



Version préliminaire

**ÉTUDE DE LA POLLUTION SONORE PAR LE
BRUIT ROUTIER — AUTOROUTE 40
VILLE DE REPENTIGNY**

CANQ
TR
PT
PL
145

Mai 1995

559726



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'environnement

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
DIRECTION DE L'OBSERVATOIRE EN TRANSPORT
SERVICE DE L'INNOVATION ET DE LA DOCUMENTATION
700, Boul. René-Lévesque Est, 21e étage
Québec (Québec) G1R 5H1

**ÉTUDE DE LA POLLUTION SONORE PAR LE
BRUIT ROUTIER — AUTOROUTE 40
VILLE DE REPENTIGNY**

CANQ

TR

PT

PL

145

Mai 1995

SOMMAIRE

Ce rapport fait suite à une demande d'étude adressée en 1991 au ministère des Transports par la ville de Repentigny et concerne le bruit causé par l'autoroute 40.

Une série de relevés sonores ont été effectués aux abords de l'autoroute 40 sur des périodes variant de 3 à 24 heures. Ces relevés ont permis d'établir le climat sonore actuel et de valider les simulations du bruit routier effectuées à l'aide du programme Stamina 2.0/Optima. Ce logiciel a été utilisé pour tracer les isophones* permettant d'identifier les zones où le niveau sonore est trop élevé.

Ainsi, cette étude a permis d'établir que la plupart des résidences formant la première rangée bordant l'autoroute sont situées en zone de climat sonore fortement perturbé (niveau supérieur ou égal à 65 dBA*), le niveau sonore Leq (24h) y est en moyenne de 68 dBA.

Là où les niveaux sonores sont supérieurs à 65 dBA, il est possible d'implanter des écrans antibruit. De nouvelles simulations ont permis d'établir les dimensions optimales des écrans permettant d'obtenir une réduction importante des niveaux de bruit.

La mesure corrective recommandée est une série d'écrans antibruit de type mur d'une hauteur moyenne de 4 mètres et d'une longueur totale de quelque 9,4 kilomètres, situés à la limite de l'emprise de l'autoroute. Ces écrans permettraient d'obtenir une réduction de 7 à 10 décibels¹ à la première rangée de maisons attenantes à l'autoroute, et une réduction de 2 à 7 décibels à la seconde rangée. Le niveau sonore moyen résultant serait ainsi de 60 dBA à la première rangée.

* Les termes surmontés d'un astérisque sont définis au lexique.

- iii -

Le coût de réalisation des écrans est estimé à environ 18,8 millions de dollars. Ce coût pourrait cependant diminuer puisqu'il y a la possibilité, à environ la moitié des emplacements, d'ériger une butte conventionnelle ou avec soutènement au lieu d'un mur. Ce coût exclut les frais reliés à l'aménagement paysager.

Cette étude a été exécutée par le personnel du Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, sous la responsabilité de madame Louise Maurice, chef du Service.

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Chargé de projet :

Bernard Hétu, ingénieur

Agents de secrétariat :

Ginette Goyer

Richard Thériault

Techniciens en arts appliqués et graphiques :

Carole Duval

Jean-Paul Grégoire

Hrant Khandjian

Pierrette Martin

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	ii
ÉQUIPE DE TRAVAIL	iv
LISTE DES TABLEAUX	viii
LISTE DES CARTES	ix
1.0 INTRODUCTION	1
1.1 Problématique	1
1.2 Objectif	1
1.3 Zone d'étude	1
2.0 MÉTHODOLOGIE	3
2.1 Inventaire des composantes du milieu	3
2.2 Mesure et simulation du climat sonore actuel	4
2.2.1 Relevés sonores	4
2.2.2 Modélisation informatique	4
2.3 Évaluation de la perturbation sonore actuelle	5
2.4 Élaboration des mesures correctives	6
2.5 Simulation du climat sonore futur	6
2.6 Évaluation de la perturbation sonore future	7

3.0	CLIMAT SONORE ACTUEL	8
3.1	Inventaire	8
3.2	Modélisation du climat sonore existant	10
3.3	Évaluation de la perturbation sonore actuelle	11
4.0	MESURES CORRECTIVES	17
4.1	Sources de bruit	17
4.2	Solutions envisagées	17
4.3	Description des écrans antibruit proposés	18
5.0	CLIMAT SONORE FUTUR	20
5.1	Évaluation de la perturbation sonore future	20
5.2	Accroissement de la circulation	24
6.0	COÛT DES ÉCRANS ANTIBRUIT	25
6.1	Exigences concernant les écrans	25
6.2	Estimation du coût des écrans antibruit	25
7.0	CONCLUSION	26
	LEXIQUE	28
	Annexe 1 : Débits de circulation	
	Annexe 2 : Relevés sonores	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Grille d'évaluation de l'environnement sonore	5
Tableau 2 :	Relevés sonores	9
Tableau 3 :	Niveaux sonores observés versus simulés Leq (24 h) (dBA)	10
Tableau 4 :	Évaluation de la perturbation sonore actuelle	15
Tableau 5 :	Caractéristiques des écrans antibruit	19
Tableau 6 :	Évaluation de la perturbation sonore future . .	20

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Localisation de la zone d'étude	2
Carte 2 : Climat sonore actuel, tronçon rivière L'Assomption/boulevard Brien	12
Carte 3 : Climat sonore actuel, tronçon boulevard Brien/Valmont	13
Carte 4 : Climat sonore actuel, tronçon Valmont/ Calixa-Lavallée	14
Carte 5 : Climat sonore futur, tronçon rivière L'Assomption/boulevard Brien	21
Carte 6 : Climat sonore futur, tronçon boulevard Brien/Valmont	22
Carte 7 : Climat sonore futur, tronçon Valmont/ Calixa-Lavallée	23

1.0 INTRODUCTION

1.1 Problématique

L'autoroute 40 traverse la ville de Repentigny sur toute sa longueur. Plusieurs citoyens se sont plaints du bruit généré par cette artère importante, et par une résolution datée de mai 1991, la Ville demandait au ministère des Transports de procéder à une analyse du problème.

1.2 Objectif

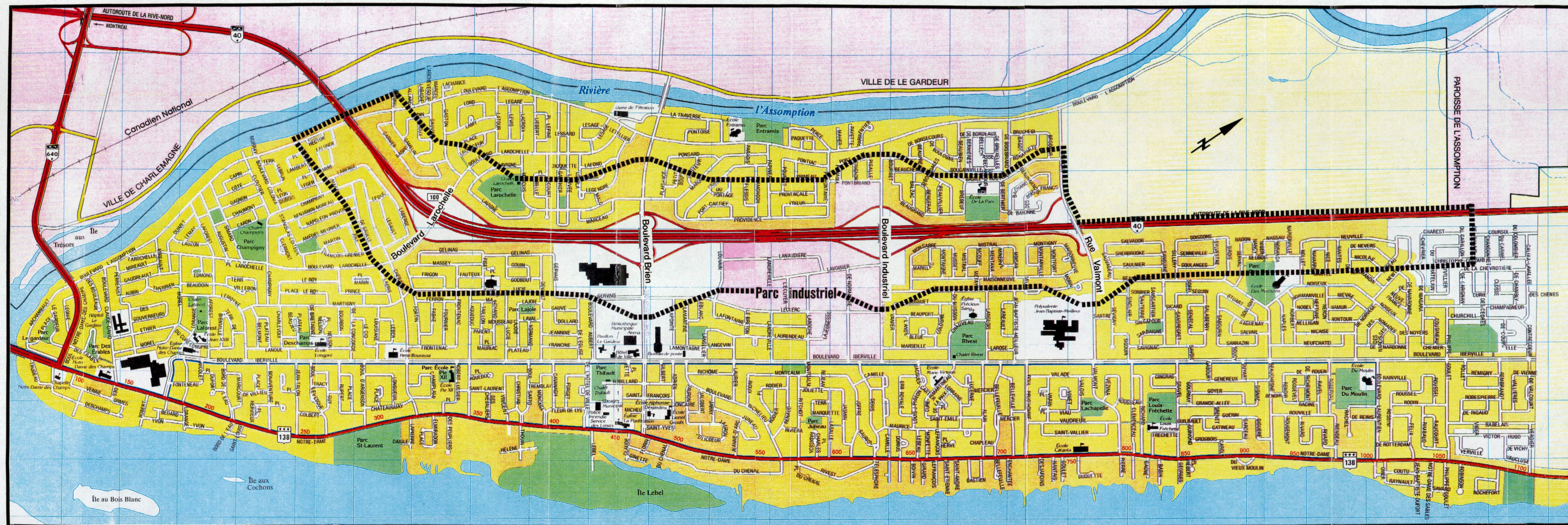
Cette étude a pour but d'évaluer le climat sonore existant, de déterminer le degré de pollution sonore causée par l'autoroute 40, les voies de service et les bretelles d'accès, et de présenter une solution permettant de réduire le bruit à un niveau acceptable.

1.3 Zone d'étude

La zone d'étude, illustrée sur la carte 1, s'étend au nord comme au sud à 300 mètres des limites d'emprise de l'autoroute, et ce, sur une longueur de 7,5 kilomètres.

Les terrains compris dans ce périmètre ont majoritairement une vocation résidentielle ou institutionnelle. Les exceptions sont un poste de transformation d'Hydro-Québec, un centre commercial et le parc industriel, tous situés au sud de l'autoroute.

Les résidences sont surtout de type unifamilial (isolé ou jumelé). Il y a aussi quelques duplex, triplex et habitations multifamiliales.



ÉTUDE DE POLLUTION SONORE AUTOROUTE 40 - VILLE DE REPENTIGNY

LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

----- Zone d'étude acoustique

ÉCHELLE 1:20 000
MÈTRES 0 500 1000

Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement

N°: 1

2.0 MÉTHODOLOGIE

La méthodologie utilisée pour réaliser l'étude de pollution sonore de l'autoroute 40 comprend les étapes suivantes :

- 1° inventaire des composantes du milieu;
- 2° inventaire et simulation du climat sonore actuel;
- 3° évaluation de la perturbation sonore actuelle;
- 4° élaboration des mesures correctives;
- 5° simulation du climat sonore futur;
- 6° évaluation de la perturbation sonore future après l'insertion des mesures correctives.

Ces étapes sont décrites dans les sections suivantes.

2.1 Inventaire des composantes du milieu

L'inventaire des composantes du milieu comprend la détermination des caractéristiques de l'infrastructure routière (tracé, débits, vitesses) et des éléments du milieu récepteur (utilisation du sol, type d'habitation, topographie, obstacles importants, autres sources de bruit).

Nous avons utilisé, pour les besoins de l'étude :

- les cartes topographiques du ministère de l'Énergie et des Ressources, datées de 1983;
- les plans du Service des projets du Ministère pour les modifications récentes apportées à l'autoroute (dont l'ajout de bretelles d'entrée et de sortie), portant les numéros CH-87-17-2034, CH-87-17-2042, CH-88-17-2003, TA-85-12-2043 et TA-87-12-2018;

- des photographies aériennes récentes (1992) pour compléter la couverture de la zone d'étude;
- des cartes de la ville de Repentigny pour la localisation du secteur à l'étude et pour l'utilisation du sol, datées respectivement de 1989 et 1990;
- les débits de circulation de 1991 et 1993, fournis par le Service des projets.

2.2 Mesure et simulation du climat sonore actuel

2.2.1 Relevés sonores

Le climat sonore actuel a été évalué en réalisant des relevés sur le site et des simulations sur ordinateur. Deux relevés de 24 heures et six relevés de 3 heures ont été effectués à la première rangée de maisons bordant l'autoroute, à 1,5 mètre du sol dans la cour arrière.

Les relevés de 3 heures ont été comparés à ceux de 24 heures afin d'en extrapoler des niveaux de 24 heures. Ces niveaux sonores mesurés ou extrapolés sur 24 heures ont été utilisés pour ajuster le modèle informatique calculant les niveaux sonores.

L'équipement comprenait essentiellement des sonomètres analyseurs Brüel & Kjaer modèles 4426 et 4427, des microphones modèle 4165 et des étalonneurs de la même compagnie.

2.2.2 Modélisation informatique

Le ministère des Transports utilise, pour prévoir le bruit de la circulation routière, le modèle de simulation par ordinateur STAMINA 2.0/OPTIMA provenant de la Federal Highway Administration des États-Unis. La théorie du modèle est décrite dans le manuel «FHWA Highway Traffic Noise Prediction Model» portant le numéro FHWA-RD-77-108, alors que l'utilisation du modèle informatisé est détaillée dans le manuel «Noise Barrier Cost Reduction Procedure STAMINA 2.0/OPTIMA : User's Manual» portant le numéro

FHWA-DP-58-1. Ce modèle permet une précision de ± 2 dBA* en champ libre.

Il utilise entre autres comme données la géométrie des routes, le relief du terrain, les débits et les vitesses des véhicules (répartis en trois catégories : automobiles, camions intermédiaires* et camions lourds*), l'atténuation par le sol et les effets d'écran causés par des obstacles importants comme des bâtiments.

2.3 Évaluation de la perturbation sonore actuelle

Afin d'évaluer le degré de perturbation causé par le bruit routier, le ministère des Transports utilise une grille qui est fonction du niveau équivalent* sur 24 heures, $Leq(24\text{ h})$, en dBA, présentée au tableau 1.

Tableau 1 : Grille d'évaluation de l'environnement sonore

CLIMAT SONORE	DEGRÉ DE PERTURBATION
$65\text{ dBA} \leq Leq(24\text{ h})$	Fort
$60\text{ dBA} \leq Leq(24\text{ h}) < 65\text{ dBA}$	Moyen
$55\text{ dBA} < Leq(24\text{ h}) < 60\text{ dBA}$	Faible
$Leq(24\text{ h}) \leq 55\text{ dBA}$	Acceptable

Le seuil d'intervention est fixé à 65 dBA ($Leq(24\text{ h})$), ce qui signifie qu'un problème de pollution sonore est alors identifié et que des interventions doivent être envisagées, lorsque possible, dans les zones sensibles* au bruit.

* Les termes surmontés d'un astérisque sont définis au lexique.

Les relevés et les simulations permettent d'identifier le climat sonore de la zone d'étude et de cerner les secteurs où une intervention est nécessaire.

Finalement, le nombre de résidences par zone de perturbation sonore est identifié.

2.4 Élaboration des mesures correctives

Dans les secteurs où le niveau de perturbation sonore est fort ($L_{eq}(24\text{ h}) \geq 65\text{ dBA}$), des mesures correctives sont envisagées afin d'abaisser les niveaux sonores à un niveau plus acceptable (inférieur à 65 dBA).

Le deuxième critère établi par le ministère des Transports concerne l'efficacité minimale que doit présenter la mesure corrective projetée : la réduction sonore obtenue par cette mesure doit être d'au moins 7 dBA à la première rangée de maisons attenantes à la route. À titre de comparaison, une réduction de 3 dBA est assez facilement perceptible alors qu'une réduction de 10 dBA donne l'impression d'un bruit deux fois moins fort.

Une mesure corrective souvent utilisée consiste à implanter un écran antibruit entre la route et le secteur à protéger. Cet écran peut être soit une butte de terre conventionnelle (si l'espace disponible le permet), soit une butte avec soutènement ou encore un mur (métal, panneaux de béton, etc.).

2.5 Simulation du climat sonore futur

Cette partie reprend le modèle de simulation STAMINA 2.0/OPTIMA utilisé lors de l'identification du climat sonore actuel, avec les mêmes caractéristiques, ainsi que les mesures correctives envisagées. Les niveaux sonores projetés en présence de ces mesures correctives sont ensuite calculés.

2.6 Évaluation de la perturbation sonore future

De même qu'à l'étape 2.3, un dénombrement des résidences selon les différentes zones de perturbation sonore est effectué. Ces résultats sont comparés à la situation existante, ce qui permet de juger l'efficacité des correctifs prévus.

3.0 CLIMAT SONORE ACTUEL

Ce chapitre présente les résultats des relevés sonores et de la modélisation informatique.

3.1 Inventaire

Les débits de circulation utilisés pour la simulation sont sous forme de débits journaliers moyens d'été (DJME) estimés pour 1993 à partir de comptages et de statistiques des dernières années et des premiers mois de 1993. Ces débits sont présentés à l'annexe 1.

Le tableau 2 présente les niveaux sonores enregistrés aux différents points de relevés. Les résultats complets apparaissent à l'annexe 2 sous forme de tableaux et graphiques exprimant le niveau sonore L_{eq} (h). La localisation des relevés sonores est indiquée aux cartes 2, 3 et 4. Ces relevés ont été réalisés pour la plupart à l'automne 1991, dans la cour arrière de résidences contiguës à l'infrastructure routière.

Tableau 2 : Relevés sonores

NUMÉRO ET LOCALISATION DU RELEVÉ	DURÉE h	Leq (durée) dBA	Leq (24 h) ¹ dBA
1 272, rue Garnier 18 novembre 1991	3	67,9	67,6
2 349, rue Laberge 6 août 1993	3	65,8	65,6
3 351, rue Gélinas 23 octobre 1991	24	65,7	65,7
4 Au bout de la rue Larivée 29 octobre 1991	3	70,7	70,5
5 648, rue Providence 29 octobre 1991	3	68,5	68,2
6 832, rue Beaugrand 30 octobre 1991	24	68,8	68,8
7 769, rue Montigny 28 octobre 1991	3	65,8	65,6
8 815, rue Salvador 30 octobre 1991	3	72,6	72,2

1 Mesuré ou extrapolé (dans le cas des relevés sonores d'une durée de 3 heures).

3.2 Modélisation du climat sonore existant

Comme mentionné précédemment, nous avons simulé, pour la zone d'étude, les niveaux sonores à 1,5 mètre du sol selon les débits routiers des jours moyens d'été (DJME) de 1993.

L'autoroute 40 de même que les voies de service et les bretelles d'entrée et de sortie de l'autoroute ont été insérées dans le modèle. Les vitesses modélisées sont de 100 et 110 km/h pour l'autoroute, 90 km/h pour les voies de service ainsi que 50 et 70 km/h pour les bretelles.

Les valeurs simulées et observées aux points de relevés sont présentées au tableau 3.

Tableau 3 : Niveaux sonores observés versus simulés
Leq (24 h) (dBA)

LOCALISATION	NIVEAU OBSERVÉ	NIVEAU SIMULÉ
1 272, rue Garnier	67,6	69
2 349, rue Laberge	65,6	70
3 351, rue Gélinas	65,7	68
4 Au bout de la rue Larivée	70,5	71
5 648, rue Providence	68,2	70
6 832, rue Beaugrand	68,8	68
7 769, rue Montigny	65,6	65
8 815, rue Salvador	72,2	69

Il faut noter qu'afin de faire une correspondance adéquate entre les niveaux sonores mesurés et simulés, les valeurs simulées ont été corrigées pour représenter la situation qui prévalait lors des relevés. À partir des statistiques du Service des projets, les débits de circulation correspondant aux dates des relevés sont comparés, selon le jour de la semaine, le mois et l'année où les relevés ont été effectués, au débit journalier moyen d'été (DJME) estimé pour 1993. L'actualisation des débits entraîne alors une variation des niveaux sonores, en dBA égale à :

$$10 \text{ Log } \frac{\text{Débit lors du relevé}}{\text{DJME 1993}}$$

Ce facteur de correction est ajouté aux niveaux simulés qui sont alors comparés aux relevés.

Malgré certains écarts entre les niveaux mesurés et calculés, la comparaison des simulations des climats sonores existant et projeté suite à l'implantation des mesures correctives demeure valable.

3.3 Évaluation de la perturbation sonore actuelle

Les niveaux sonores ont été calculés à plusieurs endroits, ce qui a permis de tracer les isophones, c'est-à-dire les courbes reliant les points de même niveau sonore.

Les cartes 2, 3 et 4 présentent, pour l'ensemble de la zone d'étude, ces courbes sous la forme de niveaux équivalents 24 h de 65, 60 et 55 dBA. Elles ont ainsi permis de recenser les résidences par zone de perturbation sonore. Le tableau 4 présente les résultats de ce dénombrement.



ÉTUDE DE POLLUTION SONORE

AUTOROUTE 40 - VILLE DE REPENTIGNY
Tronçon rivière L'Assomption / Boulevard Brien

CLIMAT SONORE ACTUEL

⬆ Relevé sonore de 24 heures en dBA

⊙ Relevé sonore de 3 heures en dBA

65 Isophones Leq (24h) en dBA
60
55 calculés à 1,5m du sol

Zone fortement perturbée

Modèle de simulation utilisé: FHWA Stamina 2.0/Optima
Débits de circulation: DJME 1993

Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement

Technicien: Date:

Échelle: 1:5 000 N°: 2

ÉTUDE DE POLLUTION SONORE

AUTOROUTE 40 - VILLE DE REPENTIGNY
Tronçon Boulevard Brien / Valmont

CLIMAT SONORE ACTUEL

- ▲ Relevé sonore de 24 heures en dBA
● Relevé sonore de 3 heures en dBA

65 Isophones Leq (24h) en dBA
60
55 calculés à 1,5m du sol

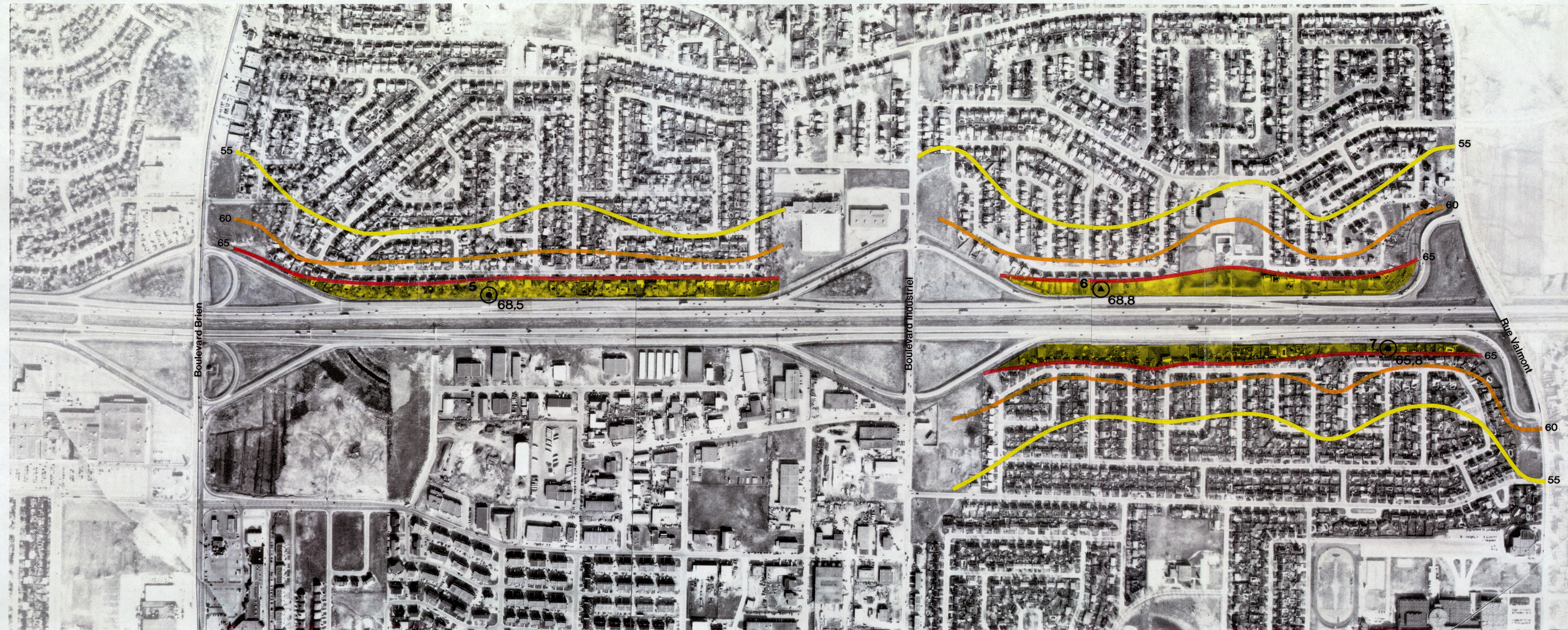
Zone fortement perturbée

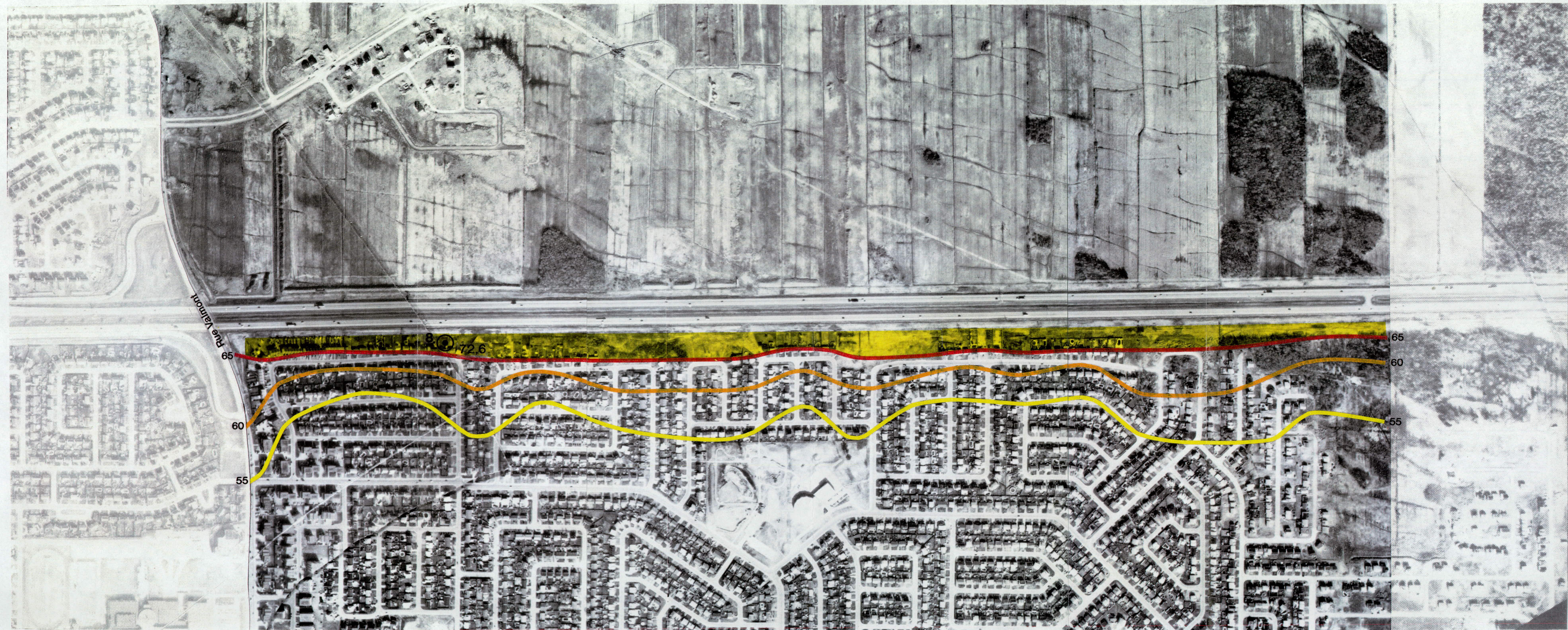
Modèle de simulation utilisé: FHWA Stamina 2.0/Optima
Débits de circulation: DJME 1993

Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement

Technicien: Date:

Échelle: 1:5 000 N°: 3





ÉTUDE DE POLLUTION SONORE

AUTOROUTE 40 - VILLE DE REPENTIGNY
Tronçon Valmont / Calixa-Lavallée

CLIMAT SONORE ACTUEL

▲ Relevé sonore de 24 heures en dBA

● Relevé sonore de 3 heures en dBA

65 Isophones Leq (24h) en dBA
60
55 calculés à 1,5m du sol

Zone fortement perturbée

Modèle de simulation utilisé: FHWA Stamina 2.0/Optima
Débits de circulation: DJME 1993

Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement

Technicien: Date:

Échelle: 1:5 000 N°: 4

Tableau 4 : Évaluation de la perturbation sonore actuelle

ZONE DE PERTURBATION SONORE	NOMBRE DE RÉSIDENCES AFFECTÉES	POURCENTAGE
Forte	262	9
Moyenne	345	12
Faible	802	29
Acceptable	1 393	50
TOTAL	2 802	10

Comme il est possible de le constater, 9 % des résidences de la zone d'étude se situent en zone de perturbation sonore forte.

Les cartes montrent que ces résidences font partie de la première rangée de maisons attenantes à l'autoroute. En effet, le niveau de bruit diminue rapidement en s'éloignant de l'infrastructure routière; cela est causé non seulement par la distance, mais aussi par l'important effet d'écran produit par les premières maisons, qui procure à lui seul jusqu'à 3 dBA de réduction.

La répartition des isophones est assez constante le long de l'autoroute; les variations de débit selon les tronçons d'autoroute ont peu d'effet sur les niveaux sonores, et le milieu récepteur ne change presque pas. Le renflement des isophones à la hauteur des viaducs est causé par l'éloignement des premières résidences du centre de l'autoroute (donc pas d'obstacles immédiats à la propagation du bruit) et, dans une moindre mesure, par le bruit provenant des bretelles d'entrée et de sortie.

Les résidences composant la première rangée en bordure de l'autoroute subissent un niveau équivalent 24 h variant de 62 dBA (à côté des bretelles d'entrée et de sortie) à 72 dBA (vis-à-vis les voies rapides à l'est de la rue Valmont).

Les niveaux plus élevés se retrouvent principalement au bord de la rivière L'Assomption, à cause de l'élévation de l'autoroute (l'atténuation du bruit par effet de sol est moins grande), et à l'est de la rue Valmont, où l'absence de bretelles d'entrée et de

sortie semble favoriser une vitesse plus élevée. Pour l'ensemble de la zone d'étude, le niveau équivalent aux premières maisons est de l'ordre de 68 dBA.

4.0 MESURES CORRECTIVES

4.1 Sources de bruit

L'autoroute 40 à Repentigny comprend les voies rapides, les voies de service et les bretelles d'accès. Bien que les voies rapides représentent la source de bruit la plus importante, la contribution des deux autres types de voie n'est pas négligeable.

Donc, pour assurer l'efficacité de la mesure corrective à mettre en place, il est apparu important de protéger les résidences touchées par ces trois types de sources.

4.2 Solutions envisagées

La mesure corrective envisagée est du type écran antibruit. De façon générale, l'efficacité d'un écran antibruit (mur, butte) est plus grande lorsque cet écran est situé près de la source ou près du milieu récepteur. La largeur de l'emprise de l'autoroute atteint en moyenne une centaine de mètres. Étant donné la largeur de l'emprise, il est plus efficace d'implanter un écran à la limite de cette dernière. Cependant, puisque l'espace disponible, de même que la présence d'un fossé entre la voie de service et la limite d'emprise, ne permettent pas d'ériger une butte de terre qui nécessiterait un large espace, la solution préconisée est un mur antibruit qui peut être constitué de différents matériaux. Les caractéristiques que doivent posséder les matériaux utilisés sont définies dans les normes du ministère des Transports.

Il y a toutefois la possibilité, à certains endroits, d'ériger une butte avec soutènement, permettant des pentes plus prononcées qu'une butte conventionnelle, d'où une économie d'espace. Ceci restera à confirmer lors de l'étape de réalisation de l'écran.

4.3 Description des écrans antibruit proposés

Les mesures de protection acoustique s'appliquent à tout milieu sensible au bruit. En bordure de l'autoroute 40, seul le secteur englobant le centre commercial et le parc industriel ne requiert pas de telles protections. Les autres secteurs peuvent être protégés par un écran dont la hauteur a été fixée en moyenne à 4,0 mètres, afin de répondre aux critères de conception décrits à la section 2.4. De plus, afin de minimiser les réflexions entre les écrans parallèles et vers les espaces non protégés (extrémités des bretelles d'accès), qui tendent à diminuer l'efficacité acoustique recherchée, il est recommandé que certains écrans aient une surface absorbante du côté de l'autoroute. Le tableau 5 présente les principales caractéristiques des écrans, et les cartes 5, 6 et 7 les localisent. Il est à noter que les longueurs indiquées sont valables pour des écrans de pleine hauteur.

Tableau 5 : Caractéristiques des écrans antibruit

NO D'ÉCRAN	LONGUEUR APPROXIMATIVE (m)	HAUTEUR (m)	ÉCRAN ABSORBANT
1A	120	3,0	Oui
1B	250	3,5	Oui
1C	600	4,0	Oui
2A	230	4,3	Oui
2B	665	4,0	Oui
2C	205	4,3	Oui
3	1 250	4,0	Non
4A	315	4,3	Oui
4B	735	4,0	Oui
6A	120	3,0	Oui
6B	300	3,5	Oui
6C	680	4,0	Oui
7	900	4,0	Oui
8A	700	4,0	Oui
8B	350	4,3	Oui
8C	130	4,0	Oui
9A	700	5,0	Non
9B	300	4,5	Non
9C	870	4,0	Non
TOTAL	9 420		

Note : il n'y a pas d'écran no 5.

5.0 CLIMAT SONORE FUTUR

Le climat sonore futur en présence des écrans antibruit décrits au chapitre précédent a été simulé en utilisant la même méthodologie que pour le climat sonore actuel. Les cartes 5, 6 et 7 présentent ce climat sonore futur. Les courbes isophones actuelles ont été superposées aux courbes projetées afin de mettre en évidence la variation des niveaux sonores. De façon générale, la répartition des isophones est plus homogène en présence des écrans.

5.1 Évaluation de la perturbation sonore future

Un nouveau recensement des résidences de la zone d'étude selon le niveau de perturbation sonore a été fait. Ces résultats apparaissent au tableau 6, qui reprend également le recensement du climat sonore actuel.

Tableau 6 : Évaluation de la perturbation sonore future

ZONE DE PERTURBATION SONORE	SITUATION ACTUELLE		SITUATION FUTURE	
	NOMBRE DE RÉSIDENCES AFFECTÉES	POURCENTAGE	NOMBRE DE RÉSIDENCES AFFECTÉES	POURCENTAGE
Forte	262	9	0	0
Moyenne	345	12	293	11
Faible	802	29	768	27
Acceptable	1 393	50	1 741	62
TOTAL	2 802	100	2 802	100



ÉTUDE DE POLLUTION SONORE

AUTOROUTE 40 - VILLE DE REPENTIGNY

Tronçon rivière L'Assomption / Boulevard Brien

CLIMAT SONORE FUTUR

Isophones Leq (24h) en dBA calculés à 1,5m du sol

- 65 Futur
- 60 Futur
- 55 Futur
- 65 Actuel
- 60 Actuel
- 55 Actuel

Mesures correctives

Écran antibruit		
N° d'écran	Hauteur (m)	Longueur (m)
1A	3,0	120
1B	3,5	250
1C	4,0	600
2A	4,3	230
2B	4,0	665
2C	4,3	205
6A	3,0	120
6B	3,5	300
6C	4,0	680
7	4,0	900

Modèle de simulation utilisé: FHWA Stamina 2.0/Optima

Débits de circulation: DJME 1993

Gouvernement du Québec

Ministère des Transports

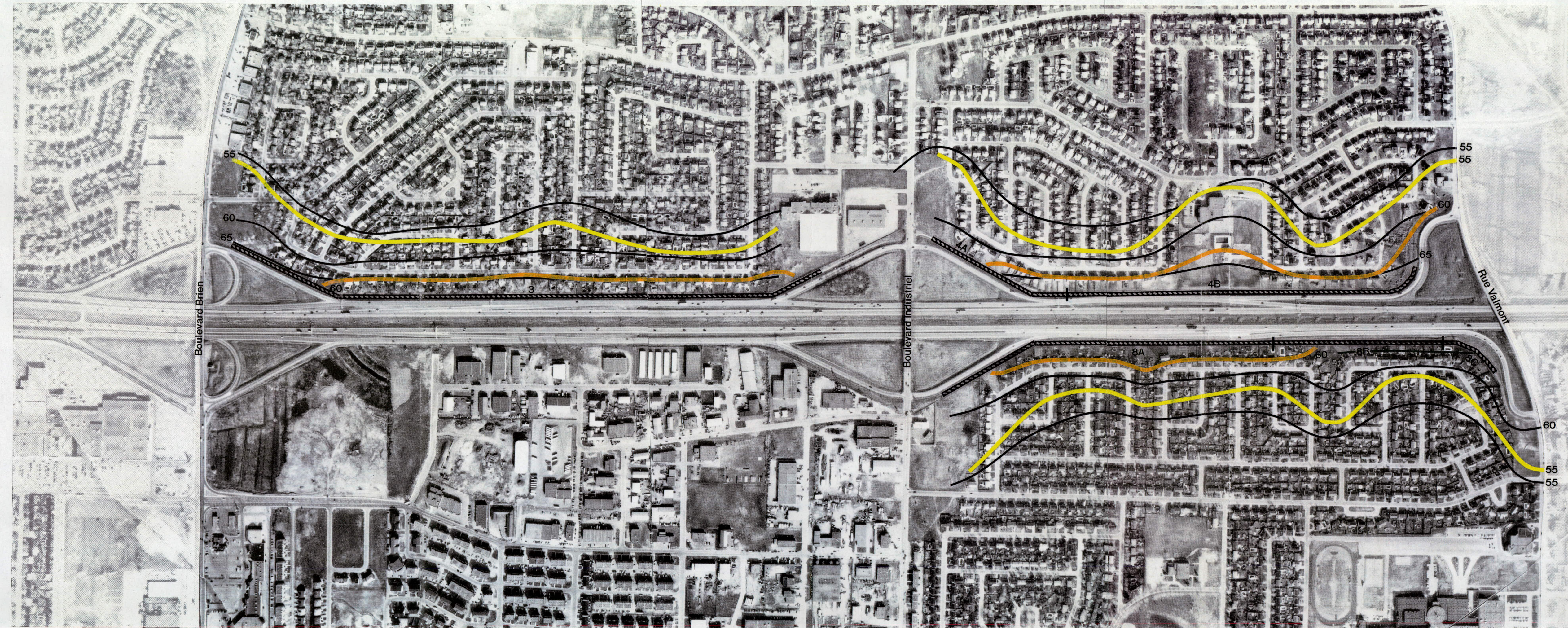
Service de l'Environnement

Technicien:

Échelle: 1:5 000

Date:

N°: 5

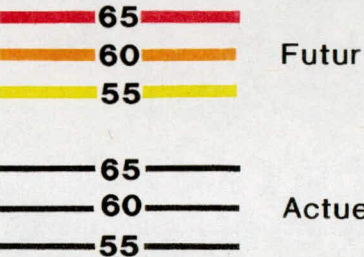


ÉTUDE DE POLLUTION SONORE

AUTOROUTE 40 - VILLE DE REPENTIGNY
Tronçon Boulevard Brien / Valmont

CLIMAT SONORE FUTUR

Isophones Leq (24h) en dBA calculés à 1,5m du sol



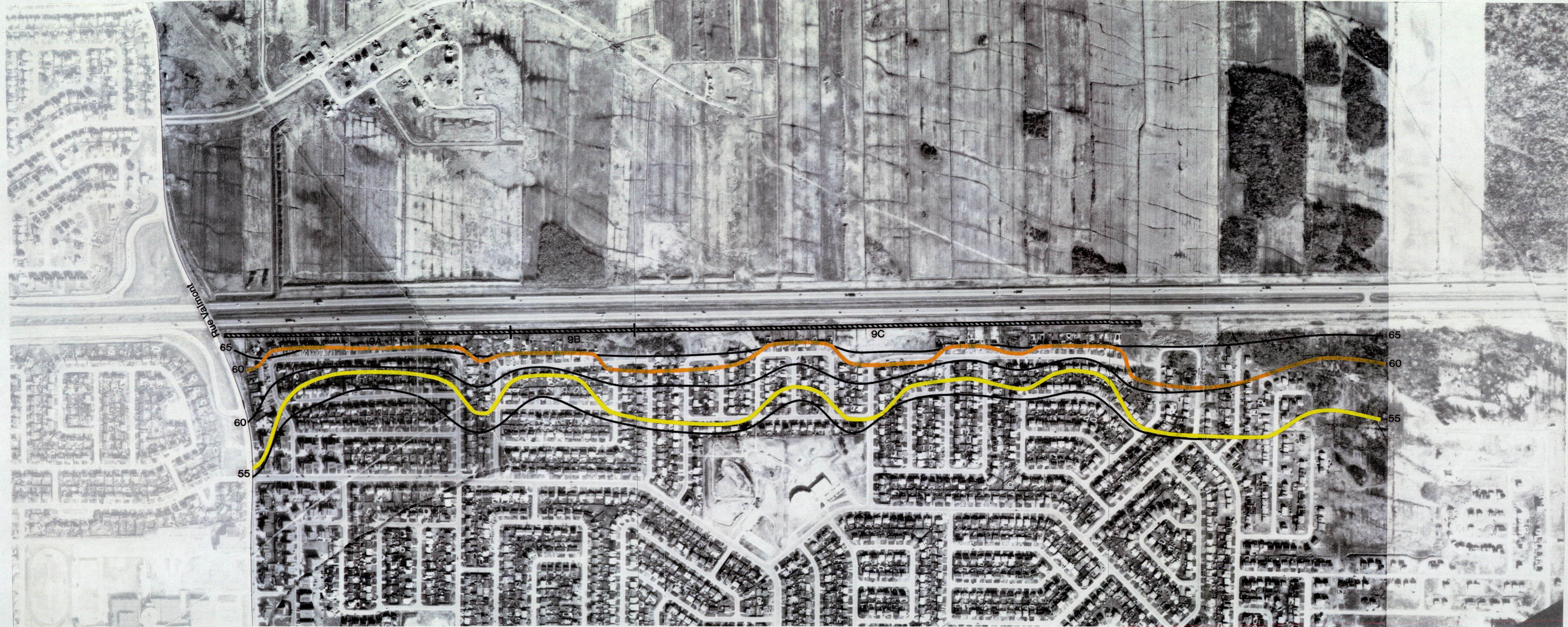
Mesures correctives

Écran antibruit		
N° d'écran	Hauteur (m)	Longueur (m)
3	4,0	1 250
4A	4,3	315
4B	4,0	735
8A	4,0	700
8B	4,3	350
8C	4,0	130

Modèle de simulation utilisé: FHWA Stamina 2.0/Optima
Débits de circulation: DJME 1993

Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement

Technicien: Date:
Échelle: 1:5 000 N°: 6



ÉTUDE DE POLLUTION SONORE

AUTOROUTE 40 - VILLE DE REPENTIGNY
Tronçon Valmont / Calixa-Lavallée

CLIMAT SONORE FUTUR

Isophones Leq (24h) en dBA calculés à 1,5m du sol

65
60
55

Futur

65
60
55

Actuel

Mesures correctives

Écran antibruit		
N° d'écran	Hauteur (m)	Longueur (m)
9A	5,0	590
9B	4,5	250
9C	4,0	1 030

Modèle de simulation utilisé: FHWA Stamina 2.0/Optima
Débits de circulation: DJME 1993

Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement

Technicien: Date:

Échelle: 1:5 000 N°: 7

Ce tableau montre que toutes les résidences de la zone d'étude seraient touchées par un niveau sonore inférieur à 65 dBA. Les cartes 5, 6 et 7 permettent de constater la disparition des isophones 65 dBA en zone sensible. En fait, tous les isophones projetés se rapprochent de l'autoroute à divers degrés, ce qui améliore la qualité du climat sonore pour l'ensemble de la zone d'étude. À la première rangée de maisons, le niveau équivalent prévu est de l'ordre de 60 dBA (61 dBA à l'est de la rue Valmont).

La protection apportée par les écrans antibruit permettrait donc, en conformité avec les critères définis à la section 2.4, d'obtenir une réduction moyenne de 8 dBA à la première rangée de résidences attenante à l'autoroute, et une réduction moyenne de 3,5 dBA à la seconde rangée. Il faut souligner que l'efficacité d'un écran diminue assez rapidement avec la distance; toutefois il vise surtout à protéger les premières rangées de résidences puisque les niveaux sonores décroissent rapidement en s'éloignant de l'autoroute.

5.2 Accroissement de la circulation

La circulation routière progresse constamment, de façon plus ou moins marquée avec les années. Ainsi, le taux d'accroissement de l'autoroute 40 à Repentigny est actuellement de l'ordre de deux à trois pour cent par année. Cela implique une augmentation régulière, quoique très lente, des niveaux de bruit générés. Par exemple, une augmentation de 2,5 % des débits de circulation implique un niveau accru de 0,1 dBA, ce qui est imperceptible. Sur 20 ans, l'augmentation serait d'un peu plus de deux décibels; la variation instantanée d'un tel niveau demeure difficilement perceptible. Ces considérations supposent cependant que les autres paramètres demeurent constants (proportion de poids lourds, niveaux d'émission sonore des véhicules, vitesse de circulation...).

Cela permet de conclure que les mesures correctives proposées peuvent être considérées adéquates à long terme.

6.0 COÛT DES ÉCRANS ANTIBRUIT

6.1 Exigences concernant les écrans

Un écran antibruit aménagé le long d'une route doit satisfaire à certains critères de construction, d'entretien et d'efficacité acoustique. Ces critères sont exposés dans les normes du ministère des Transports et il faudra s'y référer lors de la réalisation des écrans antibruit.

6.2 Estimation du coût des écrans antibruit

Bien qu'il soit difficile d'évaluer le coût exact de construction étant donné les nombreuses variables en jeu, nous avons estimé le coût d'un écran antibruit de type mur à 2000 \$ le mètre linéaire. Le coût de réalisation du projet est donc d'environ 18,8 millions de dollars. À cela devra s'ajouter les frais reliés à l'aménagement paysager.

7.0 CONCLUSION

Cette étude a permis d'évaluer le climat sonore aux abords de l'autoroute 40 dans la ville de Repentigny, d'identifier les zones d'intervention et de recommander des mesures de protection acoustique visant à abaisser le climat sonore à un niveau acceptable.

L'évaluation du climat sonore actuel à l'aide des relevés sonores et des simulations informatiques a permis de constater que la répartition des niveaux sonores est sensiblement la même le long de l'autoroute. À la première rangée de résidences, dans l'ensemble de la zone d'étude, le niveau équivalent moyen est de 68 dBA (Leq (24 h)).

Les zones d'intervention (c'est-à-dire là où le Leq (24 h) est supérieur ou égal à 65 dBA) ont été identifiées. Elles comprennent la majeure partie des résidences attenantes à la limite d'emprise de l'autoroute.

La mesure de protection acoustique recommandée est une série d'écrans antibruit de type mur, d'une hauteur moyenne de 4 mètres, pour la plupart absorbants du côté route et situés à la limite d'emprise. Ces écrans permettraient d'obtenir des réductions moyennes de 8 décibels à la première rangée de maisons et de 3,5 dBA à la seconde rangée. L'implantation de ces écrans amènerait une réduction du bruit dans l'ensemble de la zone d'étude et le degré de perturbation sonore serait tout au plus moyen pour les résidences riveraines de l'autoroute. La réduction maximale du bruit sera obtenue aux abords des écrans puisqu'ils visent à protéger surtout la première rangée de maisons. L'implantation d'écrans permettrait finalement d'obtenir un niveau équivalent d'environ 60 dBA (Leq (24 h)) à la première rangée de maisons.

Il faut rappeler toutefois que ces écrans visent à réduire le bruit de l'autoroute et que l'étude ne tient compte ni de la circulation locale ni d'autres sources de bruit susceptibles de déranger les gens. L'atténuation du bruit provenant de l'autoroute modifiera la composition spectrale du bruit perçu et

pourra faire ressortir, à l'occasion, certains bruits ambiants auparavant masqués par celui de l'autoroute.

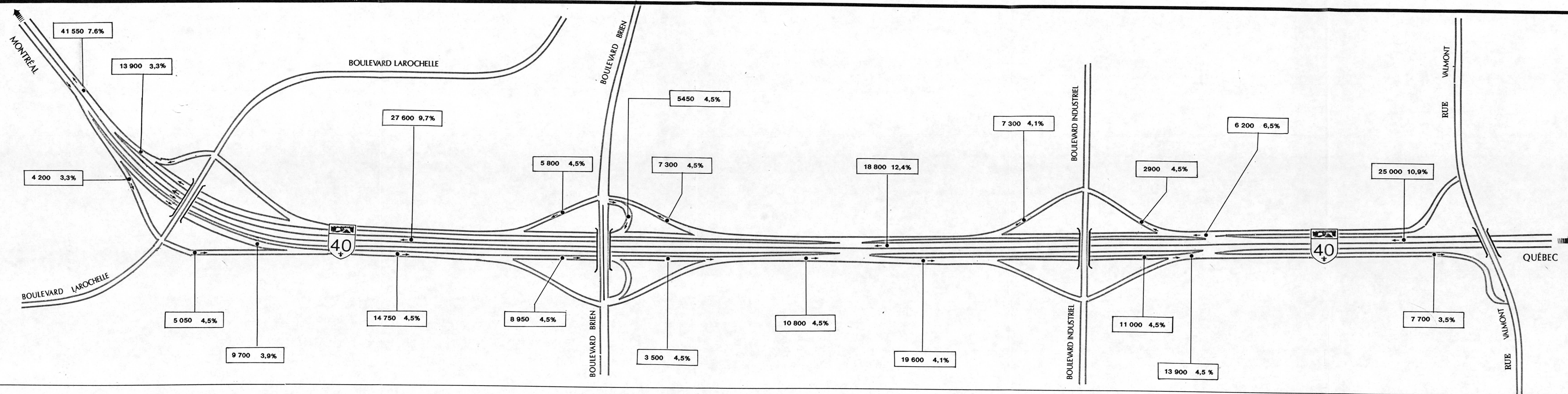
En ce qui concerne les coûts, une évaluation sommaire a fixé à 2000 \$ le mètre linéaire le coût de construction de ces quelque 9,4 kilomètres d'écran, ce qui représente une somme de 18,8 millions de dollars. À ce montant doivent être ajoutés les frais reliés à l'aménagement paysager. La possibilité d'ériger une butte conventionnelle ou avec soutènement au lieu d'un mur antibruit, à certains endroits, permettrait de diminuer les coûts de réalisation. Les coûts reliés au drainage fermé, s'il y a lieu, devront toutefois être ajoutés au projet. Lors de la réalisation des mesures de protection sonore, les différents concepts d'écran pourront être évalués en détail.

LEXIQUE

Camion intermédiaire :	tout véhicule de deux essieux et six roues.
Camion lourd :	tout véhicule de trois essieux et plus.
dBA :	symbole du décibel pondéré selon le filtre A. Ce filtre tient compte de la sensibilité de l'oreille humaine selon la fréquence.
Décibel (dB) :	unité de mesure du niveau de pression acoustique qui est le rapport logarithmique entre la pression à mesurer et une pression de référence ($L_p \text{ (dB)} = 20 \text{ Log } \frac{P_{\text{mesurée}}}{2 \times 10^{-5} \text{ Pa}}$).
Isophone :	courbe reliant des points de même niveau de bruit.
Niveau équivalent (Leq) :	niveau de pression acoustique qui représente, pour une période donnée, la même énergie que le bruit variable perçu pendant cette période.
Zone sensible :	zone où l'utilisation du sol est résidentielle, institutionnelle ou récréative.

ANNEXE 1

DÉBITS DE CIRCULATION



DÉBITS DE CIRCULATION UTILISÉS
Autoroute 40 REPENTIGNY
DJME 1993

0000 Débits journaliers moyens d'été (DJME) 1993
 0,0% Pourcentage total de camions
 Échelle: aucune
 Dessiné par: J.P.Grégoire

NOTE: Les débits identifiés dans une direction sont identiques à ceux de la direction opposée

ANNEXE 2

RELEVÉS SONORES

Projet: A-40 - Repentigny

Date: 1991-11-18

Localisation: 272, rue Garnier

Relevé no: 1

Période: Début: 11:00

Fin: 14:00

PÉRIODE (heure)	Leq(h) (dBA)	L1(h) (dBA)	L10(h) (dBA)	L50(h) (dBA)	L90(h) (dBA)	L99(h) (dBA)
00:00-01:00						
01:00-02:00						
02:00-03:00						
03:00-04:00						
04:00-05:00						
05:00-06:00						
06:00-07:00						
07:00-08:00						
08:00-09:00						
09:00-10:00						
10:00-11:00						
11:00-12:00	68,0	73,5	70,7	67,1	63,1	59,5
12:00-13:00	67,8	73,3	70,5	66,9	62,9	59,3
13:00-14:00	67,8	72,9	70,3	66,9	63,5	59,7
14:00-15:00						
15:00-16:00						
16:00-17:00						
17:00-18:00						
18:00-19:00						
19:00-20:00						
20:00-21:00						
21:00-22:00						
22:00-23:00						
23:00-24:00						

Leq(3 h) = 67,9 dBA

Projet:	A-40 - Repentigny	Date:1993-08-06
Localisation:	349, rue Laberge	Relevé no:2
Période:	Début:11:30	Fin:14:30

PÉRIODE (heure)	Leq(h) (dBA)	L1(h) (dBA)	L10(h) (dBA)	L50(h) (dBA)	L90(h) (dBA)	L99(h) (dBA)
00:00-01:00						
01:00-02:00						
02:00-03:00						
03:00-04:00						
04:00-05:00						
05:00-06:00						
06:00-07:00						
07:00-08:00						
08:00-09:00						
09:00-10:00						
10:00-11:00						
11:00-12:00	65,0	72,8	68,0	63,0	58,8	55,0
12:00-13:00	64,9	71,8	67,6	63,4	59,6	56,6
13:00-14:00	67,1	73,8	69,6	65,8	62,6	59,6
14:00-15:00						
15:00-16:00						
16:00-17:00						
17:00-18:00						
18:00-19:00						
19:00-20:00						
20:00-21:00						
21:00-22:00						
22:00-23:00						
23:00-24:00						

Leq(3 h) = 65,8 dBA

Projet: A-40 - Repentigny

Date:1991-10-23

Localisation: 351, rue Gélinas

Relevé no:3

Période: Début:9:00

Fin:9:00

PÉRIODE (heure)	Leq(h) (dBA)	L1(h) (dBA)	L10(h) (dBA)	L50(h) (dBA)	L90(h) (dBA)	L99(h) (dBA)
00:00-01:00	62,0	70,5	65,5	59,3	51,9	47,1
01:00-02:00	59,5	69,7	63,1	55,1	49,1	46,1
02:00-03:00	59,5	70,1	62,5	53,3	47,5	44,7
03:00-04:00	60,0	70,9	63,5	53,7	48,3	45,9
04:00-05:00	61,9	72,7	65,3	56,7	50,9	47,3
05:00-06:00	63,9	72,1	67,3	61,3	57,5	54,5
06:00-07:00	66,2	73,5	69,5	64,3	59,9	57,7
07:00-08:00	67,4	73,9	69,9	66,1	61,9	59,1
08:00-09:00	67,4	74,1	70,3	65,9	61,7	59,1
09:00-10:00	66,5	74,5	69,5	64,9	60,1	56,1
10:00-11:00	65,9	73,3	69,3	64,1	59,1	55,7
11:00-12:00	66,2	73,9	69,3	64,1	59,1	55,7
12:00-13:00	65,7	73,9	68,9	63,5	57,3	52,5
13:00-14:00	65,8	73,5	68,9	64,1	58,7	54,5
14:00-15:00	66,0	73,1	69,3	64,5	59,1	54,7
15:00-16:00	68,0	74,3	70,3	67,1	63,3	59,1
16:00-17:00	68,0	72,9	70,1	67,3	64,3	61,3
17:00-18:00	67,9	72,3	69,9	67,3	64,5	61,1
18:00-19:00	68,1	73,3	69,9	66,9	63,3	59,3
19:00-20:00	66,2	72,3	68,7	65,1	61,3	57,5
20:00-21:00	65,3	71,5	67,9	64,3	59,7	56,3
21:00-22:00	65,7	69,9	67,5	65,1	62,7	61,5
22:00-23:00	65,0	71,3	67,5	63,9	59,5	56,1
23:00-24:00	64,4	70,5	67,3	63,3	58,1	53,7

Leq(24 h) = 65,7 dBA

Projet: A-40 - Repentigny

Date: 1991-10-23

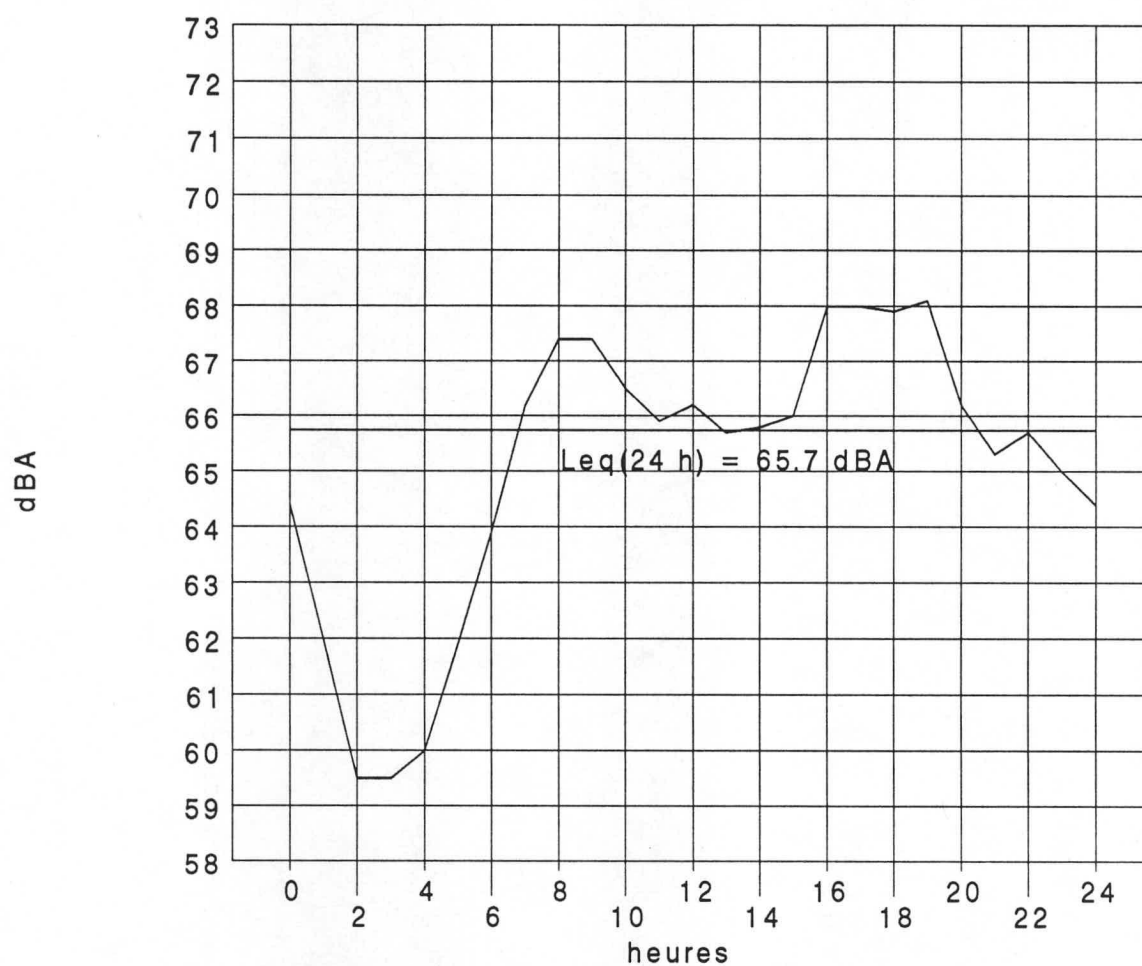
Localisation: 351, rue Gélinas

Relevé no: 3

Période: Début: 9:00

Fin: 9:00

Représentation graphique du niveau sonore



Projet: A-40 - Repentigny

Date: 1991-10-29

Localisation: Extrémité de la rue Larivée

Relevé no: 4

Période: Début: 10:30

Fin: 13:30

PÉRIODE (heure)	Leq(h) (dBA)	L1(h) (dBA)	L10(h) (dBA)	L50(h) (dBA)	L90(h) (dBA)	L99(h) (dBA)
00:00-01:00						
01:00-02:00						
02:00-03:00						
03:00-04:00						
04:00-05:00						
05:00-06:00						
06:00-07:00						
07:00-08:00						
08:00-09:00						
09:00-10:00						
10:00-11:00	70,4	80,0	73,8	67,5	60,8	55,8
11:00-12:00	70,5	81,3	73,5	67,0	59,3	53,8
12:00-13:00	71,2	81,8	74,5	67,8	61,3	55,8
13:00-14:00						
14:00-15:00						
15:00-16:00						
16:00-17:00						
17:00-18:00						
18:00-19:00						
19:00-20:00						
20:00-21:00						
21:00-22:00						
22:00-23:00						
23:00-24:00						

Leq(3 h) = 70,7 dBA

Projet: A-40 - Repentigny

Date: 1991-10-29

Localisation: 648, rue Providence

Relevé no: 5

Période: Début: 10:30

Fin: 13:30

PÉRIODE (heure)	Leq(h) (dBA)	L1(h) (dBA)	L10(h) (dBA)	L50(h) (dBA)	L90(h) (dBA)	L99(h) (dBA)
00:00-01:00						
01:00-02:00						
02:00-03:00						
03:00-04:00						
04:00-05:00						
05:00-06:00						
06:00-07:00						
07:00-08:00						
08:00-09:00						
09:00-10:00						
10:00-11:00	69,0	77,6	72,4	66,2	60,2	55,0
11:00-12:00	68,2	77,6	71,4	65,2	58,0	52,4
12:00-13:00	68,4	78,0	72,0	65,0	58,2	53,8
13:00-14:00						
14:00-15:00						
15:00-16:00						
16:00-17:00						
17:00-18:00						
18:00-19:00						
19:00-20:00						
20:00-21:00						
21:00-22:00						
22:00-23:00						
23:00-24:00						

Leq(3 h) = 68,5 dBA

Projet:	A-40 - Repentigny	Date:	1991-10-30
Localisation:	832, rue Beaugrand	Relevé no:	6
Période:	Début: 8:15	Fin:	8:15

PÉRIODE (heure)	Leq(h) (dBA)	L1(h) (dBA)	L10(h) (dBA)	L50(h) (dBA)	L90(h) (dBA)	L99(h) (dBA)
00:00-01:00	62,8	73,5	66,5	57,5	47,1	40,7
01:00-02:00	61,9	72,9	65,7	55,5	44,5	37,5
02:00-03:00	61,1	73,5	64,9	52,1	42,1	38,5
03:00-04:00	61,6	72,9	65,7	52,5	43,5	38,5
04:00-05:00	64,7	74,7	68,7	59,3	48,7	43,3
05:00-06:00	69,5	76,7	72,7	67,9	61,1	53,7
06:00-07:00	71,7	78,3	74,3	70,7	66,5	61,9
07:00-08:00	71,8	77,9	74,3	70,9	66,9	63,5
08:00-09:00	70,3	77,9	73,1	69,1	64,7	61,1
09:00-10:00	70,0	77,9	73,3	68,0	62,7	57,7
10:00-11:00	69,7	78,1	72,9	67,5	61,9	57,7
11:00-12:00	68,9	76,9	71,9	66,9	61,5	56,3
12:00-13:00	69,1	77,3	72,5	66,9	61,9	57,3
13:00-14:00	69,7	77,9	72,5	67,7	62,3	58,1
14:00-15:00	69,9	77,3	72,9	68,1	63,5	59,1
15:00-16:00	70,1	77,5	73,1	68,7	64,3	61,1
16:00-17:00	70,7	77,7	73,5	69,5	65,3	62,7
17:00-18:00	70,4	77,1	72,9	69,1	65,1	61,9
18:00-19:00	69,5	76,3	72,5	68,3	63,7	59,9
19:00-20:00	68,2	75,3	71,5	66,5	61,5	58,1
20:00-21:00	67,9	75,3	70,3	65,3	60,3	56,1
21:00-22:00	67,3	75,1	70,5	65,3	60,1	55,5
22:00-23:00	66,2	73,9	69,5	63,7	58,5	53,7
23:00-24:00	65,4	74,5	69,1	61,9	55,9	51,5

Leq(24 h) = 68,8 dBA

Projet: A-40 - Repentigny

Date: 1991-10-30

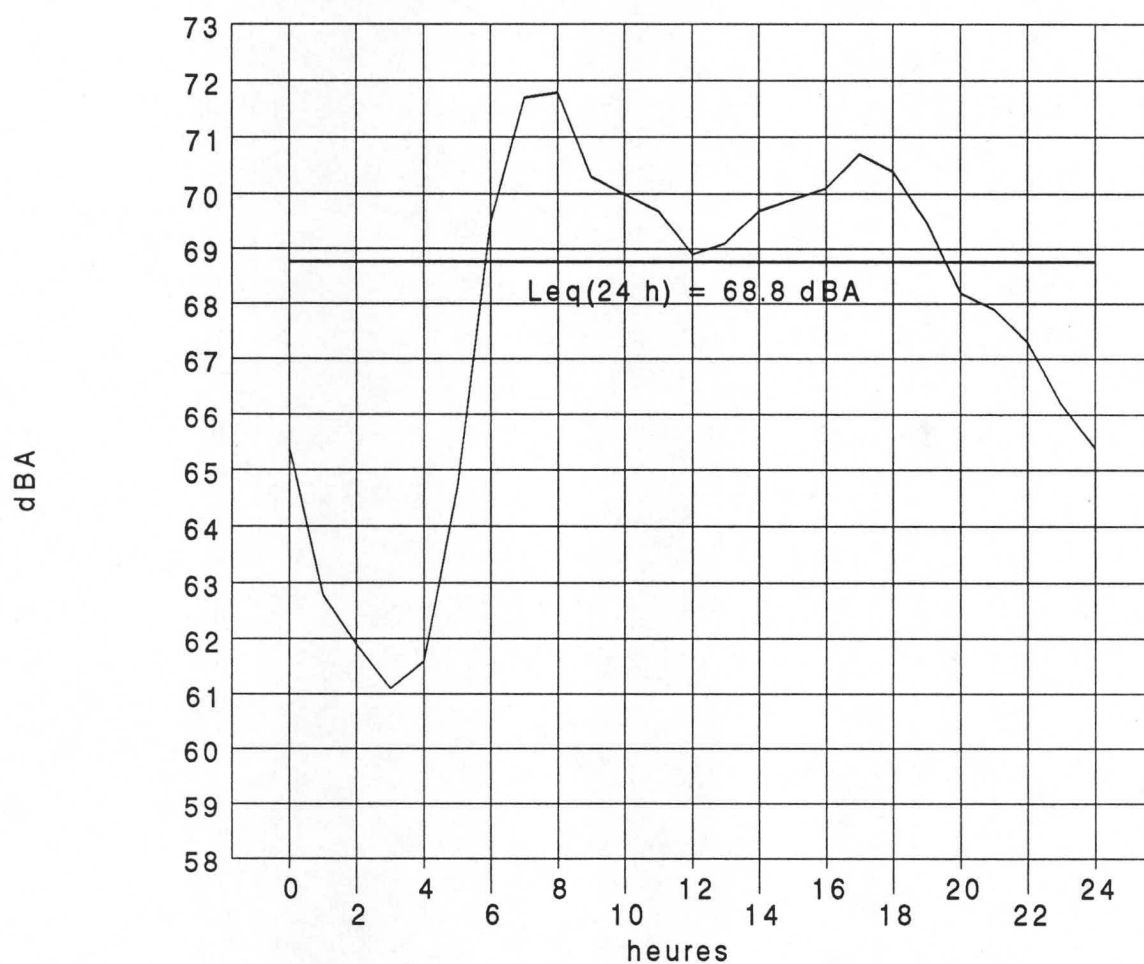
Localisation: 832, rue Beaugrand

Relevé no: 6

Période: Début: 8:15

Fin: 8:15

Représentation graphique du niveau sonore



Projet: A-40 - Repentigny

Date: 1991-10-28

Localisation: 769, rue Montigny

Relevé no: 7

Période: Début: 10:00

Fin: 13:00

PÉRIODE (heure)	Leq(h) (dBA)	L1(h) (dBA)	L10(h) (dBA)	L50(h) (dBA)	L90(h) (dBA)	L99(h) (dBA)
00:00-01:00						
01:00-02:00						
02:00-03:00						
03:00-04:00						
04:00-05:00						
05:00-06:00						
06:00-07:00						
07:00-08:00						
08:00-09:00						
09:00-10:00						
10:00-11:00	66,1	72,3	69,5	65,3	61,5	57,8
11:00-12:00	65,8	71,8	69,3	64,8	60,5	57,5
12:00-13:00	65,5	72,3	69,0	64,3	59,8	55,0
13:00-14:00						
14:00-15:00						
15:00-16:00						
16:00-17:00						
17:00-18:00						
18:00-19:00						
19:00-20:00						
20:00-21:00						
21:00-22:00						
22:00-23:00						
23:00-24:00						

Leq(3 h) = 65,8 dBA

Projet: A-40 - Repentigny

Date: 1991-10-30

Localisation: 815, rue Salvador

Relevé no: 8

Période: Début: 10:15

Fin: 13:15

PÉRIODE (heure)	Leq(h) (dBA)	L1(h) (dBA)	L10(h) (dBA)	L50(h) (dBA)	L90(h) (dBA)	L99(h) (dBA)
00:00-01:00						
01:00-02:00						
02:00-03:00						
03:00-04:00						
04:00-05:00						
05:00-06:00						
06:00-07:00						
07:00-08:00						
08:00-09:00						
09:00-10:00						
10:00-11:00	72,8	80,3	76,8	70,0	64,5	58,5
11:00-12:00	72,8	80,8	77,0	70,5	64,0	59,3
12:00-13:00	72,3	80,0	76,5	70,0	63,8	58,5
13:00-14:00						
14:00-15:00						
15:00-16:00						
16:00-17:00						
17:00-18:00						
18:00-19:00						
19:00-20:00						
20:00-21:00						
21:00-22:00						
22:00-23:00						
23:00-24:00						

Leq(3 h) = 72,6 dBA

MINISTERE DES TRANSPORTS



QTR A 135 316