

# **Réseau Sélection Étude du climat acoustique du secteur de l'ancienne usine Norampac**

Rapport final  
Document confidentiel

16 mars 2010  
N/Réf. : 068-P031426-0100-BV-0001-00

**Réseau Sélection**  
**Étude du climat acoustique**  
**du secteur de l'ancienne usine Norampac**

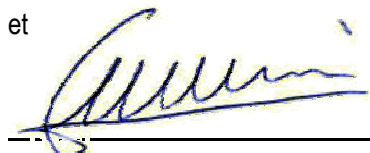
Rapport final

Préparé par :



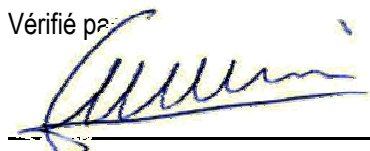
Marc-André Charron, technicien en acoustique

et



Jean-Marie Guérin, ing., M.Sc.A.

Vérfifié par :



Jean-Marie Guérin, ing., M.Sc.A.

**DESSAU**

1080, côte du Beaver Hall, bureau 300

Montréal (Québec) Canada H1Z 1S8

Téléphone : 514.281.1010

Télécopieur : 514.798.8790

[enviro@dessausoprin.com](mailto:enviro@dessausoprin.com)

[www.dessausoprin.com](http://www.dessausoprin.com)

## TABLE DES MATIÈRES

	Page
<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
1.1 Mise en situation .....	1
1.2 Critères de bruit .....	2
1.2.1 Société canadienne d'hypothèques et de logement .....	2
1.2.2 Loi sur les transports au Canada .....	3
<b>2. MESURES DU BRUIT AMBIANT.....</b>	<b>5</b>
2.1 Méthodologie .....	5
2.2 Résultats des mesures .....	7
<b>3. MODÉLISATION DES NIVEAUX DE BRUIT DU DÉVELOPPEMENT RÉSIDENTIEL DU SITE DE L'USINE NORAMPAC.....</b>	<b>8</b>
3.1 Paramètre de modélisation .....	8
3.2 Calibration du modèle .....	8
3.3 Résultats des simulations du bruit issu du trafic routier et ferroviaire .....	9
3.4 Résultats des simulations du bruit issu du trafic ferroviaire seul.....	10
3.5 Résumé des simulations et commentaires .....	10
<b>4. AMÉNAGEMENTS PRÉVUS.....</b>	<b>12</b>
<b>5. CORRECTIFS ACOUSTIQUES.....</b>	<b>14</b>
5.1 Ventilation .....	14
5.2 Composition de la façade des bâtiments .....	14
<b>6. COMMENTAIRES .....</b>	<b>16</b>
<b>7. CONCLUSION .....</b>	<b>18</b>

## TABLEAUX

Tableau 1 :	Critères recommandés pour le bruit – Nouveaux lotissements résidentiels ou autres utilisations sensibles du sol à proximité de corridors ferroviaires .....	4
Tableau 2 :	Résultats des mesures de 15 minutes (LAeq <sub>15 min.</sub> ) du bruit ambiant mesuré le 6 octobre 2008 .....	7
Tableau 3 :	LAeq <sub>24 heures</sub> estimés issus du trafic routier.....	7
Tableau 4 :	LAeq <sub>24 heures</sub> issu du trafic routier calculé à l'aide de <i>CadnaA</i> .....	9
Tableau 5 :	Écart entre les LAeq <sub>24 heures</sub> calculés et ceux issus des mesures (bruit routier) .....	9
Tableau 6 :	Résultats des simulations : niveaux maximums estimés sur les façades.....	11
Tableau 7 :	Surfaces des éléments de l'enveloppe des bâtiments .....	12
Tableau 8 :	Composition recommandée des murs extérieurs .....	14
Tableau 9 :	Composition des vitrages .....	15
Tableau 10 :	Niveaux de bruit intérieur estimés lors du passage d'un train .....	17

## FIGURES

Figure 1 :	Localisation des points de mesure .....	6
------------	---	---

### Annexe 2

Figure 2 : Bruit ambiant mesuré au point C durant 24 heures, dBA

### Annexe 4

- Figure 3 : Simulation du bruit routier et ferroviaire (LAeq<sub>24 heures</sub>) à 1,5 mètre du sol
- Figure 4 : Simulation du bruit routier et ferroviaire (LAeq<sub>24 heures</sub>) à 10,5 mètres du sol (4<sup>e</sup> niveau)
- Figure 5 : Simulation du bruit routier et ferroviaire (LAeq<sub>24 heures</sub>) à 19,5 mètres du sol (7<sup>e</sup> niveau)
- Figure 6 : Simulation du bruit routier et ferroviaire (LAeq<sub>24 heures</sub>) à 28,5 mètres du sol (10<sup>e</sup> niveau)
- Figure 7 : Simulation du bruit ferroviaire seul (LAeq<sub>16 heures</sub>) pour la période de jour à 1,5 mètre du sol
- Figure 8 : Niveaux de bruit maximum issus du trafic routier et ferroviaire (LAeq<sub>24 heures</sub>) en façade des bâtiments
- Figure 9 : Niveaux de bruit maximum issus du trafic ferroviaire (LAeq<sub>16 heures</sub>) pour la période de jour en façade des bâtiments
- Figure 10 : Niveaux de bruit maximum issus du trafic ferroviaire (LAeq<sub>8 heures</sub>) pour la période de nuit en façade des bâtiments
- Figure 11 : Vue 3D des niveaux de bruit issus du trafic routier et ferroviaire (LAeq<sub>24 heures</sub>) en façade des bâtiments
- Figure 12 : Vue 3D des niveaux de bruit issus du trafic ferroviaire (LAeq<sub>16 heures</sub>) pour la période de jour en façade des bâtiments
- Figure 13 : Vue 3D des niveaux de bruit issus du trafic ferroviaire (LAeq<sub>8 heures</sub>) pour la période de nuit en façade des bâtiments

## ANNEXES

- Annexe 1 : Plans d'aménagement
- Annexe 2 : Résultats détaillés des relevés sonores
- Annexe 3 : Conditions météorologiques
- Annexe 4 : Résultats des simulations

Ce document d'ingénierie est l'œuvre de Dessau et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Dessau et de son client.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants de Dessau qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment qualifiés selon la procédure relative à l'approvisionnement de notre manuel qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet.

Registre des émissions et révisions		
N° de révision	Date	Description
00	2010-03-16	Rapport final
0A	2010-02-27	Rapport préliminaire

## Lexique

Analyse statistique :	Niveau de bruit durant une période d'analyse. Les valeurs statistiques sont habituellement indiquées en pourcentage du temps de la période de mesure. Les valeurs couramment utilisées sont : $LA_{1\%}$ , $LA_{10\%}$ , $LA_{50\%}$ , $LA_{90\%}$ , $LA_{95\%}$ et $LA_{99\%}$ . Par exemple, la valeur $LA_{10\%}$ représente le niveau de bruit atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la période d'analyse, c'est-à-dire que durant 10 % du temps, le niveau de bruit se trouve au-dessus de cette valeur et que durant 90 % du temps, le niveau de bruit se trouve à un niveau inférieur à cette valeur. La valeur $LA_{1\%}$ peut être considérée comme représentative des pointes de bruit, tandis que $LA_{95\%}$ s'apparente au bruit de fond.
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 comportant des sons purs audibles :	Bruit perturbateur caractérisé par une composante à fréquence unique ou des composantes à bandes étroites qui émergent de façon audible de la source de bruit.
Bruit d'impact/impulsif :	Bruit de courte durée dont on perçoit une augmentation brusque du niveau sonore sur un court laps de temps (un bruit d'impact peut être produit notamment par des chocs mécaniques ou pneumatiques, des collisions, des percussions, des secousses, des détonations, des explosions).
Bruit résiduel :	Bruit qui perdure à un endroit donné, dans une situation donnée, quand les bruits particuliers de la source visée sont supprimés du bruit ambiant.
Décibel (dB) :	Unité servant à exprimer un niveau sonore par rapport au seuil conventionnel d'audibilité en $10^{-12}$ Watt pour la puissance et $2 \cdot 10^{-5}$ Pascal pour la pression.
Décibel (dBA) :	Unité utilisée pour exprimer le niveau sonore en utilisant la pondération A.
$L_{max}$ :	Niveau sonore maximal enregistré.
$L_{min}$ :	Niveau sonore minimal enregistré.
Niveau $LA_{eq}$ :	Niveau de pression acoustique équivalent pondéré A.
Niveau $LA_{eqT}$ :	Niveau $LA_{eq}$ pour un intervalle de référence T.
Niveau $Leq$ :	Niveau de pression acoustique équivalent. Paramètre permettant de tenir compte des fluctuations dynamiques du niveau de bruit. Le niveau de bruit continu équivalent correspond au niveau de bruit continu ayant la même énergie sonore que le bruit discontinu.
Pondération A :	Permet d'ajuster le niveau sonore en accentuant chaque bande de fréquence en fonction de la sensibilité de l'oreille humaine.
Spectre temporel :	Distribution du niveau de bruit en fonction du temps.

## 1. INTRODUCTION

Dans le cadre du projet d'un développement résidentiel à Montréal, la firme Réseau Sélection a mandaté Dessau inc. afin d'effectuer une étude de climat sonore sur le site de l'ancienne usine Norampac située au coin des rues D'Iberville et Saint-Joseph. L'étude se limite aux bruits issus du viaduc D'Iberville/Saint-Joseph et de la voie ferrée (voies du Canadien Pacifique menant au port de Montréal).

La première étape de l'étude consiste à évaluer le niveau de bruit généré par le trafic routier sur les rues D'Iberville et Saint-Joseph et par le trafic ferroviaire. Les résultats des relevés sonores seront utilisés pour calibrer un modèle informatique.

La deuxième étape consiste à modéliser les bâtiments du développement résidentiel prévu et à proposer des correctifs acoustiques permettant d'atteindre les critères de bruit de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) concernant le bruit routier et ferroviaire et aux critères de l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) et de la Fédération canadienne des municipalités (FCM).

En résumé, ce document inclut :

- La mise en situation;
- Les résultats des relevés sonores;
- Les réglementations, les critères ou les normes utilisés pour fin de comparaison;
- Les résultats du modèle informatique;
- L'analyse des données;
- Les recommandations;
- La conclusion.

L'annexe 1 présente le projet d'aménagement des bâtiments et des logements; l'annexe 2, les résultats détaillés des relevés sonores; l'annexe 3, les conditions météorologiques durant les relevés sonores de 24 heures et l'annexe 4, les résultats des simulations.

### 1.1 Mise en situation

Deux types de bruit sont à considérer dans cette étude, soit le bruit issu du trafic routier sur les rues D'Iberville et Saint-Joseph, soit le bruit ferroviaire sur les voies du Canadien Pacifique. Ces bruits seront comparés aux critères de la SCHL pour le développement résidentiel. Dans le cas du bruit issu du trafic ferroviaire seulement, les résultats seront comparés aux critères de l'ACFC et de la FCM.

## 1.2 Critères de bruit

### 1.2.1 Société canadienne d'hypothèques et de logement

Lorsque les sources de bruit sont issues du trafic routier et/ou ferroviaire, les critères généralement utilisés sont ceux de la SCHL<sup>1</sup>. Le niveau de bruit est alors mesuré et intégré sur une période de 24 heures. Dans ce document, il est stipulé que :

*« Un logement normal conforme aux Normes de construction résidentielle devrait procurer un environnement intérieur acceptable jusqu'à un niveau de bruit extérieur de 55 dB.*

*... Selon une analyse des renseignements disponibles, on peut permettre la construction d'un aménagement résidentiel suffisamment insonorisé pourvu que le niveau du bruit ne dépasse pas 75 dB. Au-dessus de ce niveau, l'inconvénient que cause la circulation routière ou ferroviaire pollue si sérieusement l'environnement que l'aménagement ne devrait même pas être envisagé. »*

La SCHL adopte donc la ligne de conduite suivante en rapport avec les catégories qu'elle a établies :

- a. Dans la zone supérieure où le niveau de bruit excède 75 dBA, la construction de logements est déconseillée;
- b. Dans la zone intermédiaire, entre 55 et 75 dBA, la construction de logements n'est possible que si l'on insonorise de façon adéquate afin de respecter les niveaux de bruit (LAeq<sub>24 heures</sub>) à l'intérieur des logements ci-dessous :
  - Chambre à coucher : 35 dBA;
  - Séjour, salle à manger : 40 dBA;
  - Cuisine, salle de bains : 45 dBA.

Il pourrait être également nécessaire de protéger les espaces extérieurs destinés aux divertissements.

- c. Dans la zone inférieure où le niveau du bruit est de 55 dBA ou moins, la construction de logements selon les normes de construction résidentielle sera suffisamment insonorisée.

<sup>1</sup> Société canadienne d'hypothèques et de logement. « Le bruit du trafic routier et ferroviaire : ses effets sur l'habitation », LNH-5183 82/02.



### 1.2.2 Loi sur les transports au Canada

La Loi sur les transports au Canada (LCT) a été modifiée le 22 juin 2007 et autorise depuis l'Office des transports du Canada à recevoir et à résoudre des plaintes de bruit et de vibration en relation avec la construction et l'exploitation de chemin de fer qui relève de sa compétence. La première édition du document intitulé « Ligne directrices sur le bruit et les vibrations ferroviaires » datant du 20 octobre 2008 (<http://www.cta-otc.gc.ca/doc.php?did=923&lang=fra>) explique la procédure de dépôt et de traitement des plaintes. Selon ce document « *Le caractère raisonnable d'un élément (bruit ou vibration) doit être déterminé de façon ponctuelle, afin de déterminer ce qui est juste et convenable dans un cas particulier. Ce qui est raisonnable dans un cas peut ne pas l'être dans d'autres.* ».

Le caractère « raisonnable » d'un bruit issu du trafic ferroviaire n'est pas quantifié dans ce document et doit être évalué selon chaque cas sur la base de plusieurs éléments présentés au document et de la jurisprudence sur ce qui est considéré comme « raisonnable ».

Par ailleurs, à la demande de l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) et de la Fédération canadienne des municipalités (FCM), un autre document a été préparé afin de donner les lignes directrices et les meilleures pratiques concernant l'utilisation des sols à proximité d'infrastructures ferroviaires ([http://www.proximityissues.ca/french/MaterialsContent/2007\\_Guidelines\\_fr.pdf](http://www.proximityissues.ca/french/MaterialsContent/2007_Guidelines_fr.pdf)). Ce document est destiné notamment aux promoteurs, aux municipalités, etc. désirant développer à proximité d'infrastructures ferroviaires. Ce document pourrait avoir un impact important concernant les critères de bruit à respecter à proximité d'une voie ferrée, des cours de triage, d'un garage, etc. dans le cas de nouveaux développements résidentiels. Les critères de bruit (issus du trafic ferroviaire) présentés dans ce document pour les nouveaux lotissements sont présentés au tableau de la page suivante. Ces critères se rapprochent de ceux de la SCHL utilisés jusqu'à maintenant pour qualifier le caractère « raisonnable » du bruit routier ou ferroviaire à l'intérieur des logements, à la différence qu'ils tiennent compte de la sensibilité diurne et nocturne.

**Tableau 1 : Critères recommandés pour le bruit – Nouveaux lotissements résidentiels ou autres utilisations sensibles du sol à proximité de corridors ferroviaires**

Type d'espace	Période	Limite de bruit LAeq période
Chambre à coucher, locaux pour dormir des hôpitaux, maison de repos/centre d'accueil, etc.	23 h à 7 h	35
Salle de séjour/salle à manger, locaux pour dormir des hôtels/motels, aires de séjour/repas des hôpitaux, écoles, maisons de repos/centre d'accueil, centre de jour, lieux de culte, etc.	7 h à 23 h	40
Bureaux individuels ou semi-privés, petites salles de conférences, bibliothèques, etc.	7 h à 23 h	40
Bureaux généraux, aire de réception, boutiques et magasins au détail, etc.	7 h à 23 h	45
Aires de séjour extérieures	7 h à 23 h	55***
Fenêtres extérieures des chambres à coucher et locaux pour dormir	23 h à 7 h	50
Fenêtres extérieures des salles de séjour/salles à manger	7 h à 23 h	55

Notes : Les limites acoustiques intérieures sont utilisées pour déterminer les exigences relatives aux éléments architecturaux. Les limites acoustiques extérieures en façade servent à déterminer les exigences relatives à la climatisation.

\*\*\* Des mesures d'atténuation sont recommandées si les niveaux sonores se situent entre 55 et 60 dBA; s'ils sont de 60 dBA ou plus, il faudra mettre en place des mesures d'atténuation pour réduire le bruit à une valeur aussi proche que possible de 55 dBA.

## 2. MESURES DU BRUIT AMBIANT

### 2.1 Méthodologie

Les critères de la SCHL sont basés sur des mesures de 24 heures (LAeq<sub>24 heures</sub>). Afin de caractériser le site à l'étude, les niveaux de bruit ont été mesurés à toutes les 5 secondes durant 24 heures, à une position de mesure. D'autres relevés de 15 minutes ont été effectués simultanément aux relevés sonores de 24 heures. Les mesures de courte durée ont été référencées aux mesures de 24 heures pour ainsi évaluer le LAeq<sub>24 heures</sub> correspondant pour chaque mesure de courte durée.

Les équipements utilisés pour les relevés sonores étaient les suivants :

- Sonomètre Larson Davis, modèle LXT;
- Sonomètre Larson Davis, modèle 831;
- Calibrateur Larson Davis, modèle CAL 150B.

Les conditions climatiques favorables à la prise de relevés sonores sont :

- Température supérieure à -10°C;
- Vents inférieurs à 20 km/h;
- Taux d'humidité relative inférieur à 90 %;
- Chaussée sèche.

Durant les relevés sonores, ces conditions ont été respectées (voir les données climatiques d'Environnement Canada à l'Aéroport Pierre-Elliott-Trudeau à l'annexe 3).

Les sonomètres ont été calibrés avant chaque campagne de mesure et ont été vérifiés après. La cartouche du microphone a été munie d'une boule antivent tout au long des relevés sonores. L'appareil a été placé à une hauteur d'environ 1,5 mètre du sol ou du toit de l'usine et à plus de 3 mètres de toute surface réfléchissante ou de tout bâtiment.

Les relevés sonores ont été effectués par monsieur Marc-André Charron, technicien en acoustique chez Dessau, les 6 et 7 octobre 2008. Une mesure a été effectuée durant 24 heures afin de caractériser le climat sonore issu du trafic sur le viaduc D'Iberville et sur la voie ferrée. Des relevés de courte durée (simultanément à la mesure de 24 heures) à différentes hauteurs et à différents emplacements ont également été faits afin d'évaluer la variation du niveau sonore issu du trafic routier en fonction de la hauteur et de la distance du viaduc. Ces emplacements sont localisés à la figure 1 ci-après.

- Point A : à 3,5 mètres sur le toit de l'usine au coin Saint-Joseph et Masson;
- Point B : à 1,5 mètre et 3,5 mètres sur le toit de l'usine vers Saint-Joseph;
- Point C : à 1,5 mètre et 3,5 mètres sur le toit de l'usine au-dessus du viaduc (mesure 24 heures à 1,5 mètre du toit);
- Point D : à 1,5 mètre du haut de la tour d'eau (à 14 mètres du toit de l'usine);
- Point E : à 1,5 mètre et 3,5 mètres sur le toit de l'usine vers D'Iberville (près du viaduc);
- Point F : à 1,5 mètre et 3,5 mètres sur le toit de l'usine vers D'Iberville (face à la cour de récupération d'autos);
- Point G : à 1,5 mètre et 3,5 mètres sur le toit de l'usine vers D'Iberville (extrémité nord de l'usine);
- Point H : à 1,5 mètre et 3,5 mètres du sol du côté de Saint-Joseph;
- Point J : à 3,5 mètres du sol au coin sud-ouest de l'usine.

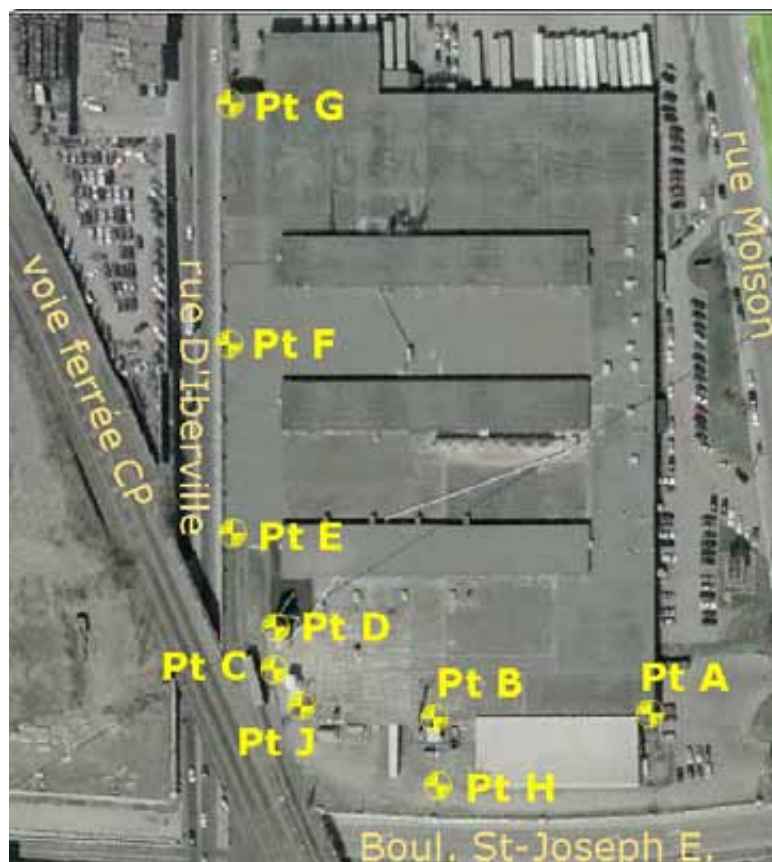


Figure 1 : Localisation des points de mesure

## 2.2 Résultats des mesures

Les mesures ont été effectuées sur une période de 24 heures (LAeq<sub>24 heures</sub>) au point C et sur une période de 15 minutes (LAeq<sub>15 min.</sub>) aux autres points. Les mesures de 15 minutes ont été faites en l'absence de train. Nous avons par contre effectué une mesure au point C lors du passage d'un train afin de calibrer le modèle informatique. Les résultats de nos mesures sont présentés au tableau 2 qui suit et à la figure 4 de l'annexe 2.

**Tableau 2 : Résultats des mesures de 15 minutes (LAeq<sub>15 min.</sub>) du bruit ambiant mesuré le 6 octobre 2008**

Hauteur (m)	Points de mesure								
	A	B	C	D	E	F	G	H	J
1,5	–	63,8	–	64,9	69,3	70,5	70,5	61,5	–
3,5	61,2	64,4	63,6	–	67,8	68,6	68,9	64,6	57,5

En référençant les relevés de 15 minutes à la mesure de 24 heures (de laquelle les passages de trains ont été retirés), nous avons estimé les LAeq<sub>24 heures</sub> à chaque point de mesure issus du trafic sur les rues D'Iberville et Saint-Joseph seulement. Les résultats de nos estimations des LAeq<sub>24 heures</sub> issus du trafic routier sur les rues D'Iberville et Saint-Joseph sont présentés au tableau 3 ci-dessous. Pour tenir compte du trafic ferroviaire, nous avons utilisé notre modèle informatique.

**Tableau 3 : LAeq<sub>24 heures</sub> estimés issus du trafic routier**

Hauteur (m)	Points de mesure								
	A	B	C	D	E	F	G	H	J
1,5	–	61,3	<b>62,6</b>	63,9	68,3	69,0	69,5	60,8	–
3,5	60,6	62,0	62,9	–	67,5	68,5	67,9	64,0	56,9

### 3. MODÉLISATION DES NIVEAUX DE BRUIT DU DÉVELOPPEMENT RÉSIDENTIEL DU SITE DE L'USINE NORAMPAC

#### 3.1 Paramètre de modélisation

Afin d'évaluer le climat sonore du site de l'ancienne usine Norampac, une modélisation informatique a été réalisée avec le logiciel **CadnaA** de *DataKustik*, version 3.7.

La modélisation réalisée à l'aide du logiciel **CadnaA** permet de prendre en compte les paramètres suivants :

- La puissance acoustique de la source de bruit fixe;
- Le débit de circulation automobile, les limites de vitesse, le pourcentage de camions, etc.;
- Le niveau de bruit mesuré à 20 mètres environ d'un train;
- La correction de la distance (*Cd*) séparant la source du point récepteur;
- La correction atmosphérique et météorologique (*Catm*) suivant la norme ISO 9613 et l'algorithme CONCAWE, qui est le plus répandu, lequel permet la prise en compte de facteurs météorologiques variés;
- La correction d'obstacle (*Cobs*), tels que bâtiment, topographie, écran, etc.;
- La réflexion/absorption des ondes sonores sur les murs des bâtiments et le sol;
- La topographie du site (avec des courbes de niveau).

Selon monsieur Michel Spénard de Canadien Pacifique, le nombre de trains qui passe par jour dans la section située au niveau de l'ancienne usine Norampac est de 10 à 12, ce qui correspond à peu près à ce que nous avons relevé durant les mesures. Pour les simulations, une indexation des données (2,5 % par an) du trafic ferroviaire pour une période de 10 ans a été prise en compte, tel que recommandé dans le document de l'AFCE et de la FCM.

#### 3.2 Calibration du modèle

Afin d'effectuer les simulations, le modèle a été calibré pour s'assurer qu'il soit représentatif de la situation actuelle. Pour ce faire, nous avons comparé les niveaux de bruit ( $LA_{eq, 24 \text{ heures}}$ ) issus du trafic sur les rues D'Iberville et Saint-Joseph, que nous avons mesurés ou estimés à partir des mesures, avec ceux calculés par le modèle informatique. Les résultats des calculs avec le modèle informatique sont présentés au tableau 4 de la page suivante et les écarts avec les données mesurées au tableau 5 de la page 9.

**Tableau 4 : LAeq<sub>24 heures</sub> issu du trafic routier calculé à l'aide de CadnaA**

Hauteur (m)	Points de mesure								
	A	B	C	D	E	F	G	H	J
1,5	–	61,2	<b>61,6</b>	62,4	67,9	68,3	68,7	63,3	–
3,5	61,4	61,3	62,7	–	67,4	67,6	68,3	65,8	58,1

**Tableau 5 : Écart entre les LAeq<sub>24 heures</sub> calculés et ceux issus des mesures (bruit routier)**

Hauteur (m)	Points de mesure								
	A	B	C	D	E	F	G	H	J
1,5	–	-0,1	-1,0	-1,5	-0,4	-0,7	-0,8	2,5	–
3,5	0,8	-0,7	-0,2	–	-0,1	-0,9	0,4	1,8	1,2

Les résultats du tableau 5 indiquent que les différences entre les données calculées et mesurées n'excèdent pas 2,5 dBA, ce qui est acceptable et valide le modèle informatique.

À l'aide du modèle informatique, nous avons simulé le LAeq<sub>24 heures</sub> issu du trafic routier et ferroviaire au point C, à 1,5 mètre de hauteur au-dessus du toit de l'usine. Ce niveau calculé est de 67 dBA, comme celui que nous avons mesuré.

### 3.3 Résultats des simulations du bruit issu du trafic routier et ferroviaire

Nous avons effectué des simulations du bruit issu du trafic routier et ferroviaire sur le site de l'ancienne usine Norampac à différentes hauteurs à partir du sol avec l'aménagement proposé par l'architecte Christian Thiffault et l'architecte paysagiste Éric St-Pierre.

Les résultats de nos simulations sont présentés sur les figures 3 à 6, 8 et 11 de l'annexe 4 et prennent en compte l'aménagement paysagé dont les talus d'environ 2 mètres de hauteur le long de la rue Saint-Joseph et le talus d'une hauteur maximale de 3,5 mètres le long de la rue D'Iberville par rapport à l'élévation moyenne du terrain. Les cartes de bruit et les figures illustrent le LAeq<sub>24 heures</sub> en dBA. La zone en bleu indique des niveaux inférieurs à 55 dBA, donc là où il n'y a pas d'intervention à faire sur l'enveloppe du bâtiment selon les critères de la SCHL. Les façades à traiter sont celles des bâtiments A, B, C, E et G donnant sur les rues D'Iberville et Saint-Joseph et sur la voie ferrée principalement. Le bâtiment J n'est pas un bâtiment résidentiel.

Le niveau maximum estimé à la façade d'un bâtiment est de 68 dBA (LAeq<sub>24 heures</sub>). L'environnement sonore des façades exposées aux rues Saint-Joseph et D'Iberville et à la voie ferrée permet la construction d'immeubles à logements, mais requiert pour certaines façades une attention particulière quant à l'insonorisation de l'enveloppe du bâtiment, en fonction des différentes pièces prévues sur les murs extérieurs exposés.

Les bâtiments résidentiels dont les façades sont exposées à un niveau de bruit (LAeq<sub>24 heures</sub>) de plus de 55 dBA devront être climatisés ou ventilés afin de pouvoir conserver les fenêtres en position fermée.

Mentionnons également que la SCHL recommande d'effectuer une étude de vibration lorsque l'on construit à moins de 100 mètres d'une voie ferrée afin de limiter la gêne causée par les vibrations.

### **3.4 Résultats des simulations du bruit issu du trafic ferroviaire seul**

Nous avons effectué des simulations du bruit issu du trafic ferroviaire seulement sur le site du secteur de l'ancienne usine Norampac à différentes hauteurs à partir du sol, pour les périodes de jour (de 7 h à 23 h) et de nuit (de 23 h à 7 h) afin de répertorier les façades exposées à un niveau sonore supérieur à 55 dBA le jour et à 50 dBA la nuit. Les résultats de nos simulations sont présentés sur les figures 7, 9 et 10 de l'annexe 4. Ces résultats tiennent compte d'une augmentation du trafic ferroviaire de 2,5 % par 10 ans.

Au rez-de-chaussée, les bâtiments se situent dans un secteur où le niveau de bruit extérieur de jour est inférieur à 55 dBA. La zone en bleu à la figure 7 peut donc être considérée comme aire de séjour extérieur.

### **3.5 Résumé des simulations et commentaires**

Nous avons résumé, au tableau 6 de la page suivante, les niveaux de bruit maximums estimés à l'aide du modèle informatique pour chaque façade des édifices résidentiels donnant sur les rues D'Iberville et Saint-Joseph ainsi que la voie ferrée.



**Tableau 6 : Résultats des simulations : niveaux maximums estimés sur les façades**

Bâtiment résidentiel	LAeq <sub>24 heures</sub>	LAeq <sub>16 heures</sub> trains seuls (jour)	LAeq <sub>8 heures</sub> trains seuls (nuit)
A façade sud	<b>66</b>	55	49
A façade ouest	<b>63</b>	<b>56</b>	50
B	<b>65</b>	<b>60</b>	<b>54</b>
C	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>61</b>
D	54	53	46
E	<b>66</b>	<b>65</b>	<b>59</b>
F	52	52	46
G	<b>67</b>	<b>62</b>	<b>55</b>
H	50	49	43
I	54	50	43

Les LAeq<sub>24 heures</sub> maximums estimés aux façades les plus exposées au bruit routier (D'Iberville et Saint-Joseph) et ferroviaire sont situés dans la zone intermédiaire (entre 55 dBA et 75 dBA) où le développement résidentiel est permis si l'enveloppe du bâtiment est insonorisée adéquatement selon les critères de la SCHL.

Selon les critères recommandés dans le document de l'ACFC et de la FCM limitant le niveau de bruit issu du trafic ferroviaire à 55 dBA le jour (LAeq<sub>16 heures</sub>) en façade des aires de séjour et à 50 dBA la nuit (LAeq<sub>8 heures</sub>) en façade des chambres, les bâtiments A, B, C, E et G devront être insonorisés adéquatement et devront être climatisés.

Les bâtiments D, F, H et I sont situés dans un environnement dont le LAeq<sub>24 heures</sub> est inférieur à 55 dBA donc ils ne requièrent pas d'insonorisation spécifique selon les critères de la SCHL. Les bâtiments D, F, H et I sont situés dans un environnement dont le LAeq<sub>jour</sub> est inférieur à 55 dBA et le LAeq<sub>nuit</sub> est inférieur à 50 dBA donc ils ne requièrent pas d'insonorisation spécifique selon les critères de l'ACFC et de la FCM. Il en est de même des façades des bâtiments B, C, E et G qui n'ont pas d'accès visuel aux rues D'Iberville et Saint-Joseph et à la voie ferrée (voir figures 8 à 10 de l'annexe 4).

## 4. AMÉNAGEMENTS PRÉVUS

L'emplacement des bâtiments prévus qui a été modélisé et les détails types des unités de logements sont présentés à l'annexe 1.

La façade des bâtiments est constituée d'un mur extérieur en maçonnerie dans lequel sont insérées des parois vitrées. Le tableau 7 qui suit résume les surfaces considérées de murs et de fenêtres pour nos calculs.

**Tableau 7 : Surfaces des éléments de l'enveloppe des bâtiments**

Bâtiments	Pièce	Surface façade (m <sup>2</sup> )	Surface fenêtre (m <sup>2</sup> )
E et G (unité de coin)	Chambre	17,5	2,3
	Salon	25,2	3,8
C (unité de coin)	Chambre	7,2	1,4
	Salon	19,9	1,4 x 2
	Loggia	8,0	5,2

Deux options sont proposées pour les murs extérieurs.

### Pour tous les étages :

#### Option 1

- Maçonnerie de bloc ou brique;
- Espace d'air 25 mm;
- Pare-air;
- Isolant rigide 25 mm;
- Gyplap 13 mm;
- Colombages métalliques structuraux de 150 mm;
- Isolant de fibre de verre de 150 mm d'épaisseur entre les colombages;
- Pare-vapeur;
- Fourrure métallique 22 mm à 400 mm c/c;
- Gypse type « X » de 13 mm d'épaisseur.

#### Option 2

- Maçonnerie de bloc ou brique;
- Espace d'air 25 mm;
- Isolant roxul 38 mm;
- Panneaux Dens Glass Gold 13 mm;
- Colombages métalliques 92 mm;
- Isolant de fibre de verre de 89 mm d'épaisseur entre les colombages;
- Pare-vapeur;
- Gypse type « X » de 13 mm d'épaisseur.

Dans le cas du bâtiment C, situé le plus près de la voie ferrée, le niveau de bruit lors du passage d'un train rend l'utilisation du balcon difficile, une loggia a donc été conçue afin de créer un espace pouvant être ouvert sur l'extérieur, mais protégé si désiré. La loggia communique avec le salon par de nombreuses sections vitrées (portes françaises doubles et une porte standard vitrée). La loggia est considérée comme une aire de séjour extérieur. La chambre des logements du bâtiment C est située au fond du logement et seulement les chambres des unités de coin pourraient avoir une fenêtre.

La composition des vitrages est présentée à la section ci-dessous.

Les estimations du niveau de bruit à l'intérieur des logements ont été effectuées avec un mur extérieur en maçonnerie similaire à l'option 1. À notre avis, l'option 2 en maçonnerie devrait procurer un degré d'isolation sonore du même ordre de grandeur ou supérieur.

## 5. CORRECTIFS ACOUSTIQUES

### 5.1 Ventilation

Les bâtiments situés le long des rues D'Iberville et Saint-Joseph (A, B, C, E et G) seront climatisés ou ventilés afin de pouvoir conserver les fenêtres en position fermée. Le système de climatisation devra être conçu afin de ne pas créer de faiblesse acoustique dans l'enveloppe des bâtiments.

### 5.2 Composition de la façade des bâtiments

La composition recommandée des murs extérieurs des bâtiments est présentée au tableau 8 ci-dessous.

**Tableau 8 : Composition recommandée des murs extérieurs**

Bâtiment	Composition mur extérieur
G	Revêtement de maçonnerie : Option 1 ou 2
E	Revêtement de maçonnerie : Option 1 ou 2
C	Pour les façades exposées à un LAeq <sub>24 heures</sub> > 60 dBA : Revêtement de maçonnerie Option 2 seulement
B	Revêtement de maçonnerie : Option 1 ou 2
A	Revêtement de maçonnerie : Option 1 ou 2

En règle générale, il est recommandé d'éviter de placer les chambres aux extrémités des bâtiments A, B, E et G afin de limiter la surface de mur exposée aux principales sources de bruit extérieur.

Les compositions des vitrages permettant de respecter les critères de la SCHL ont été établies en fonction des surfaces de vitrage présentées à la section 4 et visent, dans un premier temps, à respecter les critères de bruit intérieurs de la SCHL. Nous avons ensuite validé l'atteinte des critères selon les lignes directrices du document de l'AFCE et de la FCM.

Dans le cas des bâtiments A et B, nous supposons un aménagement identique à celui des bâtiments E et G. Il est recommandé cependant de ne pas localiser les fenêtres de chambre sur la façade du bâtiment A donnant directement sur la rue Saint-Joseph. Sur cette façade, les fenêtres devront donner prioritairement sur des cuisines ou des salles de bains.

La composition des vitrages du bâtiment non résidentiel J pourra être évaluée lorsque son aménagement intérieur sera connu.

Les niveaux de bruit présentés au tableau 9 qui suit sont évalués à partir du niveau de bruit maximum estimé en façade et tiennent compte de la transmission à travers les fenêtres et les murs extérieurs.

**Tableau 9 : Composition des vitrages**

Bâtiment	Pièce	Type de vitrage	Composition	LAeq <sub>24 heures</sub> estimé	LAeq <sub>train jour/nuit</sub> estimé
G	Chambre (coin)	Fenêtre coulissante	Type 4	35	24
		Fenêtre à battant	Type 3	35	24
	Salon	Porte patio	Type 2	38	34
E	Chambre	Fenêtre coulissante	Type 4	34	28
		Fenêtre à battant	Type 3	34	28
	Salon	Porte patio	Type 2	37	37
C	Chambre*	Vitrage	Type 3	35	29
	Salon*	Vitrage	Type 3	37	38
	Loggia (fenêtre fermée)	Porte patio et vitrage fixe	Type 3 ou Type 4	43	44
B	Chambre	Fenêtre à battant	Type 3	33	23
	Salon	Porte patio	Type 2	36	32
A	Chambre	Fenêtre à battant	Type 2	35	23
	Salon	Porte patio	Type 2	36	30

\* Limiter la surface de fenêtres ouvrantes

### Détails des compositions types des vitrages

#### Type 1 :

- Verre 3 mm
- Air 16 mm
- Verre 3 mm

#### Type 2 :

- Verre 3 mm
- Air 16 mm
- Verre 6 mm

#### Type 3 :

- Verre laminé 6 mm
- Air 13 mm
- Verre 5 mm

#### Type 4 :

- Verre 3 mm
- Air 108 mm
- Verre 3 mm

Les portes intérieures des loggias seront de type en bois à âme pleine ou vitrées (verre de 4 mm minimum) et munies de coupe-son (ou coupe-froid) efficace au périmètre.

## 6. COMMENTAIRES

La loggia est un espace tampon entre l'intérieur et l'extérieur et les critères de bruit à respecter ne sont pas clairement définis dans les documents de la SCHL ou de l'ACFC. Il a été estimé dans cette étude qu'ils devraient se situer entre le niveau acceptable sur un balcon et le niveau acceptable dans un salon. Le niveau de bruit évalué dans la loggia (fenêtre fermée) est supérieur de 3-4 dBA à ce qui est recommandé dans une salle de séjour intérieure, mais est inférieur de plus de 10 dBA à ce qui est recommandé dans un espace de divertissement extérieur tel un balcon. De tels niveaux devraient être acceptables.

Les compositions de vitrages et de mur extérieurs recommandés dans ce rapport permettent de respecter les critères de bruit de la SCHL concernant le trafic routier et ferroviaire et les lignes directrices de l'ACFC et FCM. Ces critères se basent sur une moyenne journalière ou sur une moyenne durant la période de jour (7 h à 23 h) et de nuit (23 h à 7 h). Cependant, lors du passage d'un train, le niveau de bruit devrait être momentanément plus élevé dans les logements, notamment durant le passage des locomotives (durée de l'ordre de 10 à 15 secondes par locomotive environ). Les niveaux de bruit moyen et maximaux estimés dans un logement durant le passage d'un train sont présentés au tableau 10 de la page suivante. De tels niveaux de bruit pourraient perturber le sommeil.

Les futurs acheteurs devront être mis clairement au courant de la proximité d'activités ferroviaires, des impacts résultants et des mesures d'atténuation prises pour minimiser cet impact.

Dans les lofts du bâtiment C, le fait de supprimer la fenêtre de la chambre des unités de coin pourrait permettre de réduire le niveau de bruit de 4 dBA selon nos estimations.

Aussi, dans les lofts du bâtiment C, le fait de supprimer une des deux fenêtres du salon des unités de coin pourrait permettre de réduire le niveau de bruit de 3 dBA selon nos estimations.

**Tableau 10 : Niveaux de bruit intérieur estimés lors du passage d'un train**

Bâtiment	Pièce	Type de vitrage	Composition	LAeq (passage de train)	LAmx
G	Chambre (coin)	Fenêtre coulissante Vitrage	Type 4	41	51
			Type 3	41	51
	Salon	Porte patio	Type 2	44	54
E	Chambre	Fenêtre à battant	Type 4	44	54
			Type 3		
	Salon	Porte patio	Type 2	47	57
C	Chambre*	Vitrage	Type 3	46	56
	Salon*	Vitrages	Type 3	48	58
	Loggia	Porte patio et vitrage fixe	Type 3	54	64
B	Chambre	Fenêtre à battant	Type 3	40	50
	Salon	Porte patio	Type 1	47	57
			Type 2	43	53
A Façade Ouest	Chambre	Fenêtre à battant	Type 2	40	50
	Salon	Porte patio	Type 2	41	51

\* Limiter la surface de fenêtres ouvrantes

## 7. CONCLUSION

Cette étude a permis d'évaluer le climat sonore sur le site de l'ancienne usine Norampac située au coin des rues D'Iberville et Saint-Joseph et d'évaluer le niveau de bruit issu du trafic routier sur les rues D'Iberville et Saint-Joseph et du trafic ferroviaire sur les voies du Canadien Pacifique menant au port de Montréal.

Les relevés sonores ont permis de caractériser le climat sonore à certains points sur le site à l'étude, mais également de calibrer un modèle informatique permettant de simuler le bruit ambiant sur le site, bruit issu du trafic routier et ferroviaire

Selon les critères de la SCHL, la construction résidentielle est permise sur le site si l'enveloppe de certains bâtiments est insonorisée adéquatement.

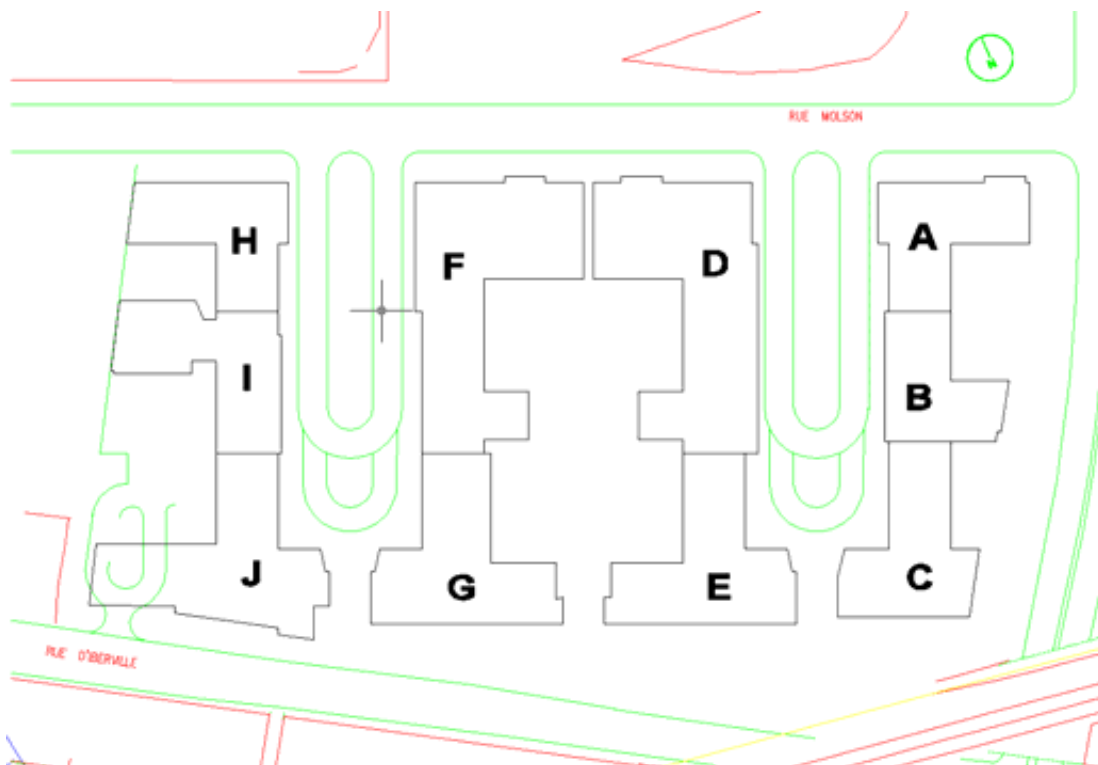
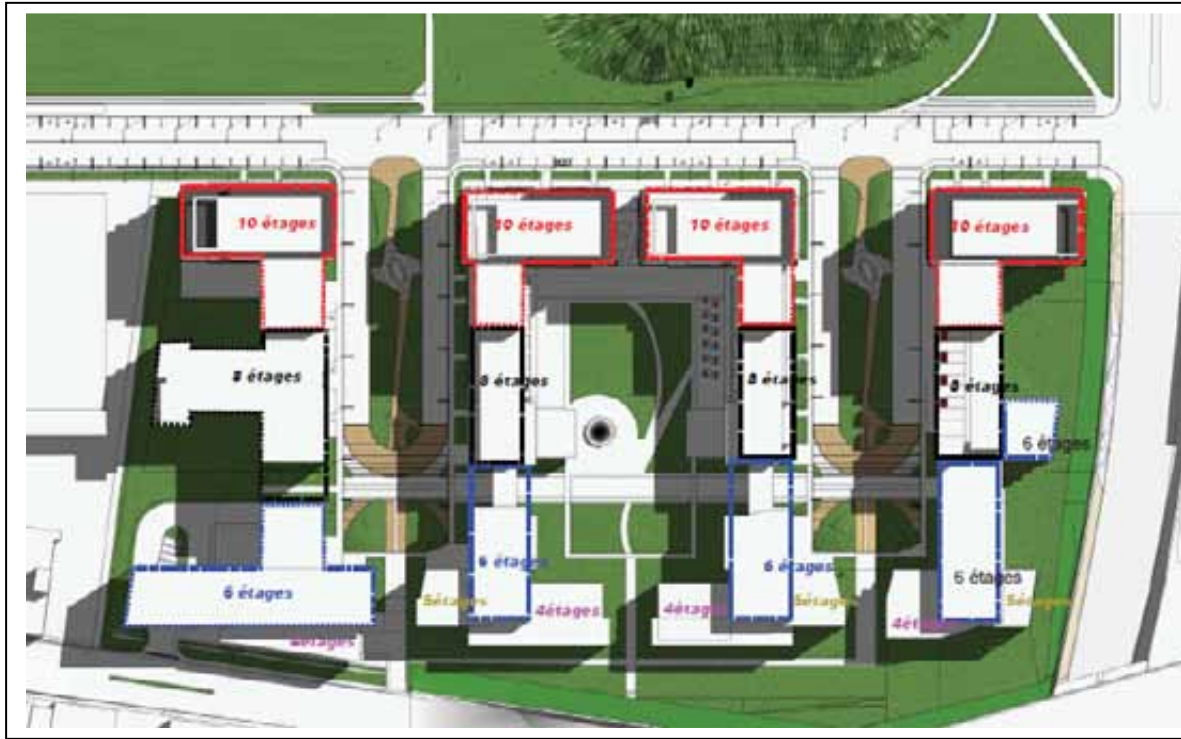
Les bâtiments D, F, H et I sont situés dans une zone où le niveau du bruit est de 55 dBA ou moins ce qui signifie que, selon la SCHL, la construction de logements selon les normes de construction résidentielle sera suffisamment insonorisée. Ces bâtiments respectent également les critères extérieurs de l'ACFC et de la FCM.

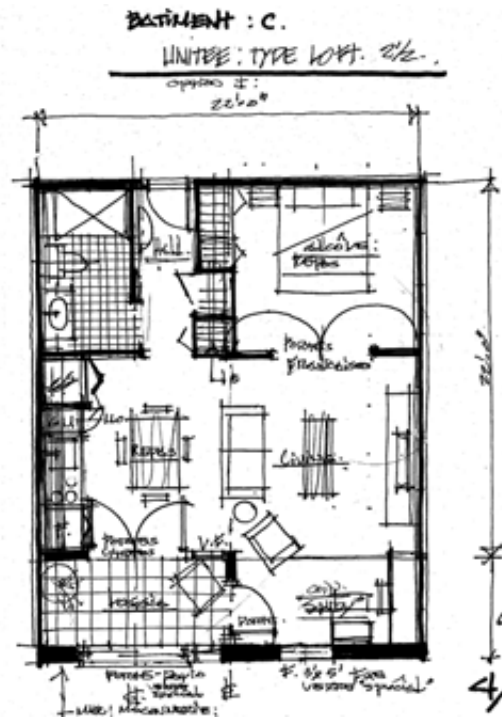
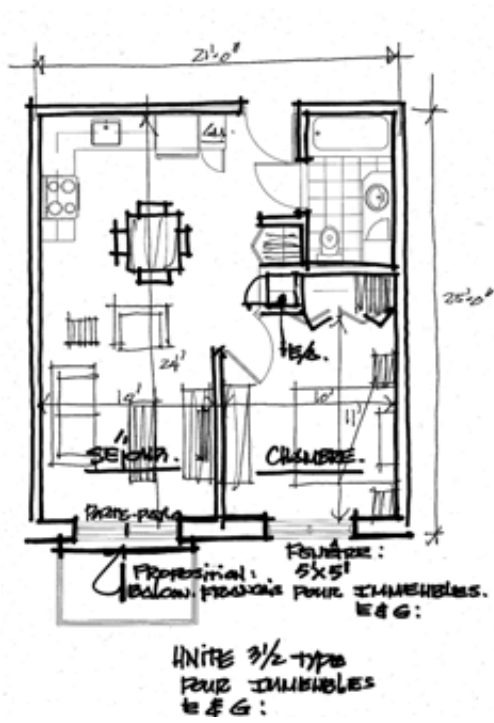
Les façades nécessitant une insonorisation spécifique sont celles des bâtiments A, B, C, E et G donnant sur les rues D'Iberville et Saint-Joseph et sur la voie ferrée principalement. Les compositions des vitrages et des murs extérieurs des bâtiments situés le long des rues D'Iberville et Saint-Joseph ont été évaluées dans ce rapport pour des logements types afin de valider la possibilité d'atteindre les critères de la SCHL et les lignes directrices de l'ACFC et de la FCM à l'intérieur des logements. Les compositions des vitrages et de murs extérieurs sont valables pour l'aménagement présenté à l'annexe 1 seulement.

Une étude acoustique spécifique pour les bâtiments A, B, C, E et G devra être effectuée lorsque l'aménagement final des logements sera fixé afin de s'assurer que l'enveloppe des bâtiments permet d'atteindre les critères de bruit mentionnés ci-haut à l'intérieur des logements.



## **Annexe 1 : Plans d'aménagement**





## **Annexe 2 : Résultats détaillés des relevés sonores**

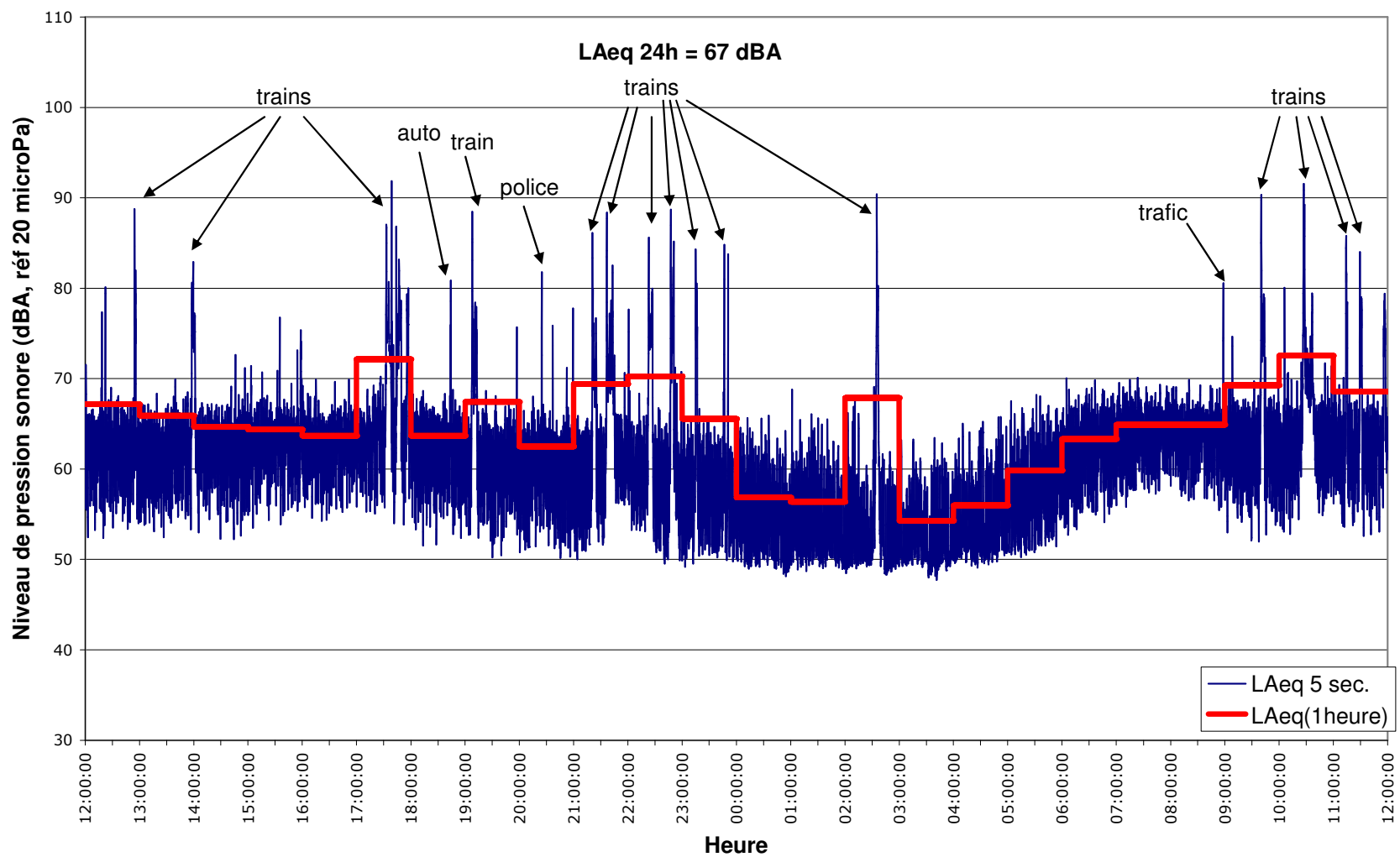


Figure 2 : Bruit ambiant mesuré au point C durant 24 heures, dBA

## **Annexe 3 : Conditions météorologiques**

Rapport de données horaires pour le 6 octobre, 2008										
H e u r e	Temp. °C ☑	Point de rosée °C ☑	Hum. rel. % ☑	Dir. du vent 10's deg	Vit. du vent km/h ☑	Visibilité km ☑	Pression à la station kPa ☑	Hmdx	Refroid. éolien	Temps
00:00	3,5	1,2	85		0	25,0	102,25			Généralement nuageux
01:00	4,3	2,5	88		0	25,0	102,25			Généralement dégagé
02:00	4,6	2,8	88	35	4	25,0	102,26			Généralement dégagé
03:00	2,2	0,6	89		0	25,0	102,27			Généralement dégagé
04:00	4,3	2,4	87	1	6	25,0	102,28			Nuageux
05:00	3,6	1,5	86	36	6	25,0	102,30			Généralement nuageux
06:00	2,3	0,6	89	34	6	24,1	102,35			Généralement dégagé
07:00	3,0	1,6	90	36	4E	24,1	102,39			Généralement nuageux
08:00	6,9	3,0	76	1	11	24,1	102,45			Généralement nuageux
09:00	8,4	2,1	64	3	19	24,1	102,48			Généralement dégagé
10:00	9,8	1,0	54	36	15	24,1	102,49			Généralement dégagé
11:00	10,6	1,3	53	36	6	24,1	102,47			Généralement dégagé
12:00	10,7	0,3	49	31	13	48,3	102,43			Généralement nuageux
13:00	11,1	-0,7	44	1	15	48,3	102,36			Généralement dégagé
14:00	12,5	0,0	42	34	20	48,3	102,34			Généralement dégagé
15:00	12,5	-0,3	41	28	6	48,3	102,34			Généralement dégagé
16:00	12,4	-0,5	41	31	19	48,3	102,35			Généralement dégagé
17:00	10,9	-1,2	43	28	19	48,3	102,38			Généralement dégagé
18:00	8,9	-0,9	50	31	9	25,0	102,40			Dégagé
19:00	7,4	-0,9	56	29	11	25,0	102,47			Dégagé
20:00	5,8	-1,4	60	30	9	25,0	102,48			Dégagé
21:00	5,7	-1,7	59	30	11	25,0	102,49			Dégagé
22:00	4,8	-1,8	62	31	9	25,0	102,49			Dégagé
23:00	4,8	-1,7	63	30	9	25,0	102,49			Dégagé



Rapport de données horaires pour le 7 octobre, 2008										
H e u r e	Temp. °C	Point de rosée °C	Hum. rel. %	Dir. du vent 10's deg	Vit. du vent km/h	Visibilité km	Pression à la station kPa	Hmdx	Refruid. à l'ollen	Temps
00:00	4,6	-1,4	65	30	7	25,0	102,49			Dégagé
01:00	3,5	-1,2	71	29	9	25,0	102,49			Dégagé
02:00	4,4	-0,4	71		0	25,0	102,48			Dégagé
03:00	2,5	-0,8	79	26	7	25,0	102,48			Dégagé
04:00	1,6	-0,2	88	26	6	25,0	102,52			Dégagé
05:00	1,6	-0,3	87	25	6	25,0	102,54			Dégagé
06:00	2,9	0,6	85	1	6	48,3	102,57			Dégagé
07:00	4,0	1,1	81	36	4E	48,3	102,61			Dégagé
08:00	7,0	2,5	73		0	48,3	102,61			Dégagé
09:00	8,8	2,9	66	19	13	48,3	102,61			Dégagé
10:00	9,5	0,9	55	21	7	48,3	102,54			Généralement dégagé
11:00	10,5	-0,4	47	20	15	48,3	102,46			Généralement dégagé
12:00	12,2	1,3	47	22	15	48,3	102,37			Généralement dégagé
13:00	13,5	1,3	43	21	11	48,3	102,27			Dégagé
14:00	15,2	1,3	39	27	17	48,3	102,19			Dégagé
15:00	15,5	0,8	37	27	20	48,3	102,07			Dégagé
16:00	15,3	1,1	38	25	22	48,3	102,01			Dégagé
17:00	14,4	0,9	40	26	17	48,3	101,96			Généralement dégagé
18:00	12,1	1,4	40	25	15	24,1	101,97			Généralement dégagé
19:00	11,4	1,1	49	25	13	25,0	101,96			Dégagé
20:00	10,7	0,9	51	26	11	25,0	101,93			Dégagé
21:00	9,8	1,2	55	25	9	25,0	101,89			Dégagé
22:00	8,4	1,1	60	25	6	25,0	101,87			Dégagé
23:00	7,0	0,9	65		0	25,0	101,85			Dégagé



## **Annexe 4 : Résultats des simulations**

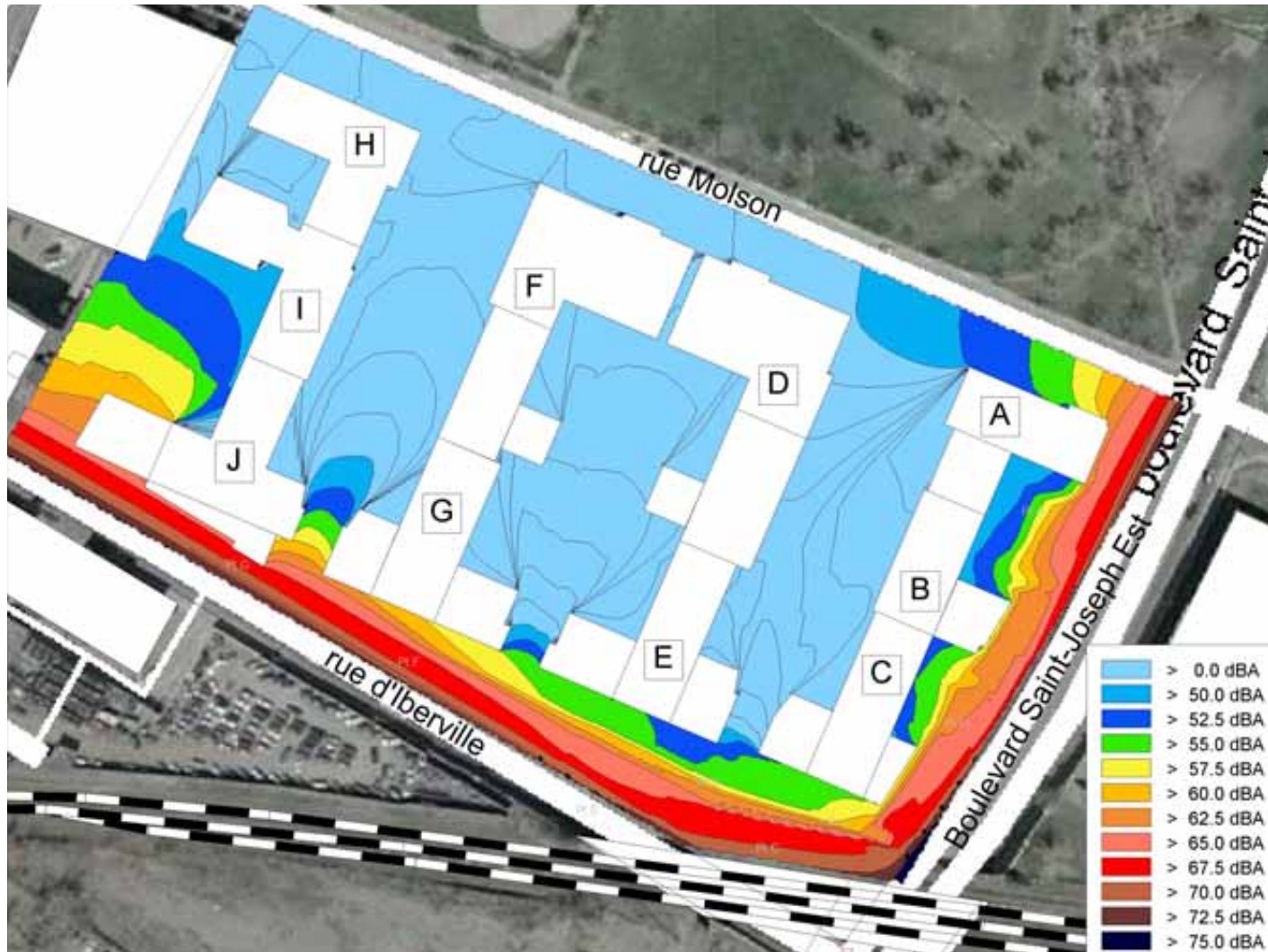


Figure 3 : Simulation du bruit routier et ferroviaire (LAeq<sub>24 heures</sub>) à 1,5 mètre du sol

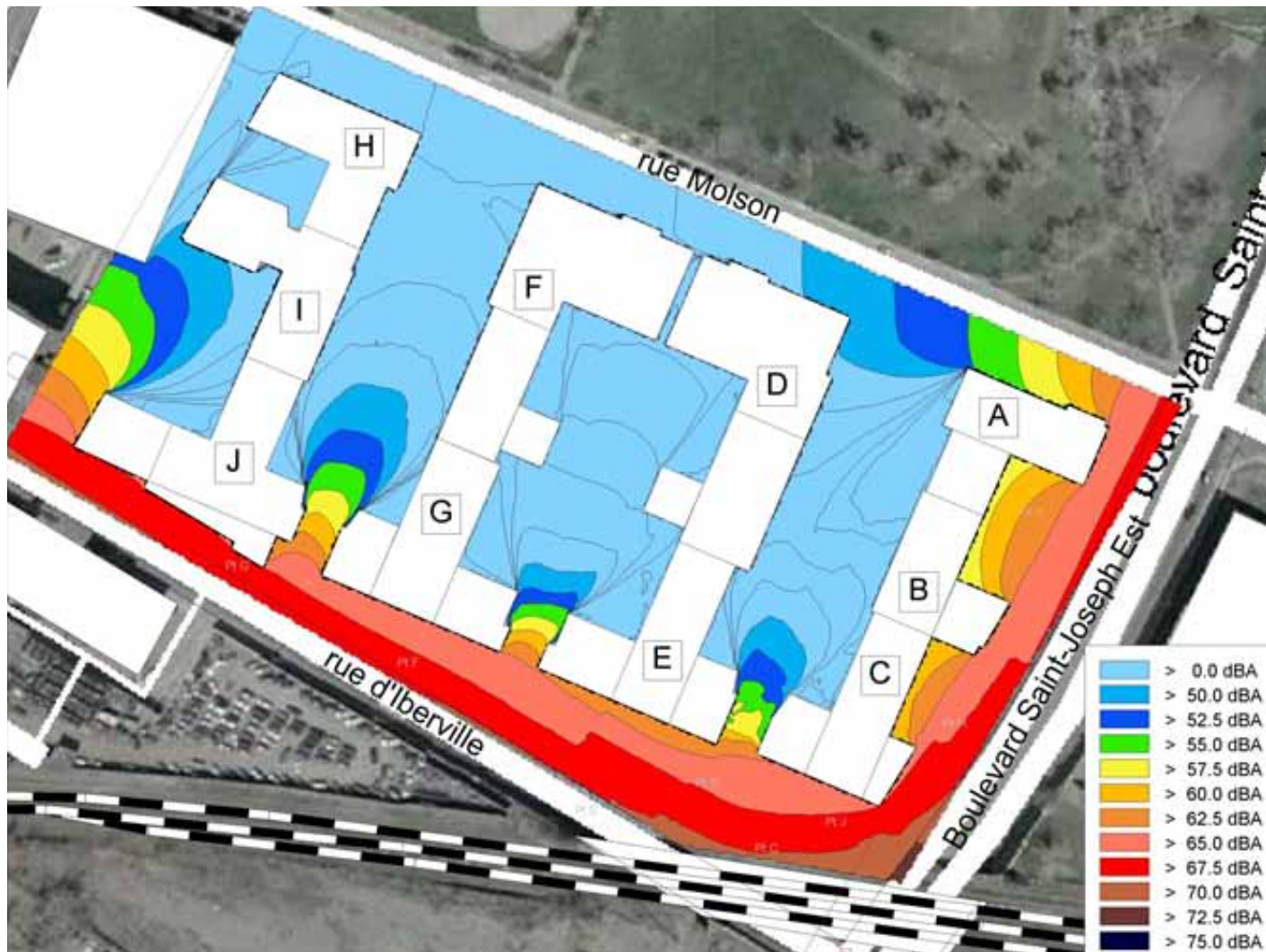


Figure 4 : Simulation du bruit routier et ferroviaire (LAeq 24 heures) à 10,5 mètres du sol (4<sup>e</sup> niveau)



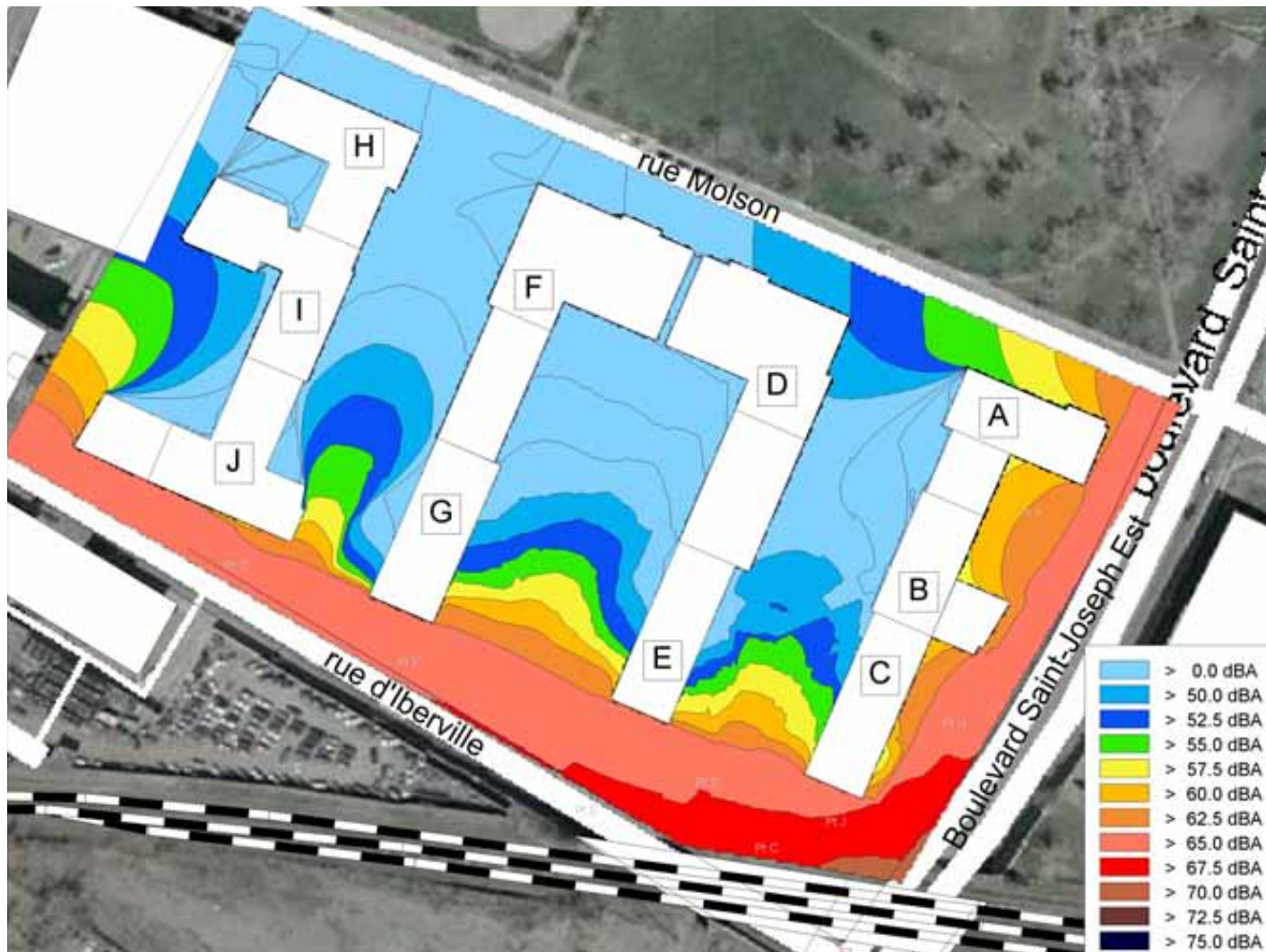


Figure 5 : Simulation du bruit routier et ferroviaire (LAeq 24 heures) à 19,5 mètres du sol (7<sup>e</sup> niveau)

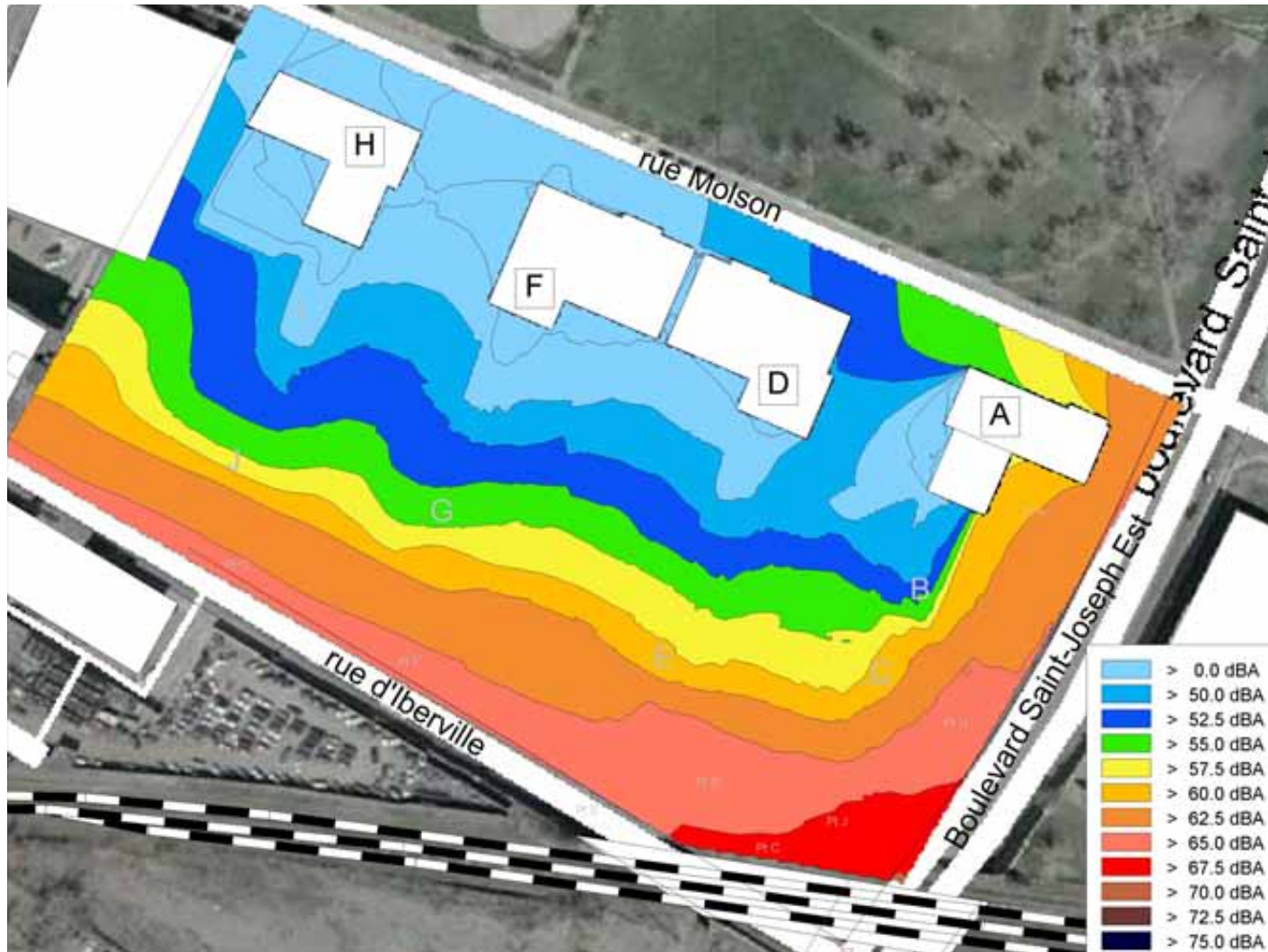


Figure 6 : Simulation du bruit routier et ferroviaire (LAeq 24 heures) à 28,5 mètres du sol (10<sup>e</sup> niveau)



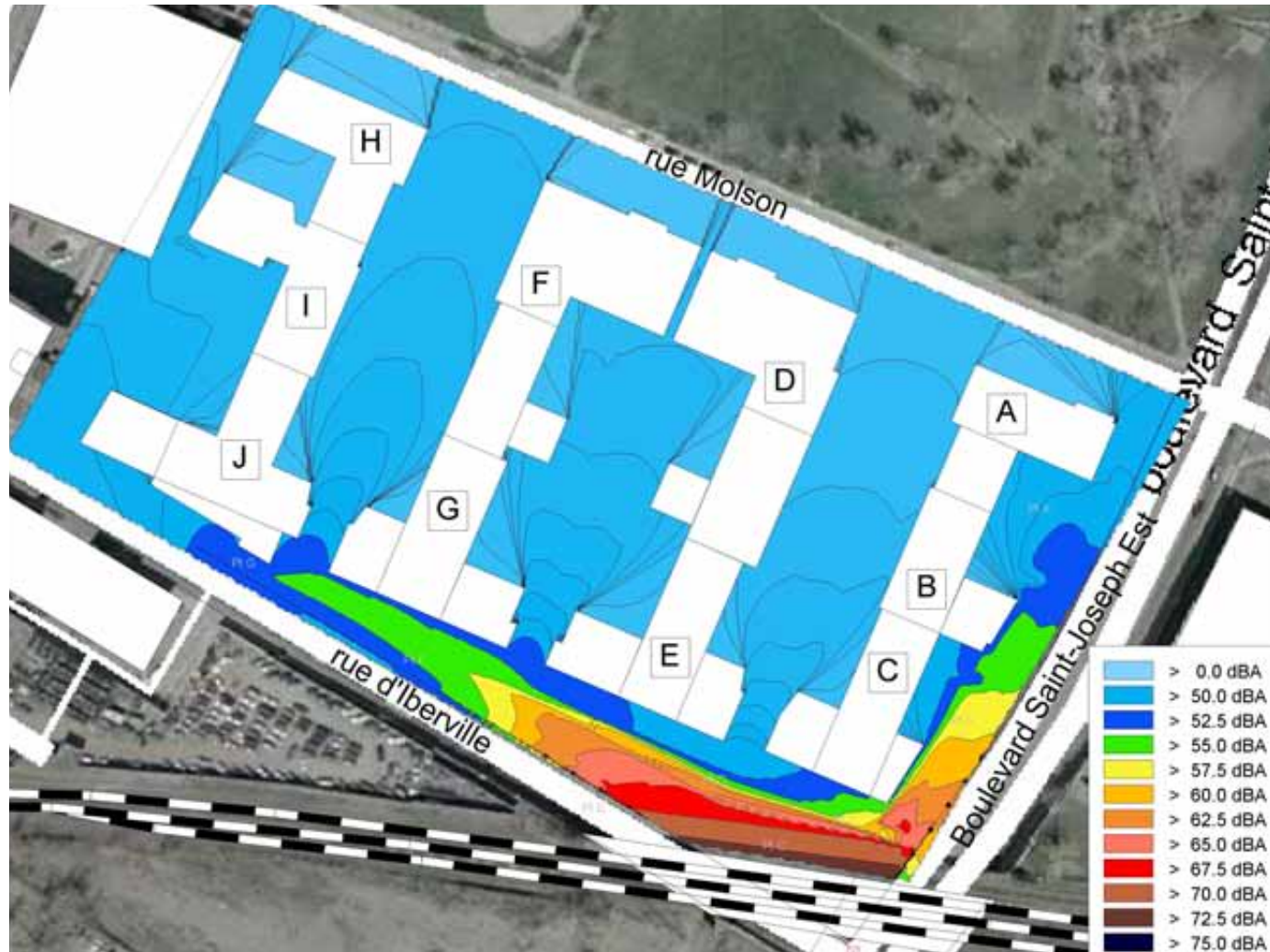


Figure 7 : Simulation du bruit ferroviaire seul (LAeq<sub>16heures</sub>) pour la période de jour à 1,5 mètre du sol

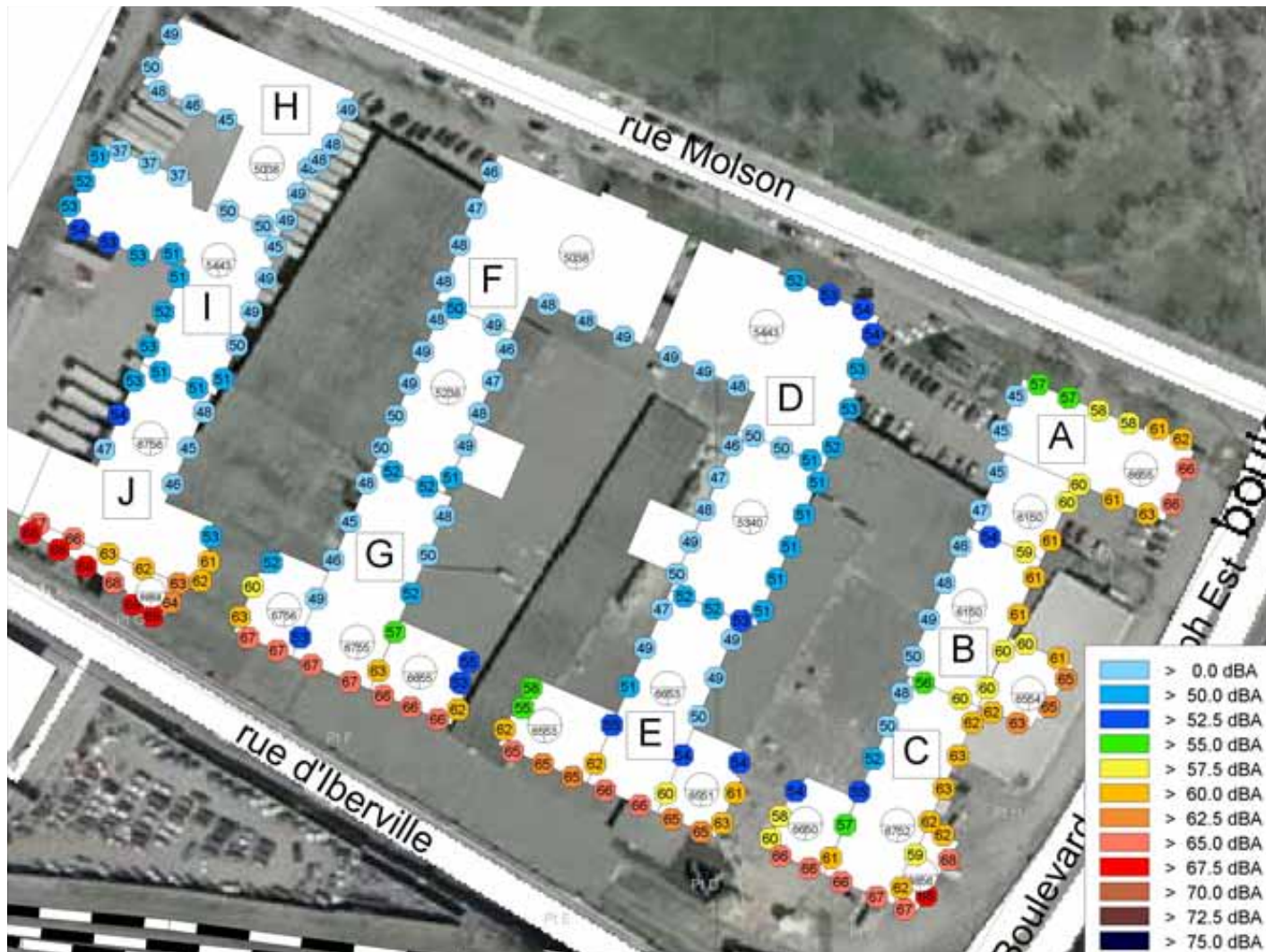


Figure 8: Niveaux de bruit maximum issus du trafic routier et ferroviaire (L<sub>Aeq</sub> 24 heures) en façade des bâtiments





Figure 9 : Niveaux de bruit maximum issus du trafic ferroviaire (LAeq 16 heures) pour la période de jour en façade des bâtiments





Figure 10 : Niveaux de bruit maximum issus du trafic ferroviaire (LAeq 8 heures) pour la période de nuit en façade des bâtiments

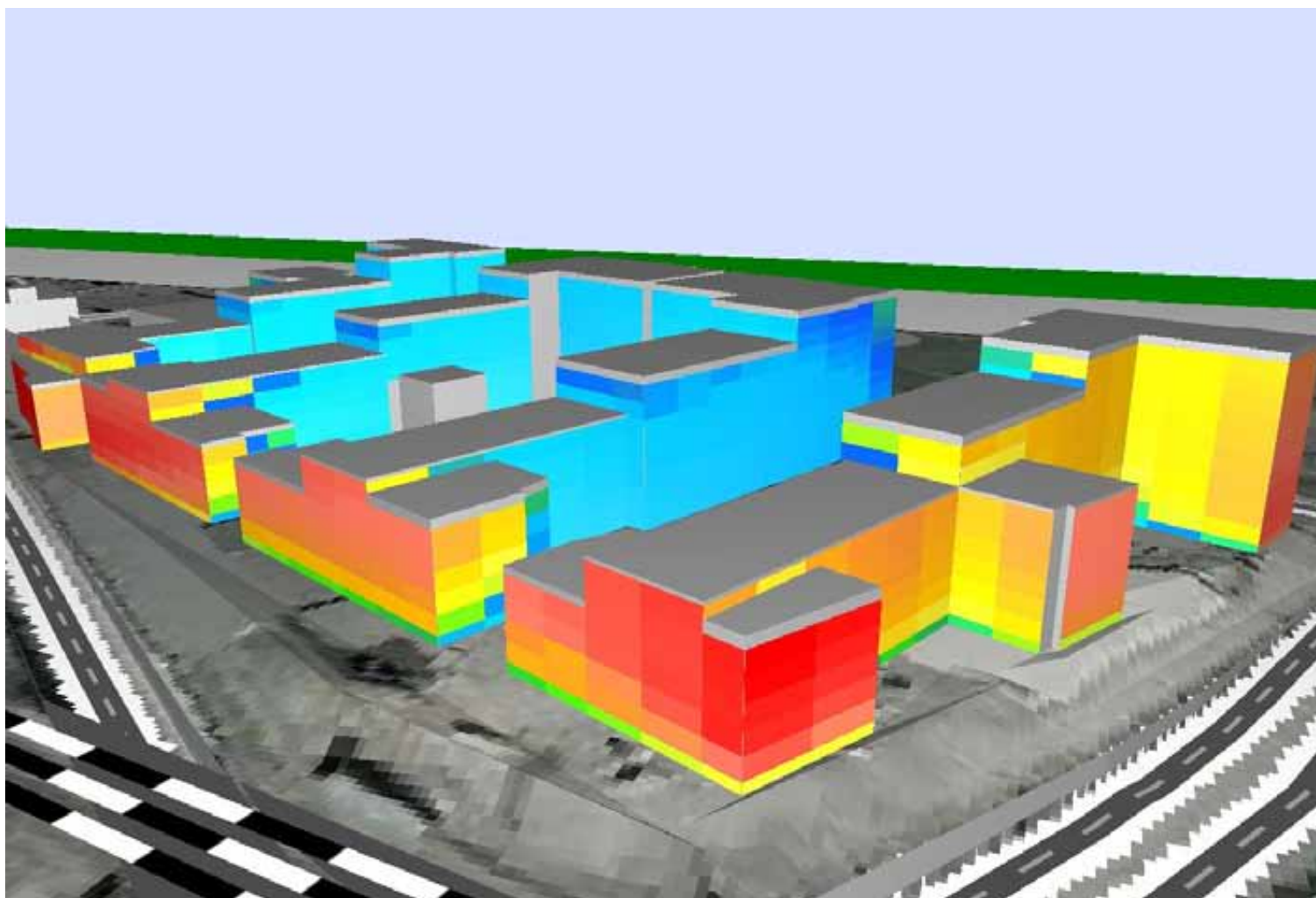


Figure 11 : Vue 3D des niveaux de bruit issus du trafic routier et ferroviaire ( $LA_{eq\ 24\ heures}$ ) en façade des bâtiments

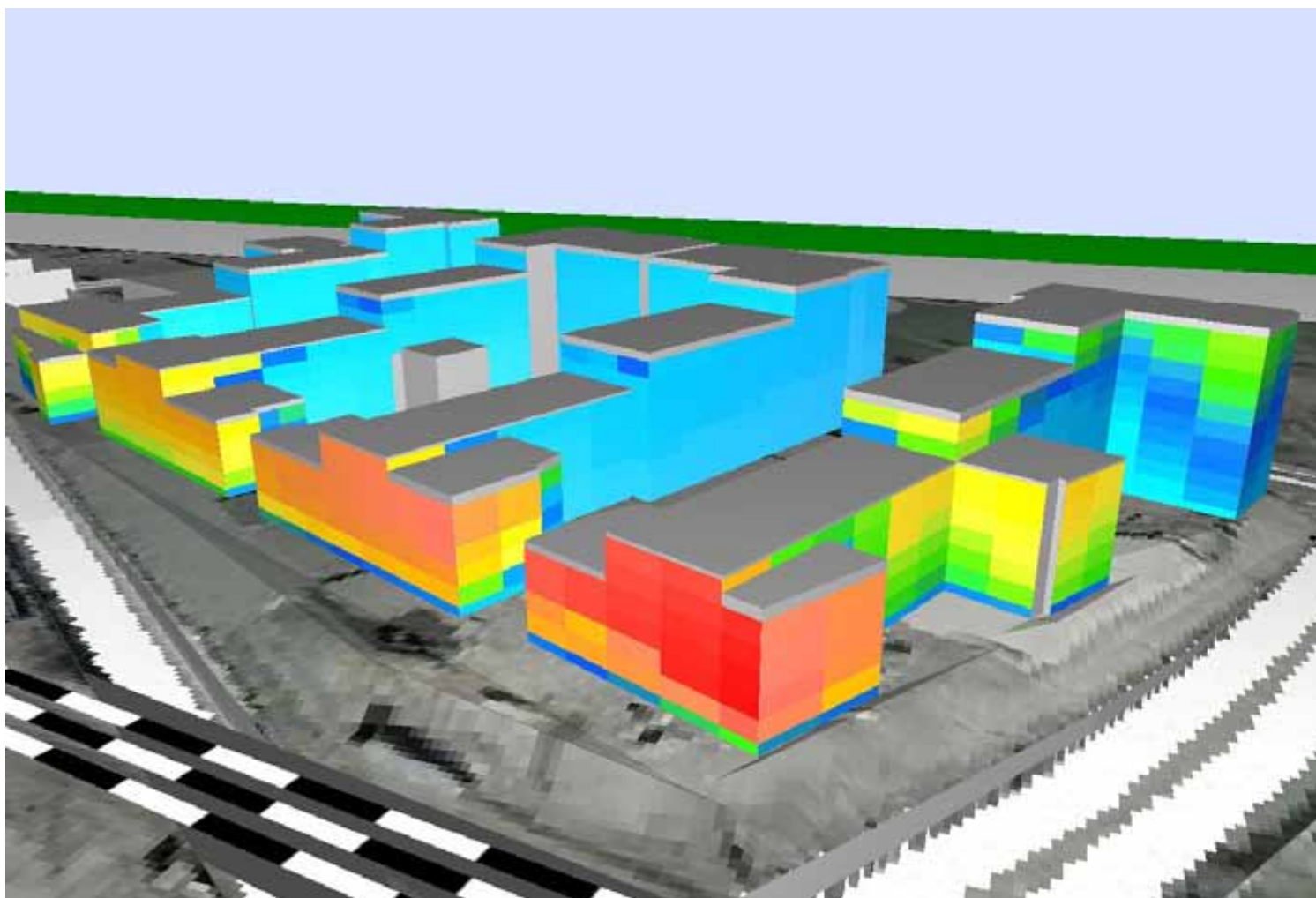


Figure 12 : Vue 3D des niveaux de bruit issus du trafic ferroviaire ( $LA_{eq} 16 \text{ heures}$ ) pour la période de jour en façade des bâtiments



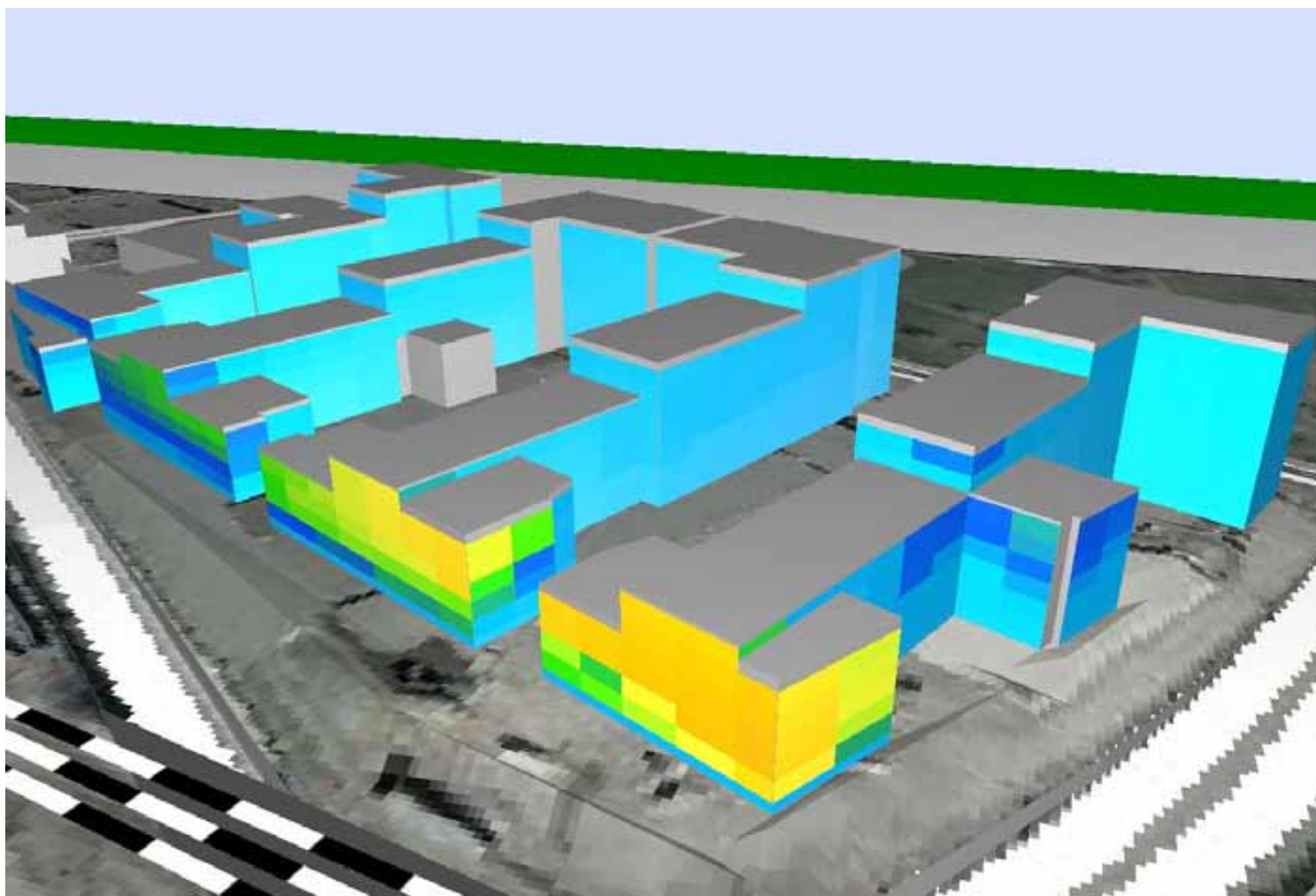


Figure 13 : Vue 3D des niveaux de bruit issus du trafic ferroviaire ( $LA_{eq}$  8 heures) pour la période de nuit en façade des bâtiments