

ANNEXE 5.

Étude du climat sonore

Aménagement d'un LET à Saint-Alphonse – Étude sonore

CLIMAT SONORE PROJETÉ ET CONFORMITÉ

Les niveaux de bruit projetés inhérents aux activités du futur LET sont calculés selon la méthode ISO 9613-2 à l'aide du logiciel SoundPLAN® 6.4. Cette méthode permet de calculer l'atténuation du son lors de sa propagation en champ libre, afin de prédire le niveau sonore à une distance donnée provenant des sources d'émission sonore. Elle prédit le niveau sonore dans des conditions météorologiques favorables à la propagation du son à partir des sources d'émission vers des points récepteurs. Ces conditions consistent en une propagation par vent portant ou une propagation sous une inversion de température modérée bien développée au niveau du sol, comme cela arrive communément la nuit. La méthode tient compte de la divergence géométrique, de l'absorption atmosphérique, de l'effet d'un sol dur ou mou, de la réflexion sur les surfaces, de l'effet d'écran des bâtiments et du terrain et d'autres facteurs comme la végétation et les régions bâties.

Les simulations de propagation sonore ont été établies pour trois scénarios différents. Le premier scénario correspond au début de la vie active du LET (0 an), le second au milieu de sa vie active (10 ans) et le troisième à la fin de sa vie active (20 ans). Pour tous les scénarios considérés, les simulations de propagation sonore ont été réalisées lorsque le bruit généré par les activités du LET vers les zones avoisinantes est le plus important. Ainsi, pour tous les scénarios d'exploitation, nous avons considéré des activités simultanées d'aménagement de cellules, d'enfouissement de déchets et de recouvrement de déchets car cela correspond au pire cas en terme d'émissions sonores dans l'environnement. L'approche des différents scénarios de simulation est donc conservatrice.

Les équipements considérés pour les simulations sont les suivants :

- Enfouissement sur une cellule : un compacteur à déchets opère sur la cellule. Vingt camions par jour entrent sur le site, déversent des déchets et ressortent du site.
- Recouvrement sur une cellule : une pelle mécanique et une chargeuse opèrent. Cinq camions accèdent quotidiennement au site pour le transport des matériaux de recouvrement.
- Aménagement d'une cellule : deux pelles mécaniques, deux bouteurs et un compacteur opèrent sur la future cellule. Cinq camions circulent entre la cellule d'aménagement et l'aire d'entreposage des matériaux d'excavation.

Le tableau 1 présente, pour chaque scénario d'exploitation, les numéros des cellules sur lesquelles les équipements considérés opèrent. Il est à noter que, pour les scénarios d'exploitation « 10 ans » et « 20 ans », l'enfouissement et le recouvrement sont réalisés à la fin de la durée active des cellules correspondantes (élévation maximale des cellules, ce qui est susceptible de produire des niveaux sonores plus élevés dans l'environnement).

Tableau 1 : Numéro de cellule selon le scénario de calcul

Scénario	Numéro de la cellule sur laquelle les équipements opèrent		
	Enfouissement	Recouvrement	Aménagement
Exploitation « 0 an »	1	1	3
Exploitation « 10 ans »	6	5	7
Exploitation « 20 ans »	11	10	12

Les niveaux de bruit présentés dans la présente section sont attribuables uniquement aux activités du LET (bruit résiduel exclu, provenant par exemple, d'activités agricoles, commerciales ou industrielles ou de la circulation automobile). Les niveaux de bruit calculés correspondent aux niveaux de pression acoustique équivalents horaires pondérés A prévus.

L'ensemble des activités (enfouissement, recouvrement et aménagement) du futur LET se dérouleront après 7 h et avant 19 h. Ainsi, seul le critère de bruit établi pour la période de jour sera retenu. Pour la période de jour, le critère de bruit est de 45 dBA ($L_{Aeq, 1h}$).

Le tableau 2 présente les résultats des simulations de propagation sonore aux huit points d'évaluation (zones sensibles identifiées) autour du futur site d'enfouissement. Les figures 1 à 3 localisent ces points d'évaluation et présentent les cartes illustrant les courbes isophones calculés à 1,5 m du sol autour du site d'enfouissement pour les trois scénarios d'exploitation du futur LET.

Tableau 2 : Niveaux de pression acoustique équivalents horaires pondérés A prévus

Description	Niveaux de bruit calculés (dBA – Réf. 2×10^{-5} Pa) aux points d'évaluation							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P8	P9
Exploitation « 0 an »	37	42	36	35	30	30	30	33
Exploitation « 10 ans »	38	41	39	36	32	31	28	33
Exploitation « 20 ans »	37	40	42	38	33	32	27	33
Critères de bruit (jour – 7 h à 19 h)	45							
Conformité	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui

Dans tous les scénarios d'exploitation du futur LET (0 an, 10 ans et 20 ans), les niveaux de bruit prévus des activités du site d'enfouissement sont inférieurs aux critères de bruit pour toutes les zones sensibles entourant le site.

D'après la Note d'instructions 98-01 du MDDEP, le niveau acoustique d'évaluation ($L_{Ar, 1h}$) est le niveau de pression acoustique équivalent horaire pondéré A prévu, auquel on ajoute des

termes correctifs lorsqu'ils sont applicables. Dans le cadre de cette étude, les camions « 10 roues » utilisés pour transporter les matériaux de recouvrement et les matériaux d'excavation pourraient générer des bruits d'impact provenant des panneaux arrières des camions lors du déchargement des matériaux. Ainsi, tel que défini à l'annexe III de la Note d'instructions 98-01 du MDDEP, la correction K_I , pour les bruits d'impact, a été évaluée pour chacun des points d'évaluation identifiés. Il ressort que toutes les corrections K_I , calculées à chacun des points d'évaluation, sont inférieures à 2 dB. Ainsi, tel que cela est spécifié dans la Note d'instructions 98-01 du MDDEP, cette correction n'est pas applicable dans le cadre de cette étude. Enfin, étant donné le type d'équipement utilisé pour les activités du futur LET, nous estimons que les termes correctifs K_T (bruit à caractère tonal) et K_S (bruit perturbateur et bruit de basse fréquence) ne sont pas applicables. Le niveau acoustique d'évaluation ($L_{Ae, 1h}$) en chaque point d'évaluation correspond donc au niveau de pression acoustique équivalent horaire pondéré A prévu (tableau 2).

En conclusion, dans tous les scénarios d'exploitation du futur LET, les niveaux acoustiques d'évaluation inhérents aux activités du site d'enfouissement sont inférieurs aux critères de bruit pour toutes les zones sensibles identifiées autour du futur LET. Aucune mesure d'atténuation n'est requise.

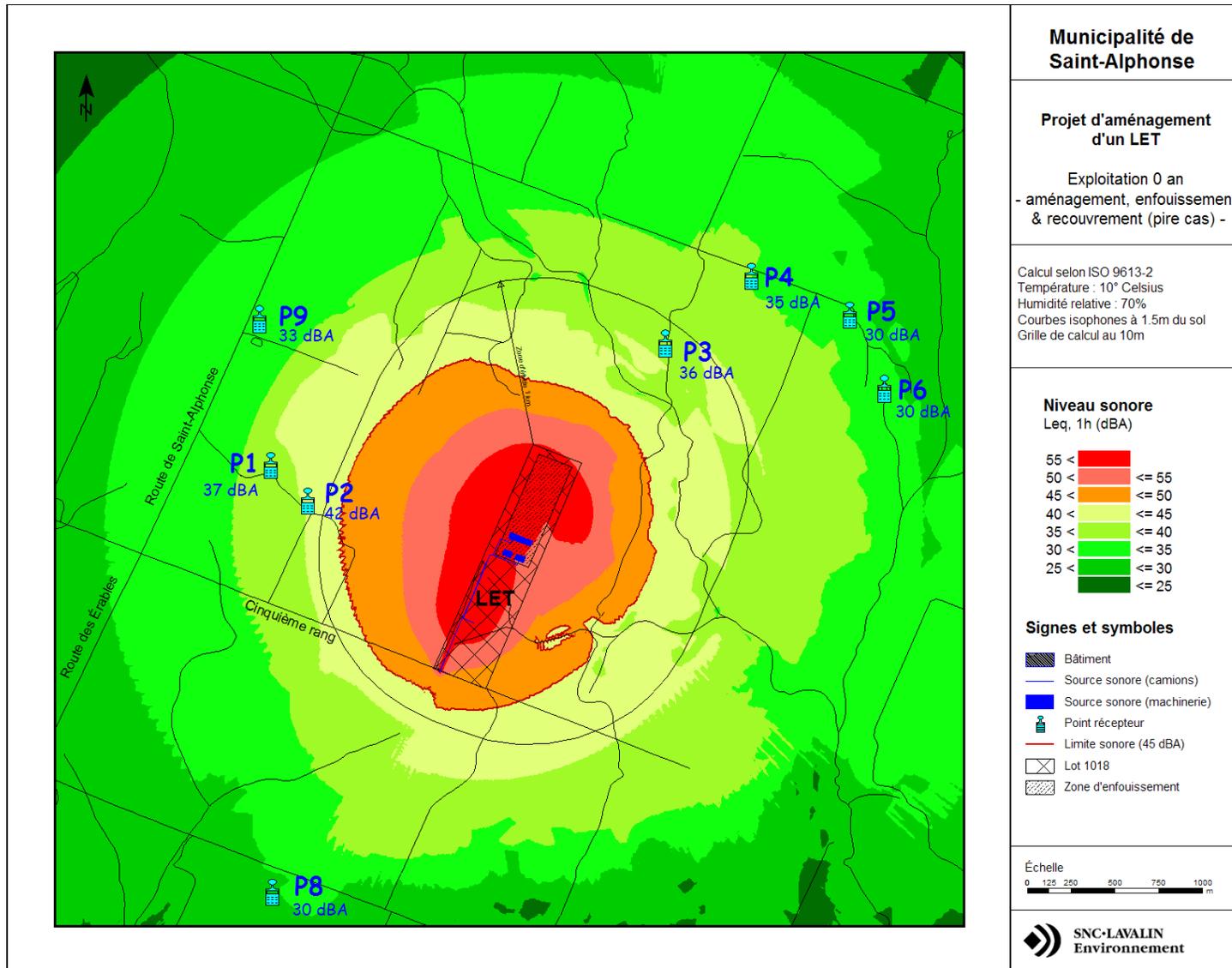


Figure 1 : Niveaux de bruit calculés pour le scénario d'exploitation du début de vie active du LET (0 an)

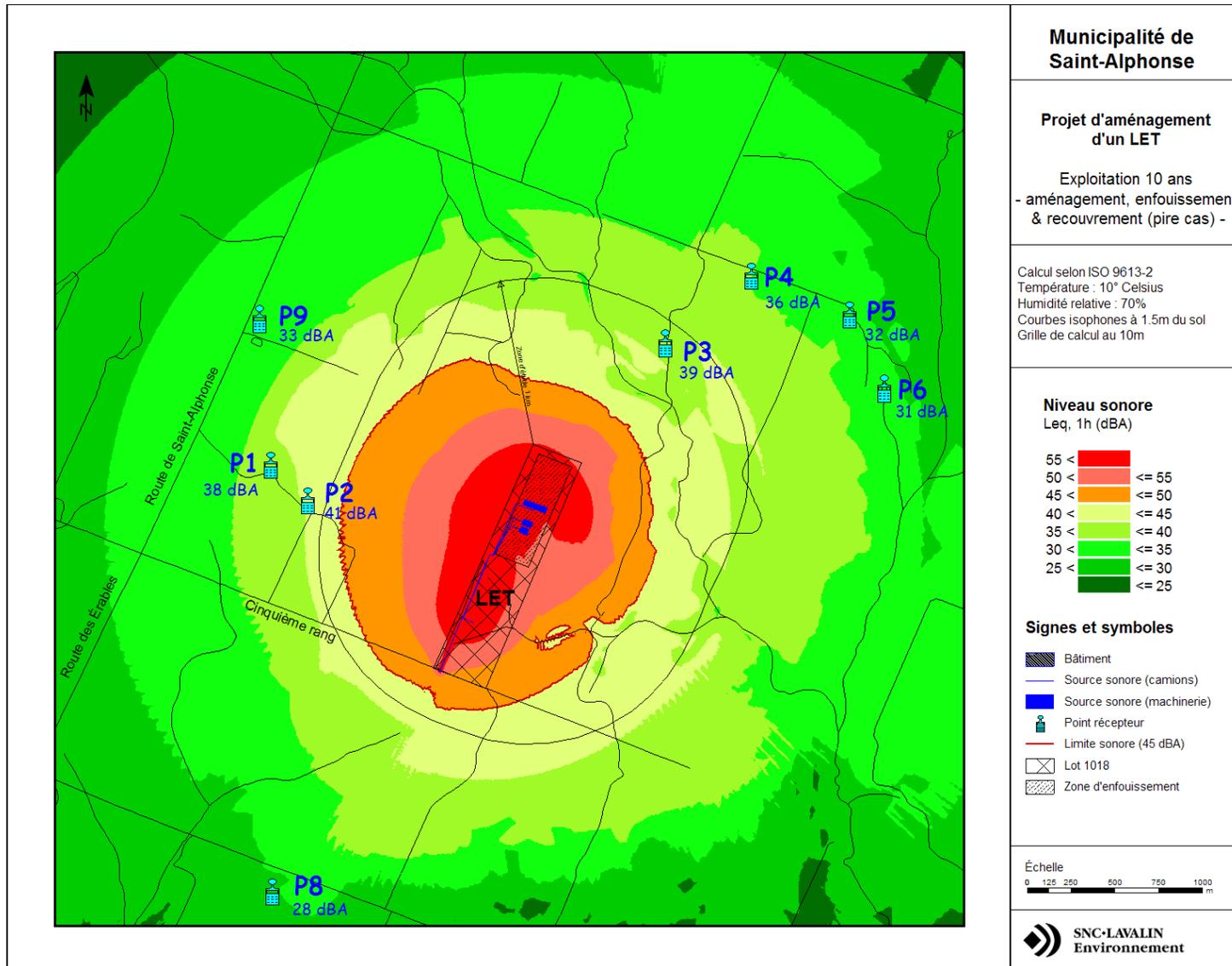


Figure 2 : Niveaux de bruit calculés pour le scénario d'exploitation du milieu de vie active du LET (10 ans)

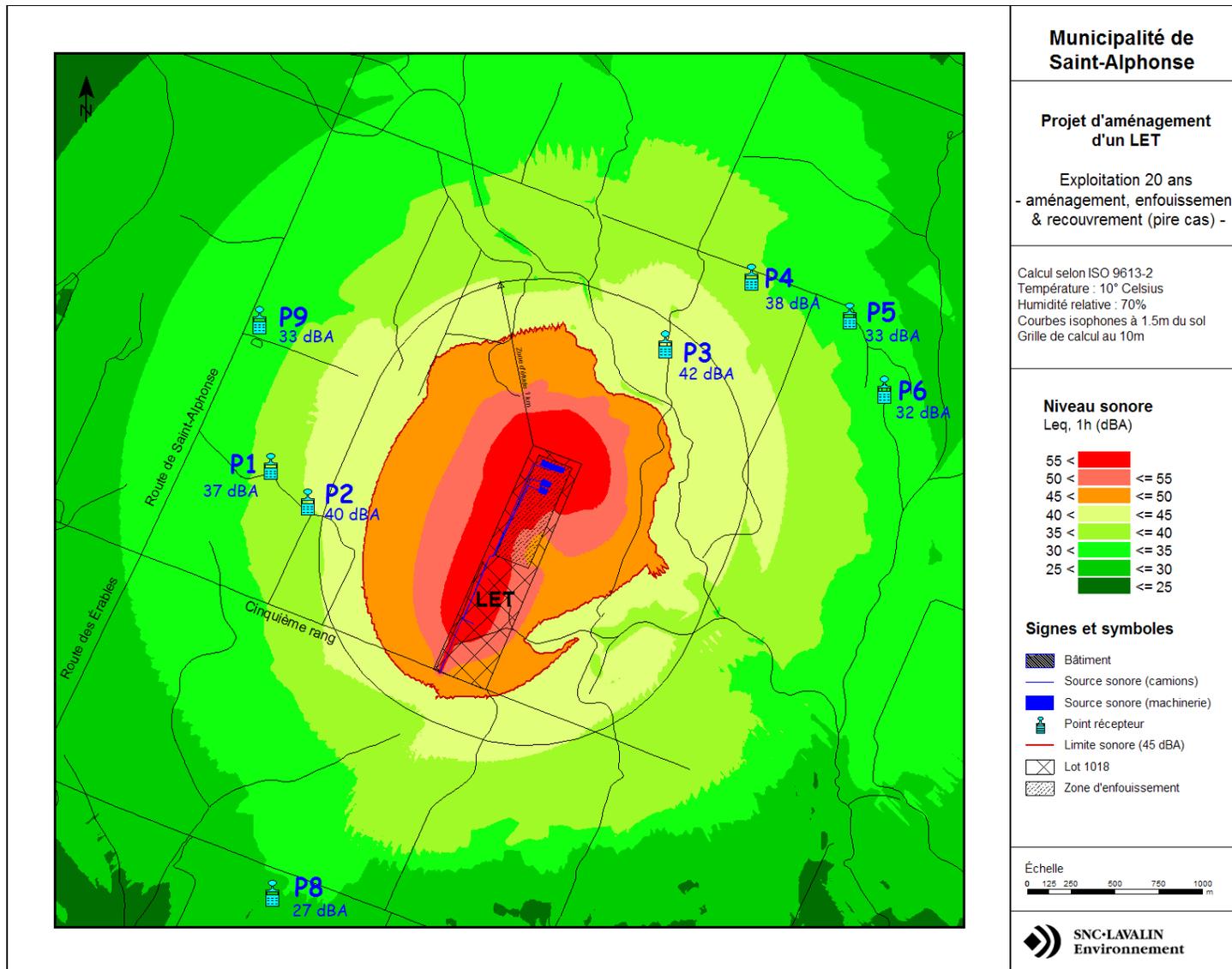


Figure 3 : Niveaux de bruit calculés pour le scénario d'exploitation de la fin de vie active du LET (20 ans)

ÉVALUATION DE L'IMPACT SUR LE CLIMAT SONORE

Impact des activités sur le site du LET sur le climat sonore

Les effets appréhendés des activités du futur LET sur le milieu sonore ont été évalués en tenant compte du bruit initial, du bruit projeté et des caractéristiques du milieu.

La relation dose-effet apparaissant à la norme ISO 1996-1¹, qui est basée sur la courbe de Schultz et plusieurs autres recherches, définit le pourcentage de la population fortement gênée par le bruit en fonction du niveau d'évaluation journalier (L_{Rdn} en dBA). Cette relation a été utilisée pour évaluer la réponse de la collectivité à la gêne causée par le bruit. Le niveau d'évaluation journalier est obtenu en appliquant des termes correctifs au bruit initial et au bruit projeté pour tenir compte du type de bruit, du caractère du bruit, de la période de la journée et des caractéristiques du milieu.

La zone d'étude est principalement à vocation rurale exempte de centre urbain et loin de voie de circulation automobile importante. Il est donc probable que le bruit initial soit relativement bas. Pour chaque zone sensible identifiée, nous avons considéré, pour le bruit initial, un niveau de pression acoustique continu équivalent diurne (7 h à 22 h) et nocturne (22 h à 7 h) égal à 35 dBA et 25 dBA respectivement. Les niveaux d'évaluation journaliers initiaux ont été calculés à partir de ces niveaux et sont égaux à 35 dBA (L_{Rdn}). Les niveaux d'évaluation journaliers projetés ont été calculés en combinant les niveaux d'évaluation journaliers initiaux aux niveaux d'évaluation journaliers projetés pour les activités du futur LET. Les niveaux d'évaluation journaliers projetés tiennent compte du bruit généré par les équipements opérant sur le futur site du LET ainsi que des bruits impulsionnels générés par les panneaux arrières des camions « 10 roues » lors du déversement de matériaux.

L'intensité de l'effet appréhendé, provenant du changement entre le bruit initial et le bruit ambiant projeté, a été déterminée par l'ampleur du changement dans le pourcentage de population fortement gênée (approche relative) ainsi que par des niveaux sonores cibles (approche absolue).

L'étendue et la durée des effets appréhendés ont ensuite été considérées. Ces trois caractéristiques (intensité, étendue et durée) sont agrégées en un indicateur synthèse, l'importance de l'effet environnemental, qui permet de porter un jugement sur l'ensemble des effets prévisibles du projet sur le climat sonore.

Le tableau 3 présente, pour chaque point d'évaluation considéré, l'intensité de l'impact des activités du LET sur le climat sonore. Pour chaque point d'évaluation considéré, le scénario le plus critique en terme de niveau de bruit calculé a été retenu.

¹ Organisation internationale de normalisation, ISO 1996-1 : Acoustique – description, mesurage et évaluation du bruit de l'environnement

Tableau 3 : Niveaux d'évaluation journaliers L_{Rdn} et intensité de l'impact sonore

Point	Scénario (pire cas)	Niveau d'évaluation initial ⁽¹⁾ L_{Rdn} (dBA)	Niveau d'évaluation projeté ⁽²⁾ L_{Rdn} (dBA)	Niveau d'évaluation total projeté ⁽³⁾ L_{Rdn} (dBA)	Intensité de l'impact sonore
P1	Exploitation « 10 ans »	35	49 ^(4,5)	50	Faible
P2	Exploitation « 0 an »	35	54 ^(4,5)	54	Faible
P3	Exploitation « 20 ans »	35	53 ^(4,5)	53	Faible
P4	Exploitation « 20 ans »	35	49 ^(4,5)	50	Faible
P5	Exploitation « 20 ans »	35	45 ^(4,5)	45	Faible
P6	Exploitation « 20 ans »	35	43 ^(4,5)	44	Faible
P8	Exploitation « 0 an »	35	42 ^(4,5)	43	Faible
P9	Exploitation « 20 ans »	35	45 ^(4,5)	45	Faible

(1) Niveau d'évaluation journalier initial L_{Rdn} estimé.

(2) Niveau d'évaluation journalier L_{Rdn} déterminé à partir des niveaux de bruit calculés par simulation de propagation sonore.

(3) Somme logarithmique des colonnes 3 et 4.

(4) Un terme correctif de +5 dB pour « nouvelle source » a été appliqué

(5) Un terme correctif de +10 dB pour « paix et tranquillité » des zones rurales calmes a été appliqué.

L'analyse des niveaux d'évaluation journaliers montre que l'intensité de l'impact sonore liée au projet du LET est « faible » pour tous les points d'évaluation considérés. De plus, l'étendue de l'impact sonore a été qualifiée de « locale » et la durée des effets appréhendés a été qualifiée de « longue ». Il en résulte que l'importance des activités du LET sur le climat sonore des zones résidentielles entourant le site est qualifié de « faible ».

L'impact des activités du LET sur le climat sonore des zones sensibles entourant le site est qualifié de « faible ».

Impact de l'augmentation du nombre de camions circulant sur les voies locales

Dans le cadre du projet du LET, il a été estimé que, pour l'enfouissement des déchets, le recouvrement et l'aménagement des cellules, en moyenne, trente camions accèderont quotidiennement au LET par le cinquième rang. Les camions entrant et sortant du site d'enfouissement seront principalement des camions lourds (plus de deux essieux).

Le ministère des Transports du Québec (MTQ) a fourni les informations relatives à la circulation automobile sur les rues des Érables et de Saint-Alphonse pour l'année 2004. N'ayant pas d'information plus récente, il a été considéré que la circulation automobile est aujourd'hui identique à celui de 2004.

À partir des informations fournies par le MTQ, le débit journalier moyen estival (DJME) retenu est de 1 250 véhicules dont 69 camions intermédiaires (5,5%) et 69 camions lourds (5,5%).

Des simulations de propagation sonore ont été réalisées avec le logiciel TNM version 2.5, de la « Federal Highway Administration » des États-Unis. L'utilisation de ce logiciel est recommandée par le MTQ.

Selon la grille d'évaluation des impacts de la Politique sur le bruit routier du MTQ, le niveau de bruit projeté devrait être évalué pour les débits de circulation estimés dans un horizon de 10 ans suivant l'ouverture du projet. Ces données n'étant pas disponibles, les débits de circulation ont été considérés stables durant cette période.

Le tableau 4 présente les niveaux de pression acoustique équivalents continus journaliers ($L_{Aeq, 24h}$) calculé aux points P1, P2 et P9 (zones sensibles les plus exposées au bruit de la circulation des véhicules sur les chemins publics).

Tableau 4 : Niveaux de pression acoustique équivalents continus journaliers ($L_{Aeq, 24h}$) et intensité de l'impact sonore

Point	Niveau calculé ⁽¹⁾ $L_{Aeq, 24h}$ (dBA)		Intensité de l'impact sonore ⁽²⁾
	Initial	Projeté	
P1	28	33	Faible
P2	25	32	Faible
P9	47	50	Faible

(1) Niveau de pression acoustique équivalent continu journalier ($L_{Aeq, 24h}$) généré par la circulation automobile.
(2) Selon la grille d'évaluation des impacts de la Politique sur le bruit routier du MTQ.

L'augmentation de la circulation automobile imputable aux camions se rendant ou provenant du futur LET aura un impact qualifié de « faible » sur le climat sonore des zones sensibles entourant le futur LET.

CONCLUSION

Un projet d'aménagement et d'exploitation d'un lieu d'enfouissement technique (LET) est envisagé à Saint-Alphonse. Dans cette perspective, une étude sonore a été réalisée afin d'établir, d'une part, la conformité acoustique du projet en vertu des réglementations municipale et provinciale en vigueur et, d'autre part, de qualifier l'impact du projet sur le climat sonore des zones sensibles entourant le site d'enfouissement.

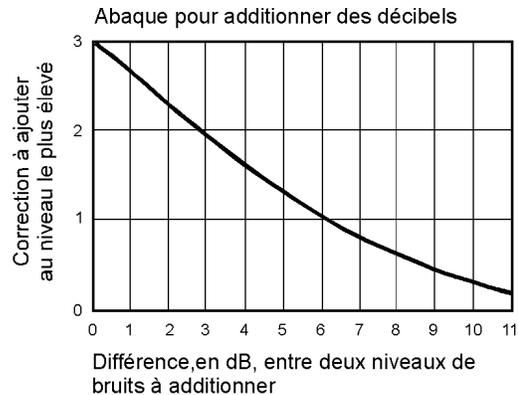
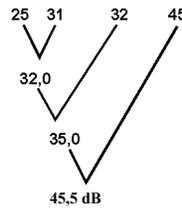
L'étude sur le climat sonore réalisée montre que, durant toute la vie active du futur LET, les activités du site d'enfouissement sont conformes au critère du MDDEP. Ainsi, aucune mesure d'atténuation n'est requise.

De plus, l'impact des activités du LET et de l'augmentation du nombre de camions accédant au futur LET sur le climat sonore des zones entourant le site est qualifié de « faible ».

Annexe

Lexique

Addition de niveaux de bruit : L'addition de niveaux de bruit ne se fait pas directement. Elle doit être logarithmique. Un abaque peut être utilisé à cet effet pour additionner les dB ou les dBA : e.g. l'addition de 25, 31, 32 et 45 donne 45,5 dB.



Bruit : Ensembles des sons perceptibles par l'ouïe. Le bruit est généralement associé à la nuisance. Le décibel pondéré A (dBA) est utilisé comme unité de mesure du bruit. Plus le bruit est fort, plus son niveau en dBA sera élevé. L'échelle de variation du bruit est généralement comprise entre 0 dBA, le seuil d'audition, et 140 dBA, le seuil de la douleur.

Bruit ambiant : Bruit total existant dans une situation donnée à un instant donné, habituellement composé de bruits émis par plusieurs sources, proches ou éloignées.

Bruit particulier : Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et qui est associée à une source particulière (e.g. bruit de la construction, bruit de l'installation).

Bruit résiduel : Bruit ambiant qui perdure à un endroit donné, dans une situation donnée, quand les bruits particuliers considérés sont supprimés.

Bruit initial : Bruit ambiant avant toute modification de la situation existante.

Bruit fluctuant : Bruit continu dont le niveau de pression acoustique varie de façon notable, mais pas de façon impulsionnel.

Bruit intermittent : Bruit pouvant être observé pendant certaines périodes seulement et qui se produit à intervalles réguliers ou irréguliers et tel que la durée de chaque occurrence est supérieure à environ 5 s.

Bruit impulsionnel : Bruit caractérisé par de brefs relèvements de la pression acoustique.

Bruit à caractère tonal : Bruit caractérisé par une composante à fréquence unique ou des composantes à bande étroite qui émergent de façon audible du bruit ambiant.

Fréquence : La fréquence du son est le nombre de cycles par seconde. C'est le hertz (Hz) qui est utilisé comme unité de mesure. L'oreille humaine peut percevoir des sons dont la fréquence est comprise entre 20 Hz et 20 000 Hz. Un son grave aura une fréquence basse et un son aigu aura une fréquence haute. Par exemple, les notes graves d'un piano ont une fréquence de l'ordre de 30 Hz alors que les notes aiguës ont une fréquence de l'ordre de 4 000 Hz. Pour en simplifier le traitement, les fréquences sont regroupées en bandes de largeur correspondant à une octave ou une 1/3 d'octave. Une octave correspond à une bande dont la fréquence supérieure est le double de la fréquence inférieure; e.g. il y a une octave entre 2000 Hz et 4000 Hz, une octave sur un piano correspond à 8 touches.

$L_{Aeq, T}$: Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, pour un intervalle de temps T , exprimé en dBA. Il représente la valeur moyenne de la pression acoustique. En l'état actuel des connaissances, c'est ce niveau qui semble le mieux parvenir à une évaluation de la gêne occasionnée par une exposition à un bruit de long terme.

$L_{Ar, T}$: Niveau acoustique d'évaluation pondéré A pour un intervalle de référence d'une durée T .

L_{Rdn} : Niveau d'évaluation journalier (jour/nuit), pour un intervalle de 24 heures, exprimé en dBA. Il s'agit du niveau de pression acoustique continu équivalent $L_{Aeq, 24h}$ auquel des termes correctifs ont été ajoutés, dont +10 dBA pour la période de nuit entre 22h00 et 7h00.

Niveau d'évaluation : Tout niveau acoustique mesuré ou prévu auquel un terme correctif a été ajouté.

Pondération A : L'oreille humaine n'est pas sensible également aux sons de toutes les fréquences. Afin de pouvoir chiffrer l'impression sonore ressentie par l'oreille, les niveaux de bruit sont ajustés selon une courbe de pondération normalisée «A».

Son : Sensation auditive engendrée par une onde acoustique (e.g. vibration de l'air). Ces vibrations sont très petites en comparaison de la pression atmosphérique de l'air.

Terme correctif : Toute grandeur, positive ou négative, constante ou variable, qui est ajoutée à un niveau acoustique mesuré ou prévu afin de tenir compte de certaines caractéristiques acoustiques, du moment de la journée ou du type de source.