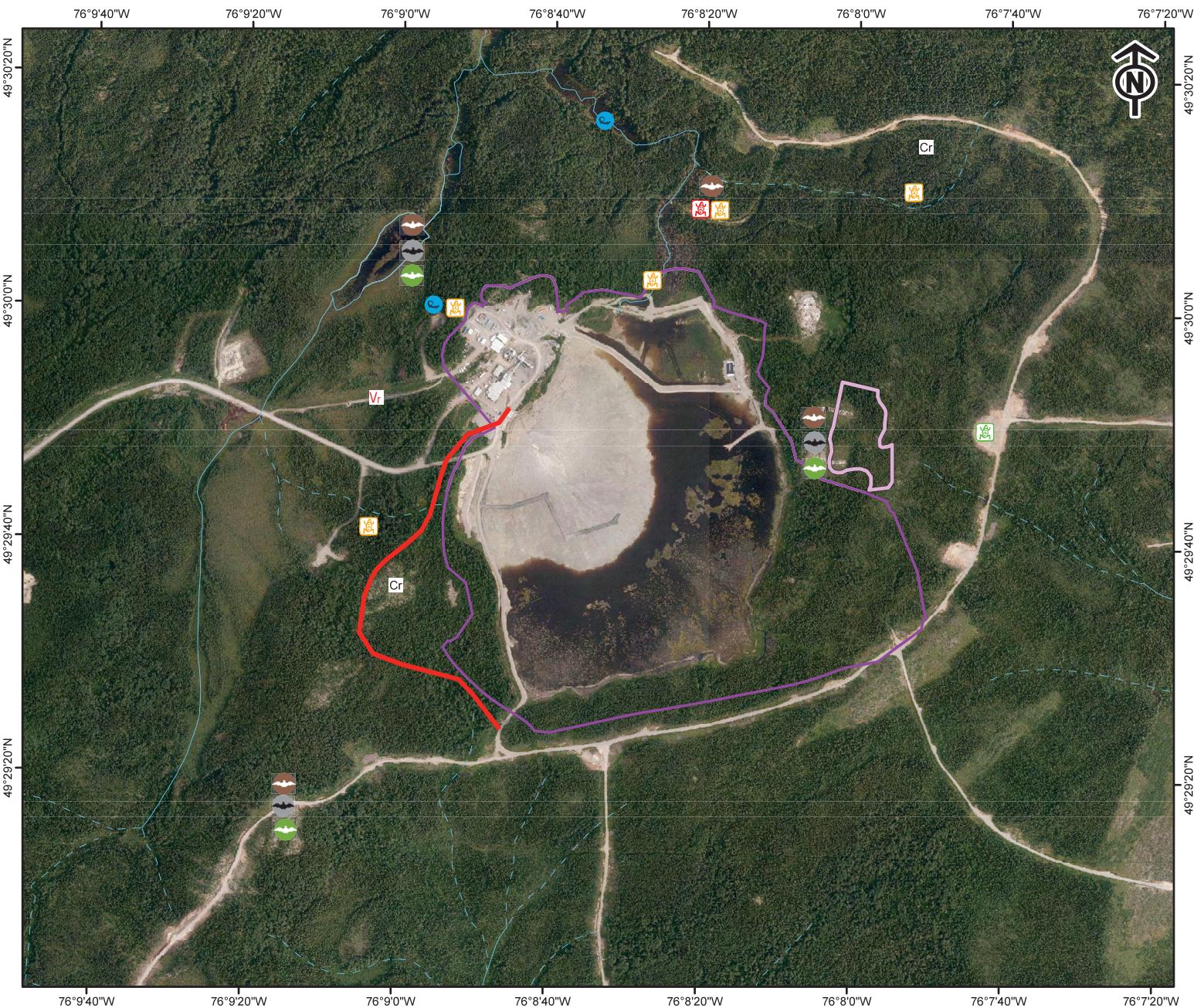
WILLIS C.K.R. et M. BRIGHAM, 2005. Physiological and Ecological Aspects of Roost Selection by Reproductive Female Hoary Bats (*Lasiurus Cinereus*). *Journal of Mammalogy*, 86(1):85–94.

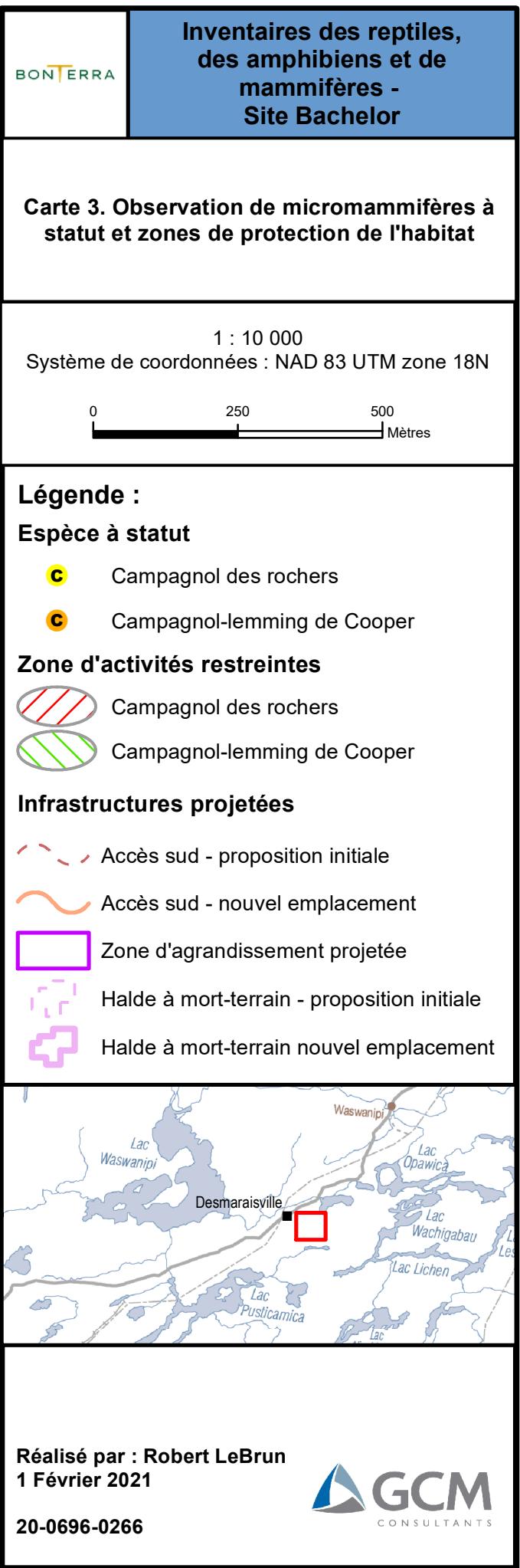
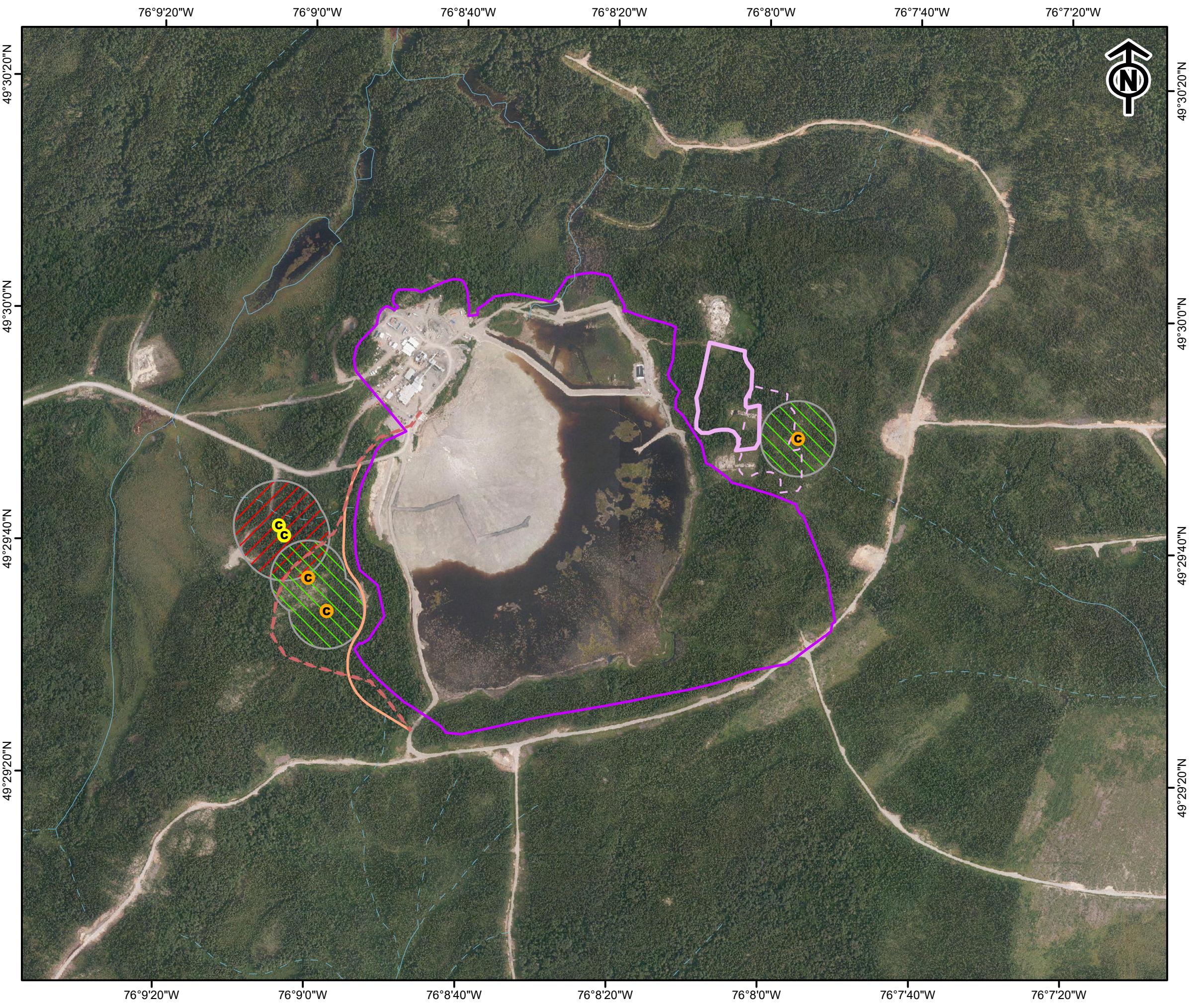
WOOD – SOLUTIONS EN ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURES, 2019. Étude des impacts – Volume I Rapport principal : Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage, Desmaraîsville, Québec. Rapport # TX17021603-0000-REI-0001-0 remis à Ressources Métanor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

ANNEXE 1

CARTOGRAPHIE







ANNEXE 2

REGISTRE PHOTOGRAPHIQUE

| | |
|--|--------------|
| Stations d'abri artificiel (bardeau) de couleuvre | Photos 1-15 |
| Observation de couleuvre rayée | Photo 16 |
| Transects de recherche de salamandres | Photos 17-21 |
| Observations de salamandres | Photos 22 |
| Observations d'anoures | Photo 23 |
| Transects de micromammifères | Photos 24-39 |
| Pièges de micromammifères | Photos 40-47 |
| Spécimens de micromammifères | 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

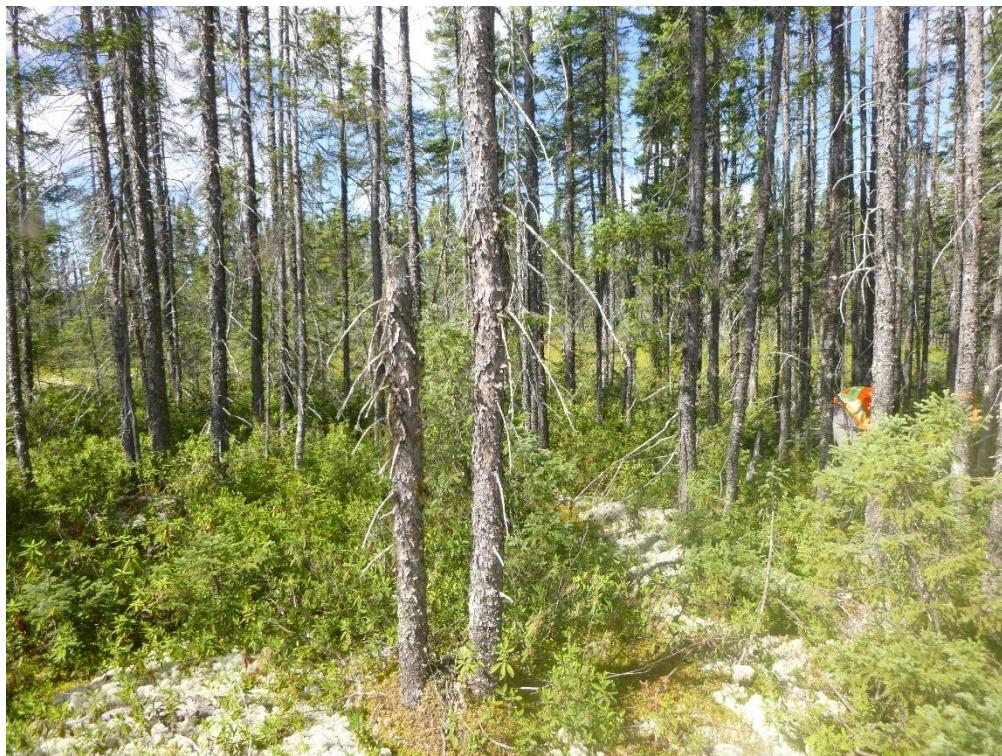


Photo 26. Transect MM01



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

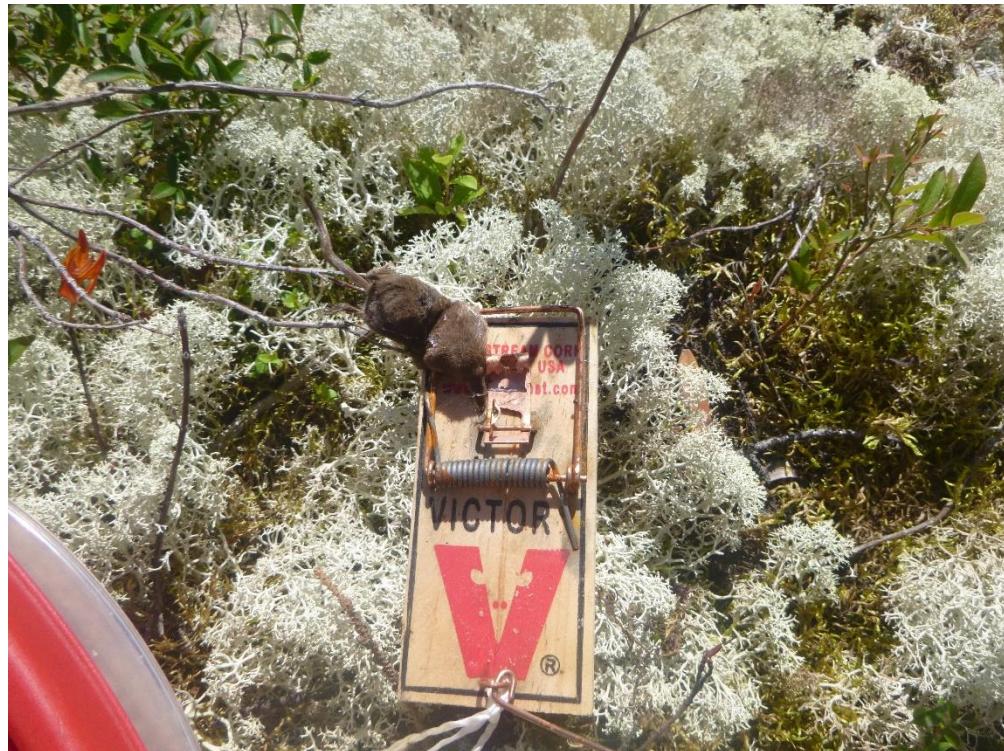


Photo 59. Musaraigne cendrée, transect MM01, identification confirmée en laboratoire



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

Biogliste

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.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'Él, 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^{ere} 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 reconnaisssez 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 pourrons 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-Hétu, 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 <trottierpicard@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^{ere} 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 | EXPÉDITEUR |
| NOM DE LA COMPAGNIE | NOM |
| BONTERRA RESSOURCES INC. | DANY LANTEIGNE-GARCEAU |
| PROJET | NO PROJET GCM |
| TRACÉ ROUTE D'ACCÈS SUD | 20-0696-0266 |
| NO PROJET CLIENT | DATE |
| 3214-14-027 | 2021.01.19 |
| À L'ATTENTION DE | RÉVISION |
| STEVE GAUDREAU | 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 button 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 button 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 button, 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'extrême 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 button, 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 button 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.

NOTE DE PROJET N° 5501

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 probablement 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

BONTERA RESSOURCES INC.
 Client
 PROJET MOROY
 Projet/Project
 20-0696-0266
 Projet No/Project No.
 ROUTE D'ACCES PROPOSÉE
 Objet/Subject
 CRQ0266-5501
 Document
 S.LAURANS/D. LANTIGNE/C. VEILLEUX
 Par/By
 2021-01-18
 Date

| LÉGENDE | |
|---------|---|
| — | LIMITE PROPOSÉE DU PARC A RESIDUS |
| — | FOSSÉ INTERCEPTEUR D'EAU PROPRE |
| → → → | FOSSÉ DE COLLECTE EAU D'EXFILTRATION OU D'EAU DE RUSSELLEMENT |
| — | TRANSECT |
| ● | POMPE |
| — | ESPECE A STATUT |
| ● | CAMPAGNOL DES ROCHERS |
| ● | CAMPAGNOL-LEMMING DE COOPER |
| — | ZONE DE 100m AUTOUR DES MENTIONS D'ESPECE A STATUT |

PLAN FINAL

