

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

MINE DE LITHIUM BAIE-JAMES

ÉTUDE DE MODÉLISATION DU BRUIT ET DE VIBRATIONS

RÉF. WSP : 201-11679-00

DATE : 1ER MARS 2021

CONFIDENTIEL





GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

MINE DE LITHIUM BAIE-JAMES
ÉTUDE DE MODÉLISATION DU BRUIT
ET DE VIBRATIONS

CONFIDENTIEL

REF. WSP : 201-11679-00
DATE : 1ER MARS 2021

RAPPORT (VERSION FINALE)

WSP CANADA INC.
11E ÉTAGE
1600, BOULEVARD RENÉ-LÉVESQUE OUEST
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3H 1P9
CANADA

T : +1-514-340-0046
F : +1-514-340-1337

WSP.COM

GESTION DE LA QUALITE

VERSION	DATE	DESCRIPTION
00	2021-02-21	Version préliminaire
01	2021-03-01	Version finale

SIGNATURES

RÉDIGÉ PAR

<Original signé par>

Laurie Jacquemmoz, ing. jr. (OIQ n° 6012596)
Assistante de projets – Acoustique et Vibrations

RÉVISÉ PAR

<Original signé par>

Marc Deshaies, ing., M. Ing. (OIQ n° 115236)
Chef d'équipe – Acoustique, Vibrations et Qualité
de l'air

APPROUVÉ PAR

<Original signé par>

Christine Martineau, Biologiste M.Sc.
Directrice du projet

Référence à citer :

WSP. 2021. *Mine de Lithium Baie-James, Étude de modélisation du bruit et de vibrations*. Rapport produit pour Galaxy Lithium (Canada) inc.. Réf. WSP : 201-11679-00. 37 pages et annexes.

WSP Canada Inc. (« WSP ») a préparé ce rapport uniquement pour son destinataire Galaxy Lithium (Canada) inc., conformément à la convention de consultant convenue entre les parties. Advenant qu'une convention de consultant n'ait pas été exécutée, les parties conviennent que les Modalités Générales à titre de consultant de WSP régiront leurs relations d'affaires, lesquelles vous ont été fournies avant la préparation de ce rapport.

Ce rapport est destiné à être utilisé dans son intégralité. Aucun extrait ne peut être considéré comme représentatif des résultats de l'évaluation.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur le travail effectué par du personnel technique, entraîné et professionnel, conformément à leur interprétation raisonnable des pratiques d'ingénierie et techniques courantes et acceptées au moment où le travail a été effectué.

Le contenu et les opinions exprimées dans le présent rapport sont basés sur les observations et/ou les informations à la disposition de WSP au moment de sa préparation, en appliquant des techniques d'investigation et des méthodes d'analyse d'ingénierie conformes à celles habituellement utilisées par WSP et d'autres ingénieurs/techniciens travaillant dans des conditions similaires, et assujettis aux mêmes contraintes de temps, et aux mêmes contraintes financières et physiques applicables à ce type de projet.

WSP dénie et rejette toute obligation de mise à jour du rapport si, après la date du présent rapport, les conditions semblent différer considérablement de celles présentées dans ce rapport ; cependant, WSP se réserve le droit de modifier ou de compléter ce rapport sur la base d'informations, de documents ou de preuves additionnels.

WSP ne fait aucune représentation relativement à la signification juridique de ses conclusions.

La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité de son destinataire. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers suivant l'utilisation de ce rapport ou quant aux dommages pouvant découler d'une décision ou mesure prise basée sur le présent rapport.

WSP a exécuté ses services offerts au destinataire de ce rapport conformément à la convention de consultant convenue entre les parties tout en exerçant le degré de prudence, de compétence et de diligence dont font habituellement preuve les membres de la même profession dans la prestation des mêmes services ou de services comparables à l'égard de projets de nature analogue dans des circonstances similaires. Il est entendu et convenu entre WSP et le destinataire de ce rapport que WSP n'offre aucune garantie, expresse ou implicite, de quelque nature que ce soit. Sans limiter la généralité de ce qui précède, WSP et le destinataire de ce rapport conviennent et comprennent que WSP ne fait aucune représentation ou garantie quant à la suffisance de sa portée de travail pour le but recherché par le destinataire de ce rapport.

En préparant ce rapport, WSP s'est fié de bonne foi à l'information fournie par des tiers, tel qu'indiqué dans le rapport. WSP a raisonnablement présumé que les informations fournies étaient correctes et WSP ne peut donc être tenu responsable de l'exactitude ou de l'exhaustivité de ces informations.

Les bornes et les repères d'arpentage utilisés dans ce rapport servent principalement à établir les différences d'élévation relative entre les emplacements de prélèvement et/ou d'échantillonnage et ne peuvent servir à d'autres fins. Notamment, ils ne peuvent servir à des fins de nivelage, d'excavation, de construction, de planification, de développement, etc.

L'original du fichier électronique que nous vous transmettons sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. WSP n'assume aucune responsabilité quant à l'intégrité du fichier qui vous est transmis et qui n'est plus sous le contrôle de WSP. Ainsi, WSP n'assume aucune responsabilité quant aux modifications faites au fichier électronique suivant sa transmission au destinataire.]

Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

CLIENT

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

Directeur général Canada

Denis Couture, ing.

Directrice SSE

Gail Amyot, ing., M. Sc.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice du projet

Christine Martineau, Biologiste M.Sc.

Chargée de projet

Dominique Thiffault, Geogr.

Chef d'équipe – Acoustique, vibrations et qualité de l'air

Marc Deshaies, ing., M. Ing.

Assistante de projets

Laurie Jacquemmoz, ing. jr

Cartographie

Annie Masson, D.E.C.

Édition

Mélanie Quenneville, B.Sc., DESS

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
1.1	Mise en contexte	1
1.2	Objectifs de l'étude	2
1.3	Méthodologie	2
2	LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION	5
2.1	Réglementation municipale.....	5
2.2	Réglementation provinciale	5
2.2.1	Phase d'exploitation	5
2.2.2	Phase de construction	7
2.3	Réglementation fédérale.....	8
3	MESURES DU BRUIT	9
3.1	Conditions actuelles au site.....	9
3.2	Localisation des points de mesure	9
3.3	Points récepteurs sensibles/points d'évaluation.....	10
3.4	Conditions météorologiques.....	13
3.5	Instrumentation	13
3.6	Résultats des mesures de l'ambiance sonore actuelle	13
4	MODÉLISATION.....	15
4.1	Puissances acoustiques.....	15
4.2	Puissance acoustique des équipements	15
5	SIMULATIONS SONORES.....	19
5.1	Phase de construction.....	19
5.1.1	Critères provinciaux	19
5.1.2	Critères fédéraux	20
5.2	Phase d'exploitation	20
5.2.1	Critères provinciaux	20
5.2.2	Critères fédéraux	21
5.3	Bruit routier	21
6	VIBRATIONS	33
6.1	Structure des bâtiments	33

6.2	Habitat du poisson	33
6.3	Suppression d'air	33
7	RECOMMANDATIONS.....	35
8	CONCLUSION	37
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	39

TABLEAUX

TABLEAU 1	CRITÈRES SONORES DE LA NI 98-01 DU MELCC	6
TABLEAU 2	COORDONNEES DES POINTS DE MESURE.....	9
TABLEAU 3	COORDONNEES DES POINTS D'ÉVALUATION.....	10
TABLEAU 4	CONDITIONS METEOROLOGIQUES LORS DES PERIODES DE RELEVES SONORES	13
TABLEAU 5	NIVEAUX DE BRUIT AMBIANT AUX POINTS DE MESURE	14
TABLEAU 6	PUISSANCE ACOUSTIQUE DES EQUIPEMENTS - PHASE DE CONSTRUCTION	16
TABLEAU 7	PUISSANCE ACOUSTIQUE DES EQUIPEMENTS - PHASE D'EXPLOITATION	17
TABLEAU 8	RÉSULTATS SONORES DE LA SIMULATION EN PHASE DE CONSTRUCTION – CRITÈRES PROVINCIAUX	19
TABLEAU 9	RÉSULTATS SONORES DES SIMULATIONS EN PHASE DE CONSTRUCTION – CRITÈRES FÉDÉRAUX.....	20
TABLEAU 10	RÉSULTATS SONORES DE LA SIMULATION EN PHASE D'EXPLOITATION – CRITÈRES PROVINCIAUX.....	21
TABLEAU 11	RÉSULTATS SONORES DES SIMULATIONS EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN – CRITÈRES FÉDÉRAUX	21
TABLEAU 12	NOMBRE DE VÉHICULES CONSIDÉRÉS LORS DES MODÉLISATIONS SUR LA ROUTE BILLY-DIAMOND	23
TABLEAU 13	NIVEAUX DE BRUITS GÉNÉRÉS PAR LA CIRCULATION SUR LA ROUTE BILLY-DIAMOND	23

TABLEAU 14	POURCENTAGE DE LA POPULATION GÉNÉE PAR L'AUGMENTATION DE LA CIRCULATION ROUTIÈRE.....	23
------------	---	----

FIGURES

FIGURE 1	SCHÉMA D'UNE BUTTE À TENIR SELON L'ÉVOLUTION DE L'ÉLÉVATION DE LA HALDE EST	35
----------	---	----

CARTES

CARTE 1	LOCALISATION RÉGIONALE DU SITE MINIER	3
CARTE 2	LOCALISATION DES POINTS DE MESURE	11
CARTE 3	NIVEAUX SONORES MODÉLISÉS – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION – JOUR L_{AEQ12H}	25
CARTE 4	NIVEAUX SONORES MODÉLISÉS – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION – 24H – L_{DN}	27
CARTE 5	NIVEAUX SONORES MODÉLISÉS – SCÉNARIO D'EXPLOITATION – JOUR L_{AEQ1H}	29
CARTE 6	NIVEAUX SONORES MODÉLISÉS – SCÉNARIO D'EXPLOITATION – 24 H – L_{DN}	31

ANNEXES

A	DONNÉES HORAIRES DES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES
B	GRAPHIQUE DES MESURES DE BRUIT
C	SPECTRE DE PUISSANCE ACOUSTIQUE DES ÉQUIPEMENTS
D	ZONES SENSIBLES LE LONG DE LA ROUTE BILLY-DIAMOND

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Galaxy Lithium (Canada) inc. (Galaxy) est une filiale de Galaxy Resources Limited, une importante société minière sur le marché du lithium. Actuellement, Galaxy Resources Limited exploite une mine de spodumène en Australie et deux projets sont en développement, dont un au Québec et l'autre en Argentine.

Galaxy agit à titre d'initiateur du projet pour la mine de lithium Baie-James, située dans la région administrative du Nord-du-Québec. Le site minier à l'étude se trouve à environ 10 km au sud de la rivière Eastmain et à quelque 100 km à l'est de la Baie-James, à la même latitude que le village cri d'Eastmain (carte 1). La propriété minière (claim) de Galaxy se trouve sur des terres de catégorie III selon la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ). Les terres sous claims miniers sont facilement accessibles par la route de Billy-Diamond (dont l'ancienne dénomination est la route de la Baie-James) qui traverse la propriété à proximité du relais routier du km 381.

Le projet prévoit l'exploitation d'une fosse de façon conventionnelle d'où environ 2 Mt par année de pegmatites à spodumène seront extraites pour ensuite être dirigées vers un concentrateur. Outre ces installations, le site accueillera notamment des aires d'accumulation (mort-terrain, terre végétale, stériles/résidus, minerai, concentré), une unité de traitement d'eau, des bâtiments administratifs, un campement pour les travailleurs, des ateliers et entrepôts, ainsi qu'un dépôt d'explosifs. La période d'exploitation prévue est de 16 ans.

Le projet de mine de lithium Baie-James est assujéti à la procédure provinciale d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, tel que prévu à l'article 153 du chapitre II de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE). L'annexe A de la LQE liste les projets obligatoirement soumis à la procédure d'évaluation et d'examen, dont « tout projet minier, y compris l'agrandissement, la transformation ou la modification d'une exploitation minière existante ». Conjointement à la LQE, l'annexe 1 du chapitre 22 de la CBJNQ dresse une liste de projets soumis au processus d'évaluation, dont les projets d'exploitation minière. Le projet est également assujéti à une évaluation environnementale fédérale, comme prévu à l'article 13 de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (2012) (L.C. 2012, ch. 19, art. 52), puisque l'extraction de minerai dépassera 3 000 t/jour (article 16(a)) et que la capacité de l'usine de concentration dépassera 4 000 t/jour (article 16(b) du *Règlement désignant les activités concrètes* (DORS/2012-147)).

Galaxy complète actuellement le processus d'autorisation environnementale du projet. Suite aux travaux d'optimisation du projet, le design du site minier a été modifié. Les changements comprennent notamment le déplacement d'une partie de l'empreinte des haldes, la relocalisation de l'entrepôt à explosifs ainsi que la relocalisation du site industriel et administratif. Ces changements touchent le climat sonore puisque certains aménagements se rapprochent de la route Billy-Diamond, incluant le relais routier du km 831.

Galaxy a donc fait appel à WSP Canada inc. (WSP) afin de l'accompagner dans l'étude d'impact sur l'environnement pour ce projet. WSP a réalisé une mise à jour sur l'étude de l'ambiance sonore sur le territoire à l'étude et évalue les impacts vibratoires pour les opérations de dynamitage. Le présent rapport fait état de ces résultats.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les principaux objectifs de cette étude sont :

- d'évaluer la conformité acoustique du projet en phases de construction et d'exploitation selon les critères sonores provinciaux et fédéraux;
- d'identifier des mesures d'atténuation s'il y a des dépassements des normes de bruit applicables;
- d'évaluer les vibrations causées par les opérations de dynamitage.

1.3 MÉTHODOLOGIE

Principalement, la méthodologie suivante a été suivie :

- Obtenir les informations techniques et documents pertinents concernant les activités qui seront réalisées;
- Identifier les scénarios des opérations les plus bruyantes pour les phases de construction et d'exploitation;
- Évaluer la puissance acoustique des équipements utilisés lors de la construction et de l'exploitation du site minier;
- Réaliser des simulations de propagation sonore des activités de construction et d'exploitation;
- Comparer les résultats de simulations avec les critères de bruit applicables;
- Calculer les niveaux vibratoires et de surpression d'air lors du dynamitage et comparaison avec les critères applicables;
- Identifier les mesures d'atténuation sonore nécessaires au respect des critères, le cas échéant.



GALAXY

Mine de lithium Baie-James (James Bay) Lithium Mine
Etude de modélisation sur le Droit

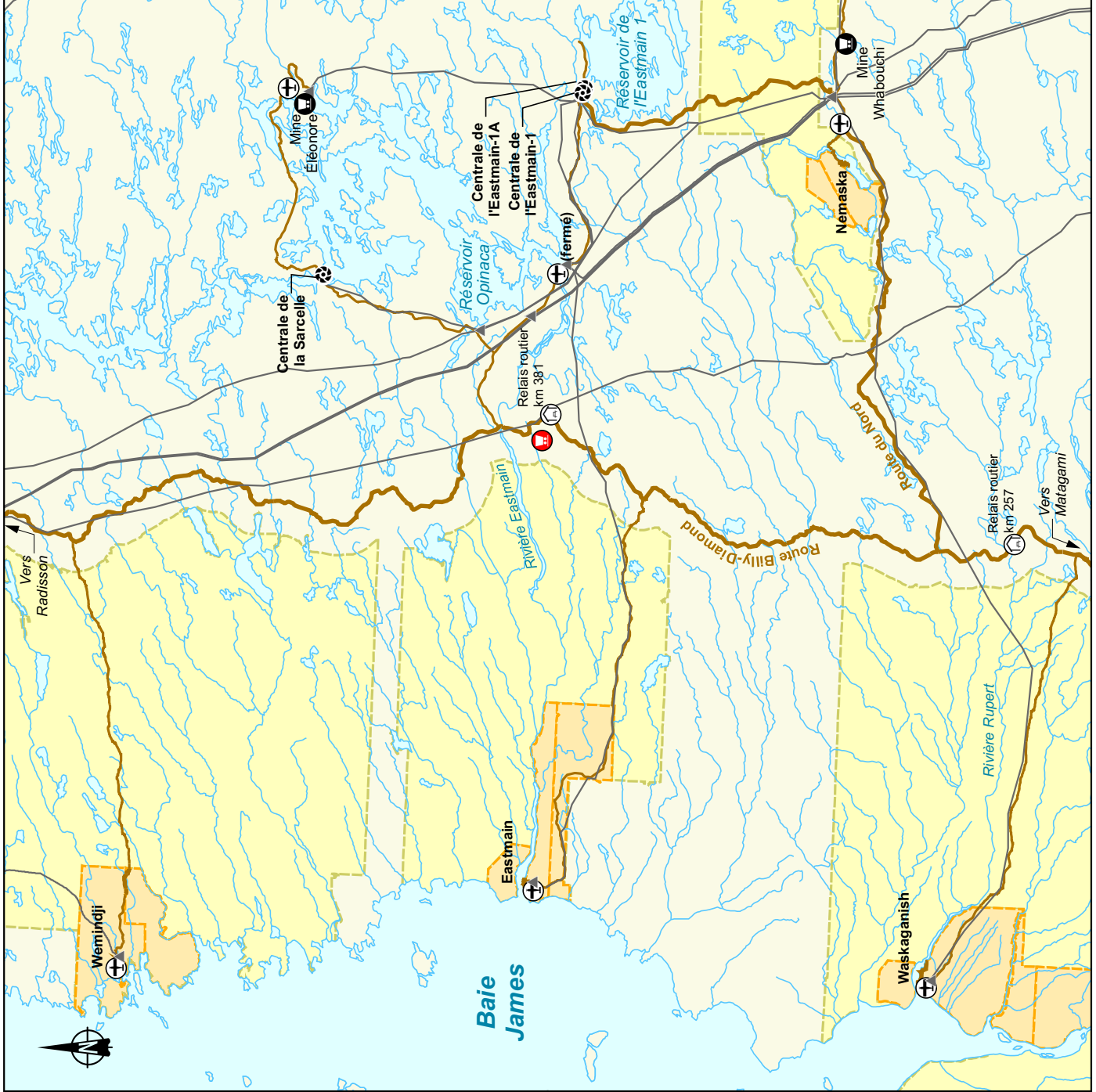
Carte 1
Localisation régionale du site minier

Source:
BOTA, 1 : 250 000, MRN, Québec, 2002

0 12,5 25 km
UTM, fuseau 18, NAD83

Préparation : A. Misson
Assistance : J. Desrosiers
Approbation : C. Hélie
201-11679-40, wsp/281_BRC_Locatis_210219.mxd

Février 2021



2 LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION

2.1 RÉGLEMENTATION MUNICIPALE

Le projet minier est situé à plus de 100 km à l'est du village cri d'Eastmain et à environ 380 km au nord de Matagami. Il n'existe pas de réglementation municipale spécifique (quantitative) sur le bruit.

2.2 RÉGLEMENTATION PROVINCIALE

L'article 20 de la LQE stipule au premier alinéa que « Nul ne peut rejeter un contaminant dans l'environnement ou permettre un tel rejet au-delà de la quantité ou de la concentration déterminée conformément à la présente loi. ». Uniquement les projets touchant les carrières, les sablières et les usines de béton bitumineux font l'objet de réglementations provinciales spécifiques quant au bruit.

Toutefois, en l'absence de règlement ou dans le cas de droit acquis, le MELCC utilise le deuxième alinéa de l'article 20 pour pouvoir porter un jugement sur un impact sonore environnemental. Celui-ci stipule que :

« La même prohibition s'applique au rejet de tout contaminant, dont la présence dans l'environnement est prohibée par règlement ou est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité de l'environnement, aux écosystèmes, aux espèces vivantes ou aux biens ».

Au niveau provincial, les normes de bruit pour la phase de construction diffèrent de celles pour la phase d'exploitation.

2.2.1 PHASE D'EXPLOITATION

Afin d'évaluer dans quelle mesure un bruit peut nuire au bien-être d'une population, des critères sonores ont été établis à l'intérieur de la Directive 019 sur l'industrie minière (MELCC, 2012). Cette directive est l'outil utilisé pour l'analyse des projets miniers exigeant la délivrance d'un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. Par le fait même, elle sert de référence à l'examen des projets assujettis à une étude d'impact sonore comme c'est le cas avec celui à l'étude.

Bien qu'elle ne constitue pas un texte réglementaire, la Directive 019 a été rédigée de manière à soutenir la LQE. Plus précisément, l'article 2.4.1 de la Directive 019 portant sur le bruit stipule que :

« Le niveau acoustique d'une source fixe associée à une activité minière doit être évalué selon les prescriptions de la Note d'instructions 98-01 (Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent), disponible sur le site Internet du Ministère. Les niveaux sonores mesurés doivent respecter les niveaux sonores établis dans cette note d'instructions. »

La Directive 019 indique les niveaux sonores moyens horaires pour les périodes diurne et nocturne qui ne doivent pas être excédés selon les prescriptions de la NI 98-01 sur le bruit du MELCC en fonction des usages permis par un règlement de zonage municipal. Ces niveaux sonores maximaux sont présentés au tableau 1.

Tableau 1 Critères sonores de la NI 98-01 du MELCC

Zone	Limites de bruit ^{1,2}	
	Nuit (19 h à 7 h)	Jour (7 h à 19 h)
I	40 dBA	45 dBA
II	45 dBA	50 dBA
III	50 dBA	55 dBA
IV	70 dBA	70 dBA

1 Valeurs en dBA et référencées à 20×10^{-6} Pa.

2 Moyenne horaire $L_{Aeq, 1h}$ du bruit émis par l'activité industrielle visée excluant le bruit résiduel.

ZONES SENSIBLES

Zone 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.
Zone II	Territoire destiné à des habitations en unités de logement multiples, des parcs de maisons mobiles, des institutions ou des campings.
Zone 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 aux fins résidentielles. Dans les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.

ZONES NON SENSIBLES

Zone IV	Territoire zoné aux 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 de 55 dBA le jour.
---------	---

Les catégories des zones décrites ci-haut sont établies en vertu des usages permis par le règlement de zonage municipal. Lorsqu'un territoire ou une partie de territoire n'a pas été zoné par une municipalité, ce sont les usages réels qui déterminent la catégorie applicable.

Le jour s'étend de 7 h à 19 h, tandis que la nuit s'étend de 19 h à 7 h. Par ailleurs, lorsque la moyenne horaire du bruit résiduel (c'est-à-dire le bruit ambiant sans les activités de la mine) dans un secteur est plus élevée que les valeurs limites du tableau 1, cette moyenne de bruit résiduel devient alors la norme à respecter.

Le gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (GREIBJ) a adopté la réglementation d'urbanisme qui était appliquée par la précédente municipalité de la Baie-James. La réglementation indique les vocations privilégiées pour les différentes parties du territoire. Le territoire à l'étude et le projet se localisent dans la zone 52-09R du règlement de zonage n° 79 (MBJ, 2011). Les usages permis dans cette zone sont : exploitation des ressources, conservation, équipement d'utilité publique, parc et espace vert, usages extensifs de loisir et de récréation, camps de chasse et de pêche, usages publics et institutionnels ainsi que villégiature dispersée. Les activités minières y sont donc permises.

Les critères sonores de la Zone IV sont donc applicables (50 dBA la nuit et 55 dBA le jour, ou le bruit résiduel, si plus élevé).

À l'égard de la circulation sur la route Billy-Diamond due aux transports du concentré, le bruit du transport sera évalué en se basant sur la *Politique sur le bruit routier* du Ministère des Transports du Québec (MTQ). L'impact sonore est l'écart des niveaux de bruit entre la situation avant le projet et la situation durant le projet. L'évaluation est effectuée en utilisant la grille d'évaluation de l'impact sonore de la *Politique sur le bruit routier*. Selon cette grille, plus le niveau sonore avant le projet est élevé, moins la différence entre celui-ci et le niveau sonore généré par

le projet doit être grande pour générer un impact sonore significatif. Un impact sonore positif signifie que le niveau de bruit généré par le projet est moins élevé que le niveau de bruit avant le projet. Un impact sonore nul signifie que le niveau de bruit est demeuré le même arrondi à 1 dBA tandis qu'un impact sonore faible, moyen ou fort signifie que le niveau de bruit généré par le projet est plus élevé que le niveau de bruit avant le projet. Lorsque l'impact sonore est jugé significatif, des mesures d'atténuation du bruit dans les zones sensibles établies comportant des espaces extérieurs requérant un climat sonore propice aux activités humaines doivent être envisagées.

Un impact sonore est considéré comme étant significatif lorsque la variation entre le niveau sonore actuel et le niveau sonore projeté (horizon 10 ans) aura un impact moyen ou fort selon la grille d'évaluation de l'impact sonore de la politique.

2.2.2 PHASE DE CONSTRUCTION

Le MELCC a des lignes directrices concernant les niveaux sonores provenant d'un chantier de construction (mise à jour de mars 2015)¹. Les niveaux sonores des phases de construction du projet seront donc comparés à celui-ci.

« 1 Pour le jour

Pour la période du jour comprise entre 7 h et 19 h, le MELCC a pour politique que toutes les mesures raisonnables et faisables doivent être prises par le maître d'œuvre pour que le niveau acoustique d'évaluation ($L_{Ar, 12 h}$) provenant du chantier de construction soit égal ou inférieur au plus élevé des niveaux sonores suivants, soit 55 dB ou le niveau de bruit initial s'il est supérieur à 55 dB. Cette limite s'applique en tout point de réception dont l'occupation est résidentielle ou l'équivalent (hôpital, institution, école).

On convient cependant qu'il existe des situations où les contraintes sont telles que le maître d'œuvre ne peut exécuter les travaux tout en respectant ces limites. Le cas échéant, le maître d'œuvre est requis de :

- a** prévoir le plus en avance possible ces situations, les identifier et les circonscrire;
- b** préciser la nature des travaux et les sources de bruit mises en cause;
- c** justifier les méthodes de construction utilisées par rapport aux alternatives possibles;
- d** démontrer que toutes les mesures raisonnables et faisables sont prises pour réduire au minimum l'ampleur et la durée des dépassements;
- e** estimer l'ampleur et la durée des dépassements prévus;
- f** planifier des mesures de suivi afin d'évaluer l'impact réel de ces situations et de prendre les mesures correctrices nécessaires.

2 Pour la soirée et la nuit

Pour les périodes de soirée (19 h à 22 h) et de nuit (22 h à 7 h), tout niveau acoustique d'évaluation sur une heure ($L_{Ar, 1 h}$) provenant d'un chantier de construction doit être égal ou inférieur au plus élevé des niveaux sonores suivants, soit 45 dB ou le niveau de bruit initial s'il est supérieur à 45 dB. Cette limite s'applique en tout point de réception dont l'occupation est résidentielle ou l'équivalent (hôpital, institution, école).

La nuit (22 h à 7 h), afin de protéger le sommeil, aucune dérogation à ces limites ne peut être jugée acceptable (sauf en cas d'urgence ou de nécessité absolue). Pour les trois heures en soirée toutefois (19 h à 22 h), lorsque la situation le justifie, le niveau acoustique d'évaluation $L_{Ar, 3 h}$ peut atteindre 55 dB peu importe le niveau initial à la

¹ Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel, MDDELCC, 27 mars 2015.

condition de justifier ces dépassements conformément aux exigences « a » à « f » telles qu'elles sont décrites à la section 1 ».

2.3 RÉGLEMENTATION FÉDÉRALE

Au Canada, il n'y a pas de réglementation fédérale régissant les niveaux de bruit générés par les activités minières. Cependant, Santé Canada a produit en janvier 2017 un document intitulé « Conseils pour l'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre des évaluations environnementales : Le bruit ».

Le but de ce document est de guider les acteurs dans leur évaluation des effets sur la santé humaine liés au bruit dans une évaluation environnementale et de faciliter la compréhension des observations faites par Santé Canada dans le processus d'évaluation environnementale.

Pour maintenir une bonne compréhension de la parole, il est recommandé d'avoir un niveau de bruit environnant continu n'excédant pas 55 dBA à l'extérieur, tandis que pour éviter la perturbation du sommeil, il est recommandé d'avoir un bruit continu inférieur à 45 dBA à l'extérieur.

Il est nécessaire d'évaluer le changement lié au projet dans l'environnement sonore ainsi que l'augmentation du pourcentage de la population fortement gênée (% HA – Highly Annoyed) qui en résulte. Il est possible de calculer le pourcentage d'une communauté typique qui indiquerait être « fortement gênée » exprimé sous forme de % HA à l'aide de la relation dose-réaction entre les niveaux de bruit et la gêne, selon la norme ISO 1996-1 : 2003. Le % HA augmente de façon exponentielle lorsque les niveaux sonores augmentent. En raison de la nature non linéaire de la relation entre le bruit et le % HA, il peut y avoir une augmentation considérable du % HA dans des situations où le niveau sonore de référence est élevé, même si les changements au bruit sont relativement mineurs. En d'autres mots, plus le niveau initial de bruit est élevé, plus la gêne s'accroît lorsqu'il y a une augmentation du niveau de bruit de fond. En général, cette relation dose-réaction peut être un outil utile pour caractériser et quantifier la réaction d'une communauté typique par rapport aux niveaux de bruit et aux changements dans les niveaux de bruit. Santé Canada préfère que la relation dose-réaction soit utilisée dans l'évaluation environnementale uniquement pour l'évaluation de l'exposition au bruit à long terme, et estime que le % HA doit être calculé uniquement pour les récepteurs exposés à long terme (plus d'un an) au bruit d'un projet. Il est important de souligner que ces réactions de gêne ne s'appliquent pas à un individu ou un groupe particulier, mais représentent plutôt une communauté typique.

Santé Canada suggère que des mesures d'atténuation soient proposées si l'on prévoit que le % HA prévu, pour un récepteur donné, varie de plus de 6,5 % entre le bruit dû au projet et le bruit avant-projet, ou lorsque le bruit dû au projet excède 75 dBA.

Santé Canada recommande d'évaluer en fonction des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA). Le % HA calculé fournit des informations sur la façon dont une communauté moyenne répond à un niveau de bruit. Cet indice est calculé à partir de l'indicateur L_{dn} à laquelle des pondérations du bruit sont applicables selon le type de bruit (à caractère tonal, bruit d'impact, etc.). Bien que la réaction individuelle varie grandement, le changement signalé en % HA parmi une communauté moyenne en réaction à certains niveaux sonores a démontré être uniforme (Michaud et coll. 2008).

Santé Canada suggère de traiter le bruit de construction comme s'il s'agissait d'un bruit d'exploitation lorsque sa durée est d'une année ou plus. Dans le cas présent, les travaux de construction du projet minier sont prévus sur une année complète.

3 MESURES DU BRUIT

3.1 CONDITIONS ACTUELLES AU SITE

Du centre du site minier, la route Billy-Diamond est située à environ 2 km à l'est. La limite est de la fosse, quant à elle, est située à un peu plus de 300 m de la route. Le milieu environnant est composé de tourbières et le relief est relativement plat, mis à part la colline de pegmatite qui est le gisement. Le territoire est peu fréquenté, à l'exception des chasseurs cris occasionnels et du relais routier du km 381.

Ainsi, dans des environnements avec une faible activité humaine, le climat sonore est très variable en fonction des conditions météorologiques et des périodes saisonnières. À l'opposé, en milieu urbain ou de banlieue, le bruit de fond est généré par la circulation routière. Ce dernier est relativement constant d'une journée à l'autre. En milieu naturel, les principales sources de bruit sont changeantes et parfois ponctuelles. À l'occasion, le climat sonore sera dominé, par exemple, par le chant des oiseaux et d'autres fois par le bruit des insectes ou de la flore (bruissement des feuilles par le vent). Puis, il y a des moments où le climat sonore sera très calme, soit une journée sans vent ni feuilles à l'hiver ou au printemps par exemple. Le bruit de fond lors de ces périodes très calmes proviendra alors de sources de bruit lointaine, notamment de la route Billy-Diamond.

Dans la mise à jour de l'étude, il n'a pas été jugé nécessaire de faire une nouvelle campagne de mesures de bruit ambiant étant donné que l'occupation du territoire n'a pas changé de manière significative depuis l'étude précédente. Aucune nouvelle construction ou activité humaine dans le secteur qui pourrait avoir un impact sonore significatif n'a été identifiée par rapport aux relevés sonores de 2011.

3.2 LOCALISATION DES POINTS DE MESURE

Les relevés sonores se sont déroulés du 7 au 10 octobre 2011. Ces mesures du bruit résiduel sont considérées comme représentatives pour l'année 2021. Celles du relais routier du km 381 pourraient avoir varié un peu depuis la reconstruction du site (suite au feu de forêt de 2013), mais elles sont tout de même adéquates.

Sept points de mesure ont été déterminés afin d'obtenir des résultats représentatifs. Pour cette étude, la localisation de ces points de mesure est présentée sur la carte 2. Les coordonnées de chacun de ces récepteurs sont présentées au tableau 2.

Tableau 2 Coordonnées des points de mesure

Point de mesure	Description	Coordonnées	
		X (m)	Y (m)
P1	Au sud de la future fosse	358 482	5 788 933
P2	Proche de la sablière et du LETI	358 627	5 788 984
P3	Proche de la route Billy-Diamond	359 154	5 788 780
P4	Sur la crête de la colline de pegmatite	358 729	5 789 226
P5	Similaire à P1, au sud de la future fosse, plus proche de la route	358 713	5 788 904
P6	Proche de la route Billy-Diamond, au nord de P3, à l'intersection d'un chemin d'accès	359 217	5 788 834
P7	Relais routier du km 381	359 323	5 788 475

3.3 POINTS RÉCEPTEURS SENSIBLES/POINTS D'ÉVALUATION

Aux fins de l'étude de l'ambiance sonore projetée, deux points ont été ajoutés à l'évaluation. Le premier, C1, est localisé au nouvel emplacement prévu du campement des travailleurs au site, tandis que le deuxième point, C2, est localisé au relais routier du km 381. Le tableau 5 fournit les coordonnées géographiques de ces points qui sont positionnés sur la carte 2.

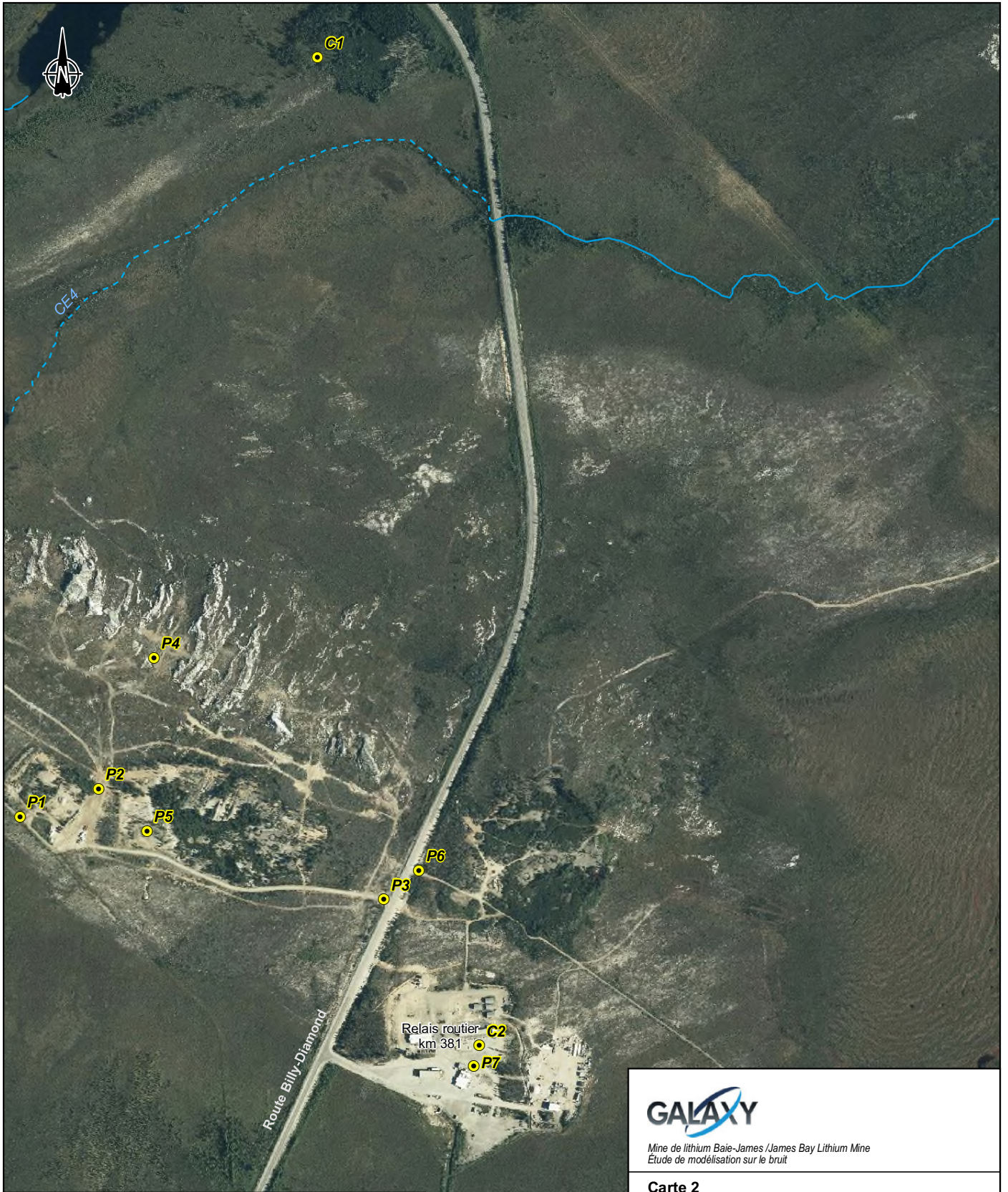
Tableau 3 **Coordonnées des points d'évaluation**

Point récepteur	Description	Coordonnées UTM Zone 18 (NAD 83)		
		X (m)	Y (m)	Z (m)
C1	Campement des travailleurs de Galaxy	359 031	5 790 335	214
C2	Relais routier du km 381	359 330	5 788 510	211

Note : Les points récepteurs sont situés à 1,5 m au-dessus du sol.

Les niveaux ambiants sonores n'ont pas été mesurés aux sites de campements des communautés crie. Ces camps sont situés à des distances variant entre 5,4 km et 11,4 km, à vol d'oiseau à partir du point central du projet (77,097635; 52,244697). Ces distances sont grandement supérieures à celles des points de mesure et des points d'évaluation considérées dans la présente étude.

Les récepteurs C1 (campement des travailleurs) et C2 (relais routier du km 381) ont été considérés comme récepteurs sensibles alors que les campements situés le long des cours d'eau CE5 et CE3 (étoiles mauves sur les cartes 3 à 6) n'ont pas été considérés parce qu'ils ne représentent pas des lieux d'habitation ou que ce sont des lieux occupés de façon irrégulière ou de façon mobile (donc temporaire).



	Numéro de station
	Station de mesure du bruit
	Numéro de cours d'eau
	Cours d'eau permanent
	Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent

<p>Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine Étude de modélisation sur le bruit</p>	
<p>Carte 2 Station de mesure du bruit</p>	
<p>Source : Orthoimage : Galaxy, août 2017</p>	
<p>0 100 200 m UTM, fuseau 18, NAD83</p>	
<p>Février 2021</p>	
<p>Dessin : J.M. Marcotte Approbation : C. Martineau 201-11679-00_wspT262_Brc2_pt_mesure_210219.mxd</p>	

3.4 CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Aux différents récepteurs, le niveau de bruit existant avant-projet (bruit résiduel au sens de la NI 98-01 du MELCC) a été mesuré à une hauteur de 1,5 m. Les conditions météorologiques propices aux mesures étaient respectées durant toute la durée des mesures:

- Vitesse du vent généralement inférieure à 20 km/h;
- Absence de précipitations;
- Température de l'air supérieure à -10 °C;
- Humidité relative généralement inférieure à 90 %.

Les conditions météorologiques lors des relevés sonores sont présentées au tableau 3. Le détail horaire des conditions météorologiques est présenté à l'annexe A. Il est à noter que la station météorologique de Nemiscau (la plus proche du site, positionnée à une centaine de kilomètres au sud-est du projet) ne rapporte que les conditions entre 6 h 00 et 15 h 00.

Tableau 4 Conditions météorologiques lors des périodes de relevés sonores

Conditions météorologiques	7 octobre 2011	8 octobre 2011	9 octobre 2011	10 octobre 2011
Température (°C)	8,6 à 16	5,3 à 20,8	n. d.	5,1 à 10,1
Vitesse des vents (km/h)	9 à 19	0 à 20	n. d.	13 à 22
Humidité relative (%)	63 à 94	51 à 95	n. d.	56 à 79

Note : Les conditions météorologiques présentées ci-dessus sont tirées des enregistrements de 6 h 00 à 15 h 00 de la station Namiscau.

3.5 INSTRUMENTATION

Les relevés sonores ont été réalisés à l'aide de sonomètres intégrateurs LxT de Larson-Davis (n^{os} 1125 et 2611). Le sonomètre intégrateur permet de mesurer instantanément le bruit en dBA, mais également de calculer le niveau de bruit équivalent d'une période donnée. Les instruments utilisés dans cette étude sont conformes aux normes en vigueur. Les sonomètres ont été étalonnés avant et après chaque série de mesures.

Tous les bruits ambiants (ex. circulation routière et aérienne, activités des utilisateurs du secteur) sont pris en compte dans ces mesures du bruit.

3.6 RÉSULTATS DES MESURES DE L'AMBIANCE SONORE ACTUELLE

Le tableau 4 présente les niveaux équivalents de bruit aux 7 points de mesure. Le niveau équivalent (L_{Aeq}) correspond au niveau de bruit moyen pendant la période de mesure. Les résultats complets sous forme graphique sont présentés à l'annexe B.

La principale contribution sonore aux points 3 et 6 provient de la circulation routière sur la route Billy-Diamond avec des niveaux de bruit moyen en période de jour de 56 dBA et 61 dBA respectivement. Pour les points éloignés

de la route, les niveaux de bruit moyen ont varié de 32 à 48 dBA. À ces mêmes points, le niveau de bruit horaire minimum a été d'au plus de 45 dBA le jour et 42 dBA la nuit.

En s'éloignant de la route Billy-Diamond, le bruit résiduel est relativement faible, ce qui correspond aux niveaux typiquement mesurés dans un milieu rural.

Tableau 5 Niveaux de bruit ambiant aux points de mesure

Période	Points de mesure	Niveau de bruit moyen (dBA)	Niveau de bruit horaire minimum (dBA)
07/10/11 – 10 h à 19 h	P1	48,2	34,8
07-08/10/11 – 19 h à 7 h	P1	31,7	25,7
07/10/11 – 10 h 05 à 11 h 05	P2	37,7	37,7
07/10/11 – 11 h 35 à 12 h 35	P3	56,2	56,2
07/10/11 – 14 h 30 à 15 h 30	P4	45,2	45,2
08/10/11 – 10 h à 13 h et 15 h à 19 h	P5	44,2	39,2
08-09/10/11 – 19 h à 7 h	P5	48,0	32,6
08/10/11 – 10 h 21 à 11 h 21	P6	61,2	61,2
09-10/10/11 – 19 h à 7 h	P7	47,0	42,1
10/10/11 – 7 h à 9 h	P7	47,8	45,1

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

À moins d'un accroissement important de la circulation routière, le niveau de bruit de la circulation émis par la route Billy-Diamond demeurera similaire avec le temps. Les variations du bruit de référence proviennent principalement des périodes de la saison et des conditions météorologiques. Comme expliqué dans le paragraphe précédent, le climat sonore variera en fonction des conditions météorologiques, notamment le vent pour le bruissement des feuilles ou la pluie et le bruit de la faune (animaux, oiseaux et insectes).

4 MODÉLISATION

Pour évaluer les effets sonores des activités du projet sur l'environnement, une modélisation a été effectuée avec la méthodologie suivante :

- Construction d'un modèle informatique de calcul de propagation sonore à l'aide du logiciel SoundPLAN pour les phases de construction et d'exploitation;
- Calcul par simulations de la contribution sonore des activités du projet aux points récepteurs sensibles/points d'évaluation;
- Construction d'un modèle informatique de calcul de bruit émis par la circulation sur la route Billy-Diamond à l'aide du logiciel TNM (Trafic Noise Model) de la *Fédéral Highway Administration* des États-Unis;
- Calcul des niveaux de bruits routiers aux points récepteurs sensibles/points d'évaluation en prenant en compte la contribution des camions de concentrés et celle du bruit routier de la route Billy-Diamond;
- Comparaison des résultats sonores avec les normes réglementaires applicables;
- Advenant un dépassement des critères réglementaires applicables, proposition des mesures d'atténuation.

4.1 PUISSANCES ACOUSTIQUES

Une source sonore rayonne de l'énergie acoustique dans diverses directions, c'est sa puissance acoustique exprimée en W . Cette source génère un champ de pression acoustique en fonction de sa puissance et des caractéristiques de l'environnement dans lequel elle se trouve. Les principaux facteurs qui interviennent dans la structure d'un champ rayonné sont la distance à la source, le milieu de propagation ainsi que la nature des obstacles causant des phénomènes de réflexion, de diffraction ou d'absorption. Le niveau de pression acoustique est la grandeur mesurée par un sonomètre en un point donné; son unité est le dBA. Le décibel pondéré « A » (dBA) permet d'ajuster la mesure en décibels (dB) pour se rapprocher de ce que l'oreille humaine entend.

Le niveau de puissance acoustique L_w , qui est indépendant de l'environnement, permet de calculer le niveau de pression acoustique (L_p) dans un environnement donné. On peut établir une analogie avec la lumière. En effet, si la puissance acoustique d'une source correspond à la puissance électrique d'une ampoule (40W, 60W, etc.), le niveau de pression acoustique correspond à la luminosité mesurée en un point donné (en Lux). La luminosité peut varier selon la couleur des murs ou la présence d'obstacles entre l'ampoule et le point de mesure.

En champ libre, les niveaux de puissance acoustique exprimés en dBA sont plus élevés que les niveaux de pression acoustique. Par exemple, pour un récepteur situé près d'un sol réfléchissant à une distance de 15 m d'une source, le niveau de pression acoustique mesuré peut être inférieur de 32 dB par rapport au niveau de puissance acoustique de la source de bruit.

La puissance acoustique caractérise la source de bruit, tandis que le niveau de pression acoustique sonore caractérise le bruit perçu en un point donné.

4.2 PUISSANCE ACOUSTIQUE DES ÉQUIPEMENTS

Les sources de bruit considérées dans la phase d'exploitation sont tirées des intrants fournis par Galaxy tandis que les équipements considérés dans la phase de construction sont les équipements standards généralement présents sur des chantiers de construction similaires.

Il est à noter que la phase de construction comprend la construction des bâtiments du complexe minier, mais également le début d'exploitation de la fosse, permettant la mise en place des routes sur le site.

Les niveaux de puissance acoustique proviennent de la base de données de WSP qui est en évolution constante et dont les données sont régulièrement mises à jour. Ces niveaux ont été calculés à partir de mesures de pression acoustique en chantier pour des équipements identiques ou similaires, ou obtenues à partir de fiches techniques de manufacturiers.

Les niveaux de puissance acoustique des équipements sont présentés aux tableaux 6 et 7. Les spectres de puissance sonore des équipements en bande d'octaves sont fournis à l'annexe C.

Tableau 6 Puissance acoustique des équipements - Phase de construction

Type d'activité	Source	Quantité	Niveau de puissance acoustique (dBA ¹ /Unité)
Extraction des matériaux de la fosse	Camion hors route 100t CAT 777F	1	114
	Camion pour explosif standard 10 roues	1	105
	Camion à flèche standard 10 roues	1	105
	Chargeuse pour le bourrage standard 10 roues	1	105
	Pelle hydraulique CAT 6015B	1	107
	Foreuse Cubex 4,5-8,5''	1	121
Support dans la fosse et construction de la route vers halde est	Chargeuse CAT980C	1	113
	Niveleuse CAT 14M	1	118
	Bouteur chenille CAT D9T	1	119
	Pompe diesel 10 po	1	111
	Tour d'éclairage	1	100
	Génératrice 60kW	1	111
Concassage temporaire sur le site de l'usine	Concasseur primaire Rubble Master	1	111
	Tamis	1	104
	Chargeuse roues CAT 992K	1	116
Construction de l'usine	Camion grue	1	90
	Outils à percussion Snap-On, model 1M5100	1	120
	Compacteur CAT CS54	1	103
	Camion pompe à béton Shwing 47 m	1	103
	Pelle hydraulique Komatsu PC490LC 49t	1	107

¹ Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf. 2x10⁻⁵ Pa.

Tableau 7 Puissance acoustique des équipements - Phase d'exploitation

Type d'activité	Source	Quantité	Niveau de puissance acoustique (dBA ¹ /Unité)
Transport du stérile vers la halde est	Camion hors route 100t CAT 777F	7	114
	Niveleuse CAT 14M	1	118
	Camion à flèche standard 10 roues	1	105
	Camion de service mécanique standard 10 roues	1	105
	Camion de carburant standard 10 roues	1	105
Support au dynamitage	Camion à flèche standard 10 roues	1	105
	Chargeuse pour le bourrage standard 10 roues	1	105
Transport des minerais vers l'usine	Camion hors route 100t CAT 777F	1	114
	Tombereau articulé CAT 745C	1	111
	Camion à flèche standard 10 roues	1	105
	Camion de service mécanique standard 10 roues	1	105
	Camion de carburant standard 10 roues	1	105
Transport des résidus vers la halde est	Tombereau articulé CAT 745C	2	111
	Camion à flèche standard 10 roues	1	105
	Camion de service mécanique standard 10 roues	1	105
	Camion de carburant standard 10 roues	1	105
Extraction des minerais	Pelle hydraulique CAT 6015B	2	107
	Foreuse Cubex 4,5-8,5''	3	121
	Bouteur chenille CAT D9T	2	119
	Génératrice Genset 6kW	1	100
	Tour d'éclairage	2	100
	Génératrice Genset 60kW	1	111
	Pompe à solides 3 po	4	111
Aménagement et support de la halde est	Bouteur sur roues CAT 834	1	108
	Chargeuse sur roues CAT 992K	1	116
	Pelle hydraulique Komatsu PC490LC 49t	1	107
	Chargeur sur roues CAT 980C	1	113
	Tour d'éclairage	2	100
	Génératrice Genset 6kW	1	100
Concasseur et support usine	Concasseur primaire Rubble Master	1	111
	Chariot télescopique	1	100
	Chariot élévateur 4 t	1	100
	Pompe au diesel 10 po	2	111

5 SIMULATIONS SONORES

5.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Une simulation en phase de construction a été établie pour l'année moins un (Y-1) avant le début de l'exploitation de la mine, considérant les périodes les plus achalandées en termes d'équipements et de travaux bruyants simultanément. Le scénario comprend les activités de préparation du terrain (construction des routes pour la fosse et la halde est) et l'aménagement des bâtiments de l'usine.

Le cas le plus critique comprenant les équipements fonctionnant tous simultanément durant la journée a été considéré dans le but de rester conservateur sur les résultats.

Il a été considéré que les travaux de constructions seraient effectués uniquement de jour (entre 7 h et 18 h, avec une heure de pause), soit une durée d'activité de construction de 10 heures par jour. Le tableau 6 présente la puissance acoustique des équipements modélisés pour le scénario de construction.

5.1.1 CRITÈRES PROVINCIAUX

Le tableau 8 présente les résultats de la simulation pour le scénario en phase de construction, ainsi que les critères de bruit des lignes directrices préconisées par le MELCC relatives aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction. Les résultats sont présentés sous forme de courbes isophones à la carte 3.

Tableau 8 Résultats sonores de la simulation en phase de construction – Critères provinciaux

Point récepteur	Résultats des niveaux sonores (dBA) ¹		Limite sonore (dBA)	
	Jour (L _{AR} , 12 h)	Nuit (L _{AR} , 1 h)	Jour	Nuit
C1 (campement des travailleurs)	72	s. o.	s. o.	s. o.
C2 (relais routier du km 381)	40	s. o.	55	45

¹ Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, 2x10⁻⁵ Pa.

Les niveaux de bruit calculés sont conformes aux critères de la NI 98-01 du MELCC pour le point C2. Au point C1, les critères ne s'appliquent pas, car le campement des travailleurs fait partie des installations de Galaxy.

5.1.2 CRITÈRES FÉDÉRAUX

Les résultats des simulations pour le scénario de construction ainsi que les critères de bruit fédéraux pour la période de jour sont présentés au tableau 9. Les résultats sont présentés sous forme de courbes isophones à la carte 4.

Tableau 9 Résultats sonores des simulations en phase de construction – Critères fédéraux

Point récepteur	Ambiant				Activité de construction				Activité de construction + ambiant			
	L _d (dBA)	L _n (dBA)	L _{dn} (dBA)	%HA	L _d (dBA)	L _n (dBA)	L _{dn} (dBA)	%HA	L _{dn} (dBA)	% HA	Écart	Conformité 6,5 %
C1 (campement des travailleurs)	45,5	48,1	54,2	3,8	71,7	0	69,7	23,1	69,8	23,3	19,6	s. o.
C2 (relais routier du km 381)	47,8	46,6	53,2	3,3	40,3	0	38,3	0,5	53,4	3,4	0,1	Oui

Pour l'évaluation des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA), le bruit résiduel mesuré en 2011 a été utilisé.

Les niveaux de bruit simulé du scénario en phase de construction sont inférieurs au critère de changement dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA) de Santé Canada au point C2.

Le niveau de bruit moyen (L_d) calculé au relais routier du km 381 (40 dBA) est inférieur à la limite recommandée pour la compréhension de la parole (55 dBA). Aucune activité de construction n'étant prévue en période de nuit, par conséquent le critère de bruit pour la perturbation du sommeil est respecté (45 dBA à l'extérieur).

5.2 PHASE D'EXPLOITATION

Durant la phase d'exploitation, les activités se feront de jour comme de nuit. Les activités durant la phase d'exploitation ont été considérées comme fonctionnant toutes simultanément. Le temps d'utilisation est d'environ 75 % et 68 % pour les équipements principaux et les équipements de support, respectivement. Les différentes activités d'exploitation ainsi que le nombre d'équipements et les puissances acoustiques associées sont présentés dans le tableau 7.

5.2.1 CRITÈRES PROVINCIAUX

Les résultats des simulations pour le scénario d'exploitation ainsi que les critères de bruit de la NI 98-01 pour la période de jour et de nuit sont présentés au tableau 10. Les résultats sont présentés sous forme de courbes isophones à la carte 5.

Tableau 10 Résultats sonores de la simulation en phase d'exploitation – Critères provinciaux

Point récepteur	Résultats des niveaux sonores (dBA) ¹		Limite sonore (dBA)	
	Jour (L _{Ar} , 12 h)	Nuit (L _{Ar} , 1 h)	Jour	Nuit
C1 (campement des travailleurs)	73	73	s. o.	s. o.
C2 (relais routier du km 381)	44	44	55	45

¹ Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, 2x10⁻⁵ Pa.

Les niveaux de bruit calculés sont conformes aux critères de la NI 98-01 du MELCC pour le point C2. Au point C1, les critères ne s'appliquent pas, car le campement des travailleurs fait partie des installations de Galaxy. Toutefois, une attention particulière devra être apportée à l'isolation acoustique de l'enveloppe du bâtiment du campement des travailleurs, notamment les portes et fenêtres, afin d'obtenir un climat sonore adéquat à l'intérieur pour le confort des travailleurs.

5.2.2 CRITÈRES FÉDÉRAUX

Les résultats des simulations pour les scénarios d'exploitation et d'entretien ainsi que les critères de bruit fédéral pour la période de jour sont présentés au tableau 11. Les résultats sont présentés sous forme de courbes isophones à la carte 6.

Au même titre que pour la phase de construction, les niveaux de bruit résiduels mesurés en 2011 ont été utilisés pour l'évaluation des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA).

Tableau 11 Résultats sonores des simulations en phase d'exploitation et d'entretien – Critères fédéraux

Point récepteur	Ambiant				Activité d'exploitation				Activité d'exploitation + ambiant			
	L _d (dBA)	L _n (dBA)	L _{dn} (dBA)	% HA	L _d (dBA)	L _n (dBA)	L _{dn} (dBA)	% HA	L _{dn} (dBA)	% HA	Écart	Conformité 6,5 %
C1 (campement des travailleurs)	45,5	48,1	54,2	3,8	73,2	73,2	79,6	52,7	79,6	52,8	49,0	s. o.
C2 (relais routier du km 381)	47,8	46,6	53,2	3,3	43,9	43,9	50,3	2,3	55,0	4,2	0,8	Oui

Les niveaux de bruit simulé du scénario en phase d'exploitation sont inférieurs au critère de changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA) de Santé Canada au point C2. Tel que mentionné pour la phase de construction et le critère provincial en exploitation, le campement des travailleurs fait partie des installations de Galaxy et est présenté à titre indicatif seulement.

Le niveau de bruit moyen (L_d et L_n) calculé au relais routier du km 381 (44 dBA) est inférieur à la limite recommandée pour la compréhension de la parole (55 dBA) et à la perturbation du sommeil (45 dBA).

5.3 BRUIT ROUTIER

Pour le transport du concentré s'effectuant par la route Billy-Diamond, une attention particulière a été portée sur les zones sensibles qui pourraient se trouver à proximité de la route entre la mine et Matagami et dont le niveau sonore ambiant serait perturbé par l'ajout des camions de transport à la circulation actuelle.

Les plus récents baux municipaux disponibles sur le site internet du Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles du Québec (MERN) datent de décembre 2019. Ce sont ces baux qui sont considérés dans la présente étude. Les baux municipaux permettent de visualiser les emplacements des zones sensibles le long de la route, telles que présentées à l'annexe D.

Le tableau de l'annexe D met en évidence que les zones sensibles utilisées à des fins de villégiature (camping, communautés) sont situées à des distances importantes de la route (minimum 700 m). Les infrastructures ou espaces les plus proches de la route (à une distance de 30 m environ) indiqués sur les baux municipaux sont utilisés à des fins municipales (stationnement, édifice, piscine ou espace vert).

Les autres utilités sont situées à des distances suffisamment importantes de la route (de l'ordre du kilomètre) pour ne pas les prendre en compte dans l'étude.

Les calculs ont été faits à l'aide de TNM v. 2.5 sur un segment de la route Billy-Diamond plat en gravier. Le terrain adjacent à la route a été considéré comme étant boisé. La vitesse des véhicules a été présumée à 70 km/h, tel qu'indiqué dans les informations disponibles sur internet.

Les simulations sur le logiciel TNM ont permis de déterminer les niveaux de bruit générés par la circulation sur la route Billy-Diamond avant et après le début des activités minières. Les points sensibles étudiés sont le relais du km 381, positionné à environ 150 m de la route, ainsi qu'un point au représentant la zone utilisée à des fins municipales se trouvant à environ 30 m de la route, au km 275.

Un accroissement de 1% par année de la circulation a été observé entre 2014 et 2017 sur la route Billy-Diamond. Ce même taux de croissance de 1% par année a été utilisé pour déterminer le débit de circulation actuel et sur un horizon de 10 ans.

Le tableau 12 ci-après présente le nombre de véhicules considéré avec la circulation actuelle et le projeté 10 ans, prenant en compte l'ajout des camions de transport de concentré sur la route Billy-Diamond. Le tableau 13 présente quant à lui les résultats des niveaux de bruit générés par la circulation actuelle et le projeté 10 ans aux deux points récepteurs à l'étude.

L'impact dû à la modification de la circulation par l'ajout des camions de transport de concentré a été déterminé selon la grille d'évaluation de l'impact sonore de la *Politique du bruit routier* du Ministère des Transports du Québec.

Tableau 12 Nombre de véhicules considérés lors des modélisations sur la route Billy-Diamond

Catégorie de véhicules	Nombres de véhicules par catégorie par jour	
	Circulation actuelle	Circulation projetée dans 10 ans
Camions lourds	49	61
Camions légers	101	105
Autos	4	4

Tableau 13 Niveaux de bruits générés par la circulation sur la route Billy-Diamond

Points sensibles	Niveaux sonores (dBA) ¹		Impact
	Circulation actuelle	Circulation projetée aux 10 ans	
Relais km 381	33,8	34,9	n. a.
Zone municipale	44,8	45,9	Faible

¹ Niveaux sonores arrondis à 0,1 dBA, réf, 2×10^{-5} Pa.

D'après la grille d'évaluation du MTQ, l'impact sonore produit par l'augmentation de la circulation sur la route Billy-Diamond due au projet de Galaxy n'est pas significatif et ne sera donc pas ressenti dans les zones d'étude.

Le tableau 13 ci-après présente les résultats des changements de la circulation routière sur le pourcentage de la population fortement gênée (% HA).

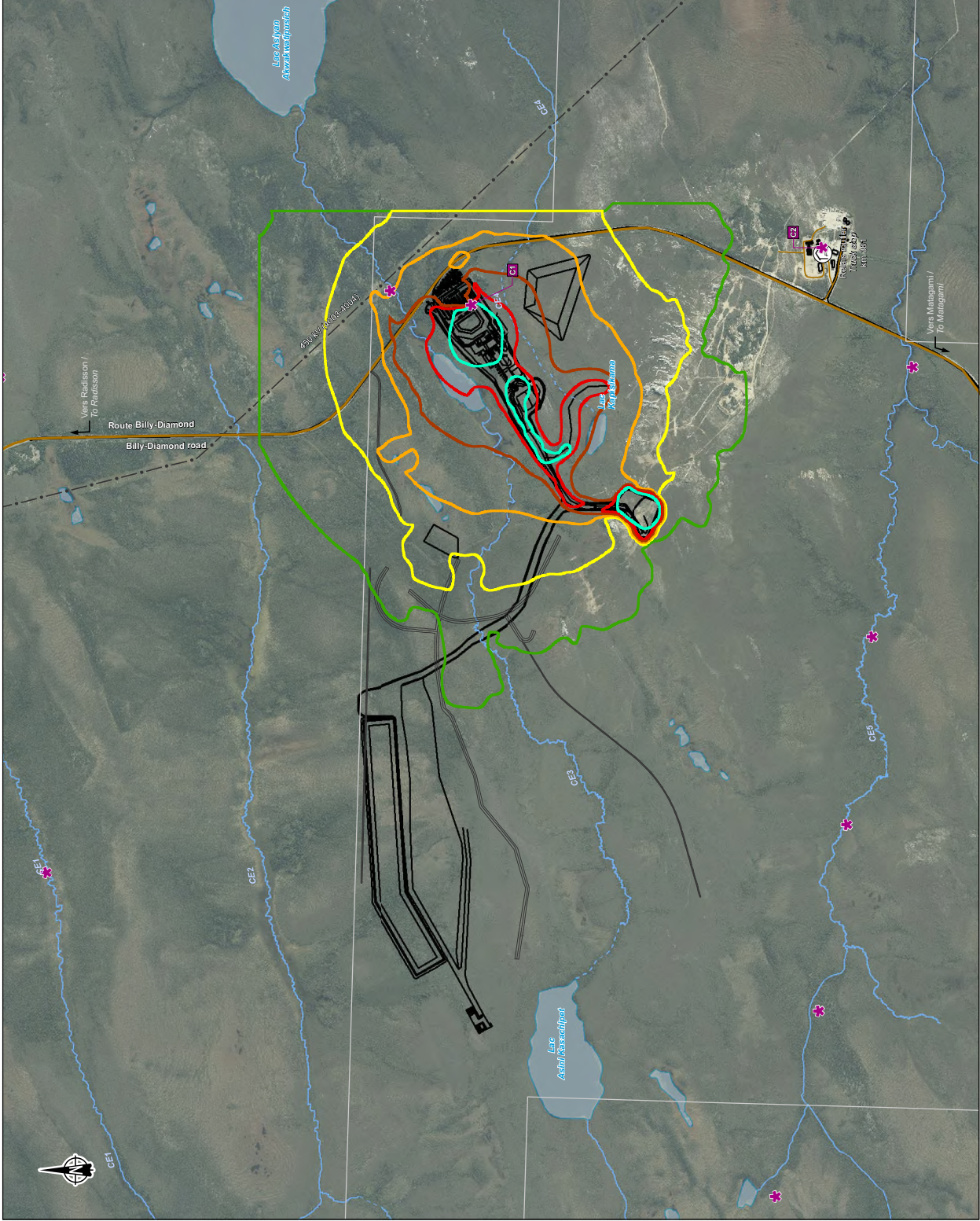
Tableau 14 Pourcentage de la population gênée par l'augmentation de la circulation routière

Point récepteur	Situation existante				Projet minier			Existant + projet minier			
	L _d (dBA)	L _n (dBA)	L _{dn} (dBA)	%HA	L _d (dBA)	L _n (dBA)	L _{dn} (dBA)	L _{dn} (dBA)	% HA	Écart	Conformité 6,5 %
Relais routier (à 150 m)	33,8	33,8	40,2	0,6	34,9	34,9	41,3	43,8	1,0	0,4	Oui
Zone municipale (à 30 m)	44,8	44,8	51,2	2,6	45,9	45,9	52,3	54,8	4,0	1,5	Oui

Les niveaux de bruit routier simulés sont inférieurs au critère de changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA) de Santé Canada aux deux points d'étude.

Le niveau de bruit moyen (L_d et L_n) calculé au relais routier du km 381 (35 dBA) est inférieur à la limite recommandée pour la compréhension de la parole (55 dBA) et à la perturbation du sommeil (45 dBA).

Le niveau de bruit moyen (L_d) calculé à la zone municipale est inférieur à la limite recommandée pour la compréhension de la parole (55 dBA). Cet emplacement n'est pas un emplacement de camping et n'est donc pas concerné par les limites pour la perturbation du sommeil (45 dBA).



- Récepteurs sensibles**
- 45 dBA
 - 50 dBA
 - 55 dBA
 - 60 dBA
 - 65 dBA
 - 70 dBA
- Courbe isophonique**

- Limite de propriétés / Property limit**
- Composantes du projet / Project Component**
- Infrastructures

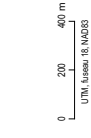
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - Relais routier / Truck stop

- Hydrographie / Hydrography**
- CE3
 - Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
 - Plan d'eau / Waterbody



Carte 3
Niveaux sonores modélisés
Scénario de construction – Jour L-act, 12h

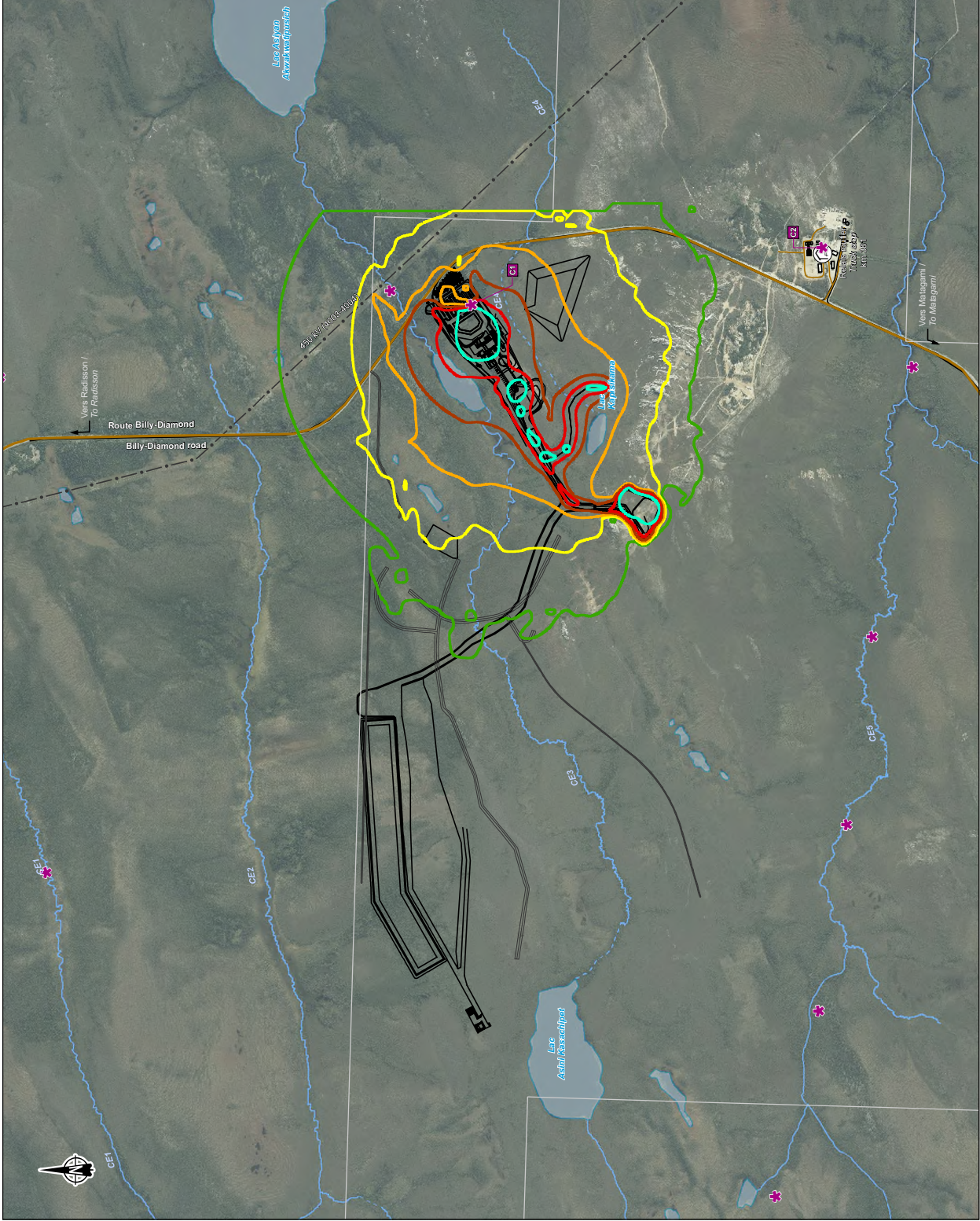
Sources : Galax 2017
Données du projet / Project data, Galax 2020
Carte n. 1 : 30/06, R/Cart, 2015



Février 2021



Bassin de Matagamé
20141673-00_wsp7283_063_JourL_act_2021fr.pdf



- Récepteurs sensibles**
- Récepteur sensible
- Courbe isophonique**
- 45 dBA
 - 50 dBA
 - 55 dBA
 - 60 dBA
 - 65 dBA
 - 70 dBA

- Limite de propriété / Property limit**
- Limite de propriété / Property limit
- Composantes du projet / Project Component**
- Infrastructures

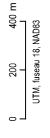
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - Relais routier / Truck stop

- Hydrographie / Hydrography**
- CE3
 - Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
 - Plan d'eau / Waterbody



Carte 4
Niveaux sonores modélisés
Scénario de construction 24h – Jour L_{en}

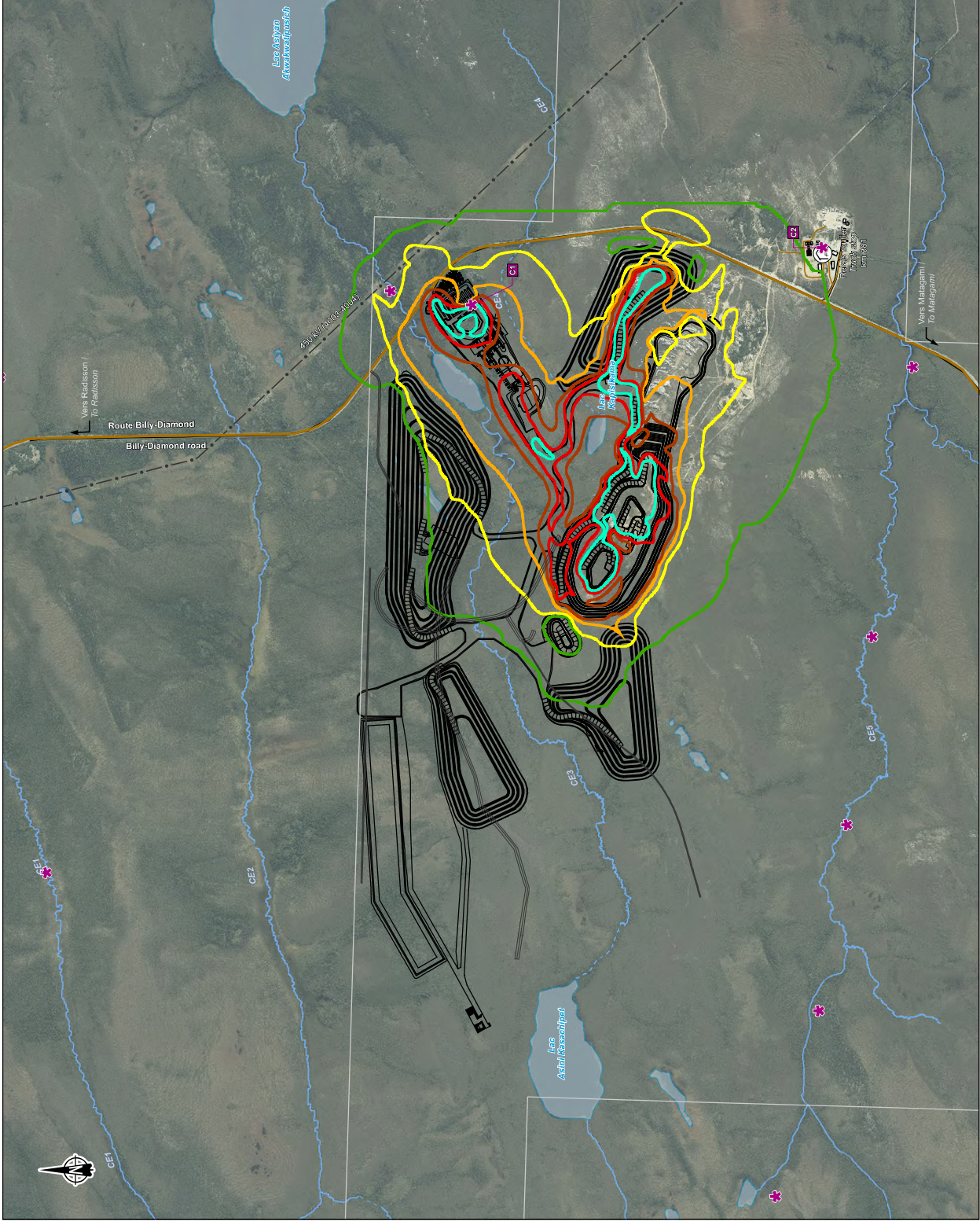
Sources : Galaxy 2017
Données du projet / Project data: Galaxy 2020
Carnets, 1, 50 000, RMCam, 2015



Février 2021



Dessin : M. Macdonald
Revisé : M. Macdonald
2021-02-18 10:00:00 AM



- Récepteurs sensibles
- Courbe Isophonique**
- 45 dBa
 - 50 dBa
 - 55 dBa
 - 60 dBa
 - 65 dBa
 - 70 dBa

- Limite de propriété / Property limit
- Composantes du projet / Project Component**
- Infrastructures

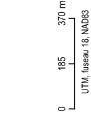
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - Relais routier / Truck stop

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



Carte 5
Niveaux sonores modélisés
Scénario d'exploitation – Jour L, sec. 12h

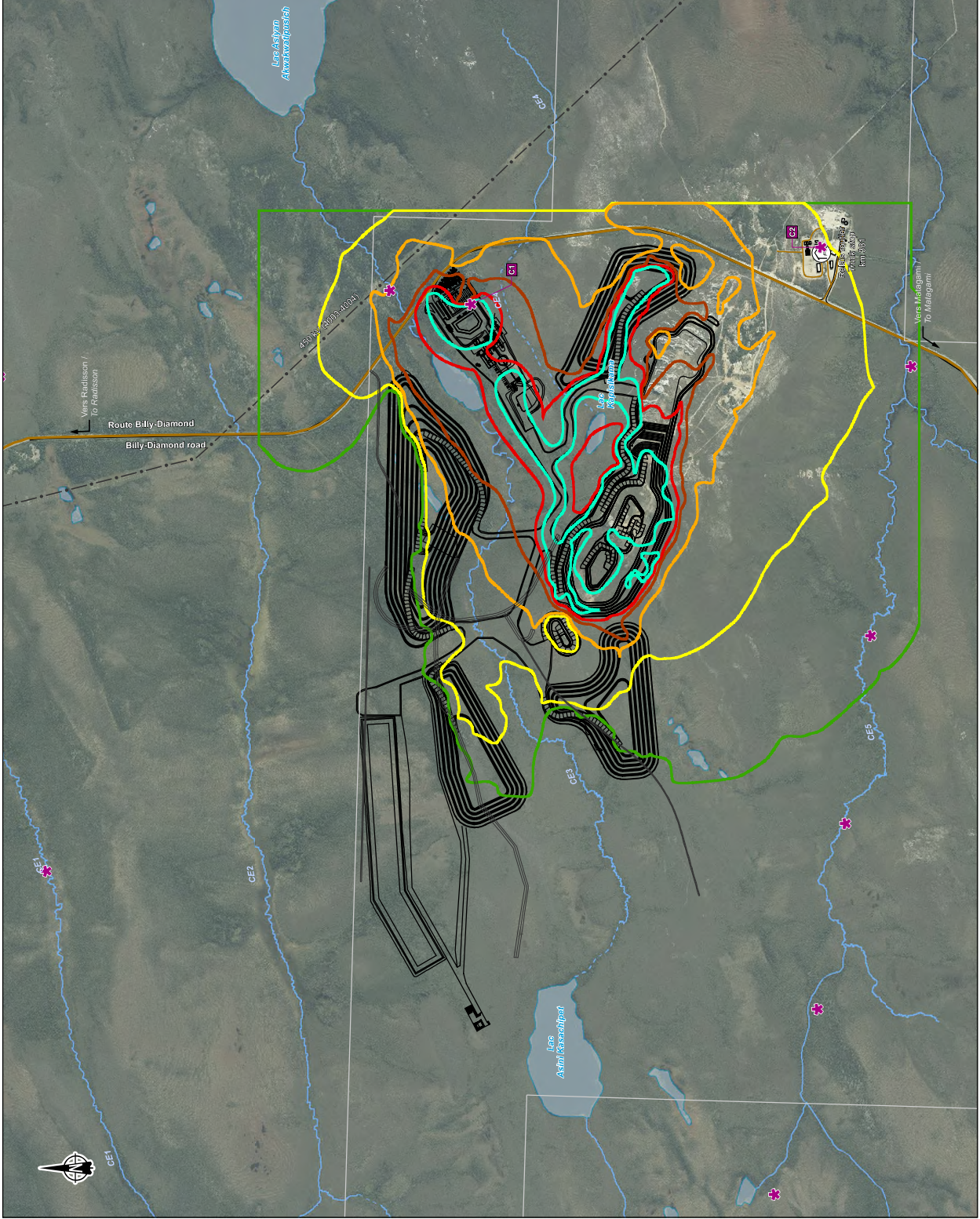
Sources : Galax 2017
Données du projet / Project data : Galax 2020
Carnex, 1 : 50 000, RMCam, 2015



Février 2021



Basé sur : MicroStation
2014 (1675-2014) (1675-2014) (1675-2014) (1675-2014)



- Récepteurs sensibles
- Courbe isophonique**
 - 45 dBa
 - 50 dBa
 - 55 dBa
 - 60 dBa
 - 65 dBa
 - 70 dBa
- Limite de propriété / Property limit

- Composantes du projet / Project Component**
 - Infrastructures

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

- Hydrographie / Hydrography**
 - CE3
 - CE4
 - CE5
 - CE6
 - CE7
 - CE8
 - CE9
 - CE10
 - CE11
 - CE12
 - CE13
 - CE14
 - CE15
 - CE16
 - CE17
 - CE18
 - CE19
 - CE20
 - CE21
 - CE22
 - CE23
 - CE24
 - CE25
 - CE26
 - CE27
 - CE28
 - CE29
 - CE30
 - CE31
 - CE32
 - CE33
 - CE34
 - CE35
 - CE36
 - CE37
 - CE38
 - CE39
 - CE40
 - CE41
 - CE42
 - CE43
 - CE44
 - CE45
 - CE46
 - CE47
 - CE48
 - CE49
 - CE50
 - CE51
 - CE52
 - CE53
 - CE54
 - CE55
 - CE56
 - CE57
 - CE58
 - CE59
 - CE60
 - CE61
 - CE62
 - CE63
 - CE64
 - CE65
 - CE66
 - CE67
 - CE68
 - CE69
 - CE70
 - CE71
 - CE72
 - CE73
 - CE74
 - CE75
 - CE76
 - CE77
 - CE78
 - CE79
 - CE80
 - CE81
 - CE82
 - CE83
 - CE84
 - CE85
 - CE86
 - CE87
 - CE88
 - CE89
 - CE90
 - CE91
 - CE92
 - CE93
 - CE94
 - CE95
 - CE96
 - CE97
 - CE98
 - CE99
 - CE100

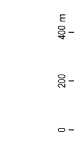
- Hydrographie / Hydrography**
 - Numéro de cours d'eau / Stream number
 - Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
 - Plan d'eau / Waterbody



Mine de lithium Brierley-James-James Bay, Lithium Mine
Cité de service

Carte 6
Niveaux sonores modélisés
Scénario d'exploitation 24h – Jour L_{dn}

Sources : Galaxy 2017
Données du projet / Project data : Galaxy 2020
Carnet : 1 : 50 000, PRCart, 2015



Février 2021



Basin : 00_Macrosite
Projet : 00_Galaxy
2017-1675-00-001786_0001_0002_202010.mxd

6 VIBRATIONS

Les opérations de dynamitage sont à prévoir lors de la construction ainsi que lors de la phase d'exploitation. La phase construction prévoit le début de l'excavation de la fosse pour l'obtention du remblai nécessaire à la construction des chemins sur le site minier. Le dynamitage lors de la phase d'exploitation se limite à la fosse pour l'extraction du minerai.

À cette étape du projet, la charge d'explosifs prévue est d'environ 175 kg par trou de diamètre de 152 mm et d'une profondeur de 11,1 m afin de créer des bancs de roc d'une hauteur de 10 m. La densité d'explosifs est de 1,2 g/cm³. La hauteur du collet de bourre est de 3,2 m.

Les calculs théoriques sont réalisés à partir des équations du Blasters' Handbook 18^e édition de l'International Society of Explosives Engineers.

6.1 STRUCTURE DES BÂTIMENTS

Pour les structures des bâtiments, le critère de la Directive 019 sur l'industrie minière est de 12,7 mm/s lorsque ceux-ci sont à moins d'un kilomètre de distance. Dans le cas présent, le relais 381 est environ à 680 m du périmètre de la fosse, le bâtiment du concasseur est à 600 m de la fosse et le camp de travailleur est à 900 m de la fosse.

Le dynamitage n'étant prévu que de jour, l'interdiction de la Directive 019 sur le dynamitage entre 19 h et 7 h à des emplacements à moins de 1 km des habitations sera respectée.

À cette étape du projet, les plans de sautage ne sont pas finalisés. Toutefois, en considérant un maximum 4 trous explosant en 8 ms, le niveau de vibration théorique calculé respecte le critère de la Directive 019 aux structures les plus proches, soit au relais 381 avec 6,3 mm/s, le bâtiment du concasseur avec 7,7 mm/s et le camp des travailleurs avec 4,0 mm/s. L'utilisation d'une séquence de tir augmentant à plus de 6 le nombre de trous explosant en 8 ms n'est pas recommandé et risque de causer un dépassement du seuil permis.

6.2 HABITAT DU POISSON

Pour l'habitat du poisson, le document « *Guideline for the use Explosives In or Near Canadian Fisheries Waters* » du ministère des Pêches et Océans Canada (MPO) limite la pression à 100 kPa dans la vessie natatoire d'un poisson. Cette limite est atteinte à une distance de 133 m de la détonation en considérant un maximum de 6 trous explosant en 8 ms. Ce qui respecte le critère au cours d'eau CE3 qui se situe à 230 m de fosse et au cours d'eau CE5 situé à 920 m de la fosse.

Dans le cas de frayère pendant la période d'incubation des œufs, le critère du MPO est de 13 mm/s. Il n'y a pas de frayère dans le cours d'eau CE3 mais il pourrait y en avoir dans le cours d'eau CE5. En considérant toujours un maximum de 4 trous explosant en 8 ms, nous calculons un niveau vibratoire de 3,9 mm/s, qui est inférieur au critère.

6.3 SURPRESSION D'AIR

Pour les zones sensibles habitées, le critère de la Directive 019 sur l'industrie minière est de 128 dB. En considérant un maximum de 4 trous explosant en 8 ms, nous calculons une surpression d'aire de 119 dB au relais 381 et 116 dB au camp des travailleurs. Ces calculs sont réalisés sans la présence d'inversion thermique ni de vent porteur. Ces derniers paramètres peuvent dans certains cas faire augmenter le niveau de l'ordre de 10 dB. Par conséquent, lorsque

les détonations auront lieu à moins de 800 m du relais 381, celles-ci devront être réalisées en l'absence d'inversion thermique et de vent porteur pour respecter le critère.

7 RECOMMANDATIONS

Bien qu'une augmentation du niveau sonore durant les activités de construction et d'exploitation sera perceptible dans le milieu récepteur par rapport à la situation actuelle, cela restera inférieure aux limites sonores permises.

Des attentions particulières sont suggérées afin de minimiser l'effet du projet sur l'ambiance sonore et vibratoire telles que :

- baliser les limites des terrassements projetés, limiter les zones de déboisement et de décapage des sols ainsi que les zones de coupage à ras de terre à l'empreinte des infrastructures requises (route, fosses, haldes, bassin, etc.);
- baliser les accès, les voies et les aires de chantier avant d'entreprendre des travaux et interdire le stationnement et le passage de la machinerie et des véhicules à l'extérieur de ces zones;
- s'assurer que les équipements à moteurs (camions, chargeurs, bouteurs, rétrocaveuses, etc.) soient munis de silencieux performants et en bon état;
- développer une butte avec le matériel stérile de la halde est au périmètre sud de la halde est de manière à avoir un effet d'écran entre les équipements mobiles circulant au sommet de la halde et le relais 381, ce qui permettrait de réduire de quelques décibels les niveaux sonores des équipements. Ce monticule évoluerait en fonction de l'élévation de la halde comme illustré sur la figure 1 ci-dessous;
- tenir un plan de suivi sonore détaillé en effectuant des relevés sonores au relais du km 381 chaque année.
- préconiser l'utilisation de détonateur électronique afin de s'assurer que le nombre de trou explosant dans un même délai de 8 ms ne soit pas supérieur à 4 pour une charge explosive de 175 kg par trou;
- réaliser les détonations qui auront lieu à moins de 800 m du relais 381 en l'absence d'inversion thermique et de vent porteur pour respecter le critère de la Directive 019 sur l'industrie minière qui est de 128 dB.

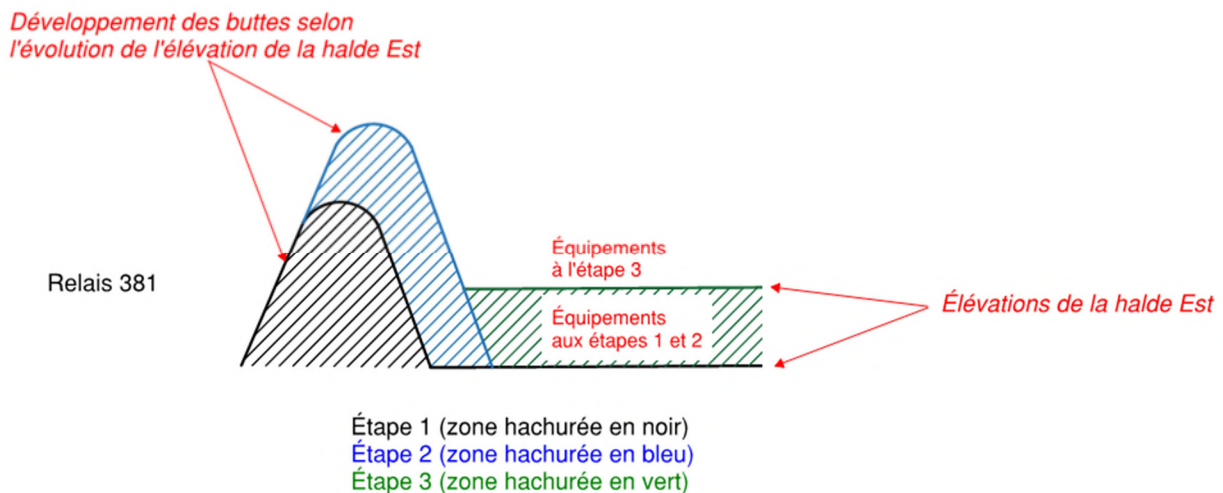


Figure 1 Schéma d'une butte à développer selon l'évolution de l'élévation de la halde est

8 CONCLUSION

Le projet de mine de lithium Baie-James est soumis au règlement sur le bruit de la Directive 019 sur l'industrie minière. Le MELCC a aussi émis des lignes directrices concernant les chantiers de construction.

Bien qu'au Canada il n'y ait pas de réglementation fédérale qui régisse les niveaux de bruit générés par les activités minières, Santé Canada a produit en janvier 2017 un document intitulé « Conseils pour l'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre des évaluations environnementales : Le bruit ». L'impact sonore d'un projet est évalué selon l'indice %HA (Highly Annoyed). Une comparaison avec les valeurs sonores recommandées pour limiter l'interférence avec la compréhension de la parole ainsi que pour la perturbation du sommeil.

Seul deux points récepteurs ont nécessité une évaluation par simulation sonore : le campement des travailleurs de Galaxy (à titre indicatif seulement) et le relais routier du km 381 (point récepteur sensible).

Les récepteurs C1 (campement des travailleurs) et C2 (relais routier du km 381) ont été considérés comme récepteurs sensibles alors que les campements situés le long des cours d'eau CE5 et CE3 (étoiles mauves sur les cartes 3 à 6) n'ont pas été considérés parce qu'ils ne représentent pas des lieux d'habitation ou que ce sont des lieux occupés de façon irrégulière ou de façon mobile (donc temporaire). Ces camps sont situés à des distances variant entre 5,4 km et 11,4 km, à vol d'oiseau à partir du point central du projet (77,097635; 52,244697). Ces distances sont grandement supérieures à celles des récepteurs C1 et C2.

Les simulations considèrent la phase de construction de l'année précédant le début de l'exploitation et également l'année présentant le plus d'équipements sur le site (2035). Les autres années de production sont inférieures d'un point de vue de contribution acoustique.

Selon les résultats obtenus, les niveaux de bruit calculés au point sensible respecteront les niveaux sonores maximums, le jour et la nuit, prescrits par les critères de la Directive 019 sur l'industrie minière du MELCC de jour et de nuit, ainsi que celles recommandées par les lignes directrices concernant les chantiers de constructions.

Seulement des recommandations générales ont été proposées, car des mesures d'atténuation additionnelles ne sont pas nécessaires pour être conformes aux normes.

En considérant une charge explosive de 175 kg par trou, les résultats des calculs théoriques montrent que les critères de vibrations et de surpression d'air sont respectés pour les structures des bâtiments, les zones sensibles habitées et l'habitation du poisson si un maximum de 4 trous explosent par délai de 8 ms.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- MICHAUD, D.S., BLY, S.H.P. ET KEITH, S.E., 2008. *Using a change in percent highly annoyed with noise as a potential health effect measure for projects under the Canadian Environmental Assessment Act*. Canadian Acoustics, 36(2):13-28.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2012. *Directive 019 sur l'industrie minière*. Mars 2012. 95 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2015. *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel* (Version du 27 mars 2015). 1 p.
- MUNICIPALITÉ DE BAIE-JAMES (MBJ). 2011. *Règlement de zonage*. 226 p. Règlement à jour et consulté le 12 décembre 2011.
- SANTÉ CANADA. 2017. *Conseils pour l'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre des évaluations environnementales : Le bruit*. 59 p.
- INTERNATIONAL SOCIETY OF EXPLOSIVES ENGINEERS (ISEE). 2011. *Blasters' Handbook 18^e edition*.
- D.G. WRIGHT, G.E. HOPKY. 1998. *Guidelines for the use of explosives in or near Canadian fisheries waters*. Canadian Technical Report of fisheries and Aquatic Sciences 2107. 34 p.

ANNEXE

A

DONNÉES HORAIRES
DES CONDITIONS
MÉTÉOROLOGIQUES



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Accueil → Environnement et ressources naturelles → Météo, climat et catastrophes naturelles
→ Conditions météorologiques et climatiques passées → Données historiques







Rapport de données horaires pour le 07 octobre 2011

Toutes les heures sont exprimées en heure normale locale (HNL). Pour convertir l'heure locale en heure avancée, ajoutez 1 heure s'il y a lieu.

NEMISCAU A QUÉBEC

Latitude :	51°42'00,000" N	Longitude :	76°07'00,000" O
Altitude :	244,50 m	ID climatologique :	7095412
ID de l'OMM :		ID de TC :	YHH

	<u>Temp.</u> °C 	<u>Point de rosée</u> °C 	<u>Hum. rel.</u> % 	<u>Dir. du vent</u> 10's deg	<u>Vit. du vent</u> km/h 	<u>Visibilité</u> km 	<u>Pression à la station</u> kPa 	<u>Hmdx</u>	<u>Refr. éolien</u>	<u>Météo</u>
HEURE										
00:00										
01:00										
02:00										
03:00										
04:00										
05:00										
06:00	5,2	-1,6	61		0	25,0	99,08			Généralement nuageux
07:00	5,4	-0,6	65		0	25,0	99,05			Généralement nuageux
08:00	7,1	0,6	63		0	25,0	99,03			Généralement nuageux
09:00	10,2	3,1	61	22	15	25,0	98,99			Généralement dégagé
10:00	13,3	6,3	63	22	13	25,0	98,92			Généralement dégagé
11:00	15,3	8,6	64	23	19	25,0	98,87			Généralement dégagé
12:00										
13:00	21,0	10,8	52	23	19	25,0	98,75			Dégagé

	<u>Temp.</u>	<u>Point de rosée</u>	<u>Hum. rel.</u>	<u>Dir. du vent</u> <u>10's</u>	<u>Vit. du vent</u> <u>km/h</u>	<u>Visibilité</u> <u>km</u>	<u>Pression à la station</u> <u>kPa</u>	<u>Hmdx</u>	<u>Refr. éolien</u>	<u>Météo</u>
	°C	°C	%	deg	km/h	km	kPa			
										
14:00	23,6	10,5	44	25	22	25,0	98,70	25		Dégagé
15:00	23,4	9,7	42	25	19	25,0	98,69	25		Dégagé
16:00										
17:00										
18:00										
19:00										
20:00										
21:00										
22:00										
23:00										

Légende

- E = Valeur estimée
- M = Données manquantes
- ND = Non disponible

Date de modification :

2018-07-20



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

[Accueil](#) → [Environnement et ressources naturelles](#) → [Météo, climat et catastrophes naturelles](#)
→ [Conditions météorologiques et climatiques passées](#) → [Données historiques](#)

Rapport de données horaires pour le 08 octobre 2011

Toutes les heures sont exprimées en heure normale locale (HNL). Pour convertir l'heure locale en heure avancée, ajoutez 1 heure s'il y a lieu.

NEMISCAU A QUÉBEC

<u>Latitude</u> :	51°42'00,000" N	<u>Longitude</u> :	76°07'00,000" O
<u>Altitude</u> :	244,50 m	<u>ID climatologique</u> :	7095412
<u>ID de l'OMM</u> :		<u>ID de TC</u> :	YHH

Rapport de données horaires pour le 8 octobre 2011

Désolé, nous ne pouvons pas répondre
à votre requête.

Les données sont soit manquantes, non
valides ou sujettes à révision.

- les données horaires pour la
période du [février 01 1994](#) au
[octobre 30 2015](#)

Légende

- E = Valeur estimée
- M = Données manquantes
- ND = Non disponible

Date de modification :

2018-07-20



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

[Accueil](#) → [Environnement et ressources naturelles](#) → [Météo, climat et catastrophes naturelles](#)
→ [Conditions météorologiques et climatiques passées](#) → [Données historiques](#)

Rapport de données horaires pour le 09 octobre 2011

Toutes les heures sont exprimées en heure normale locale (HNL). Pour convertir l'heure locale en heure avancée, ajoutez 1 heure s'il y a lieu.

NEMISCAU A QUÉBEC

<u>Latitude</u> :	51°42'00,000" N	<u>Longitude</u> :	76°07'00,000" O
<u>Altitude</u> :	244,50 m	<u>ID climatologique</u> :	7095412
<u>ID de l'OMM</u> :		<u>ID de TC</u> :	YHH

Rapport de données horaires pour le 9 octobre 2011

Désolé, nous ne pouvons pas répondre
à votre requête.

Les données sont soit manquantes, non
valides ou sujettes à révision.

- les données horaires pour la période du [février 01 1994](#) au [octobre 30 2015](#)

Légende

- E = Valeur estimée
- M = Données manquantes
- ND = Non disponible

Date de modification :

2018-07-20



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Accueil → Environnement et ressources naturelles → Météo, climat et catastrophes naturelles
→ Conditions météorologiques et climatiques passées → Données historiques







Rapport de données horaires pour le 10 octobre 2011

Toutes les heures sont exprimées en heure normale locale (HNL). Pour convertir l'heure locale en heure avancée, ajoutez 1 heure s'il y a lieu.

NEMISCAU A QUÉBEC

Latitude :	51°42'00,000" N	Longitude :	76°07'00,000" O
Altitude :	244,50 m	ID climatologique :	7095412
ID de l'OMM :		ID de TC :	YHH

	<u>Temp.</u> °C 	<u>Point de rosée</u> °C 	<u>Hum. rel.</u> % 	<u>Dir. du vent</u> 10's deg	<u>Vit. du vent</u> km/h 	<u>Visibilité</u> km 	<u>Pression à la station</u> kPa 	<u>Hmdx</u>	<u>Refr. éolien</u>	<u>Météo</u>
HEURE										
00:00										
01:00										
02:00										
03:00										
04:00										
05:00										
06:00	5,1	1,5	78	29	22	19,3	99,42			Généralement nuageux
07:00	5,2	1,8	79	28	13	24,1	99,46			Généralement nuageux
08:00	5,8	2,3	78	27	17	24,1	99,54			Nuageux
09:00	6,5	1,4	70	29	17	24,1	99,60			Nuageux
10:00	6,8	1,3	68	30	19	24,1	99,63			Généralement nuageux
11:00	8,0	1,2	62	28	19	25,0	99,62			Généralement nuageux
12:00	8,4	1,3	61	30	19	25,0	99,64			Généralement nuageux
13:00	9,6	1,5	57	31	17	25,0	99,65			Généralement nuageux

	<u>Temp.</u>	<u>Point de rosée</u>	<u>Hum. rel.</u>	<u>Dir. du vent</u> <u>10's</u>	<u>Vit. du vent</u> <u>km/h</u>	<u>Visibilité</u> <u>km</u>	<u>Pression à la station</u> <u>kPa</u>	<u>Hmdx</u>	<u>Refr. éolien</u>	<u>Météo</u>
	°C	°C	%	deg	km/h	km	kPa			
										
14:00	9,6	1,5	57	30	17	25,0	99,64			Généralement nuageux
15:00	10,1	1,8	56	30	13	25,0	99,65			Généralement nuageux
16:00										
17:00										
18:00										
19:00										
20:00										
21:00										
22:00										
23:00										

Légende

- E = Valeur estimée
- M = Données manquantes
- ND = Non disponible

Date de modification :

2018-07-20

ANNEXE

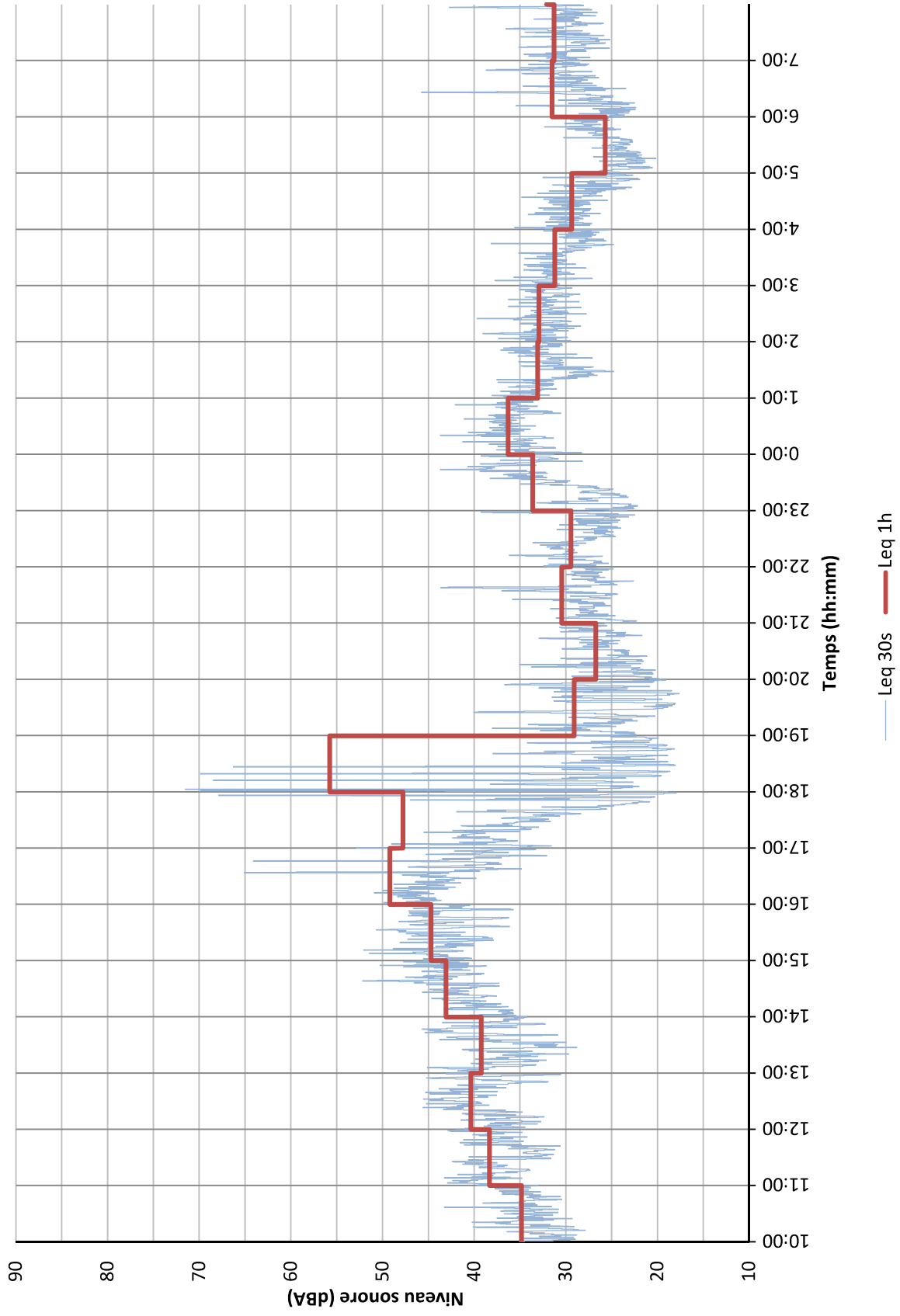
B

GRAPHIQUE DES
MESURES DE BRUIT



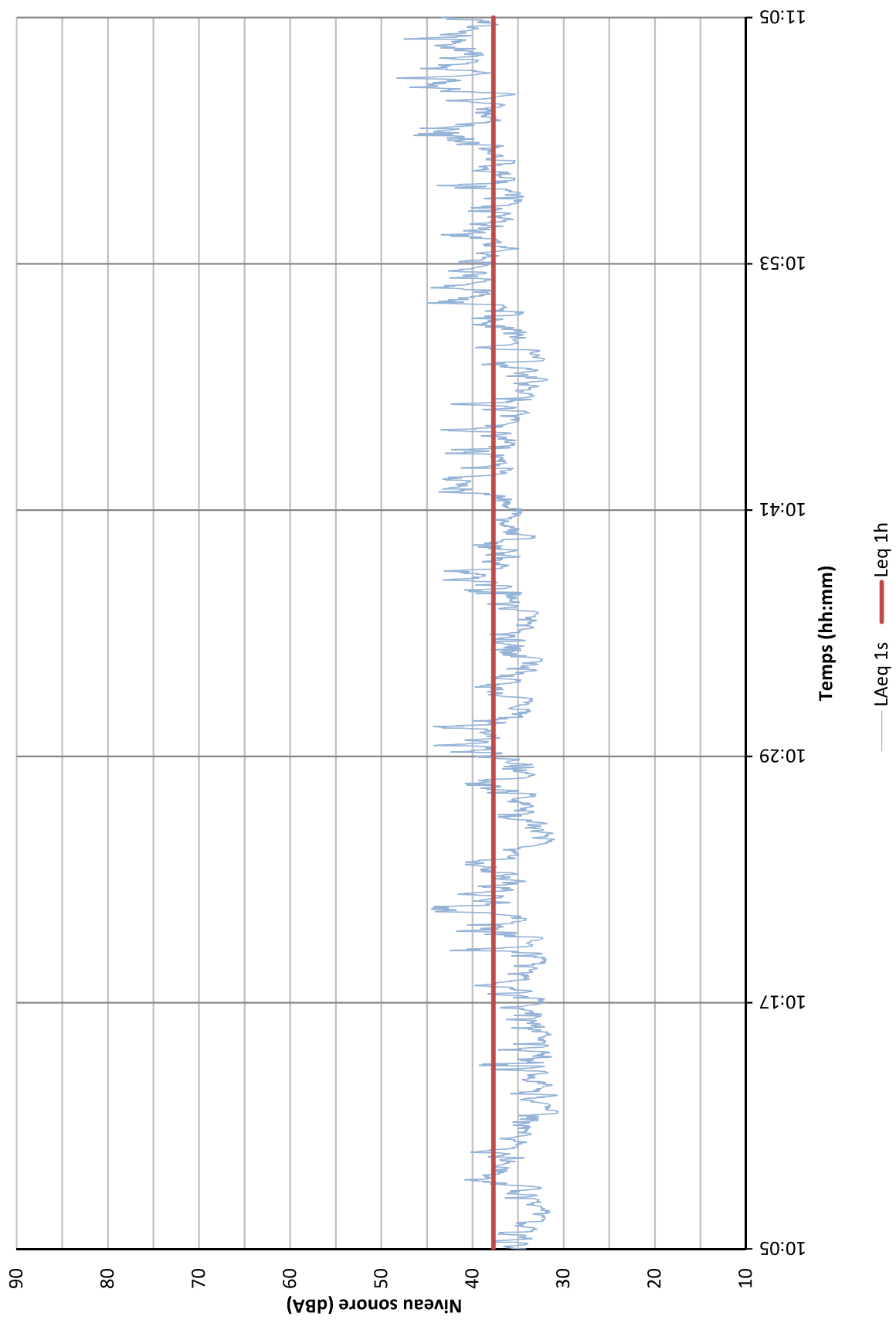
Résultats des mesures sonores au point 1

du 7 au 8 octobre 2011



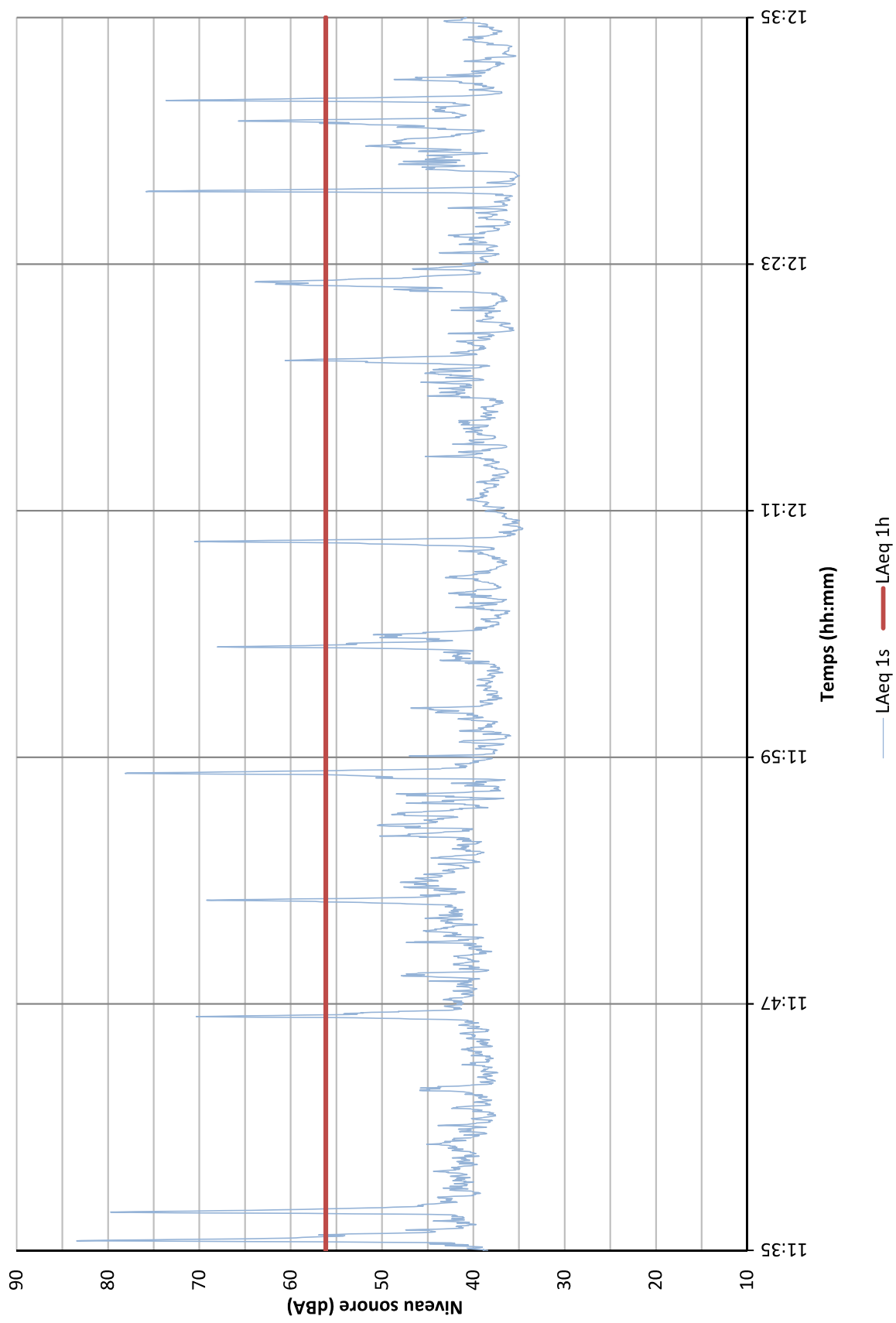
Résultats des mesures sonores au point 2

7 octobre 2011



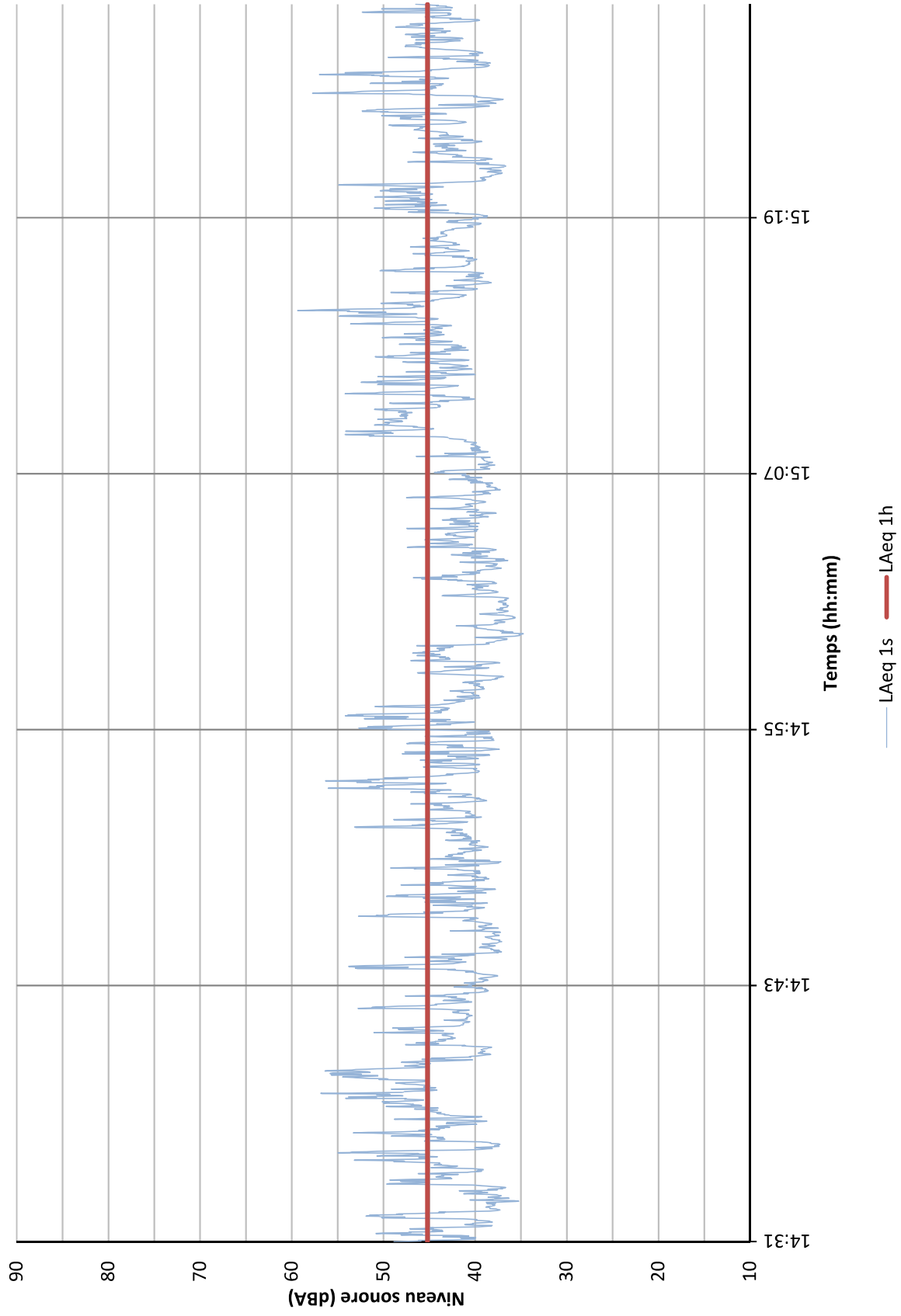
Résultats des mesures sonores au point 3

7 octobre 2011



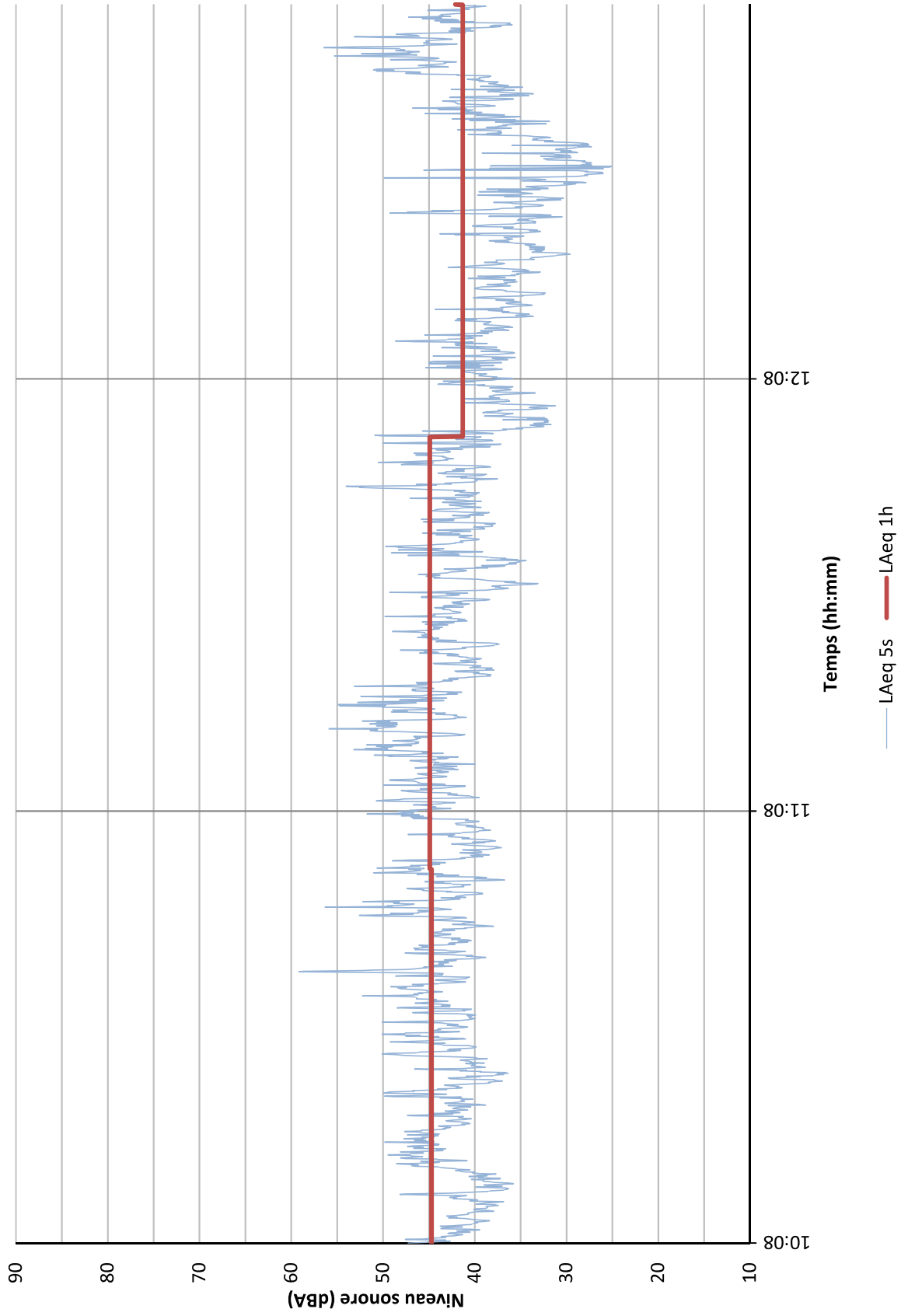
Résultats des mesures sonores au point 4

7 octobre 2011



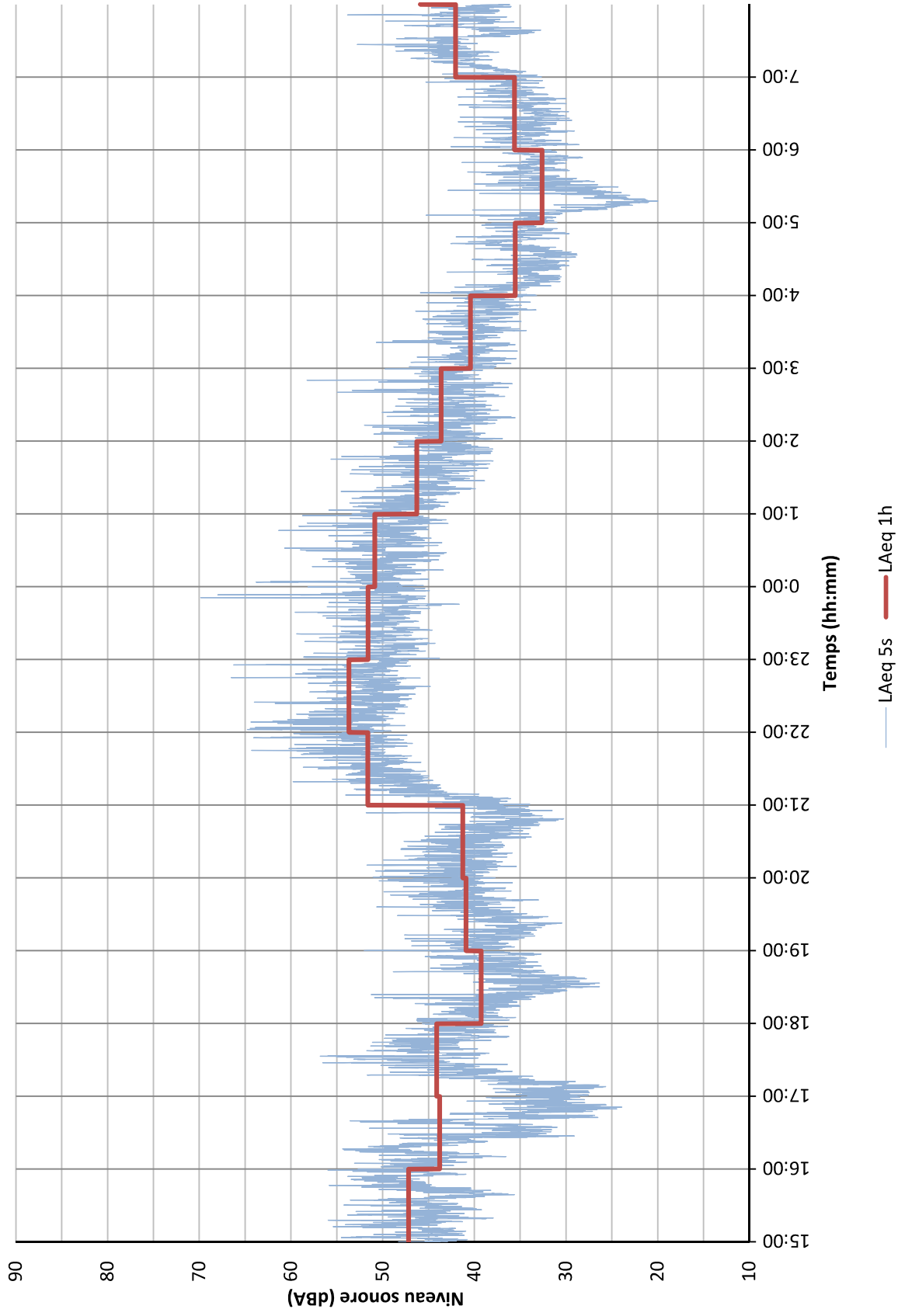
Résultats des mesures sonores au point 5 (10:08-13:00)

8 octobre 2011



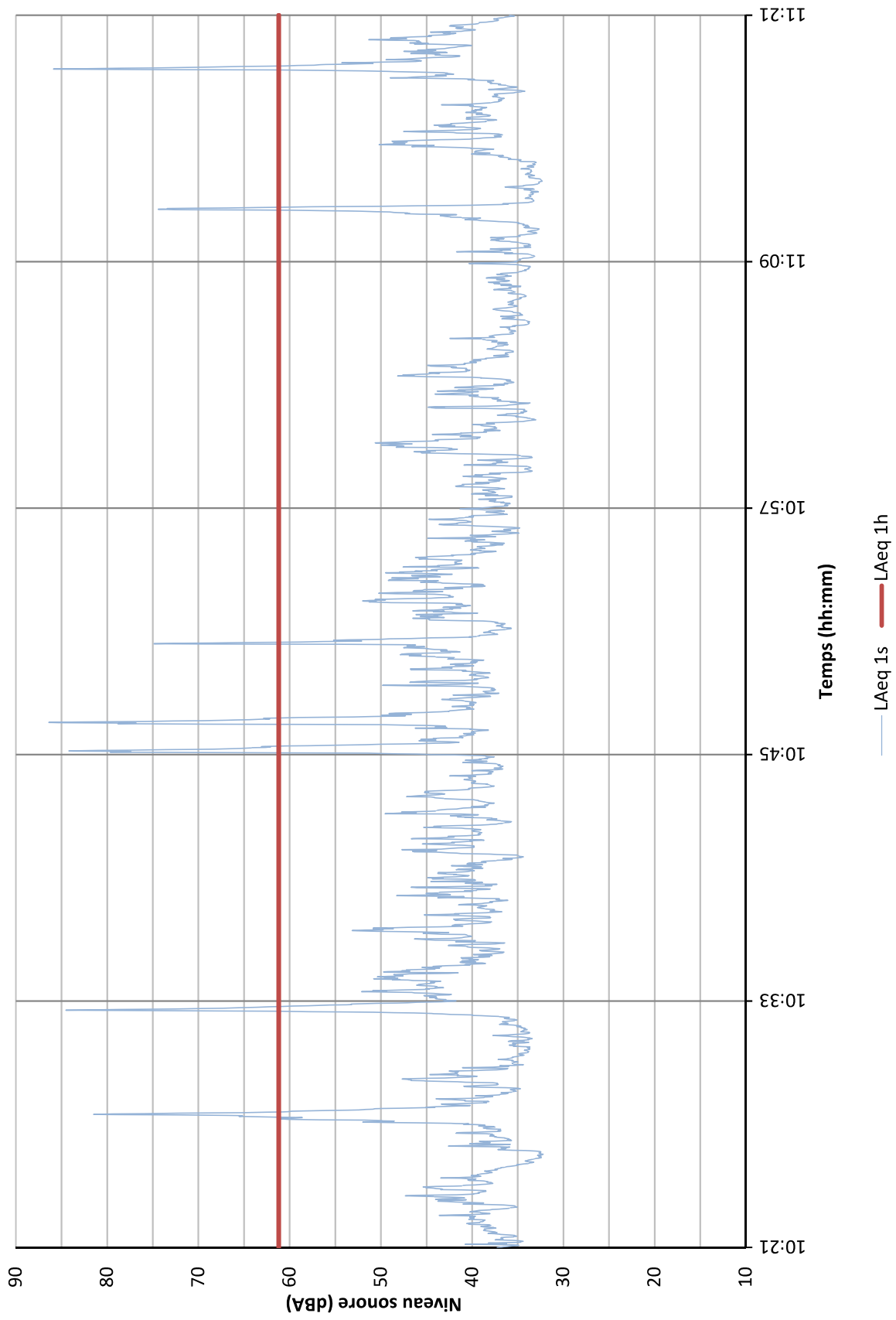
Résultats des mesures sonores au point 5 (15:00-8:00)

du 8 au 9 octobre 2011



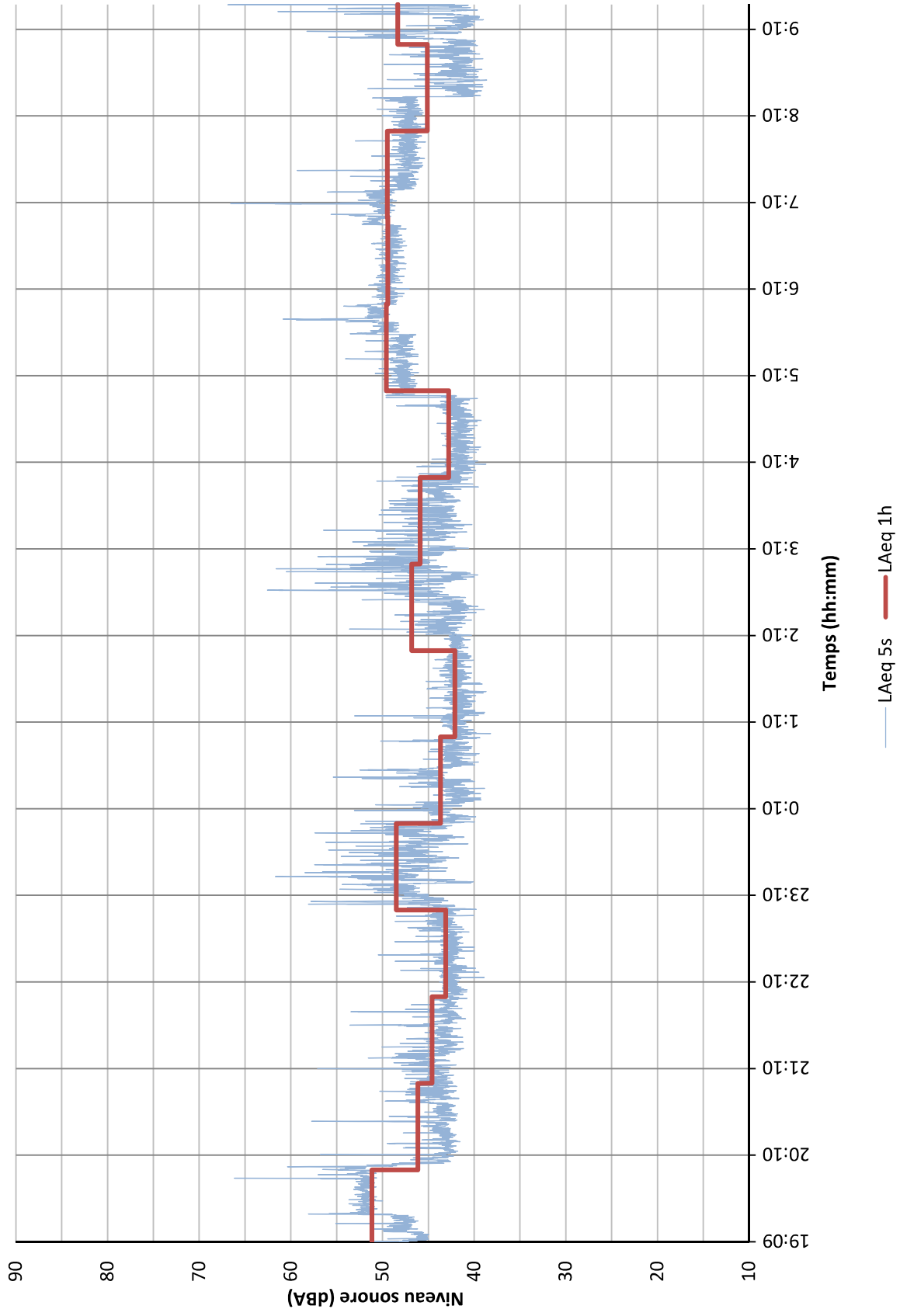
Résultats des mesures sonores au point 6

8 octobre 2011



Résultats des mesures sonores au point 7

du 9 au 10 octobre 2011



ANNEXE

C

SPECTRE DE
PUISSANCE
ACOUSTIQUE DES
ÉQUIPEMENTS

ANNEXE

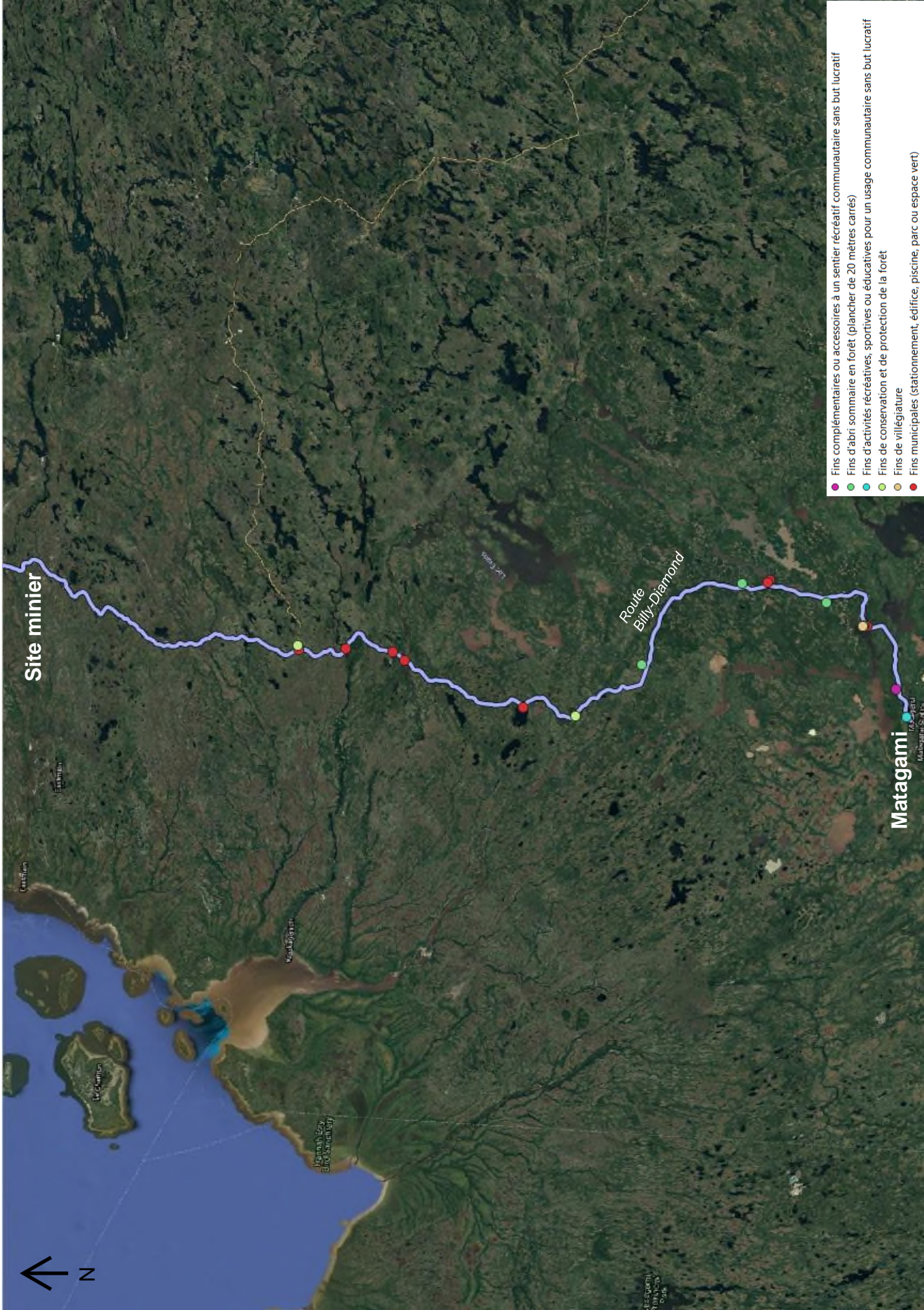
Tableau C-1 Spectres des puissances acoustiques des équipements

Description	Bande d'octave								
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Global (dB)
Compacteur CAT CS54	116,9	123,1	124,5	125,4	123,9	120,6	114,9	109,5	128,1
Foreuse Cubex 4.5-8.5 "	111,1	118,9	118,5	119,3	117,3	112,1	107,2	105,0	121,3
Bouteur chenille CAT D9T	119,1	121,9	109,7	114,1	113,0	113,1	111,4	106,5	119,3
Outils à impacts Snap-On, 1M5100	78,3	81,7	82,8	86,4	112,2	114,3	111,6	111,6	119,1
Pelle hydraulique CAT 6015B	121,5	117,6	113,8	114,4	113,7	111,1	106,1	97,0	118,1
Niveleuse 14M	110,3	117,0	117,7	116,8	112,0	108,7	104,0	96,3	117,9
Chargeur roues CAT 992K	120,8	121,9	115,4	111,3	111,3	108,7	103,4	97,4	116,2
Camions hors route CAT 777F	112,2	114,8	110,5	110,0	110,2	107,4	100,3	94,9	114,2
Chargeur roues CAT 980C	110,0	111,0	108,0	103,0	110,0	106,0	101,0	100,0	112,9
Concasseur primaire Rubble Master	104,1	107,9	108,1	107,0	106,7	104,5	100,8	95,3	111,3
Génératrice 60kW	109,0	105,8	103,1	106,4	105,4	105,3	101,5	97,7	111,0
Camion articulé CAT 745C	119,2	113,2	111,5	107,6	105,4	103,8	94,9	87,8	110,9
Bouteur roues CAT 834K	110,7	112,2	102,0	102,7	103,7	100,2	92,9	86,5	107,4
Pelle Komatsu PC490LC 49t	117,0	111,3	102,9	104,6	102,0	97,2	87,5	76,6	106,5
Camion standard 10 roues	103,9	103,9	96,9	99,9	102,9	95,9	89,9	79,9	105,0
Tamis	109,5	105,5	100,0	97,0	99,0	99,0	94,5	88,0	104,4
Compacteur CS54	111,6	109,1	100,8	103,1	94,6	92,6	88,9	85,0	103,1
Camion pompe à béton	104,7	100,0	98,7	97,0	95,9	94,9	96,4	94,0	102,8
Génératrice 6kW / Tour d'éclairage	99,0	95,8	93,1	96,4	95,4	95,3	91,5	87,7	101,0
Chariot élévateur/télescopique	114,1	101,8	101,2	97,2	94,5	91,8	82,0	74,7	100,2
Camion Grue	94,4	82,4	82,2	84,2	85,8	83,2	80,4	75,1	89,9

ANNEXE

D

ZONES SENSIBLES LE
LONG DE LA ROUTE
BILLY-DIAMOND



- Fins complémentaires ou accessoires à un sentier récréatif communautaire sans but lucratif
- Fins d'abri sommaire en forêt (plancher de 20 mètres carrés)
- Fins d'activités récréatives, sportives ou éducatives pour un usage communautaire sans but lucratif
- Fins de conservation et de protection de la forêt
- Fins de villégiature
- Fins municipales (stationnement, édifice, piscine, parc ou espace vert)

Identifiant	Description	X	Y	Dist_m	Pos_km
16	Fins d'activités récréatives, sportives ou éducatives pour un usage communautaire sans but lucratif	310 061	5 516 531	441	2.0
17	Fins complémentaires ou accessoires à un sentier récréatif communautaire sans but lucratif	318 711	5 519 759	1001	11.5
18	Fins municipales (stationnement, édifice, piscine, parc ou espace vert)	338 627	5 528 711	46	38.0
19	Fins de villégiature	338 545	5 530 018	815	38.5
20	Fins de villégiature	338 490	5 529 975	812	38.5
21	Fins de villégiature	338 423	5 529 829	738	38.5
22	Fins de villégiature	338 381	5 529 789	737	38.5
23	Fins de villégiature	338 612	5 530 094	844	39.0
24	Fins de villégiature	338 606	5 530 157	902	39.0
25	Fins d'abri sommaire en forêt (plancher de 20 mètres carrés)	345 977	5 541 527	1435	61.5
26	Fins municipales (stationnement, édifice, piscine, parc ou espace vert)	352 805	5 559 334	1658	80.5
27	Fins municipales (stationnement, édifice, piscine, parc ou espace vert)	352 361	5 559 771	1180	80.5
28	Fins d'abri sommaire en forêt (plancher de 20 mètres carrés)	351 928	5 567 977	1277	89.0
31	Fins d'abri sommaire en forêt (plancher de 20 mètres carrés)	326 311	5 599 321	1616	136.5
33	Fins de conservation et de protection de la forêt	310 363	5 620 090	564	168.0
34	Fins municipales (stationnement, édifice, piscine, parc ou espace vert)	313 186	5 636 390	901	188.5
36	Fins municipales (stationnement, édifice, piscine, parc ou espace vert)	327 753	5 673 614	61	233.0
37	Fins municipales (stationnement, édifice, piscine, parc ou espace vert)	330 467	5 677 481	45	237.5
39	Fins municipales (stationnement, édifice, piscine, parc ou espace vert)	331 424	5 691 929	66	257.0
41	Fins municipales (stationnement, édifice, piscine, parc ou espace vert)	331 139	5 706 679	37	275.5
42	Fins de conservation et de protection de la forêt	332 558	5 707 168	1485	276.0

