



**SITE DE LA RUE NOTRE-DAME
EST**

**PRÉSENTATION POUR L'OCPM
Octobre 2024**

TABLE DES MATIÈRES

01	MISE EN CONTEXTE	03
	L'entreprise et le site de la rue Notre-Dame Est	04
	Le site de la rue Notre-Dame Est et ses abords	06
02	AMÉNAGEMENT DU SITE	07
	Les grandes lignes de l'aménagement du site	08
	La hauteur des bâtiments accessoires et densité	09
	Les espaces extérieurs	10
	Le stationnement	12
	L'affichage	13
	La mitigation des impacts sonores	14
	ANNEXE	
	Étude acoustique Soft dB	15

SECTION 01
MISE EN CONTEXTE

L'ENTREPRISE ET LE SITE DE LA RUE NOTRE-DAME EST

L'ENTREPRISE ET SES ACTIVITÉS

Ray-Mont Logistiques est une entreprise québécoise innovante et le chef de file nord-américain en solutions intégrées d'expéditions maritimes conteneurisées qui emploie près de 400 employés et participe au rayonnement d'une expertise québécoise reliant le monde à partir de Montréal, de Prince Rupert (C.-B.), de Vancouver (C.-B.), de Seattle (É.-U.) et de Charleston (É.-U.).

Reconnue pour son modèle d'affaires innovant qui utilise l'intelligence artificielle, l'entreprise permet le transport par conteneurs de produits d'ici, notamment les produits agricoles et forestiers. L'entreprise a créé sa propre firme de technologies de l'information (TI) pour mettre en place une offre de services unique dans l'industrie qui intègre l'intelligence artificielle afin d'optimiser ses opérations logistiques. Elle est d'ailleurs membre depuis les débuts de SCALE.AI, la supergrappe d'innovation en matière d'intelligence artificielle du gouvernement du Canada.

Ray-Mont Logistiques joue un rôle clé dans le secteur agricole. Les produits agricoles canadiens sont exportés aux quatre coins du monde pour répondre aux besoins alimentaires mondiaux. À Montréal, une part importante des conteneurs du port transitent par ses installations actuelles.

L'entreprise exerce depuis plus de 30 ans ses activités à Montréal. L'entreprise assure la transition de marchandises conteneurisées entre le transport ferroviaire du réseau du Canadien National (CN) et maritime de l'Administration portuaire de Montréal (APM), mieux connue sous la désignation du port de Montréal.

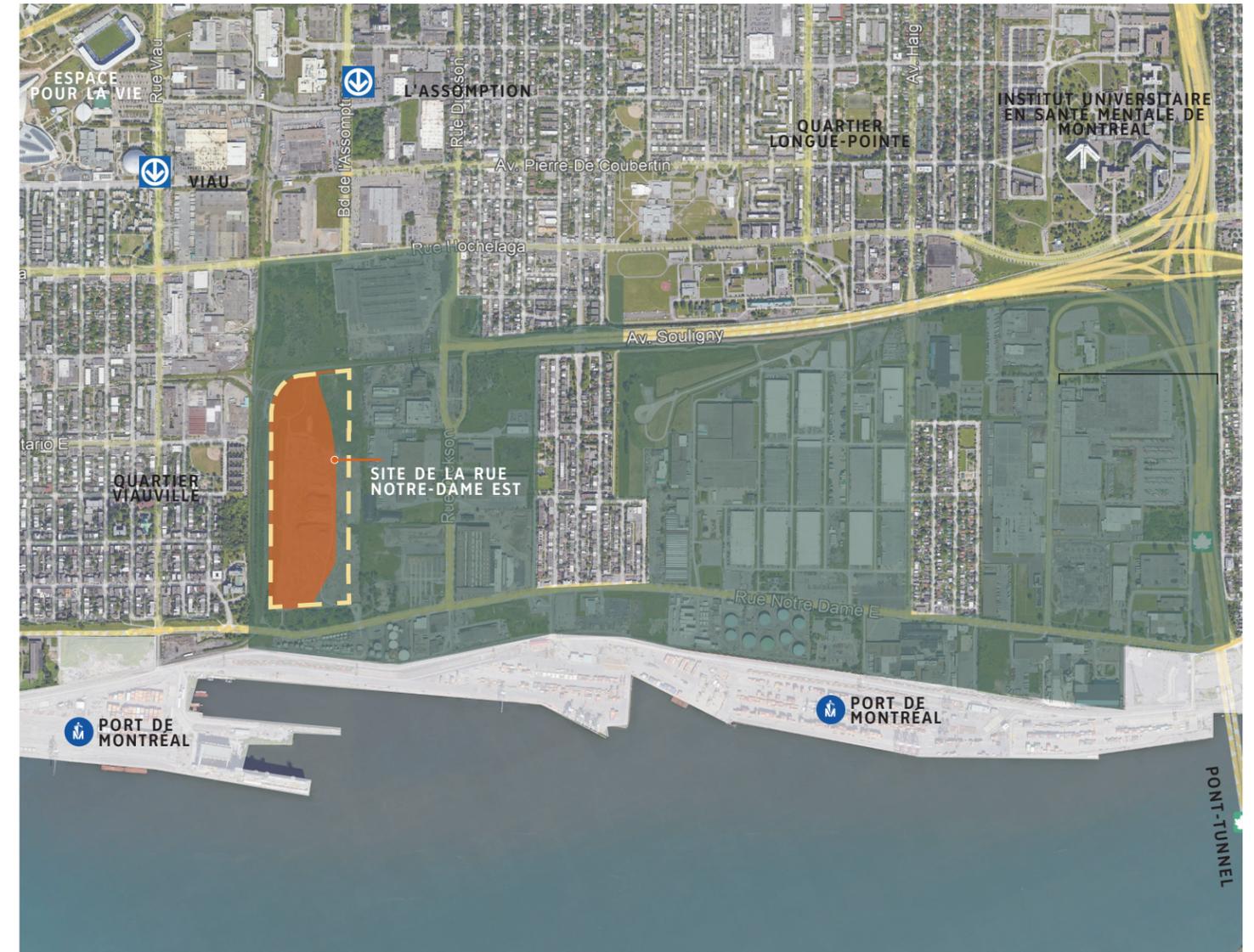
LOCALISATION DU SITE DE LA RUE NOTRE-DAME EST ET INSERTION DANS SON MILIEU

Le site de la rue Notre-Dame Est s'insère dans un milieu à forte vocation industrielle, dans un parc industriel de l'Arrondissement de Mercier-Hochelaga-Maisonneuve, bordant le port de Montréal.

Étant situé à l'extrémité ouest du parc industriel, le site de Ray-Mont Logistiques jouxte le quartier résidentiel de Viauville. Ce faisant, une attention particulière a été portée sur cette proximité et des mesures de mitigation sont proposées dans l'aménagement du site.

Mentionnons également d'emblée que l'aménagement du site est complété et influencé par les interventions sur le territoire d'autres acteurs sur leur propriété respective. La carte des propriétés de la page suivante permet de contextualiser ces interventions et les aménagements proposés par Ray-Mont Logistiques sur son terrain.

Localisation du site de la rue Notre-Dame Est



SITE NOTRE-DAME EST
VOIR EXPLICATIONS PAGE SUIVANTE

- AVANT EXPROPRIATION
- APRÈS EXPROPRIATION

PARC INDUSTRIEL

ACTIVITÉ PORTUAIRE

1 : 20 660

0 500 m

LE SITE DE LA RUE NOTRE-DAME EST ET SES ABORDS

NOUVELLES LIMITES DE LOT ET PROJETS CONNEXES PERTINENTS

Les limites de la propriété de Ray-Mont Logistiques seront amenées à changer prochainement. En effet, une portion de terrain devra faire l'objet d'une expropriation de la part du Ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD) (portion correspondante à la zone hachurée sur la carte ci-contre).

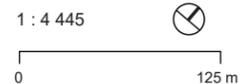
L'ensemble des plans d'aménagements du présent document utilisent donc les limites projetées du lot de Ray-Mont Logistiques suite à l'expropriation (correspondantes à la zone orange sur la carte). Les aménagements de site sont complétés et influencés par trois projets connexes pertinents :

- 1 - Le prolongement projeté de l'axe Souigny-l'Assomption par le MTMD (travaux à venir);
- 2 - L'aménagement d'une bande tampon entre le site et le quartier de Viauville, sur la propriété du Canadien National (CN) par la Ville de Montréal (travaux à venir);
- 3 - La construction d'une rampe d'accès du port de Montréal permettant d'enjamber la rue Notre-Dame Est vers le boulevard de l'Assomption (travaux terminés en 2023).

Localisation du site de la rue Notre-Dame Est



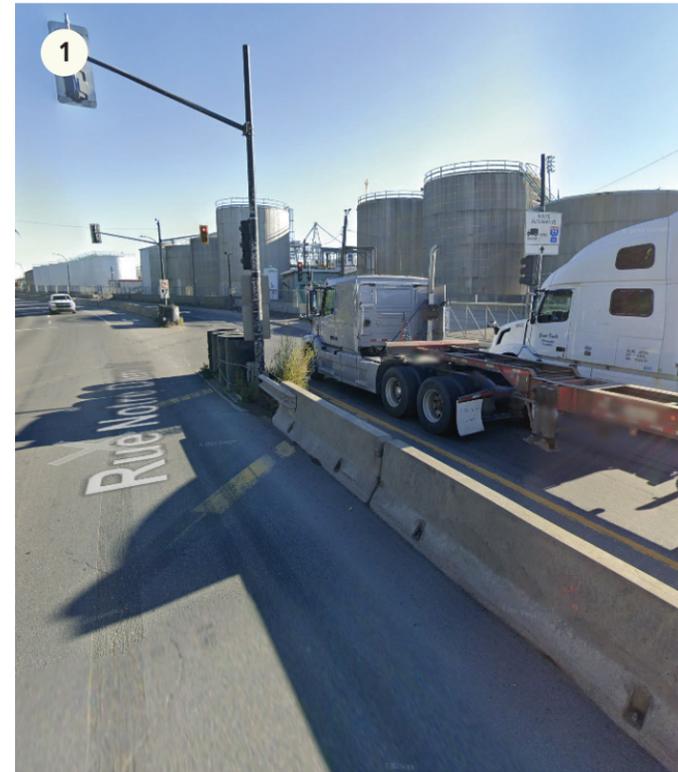
- LIMITE DES LOTS
- PROPRIÉTÉ DE RML JUSQU'À L'EXPROPRIATION
- PROPRIÉTÉ DE RML APRÈS L'EXPROPRIATION
- PROPRIÉTÉ DE RML EXPROPRIÉE - EN FAVEUR DU MTMD
- PROPRIÉTÉ ACTUELLE DU MTMD
- PROPRIÉTÉ ACTUELLE DU CN



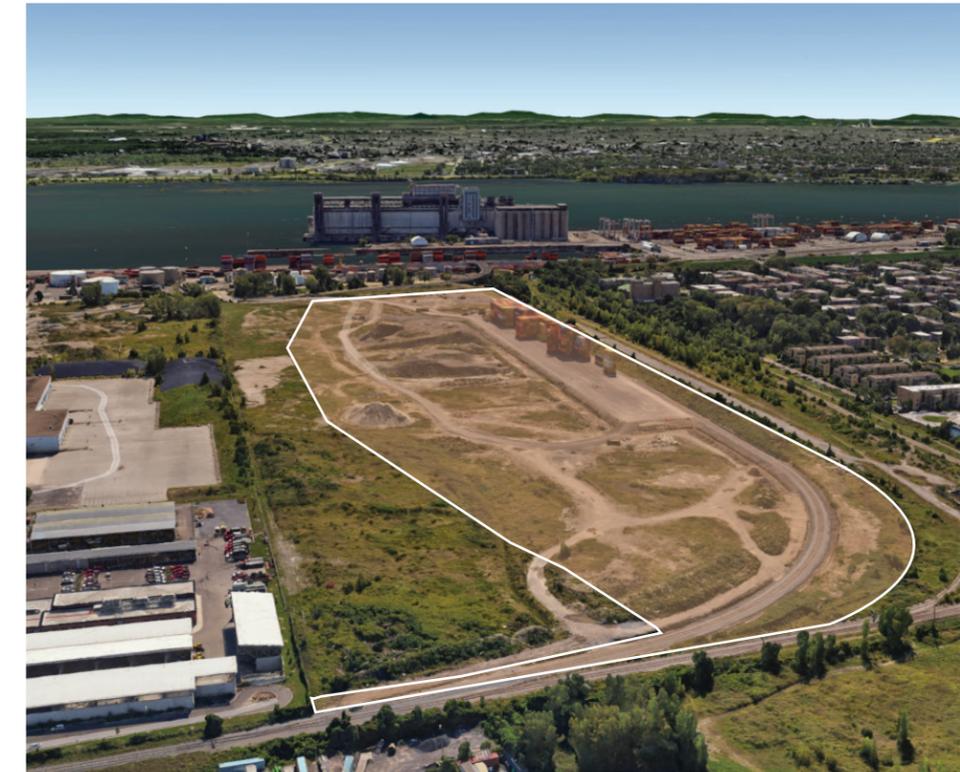
LE SITE DE LA RUE NOTRE-DAME EST ET SES ABORDS



Vue aérienne du site.
Google Earth, 2024



Achalandage de camions sur la rue Notre-Dame Est face au port. Google Street View, 2021



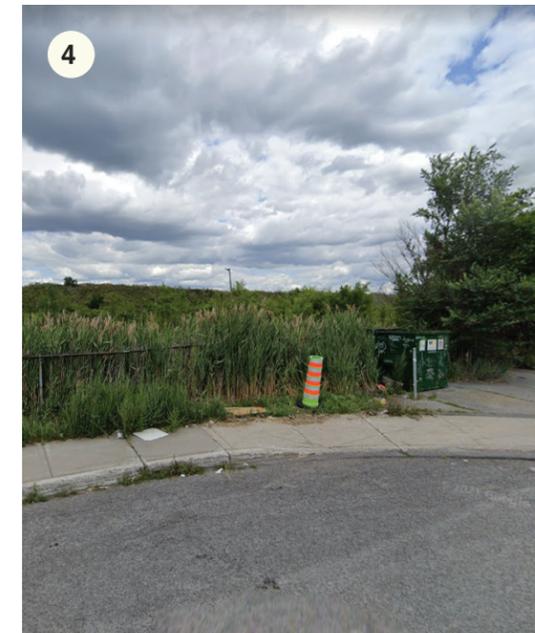
Vue aérienne du site. Vers le port de Montréal. Limites du site approximatives. Google Earth, 2024



Végétation importante le long de la rue Notre-Dame Est, sur le terrain appartenant au MTMD.



Vue sur le site, vers le sud. Port de Montréal en arrière-plan. Google Street View, 2021



Vue depuis la rue Ontario dans le quartier de Viaville.



Construction de la rampe d'accès du port de Montréal.
<https://www.port-montreal.com/fr/component/igallery/general/projet/viaduc?Itemid=147>

SECTION 02
AMÉNAGEMENT DU SITE

LES GRANDES LIGNES DE L'AMÉNAGEMENT DU SITE

Le projet propose un aménagement de site qui minimise au mieux sa perceptibilité dans le milieu tout en restant optimal pour la viabilité des activités de l'entreprise.

Le plan ci-contre présente à titre préliminaire ce que l'on pourrait retrouver sur le site de la rue Notre-Dame Est dans les premières années d'opération.

ESPACE CONTENEURS

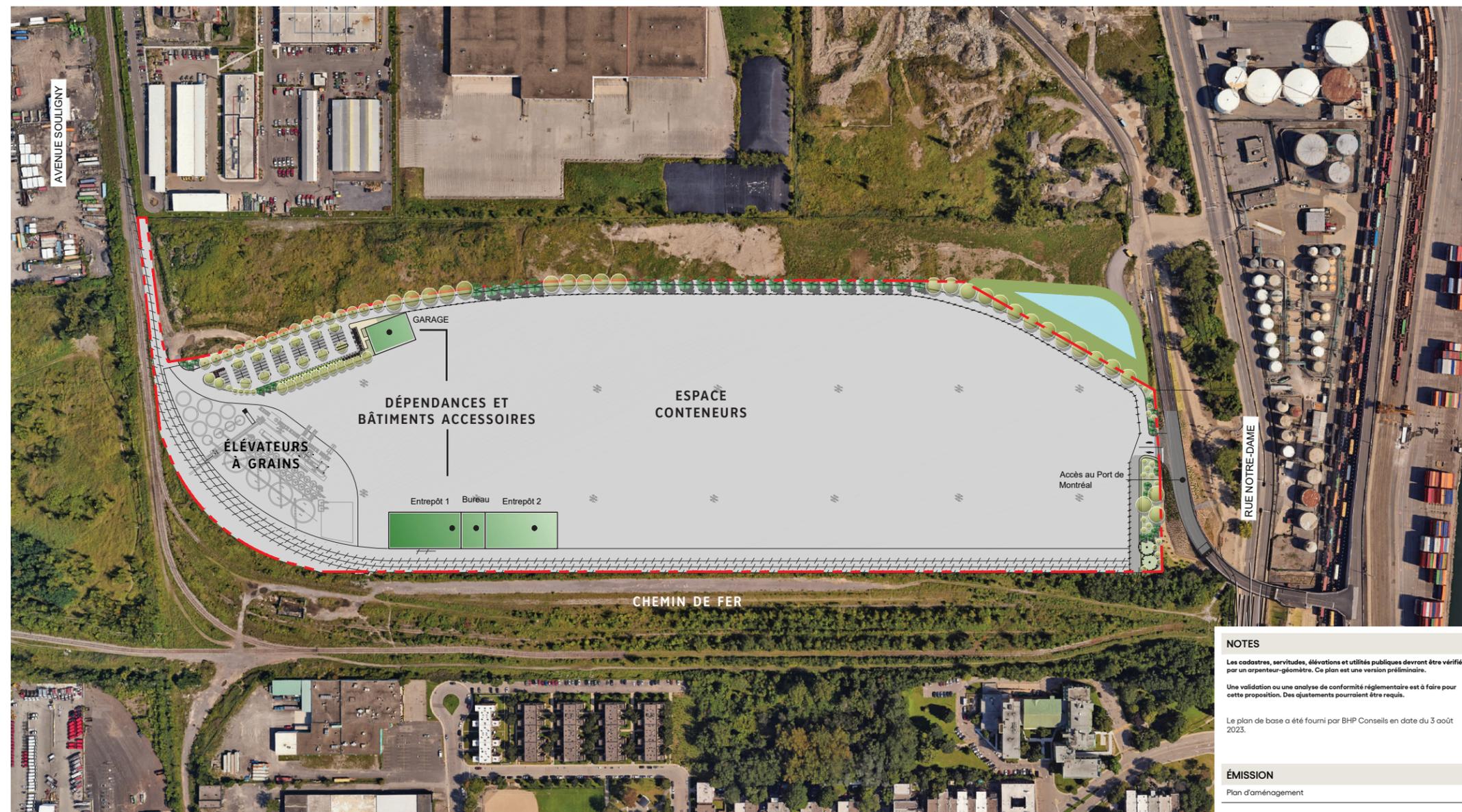
La principale activité du site est l'exploitation d'une cour et gare de triage ce qui implique le transbordement et l'entreposage de conteneurs et de marchandises. La majorité du site est dédiée à la réception de marchandises et de conteneurs par trains et par camions, au transbordement et à l'entreposage de conteneurs et de marchandises.

ÉLÉVATEURS À GRAINS

Des élévateurs à grains sont installés du côté nord, un emplacement choisi de manière stratégique pour minimiser l'interaction avec la zone résidentielle située à l'ouest de l'emprise du CN. En positionnant les élévateurs à cet endroit, le bruit généré sur le site est réduit et donc moins perceptible.

DÉPENDANCES ET BÂTIMENTS ACCESSOIRES

Quelques dépendances et bâtiments accessoires sont prévus, soit un espace bureau, un garage ainsi qu'une aire de stationnement. La présence de voies ferrées sur le site et la proximité du port offrent la possibilité d'y aménager des entrepôts.



NOTES
Les cadastres, servitudes, élévations et utilités publiques devront être vérifiés par un arpenteur-géomètre. Ce plan est une version préliminaire.
Une validation ou une analyse de conformité réglementaire est à faire pour cette proposition. Des ajustements pourraient être requis.
Le plan de base a été fourni par BHP Conseils en date du 3 août 2023.

ÉMISSION
Plan d'aménagement

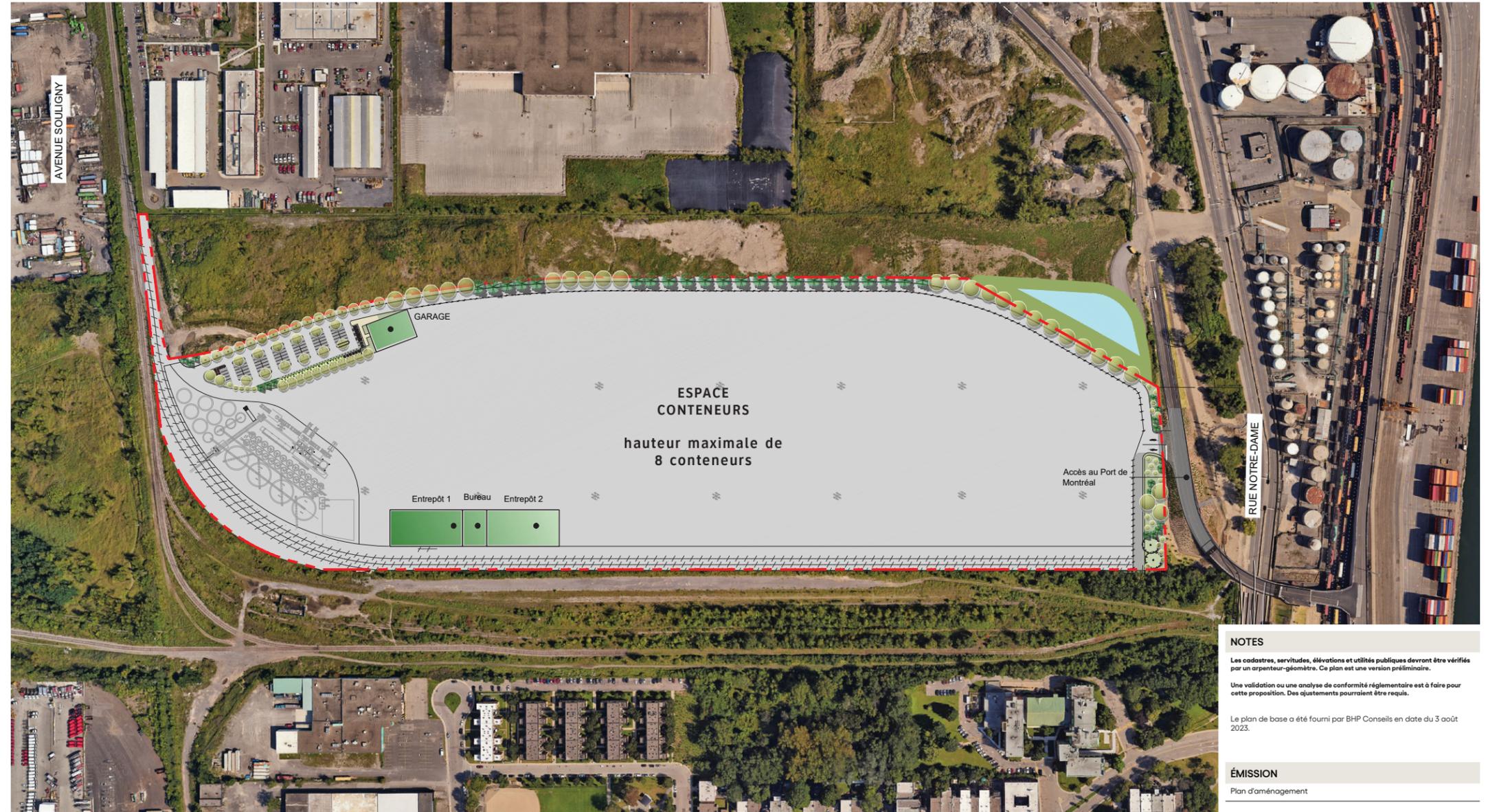
LA HAUTEUR DES BÂTIMENTS ACCESSOIRES ET DENSITÉ

L'usage principal du site de la rue Notre-Dame Est ne comprend pas de bâtiment principal. On retrouve des dépendances et des bâtiments accessoires à l'usage principal.

Avec un site de 179 438,1 m² et des bâtiments accessoires d'une superficie totale préliminaire de 5 064 m², les mesures de densité du projet sont les suivantes :

- COS : 0,0282
- Taux d'implantation au sol : 2,82 %
- Hauteur des bâtiments accessoires : entre 12 et 23 m

En ce qui a trait à la hauteur maximale autorisée de l'espace conteneurs, telle que déterminée dans le jugement de la Cour d'appel à l'égard de Ray-Mont Logistiques, celle-ci est de 8 conteneurs.



NOTES

Les cadastres, servitudes, élévations et utilités publiques devront être vérifiés par un arpenteur-géomètre. Ce plan est une version préliminaire.

Une validation ou une analyse de conformité réglementaire est à faire pour cette proposition. Des ajustements pourraient être requis.

Le plan de base a été fourni par BHP Conseils en date du 3 août 2023.

ÉMISSION

Plan d'aménagement



--- SITE NOTRE-DAME EST

STATISTIQUES		
	m ²	pi ²
Superficie du terrain	± 179 438,1 m ²	± 1 931 456 pi ²
Implantation au sol	± 5 064,0 m ²	± 54 508 pi ²
Taux d'implantation		2,82
COS		0,0282

LES ESPACES EXTÉRIEURS

PARAMÈTRES DE BASE

Lors de l'élaboration du plan d'aménagement, deux éléments ont été pris en compte et deviennent les paramètres de base : la nature de l'usage d'une cour et gare de triage ainsi que la présence d'une fondation minéralisée à l'échelle de la propriété. Cette fondation est d'ailleurs une exigence du plan de réhabilitation approuvé par le Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs.

La majorité du site étant consacrée aux activités de cour et de gare de triage, une partie importante ne peut être attribuée au verdissement du sol et à la canopée. Cependant, les espaces pouvant être végétalisés le sont de façon optimale.

BANDES TAMPONS EXISTANTES (HORS SITE)

Par sa configuration actuelle, le site profite de la présence de deux bandes tampons hors site. Le plan d'aménagement accentue leurs effets positifs afin de réduire la perceptibilité du site.

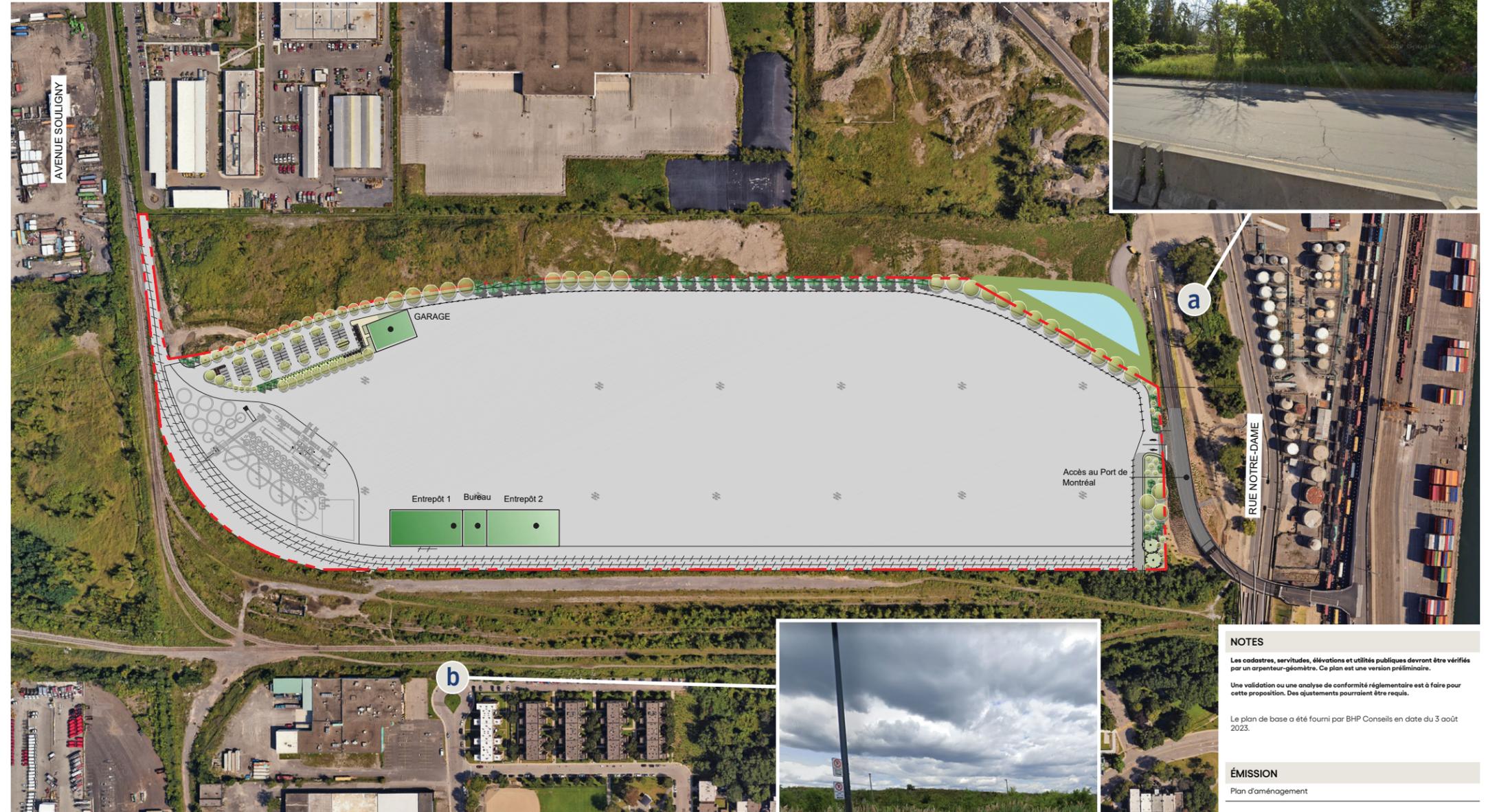
a Côté Notre-Dame Est

La première est celle appartenant au MTMD, le long de la rue Notre-Dame Est. Le site est déjà peu visible depuis la rue Notre-Dame Est vu la végétation et la rampe d'accès du port. Cet écran visuel végétal se poursuit au pourtour du site avec :

- Environ 50 arbres le long de la limite de terrain à l'est;
- Environ 45 arbres le long de la propriété du MTMD longeant la rampe d'accès au port et la rue Notre-Dame Est.

b Côté quartier Viauville

La deuxième est celle appartenant au CN du côté du quartier Viauville. Les aménagements sur le site diminuent sa perceptibilité en éloignant l'espace dédié aux conteneurs aux delà de nouvelles voies ferrées aux limites de la propriété ainsi que l'ajout de bâtiments entrepôts.



--- SITE NOTRE-DAME EST

NOTES

Les cadastres, servitudes, élévations et utilités publiques devront être vérifiés par un arpenteur-géomètre. Ce plan est une version préliminaire.

Une validation ou une analyse de conformité réglementaire est à faire pour cette proposition. Des ajustements pourraient être requis.

Le plan de base a été fourni par BHP Conseils en date du 3 août 2023.

ÉMISSION

Plan d'aménagement

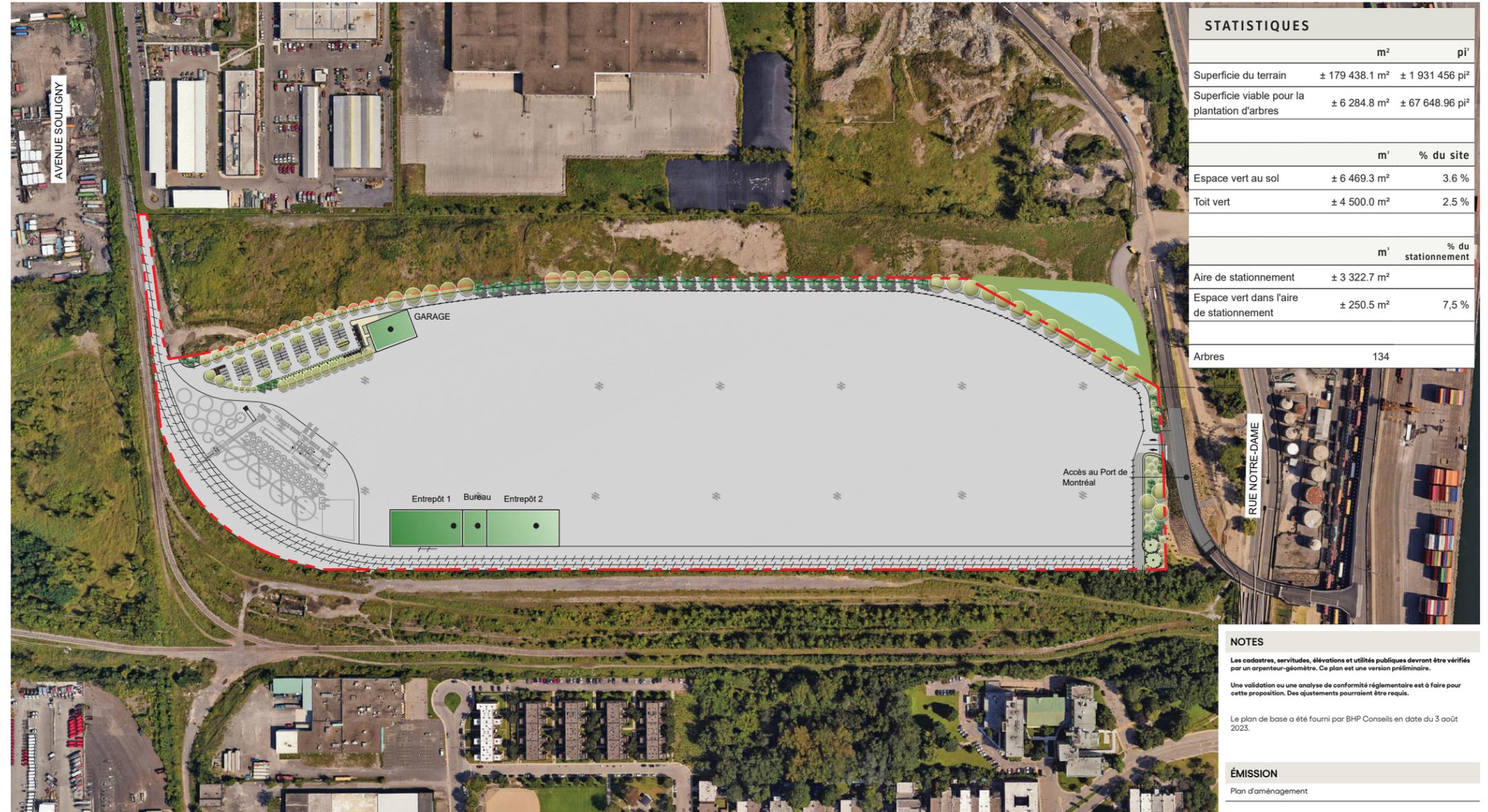


LES ESPACES EXTÉRIEURS (SUITE)

L'AJOUT D'ESPACES VERTS ET LA PLANTATION D'ARBRES

Les aménagements en lien avec la plantation d'arbres et le verdissement sont :

- La plantation de 134 arbres représentant un ratio de 2,13 arbres x 100 m² lorsque l'on considère uniquement la superficie viable pour la plantation d'arbres (6 284,8 m²). La plupart des arbres sont plantés le long de la rue Notre-Dame Est et le long de la limite du terrain à l'est, bien qu'on en retrouve également une trentaine dans le stationnement;
- Les aménagements améliorent la perméabilité de l'espace de stationnement. Les espaces verts du stationnement représentent 7,5 % de cette aire;
- Les espaces verts au sol atteignent 3,6 % de la superficie totale du site, soit 6 469,3 m². L'aménagement de toits verts permettrait d'augmenter ce taux à 7,5 %.



STATISTIQUES		
	m ²	pi ²
Superficie du terrain	± 179 438.1 m ²	± 1 931 456 pi ²
Superficie viable pour la plantation d'arbres	± 6 284.8 m ²	± 67 648.96 pi ²
m ² % du site		
Espace vert au sol	± 6 469.3 m ²	3.6 %
Toit vert	± 4 500.0 m ²	2.5 %
m ² % du stationnement		
Aire de stationnement	± 3 322.7 m ²	
Espace vert dans l'aire de stationnement	± 250.5 m ²	7,5 %
Arbres	134	

NOTES

Les cadastres, servitudes, élévations et utilités publiques devront être vérifiés par un arpenteur-géomètre. Ce plan est une version préliminaire.

Une validation ou une analyse de conformité réglementaire est à faire pour cette proposition. Des ajustements pourraient être requis.

Le plan de base a été fourni par BHP Conseils en date du 3 août 2023.

ÉMISSION

Plan d'aménagement

--- SITE NOTRE-DAME EST



LE STATIONNEMENT

Le site inclut l'aménagement d'une aire de stationnement de 109 cases, dont :

- 8 cases pour véhicules électriques;
- 22 cases pour le covoiturage;
- 4 cases réservées aux personnes à mobilité réduite.

De plus, un espace est prévu permettant d'abriter des vélos. Cet espace se situe près du bâtiment et pourrait accueillir environ 93 vélos.

Le stationnement est accessible depuis l'entrée est du site ou encore via une voie de circulation aménagée tout au long du site, afin de relier de façon sécuritaire l'entrée du côté de la rue Notre-Dame Est.



NOTES

Les cadastres, servitudes, élévations et utilités publiques devront être vérifiés par un arpenteur-géomètre. Ce plan est une version préliminaire.

Une validation ou une analyse de conformité réglementaire est à faire pour cette proposition. Des ajustements pourraient être requis.

Le plan de base a été fourni par BHP Conseils en date du 3 août 2023.

ÉMISSION

Plan d'aménagement

L'AFFICHAGE

Un total de 300 m² d'enseignes sont proposés pour l'ensemble du site :

- a Une enseigne sur silo d'une superficie totale de 200 m².

À titre indicatif, le logo de l'entreprise sur fond blanc a été apposé à l'un des quatre élévateurs à grains du site.

- b Deux enseignes, une par entrée, de 50 m² chacune.

Ces deux enseignes ne sont pas visibles depuis la voie publique. Il s'agit d'enseignes utiles à la circulation sur le site et non à son annonce depuis la rue. À titre indicatif, le logo de l'entreprise sur fond blanc a été apposé, bien que le contenu spécifique de l'enseigne reste à déterminer.



LA MITIGATION DES IMPACTS SONORES LE PROJET LUI-MÊME COMME MESURE DE MITIGATION

Au niveau des impacts sonores, le projet est loin de créer de nouvelles situations conflictuelles. Selon l'étude acoustique réalisée, l'aménagement du site permet de réduire les perturbations liées aux activités urbaines, particulièrement les impacts sonores et environnementaux susceptibles de toucher les habitations à proximité.

Le tableau ci-contre démontre que la présence de Ray-Mont Logistiques sur ce site permet de réduire le niveau acoustique (scénario 2 et 3) par rapport aux niveaux sonores perçus sans le projet (scénario 1). Les points de mesure (R1, R2, R3, etc.) correspondent à la localisation de neuf récepteurs placés du côté du quartier de Viauville.

C'est en agissant principalement sur le transport de marchandises, avec le retrait de camions sur les routes actuelles, que le projet évite de contribuer à l'augmentation des niveaux de bruit. Les aménagements proposés diminuent à leur tour le niveau acoustique, l'usage lui-même agissant comme écran acoustique.

La présence du talus et du mur-écran agira comme mesure d'atténuation importante, notamment en diminuant la perceptibilité visuelle du site. La localisation de l'élévateur à grains est l'un des premiers choix dans l'aménagement du site fixé dans l'optique de minimiser les impacts sonores du projet. Ainsi, les bruits associés aux wagons et aux équipements sont éloignés au maximum du quartier Viauville. De la même façon, l'achèvement de la rampe d'accès du port de Montréal permettra de réduire la circulation sur la rue Notre-Dame Est de manière significative. Rappelons également que les études acoustiques démontrent que les aménagements et l'implantation prévus par Ray-Mont Logistiques engendrent une diminution du bruit ambiant perçu dans les quartiers voisins voisins.

CONCLUSION DE L'ÉTUDE ACOUSTIQUE

L'étude acoustique menée par la firme Soft dB, dont le rapport complet se trouve en annexe, permet également de conclure que « la contribution sonore de Ray-Mont Logistiques sera inférieure au bruit routier, sans compter les autres bruits d'origine industrielle, humaine et faunique. La contribution sonore de Ray-Mont Logistiques sera donc inférieure au bruit résiduel en tout temps. L'aménagement du site de Ray-Mont Logistiques aura donc un impact très positif sur le climat sonore aux bâtiments sensibles à l'ouest du site, en bloquant le bruit provenant des nouvelles infrastructures routières grâce aux rangées de conteneurs et à l'écran acoustique optimisé ».

Extrait de l'étude acoustique - Niveaux sonores calculés de la contribution sonore de Ray-Mont Logistiques et du bruit routier selon les différents scénarios en période de jour

Point de mesure	Étage	Ray-Mont Logistique seul	Scénario 1 : Bruit routier sans Ray-Mont	Scénario 2 Bruit routier avec Ray-Mont à l'arrêt	Scénario 3 Bruit routier avec Ray-Mont en activité
		Niveau acoustique LAeq,1h			
		Heure critique sur la période de jour (dBA)			
R1	Rdc	34,9	55,3	45,8	46,1
	2 ^{ème}	36,1	55,3	46,1	46,5
	3 ^{ème}	37,5	56,2	46,4	46,9
	4 ^{ème}	39	59	51,9	52,1
R2	Rdc	35,2	52,2	44,9	45,3
	2 ^{ème}	36,4	52,7	45	45,6
	3 ^{ème}	37,6	54,3	46,3	46,9
	4 ^{ème}	39,1	57,8	51,6	51,8
R3	Rdc	35	53	45,8	46,1
	2 ^{ème}	36,1	53,1	45,8	46,2
	3 ^{ème}	37,2	54	46,9	47,4
	4 ^{ème}	38,4	57,7	52,7	52,8
R4	Rdc	34,4	56,8	50,9	51
	2 ^{ème}	35,2	57,5	51	51,1
	3 ^{ème}	35,8	58,8	51,6	51,7
	4 ^{ème}	36,9	61,3	56,6	56,7
	5 ^{ème}	37,5	63	59,8	59,8
R5	Rdc	34,1	57,9	52,3	52,4
	2 ^{ème}	34,9	57,8	51,8	51,9
	3 ^{ème}	35,9	58,7	51	51,2
	4 ^{ème}	37,1	60,4	55,9	56
	5 ^{ème}	38,4	61,5	58,5	58,5
R6	Rdc	41,3	60,1	57,6	57,6
	2 ^{ème}	43,1	59,8	56,5	56,5
	3 ^{ème}	48,2	60,5	57,1	57,1
	4 ^{ème}	48,9	61,9	59	59,1
	5 ^{ème}	46,9	63	60,7	60,7
R7	Rdc	33,1	53,4	46,8	46,9
	2 ^{ème}	33,8	53,7	47,1	47,3
R8	Rdc	33,5	54	47	47,2
	2 ^{ème}	34,2	54,7	47,7	47,9
R9	Rdc	35,6	56,2	49,2	49,3
	2 ^{ème}	36,5	56,6	49,2	49,4

Soft dB, page 28. Voir Annexe pour le rapport complet.

ANNEXE
ÉTUDE ACOUSTIQUE - SOFT DB

Étude d'impact sonore de Ray-mont Logistiques à Montréal

Mercier-Hochelaga-Maisonneuve
Note d'instructions 98-01

Document de travail

Rapport réalisé pour :

Charles Raymond, P.Eng.

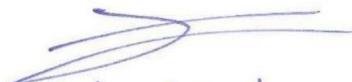
Préparé par :

Yohan Remmas, chargé de projets



Yohan Remmas

Anthony Gérard, ing., PhD.



Anthony Gérard.

Novembre 2023 – Rev 03

N/Réf. : 23-08-15-AGYR

Ce document est privilégié et confidentiel.

Table des matières

1	Mise en contexte	5
2	Objectif	5
3	Notions générales en acoustique	6
3.1	Échelle subjective des niveaux sonores.....	6
3.2	Perception du son	6
3.3	Indicateur de bruit.....	8
3.4	Propagation sonore	8
4	Note d’Instructions NI98-01	9
5	Modélisation acoustique	10
5.1	Hypothèses de calculs	10
5.2	Sources de la future zone d’activités	10
5.3	Scénario d’opération étudié	12
5.4	Niveaux sonores modélisés au niveau de la zone résidentielle.....	16
5.5	Cartographie sonore du scénario à l’étude	18
6	Évaluation du bruit d’impact (Ki)	19
6.1	Méthode 2 de l’annexe 3 de la Note d’Instructions NI 98-01	19
6.2	Nombre d’impacts maximal permis	20
7	Projet du nouveau lien routier	24
7.1	Trafic routier projeté.....	25
7.2	Hypothèses de calculs	26
7.3	Résultats des niveaux sonores.....	27
7.4	Cartographies sonores.....	35
8	Conclusion	39

Liste des figures

Figure 1 :	Visualisation de la future zone d'activités de Ray-Mont Logistiques.....	5
Figure 2 :	Addition de décibel en acoustique.....	7
Figure 3 :	Scénario des activités sur site.....	12
Figure 4 :	Nomenclature des localisations des activités sur le site.....	13
Figure 5 :	Vue en coupe du terrain entre la zone d'activités et la zone résidentielle.....	14
Figure 6 :	Visualisation 3D du modèle de propagation (1/2).....	15
Figure 7 :	Visualisation 3D du modèle de propagation (2/2).....	15
Figure 8 :	Cartographie sonore du scénario à l'étude.....	18
Figure 9 :	Réseau routier du secteur (source : WSP).....	24
Figure 10 :	Visualisation du modèle 3D (1/2).....	27
Figure 11 :	Visualisation du modèle 3D (2/2).....	27
Figure 12 :	Cartographie sonore des activités de Ray-Mont Logistiques seules.....	36
Figure 13 :	Cartographie sonore du scénario 3 de jour.....	37
Figure 14 :	Cartographie sonore du scénario 3 de nuit.....	38

Liste des tableaux

Tableau 1:	Échelle subjective de la perception du niveau de bruit.....	6
Tableau 2:	Réponse typique de l'oreille humaine à une augmentation des niveaux acoustiques.....	7
Tableau 3 :	Niveaux sonores cibles en fonction de la catégorie de zonage.....	9
Tableau 4 :	Niveau de puissance acoustique des sources sur la future zone d'activités (dBA).....	10
Tableau 5:	Résultats de modélisation des niveaux sonores de la zone d'activités	16
Tableau 6 :	Bruit de fond pour le calcul du nombre d'impacts maximal (cas le plus critique) - deux campagnes de mesure de jour.....	21
Tableau 7 :	Bruit de fond pour le calcul du nombre d'impacts maximal (cas le plus critique) – suivi trimestriel	21
Tableau 8:	Trafic routier de l'état ambiant sur les différentes infrastructures de transports	25
Tableau 9 :	Niveaux sonores calculés de la contribution sonore de Ray-Mont Logistique et du bruit routier selon les différents scénarios en période de jour	28
Tableau 10 :	Niveaux sonores calculés de la contribution sonore de Ray-Mont Logistique et du bruit routier selon les différents scénarios en période de nuit.....	29
Tableau 11 :	Évaluation de l'augmentation du niveau sonore avec le bruit routier.....	30
Tableau 12 :	Évaluation de l'augmentation du niveau sonore avec le bruit routier.....	32
Tableau 13 :	Évaluation de l'augmentation du niveau sonore avec le bruit routier.....	34

1 Mise en contexte

Ray-Mont Logistiques a mandaté Soft dB pour effectuer une étude d'impact sonore d'une future zone d'activités située dans l'arrondissement Mercier-Hochelaga-Maisonneuve à Montréal. L'étude est réalisée conformément selon la Note d'Instructions 98-01 du MELCCFP. Une visualisation du site est donnée à la Figure 1.

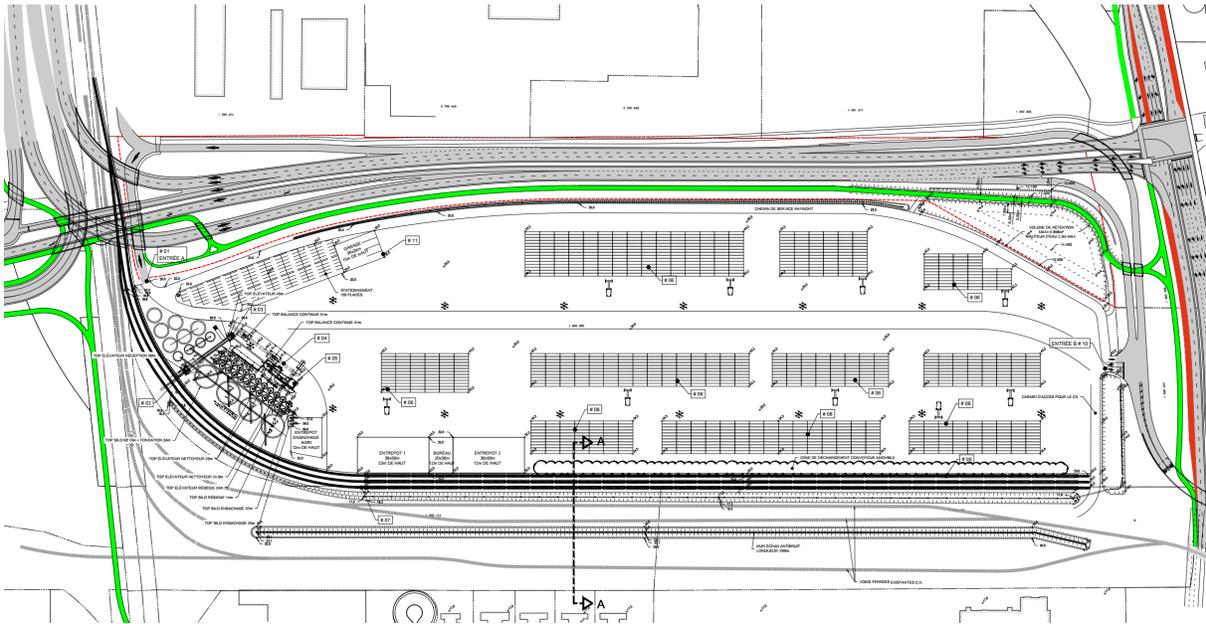


Figure 1 : Visualisation de la future zone d'activités de Ray-Mont Logistiques

2 Objectif

L'objectif de cette étude est d'évaluer la contribution sonore des activités de Ray-Mont Logistiques en intégrant la totalité des futures activités sur le site d'étude.

Les sous-objectifs sont de :

- Évaluer la puissance acoustique des activités actuelles sur un site existant de Ray-Mont Logistiques;
- Évaluer la contribution des activités de Ray-Mont Logistiques selon le scénario le plus critique (toutes les machines en fonctionnement) sur le site présenté à la Figure 1;
- Comparer les résultats des modélisations aux seuils de la Note d'Instructions 98-01 du MELCCFP.

3 Notions générales en acoustique

Le son est un phénomène physique qui correspond à une infime variation périodique de la pression atmosphérique en un point donné. Les principaux aspects de l'acoustique sont donnés ci-dessous et un lexique est détaillé à la fin du rapport.

3.1 Échelle subjective des niveaux sonores

Le Tableau 1 présente une échelle d'exemples typiques du niveau de bruit. Cette échelle permet de représenter les niveaux sonores présentés dans cette étude.

Tableau 1: Échelle subjective de la perception du niveau de bruit

Niveau	Impression ressentie	Exemple de source
140 dB	Seuil de douleur	Décollage d'un avion à moins de 50 mètres
130 dB		Marteau piqueur
120 dB	Douloureux	Sirène d'un véhicule d'urgence
110 dB	Insupportable	Spectacle de musique amplifiée, discothèque
100 dB	Difficilement supportable	Perceuse, scie à chaîne
90 dB	Très bruyant	Métro, tondeuse, alarme
80 dB	Bruyant	Réveil-matin, usine
70 dB		Rue animée, aspirateur
60 dB	Bruit courant	Conversation normale
50 dB		Pluie modérée, machine à laver
40 dB	Faible	Bibliothèque, réfrigérateur, rue peu passante la nuit
30 dB	Calme	Conversation à voix basse
20 dB	Très calme	Vent léger dans les arbres
10 dB	Silencieux	Respiration
0 dB	Inaudible	Aucun son n'est perceptible

3.2 Perception du son

Selon la sensibilité de l'oreille humaine, il est généralement établi qu'une augmentation du niveau acoustique de l'ordre de 3 dB commence à être perceptible. Des exemples de réponse typique de l'oreille humaine à divers niveaux de bruit sont présentés au Tableau 2.

La réponse typique présentée au tableau suivant est généralement représentative pour des bruits dont le contenu fréquentiel est élargi (large bande). Les bruits, tels les tons purs (à une

fréquence identifiée), peuvent être plus facilement identifiables que des bruits large bande et une plus petite émergence peut les rendre audibles.

Tableau 2: Réponse typique de l'oreille humaine à une augmentation des niveaux acoustiques

Augmentation du niveau acoustique	Réponse subjective de l'oreille humaine
3 dB	Faiblement perceptible
5 dB	Clairement perceptible
10 dB	Deux fois plus fort
20 dB	Quatre fois plus fort

L'oreille humaine n'est pas sensible de la même façon aux différentes fréquences : elle privilégie les fréquences médiums et les sons graves sont moins perçus que les sons aigus à intensité identique. Il a donc été nécessaire de créer une unité physiologique de mesure du bruit qui rend compte de cette sensibilité particulière : le décibel pondéré A ou dB (A).

L'usage du décibel implique un référentiel de calcul spécifique, ainsi :

- L'addition de décibel est particulière (logarithmique): un doublement d'une source de bruit augmente le niveau de 3 dB(A). Ainsi, le passage de deux voitures identiques produira un niveau de bruit qui sera de 3 dB plus élevé que le passage d'une seule voiture. Il faudra dix voitures en même temps pour avoir la sensation que le bruit est deux fois plus fort (l'augmentation est alors de 10 dB environ);
- Le plus faible changement d'intensité sonore perceptible par l'audition humaine est de l'ordre de 2 dB(A). Une variation de 3 dB(A) est juste perceptible alors qu'il s'agit du doublement de l'énergie d'une source de bruit.

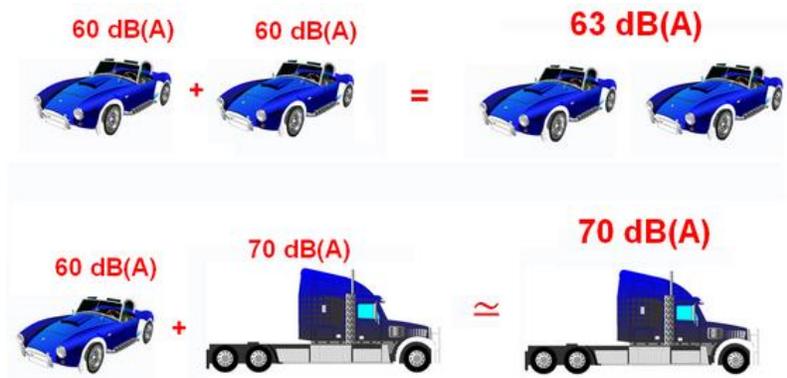


Figure 2 : Addition de décibel en acoustique

3.3 Indicateur de bruit

Le niveau sonore d'une source varie dans le temps. La moyenne énergétique de la pression acoustique sur une durée donnée est calculée pour obtenir des valeurs comparatives. Les indicateurs de niveaux sonores utilisés dans la plupart des réglementations sont définis par période de référence (T), noté $LA_{eq,T}$.

Le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A ($LA_{eq,T}$) par période correspond au niveau de bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit réellement perçu pendant la même période.

3.4 Propagation sonore

Les phénomènes sonores en un lieu dépendent des caractéristiques des sources de bruit présentes et du contexte de propagation. La propagation d'un bruit dans un site donné dépend des conditions du milieu ambiant et notamment de multiples paramètres comme :

- **L'effet de sol** : La nature du sol intervient dans la propagation du son en l'absorbant ou en le renvoyant : un sol dur et lisse réfléchit beaucoup plus d'énergie acoustique qu'un terrain meuble, de culture ou recouvert d'une végétation buissonnante;
- **L'effet d'obstacle** : Lorsqu'un obstacle matériel opaque se trouve entre la source et le récepteur, celui-ci va bénéficier d'une « zone d'ombre » dans laquelle l'énergie acoustique est atténuée par rapport à celle qui serait perçue à la même distance de la source, en l'absence de l'obstacle;
- **L'effet de la distance** : Lors de sa propagation, typiquement, le son se propage comme une sphère pour les sources ponctuelles (ex : machines) ou un cylindre pour des sources linéiques (ex : route), ce qui induit une perte d'énergie acoustique en fonction de la distance source-récepteur : un doublement de la distance source-récepteur correspond à une diminution de 6 dB pour une source ponctuelle ou 3 dB pour une source linéique;
- **L'absorption atmosphérique** : l'air absorbe également une partie du son lors de sa propagation (les hautes fréquences sont plus atténuées que les basses fréquences);
- **Les effets météorologiques** : les effets du vent et de la température sont simultanés et entraînent une stratification de l'atmosphère se traduisant par une modification de la propagation sonore (phénomènes complexes de réfraction). Ces phénomènes sont négligeables à courte distance, mais peuvent être importants à grandes distances;
- **L'effet des végétaux** : Les végétaux sont trop perméables à l'air pour constituer un obstacle ayant un grand effet atténuateur. En général, ils agissent sur le son comme éléments diffusants.

4 Note d'Instructions NI98-01

D'après la Note d'Instructions 98-01 du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), les responsabilités et pouvoirs des municipalités sont :

« Les municipalités ont des responsabilités en ce qui concerne les règles de zonage et les plans de développement desquels dépend principalement la détermination des critères applicables. De plus, la Loi sur les cités et villes (article 410) et le Code municipal du Québec (articles 490 et 628) accordent aux municipalités des pouvoirs généraux de réglementer afin de limiter certaines nuisances, dont le bruit. »

« Avant l'émission de tout document officiel, en plus de s'assurer du respect des présents critères, le MELCCFP doit obtenir la confirmation, le cas échéant, que l'exploitant d'une source fixe respecte toute réglementation municipale qui vise les nuisances sonores. Malgré l'existence d'une réglementation municipale, le MELCCFP doit tout de même s'assurer que les critères de la présente note sont respectés, à moins que la réglementation municipale assure une protection équivalente ou supérieure à ces critères ou qu'une réglementation municipale ait été approuvée par le ministre. »

La NI 98-01 fixe le niveau de bruit maximal en fonction de la catégorie de zonage. Le Tableau 3 présente le niveau de bruit visé selon le zonage.

Tableau 3 : Niveaux sonores cibles en fonction de la catégorie de zonage

Zonage	Description	Nuit [dBA]	Jour [dBA]
I	Résidentiel	40 ou bruit résiduel*	45 ou bruit résiduel*
II	Logements multiples	45 ou bruit résiduel*	50 ou bruit résiduel*
III	Usages commerciaux	50 ou bruit résiduel*	55 ou bruit résiduel*
IV	Industriel	70 ou bruit résiduel*	70 ou bruit résiduel*
Période		19 h à 7 h	7 h à 19 h

*Le seuil retenu correspond à la valeur la plus élevée

Lorsque le niveau de bruit résiduel du secteur est supérieur à la limite prévue dans la catégorie de zonage, le niveau de bruit résiduel du secteur devient le niveau de bruit maximal à viser.

5 Modélisation acoustique

Une modélisation informatique de l'état sonore actuel et du site de Ray-Mont Logistique a été réalisée sous le logiciel CadnaA de Datakustik (modélisation acoustique environnementale en 3 dimensions). Le logiciel permet des calculs de propagation sonore en extérieur à partir de différents types de sources en prenant en compte différents paramètres environnementaux.

5.1 Hypothèses de calculs

Le modèle de calcul utilisé dans la modélisation est basé sur la norme ISO 9613 pour le bruit des activités industrielles (logiciel Cadna-A). Les paramètres considérés dans le modèle sont les suivants :

- Température moyenne de 20°C et humidité relative à 70 %;
- Conditions météorologiques favorables à la propagation du son;
- La topographie du site est considérée en 3 dimensions (le futur talus, le futur écran situé entre la zone d'activités et les résidences sont intégrés dans le modèle);
- 3 réflexions sont considérées, aux récepteurs évalués;
- Le sol est considéré comme réfléchissant (facteur d'absorption : 0,2);
- Les conteneurs sur la zone d'activités sont considérés comme réfléchissants.

5.2 Sources de la future zone d'activités

Au niveau de la future zone d'activités, les sources de bruit seront :

- Dix (10) Reach stackers en fonctionnement continu;
- Des camions externes qui transporteront les conteneurs. Il est considéré 160 camions / heure en transit sur la zone d'activités;
- Des déplacements de wagons ferroviaires (5 min par heure);
- Les activités de nettoyage et transbordement de grains sont considérées (cribles, basculeurs, élévateurs).

Les détails sur les puissances acoustiques des sources sont présentés au Tableau 4.

Tableau 4 : Niveau de puissance acoustique des sources sur la future zone d'activités (dBA)

Source	Global	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Camions externes	105	85	87	90	96	102	100	95	85
Reach stacker	105	70	85	93	96	100	100	94	88
Déplacement de wagons (Loader Volvo, bruit de roulement)	97	75	83	86	89	92	91	87	80

sur rail et claquement de wagons)									
Tête élévatrice	92	48	58	62	69	82	86	89	83
Conduit de la tête élévatrice	85	45	55	54	68	73	80	82	77
Cribleur (ensemble des sources)	99	64	78	84	87	92	94	93	86
Élévateur	84	66	73	77	78	78	76	75	69
Conduits élévateur	89	56	69	82	84	85	79	78	70
Basculeur de conteneur (moteur)	88	58	59	79	79	81	84	78	71

5.3 Scénario d'opération étudié

Les activités sont considérées sur les périodes de jour et de nuit uniquement.

Un visuel du futur site d'activités est donné à la Figure 3, la nomenclature de la localisation des activités est donnée à la Figure 4 et une vue en coupe du terrain entre le site d'activités et la zone résidentielle est donnée à la Figure 5.

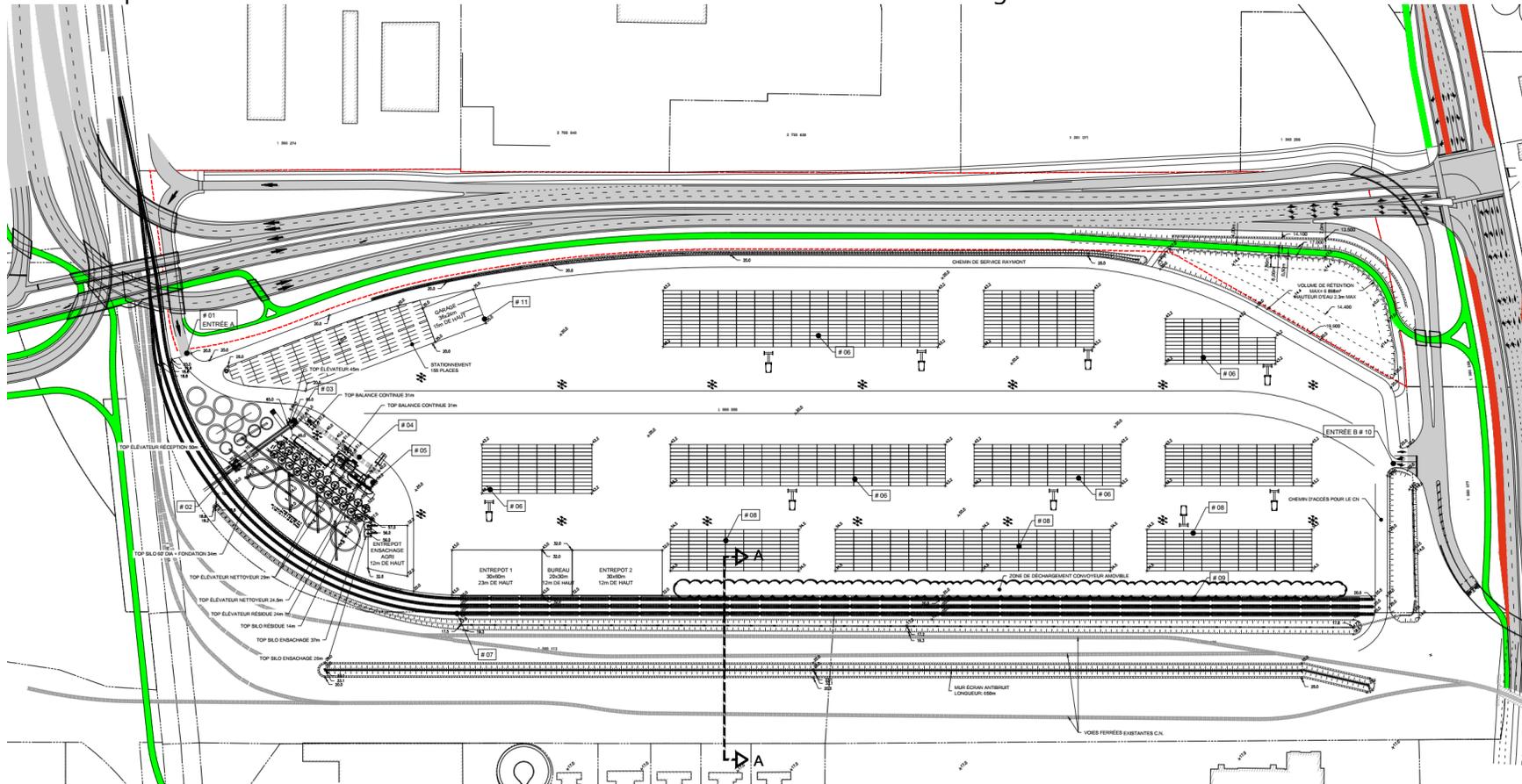


Figure 3 : Scénario des activités sur site

TABLEAU DES LOCALISATIONS DES SITES DE MESURE DE L'ÉTUDE SONORE

	DESCRIPTION
# 01	ENTRÉE DE CAMION (ENTRÉE 1200 PAR JOUR)
# 02	ÉLÉVATEUR À GRAIN
# 03	DÉPOUSSIÉREUR
# 04	BASCULEUR (HAUTEUR 20m)
# 05	CRIBLAGE
# 06	DÉPLACEMENT MANIPULATEUR DE CONTENEUR VIDE (HAUTEUR 5.8m À 23.2m)
# 07	DÉPLACEMENT DES WAGONS SUR VOIE FERRÉE NUM 3
# 08	DÉPLACEMENT MANIPULATEUR DE CONTENEUR PLEIN (HAUTEUR 5.8m À 14.5m)
# 09	DÉPLACEMENT DES WAGONS SUR VOIE FERRÉE NUM 1
# 10	SORTIE DE CAMION (ENTRÉE 1200 PAR JOUR, SORTIE 2400 PAR JOUR)
# 11	SORTIE DE GARAGE

Figure 4 : Nomenclature des localisations des activités sur le site

Des visuels du modèle de propagations sonore sont donnés à la Figure 6 et à la Figure 7.

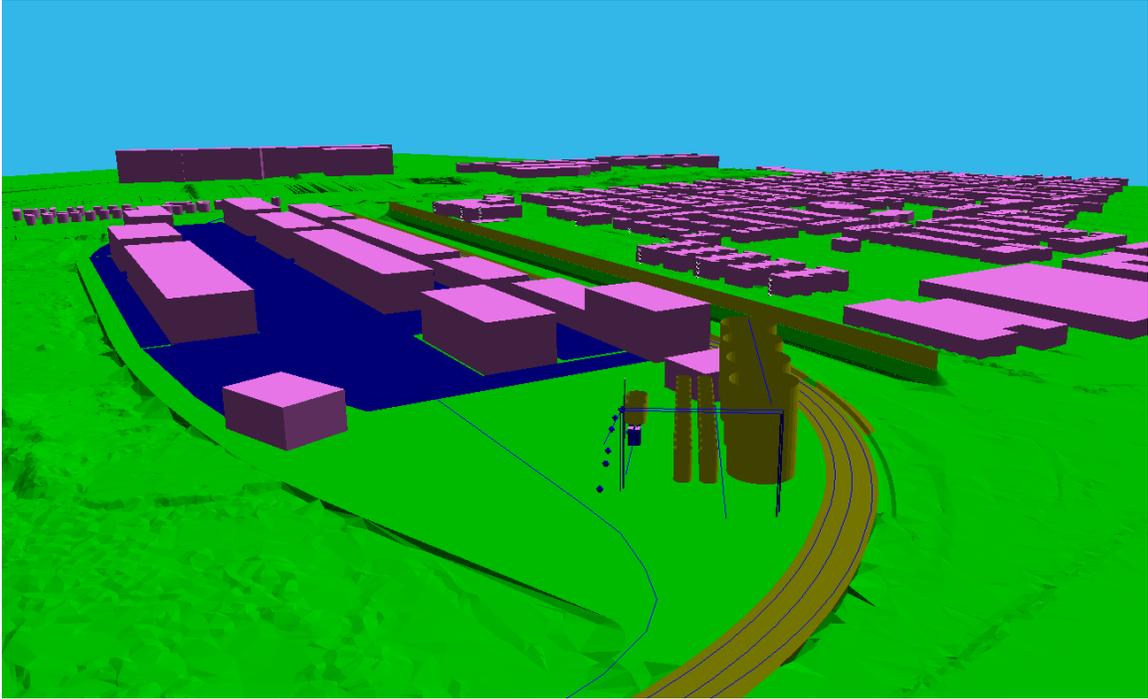


Figure 6 : Visualisation 3D du modèle de propagation (1/2)

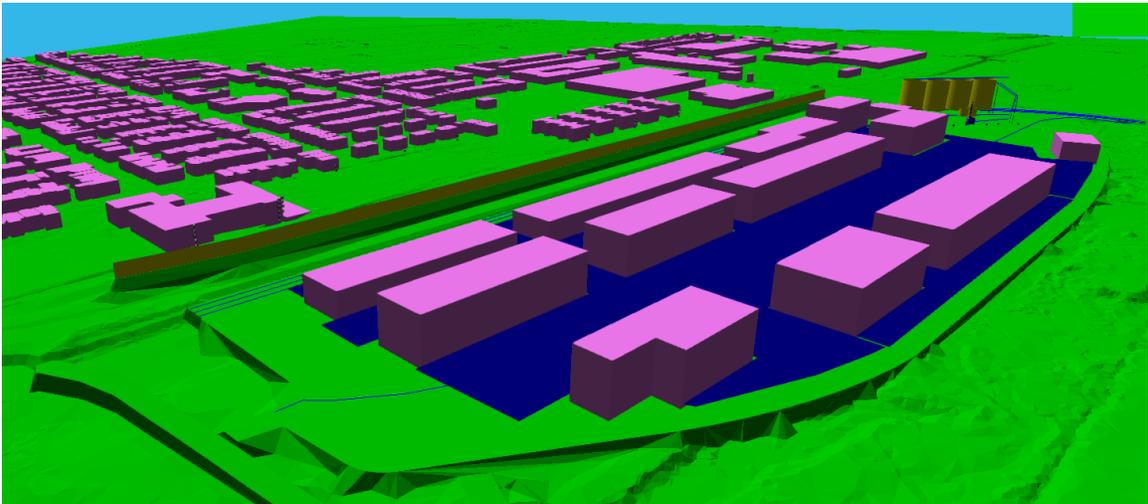


Figure 7 : Visualisation 3D du modèle de propagation (2/2)

5.4 Niveaux sonores modélisés au niveau de la zone résidentielle

Les calculs ont été réalisés en façades des bâtiments sensibles, similaires à la localisation des points de l'étude transmise dans le cadre de la demande d'Autorisation Ministérielle en novembre 2022.

Les activités sont considérées similaires de jour et de nuit et les niveaux sonores présentés seront équivalents sur les deux périodes.

Les résultats des niveaux sonores de la zone d'activités seule en phase d'opérations sont donnés au Tableau 5.

Tableau 5: Résultats de modélisation des niveaux sonores de la zone d'activités

Point de mesure	Étage	Niveau acoustique LAeq,1h Heure critique sur la période de jour et de nuit (dBA)
R1	Rdc	34,9
	2 ^{ème}	36,1
	3 ^{ème}	37,5
	4 ^{ème}	39
R2	Rdc	35,2
	2 ^{ème}	36,4
	3 ^{ème}	37,6
	4 ^{ème}	39,1
R3	Rdc	35
	2 ^{ème}	36,1
	3 ^{ème}	37,2
	4 ^{ème}	38,4
R4	Rdc	34,4
	2 ^{ème}	35,2
	3 ^{ème}	35,9
	4 ^{ème}	37
	5 ^{ème}	36,9

R5	Rdc	33,8
	2 ^{ème}	34,8
	3 ^{ème}	35,9
	4 ^{ème}	37,1
	5 ^{ème}	36,9
R6	Rdc	34,2
	2 ^{ème}	35,2
	3 ^{ème}	36,3
	4 ^{ème}	37,7
	5 ^{ème}	36,9
R7	Rdc	33,1
	2 ^{ème}	33,8
R8	Rdc	33,5
	2 ^{ème}	34,2
R9	Rdc	35,7
	2 ^{ème}	36,6

5.5 Cartographie sonore du scénario à l'étude

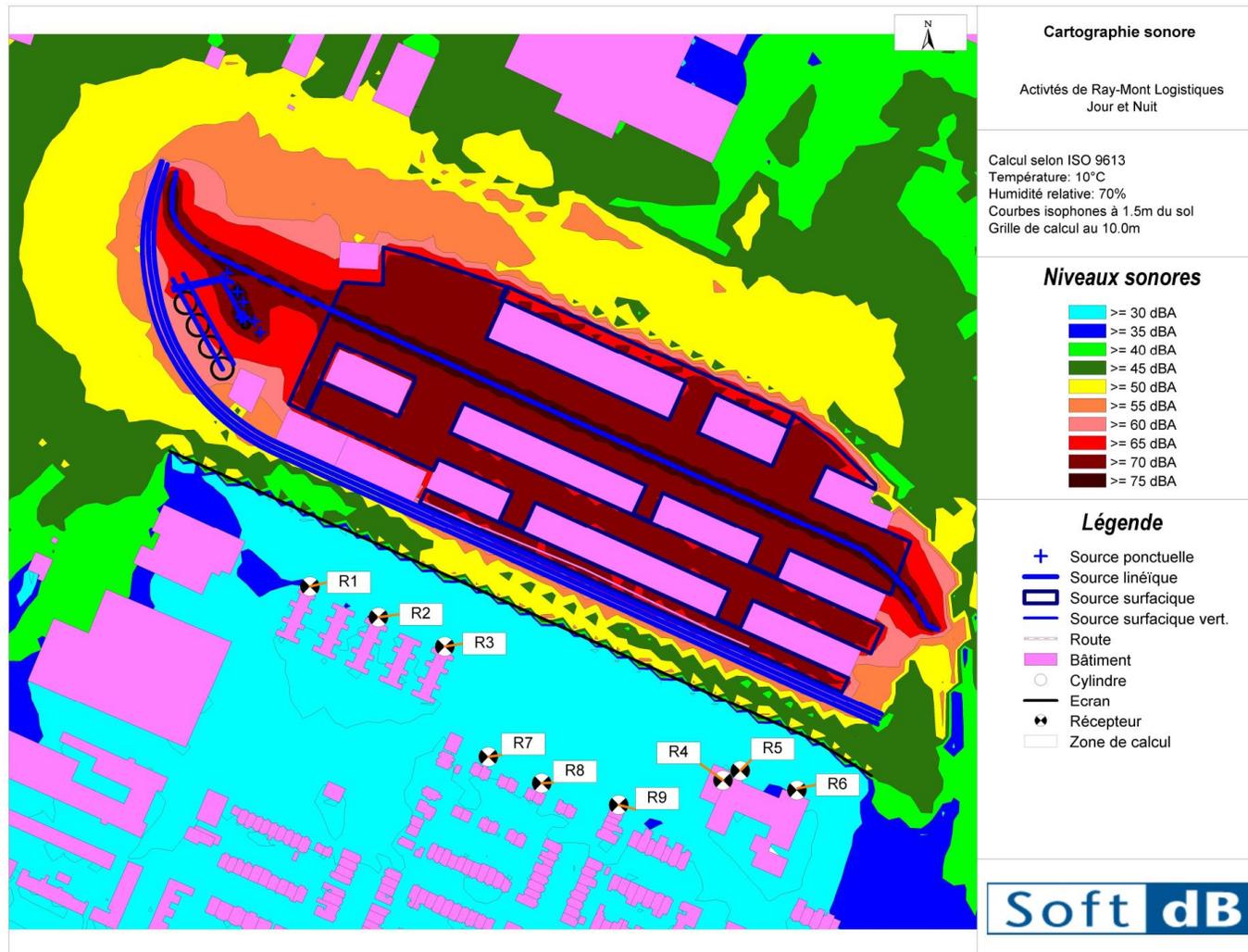


Figure 8 : Cartographie sonore du scénario à l'étude

6 Évaluation du bruit d'impact (K_i)

L'évaluation du bruit d'impact des conteneurs a été évaluée à partir de mesures réalisées in situ le 11 avril 2022 entre 3h et 4h du matin.

Les mesures ont été réalisées à proximité des activités sur le site de Raymont Logistiques et ont permis d'évaluer la puissance acoustique des impacts des conteneurs.

6.1 Méthode 2 de l'annexe 3 de la Note d'Instructions NI 98-01

L'évaluation du bruit d'impact K_i est réalisée selon la méthode 2 de l'Annexe 3 de la Note d'Instructions NI98-01.

Si l'indice L_{AFTm5} n'est pas disponible avec un appareil de mesure, la correction K_i peut être évaluée avec l'équation suivante :

$$K_i = 10 \log \left\{ \left[\left(\frac{5 \times m}{T_{(sec)}} \right) \times 10^{L_i/10} \right] + \left[\left(\frac{T_{(sec)} - (5 \times m)}{T_{(sec)}} \right) \times 10^{L_{Aeq,T}/10} \right] \right\} - L_{Aeq,T}$$

où

L_i (niveau équivalent du bruit d'impact) est le calcul de la moyenne logarithmique des niveaux maximum ($L_{AF \max}$) sur la réponse rapide "fast" imputables aux bruits d'impact qui se produisent durant la période de référence et qui sont perçus au point d'évaluation. La valeur de L_i se calcule avec l'équation suivante :

$$L_i = 10 \log_{10} \left\{ \frac{1}{m} \sum_{n=1}^m 10^{\frac{dB_n}{10}} \right\} \quad \text{où}$$

dB_n = niveau maximum (LAF Max) sur la réponse rapide "fast" correspondant au nième bruit d'impact durant la période de référence;

m = nombre d'impacts admissibles pendant la période de référence. Le nombre d'impacts admissible est égal au nombre d'impact réel si en aucun moment la cadence des impacts est plus grande que 1 impact par 5 secondes. Cependant, lorsque pour une partie ou la totalité de la période de référence, la cadence des impacts est plus grande que 1 impact par 5 secondes, le nombre d'impacts admissibles ne peut dépasser 1 impact par 5 secondes pour la partie ou la totalité de la période de référence.

Malgré ce qui précède, aucune correction n'est ajoutée lorsque K_i est égal ou inférieur à 2 dB.

6.2 Nombre d'impacts maximal permis

L'objectif de cette section est de déterminer, par le calcul, le nombre d'impacts maximums par heure sur les deux périodes considérées (jour et nuit), en considérant la localisation des bruits d'impacts au plus proche des points récepteurs (cas critique).

La méthode de calcul consiste à évaluer, selon la méthode 2 de l'annexe 3 de la NI 98-01, la correction K_i pour les bruits d'impacts qui permettent de respecter le niveau maximal permis pour les périodes de jour et de nuit.

Le L_i (niveau équivalent du bruit d'impact) a été calculé au point le plus critique à chaque récepteur, **selon un scénario qui ne se produira jamais, c'est donc très conservateur.**

Les hypothèses de calcul utilisées pour déterminer le L_i sont :

- Conditions favorables à la propagation acoustique;
- Les bruits d'impacts sont considérés au-dessus des conteneurs situés les plus proches des reachstakers;
- Les localisations des bruits d'impacts les plus proches de chaque récepteur ont été retenues pour l'évaluation du L_i (niveau équivalent du bruit d'impact);
- La puissance acoustique moyenne L_{WA} des bruits d'impact provient des mesures réalisées sur site en avril 2022.

L'analyse du bruit de fond (ou résiduel) permettant de déterminer la pénalité pour bruit d'impact porte sur :

- deux campagnes de mesures réalisées par Soft dB en avril et en août 2022 à 2 points de mesures avant le démarrage des activités de Ray-Mont Logistiques pour la période **de jour**;
- et sur l'analyse statistique provenant de 4 campagnes de mesures trimestrielles réalisées entre novembre 2022 et octobre 2023 à 21 points de mesures durant la première année d'opération de Ray-Mont Logistiques pour la période **de nuit** (Rapport_23-10-10-AGYR_Raymont_logistique (Modification_CA_nov-2023)_rev00). Ces campagnes avaient pour objectif d'évaluer la conformité de Ray-Mont Logistiques pour ses opérations pendant la période de jour. Comme aucune activité de Ray-Mont Logistiques n'avait lieu la nuit, les mesures durant cette période ont été utilisées pour évaluer le bruit résiduel à chaque point d'évaluation. Le $L_{Aeq,1h}$ minimum est déterminé à partir de ces quatre campagnes de mesure.

Le $L_{Aeq,1h}$ minimum est retenu pour évaluer le nombre maximal de bruit d'impacts pour les périodes de jour et de nuit, ce qui est conservateur.

L'analyse de bruit d'impact est donc doublement conservatrice puisque d'un côté les bruits d'impact sont surestimés et d'un autre côté, le bruit de fond le plus faible a été considéré, l'émergence est donc surestimée.

Le bruit de fond le plus faible de jour est donné au Tableau 6.

Tableau 6 : Bruit de fond pour le calcul du nombre d'impacts maximal (cas le plus critique) - deux campagnes de mesure de jour

Point d'évaluation	Étage	LAeq,1h minimum - mesures avril 2022	LAeq,1h minimum - mesures aout 2022
		Jour (dBA)	Jour (dBA)
R1	4	50	50
R2	4	50	50
R3	4	50	50
R4	5	48	57
R5	5	48	57
R6	4	48	55
R7	2	50	50
R8	2	50	50
R9	2	50	50

Le bruit de fond le plus faible est donné au Tableau 7.

Tableau 7 : Bruit de fond pour le calcul du nombre d'impacts maximal (cas le plus critique) - suivi trimestriel

Point d'évaluation	Étage	LAeq,1h minimum - quatre campagnes de mesures Nuit (dBA)
R1	4	46
R2	4	44
R3	4	44
R4	5	46
R5	5	51
R6	4	49
R7	2	42
R8	2	44
R9	2	44

Le nombre maximal de bruits d'impact pour chaque récepteur le plus critique est donné dans les tableaux suivants. Selon la campagne de mesure de bruit du mois d'août 2022, seuls les points R4, R5 et R6 sont concernés par un changement de seuil de niveau sonore à ne pas dépasser en période de jour

Seuils de jour – avril 2022

Point d'évaluation	Étage	Résiduel = limite (dBA)	Contribution sonore dBA	Li (dBA)	Nombre d'impacts max / heure	Ki (dB)	Correctif Ki	Niveau acoustique d'évaluation	Inférieur au seuil
R1	4	50	39,0	59,1	1100	10,8	Oui	49,6	OUI
R2	4	50	39,1	59,3	1000	10,6	Oui	49,7	OUI
R3	4	50	38,4	59	1300	11,3	Oui	49,7	OUI
R4	5	48	37,5	57,5	700	9,7	Oui	47,2	OUI
R5	5	48	38,4	57,3	600	8,9	Oui	47,3	OUI
R6	4	47,7*	37,7	57,8	600	9,4	Oui	47,1	OUI
R7	2	50	33,8	54,1	≤10000	16,0	Oui	49,8	OUI
R8	2	50	34,2	53,5	≤10000	15,5	Oui	49,7	OUI
R9	2	50	36,5	55,3	6000	13,2	Oui	49,7	OUI

* Le bruit de fond était très sous-évalué à R6 (proche de Notre Dame)

Seuils de jour - aout 2022

Point d'évaluation	Étage	Résiduel = limite (dBA)	Contribution sonore dBA	Li (dBA)	Nombre d'impacts max / heure	Ki (dB)	Correctif Ki	Niveau acoustique d'évaluation	Inférieur au seuil
R4	5	57	37,5	57,5	≤10000	18,6	Oui	56,1	OUI
R5	5	57	38,4	57,3	≤10000	17,6	Oui	56,0	OUI
R6	4	55,1	37,7	57,8	≤10000	16,9	Oui	54,6	OUI

Seuils de nuit – suivi trimestriel

Point d'évaluation	Étage	Bruit de fond* (dBA)	Contribution sonore dBA	Li (dBA)	Nombre d'impacts max / heure	Ki (dB)	Correctif Ki	Niveau acoustique d'évaluation	Niveau maximal à respecter**	Inférieur au seuil
R1	4	46	39,0	59,1	250	8,9	Oui	47,9	48	OUI
R2	4	44	39,1	59,3	100	7,5	Oui	46,6	47	OUI
R3	4	44	38,4	59	140	8,4	Oui	46,8	47	OUI
R4	5	46	37,5	57,5	500	10,0	Oui	47,5	48	OUI
R5	5	51	38,4	57,3	5000	13,7	Oui	52,1	53	OUI
R6	4	49	37,7	57,8	2700	13,8	Oui	51,8	52	OUI
R7	2	42	33,8	54,1	500	10,6	Oui	44,4	45	OUI
R8	2	44	34,2	53,5	800	9,9	Oui	44,1	45	OUI
R9	2	44	36,5	55,3	400	9,0	Oui	45,5	46	OUI

* Basé sur le LAeq,1h minimum

** Basé sur la médiane horaire la plus faible des 4 nuits de mesures, selon la méthode consensuelle développée par la communauté des acousticiens du Québec et le Conseil Patronal en Environnement du Québec.

Pour rappel, le calcul du nombre d'impacts a été réalisé selon un scénario qui ne se produira jamais (tous les impacts au même endroit, au plus proche du point récepteur), c'est donc hyper conservateur.

7 Projet du nouveau lien routier

Dans le secteur d'étude, un nouveau lien routier est projeté afin d'accroître la fluidité du transport. Le projet consiste à relier la rue Notre-Dame aux boulevards de l'Assomption et à l'avenue de Souigny ainsi que la création d'un viaduc reliant la route du Port au terminal de Ray-Mont Logistiques (voir Figure 9). Le nouveau viaduc est déjà existant en 2023.

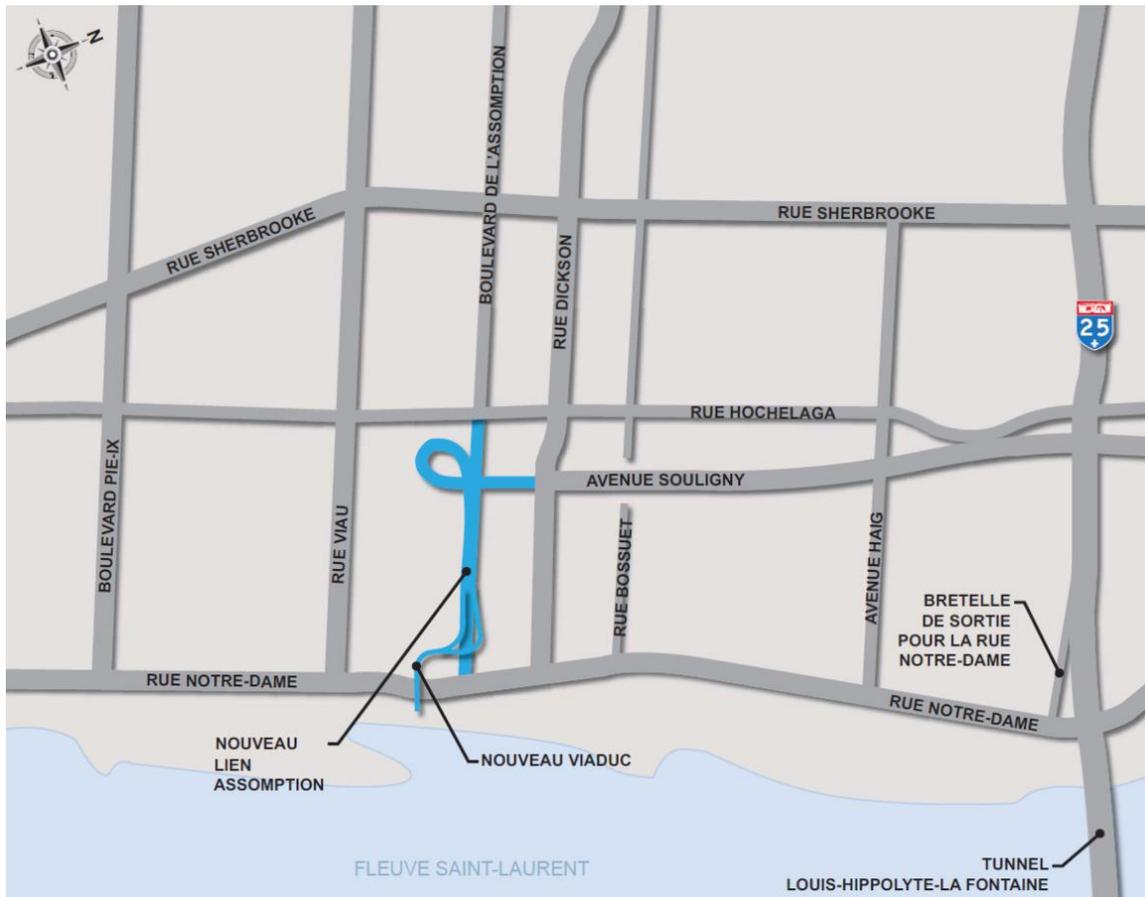


Figure 9 : Réseau routier du secteur (source : WSP¹)

L'objectif est d'évaluer la contribution sonore du futur réseau routier au niveau des points sensibles et de déterminer l'impact de la présence de Ray-Mont Logistiques sur le secteur d'étude selon les scénarios suivants :

- Scénario 1 : bruit routier sans la présence de Ray-Mont Logistiques;
- Scénario 2 : bruit routier avec la présence de Ray-Mont Logistiques à l'arrêt;
- Scénario 3 : bruit routier avec la présence de Ray-Mont Logistiques en activité.

¹ 181-12702-00_Rapport_circulation_Souigny_V4.0_20191104

Pour les scénarios avec la présence de Ray-Mont Logistiques, la nouvelle topographie, la présence des conteneurs et l'écran acoustique sont considérés dans les calculs.

7.1 Trafic routier projeté

Les données de trafic de l'état projeté sont données dans l'étude « 181-12702-00_Rapport_circulation_Souigny_V4.0_20191104 » de WSP, à l'horizon 2042.

Les données récupérées sont présentées au Tableau 8.

Tableau 8: Trafic routier de l'état ambiant sur les différentes infrastructures de transports

Nom de la voie	DJME* Direction Est	Pourcentage de poids lourds
Rue Notre-Dame Est (Direction Est)	34497	9 %
Rue Notre-Dame Est (Direction Ouest)	27027	9 %
Bvd de l'Assomption (Direction Nord)	18720	6 %
Bvd de l'Assomption (Direction Sud)	16774	5 %
Av Souigny (Direction Est)	40981	8 %
Av Souigny (Direction Ouest)	32065	4 %

Rue Dickson (Direction Nord)	7961	11 %
Rue Dickson (Direction Sud)	1983	19 %
Viaduc (Direction Nord)	1652	78 %
Viaduc (Direction Sud)	653	49 %
Route du Port de Montréal	2873	100 %
Rue Hochelaga	12636**	8 %

*DJMA = Débit Journalier Moyen Estival

** DJME estimé à partir de données de comptages de Soft dB

7.2 Hypothèses de calculs

Le modèle de calcul utilisé dans la modélisation est basé sur la norme ISO 9613 pour le bruit des activités industrielles (logiciel Cadna-A) et sur TNM pour le bruit routier. Les paramètres considérés dans le modèle sont les suivants :

- Température moyenne de 20°C et humidité relative à 70 %;
- Conditions météorologiques favorables à la propagation du son;
- La topographie du site est considérée en 3;
- 3 réflexions sont considérées, aux récepteurs évalués;
- Le sol est considéré comme réfléchissant (facteur d'absorption : 0,2);
- Les conteneurs sur la zone d'activités sont considérés comme réfléchissants.

Des visualisations 3D du modèle acoustique sont données à la Figure 10 et à la Figure 11.

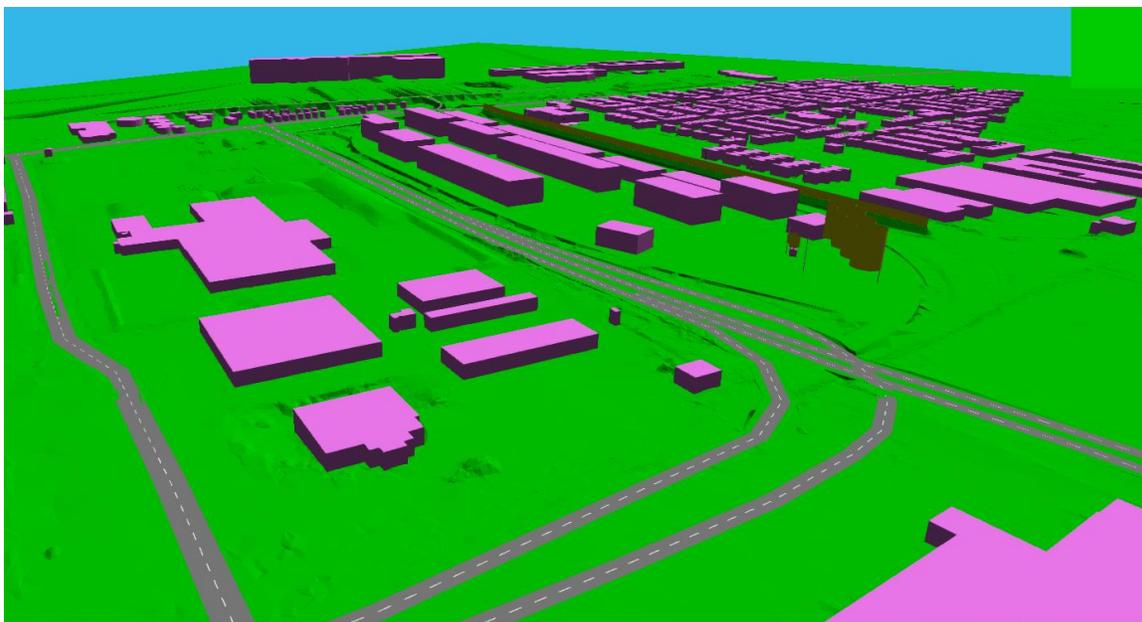


Figure 10 : Visualisation du modèle 3D (1/2)

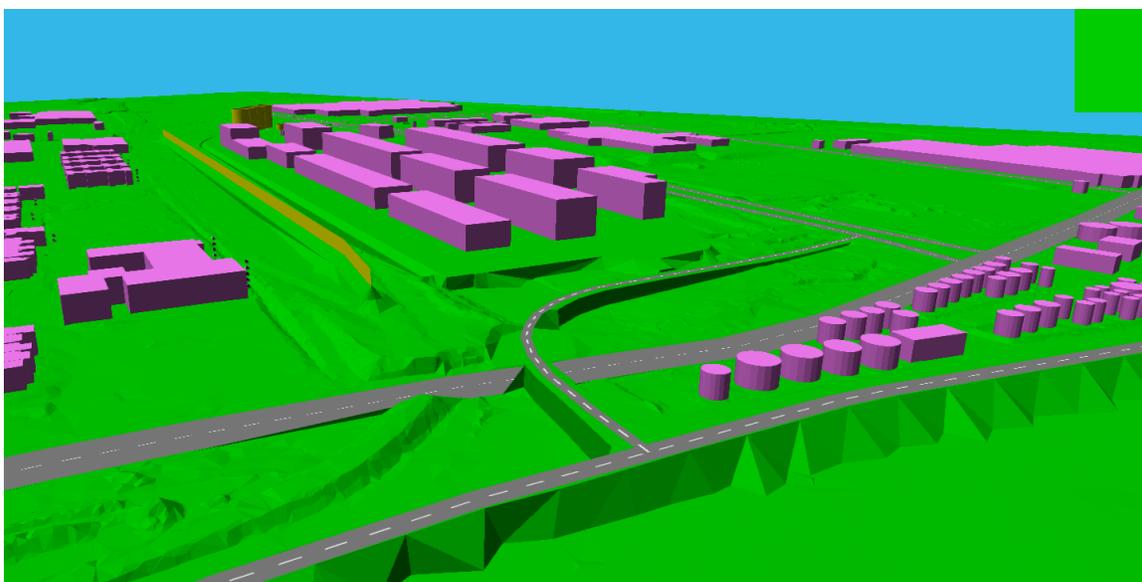


Figure 11 : Visualisation du modèle 3D (2/2)

7.3 Résultats des niveaux sonores

Les résultats des niveaux sonores calculés pour les scénarios considérés en périodes de jour et de nuit sont donnés au Tableau 9 et au Tableau 10.

Tableau 9 : Niveaux sonores calculés de la contribution sonore de Ray-Mont Logistique et du bruit routier selon les différents scénarios en période de jour

Point de mesure	Étage	Ray-Mont Logistique seul	Scénario 1 : Bruit routier sans Ray-Mont	Scénario 2 Bruit routier avec Ray-Mont à l'arrêt	Scénario 3 Bruit routier avec Ray-Mont en activité
		Niveau acoustique LAeq,1h			
		Heure critique sur la période de jour (dBA)			
R1	Rdc	34,9	55,3	45,8	46,1
	2 ^{ème}	36,1	55,3	46,1	46,5
	3 ^{ème}	37,5	56,2	46,4	46,9
	4 ^{ème}	39	59	51,9	52,1
R2	Rdc	35,2	52,2	44,9	45,3
	2 ^{ème}	36,4	52,7	45	45,6
	3 ^{ème}	37,6	54,3	46,3	46,9
	4 ^{ème}	39,1	57,8	51,6	51,8
R3	Rdc	35	53	45,8	46,1
	2 ^{ème}	36,1	53,1	45,8	46,2
	3 ^{ème}	37,2	54	46,9	47,4
	4 ^{ème}	38,4	57,7	52,7	52,8
R4	Rdc	34,4	56,8	50,9	51
	2 ^{ème}	35,2	57,5	51	51,1
	3 ^{ème}	35,8	58,8	51,6	51,7
	4 ^{ème}	36,9	61,3	56,6	56,7
	5 ^{ème}	37,5	63	59,8	59,8
R5	Rdc	34,1	57,9	52,3	52,4
	2 ^{ème}	34,9	57,8	51,8	51,9
	3 ^{ème}	35,9	58,7	51	51,2
	4 ^{ème}	37,1	60,4	55,9	56
	5 ^{ème}	38,4	61,5	58,5	58,5
R6	Rdc	41,3	60,1	57,6	57,6
	2 ^{ème}	43,1	59,8	56,5	56,5
	3 ^{ème}	48,2	60,5	57,1	57,1
	4 ^{ème}	48,9	61,9	59	59,1
	5 ^{ème}	46,9	63	60,7	60,7
R7	Rdc	33,1	53,4	46,8	46,9
	2 ^{ème}	33,8	53,7	47,1	47,3
R8	Rdc	33,5	54	47	47,2
	2 ^{ème}	34,2	54,7	47,7	47,9
R9	Rdc	35,6	56,2	49,2	49,3
	2 ^{ème}	36,5	56,6	49,2	49,4

Tableau 10 : Niveaux sonores calculés de la contribution sonore de Ray-Mont Logistique et du bruit routier selon les différents scénarios en période de nuit

Point de mesure	Étage	Ray-Mont Logistique seul	Scénario 1 : Bruit routier sans Ray-Mont	Scénario 2 Bruit routier avec Ray-Mont à l'arrêt	Scénario 3 Bruit routier avec Ray-Mont en activité
		Niveau acoustique LAeq,1h			
		Heure critique sur la période de nuit (dBA)			
R1	Rdc	34,9	48,3	38,5	40,1
	2 ^{ème}	36,1	48,2	38,8	40,7
	3 ^{ème}	37,5	49,1	39,1	41,4
	4 ^{ème}	39	51,9	44,7	45,7
R2	Rdc	35,2	45,2	37,8	39,7
	2 ^{ème}	36,4	45,6	37,9	40,2
	3 ^{ème}	37,6	47,2	39,1	41,4
	4 ^{ème}	39,1	50,7	44,3	45,4
R3	Rdc	35	45,9	38,6	40,1
	2 ^{ème}	36,1	46	38,5	40,5
	3 ^{ème}	37,2	46,9	39,7	41,6
	4 ^{ème}	38,4	50,6	45,3	46,1
R4	Rdc	34,4	49,7	43,6	44,1
	2 ^{ème}	35,2	50,4	43,7	44,3
	3 ^{ème}	35,9	51,7	44,3	44,9
	4 ^{ème}	37	54,1	49,2	49,5
	5 ^{ème}	36,9	55,8	52,4	52,5
R5	Rdc	33,8	50,7	45,1	45,4
	2 ^{ème}	34,8	50,7	44,6	45
	3 ^{ème}	35,9	51,6	43,8	44,4
	4 ^{ème}	37,1	53,2	48,5	48,8
	5 ^{ème}	36,9	54,2	51,1	51,2
R6	Rdc	34,2	52,9	50,3	50,4
	2 ^{ème}	35,2	52,7	49,2	49,3
	3 ^{ème}	36,3	53,4	49,7	49,9
	4 ^{ème}	37,7	54,7	51,7	51,8
	5 ^{ème}	36,9	55,7	53,3	53,4
R7	Rdc	33,1	46,3	39,6	40,4
	2 ^{ème}	33,8	46,6	39,9	40,8
R8	Rdc	33,5	46,8	39,8	40,7
	2 ^{ème}	34,2	47,5	40,5	41,4
R9	Rdc	35,7	49,1	41,9	42,8
	2 ^{ème}	36,6	49,6	41,9	43

Dans un premier temps, l'analyse des niveaux sonores porte sur la comparaison de la contribution sonore des activités de Ray-Mont Logistique seul avec le cumul de la contribution du bruit routier et des activités de Ray-Mont Logistique (scénario 3).

Cette analyse permet d'évaluer l'augmentation du niveau sonore avec le bruit routier.

Tableau 11 : Évaluation de l'augmentation du niveau sonore avec le bruit routier

Point de mesure	Étage	Ray-Mont Logistique seul	Scénario 3	Delta jour	Ray-Mont Logistique seul	Scénario 3	Delta nuit
		Niveau acoustique LAeq,1h			Niveau acoustique LAeq,1h		
		Heure critique sur la période de jour (dBA)			Heure critique sur la période de nuit (dBA)		
R1	Rdc	34,9	46,1	11,2	34,9	40,1	5,2
	2 ^{ème}	36,1	46,5	10,4	36,1	40,7	4,6
	3 ^{ème}	37,5	46,9	9,4	37,5	41,4	3,9
	4 ^{ème}	39	52,1	13,1	39	45,7	6,7
R2	Rdc	35,2	45,3	10,1	35,2	39,7	4,5
	2 ^{ème}	36,4	45,6	9,2	36,4	40,2	3,8
	3 ^{ème}	37,6	46,9	9,3	37,6	41,4	3,8
	4 ^{ème}	39,1	51,8	12,7	39,1	45,4	6,3
R3	Rdc	35	46,1	11,1	35	40,1	5,1
	2 ^{ème}	36,1	46,2	10,1	36,1	40,5	4,4
	3 ^{ème}	37,2	47,4	10,2	37,2	41,6	4,4
	4 ^{ème}	38,4	52,8	14,4	38,4	46,1	7,7
R4	Rdc	34,4	51	16,6	34,4	44,1	9,7
	2 ^{ème}	35,2	51,1	15,9	35,2	44,3	9,1
	3 ^{ème}	35,9	51,7	15,8	35,9	44,9	9
	4 ^{ème}	37	56,7	19,7	37	49,5	12,5
	5 ^{ème}	36,9	59,8	22,9	36,9	52,5	15,6
R5	Rdc	33,8	52,4	18,6	33,8	45,4	11,6
	2 ^{ème}	34,8	51,9	17,1	34,8	45	10,2
	3 ^{ème}	35,9	51,2	15,3	35,9	44,4	8,5
	4 ^{ème}	37,1	56	18,9	37,1	48,8	11,7
	5 ^{ème}	36,9	58,5	21,6	36,9	51,2	14,3

R6	Rdc	34,2	57,6	23,4	34,2	50,4	16,2
	2 ^{ème}	35,2	56,5	21,3	35,2	49,3	14,1
	3 ^{ème}	36,3	57,1	20,8	36,3	49,9	13,6
	4 ^{ème}	37,7	59,1	21,4	37,7	51,8	14,1
	5 ^{ème}	36,9	60,7	23,8	36,9	53,4	16,5
R7	Rdc	33,1	46,9	13,8	33,1	40,4	7,3
	2 ^{ème}	33,8	47,3	13,5	33,8	40,8	7
R8	Rdc	33,5	47,2	13,7	33,5	40,7	7,2
	2 ^{ème}	34,2	47,9	13,7	34,2	41,4	7,2
R9	Rdc	35,7	49,3	13,6	35,7	42,8	7,1
	2 ^{ème}	36,6	49,4	12,8	36,6	43	6,4

L'analyse montre que le bruit routier de l'ordre de 9 à 24 dB plus fort que les activités de Ray-Mont Logistiques de jour et de l'ordre de 4 à 17 dB de nuit, soit :

- **De l'ordre de 2 à 6 fois plus fort, subjectivement, en période de jour;**
- **De l'ordre de 1 à 4 fois plus fort, subjectivement, en période de nuit.**

Dans un deuxième temps, l'analyse des niveaux sonores porte sur la comparaison de la contribution sonore du bruit routier seul en l'absence du site de Ray-Mont Logistique (scénario 1) avec le bruit routier seul avec la présence du site de Ray-Mont Logistiques (conteneurs, écran acoustique) sans les activités (scénario 2).

Cette analyse permet d'évaluer le gain acoustique apporté par l'écran acoustique et la mise en place de conteneurs sur le site qui jouent un rôle de barrière acoustique.

Tableau 12 : Évaluation de l'augmentation du niveau sonore avec le bruit routier

Point de mesure	Étage	Scénario 1	Scénario 2	Delta jour	Scénario 1	Scénario 2	Delta nuit
		Niveau acoustique Laeq,1h			Niveau acoustique Laeq,1h		
		Heure critique sur la période de jour (dBA)			Heure critique sur la période de nuit (dBA)		
R1	Rdc	55,3	45,8	-9,5	48,3	38,5	-9,8
	2 ^{ème}	55,3	46,1	-9,2	48,2	38,8	-9,4
	3 ^{ème}	56,2	46,4	-9,8	49,1	39,1	-10
	4 ^{ème}	59	51,9	-7,1	51,9	44,7	-7,2
R2	Rdc	52,2	44,9	-7,3	45,2	37,8	-7,4
	2 ^{ème}	52,7	45	-7,7	45,6	37,9	-7,7
	3 ^{ème}	54,3	46,3	-8	47,2	39,1	-8,1
	4 ^{ème}	57,8	51,6	-6,2	50,7	44,3	-6,4
R3	Rdc	53	45,8	-7,2	45,9	38,6	-7,3
	2 ^{ème}	53,1	45,8	-7,3	46	38,5	-7,5
	3 ^{ème}	54	46,9	-7,1	46,9	39,7	-7,2
	4 ^{ème}	57,7	52,7	-5	50,6	45,3	-5,3
R4	Rdc	56,8	50,9	-5,9	49,7	43,6	-6,1
	2 ^{ème}	57,5	51	-6,5	50,4	43,7	-6,7
	3 ^{ème}	58,8	51,6	-7,2	51,7	44,3	-7,4
	4 ^{ème}	61,3	56,6	-4,7	54,1	49,2	-4,9
	5 ^{ème}	63	59,8	-3,2	55,8	52,4	-3,4
R5	Rdc	57,9	52,3	-5,6	50,7	45,1	-5,6
	2 ^{ème}	57,8	51,8	-6	50,7	44,6	-6,1
	3 ^{ème}	58,7	51	-7,7	51,6	43,8	-7,8
	4 ^{ème}	60,4	55,9	-4,5	53,2	48,5	-4,7

	5 ^{ème}	61,5	58,5	-3	54,2	51,1	-3,1
R6	Rdc	60,1	57,6	-2,5	52,9	50,3	-2,6
	2 ^{ème}	59,8	56,5	-3,3	52,7	49,2	-3,5
	3 ^{ème}	60,5	57,1	-3,4	53,4	49,7	-3,7
	4 ^{ème}	61,9	59	-2,9	54,7	51,7	-3
	5 ^{ème}	63	60,7	-2,3	55,7	53,3	-2,4
R7	Rdc	53,4	46,8	-6,6	46,3	39,6	-6,7
	2 ^{ème}	53,7	47,1	-6,6	46,6	39,9	-6,7
R8	Rdc	54	47	-7	46,8	39,8	-7
	2 ^{ème}	54,7	47,7	-7	47,5	40,5	-7
R9	Rdc	56,2	49,2	-7	49,1	41,9	-7,2
	2 ^{ème}	56,6	49,2	-7,4	49,6	41,9	-7,7

L'analyse montre que l'écran acoustique et la mise en place de conteneurs sur le site de Ray-Mont Logistique (en l'absence d'activités) diminuent le niveau sonore provenant du bruit routier de l'ordre de 2 à 10 dB de jour et de nuit.

La diminution est plus faible aux points R5 et R6 puisque la source dominante à ces points est la rue Notre-Dame dont la contribution sonore est partiellement protégée par l'écran acoustique, les points étant en vue directe sur une partie de la rue Notre-Dame.

Pour les autres points, la diminution varie de l'ordre de 5 à 10 dB, en fonction de la localisation et de la hauteur des points sensibles.

Dans un dernier temps, l'analyse des niveaux sonores porte sur la comparaison de la contribution sonore du bruit routier seul avec la présence du site de Ray-Mont Logistiques sans les activités (scénario 2) et le cumul de la contribution du bruit routier et des activités de Ray-Mont Logistique (scénario 3).

Cette analyse permet d'évaluer l'augmentation du niveau sonore sans et avec les activités de Ray-Mont Logistique.

Tableau 13 : Évaluation de l'augmentation du niveau sonore avec le bruit routier

Point de mesure	Étage	Scénario 2	Scénario 3	Delta jour	Scénario 2	Scénario 3	Delta nuit
		Niveau acoustique LAeq,1h			Niveau acoustique LAeq,1h		
		Heure critique sur la période de jour (dBA)			Heure critique sur la période de nuit (dBA)		
R1	Rdc	45,8	46,1	0,3	38,5	40,1	1,6
	2 ^{ème}	46,1	46,5	0,4	38,8	40,7	1,9
	3 ^{ème}	46,4	46,9	0,5	39,1	41,4	2,3
	4 ^{ème}	51,9	52,1	0,2	44,7	45,7	1
R2	Rdc	44,9	45,3	0,4	37,8	39,7	1,9
	2 ^{ème}	45	45,6	0,6	37,9	40,2	2,3
	3 ^{ème}	46,3	46,9	0,6	39,1	41,4	2,3
	4 ^{ème}	51,6	51,8	0,2	44,3	45,4	1,1
R3	Rdc	45,8	46,1	0,3	38,6	40,1	1,5
	2 ^{ème}	45,8	46,2	0,4	38,5	40,5	2
	3 ^{ème}	46,9	47,4	0,5	39,7	41,6	1,9
	4 ^{ème}	52,7	52,8	0,1	45,3	46,1	0,8
R4	Rdc	50,9	51	0,1	43,6	44,1	0,5
	2 ^{ème}	51	51,1	0,1	43,7	44,3	0,6
	3 ^{ème}	51,6	51,7	0,1	44,3	44,9	0,6
	4 ^{ème}	56,6	56,7	0,1	49,2	49,5	0,3
	5 ^{ème}	59,8	59,8	0	52,4	52,5	0,1
R5	Rdc	52,3	52,4	0,1	45,1	45,4	0,3
	2 ^{ème}	51,8	51,9	0,1	44,6	45	0,4
	3 ^{ème}	51	51,2	0,2	43,8	44,4	0,6
	4 ^{ème}	55,9	56	0,1	48,5	48,8	0,3

	5 ^{ème}	58,5	58,5	0	51,1	51,2	0,1
R6	Rdc	57,6	57,6	0	50,3	50,4	0,1
	2 ^{ème}	56,5	56,5	0	49,2	49,3	0,1
	3 ^{ème}	57,1	57,1	0	49,7	49,9	0,2
	4 ^{ème}	59	59,1	0,1	51,7	51,8	0,1
	5 ^{ème}	60,7	60,7	0	53,3	53,4	0,1
R7	Rdc	46,8	46,9	0,1	39,6	40,4	0,8
	2 ^{ème}	47,1	47,3	0,2	39,9	40,8	0,9
R8	Rdc	47	47,2	0,2	39,8	40,7	0,9
	2 ^{ème}	47,7	47,9	0,2	40,5	41,4	0,9
R9	Rdc	49,2	49,3	0,1	41,9	42,8	0,9
	2 ^{ème}	49,2	49,4	0,2	41,9	43	1,1

L'analyse montre que le niveau de bruit ambiant augmente de l'ordre de 0 à 1 dB en période de jour et de l'ordre de 0 à 2 dB en période de nuit lorsque les activités de Ray-Mont Logistiques sont en fonctionnement.

Pour rappel, une augmentation du niveau sonore de 3 dB est considérée faiblement perceptible (voir section 3.2).

Également, une augmentation inférieure à 3 dB signifie que la contribution sonore de Ray-Mont logistique sera inférieure au bruit routier, sans compter les autres bruits d'origine industrielle, humaine et faunique. La contribution sonore de Ray-Mont logistique sera donc inférieure au bruit résiduel en tout temps.

7.4 Cartographies sonores

Les cartographies sonores des activités de Ray-Mont Logistique seul, et le cumul de la contribution du bruit routier et des activités de Ray-Mont Logistique (scénario 3) sont données de la Figure 12 à la Figure 14.

Le calcul de maillage du bruit routier a été modélisé à l'aide de sources linéiques.

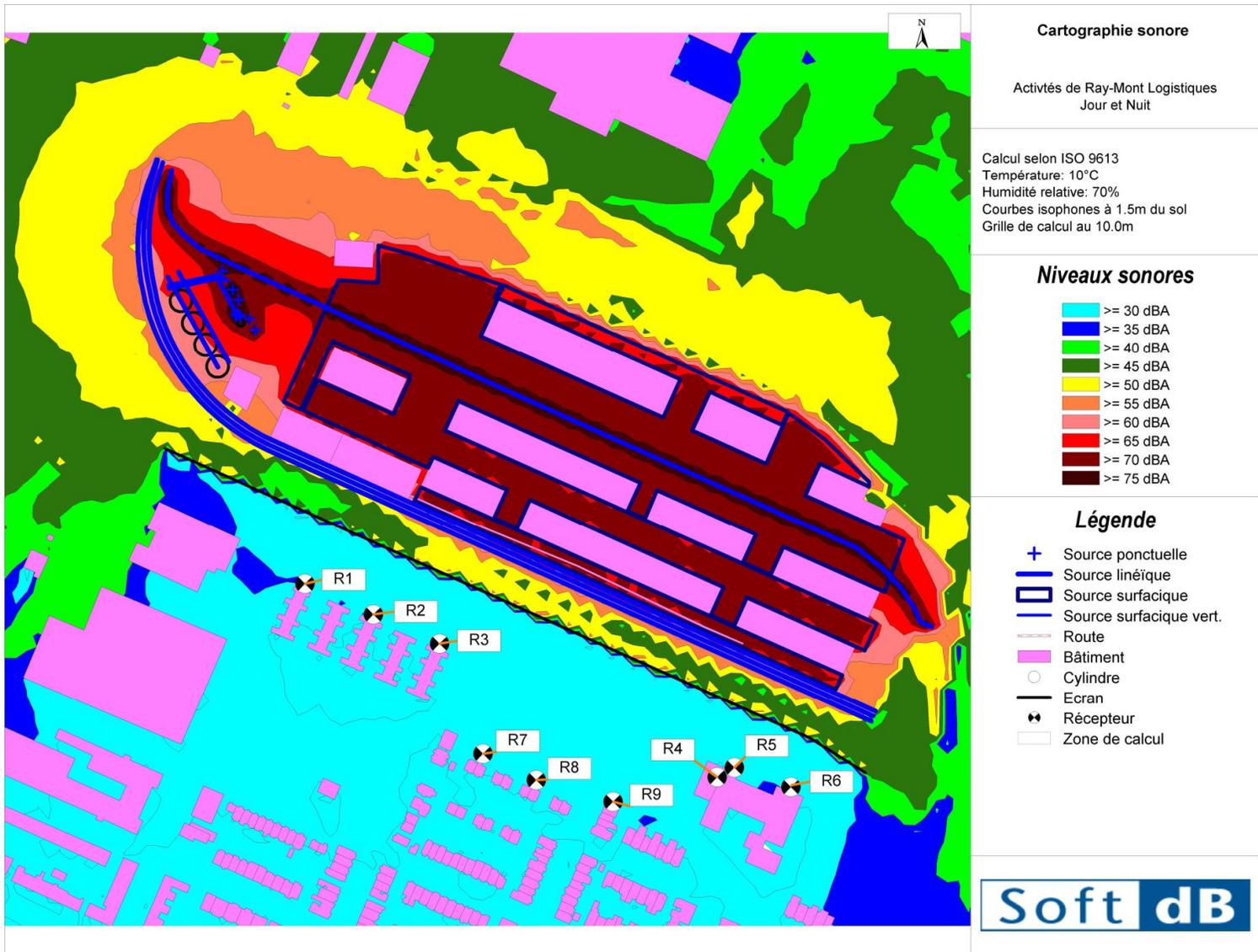


Figure 12 : Cartographie sonore des activités de Ray-Mont Logistiques seules

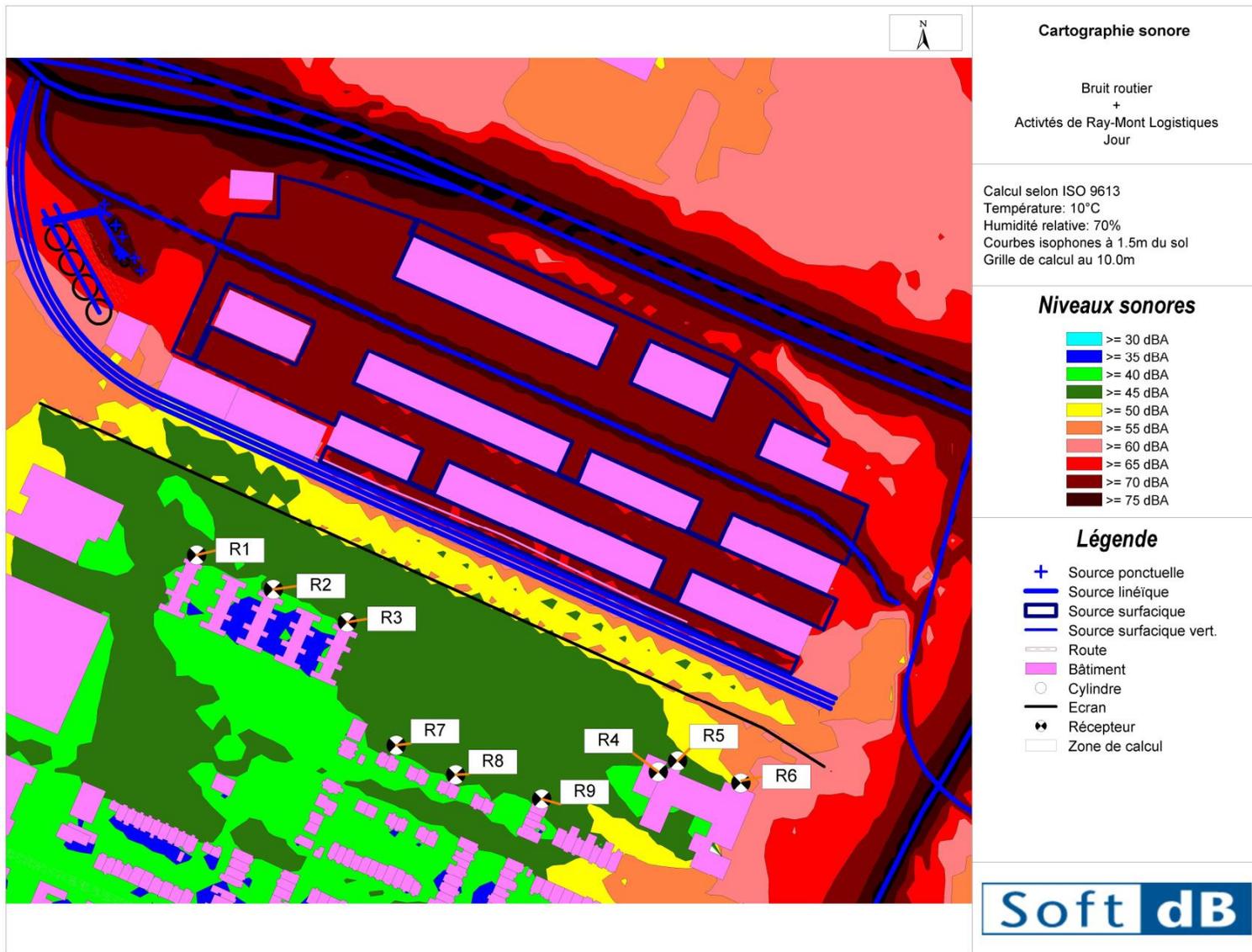


Figure 13 : Cartographie sonore du scénario 3 de jour

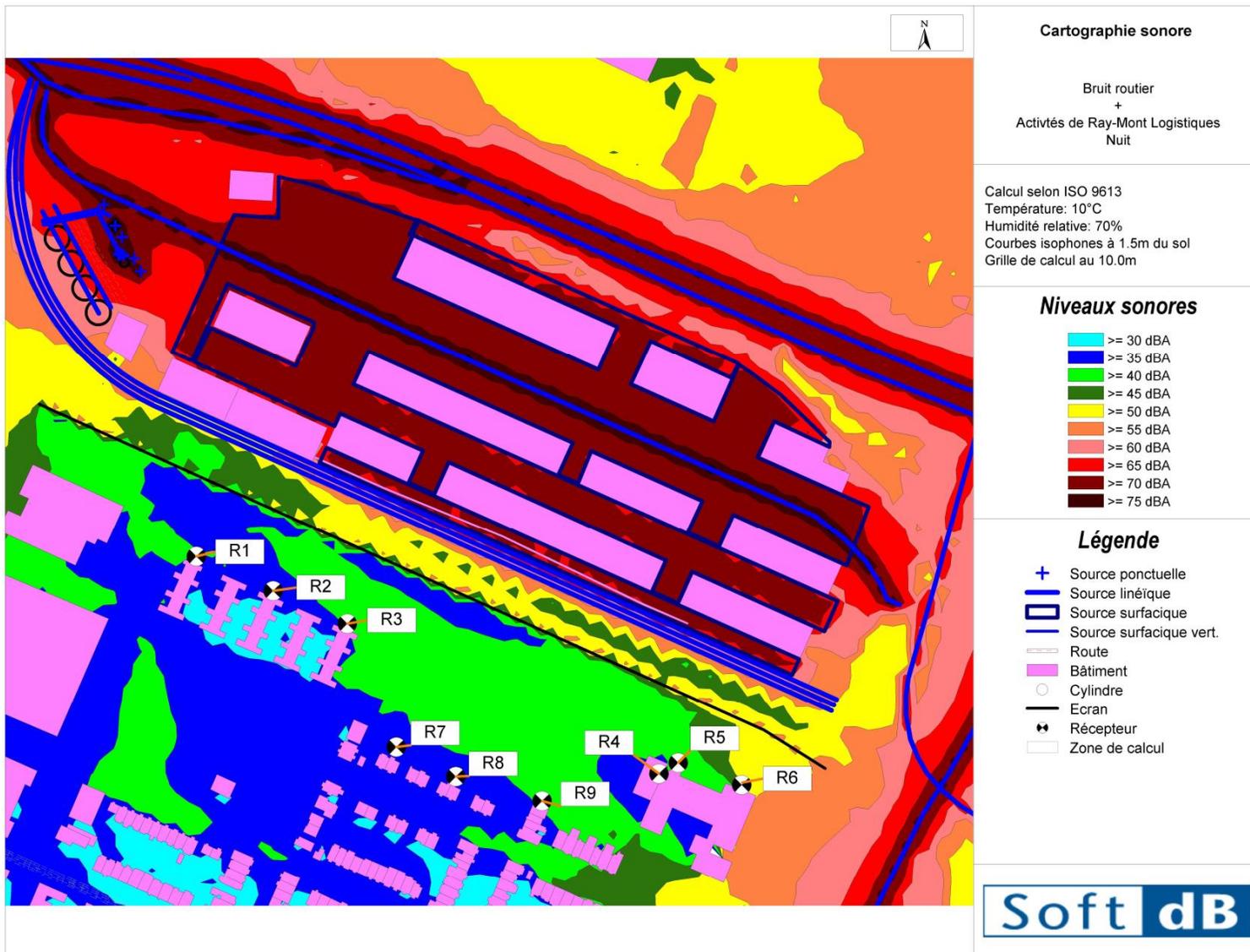


Figure 14 : Cartographie sonore du scénario 3 de nuit

8 Conclusion

L'objectif de l'étude consistait à évaluer la contribution sonore de la future zone d'activités de Ray-Mont Logistiques sur les résidences sensibles pour les futures activités sur leur site.

Les résultats des calculs montrent que la contribution sonore du site de Ray-Mont Logistiques respecte les critères de la Note d'Instructions 98-01 en tout temps et en tout point pour les périodes de jour et de nuit.

En complément, une analyse du bruit routier projeté a permis de montrer que :

- le bruit routier, avec les rangées de conteneurs et l'écran acoustique, est de l'ordre de 9 à 24 dB plus fort que les activités de Ray-Mont Logistiques de jour et de l'ordre de 4 à 17 dB de nuit;
- l'écran acoustique et la mise en place de conteneurs sur le site de Ray-Mont Logistique (en l'absence d'activités) diminuent le bruit routier de l'ordre de 2 à 10 dB de jour et de nuit;
- le niveau de bruit ambiant augmente de l'ordre de 0 à 1 dB en période de jour et de l'ordre de 0 à 2 dB en période de nuit lorsque les activités de Ray-Mont Logistiques sont en fonctionnement maximal. Ceci signifie que la contribution sonore de Ray-Mont logistiques sera inférieure au bruit routier, sans compter les autres bruits d'origine industrielle, humaine et faunique. La contribution sonore de Ray-Mont logistique sera donc inférieure au bruit résiduel en tout temps.

L'aménagement du site de Ray-Mont Logistiques aura donc un impact très positif sur le climat sonore aux bâtiments sensibles à l'ouest du site, en bloquant le bruit provenant des nouvelles infrastructures routières grâce aux rangées de conteneurs et à l'écran acoustique optimisé.

Lexique

Bruit ambiant : Ensemble de bruits habituels de diverses provenances en un lieu et une période donnée.

Bruit comportant des sons purs audibles : Tout bruit perturbateur dont l'énergie acoustique est concentrée autour d'une ou deux bandes de fréquences contiguës.

Bruit perturbateur : Tout bruit repérable distinctement du bruit d'ambiance.

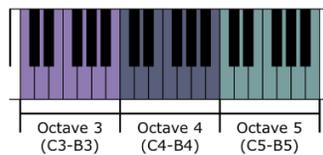
dB(A) : Unité utilisée pour exprimer le niveau sonore mesuré en imitant la réaction de l'oreille humaine.

Décibel (dB) : Le décibel est une unité sans dimension qui permet d'exprimer un niveau donné par rapport à un autre fixé comme référence.

Fréquence : Nombre de cycles par seconde contenus dans une onde sonore. La fréquence s'exprime en Hertz (Hz) et 1 Hz = 1 cycle par seconde.

Un son est caractérisé par un niveau sonore pour chaque fréquence. Pour étudier un bruit, il est nécessaire d'analyser l'ensemble du spectre (20Hz à 20 000Hz pour l'oreille humaine). Un son pur possède lui une seule fréquence.

Bandes d'octaves : bandes de fréquences normalisées de la largeur d'une octave, voir illustration sur un piano ci-dessous (source : music.stackexchange.com) :



Leq_{24h} : Niveau d'un son constant transmettant la même énergie dans un temps donné (24 heures) que le son en fluctuation.

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

Niveau de bruit équivalent (L_{eq}) : Le niveau de bruit équivalent (L_{eq}) est représentatif de la dose moyenne de bruit pendant une période de temps donnée. Ce paramètre représente le niveau de bruit continu (ininterrompu) qui fournirait la même quantité d'énergie sonore que l'ensemble des bruits fluctuants mesurés pendant la période de l'analyse.

Niveau de pression sonore: Le niveau de pression sonore est la différence entre la pression totale instantanée et la pression statique du milieu en ce même point. Le niveau de pression sonore est défini en décibel (dB). Ce paramètre est utilisé pour caractériser le bruit ressenti en un lieu donné.

Puissance acoustique : La puissance acoustique (L_w) est le paramètre qui caractérise l'énergie acoustique totale émise par une source de bruit. Par rapport au niveau de pression sonore (L_p) qui varie en fonction de la distance par rapport à la source, la puissance L_w est une caractéristique intrinsèque de la source.

Note d'instruction 98-01 du gouvernement du Québec

Partie 1 - Niveau sonore maximum des sources fixes

Le niveau acoustique d'évaluation ($L_{A_{r,1h}}$) d'une source fixe sera inférieur, en tout temps, pour tout intervalle de référence d'une heure continue et en tout point de réception du bruit, au plus élevé des niveaux sonores suivants :

1. le niveau de bruit résiduel (tel que défini dans la méthode de référence au glossaire de la partie 2), ou
2. le niveau maximal permis selon le zonage et la période de la journée, tel que mentionné au tableau suivant :

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

CATÉGORIES DE ZONAGE

Zones sensibles

- I : Territoire destiné à des habitations unifamiliales isolées ou jumelées, à des écoles, hôpitaux ou autres établissements de services d'enseignement, de santé ou de convalescence. Terrain d'une habitation existante en zone agricole.
- II : Territoire destiné à des habitations en unités de logements multiples, des parcs de maisons mobiles, des institutions ou des campings.
- III : Territoire destiné à des usages commerciaux ou à des parcs récréatifs. Toutefois, le niveau de bruit prévu pour la nuit ne s'applique que dans les limites de propriété des établissements utilisés à des fins résidentielles. Dans les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.

Zones non sensibles

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

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

Le jour s'étend de 7 h à 19 h, tandis que la nuit s'étend de 19 h à 7 h.

Ces critères ne s'appliquent pas à une source de bruit en mouvement sur un chemin public.

Tableau 1 Exemple de stratégie de mesure du bruit¹¹

Objectif de l'évaluation	Nature de la mesure à effectuer		
	Bruit ambiant	Source stable (continue) ¹²	Source aléatoire (fluctuante)
Évaluation sommaire ¹³	- 5 à 10 minutes si le bruit est relativement stable (ou très faible, c'est-à-dire inférieur à 45dB le jour et 40 dB la nuit) - 20 à 60 minutes si le bruit est relativement chaotique +Prise de notes terrains	- 4 à 5 échantillons $L_{Aeq,30\text{ sec}}$, si l'écart des résultats < 3 dB - 8 à 10 échantillons $L_{Aeq,30\text{ sec}}$, si l'écart entre les résultats ≥ 3 et < 5 dB) Indices statistiques et si justifié, analyse 1/3 oct.	20 à 60 minutes d'échantillonnage programmé le plus judicieusement possible +Prise de notes terrains +Paramètres d'évaluation du $L_{A,T}$ si des termes correctifs sont applicables
Évaluation de la conformité	Couvrir l'intervalle de référence en continue ¹⁴ +Prise de notes terrains	- 4 à 5 échantillons $L_{Aeq,30\text{ sec}}$, si l'écart des résultats < 3 dB - 8 à 10 échantillons $L_{Aeq,30\text{ sec}}$, si l'écart entre les résultats ≥ 3 et < 5 dB) Indices statistiques et si justifié, analyse 1/3 oct.	Au moins 60 minutes en continue +Prise de notes terrains (les conditions du bruit ambiant doivent être similaires à celles prévalant lors de son évaluation) +le cas échéant, les paramètres d'évaluation du $L_{A,T}$
Évaluation détaillée...	Profil complet sur 12 heures de jour, 3 heures de soirée et les 9 heures de nuit. (avec les $L_{Aeq,1h}$, évaluation des $L_{A,T}$ et les notes terrains (jour de la semaine ou, si requis, jour de fin de semaine)	Mêmes échantillons que ceux mentionnés ci haut, mais avec en plus une mesure continue de 20 à 60 minutes avec indices statistiques par bande de 1/3 octave et toutes les notes terrains	Profil complet pour chaque heure de production au cours d'une journée. +le cas échéant, les paramètres d'évaluation du $L_{A,T}$ +notes terrains
...et de long terme	Durée suffisante pour couvrir les diverses conditions de bruit ambiant et de météo	Durée suffisante pour couvrir les diverses conditions de météo	Durée suffisante pour couvrir les diverses conditions d'exploitation ou de météo

¹¹ Ces exemples sont fournis à titre indicatif seulement, chaque situation étant jugée selon ses spécificités.

¹² Un échantillon n'est valable que si la source fixe était clairement émergente pendant le relevé.

¹³ L'évaluation sommaire peut poursuivre différents buts notamment documenter une problématique, identifier une empreinte acoustique, de déterminer le niveau sonore prévalant à un moment précis ou pour planifier des mesures plus détaillées.

¹⁴ Cette mesure est faite sans exploitation de la source fixe. Elle sera souvent effectuée au moment de la journée où le bruit ambiant est au plus faible.

1. Niveau acoustique d'évaluation

1.1 Définition et description

Le niveau acoustique d'évaluation est le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, mesuré ou prévu, auquel on ajoute des termes correctifs. Le niveau acoustique d'évaluation est déterminé à partir de la formule suivante :

$$L_{Ae,T} = L_{Aeq,T} + K_I + K_T + K_S, \text{ où}$$

$L_{Ae,T}$ est le niveau acoustique d'évaluation pondéré A pour un intervalle de référence d'une durée T . (Voir détail à l'annexe I);

$L_{Aeq,T}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A pour un intervalle de référence T . (Voir détail à l'annexe II);

K_I est un terme correctif pour les bruits d'impact. (Voir détail à l'annexe III);

K_T est un terme correctif pour le bruit à caractère tonal. (Voir détail à l'annexe IV);

K_S est un terme correctif pour certaines situations spéciales, tels les bruits perturbateurs ou les bruits de basse fréquence (Voir détail à l'annexe V);

Remarque : Lorsque aucun terme correctif n'est applicable $L_{Ae,T} = L_{Aeq,T}$.

1.2 Durée des intervalles de référence

La durée d'un intervalle de référence T est établie conformément aux critères ou aux normes en vigueur. Lorsque la durée T n'est pas spécifiée ou qu'il est requis de la modifier pour des motifs exceptionnels, celle-ci doit alors être fixée dans le respect des règles de l'art en tenant compte à la fois des habitudes de vie des collectivités riveraines et des caractéristiques des sources sonores.

1.3 Autres paramètres, indices ou appréciations subjectives

En plus des divers paramètres requis pour évaluer le niveau acoustique d'évaluation tel que décrit à la section 1.1 (incluant les annexes auxquels cette section réfère), d'autres paramètres, indices ou appréciations subjectives peuvent s'avérer utiles voire essentiels à l'interprétation, à la validation et à l'évaluation des mesures de bruit. C'est notamment le cas pour les indices statistiques $L_{AFN,T}$ ¹ ainsi que les notes terrains et les commentaires concomitants à des mesures.

2. Sélection des points d'évaluation du bruit

¹ Par exemple, le $L_{AF95,1h}$ est le niveau de pression acoustique avec pondération fréquentielle A et pondération temporelle F, dépassé pendant 95% de 1 h.

Annexe I

Explications complémentaires sur le niveau acoustique d'évaluation

Le niveau acoustique d'évaluation ($L_{Ae,T}$) est un indice de l'exposition au bruit qui contient d'une part, la description physique du bruit $L_{Aeq,T}$, mais aussi des termes correctifs pour des appréciations subjectives du type de bruit. Par exemple, pour le bruit d'une source fixe, $L_{Ae,T}$ introduit de termes correctifs (pénalisations) de 5 dB(A) pour les sons purs (bruit à caractère tonal), des corrections variables pour les bruits impulsifs (bruits d'impact).

Si à l'intérieur d'une intervalle de référence de durée T , on retrouve des intervalles de durées variables $T_1, T_2...T_n$ (dont la somme totalise T) comportant des caractéristiques acoustiques distinctives, il peut être alors préférable d'évaluer séparément les niveaux acoustiques d'évaluation (L_{Ae,T_i}) pour chacun de ces intervalles. Par la suite, le niveau total d'évaluation pour le segment T est calculé avec l'équation suivante :

$$L_{Ae,T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n T_i 10^{L_{Ae,T_i}/10} \right]$$

Lorsqu'une évaluation est basée sur une ou plusieurs mesures et que ces mesures sont de plus courte durée que l'intervalle de référence T , des ajustements doivent être effectués, afin que l'évaluation soit représentative de la période sous des conditions normales d'exploitation.

Lorsqu'on évalue le niveau acoustique d'évaluation ($L_{Ae,T}$) pour une source spécifique, les valeurs du $L_{Aeq,T}$ et des termes correctifs K_L , K_T et K_S doivent isoler la contribution sonore attribuable à cette source spécifique. Le même principe prévaut pour la détermination du niveau acoustique d'évaluation ($L_{Ae,T}$) pour un regroupement de sources sonores.

Si plus d'un terme correctif est applicable à une source sonore, seul le plus élevé est retenu pour évaluer le niveau acoustique d'évaluation.

Annexe II

Explications complémentaires concernant $L_{Aeq, T}$

$L_{Aeq, T}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A pour un intervalle de temps T qui commence à t_1 et termine à t_2 .

L'équation est la suivante :

$$L_{Aeq, T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum T_i 10^{L_{pA_i}/10} \right] \text{ où}$$

L_{pA_i} est le niveau de pression acoustique pondéré A pendant l'intervalle de temps T_i

Note : Le niveau sonore équivalent $L_{Aeq, T}$ représente la moyenne énergétique d'un son au cours de la mesure. Les bruits dans l'environnement sont rarement stables; le plus souvent ils sont variables en intensité. Pour cette raison, il est nécessaire de déterminer le niveau sonore moyen d'un bruit. Pour un bruit fluctuant, le niveau $L_{Aeq, T}$ est calculé de manière à ce qu'il possède le même contenu énergétique qu'un son continu de même valeur.

Lorsque le $L_{Aeq, T}$ évalue spécifiquement la contribution sonore d'une source fixe en un point d'évaluation, le $L_{Aeq, T}$ doit être représentatif de la contribution sonore imputable à cette source.

Annexe III

Explications complémentaires concernant la correction K_I pour les bruits d'impact

Deux méthodes sont acceptées pour déterminer la correction K_I .

Méthode 1

Le terme correctif peut être obtenu directement en soustrayant deux paramètres mesurés par l'appareil. L'équation de correction est la suivante :

$$K_I = L_{AFTm5} - L_{Aeq, T} \quad \text{où}$$

L_{AFTm5} est mesuré directement par les appareils qui intègrent cet indice, conformément aux normes allemandes TA Lärm et VDI 2058.

Cette correction n'est applicable que s'il y a des bruits d'impact (voir définition) et que la différence est plus grande que 2 dB.

Méthode 2

Si l'indice L_{AFTm5} n'est pas disponible avec un appareil de mesure, la correction K_I peut être évaluée avec l'équation suivante :

$$K_I = 10 \log \left\{ \left[\left(\frac{5 \times m}{T_{(sec)}} \right) \times 10^{L_i/10} \right] + \left[\left(\frac{T_{(sec)} - (5 \times m)}{T_{(sec)}} \right) \times 10^{L_{Aeq, T}/10} \right] \right\} - L_{Aeq, T}$$

où

L_i (niveau équivalent du bruit d'impact) est le calcul de la moyenne logarithmique des niveaux maximum ($L_{AF \text{ Max}}$) sur la réponse rapide "fast" imputables aux bruits d'impact qui se produisent durant la période de référence et qui sont perçus au point d'évaluation. La valeur de L_i se calcule avec l'équation suivante :

$$L_i = 10 \log_{10} \left\{ \frac{1}{m} \sum_{n=1}^m 10^{\frac{dB_n}{10}} \right\} \quad \text{où}$$

dB_n = niveau maximum ($L_{AF \text{ Max}}$) sur la réponse rapide "fast" correspondant au nième bruit d'impact durant la période de référence;

m = nombre d'impacts admissibles pendant la période de référence. Le nombre d'impact admissible est égal au nombre d'impact réel si en aucun moment la cadence des impacts est plus grande que 1 impact par 5 secondes. Cependant, lorsque pour une partie ou la totalité

de la période de référence, la cadence des impacts est plus grande que 1 impact par 5 secondes, le nombre d'impacts admissibles ne peut dépasser 1 impact par 5 secondes pour la partie ou la totalité de la période de référence.

Malgré ce qui précède, aucune correction n'est ajoutée lorsque K_i est égal ou inférieur à 2 dB.

Annexe IV

Explications complémentaires concernant la correction K_t pour le bruit à caractère tonal

Un terme correctif K_t de 5 dB est applicable lorsqu'un bruit à caractère tonal est clairement audible et que la bande de tiers d'octave qui le comprend dépasse les bandes adjacentes d'une valeur égale ou supérieure à celles inscrites au tableau 4. Si plus d'une composante tonale répondent à ces critères, un seul terme correctif demeure applicable. Les bandes de tiers d'octave mesurées et analysées vont de 16 à 20 000 Hz.

Tableau 4 Critères pour l'application d'une correction au bruit à caractère tonal

Fréquence émergente en Hz	141 Hz et moins	141 à 440 Hz	440 Hz et plus
Bande passante de tiers d'octave	125 Hz et moins	160 à 400 Hz	500 Hz et plus
Dépassement des bandes adjacentes (dB linéaire)	15 dB et plus	8 dB et plus	5 dB et plus

Si une fréquence émergente (en Hz) du bruit à caractère tonal s'approche de la limite de deux bandes de tiers d'octave adjacentes, les critères du tableau 4 deviennent techniquement nuls. Aussi, avant de conclure qu'un terme correctif n'est pas applicable, il conviendra lors de l'analyse d'un bruit à caractère tonal, d'identifier la valeur de la fréquence émergente. Si cette fréquence s'approche de la limite de deux bandes de tiers d'octave, l'analyse en bandes plus fines (1/12 d'octave, 1/24 d'octave, FFT avec la fenêtre Hanning) peut alors s'avérer utile, voire nécessaire⁸, pour évaluer la pertinence d'appliquer un terme correctif. L'analyse en bandes fines peut aussi s'avérer utile pour une meilleure compréhension de certaines problématiques singulières.

Malgré ce qui précède, aucune correction n'est appliquée si le niveau sonore pondéré A de la bande de tiers d'octave qui contient une fréquence proéminente est inférieur de 15 dB ou plus au niveau sonore en dB_A de tout le spectre.

⁸ Cette analyse peut être évitée si l'existence d'une fréquence importune n'est aucunement mise en doute.

Annexe V

Informations complémentaires concernant les termes correctifs pour certaines situations spéciales, K_5

Un terme correctif peut être appliqué face à certaines situations spéciales notamment :

- 5 dB_A pour tout bruit de basse fréquence, c'est à dire un bruit dont les caractéristiques fréquentielles font que le $L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T} \geq 20$ dB; toutefois cette correction est applicable exceptionnellement si la mesure est accompagnée d'une démonstration que le bruit de basse fréquence est la cause de nuisance accrue à l'intérieur de bâtiment à vocation résidentielle ou l'équivalent;
- 5 dB_A pour tout bruit perturbateur comportant des éléments verbaux, musicaux ou porteurs d'information (signaux sonores).

Note : Lorsque les éléments verbaux, musicaux ou porteurs d'information constituent l'essentiel du bruit perturbateur, l'application de la pénalité ne pose pas de problème. Si tel n'est pas les cas, il faut que ces éléments contribuent significativement au bruit de la source pour que la pénalité s'applique. S'il est possible de mesurer isolément la contribution d'éléments verbaux, musicaux ou porteurs d'information en provenance d'une source sonore, cette contribution sonore ne devrait pas être de plus de 2 dB inférieur à la contribution sonore totale de la source pour justifier l'application d'une pénalité.

