Yockell Associés inc.

PROJET WHABOUCHI

MISE À JOUR DE L'ÉTUDE DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE MILIEU SOCIAL

ÉTUDE D'IMPACTS SONORES

Juin 2014
N/Réf. 21404034

PROJET WHABOUCHI

MISE À JOUR DE L'ÉTUDE DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE MILIEU SOCIAL

ÉTUDE D'IMPACTS SONORES

Étienne Proulx, ing.
Acousticien

Yockell Associés inc.
255, av. St-Sacrement, bureau 201
Québec (Québec)
G1N 3X9

Téléphone: (418) 688-5941
info@yockell-associes.com

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

2 EMPLACEMENT DU PROJET ET ZONE D'ÉTUDE 2

2.1 Localisation du site 2
2.2 Zone d'étude et localisation des récepteurs 2

3 BASE LÉGISLATIVE 5

3.1 Provincial 5
3.1.1 Niveau sonore maximal des sources fixes 5
3.1.2 Surpression d'air liée au dynamitage 7
3.2 Fédéral 7
3.2.1 Méthodologie de calcul des impacts 7
3.2.2 Surpression d'air liée au dynamitage 8

4 CLIMAT SONORE DE RÉFÉRENCE 9

4.1 Résultats de mesures 9
4.2 Valeurs limites autorisées 9

5 MÉTHODOLOGIE DE CALCUL PRÉVISIONNEL 10

5.1 Modélisation et paramètres de calcul 10

5.1.1 Niveaux sonores produits par l'exploitation 10
5.1.2 Surpression d'air liée au dynamitage 12
5.2 Scénario d'évaluation 13
5.2.1 Niveaux sonores produits par l'exploitation 13
5.2.2 Surpression d'air liée au dynamitage 14
5.3 Détermination des points d'évaluation 15

6 RÉSULTAT ET DÉTERMINATION DES IMPACTS SONORES 16

6.1 Présentation des résultats 16
6.1.1 Niveau de bruit particulier associé aux opérations de la mine – Provincial 16
6.1.2 Niveau de bruit particulier associé aux opérations de la mine — Fédéral 18
6.1.3 Niveau de surpression d'air lié au sautage sur le site d'exploitation 19
6.2 Comparaisons aux limites autorisées et détermination des impacts 20
6.2.1 Niveau de bruit particulier associé aux opérations de la mine 20
6.2.2 Niveau de surpression d'air liée au sautage sur le site d'exploitation 29

7 MESURES D'ATTÉNUATION 30

8 CONCLUSIONS 31

ANNEXES 32

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 : Description des points d'évaluation 3
Tableau 3.1 : Limites sonores en fonction du zonage selon la Note d'instruction 98-01..... 6
Tableau 3.2 : Intensité de l'effet environnemental – Climat sonore..... 8
Tableau 4.1 : Climat sonore de référence 9
Tableau 5.1 : Résumé des scénarios d'exploitation..... 13
Tableau 5.2 : Données relatives au sautage 15
Tableau 6.1 : Niveaux sonores anticipés pour chaque phase d'opération – $L_{Aeq\ 1\ h}$..... 17
Tableau 6.2 : Niveaux sonores anticipés pour chaque phase d'opération – $L_{Aeq\ 1\ h}$..... 18
Tableau 6.3 : Niveau anticipé de surpression d'air (dBL)..... 19
Tableau 6.4 : Comparaison des résultats aux valeurs limites autorisées par la Note d'instruction 98-01 – Préproduction 22
Tableau 6.5 : Comparaison des résultats aux valeurs limites autorisées par la Note d'instruction 98-01 – Production Phase 1 23
Tableau 6.6 : Comparaison des résultats aux valeurs limites autorisées par la Note d'instruction 98-01 – Production Phase 2 24
Tableau 6.7 : Analyse des impacts sonores – Préproduction..... 26
Tableau 6.8 : Analyse des impacts sonores – Production Phase 1 27
Tableau 6.9 : Analyse des impacts sonores – Production Phase 2 28
Tableau A.1 : Présentation des scénarios de simulations et des sources sonores..... 34

LISTE DES PLANS

Plan 2.1 : Localisation des points d'évaluation retenus..... 4

ANNEXES

Annexe 1 : Présentation de scénario de simulation et niveaux sonores utilisés 33
Annexe 2 : Cartographies sonores des résultats de simulation – LAeq..... 36

1 Introduction

Yockell Associées inc. a été mandaté par la firme *Roche – Ingénieurs-conseils* afin de produire une étude d'impact sonore relativement à l'implantation de la mine de spodumène Whabouchi dans la région de la Baie-James, Québec, pour le compte de la compagnie *Nemaska Lithium inc.*

L'étude consiste en la mise à jour de l'étude d'impacts sonores initiale. Cette mise à jour est nécessaire suite à des modifications au plan d'aménagement du site et aux commentaires des instances gouvernementales provinciale (COMEX) et fédérale (ACEE) chargées d'examiner le dossier.

L'objectif de cette étude d'impact est de réévaluer les niveaux sonores et les impacts anticipés aux zones sensibles sises à proximité du site d'exploitation pour chacune des phases d'opération (préproduction, production Phase 1, production Phase 2 et fermeture), selon le nouveau plan d'aménagement.

2 Emplacement du projet et zone d'étude

2.1 Localisation du site

Le projet vise l'exploitation d'une mine à ciel ouvert et la concentration du minerai extrait du gisement Whabouchi. L'emplacement du site est localisé sur des terres du domaine public de la province de Québec, sur le territoire de la Baie-James, plus précisément, à environ 30 km à l'est de la communauté de Nemaska et à près de 300 km au nord-nord-ouest de la ville de Chibougamau.

Les coordonnées géographiques centrales du site sont :

- 75°51'49,7" O
- 51°40'42,0" N

La durée prévue du projet est de 26 ans, incluant la période de construction et d'exploitation du site minier.

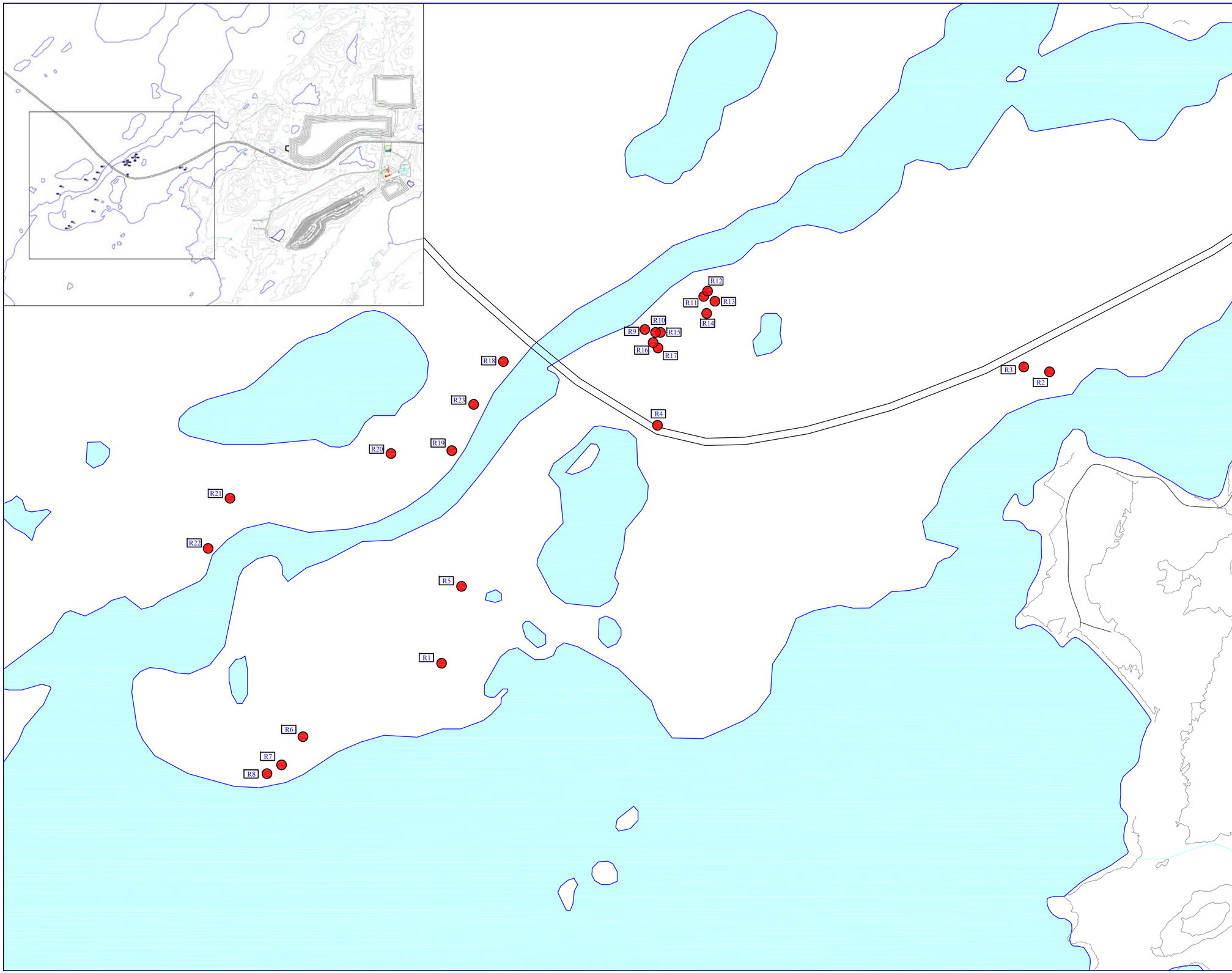
2.2 Zone d'étude et localisation des récepteurs

La zone d'étude est la zone autour de l'empreinte du site minier susceptible de voir son climat sonore augmenté suite au début des activités sur le site. À l'intérieur d'un rayon de 5 km se trouvent plusieurs récepteurs sensibles qui serviront comme point d'évaluation du niveau et des impacts sonores. Ces points ont été identifiés comme étant représentatifs des points les plus sensibles et sont tous localisés entre 1 et 2 km à l'ouest du site minier.

Le tableau 2.1 décrit les points de réception retenus. Le point R_01 est le « Bible Camp » alors que les points R_02 à R_23 sont des camps cris. Le choix de ces points d'évaluation repose sur le fait qu'ils sont ceux les plus potentiellement exposés au bruit produit par les activités minières. Le plan 2.1 illustre l'emplacement des points d'évaluation retenus.

Tableau 2.1 : Description des points d'évaluation

Numéro du point d'évaluation	Description	Coordonnées géographiques UTM : Universal Transverse Mercator		
		X	Y	Z
R_01	Bible Camp	438 049	5 726 072	286
R_02	Camp cri	439 299	5 726 671	278
R_03	Camp cri	439 246	5 726 681	279
R_04	Camp cri	438 493	5 726 561	277
R_05	Camp cri	438 090	5 726 230	276
R_06	Camp cri	437 764	5 725 921	276
R_07	Camp cri	437 720	5 725 863	276
R_08	Camp cri	437 690	5 725 845	276
R_09	Camp cri	438 467	5 726 758	276
R_10	Camp cri	438 499	5 726 752	276
R_11	Camp cri	438 588	5 726 826	276
R_12	Camp cri	438 596	5 726 837	276
R_13	Camp cri	438 611	5 726 816	276
R_14	Camp cri	438 594	5 726 794	277
R_15	Camp cri	438 489	5 726 752	276
R_16	Camp cri	438 484	5 726 731	276
R_17	Camp cri	438 494	5 726 720	276
R_18	Camp cri	438 176	5 726 692	276
R_19	Camp cri	438 070	5 726 509	276
R_20	Camp cri	437 945	5 726 503	276
R_21	Camp cri	437 614	5 726 411	276
R_22	Camp cri	437 569	5 726 308	276
R_23	Camp cri	438 115	5 726 604	276



NEMASKA LITHIUM

ÉTUDE D'IMPACT SONORE

Projet Whabouchi

Plan 2.1 : Localisation des points d'évaluation retenus

● Point d'évaluation

N

Échelle = 1 : 7500

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21404034

Juin 2014

3 Base législative

3.1 Provincial

La *Directive 019 sur l'industrie minière* (MDDEFP mars 2012) distingue deux catégories de bruit et fixe des critères d'évaluation particuliers et indépendants pour chaque catégorie. Le premier type de bruit est celui lié aux sources fixes associées aux activités d'exploitation minière alors que le deuxième fait référence au bruit généré par les surpressions d'air associées aux dynamitages.

3.1.1 Niveau sonore maximal des sources fixes

La *Directive 019 sur l'industrie minière* se base sur la *Note d'instruction 98-01 (Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent)* pour fixer les niveaux sonores maximaux produits par une exploitation minière.

Cette note d'instruction établit par ailleurs la méthodologie applicable et fixe les valeurs maximales de bruit particulier permis par l'exploitation d'une industrie et perçu dans les différentes zones sensibles :

> [1]*Le niveau acoustique d'évaluation (LAr, 1 h) d'une source fixe sera inférieur, en tout temps, pour tout intervalle de référence d'une heure continue et en tout point de réception du bruit, au plus élevé des niveaux sonores suivants :*

1. *le niveau de bruit résiduel*

   ou

2. *le niveau maximal permis selon le zonage et la période de la journée, tel que mentionné au tableau suivant :*

[1] Extrait de la *Note d'instruction 98-01 sur le bruit – Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises que le génèrent*, MDDEFP, juin 2006.

Tableau 3.1 : Limites sonores en fonction du zonage selon la Note d'instruction 98-01

Zonage	Nuit (dBA)	Jour (dBA)
I	40	45
II	45	50
III	50	55
IV	70	70

CATÉGORIES DE ZONAGE

Zones sensibles

I. Territoire destiné à des habitations unifamiliales isolées ou jumelées, à des écoles, hôpitaux ou autres établissements de services d'enseignement, de santé ou de convalescence. Terrain d'une habitation existante en zone agricole.

II. Territoire destiné à des habitations en unités de logements multiples, des parcs de maisons mobiles, des institutions ou des campings.

III. Territoire destiné à des usages commerciaux ou à des parcs récréatifs. Toutefois, le niveau de bruit prévu pour la nuit ne s'applique que dans les limites de propriété des établissements utilisés à des fins résidentielles. Dans les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.

Zones non sensibles

IV. Territoire zoné pour fins industrielles ou agricoles. Toutefois, sur le terrain d'une habitation existante en zone industrielle et établie conformément aux règlements municipaux en vigueur au moment de sa construction, les critères sont de 50 dBA la nuit et 55 dBA le jour.

La catégorie de zonage est établie en vertu des usages permis par le règlement de zonage municipal. Lorsqu'un territoire ou une partie de territoire n'est pas zoné tel que prévu, à l'intérieur d'une municipalité, ce sont les usages réels qui déterminent la catégorie de zonage.

Selon l'information reçue de la part du promoteur, les récepteurs sensibles sont des habitations en milieu industriel. De ce fait, les limites sonores applicables sont de **$L_{Aeq,\ 1h}$ de 55 dBA le jour et de $L_{Aeq,\ 1h}$ de 50 dBA la nuit** ou le bruit résiduel si ce dernier est supérieur aux valeurs précédentes.

3.1.2 Surpression d'air liée au dynamitage

Le bruit produit par les activités de sautage est déterminé de manière indépendante, possède ses propres valeurs limites et n'est pas pris en compte dans l'évaluation du niveau sonore $L_{Aeq,\ 1h}$ tel que définie dans la section 3.1.1 du présent rapport.

Selon la *Directive 019 sur l'industrie minière*, pour une mine à ciel ouvert, le seuil maximal des pressions d'air à toute habitation à l'extérieur d'un rayon de 1 km autour d'un site minier est de **128 décibels linéaires (dBL)**. S'il y a présence d'habitation à moins de 1 km du site, il est interdit de dynamiter en période nocturne, soit entre 19 h et 7 h.

3.2 Fédéral

3.2.1 Méthodologie de calcul des impacts

Pourcentage de population fortement dérangée

Santé Canada utilise l'indicateur %HA (pourcentage de population qui est fortement dérangée) afin de caractériser les impacts sonores d'un projet. Cette méthodologie se retrouve à l'annexe D de la norme ISO 1996-1 : 2003. Ce pourcentage est établi à partir de la courbe de Schultz et est basé sur le niveau L_{dn}, soit le niveau jour-nuit, avec une pénalité de 10 dBA pour la période de nuit. La courbe de Schultz est obtenue selon l'équation suivante :

$$\%HA = 100 / [\ 1 + \exp(10{,}4 - 0{,}132 * L_{dn})\ ]$$

Essentiellement, l'intensité est déterminée par la variation des changements dans le pourcentage de la population fortement perturbée par le bruit additionnel généré par le projet selon les critères fournis au tableau 3.2.

Tableau 3.2 : Intensité de l'effet environnemental – Climat sonore

Qualification de l'intensité de l'effet environnemental	Variation de % de la population fortement dérangée	et/ou	Niveaux sonores cibles pour le climat sonore projeté
Faible	2,0 % et moins	ou	$L_{dn} \leq 55$ dBA
Moyen	2,1 % à 6,2 %	et	$L_{dn} > 55$ dBA
Fort	6,3 % à 13,9 %	et	$L_{dn} > 55$ dBA
Très fort	14 % et plus	ou	$L_{dn} \geq 75$ dBA

3.2.2 Surpression d'air liée au dynamitage

À ce jour, aucun critère concernant le bruit de suppression d'air lors d'un sautage n'a été établi au niveau fédéral.

4 Climat sonore de référence

Le niveau sonore de référence du milieu en zones sensibles a été présenté dans l'étude antérieure et est considéré comme recevable. Le niveau sonore de référence servira de base afin de déterminer les impacts liés au niveau sonore produit par le projet Whabouchi.

Cette section reprend les principaux résultats de l'étude antérieure produite par la firme *SENES Consultants limited*[2].

4.1 Résultats de mesures

Le tableau 4.1 présente les résultats de mesures et établit les niveaux sonores de référence selon les critères normatifs provinciaux et fédéraux.

Tableau 4.1 : Climat sonore de référence

Critère	Période	Niveau sonore de référence L_{Aeq}
Provincial	Jour : 7 h à 19 h	43,5
	Nuit : 19 h à 7 h	36,4
Fédéral	Jour : 7 h à 22 h	42,4
	Nuit : 22 h à 7h	36,6
	Niveau jour-nuit L_{dn}	44,5

4.2 Valeurs limites autorisées

Au regard des résultats des niveaux sonores de référence déterminés à la section précédente, les valeurs limites autorisées demeurent celles fixées par la *Note d'instruction 98-01* et établies à la section 3.1, soit un niveau sonore maximal de **$L_{Aeq, 1h}$ de 55 dBA le jour et de 50 dBA la nuit**.

[2] *Whabouchi Projet. Environmental and Social Impact Assessment. March 2013. Noise and Vibration Impact Assessment*, SENES Consultants Limited.

5 Méthodologie de calcul prévisionnel

5.1 Modélisation et paramètres de calcul

5.1.1 Niveaux sonores produits par l'exploitation

Le logiciel de simulation *CadnaA « State-of-art noise prediction software »*[3] fut utilisé pour les simulations de propagations sonores et les calculs des niveaux sonores liés aux activités de la mine projetée et perçu aux récepteurs les plus sensibles. L'algorithme de calcul implanté dans CadnaA et utilisé pour les simulations est conforme à la procédure de la norme internationale *ISO 9613-2 : Acoustique – Atténuation de son lors de sa propagation à l'air libre; Partie 2 : Méthode générale de calcul.*

La méthode de calcul prend en compte les effets d'absorption sonore dus à la distance, les effets d'écrans, les effets de sol et l'absorption atmosphérique. Les obstacles pris en compte pour les effets d'écrans comprennent les bâtiments et les écrans acoustiques naturels et artificiels créés par les dénivelés du sol. À chaque source est associé un niveau sonore particulier défini selon les fiches techniques des équipements fournis par les fabricants ou encore selon les données issues de mesures sur les équipements utilisés ou sur des équipements similaires.

L'étude d'impact initiale produite par la firme SENES utilise deux modèles de simulations différents afin de satisfaire les exigences provinciales et fédérales. Au provincial, la *Directive 019 sur l'industrie minière,* par l'utilisation de la Note d'instruction 98-01, ne prend pas en compte le trafic sur les routes publiques associées aux activités minières. Par contre, au fédéral, l'évaluation des impacts sonore a été réalisée en incluant cette augmentation du trafic sur les routes publiques. Afin de rester cohérente, la même approche est utilisée dans la présente étude.

Les paragraphes suivants décrivent les principaux paramètres de calculs utilisés pour les simulations sonores à l'aide du logiciel CadnaA.

---

[3] DataKustik GmbH 2012

Terrain

Les conditions de bases de la topographie ont été fournies par la firme *ROCHE* en format AutoCAD DWG. Pour l'ensemble du territoire à l'étude, une cartographie topographique d'un (1) mètre d'intervalle a été utilisée. Selon le scénario à l'étude, des éléments topographiques additionnels ont été pris en compte comme l'évolution des fosses, des haldes de résidus et des réserves.

Absorption du sol

À l'exception des zones d'eau et des aires de travail de la mine (fosse, haldes, route, air de concassage, etc.) dont la surface du sol a été considérée comme réfléchissante, l'absorption du sol a été définie selon une absorption de type mixte sur l'ensemble du territoire.

Temps d'opération

Pour l'ensemble des scénarios à l'étude et pour toutes les sources de bruit, il a été considéré une opération en régime continu, 24 heures sur 24.

Niveaux sonores des équipements utilisés

Les niveaux sonores associés aux équipements sont des niveaux de puissances acoustiques spécifiés dans les fiches techniques des fabricants. Dans le cas d'absence de données des fabricants, les niveaux sonores utilisés sont ceux qui ont été définis dans l'étude de SENES. L'annexe 1 présente les niveaux de puissances acoustiques affectées à chacune des sources.

Condition météorologique

Les conditions météorologiques de bases utilisées dans le calcul de propagations sonores concernent la température de l'air, l'humidité relative et les caractéristiques de vent. Pour les deux premières conditions, celles-ci ont été fixées à 10 °C pour la température et à 70 % pour l'humidité relative. Par défaut, le modèle de simulation assume des conditions de vents portants vers chacun des récepteurs comme décrites dans la section 5 de la norme ISO 9613-2. Les résultats obtenus sous cette configuration de vent sont prudents, car les conditions de vents sont favorables à la propagation sonore.

5.1.2 Surpression d'air liée au dynamitage

La prédiction de la surpression d'air liée aux activités de dynamitage est déterminée selon la formule présentée ci-dessous. Celle-ci est tirée du *Blaster' Handbook, 18 th edition* de l'ISEE et correspond à la formule prédictive utilisée pour les mines d'extraction de métaux.

$$P = 1430 * SD_3^{-0.71} ;$$

$$SD_3 = (R/W^{1/3}) ;$$

$$SA = 20*\log_{10} (P/(2 * 10^{-5})) ;$$

Où

P : Surpression d'air en Pascal;

R : Distance entre la charge et le récepteur en mètre ;

W : charge maximale par délai en kilogramme;

SA = Surpression d'air en dB Linéaire (dBL)

Les constantes de site (K=1430 et β = 0.71) seront ajustées suite aux données réelles recueillies lors du système d'autosurveillance tel que prescrit dans la *Directive 019 sur l'industrie minière*.

Il est important de ne pas confondre la surpression d'air exprimée en dBL et le niveau sonore (dBA) produit par les équipements fixes tel que décrit dans la *Note d'instruction 98-01*. Le dernier correspond au niveau sonore audible des activités d'exploitation. Il est exprimé en dBA, indice utilisant un filtre correspondant à la réponse de l'oreille humaine pour les fréquences audibles, soit entre 20 Hz et 20 000 Hz. La surpression d'air, quant à elle, est exprimée en dB linéaire. Le système linéaire caractérise l'énergie de basses fréquences associées au dynamitage. Selon l'ISEE Blaster' Handbook, la règle générale mentionne que les détonations de sautages dits confinés créent une suppression d'air en basses fréquences (< 20 Hz) inaudible. Le niveau sonore d'exploitation et la surpression d'air sont deux phénomènes distincts qui sont indépendamment normés.

5.2 Scénario d'évaluation

5.2.1 Niveaux sonores produits par l'exploitation

La mise à jour de l'étude d'impacts sonores couvre l'ensemble du projet, de la phase de préproduction (construction) à la phase de fermeture. Les évaluations des niveaux et des impacts sonores sont définies selon les moments où les activités sur le site sont les plus importantes.

Pour les quatre phases d'opération (préproduction, production Phase 1, production Phase 2 et fermeture), les scénarios utilisés sont inspirés de ceux définis dans l'étude de la firme SENES. Les principales modifications apportées aux différents scénarios sont relatives à la mise à jour du plan d'aménagement du site et de la liste des équipements mobiles utilisés.

Concernant le plan d'aménagement, les modifications concernent principalement l'éloignement de la halde de stériles et de résidus en phase de production. Le transfert de cette halde a pour effet d'éloigner les sources de bruit œuvrant sur cette dernière. De plus, la construction d'une voie de contournement de la route du Nord n'est plus nécessaire, éliminant de la sorte la génération de bruit liée à cette opération. Le tableau suivant résume les grandes lignes des opérations considérées.

Tableau 5.1 : Résumé des scénarios d'exploitation

Phase	Intensité de l'impact
Préproduction (Construction)	Usine de concassage, Concentrateur, infrastructures auxiliaires de construction et opération minière de préproduction
Production Phase 1	Usine de concassage, Concentrateur et opérations auxiliaires d'exploitation, opération minière de la phase 1
Production Phase2	Usine de concassage, Concentrateur et opérations auxiliaires d'exploitation, opération minière de la phase 2

En ce qui concerne la phase 1 de production, les opérations dans la fosse et celles aux haldes de résidus évoluent de façon inverse avec les années. Pour la fosse, celle-ci devient de plus en plus profonde. Les équipements y travaillant sont alors de plus en plus protégés par les effets d'écran de cette dernière. Au fil des ans, le niveau de bruit généré par les activités dans la fosse et perçu au récepteur diminue. L'année la plus critique est l'année 1 où les équipements sont pratiquement en surface. Au contraire, le monticule de la halde de résidus augmente au cours des années. De plus, la surface au sol de la halde évolue en se rapprochant des récepteurs. Le moment le plus critique pour les haldes de résidus est au sommet du monticule au point le plus près des récepteurs (année 15). Les autres activités de production (concassage, concentrateur, etc.) génèrent un niveau de bruit uniforme au cours des années. Aux fins des calculs, les cas les plus critiques pour la fosse et la halde de résidus ont été considérés simultanément. Or, selon l'évolution temporelle du site, ce scénario est peu probable et les niveaux de bruit anticipé sont surévalués par rapport à la situation réelle.

La phase de fermeture du site n'a pas été considérée dans l'étude, car les activités et les équipements reliés à cette phase sont similaires, voire inférieurs, à ceux de la phase de préproduction. De plus, les activités de forage, de sautage et d'entreposage ne sont pas présentes pour la phase de fermeture. Le niveau sonore maximal attendu sera inférieur à celui de la phase de préproduction. Par conséquent, la phase de fermeture ne requiert pas d'évaluation additionnelle.

L'annexe 1 présente le détail des équipements utilisés pour chaque phase du projet et la position de ceux-ci sur le site. Ce tableau est inspiré du tableau synthèse présenté dans l'étude initiale produite par la firme SENES et inclut la mise à jour des équipements utilisés.

5.2.2 Surpression d'air liée au dynamitage

Le schéma de sautage anticipé est décrit au tableau 5.2. On estime qu'il y aura un (1) sautage par semaine utilisant environ 20 000 kg d'explosifs afin de libérer près de 60 000 t de roche.

Tableau 5.2 : Données relatives au sautage

Description	Unité	Valeur
« Explosives Density »	g/cm³	1,2
« Hole diameter »	m	0,114
« Bench Height »	m	10
« Subdriling »	m	1,0
« Burden »	m	3,1
« Spacing »	m	3,2
« Stemming Lenght »	m	2,1
« Powder Factor »	kg/t	0,37
« Tonnage of Rock Blasted per hole »	t	268
« Explosive Weight per hole »	kg/h	100

5.3 Détermination des points d'évaluation

Les points d'évaluation correspondent aux récepteurs définis dans la section 2.2.

6 Résultat et détermination des impacts sonores

6.1 Présentation des résultats

Cette section présente les résultats de simulations selon les trois scénarios d'exploitation. Les sections 6.1.1 et 6.1.2 présentent les niveaux de bruit particulier associés à l'exploitation et perçus aux 23 récepteurs selon la prise en compte ou non de la circulation sur les routes publiques (critère provincial versus fédéral). La section 6.1.3 présente le niveau de suppression d'air anticipé.

6.1.1 Niveau de bruit particulier associé aux opérations de la mine – Provincial

Le tableau 6.1 résume les résultats de simulation obtenus aux 23 récepteurs pour les trois (3) phases d'opération retenues. On remarque que la phase d'opération générant le plus fort niveau sonore est la phase de production Phase 1. Durant cette phase, il y a un maximum d'équipement en service en même temps, ces derniers sont les plus rapprochés des récepteurs et les effets d'écran sont moins importants, notamment pour les équipements localisés dans la fosse. Il est important de rappeler que le scénario de calcul de la phase 1 surévalue les niveaux de bruit, car il a été défini en prenant en compte le pire cas pour les équipements dans la fosse simultanément au cas le plus critique pour la halde de résidus. Ce scénario est peu probable selon le plan d'évolution temporelle du projet.

Les récepteurs R_02 et R_03 sont les plus exposés au bruit tout au long de l'exploitation. Le niveau de bruit particulier maximal anticipé est de l'ordre de 41 à 42 dBA.

Les équipements produisant les niveaux sonores les plus importants aux récepteurs sont ceux localisés dans la fosse, notamment les foreuses et les pelles excavatrices. En phase 2 d'opération, l'impact des équipements localisés dans la fosse est diminué, car les effets d'écrans acoustiques produits par le dénivelé de la fosse sont importants.

L'annexe 2, présente les cartographies sonores des résultats de simulations. On y retrouve les isophones allant de 25 dBA à 50 dBA.

Tableau 6.1 : Niveaux sonores anticipés pour chaque phase d'opération – $L_{Aeq\ 1\ h}$

Numéro du point d'évaluation	Description	Niveaux sonores anticipés – $L_{Aeq\ 1h}$		
		Préproduction	Production Phase 1	Production Phase 2
R_01	Bible Camp	33,5	35,4	29,4
R_02	Camp cri	39,5	41,6	34,7
R_03	Camp cri	39,2	41,2	34,4
R_04	Camp cri	35,5	37,3	31,2
R_05	Camp cri	33,8	35,8	29,6
R_06	Camp cri	32,2	34,1	28,4
R_07	Camp cri	32,0	34,0	28,3
R_08	Camp cri	31,9	33,8	28,2
R_09	Camp cri	35,2	37,0	31,0
R_10	Camp cri	35,3	37,1	31,1
R_11	Camp cri	35,6	37,6	31,5
R_12	Camp cri	35,7	37,6	31,5
R_13	Camp cri	35,8	37,7	31,6
R_14	Camp cri	35,7	37,6	31,6
R_15	Camp cri	35,3	37,2	31,2
R_16	Camp cri	35,3	37,1	31,1
R_17	Camp cri	35,3	37,2	31,1
R_18	Camp cri	34,2	36,4	29,9
R_19	Camp cri	34,6	36,8	29,5
R_20	Camp cri	33,0	34,9	29,0
R_21	Camp cri	31,7	33,5	27,9
R_22	Camp cri	33,0	35,1	27,8
R_23	Camp cri	34,3	37,0	29,7

6.1.2 Niveau de bruit particulier associé aux opérations de la mine — Fédéral

Le tableau 6.2 présente les résultats de simulation prenant en compte la circulation additionnelle sur la route du Nord.

Tableau 6.2 : Niveaux sonores anticipés pour chaque phase d'opération – $L_{Aeq\ 1\ h}$

Numéro du point d'évaluation	Description	Niveaux sonores anticipés – L_{Aeq}		
		Préproduction	Production Phase 1	Production Phase 2
R_01	Bible Camp	33,6	35,5	29,7
R_02	Camp cri	40,0	41,9	36,0
R_03	Camp cri	40,5	42,1	37,6
R_04	Camp cri	42,5	43,0	43,3
R_05	Camp cri	34,0	35,9	29,9
R_06	Camp cri	32,3	34,2	28,6
R_07	Camp cri	32,1	34,0	28,4
R_08	Camp cri	32,0	33,9	28,3
R_09	Camp cri	35,7	37,4	32,3
R_10	Camp cri	35,7	37,4	32,2
R_11	Camp cri	35,9	37,8	32,2
R_12	Camp cri	35,9	37,8	32,2
R_13	Camp cri	36,0	37,9	32,3
R_14	Camp cri	36,0	37,8	32,3
R_15	Camp cri	35,7	37,5	32,2
R_16	Camp cri	35,8	37,5	32,3
R_17	Camp cri	35,8	37,5	32,4
R_18	Camp cri	35,8	37,5	33,5
R_19	Camp cri	35,0	37,0	30,5
R_20	Camp cri	33,3	35,1	29,6
R_21	Camp cri	31,8	33,6	28,1
R_22	Camp cri	33,1	35,1	28,0
R_23	Camp cri	34,9	37,4	31,4

On remarque que pour les récepteurs les plus rapprochés de la Route du Nord, les niveaux sonores anticipés sont supérieurs à ceux présentés à la section précédente. Le point de réception où ce phénomène est le plus représentatif est le point R_04 localisé pratiquement en bordure de la route. À ce point, l'augmentation du niveau sonore associé à la circulation d'autobus transportant les travailleurs varie entre 5 et 7 dBA. Pour les récepteurs les plus éloignés de la route, l'augmentation du bruit lié aux passages des autobus est de moins de 0.5 dBA et peut être considéré comme négligeable. Il est important de mentionner que l'étude considère la pire heure. Ici, celle-ci correspond à celle où il y a un aller-retour de l'autobus. Dans les faits, ceci ne se produit que deux fois par jour.

6.1.3 Niveau de surpression d'air lié au sautage sur le site d'exploitation

Selon le schéma de sautage présenté à la section 5.2.2 et à l'aide de la formule présenté à la section 5.1.2, il est possible d'estimer la valeur de la surpression d'air pour différentes distances de récepteurs. Le tableau suivant présente les prédictions de la surpression d'air pour différentes distances :

Tableau 6.3 : Niveau anticipé de surpression d'air (dBL)

Distance depuis le centre de sautage (m)	Surpression d'air (dBL)	Distance depuis le centre de sautage (m)	Surpression d'air (dBL)
100	138	1100	123
200	134	1200	123
300	131	1300	122
400	130	1400	122
500	128	1500	121
600	127	1600	121
700	126	**1700**	**121**
800	125	1800	120
900	125	1900	120
1000	124	2000	120

La distance minimale la plus critique entre le récepteur le plus rapproché de la fosse (R_02) et le point de sautage le plus rapproché des récepteurs est à environ 1720 mètres. Selon le tableau 6.3, le niveau de surpression d'air attendu est de 121 dBL. Ce niveau ne prend pas en compte l'atténuation due à la topographie locale, à la végétation et aux autres structures entre le point source et le point de réception.

6.2 Comparaisons aux limites autorisées et détermination des impacts

Cette section reprend les résultats de mesure et complète l'analyse de ces derniers en fonction des normes applicables. Dans un premier temps, pour chaque position de récepteur, le niveau sonore simulé est comparé aux valeurs limites autorisées de jour et de nuit selon la *Note d'instruction 98-01*. Ensuite, l'analyse des impacts liés à l'augmentation du niveau sonore dans le milieu est présentée. Pour terminer, le niveau de surpression d'air lié au sautage est comparé à la valeur limite édictée dans la *Directive 019 sur l'industrie minière.*

6.2.1 Niveau de bruit particulier associé aux opérations de la mine

Selon la Note d'instruction 98-01

Les tableaux 6.4 à 6.6 présentent la comparaison des niveaux de bruit particulier de l'exploitation selon les trois (3) phases (préproduction, production Phase 1 et production Phase 2). Dans chaque tableau, on retrouve le niveau sonore calculé (bruit particulier)[4] en chaque point, les valeurs limites de jour et de nuit telle que définie dans la section 4.2, l'écart entre le niveau calculé et les valeurs limites, le niveau sonore de référence (bruit résiduel), le niveau sonore total (bruit ambiant) et l'augmentation du niveau sonore lié à l'exploitation de la mine.

Au point le plus exposé au bruit, les niveaux sonores calculés sont de 39,5 dBA pour la phase de préproduction, de 41,6 dBA pour la phase 1 d'opération et de 34,7 dBA pour la phase 2 d'opération. Ces résultats sont bien en deçà des valeurs limites de 55 dBA le jour et de 50 dBA la nuit. Le point où l'on observe la plus importante augmentation du niveau sonore est le point de

[4] Les termes *bruit particulier*, *bruit résiduel* et *bruit ambiant* font référence aux termes utilisés dans la *Note d'instruction 98-01*

réception R_02. L'augmentation maximale prévue à ce point est de 6,3 dBA et s'observe en période nocturne lors de la phase 1 de production.

Au regard des résultats précédent, l'exploitation de la mine Whabouchi ne présente aucune contrainte sonore relativement au respect de la *Directive 019 sur l'industrie minière.* Les niveaux sonores anticipés sont inférieurs aux valeurs limites édictées par la *Note d'instruction 98-01* à tous les points d'évaluations.

Tableau 6.4 : Comparaison des résultats aux valeurs limites autorisées par la Note d'instruction 98-01 – Préproduction

Récepteur	Niveau calculé (particulier)	Norme		Écart par rapport à la norme		Niveau sonore de référence (résiduel)		Niveau total (ambiant)		Augmentation	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	dBA	dBA
R_01	**33,5**	55	50	-21,5	-16,5	43,5	36,4	43,9	38,2	0,4	1,8
R_02	**39,5**	55	50	-15,5	-10,5	43,5	36,4	45,0	41,2	1,5	4,8
R_03	**39,2**	55	50	-15,8	-10,8	43,5	36,4	44,9	41,0	1,4	4,6
R_04	**35,5**	55	50	-19,5	-14,5	43,5	36,4	44,1	39,0	0,6	2,6
R_05	**33,8**	55	50	-21,2	-16,2	43,5	36,4	43,9	38,3	0,4	1,9
R_06	**32,2**	55	50	-22,8	-17,8	43,5	36,4	43,8	37,8	0,3	1,4
R_07	**32,0**	55	50	-23,0	-18,0	43,5	36,4	43,8	37,7	0,3	1,3
R_08	**31,9**	55	50	-23,1	-18,1	43,5	36,4	43,8	37,7	0,3	1,3
R_09	**35,2**	55	50	-19,8	-14,8	43,5	36,4	44,1	38,9	0,6	2,5
R_10	**35,3**	55	50	-19,7	-14,7	43,5	36,4	44,1	38,9	0,6	2,5
R_11	**35,6**	55	50	-19,4	-14,4	43,5	36,4	44,2	39,0	0,7	2,6
R_12	**35,7**	55	50	-19,3	-14,3	43,5	36,4	44,2	39,1	0,7	2,7
R_13	**35,8**	55	50	-19,2	-14,2	43,5	36,4	44,2	39,1	0,7	2,7
R_14	**35,7**	55	50	-19,3	-14,3	43,5	36,4	44,2	39,1	0,7	2,7
R_15	**35,3**	55	50	-19,7	-14,7	43,5	36,4	44,1	38,9	0,6	2,5
R_16	**35,3**	55	50	-19,7	-14,7	43,5	36,4	44,1	38,9	0,6	2,5
R_17	**35,3**	55	50	-19,7	-14,7	43,5	36,4	44,1	38,9	0,6	2,5
R_18	**34,2**	55	50	-20,8	-15,8	43,5	36,4	44,0	38,4	0,5	2,0
R_19	**34,6**	55	50	-20,4	-15,4	43,5	36,4	44,0	38,6	0,5	2,2
R_20	**33,0**	55	50	-22,0	-17,0	43,5	36,4	43,9	38,0	0,4	1,6
R_21	**31,7**	55	50	-23,3	-18,3	43,5	36,4	43,8	37,7	0,3	1,3
R_22	**33,0**	55	50	-22,0	-17,0	43,5	36,4	43,9	38,0	0,4	1,6
R_23	**34,3**	55	50	-20,7	-15,7	43,5	36,4	44,0	38,5	0,5	2,1

Tableau 6.5 : Comparaison des résultats aux valeurs limites autorisées par la Note d'instruction 98-01 – Production Phase 1

Récepteur	Niveau calculé (particulier)	Norme		Écart par rapport à la norme		Niveau sonore de référence (résiduel)		Niveau total (ambiant)		Augmentation	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	dBA	dBA
R_01	**35,4**	55	50	-19,6	-14,6	43,5	36,4	44,1	38,9	0,6	2,5
R_02	**41,6**	55	50	-13,4	-8,4	43,5	36,4	45,7	42,7	2,2	6,3
R_03	**41,2**	55	50	-13,8	-8,8	43,5	36,4	45,5	42,4	2,0	6,0
R_04	**37,3**	55	50	-17,7	-12,7	43,5	36,4	44,4	39,9	0,9	3,5
R_05	**35,8**	55	50	-19,2	-14,2	43,5	36,4	44,2	39,1	0,7	2,7
R_06	**34,1**	55	50	-20,9	-15,9	43,5	36,4	44,0	38,4	0,5	2,0
R_07	**34,0**	55	50	-21,0	-16,0	43,5	36,4	44,0	38,4	0,5	2,0
R_08	**33,8**	55	50	-21,2	-16,2	43,5	36,4	43,9	38,3	0,4	1,9
R_09	**37,0**	55	50	-18,0	-13,0	43,5	36,4	44,4	39,7	0,9	3,3
R_10	**37,1**	55	50	-17,9	-12,9	43,5	36,4	44,4	39,8	0,9	3,4
R_11	**37,6**	55	50	-17,4	-12,4	43,5	36,4	44,5	40,1	1,0	3,7
R_12	**37,6**	55	50	-17,4	-12,4	43,5	36,4	44,5	40,1	1,0	3,7
R_13	**37,7**	55	50	-17,3	-12,3	43,5	36,4	44,5	40,1	1,0	3,7
R_14	**37,6**	55	50	-17,4	-12,4	43,5	36,4	44,5	40,1	1,0	3,7
R_15	**37,2**	55	50	-17,8	-12,8	43,5	36,4	44,4	39,8	0,9	3,4
R_16	**37,1**	55	50	-17,9	-12,9	43,5	36,4	44,4	39,8	0,9	3,4
R_17	**37,2**	55	50	-17,8	-12,8	43,5	36,4	44,4	39,8	0,9	3,4
R_18	**36,4**	55	50	-18,6	-13,6	43,5	36,4	44,3	39,4	0,8	3,0
R_19	**36,8**	55	50	-18,2	-13,2	43,5	36,4	44,3	39,6	0,8	3,2
R_20	**34,9**	55	50	-20,1	-15,1	43,5	36,4	44,1	38,7	0,6	2,3
R_21	**33,5**	55	50	-21,5	-16,5	43,5	36,4	43,9	38,2	0,4	1,8
R_22	**35,1**	55	50	-19,9	-14,9	43,5	36,4	44,1	38,8	0,6	2,4
R_23	**37,0**	55	50	-18,0	-13,0	43,5	36,4	44,4	39,7	0,9	3,3

Tableau 6.6 : Comparaison des résultats aux valeurs limites autorisées par la Note d'instruction 98-01 – Production Phase 2

Récepteur	Niveau calculé (particulier)	Norme		Écart par rapport à la norme		Niveau sonore de référence (résiduel)		Niveau total (ambiant)		Augmentation	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	LAeq, 1h	dBA	dBA
R_01	**29,4**	55	50	-25,6	-20,6	43,5	36,4	43,7	37,2	0,2	0,8
R_02	**34,7**	55	50	-20,3	-15,3	43,5	36,4	44,0	38,6	0,5	2,2
R_03	**34,4**	55	50	-20,6	-15,6	43,5	36,4	44,0	38,5	0,5	2,1
R_04	**31,2**	55	50	-23,8	-18,8	43,5	36,4	43,7	37,5	0,2	1,1
R_05	**29,6**	55	50	-25,4	-20,4	43,5	36,4	43,7	37,2	0,2	0,8
R_06	**28,4**	55	50	-26,6	-21,6	43,5	36,4	43,6	37,0	0,1	0,6
R_07	**28,3**	55	50	-26,7	-21,7	43,5	36,4	43,6	37,0	0,1	0,6
R_08	**28,2**	55	50	-26,8	-21,8	43,5	36,4	43,6	37,0	0,1	0,6
R_09	**31,0**	55	50	-24,0	-19,0	43,5	36,4	43,7	37,5	0,2	1,1
R_10	**31,1**	55	50	-23,9	-18,9	43,5	36,4	43,7	37,5	0,2	1,1
R_11	**31,5**	55	50	-23,5	-18,5	43,5	36,4	43,8	37,6	0,3	1,2
R_12	**31,5**	55	50	-23,5	-18,5	43,5	36,4	43,8	37,6	0,3	1,2
R_13	**31,6**	55	50	-23,4	-18,4	43,5	36,4	43,8	37,6	0,3	1,2
R_14	**31,6**	55	50	-23,4	-18,4	43,5	36,4	43,8	37,6	0,3	1,2
R_15	**31,2**	55	50	-23,8	-18,8	43,5	36,4	43,7	37,5	0,2	1,1
R_16	**31,1**	55	50	-23,9	-18,9	43,5	36,4	43,7	37,5	0,2	1,1
R_17	**31,1**	55	50	-23,9	-18,9	43,5	36,4	43,7	37,5	0,2	1,1
R_18	**29,9**	55	50	-25,1	-20,1	43,5	36,4	43,7	37,3	0,2	0,9
R_19	**29,5**	55	50	-25,5	-20,5	43,5	36,4	43,7	37,2	0,2	0,8
R_20	**29,0**	55	50	-26,0	-21,0	43,5	36,4	43,7	37,1	0,2	0,7
R_21	**27,9**	55	50	-27,1	-22,1	43,5	36,4	43,6	37,0	0,1	0,6
R_22	**27,8**	55	50	-27,2	-22,2	43,5	36,4	43,6	37,0	0,1	0,6
R_23	**29,7**	55	50	-25,3	-20,3	43,5	36,4	43,7	37,2	0,2	0,8

Impact selon le pourcentage de population fortement dérangée (%HA)

Les tableaux 6.8 à 6.10 présentent la comparaison des niveaux de bruit particulier de l'exploitation selon les trois (3) phases (préproduction, production Phase 1 et production Phase 2). Dans chaque tableau, on retrouve le niveau sonore calculé en chaque point, le niveau sonore de référence tel que défini dans le tableau 4.1, le niveau sonore total ($L_{Aeq, jour}$, $L_{Aeq, nuit}$ et L_{dn}), l'augmentation du niveau sonore lié à l'exploitation de la mine, les valeurs %HA de référence et totale ainsi que l'augmentation du critère %HA associé à l'exploitation.

Le niveau jour nuit L_{dn} maximum obtenu sur les 23 récepteurs est de 50,2 dBA en phase de préproduction, de 50,6 dBA durant la phase 1 d'opération et de 50,5 en phase 2 d'opération. Le point de réception le plus sensible est au point R_04 et correspond au récepteur le plus rapproché de la route du Nord. L'augmentation du niveau L_{dn} est également maximale à ce point. Pour les trois (3) phases d'opération, les augmentations du niveau L_{dn} au récepteur R_04 sont respectivement de 6,9 dBA, 7,3 dBA et 7,1 dBA.

Selon le tableau 3.2, comme les niveaux Ldn anticipés sont tous inférieurs à 55 dBA, l'impact sonore associé au projet est faible.

Aussi, cette conclusion est confirmée également au regard de l'augmentation du pourcentage de population fortement dérangée. En effet, l'augmentation maximale du critère %HA observée est de 1,3 % en phase de production 1 et 2. Cette valeur est inférieure à la borne supérieure de 2 % qualifiant un impact faible.

Tableau 6.7 : Analyse des impacts sonores – Préproduction

Récepteur	Niveau calculé (particulier)	Niveau sonore de référence			Niveau total			Augmentation			%HA		
		Jour	Nuit	Jour-Nuit	Jour	Nuit	Jour-Nuit	Jour	Nuit	Jour-Nuit	Référence	Total	Changement
	LAeq	LAeq	LAeq	Ldn	LAeq	LAeq	Ldn	dBA	dBA	Ldn	%	%	%
R_01	**33,6**	42,4	36,6	44,5	42,9	38,4	45,8	0,5	1,8	1,3	1,1	1,3	**0,2**
R_02	**40,0**	42,4	36,6	44,5	44,4	41,6	48,6	2,0	5,0	4,1	1,1	1,8	**0,7**
R_03	**40,5**	42,4	36,6	44,5	44,6	42,0	48,9	2,2	5,4	4,4	1,1	1,9	**0,8**
R_04	**42,5**	42,4	36,6	44,5	45,5	43,5	50,2	3,1	6,9	5,8	1,1	2,3	**1,2**
R_05	**34,0**	42,4	36,6	44,5	43,0	38,5	45,9	0,6	1,9	1,4	1,1	1,3	**0,2**
R_06	**32,3**	42,4	36,6	44,5	42,8	38,0	45,5	0,4	1,4	1,0	1,1	1,2	**0,2**
R_07	**32,1**	42,4	36,6	44,5	42,8	37,9	45,5	0,4	1,3	1,0	1,1	1,2	**0,1**
R_08	**32,0**	42,4	36,6	44,5	42,8	37,9	45,4	0,4	1,3	1,0	1,1	1,2	**0,1**
R_09	**35,7**	42,4	36,6	44,5	43,2	39,2	46,5	0,8	2,6	2,0	1,1	1,4	**0,3**
R_10	**35,7**	42,4	36,6	44,5	43,2	39,2	46,5	0,8	2,6	2,0	1,1	1,4	**0,3**
R_11	**35,9**	42,4	36,6	44,5	43,3	39,3	46,5	0,9	2,7	2,1	1,1	1,4	**0,3**
R_12	**35,9**	42,4	36,6	44,5	43,3	39,3	46,5	0,9	2,7	2,1	1,1	1,4	**0,3**
R_13	**36,0**	42,4	36,6	44,5	43,3	39,3	46,6	0,9	2,7	2,1	1,1	1,4	**0,3**
R_14	**36,0**	42,4	36,6	44,5	43,3	39,3	46,6	0,9	2,7	2,1	1,1	1,4	**0,3**
R_15	**35,7**	42,4	36,6	44,5	43,2	39,2	46,5	0,8	2,6	2,0	1,1	1,4	**0,3**
R_16	**35,8**	42,4	36,6	44,5	43,3	39,2	46,5	0,9	2,6	2,0	1,1	1,4	**0,3**
R_17	**35,8**	42,4	36,6	44,5	43,3	39,2	46,5	0,9	2,6	2,0	1,1	1,4	**0,3**
R_18	**35,8**	42,4	36,6	44,5	43,3	39,2	46,5	0,9	2,6	2,0	1,1	1,4	**0,3**
R_19	**35,0**	42,4	36,6	44,5	43,1	38,9	46,2	0,7	2,3	1,7	1,1	1,3	**0,3**
R_20	**33,3**	42,4	36,6	44,5	42,9	38,3	45,7	0,5	1,7	1,3	1,1	1,3	**0,2**
R_21	**31,8**	42,4	36,6	44,5	42,8	37,8	45,4	0,4	1,2	0,9	1,1	1,2	**0,1**
R_22	**33,1**	42,4	36,6	44,5	42,9	38,2	45,7	0,5	1,6	1,2	1,1	1,2	**0,2**
R_23	**34,9**	42,4	36,6	44,5	43,1	38,8	46,2	0,7	2,2	1,7	1,1	1,3	**0,3**

Tableau 6.8 : Analyse des impacts sonores – Production Phase 1

Récepteur	Niveau calculé (particulier)	Niveau sonore de référence			Niveau total			Augmentation			%HA		
		Jour	Nuit	Jour-Nuit	Jour	Nuit	Jour-Nuit	Jour	Nuit	Jour-Nuit	Référence	Total	Changement
	LAeq	LAeq	LAeq	Ldn	LAeq	LAeq	Ldn	dBA	dBA	Ldn	%	%	%
R_01	**35,5**	42,4	36,6	44,5	43,2	39,1	46,4	0,8	2,5	1,9	1,1	1,4	**0,3**
R_02	**41,9**	42,4	36,6	44,5	45,2	43,0	49,8	2,8	6,4	5,3	1,1	2,1	**1,1**
R_03	**42,1**	42,4	36,6	44,5	45,3	43,2	50,0	2,9	6,6	5,5	1,1	2,2	**1,1**
R_04	**43,0**	42,4	36,6	44,5	45,7	43,9	50,6	3,3	7,3	6,1	1,1	2,4	**1,3**
R_05	**35,9**	42,4	36,6	44,5	43,3	39,3	46,5	0,9	2,7	2,1	1,1	1,4	**0,3**
R_06	**34,2**	42,4	36,6	44,5	43,0	38,6	46,0	0,6	2,0	1,5	1,1	1,3	**0,2**
R_07	**34,0**	42,4	36,6	44,5	43,0	38,5	45,9	0,6	1,9	1,4	1,1	1,3	**0,2**
R_08	**33,9**	42,4	36,6	44,5	43,0	38,5	45,9	0,6	1,9	1,4	1,1	1,3	**0,2**
R_09	**37,4**	42,4	36,6	44,5	43,6	40,0	47,2	1,2	3,4	2,7	1,1	1,5	**0,4**
R_10	**37,4**	42,4	36,6	44,5	43,6	40,0	47,2	1,2	3,4	2,7	1,1	1,5	**0,4**
R_11	**37,8**	42,4	36,6	44,5	43,7	40,3	47,4	1,3	3,7	2,9	1,1	1,6	**0,5**
R_12	**37,8**	42,4	36,6	44,5	43,7	40,3	47,4	1,3	3,7	2,9	1,1	1,6	**0,5**
R_13	**37,9**	42,4	36,6	44,5	43,7	40,3	47,4	1,3	3,7	2,9	1,1	1,6	**0,5**
R_14	**37,8**	42,4	36,6	44,5	43,7	40,3	47,4	1,3	3,7	2,9	1,1	1,6	**0,5**
R_15	**37,5**	42,4	36,6	44,5	43,6	40,1	47,2	1,2	3,5	2,7	1,1	1,5	**0,5**
R_16	**37,5**	42,4	36,6	44,5	43,6	40,1	47,2	1,2	3,5	2,7	1,1	1,5	**0,5**
R_17	**37,5**	42,4	36,6	44,5	43,6	40,1	47,2	1,2	3,5	2,7	1,1	1,5	**0,5**
R_18	**37,5**	42,4	36,6	44,5	43,6	40,1	47,2	1,2	3,5	2,7	1,1	1,5	**0,5**
R_19	**37,0**	42,4	36,6	44,5	43,5	39,8	47,0	1,1	3,2	2,5	1,1	1,5	**0,4**
R_20	**35,1**	42,4	36,6	44,5	43,1	38,9	46,2	0,7	2,3	1,8	1,1	1,3	**0,3**
R_21	**33,6**	42,4	36,6	44,5	42,9	38,4	45,8	0,5	1,8	1,3	1,1	1,3	**0,2**
R_22	**35,1**	42,4	36,6	44,5	43,1	38,9	46,2	0,7	2,3	1,8	1,1	1,3	**0,3**
R_23	**37,4**	42,4	36,6	44,5	43,6	40,0	47,2	1,2	3,4	2,7	1,1	1,5	**0,4**

Tableau 6.9 : Analyse des impacts sonores – Production Phase 2

Récepteur	Niveau calculé (particulier)	Niveau sonore de référence			Niveau total			Augmentation			%HA		
		Jour	Nuit	Jour-Nuit	Jour	Nuit	Jour-Nuit	Jour	Nuit	Jour-Nuit	Référence	Total	Changement
	LAeq	LAeq	LAeq	Ldn	LAeq	LAeq	Ldn	dBA	dBA	Ldn	%	%	%
R_01	**29,7**	42,4	36,6	44,5	42,6	37,4	45,1	0,2	0,8	0,6	1,1	1,2	**0,1**
R_02	**36,0**	42,4	36,6	44,5	43,3	39,3	46,6	0,9	2,7	2,1	1,1	1,4	**0,3**
R_03	**37,6**	42,4	36,6	44,5	43,6	40,1	47,3	1,2	3,5	2,8	1,1	1,5	**0,5**
R_04	**42.8**	42,4	36,6	44,5	45,6	43.7	50,5	3,5	7,5	6,4	1,1	2,4	**1,4**
R_05	**29,9**	42,4	36,6	44,5	42,6	37,4	45,1	0,2	0,8	0,6	1,1	1,2	**0,1**
R_06	**28,6**	42,4	36,6	44,5	42,6	37,2	44,9	0,2	0,6	0,5	1,1	1,1	**0,1**
R_07	**28,4**	42,4	36,6	44,5	42,6	37,2	44,9	0,2	0,6	0,4	1,1	1,1	**0,1**
R_08	**28,3**	42,4	36,6	44,5	42,6	37,2	44,9	0,2	0,6	0,4	1,1	1,1	**0,1**
R_09	**32,3**	42,4	36,6	44,5	42,8	38,0	45,5	0,4	1,4	1,0	1,1	1,2	**0,2**
R_10	**32,2**	42,4	36,6	44,5	42,8	37,9	45,5	0,4	1,3	1,0	1,1	1,2	**0,1**
R_11	**32,2**	42,4	36,6	44,5	42,8	37,9	45,5	0,4	1,3	1,0	1,1	1,2	**0,1**
R_12	**32,2**	42,4	36,6	44,5	42,8	37,9	45,5	0,4	1,3	1,0	1,1	1,2	**0,1**
R_13	**32,3**	42,4	36,6	44,5	42,8	38,0	45,5	0,4	1,4	1,0	1,1	1,2	**0,2**
R_14	**32,3**	42,4	36,6	44,5	42,8	38,0	45,5	0,4	1,4	1,0	1,1	1,2	**0,2**
R_15	**32,2**	42,4	36,6	44,5	42,8	37,9	45,5	0,4	1,3	1,0	1,1	1,2	**0,1**
R_16	**32,3**	42,4	36,6	44,5	42,8	38,0	45,5	0,4	1,4	1,0	1,1	1,2	**0,2**
R_17	**32,4**	42,4	36,6	44,5	42,8	38,0	45,5	0,4	1,4	1,0	1,1	1,2	**0,2**
R_18	**33,5**	42,4	36,6	44,5	42,9	38,3	45,8	0,5	1,7	1,3	1,1	1,3	**0,2**
R_19	**30,5**	42,4	36,6	44,5	42,7	37,6	45,2	0,3	1,0	0,7	1,1	1,2	**0,1**
R_20	**29,6**	42,4	36,6	44,5	42,6	37,4	45,1	0,2	0,8	0,6	1,1	1,2	**0,1**
R_21	**28,1**	42,4	36,6	44,5	42,6	37,2	44,9	0,2	0,6	0,4	1,1	1,1	**0,1**
R_22	**28,0**	42,4	36,6	44,5	42,6	37,2	44,9	0,2	0,6	0,4	1,1	1,1	**0,1**
R_23	**31,4**	42,4	36,6	44,5	42,7	37,7	45,3	0,3	1,1	0,8	1,1	1,2	**0,1**

6.2.2 Niveau de surpression d'air liée au sautage sur le site d'exploitation

Le niveau anticipé de surpression d'air au point le plus critique est de 121 dBL. Cette valeur est inférieure à la valeur limite autorisée de 128 dBL édictée dans la *Directive 019 sur l'industrie minière*.

7 Mesures d'atténuation

Au regard des résultats précédents de simulations, il appert que l'exploitation de la mine Whabouchi ne génère aucun impact relatif au niveau sonore produit, tant en phase de construction, d'opération que de fermeture. De ce fait, aucune mesure d'atténuation sonore n'est recommandée. Toutefois, dans un souci de bonnes pratiques de gestion, certaines mesures complémentaires d'atténuation sonore seront appliquées :

- Utiliser des équipements dont le niveau sonore est égal ou inférieur à ceux utilisés dans l'étude;
- Établir un plan d'entretien des équipements afin d'éviter leur dégradation et par le fait même l'augmentation du niveau sonore produit;
- Installer des silencieux sur l'ensemble des équipements utilisant un moteur au gaz ou au diesel;
- Limiter la vitesse des véhicules tant sur le site que sur les routes publiques;
- Localiser les équipements le plus loin possible des zones sensibles;
- Établir un plan d'exploitation favorisant l'utilisation des écrans naturels ou artificiels sur le site;
- Munir les équipements mobiles d'alarme de recul utilisant un bruit blanc;
- Effectuer les opérations les plus bruyantes en période de jour;

8 Conclusions

Cette étude avait pour objectif de mettre à jour l'étude d'impact sonore réalisée en mars 2013. Cette mise à jour était rendue nécessaire suite à des modifications du plan d'aménagement du site et à des modifications sur le choix de certains équipements. La principale modification concernant le plan d'aménagement est le déplacement de la halde de stériles et de résidus utilisée pour la phase 1 d'opération au nord de la route du Nord.

L'étude a été réalisée conformément à la norme internationale *ISO 9613-2 : Acoustique – Atténuation de son lors de sa propagation à l'air libre; Partie 2 : Méthode générale de calcul* à l'aide du logiciel de simulation CadnaA développé par la compagnie *DataKustik.*

L'évaluation des niveaux et des impacts sonores a été réalisée selon la *Directive 019 sur l'industrie minière* qui se base sur la *Note d'instruction 98-01* pour établir la méthodologie d'évaluation du bruit particulier et les valeurs limites permises. Aussi, cette directive fixe les valeurs de surpression d'air associée au dynamitage. Une analyse additionnelle utilisant le pourcentage de population fortement dérangée selon la méthodologie présentée à l'annexe D de la norme ISO 1996-1 : 2003 a été réalisée. Les scénarios de modélisation utilisés pour chaque phase d'opération (préproduction, production Phase 1, production Phase 2 et fermeture) sont considérés comme étant les plus critiques en termes de niveau sonore émis.

Au terme des différentes simulations et analyses, il appert que l'exploitation de la mine Whabouchi respectera les normes en vigueur tant pour le bruit lié à l'exploitation que pour le niveau de surpression d'air. Les impacts les plus significatifs sont faibles et ne concernent que les récepteurs les plus rapprochés du site d'exploitation.

ANNEXES

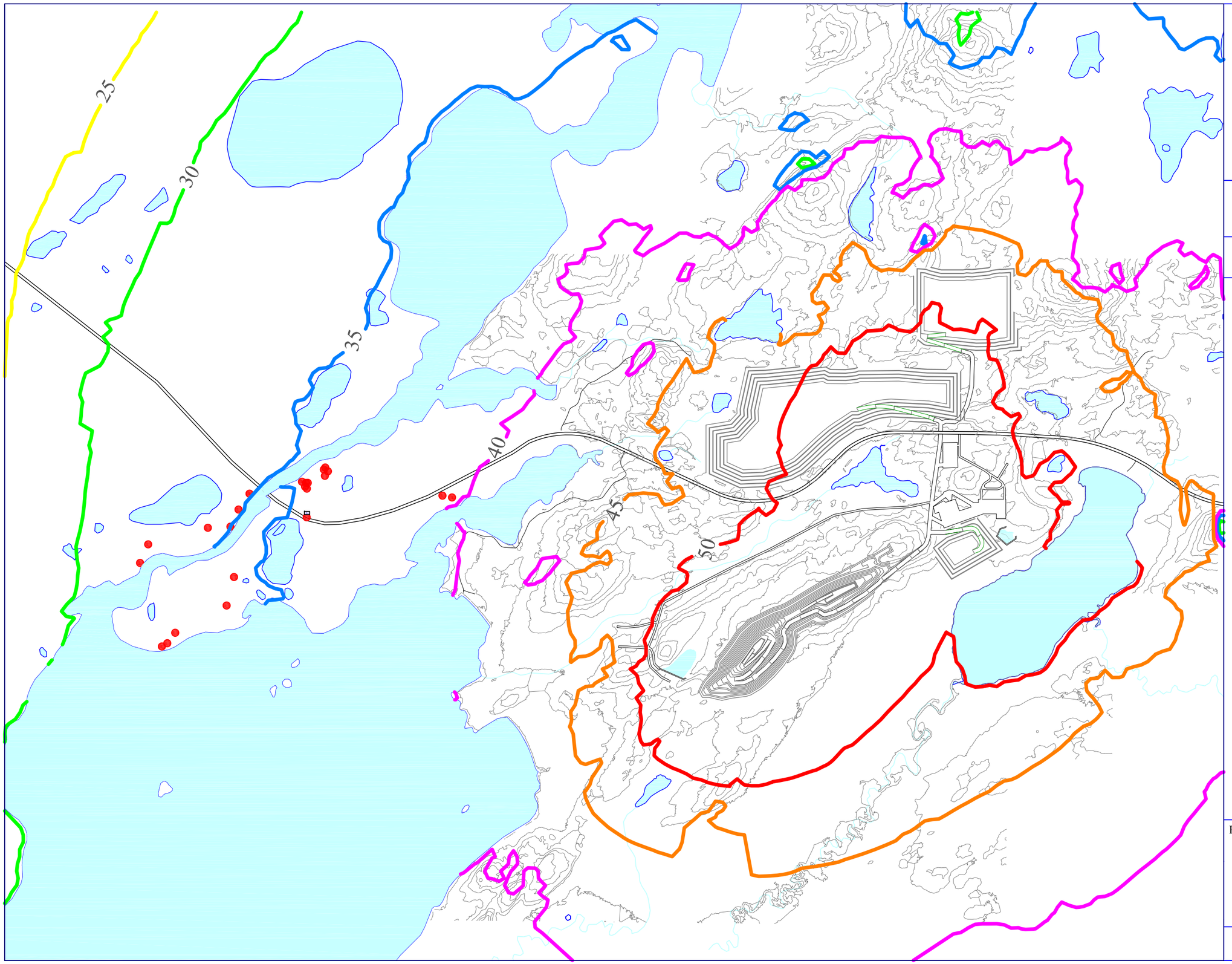
ANNEXE 1 :
Présentation de scénario de simulation et niveaux sonores utilisés

Tableau A.1 : Présentation des scénarios de simulations et des sources sonores.

Description de la source	Fabriquant	Modèle	Préproduction	Qte	Opération Phase 1	Qte	Opération Phase 2	Qte	Niveau de puissance acoustique global (dBA)
Pelle excavatrice	Caterpillar	390D	-	-	Fosse : puissance nominale en continu	2	Fosse : puissance nominale en continu	2	115,2
Chargeur	Caterpillar	980K	Fosse : puissance nominale en continu	1	Fosse : puissance nominale en continu	1	Fosse : puissance nominale en continu	1	112,0
Hors route	Caterpillar	772G	Fosse vers pile de minerai : 2 voyages/heure Fosse vers pile de morts-terrains : 2 voyages/heure Fosse vers tas de déchets : 4 voyages/heure Puissance nominale en continu à 15 km/h	S.O.	Fosse vers pile de minerai : 4 voyages/heure Fosse vers tas de déchets 1 : 18 voyages/heure Puissance nominale en continu à 15 km/h	S.O.	Fosse vers pile de minerai : 4 voyages/heure Fosse vers tas de déchets 2 : 14 voyages/heure Puissance nominale en continu à 15 km/h	S.O.	115,0
Foreuse	Caterpillar	MD5125	Fosse : puissance nominale en continu	1	Fosse : puissance nominale en continu	1	Fosse : puissance nominale en continu	1	120,3
Bulldozer	Caterpillar	D8T	Tas de déchets 1 : puissance nominale en continu	1	Tas de déchets 1 : puissance nominale en continu	1	Tas de déchets 2 : puissance nominale en continu	1	113,0
Niveleuse	Caterpillar	1660M	Site de l'usine : puissance nominale en continu	1	Tas de déchets 1 : puissance nominale en continu	1	Tas de déchets 2 : puissance nominale en continu	1	107,0
Camion-citerne	Peterbuilt	P365	Route de site : 1 voyage/heure Puissance nominale en continu à 15 km/h	S.O.	Route de site : 1 voyage/heure Puissance nominale en continu à 15 km/h	S.O.	Route de site : 1 voyage/heure Puissance nominale en continu à 15 km/h	S.O.	110,8
Camion de carburant	Peterbuilt	P365	Route de site : 1 voyage/heure Puissance nominale en continu à 15 km/h	S.O.	Route de site : 1 voyage/heure Puissance nominale en continu à 15 km/h	S.O.	Route de site : 1 voyage/heure Puissance nominale en continu à 15 km/h	S.O.	110,8
Camion de service/mécanique	Peterbuilt	P348	Route de site : 1 voyage/heure Puissance nominale en continu à 15 km/h	S.O.	Route de site : 1 voyage/heure Puissance nominale en continu à 15 km/h	S.O.	Route de site : 1 voyage/heure Puissance nominale en continu à 15 km/h	S.O.	110,0
Station d'éclairage	Magnum	MTL3080	Fosse : puissance nominale en continu	4	Fosse : puissance nominale en continu	4	Fosse : puissance nominale en continu	4	94,3
Pompe mobile	Godwing	HL130M	Fosse : puissance nominale en continu	1	Fosse : puissance nominale en continu	2	Fosse : puissance nominale en continu	2	114,0
Grue mobile	-	-	Site de l'usine : puissance nominale en continu	1	-	-	-	-	111,3
Usine de ciment	-	-	Site de l'usine : puissance nominale en continu	1	-	-	-	-	117,1
Bétonnière	-	-	Site de l'usine : puissance nominale en continu	1	-	-	-	-	107,8
Transformateur	1	1	Station électrique : puissance nominale en continu	1	Station électrique : puissance nominale en continu	1	Station électrique : puissance nominale en continu	1	94,5

Description de la source	Fabriquant	Modèle	Préproduction	Qte	Opération Phase 1	Qte	Opération Phase 2	Qte	Niveau de puissance acoustique global (dBA)
Concasseur primaire à mâchoire	Sandvik	CJ412	Usine de concassage : puissance nominale en continu	1	Usine de concassage : puissance nominale en continu	1	Usine de concassage : puissance nominale en continu	1	110,8
Concasseur secondaire à cône	Sandvik	CH440	Usine de concassage : puissance nominale en continu	1	Usine de concassage : puissance nominale en continu	1	Usine de concassage : puissance nominale en continu	1	118,1
Concasseur tertiaire à cône	Sandvik	CH660	Usine de concassage : puissance nominale en continu	1	Usine de concassage : puissance nominale en continu	1	Usine de concassage : puissance nominale en continu	1	118,1
Dépoussiéreur	-	-	Usine de concassage : puissance nominale en continu	3	Usine de concassage : puissance nominale en continu	3	Usine de concassage : puissance nominale en continu	3	118,6
Unité de convoyeur	-	-	Usine de concassage : puissance nominale en continu	5	Usine de concassage : puissance nominale en continu	5	Usine de concassage : puissance nominale en continu	5	89,9
Élévateur à godets	-	-	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	1	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	1	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	1	98,7
Élévateur à godets	-	-	Silo à minerai : puissance nominale en continu	1	Silo à minerai : puissance nominale en continu	1	Silo à minerai : puissance nominale en continu	1	98,7
Concentrateur (STC 30)									
HVAC Units	-	-	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	2	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	2	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	2	109,0
Camion de livraison	-	-	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	1	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	1	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	1	88,9
Compresseur	-	-	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	1	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	1	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	1	99,1
Cyclone	-	-	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	5	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	5	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	5	101,6
Broyeur à billes	-	-	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	2	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	2	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	2	112,8
Slime Thickener motor	-	-	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	1	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	1	Usine du concentrateur : puissance nominale en continu	1	89,5

ANNEXE 2 :
Cartographies sonores des résultats de simulation – LAeq



NEMASKA LITHIUM

ÉTUDE D'IMPACT SONORE

Projet Whabouchi

Plan A2.1 : Isophone du niveau sonore produit par l'exploitation de la mine en phase : Pré-Production (LAeq)

- Isophone 25 dB(A)
- Isophone 30 dB(A)
- Isophone 35 dB(A)
- Isophone 40 dB(A)
- Isophone 45 dB(A)
- Isophone 50 dB(A)
- Point d'évaluation

N

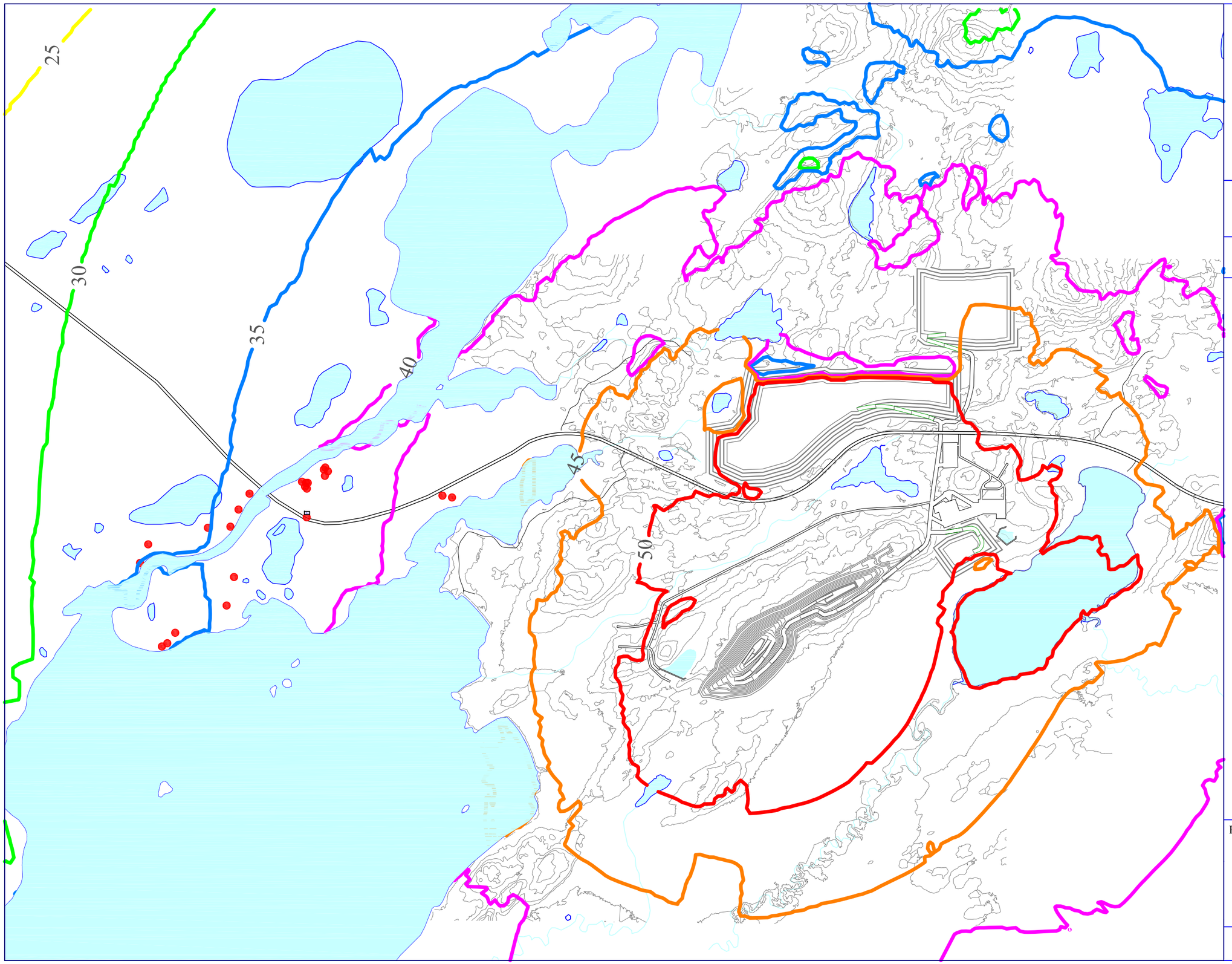
Échelle = 1 : 20000

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21404034

Juin 2014



NEMASKA LITHIUM

ÉTUDE D'IMPACT SONORE

Projet Whabouchi

Plan A2.2 : Isophone du niveau sonore produit par l'exploitation de la mine en phase : Production Phase 1 (LAeq)

- Isophone 25 dB(A)
- Isophone 30 dB(A)
- Isophone 35 dB(A)
- Isophone 40 dB(A)
- Isophone 45 dB(A)
- Isophone 50 dB(A)
- Point d'évaluation

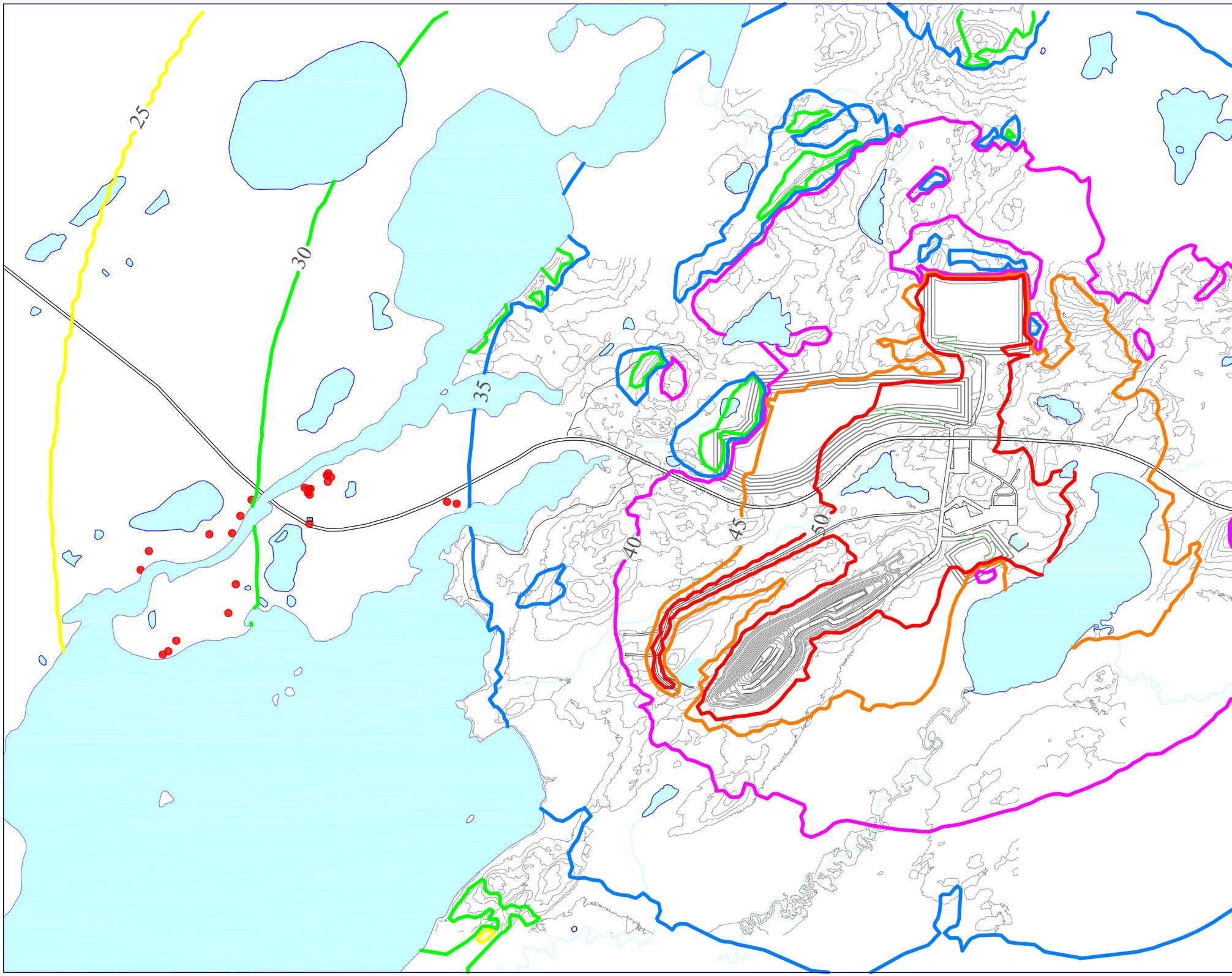
N

Échelle = 1 : 20000

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21404034 Juin 2014



NEMASKA LITHIUM

ÉTUDE D'IMPACT SONORE

Projet Whabouchi

Plan A2.3 : Isophone du niveau sonore produit par l'exploitation de la mine en phase : Production Phase 2 (LAeq)

- Isophone 25 dB(A)
- Isophone 30 dB(A)
- Isophone 35 dB(A)
- Isophone 40 dB(A)
- Isophone 45 dB(A)
- Isophone 50 dB(A)
- Point d'évaluation

N

Échelle = 1 : 20000

Préparé par:

Yockell Associés inc.

Projet : 21404034 Juin 2014