



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports

Service de l'Environnement

**EFFICACITÉ ACOUSTIQUE DE L'ÉCRAN ANTIBRUIT
CONSTRUIT EN BORDURE DE L'AUTOROUTE 40
QUARTIER DUBERGER, VILLE DE QUÉBEC**

CANQ
TR
PT
PL
131

Août 1995

492898

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

CANQ
TR
PT
PL
131

**EFFICACITÉ ACOUSTIQUE DE L'ÉCRAN ANTIBRUIT
CONSTRUIT EN BORDURE DE L'AUTOROUTE 40
QUARTIER DUBERGER, VILLE DE QUÉBEC**

Août 1995

SOMMAIRE

Une évaluation expérimentale de l'efficacité acoustique a été réalisée pour l'écran antibruit construit en 1984 entre l'autoroute 40 (de la Capitale) et la rue Létourneau, dans le quartier Duberger à Québec.

L'analyse de l'efficacité acoustique de cet écran a été réalisée selon une méthode provenant de la Federal Highway Administration des États-Unis. Cette méthode fait appel à des niveaux de bruit mesurés (avec écran) et à des niveaux calculés (avec et sans écran).

Les niveaux mesurés proviennent de relevés sonores effectués en juillet 1994 alors que les niveaux calculés ont été obtenus à l'aide du logiciel STAMINA 2.0. Ce dernier permettait de simuler les niveaux de bruit en utilisant notamment les données d'un comptage de véhicules réalisé simultanément aux relevés sonores.

La réduction du bruit a été évaluée à 8,8 décibels au niveau de la première rangée de résidences, en bordure de la rue Létourneau. L'efficacité acoustique diminue au niveau de la seconde alors que la réduction n'est plus que de 5,7 décibels.

Les niveaux équivalents sur 24 heures (L_{eq} (24 h)) ont été estimés, pour 1994, à 60,4 dB(A) à la première rangée de résidences et à 58,2 dB(A) à la seconde rangée, en négligeant le bruit de la rue Létourneau. Les climats sonores y sont ainsi moyennement et faiblement perturbés.

Enfin, cette évaluation a également permis de confirmer l'atteinte des objectifs de réduction acoustique du ministère des Transports : une réduction minimale de 7 dB(A) à la première rangée de résidences ainsi qu'un L_{eq} (24 h) inférieur à 65 dB(A).

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

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Service de l'environnement :

Bernard Hétu

ingénieur,
chargé de projet

Ginette Sarrasin

agente de secrétariat,
édition du texte

Service de la cartographie :

Carole Duval

technicienne en arts appliqués et
graphiques,
production des cartes

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	ii
ÉQUIPE DE TRAVAIL	iii
1.0 INTRODUCTION	1
2.0 DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE	3
3.0 MÉTHODOLOGIE D'INVENTAIRE ET D'ANALYSE	5
3.1 Notes générales	5
3.2 Inventaire	6
3.2.1 Relevés sonores	6
3.2.2 Débits de circulation	6
3.3 Analyses des données	7
4.0 DESCRIPTION DU SITE DE MESURE	8
5.0 ANALYSE DES RÉSULTATS	9
5.1 Ajustement du modèle	9
5.2 Prise en compte de la rue Létourneau	9
5.3 Réduction du bruit	11
5.4 Critères de design d'un écran antibruit	11
5.5 Qualification du climat sonore	11
6.0 CONCLUSION	13
BIBLIOGRAPHIE	14
ANNEXE 1 : Données recueillies lors des relevés sonores	15
ANNEXE 2 : Calculs de l'efficacité acoustique	18

LISTE DES CARTES ET FIGURES

CARTE 1 :	Localisation de la zone d'étude	2
CARTE 2 :	Localisation de l'écran antibruit et des relevés sonores	4
FIGURE 1 :	Emplacement des microphones selon la méthode employée	5
FIGURE 2 :	Emplacement des microphones sur le site	8

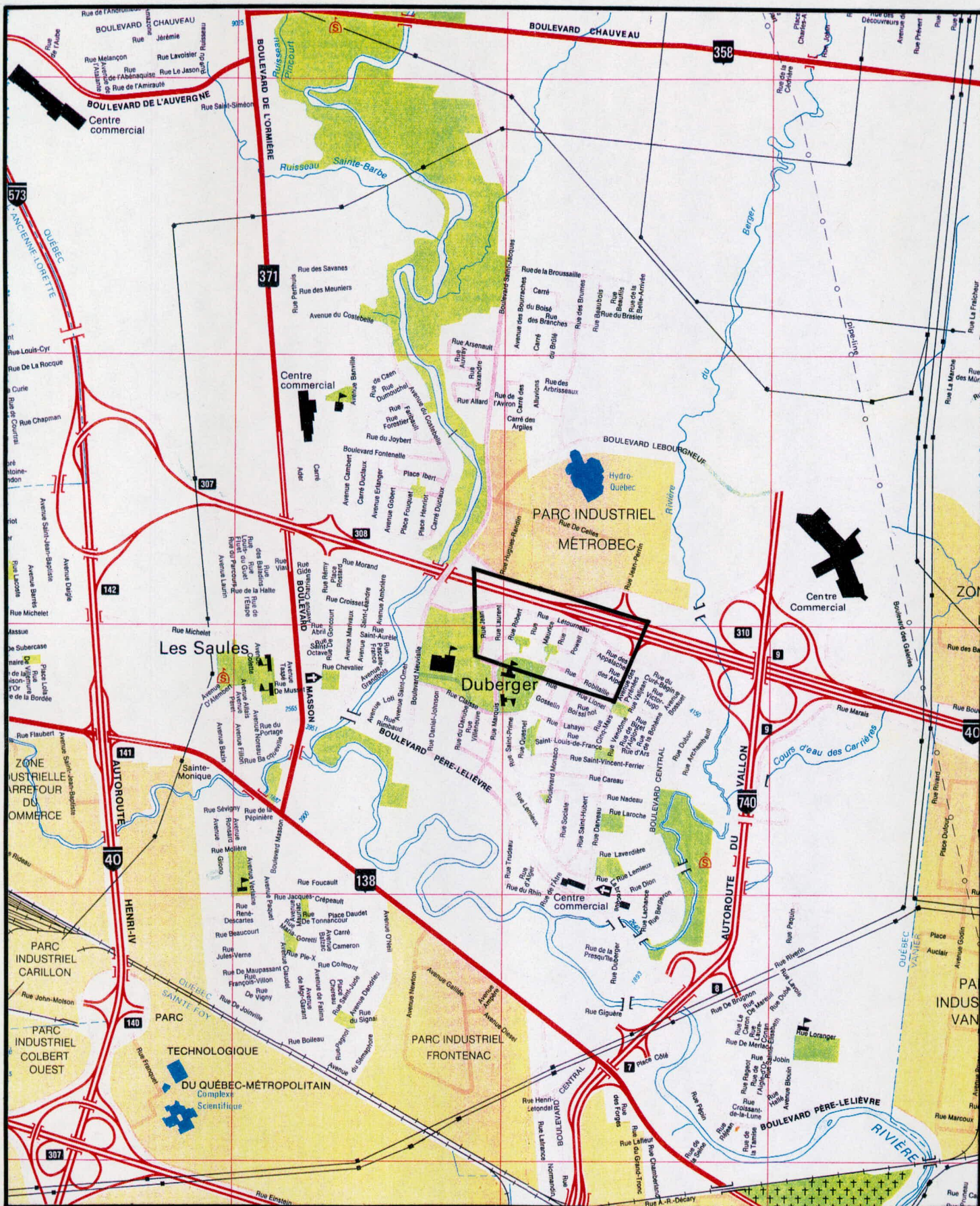
LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU I :	Niveaux sonores mesurés et calculés	9
TABLEAU II :	Niveaux sonores corrigés	10
TABLEAU III :	Qualification du climat sonore	12

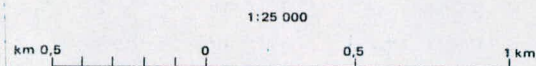
1.0 INTRODUCTION

Le présent rapport présente les résultats de l'évaluation de l'efficacité acoustique de l'écran antibruit situé entre l'autoroute 40 (autoroute de la Capitale) et la rue Létourneau, dans le quartier Duberger à Québec. Cet écran fut construit en 1984 selon les caractéristiques recommandées dans l'étude de pollution sonore du Service de l'environnement, réalisée en 1978. La carte 1 localise le secteur à l'étude.

Cette évaluation, qui est basée sur des relevés sonores et un comptage de véhicules effectués en juillet 1994, comble ainsi une lacune puisque les suivis acoustiques n'étaient pas effectués de façon systématique à l'époque; seule une évaluation théorique de l'efficacité avait été réalisée jusqu'à présent. Elle vise ainsi à confirmer que cet écran rencontre bien les objectifs de réduction acoustique fixés par le ministère des Transports.



ÉTUDE D'EFFICACITÉ ACOUSTIQUE
AUTOROUTE 40 (DE LA CAPITALE)
VILLE DE QUÉBEC, QUARTIER DUBERGER
LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE



2.0 DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude se situe au sud de l'autoroute 40 et s'étend, d'ouest en est, de la rue Jean à l'avenue des Pyrénées. L'utilisation du sol y est de type résidentiel unifamilial.

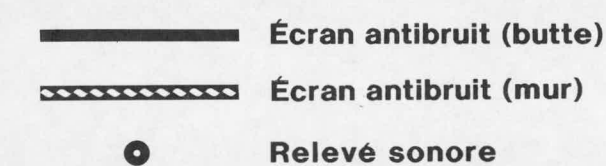
L'autoroute 40 comprend, à l'ouest du secteur à l'étude, trois voies de circulation dans chaque direction. À la hauteur de la rue Laurent, on retrouve quatre voies par direction : deux voies rapides pour la circulation de transit et une troisième voie rapide menant vers les bretelles d'accès de l'autoroute du Vallon (échangeur A40/A740); une quatrième voie constitue, en direction ouest, l'entrée depuis la rue Jean-Perrin et, en direction est, la sortie vers la rue Létourneau.

L'écran antibruit a une longueur totale de 775 mètres; il conserve une hauteur de 4 mètres par rapport aux terrains résidentiels et de 3 mètres par rapport au profil de l'autoroute. Il débute à la hauteur de la rue Jean par une butte de 120 mètres et est prolongé, à l'est de la rue Laurent, par un mur en tôle d'acier de 2,5 mètres reposant sur un remblai de 1,5 mètre. Cette section en mur constitue la partie principale de l'écran, avec une longueur de 490 mètres; elle se prolonge jusqu'au boulevard Monaco où une autre butte prend la relève, pour terminer l'écran 165 mètres plus loin, à la sortie de l'autoroute 40 vers la rue Létourneau.

La carte 2 présente le détail de la zone d'étude de même que la localisation de l'écran antibruit et des relevés sonores.

AUTOROUTE 40 (DE LA CAPITALE)
VILLE DE QUÉBEC
QUARTIER DUBERGER

LOCALISATION DE L'ÉCRAN ANTIBRUIT ET DES RELEVÉS SONORES



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement

Technicien: C.Duval

Date: 95-06

Échelle 1:2 500

0 50 100m

CARTE 2

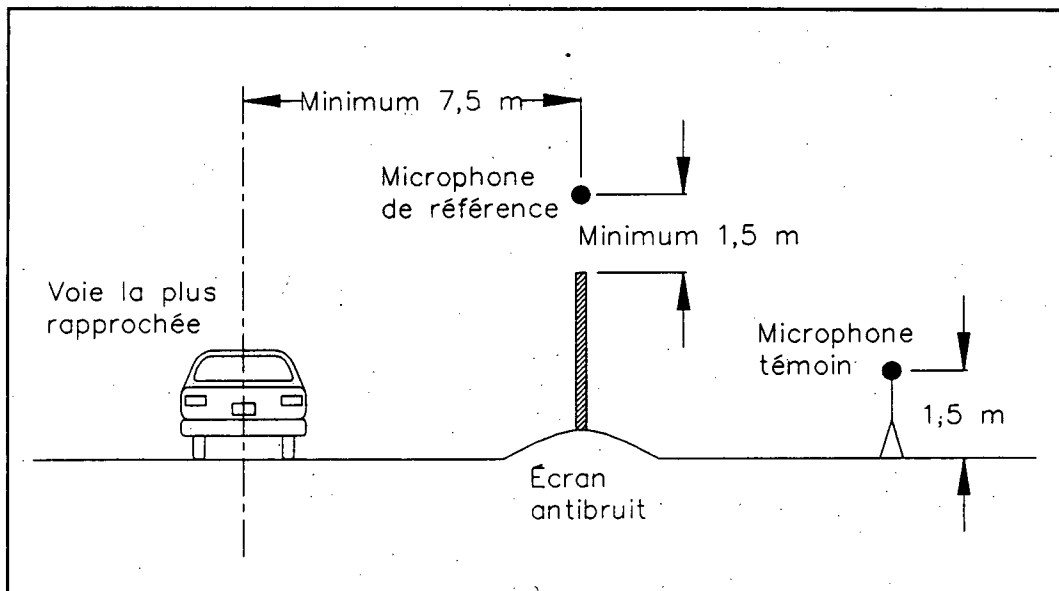
3.0 MÉTHODOLOGIE D'INVENTAIRE ET D'ANALYSE

3.1 NOTES GÉNÉRALES

L'analyse de l'efficacité acoustique de l'écran antibruit a été réalisée à l'aide de la méthode décrite dans le document Sound Procedures for Measuring Highway Noise de la Federal Highway Administration des États-Unis (référence 1). Cette méthode fait appel à des mesures sur le terrain et, selon le cas, à des valeurs simulées (voir plus bas). La prise de mesures se fait grâce à un microphone de référence, situé de manière à ne pas subir d'atténuation du bruit, et un ou plusieurs microphones témoins positionnés derrière l'écran, dans la zone à protéger.

La figure 1 indique l'emplacement général des microphones pour cette méthode.

Figure 1 : Emplacement des microphones selon la méthode employée



Puisqu'il n'existait pas de données suffisamment précises avant la construction de l'écran (relevés sonores et comptages), nous avons simulé

les niveaux sonores avec et sans écran, qui ont ensuite été comparés aux niveaux sonores mesurés. Les simulations ont été effectuées avec le modèle de prévision du bruit routier STAMINA 2.0 de la FHWA (référence 2). Il utilise comme données de base le volume et la vitesse de circulation par classe de véhicules, la localisation de la route et des récepteurs ainsi que le type de sol.

Ce modèle ne peut cependant représenter qu'un écoulement libre de la circulation, pour des vitesses comprises entre 50 et 110 km/h. La précision du modèle, en terme d'écart type entre niveaux mesurés et calculés, est de 2 dB(A) en champ libre.

3.2 INVENTAIRE

3.2.1 RELEVÉS SONORES

L'emplacement et le nombre de relevés sonores dépendent de l'étendue et de l'homogénéité de la zone d'étude ainsi que du nombre et des caractéristiques des écrans installés. Dans ce cas-ci, le secteur protégé par l'unique écran est relativement court et présente une utilisation du sol homogène. La prise de mesures à un seul site a donc été jugée suffisante.

Les relevés sonores avaient une durée variant de 15 minutes à une heure, ce qui était suffisant pour déterminer la réduction acoustique apportée par l'écran étant donné le nombre important de véhicules en circulation.

Ces relevés ont été effectués à l'aide de deux analyseurs de niveaux de bruit (modèles 4426 et 4427) et d'un sonomètre portatif (modèle 2221) de la compagnie Brüel & Kjaer. La température et la vitesse des vents ont été mesurés afin de s'assurer de la validité des données recueillies. L'annexe 1 présente l'ensemble de ces données.

3.2.2 DÉBITS DE CIRCULATION

Un comptage des véhicules de l'autoroute et de la rue Létourneau a été réalisé simultanément aux relevés sonores. Ces véhicules étaient répartis selon trois catégories : automobiles, camions intermédiaires (deux essieux et six pneus, incluant autobus et autocaravanes) et camions lourds (trois essieux et plus). Ces données de circulation sont utilisées dans le logiciel STAMINA afin de simuler des niveaux de bruit semblables aux niveaux mesurés. Les résultats du comptage apparaissent également à l'annexe 1.

3.3 ANALYSE DES DONNÉES

Cette partie a pour but de vérifier, à partir des mesures faites sur le site, quelle est l'efficacité réelle de l'écran antibruit.

L'outil utilisé pour évaluer l'efficacité acoustique théorique d'un écran est le logiciel STAMINA 2.0 décrit précédemment. Afin d'identifier l'efficacité réelle de l'écran, la méthode suivante est employée : STAMINA permet de simuler, avec les données de circulation recueillies sur le site, les niveaux sonores avant et après construction de l'écran à un point déterminé, en l'occurrence la position des relevés sonores derrière l'écran (microphones témoins). Les niveaux mesurés lors des relevés sont alors comparés aux niveaux simulés avec écran. Si le logiciel a été bien ajusté pour les différents sites, les niveaux simulés devraient se rapprocher des niveaux mesurés.

La réduction acoustique (perte par insertion) est ainsi obtenue en soustrayant le niveau mesuré avec écran du niveau calculé sans écran.

L'annexe 2 présente le calcul de l'efficacité acoustique, qui est fonction de l'écart entre niveaux simulés et mesurés, aussi bien pour les récepteurs témoins mentionnés ci-dessus que pour le récepteur de référence, situé au-dessus de l'écran de manière à ne pas subir d'atténuation du bruit.

Une attention particulière a été apportée à la présence de la rue Létourneau, entre l'écran et les résidences à protéger; les niveaux mesurés ont dû être corrigés afin de pouvoir utiliser la méthode décrite ci-dessus. La section 5.2 explique l'approche utilisée.

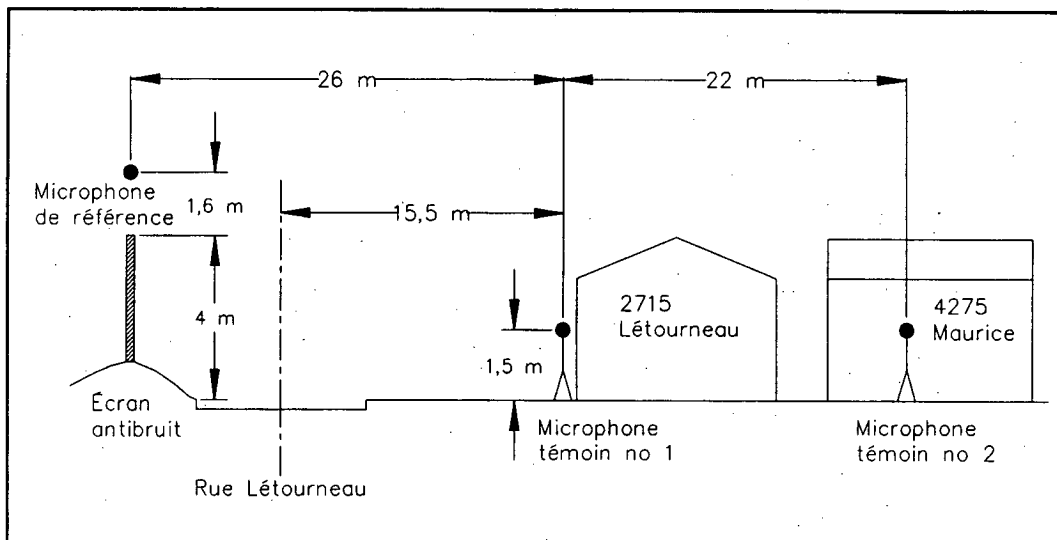
4.0 DESCRIPTION DU SITE DE MESURE

Tel que mentionné à la section 3.2.1, des relevés sonores ont été effectués à un site, le 20 juillet 1994, de 14h30 à 15h30. Il comprend la cour latérale du 2715, rue Létourneau; cet emplacement situé approximativement au centre de la zone d'étude est représentatif des terrains attenants à l'infrastructure routière. Un comptage des véhicules de l'autoroute et de la rue Létourneau a eu lieu simultanément.

En plus du microphone témoin no 1, situé dans la cour mentionnée ci-dessus, et du microphone de référence, fixé au-dessus de l'écran, un relevé de moindre durée (15 minutes) a été effectué dans la cour arrière du 4275, rue Maurice, c'est-à-dire au niveau de la deuxième rangée de résidences longeant l'autoroute. Ce relevé de 15 minutes est jugé représentatif de l'heure.

La figure 2 présente l'emplacement des microphones sur le site. Il faut mentionner que le microphone témoin no 1 était situé à la même distance de la rue que la façade de la maison.

Figure 2 : Emplacement des microphones sur le site



5.0 ANALYSE DES RÉSULTATS

5.1 AJUSTEMENT DU MODÈLE

L'ajustement du modèle se fait principalement à partir de deux paramètres : un facteur qui tient compte du type de sol (absorbant ou réfléchissant) et un facteur qui considère l'effet d'écran causé par exemple par des rangées de résidences ou des bâtiments d'importance. Les écarts entre niveaux mesurés et calculés sont normalement plus faibles au niveau du récepteur de référence (situé au-dessus de l'écran) puisque l'atténuation par le sol y est, règle générale, faible ou négligeable (sol majoritairement réfléchissant, récepteur élevé) et que la distance route-récepteur est petite.

Le tableau I présente les niveaux sonores mesurés et les niveaux calculés à partir des données du comptage. Il faut noter que ces niveaux englobent le bruit de la rue Létourneau et celui de l'autoroute; nous ne pouvons les utiliser tels quels afin de déterminer la réduction acoustique apportée par l'écran. La section suivante traite de la distinction des deux sources afin de pouvoir appliquer la méthode décrite à la section 3.1.

Tableau I : Niveaux sonores mesurés et calculés

Récepteur	Niveau sonore, Leq (h) en dB(A)	
	Mesuré	Calculé
De référence	77,7	77,6
Témoin no 1	64,4	66,7
Témoin no 2	60,5	61,9

5.2 PRISE EN COMPTE DE LA RUE LÉTOURNEAU

Alors que la méthode de mesure d'efficacité décrite à la section 3.3 implique une source acoustique (l'autoroute 40), un écran et un récepteur (les résidences à protéger), l'évaluation a été rendue plus délicate par la présence de la rue Létourneau, entre l'écran et les résidences, qui agissait comme seconde source acoustique et qui venait augmenter quelque peu les niveaux mesurés (niveaux bruts). Afin d'évaluer correctement l'efficacité de l'écran, nous devons donc connaître la contribution sonore de la rue

Létourneau pour nous permettre de retrouver les niveaux sonores propres à l'autoroute (niveaux corrigés). La rue Létourneau a ainsi été modélisée en se basant sur le comptage fait lors des relevés ainsi que sur des vitesses moyennes de 40, 35 et 30 km/h respectivement pour les automobiles, les camions intermédiaires et les camions lourds. Il faut mentionner que ces basses vitesses sont des extrapolations des courbes d'émission sonore utilisées par STAMINA puisque les données actuelles ne sont clairement établies que pour des vitesses égales ou supérieures à 50 km/h, en régime de croisière.

Ceci implique donc une légère incertitude due à l'estimation des vitesses pratiquées sur cette rue de même qu'à l'extrapolation des niveaux d'émission sonore pour des vitesses inférieures à 50 km/h. Cependant, les différences de niveaux ainsi obtenues sont faibles et cette hypothèse demeure conservatrice puisque le fait de surestimer le bruit de la rue Létourneau (beaucoup plus perceptible au microphone témoin no 1 qu'au microphone de référence) aurait fait grimper de manière peu réaliste la réduction acoustique apportée par l'écran.

L'évaluation de l'efficacité de l'écran s'est donc faite en utilisant les valeurs mesurées sur le site desquelles ont été soustraits les niveaux calculés propres à la rue Létourneau. Le tableau II présente ces niveaux mesurés et corrigés, sous forme de $Leq(h)$, en dB(A).

Tableau II : Niveaux sonores corrigés

Récepteur	Leq (h) en dB(A)		
	Niveau mesuré	Rue Létourneau simulée	Niveau corrigé = mesure - simulation
De référence	77,7	62,5	77,6
Témoin no 1	64,4	60,6	62,1
Témoin no 2	60,5	51,7	59,9

5.3 RÉDUCTION DU BRUIT

Le calcul de l'efficacité acoustique de l'écran est basé sur la comparaison de niveaux sonores en deux endroits :

- les niveaux mesuré et calculé au microphone de référence;
- les niveaux mesurés (avec écran) et calculés (sans écran) aux microphones témoins.

Les calculs détaillés se trouvent à l'annexe 2.

Nous obtenons finalement une réduction du bruit de 8,8 décibels à la première rangée de résidences; l'efficacité au niveau de la seconde rangée tombe à environ 5,7 dB(A), ce qui est normal puisque l'efficacité d'un écran diminue rapidement à mesure que l'on s'éloigne de celui-ci.

En pratique, le bruit de la rue Létourneau pourrait abaisser quelque peu la réduction acoustique apparente de l'écran. Toutefois, l'autoroute et cette rue sont deux sources de bruit distinctes et ne sont certainement ni perçues ni tolérées de la même façon.

5.4 CRITÈRES DE DESIGN D'UN ÉCRAN ANTIBRUIT

Lors de l'élaboration d'un écran antibruit comme mesure d'atténuation, le ministère des Transports exige une efficacité minimale de 7 dB(A) à la première rangée de résidences attenantes à l'infrastructure routière, de même qu'un niveau résultant inférieur à 65 dB(A), Leq (24 h). À titre indicatif, un bruit réduit de 10 décibels est perçu comme une diminution de moitié du niveau initial; une variation de 1 décibel est difficilement perceptible. La réduction obtenue montre que ces critères ont été respectés.

5.5 QUALIFICATION DU CLIMAT SONORE

Le Ministère détermine la qualité de l'environnement sonore en se basant sur le tableau suivant :

Tableau III : Qualification du climat sonore

NIVEAU DE BRUIT Leq (24 h), dB(A)	NIVEAU DE PERTURBATION
$65 \leq \text{Leq}$	Fort
$60 < \text{Leq} < 65$	Moyen
$55 < \text{Leq} \leq 60$	Faible
$\text{Leq} \leq 55$	Acceptable

Les niveaux équivalents sur 24 heures sont exprimés en fonction du débit journalier moyen d'été (DJME), qui représente la moyenne saisonnière de circulation la plus élevée. Le DJME 1994 a été estimé à quelque 103 000 véhicules sur le tronçon de l'autoroute 40 longeant l'écran; la composition des véhicules est considérée semblable à celle déterminée lors du comptage. Ces débits ont permis d'évaluer le Leq (24 h) à environ 60,4 dB(A) à la première rangée de résidences et 58,2 dB(A) à la seconde rangée. Le niveau de perturbation sonore est ainsi considéré moyen dans le premier cas et faible dans le second.

Tel que mentionné précédemment, la circulation sur la rue Létourneau vient diminuer l'efficacité apparente de l'écran, puisqu'elle ajouterait environ deux décibels au niveau de la première rangée et un demi-décibel à la seconde rangée de résidences. Ceci suppose toutefois que sa composition ne change pas et que son volume demeure proportionnel à celui de l'autoroute sur une période de 24 heures. Les Leq (24 h) résultants attendraient ainsi 62,7 et 58,8 dB(A) respectivement; ces niveaux totaux demeurent chacun au niveau de perturbation précédemment mentionné. En pratique toutefois, la circulation sur cette rue devrait être proportionnellement plus faible que l'hypothèse avancée ici, et le Leq (24 h) ne devrait pas dépasser de beaucoup les niveaux identifiés au paragraphe précédent.

6.0 CONCLUSION

Les relevés sonores de même que les simulations ont permis de vérifier l'efficacité de l'écran antibruit aménagé entre l'autoroute 40 et la rue Létourneau, dans le quartier Duberger, à Québec. La réduction du bruit a été estimée à 8,8 dB(A) à la première rangée de résidences et à environ 5,7 dB(A) à la seconde rangée.

Cet écran répond bien aux critères d'efficacité du ministère des Transports, puisque la réduction obtenue dépasse le seuil de 7 dB(A) à la première rangée et que le niveau sonore y est inférieur à 65 dB(A). Ainsi, les niveaux équivalents 24 heures (DJME 1994) sont d'environ 60,4 dB(A) à la première rangée de résidences et 58,2 dB(A) à la seconde, en négligeant le bruit de la rue Létourneau. L'écran permet donc d'y maintenir le climat sonore à des niveaux moyennement et faiblement perturbés.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - BOWLBY, William, éd. Sound Procedures for Measuring Highway Noise : Final Report, rapport no FHWA-DP-45-1R, Federal Highway Administration, États-Unis, août 1981.
 - 2 - BOWLBY, William, John HIGGINS et Jerry REAGAN. Noise Barrier Cost Reduction Procedure STAMINA 2.0/OPTIMA : User's Manual, rapport no FHWA-DP-58-1, Federal Highway Administration, États-Unis, avril 1982.
-

ANNEXE 1

DONNÉES RECUEILLIES LORS DES RELEVÉS SONORES

Des relevés sonores et un comptage de véhicules ont été réalisés le mercredi 20 juillet 1994 de 14:30 à 15:30. Les tableaux I et II présentent les résultats de ces mesures.

Tableau I : Relevés sonores

Localisation	Utilisation	Durée	Leq (durée) en dB(A)	
			Mesuré	Corrigé ¹
Au-dessus de l'écran, en face des récepteurs témoins	Récepteur de référence	1 h	77,7	77,6
2715, rue Létourneau, cour latérale	Récepteur témoin no 1	1 h	64,4	62,1
4275, rue Maurice, cour arrière	Récepteur témoin no 2	15 min ²	60,5	59,9

1. Leq mesuré moins le bruit (simulé) de la rue Létourneau, utilisé par le calcul d'efficacité.
2. Ce relevé est représentatif de l'heure.

Température : 30°C Vents : faibles

Aucun événement sonore particulier n'est survenu durant la prise de mesures.

Le paramètre indicateur du niveau de bruit est le niveau équivalent, noté Leq. Il correspond, pour une période donnée, à un niveau de pression sonore constant qui contient la même énergie que le bruit variable perçu durant cette période. L'unité de mesure en est le décibel avec pondération A, noté dB(A) ou dBA. Cette pondération représente la sensibilité de l'oreille humaine selon la fréquence; la grandeur d'un niveau exprimé en dB(A) est donc proportionnelle à ce que l'on ressent.

Tableau II : Résultats du comptage simultané aux relevés sonores

	Autoroute direction est		Autoroute direction ouest		Rue Létourneau
	Voies rapides	Sortie	Voies rapides	Entrée	2 directions
Automobiles	2170	663	2002	947	194
Camions intermédiaires ¹	70	51	51	44	10
Camions lourds ²	87	48	85	43	6

1. Deux essieux et six pneus, incluant autobus et autocaravanes.
2. Trois essieux et plus.

ANNEXE 2

CALCULS DE L'EFFICACITÉ ACOUSTIQUE

L'efficacité acoustique de l'écran a été déterminée selon la méthode décrite dans le document Sound Procedures for Measuring Highway Noise : Final Report de la FHWA (référence 1).

Les niveaux calculés ont été obtenus par le modèle de prévision du bruit routier STAMINA 2.0 (référence 2).

La formule de base utilisée pour déterminer la réduction du bruit par un écran est la suivante :

$$Réduction = Leq_{s6}^{T-C} - Leq_{a6}^T \quad (1)$$

Cependant, si la différence entre la valeur mesurée et la valeur calculée est supérieure à ± 1 dB(A) pour le récepteur de référence (équation 2) ou supérieure à $\pm 2,5$ dB(A) pour le récepteur témoin (équation 3), l'équation 4 sera utilisée. Le terme Leq réfère au niveau de bruit équivalent pour une durée donnée.

$$Leq_{a6}^{R-C} - Leq_{a6}^R > \pm 1 \text{ dB(A)} \quad (2)$$

$$Leq_{a6}^{T-C} - Leq_{a6}^T > \pm 2,5 \text{ dB(A)} \quad (3)$$

$$Réduction = (Leq_{s6}^{T-C} - (Leq_{a6}^{R-C} - Leq_{a6}^R)) - Leq_{a6}^T \quad (4)$$

La signification de chacun des termes précédents est la suivante :

Leq_{a6}^R : niveau mesuré au récepteur de référence, avec écran.

Leq_{a6}^{R-C} : niveau calculé au récepteur de référence, avec écran.

Leq_{a6}^T : niveau mesuré au récepteur témoin, avec écran.

Leq_{a6}^{T-C} : niveau calculé au récepteur témoin, avec écran.

Leq_{s6}^{T-C} : niveau calculé au récepteur témoin, sans écran.

Les niveaux mesurés indiqués ici sont les relevés sonores bruts moins le bruit (simulé) de la rue Létourneau.

**Première rangée de résidences :
Cour latérale du 2715, rue Létourneau**

Microphone de référence :

$$\begin{aligned} Leq_{a6}^{R-C} - Leq_{a6}^R &= 77,5 - 77,6 \\ &= -0,1 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Marge d'erreur acceptable : $\pm 1 \text{ dB(A)}$

Microphone témoin no 1 :

$$\begin{aligned} Leq_{a6}^{T-C} - Leq_{a6}^T &= 65,5 - 62,1 \\ &= 3,4 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Marge d'erreur acceptable : $\pm 2,5 \text{ dB(A)}$

La réduction du bruit sera donc déterminée par l'équation 4 :

$$\begin{aligned} \text{Réduction} &= \left(Leq_{s6}^{T-C} - \left(Leq_{a6}^{R-C} - Leq_{a6}^R \right) \right) - Leq_{a6}^T \\ &= (70,8 - (77,5 - 77,6)) - 62,1 \\ &= 8,8 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

**Seconde rangée de résidences :
cour arrière du 4275, rue Maurice**

Microphone de référence :

$$\begin{aligned} Leq_{a6}^{R-C} - Leq_{a6}^R &= 77,5 - 77,6 \\ &= -0,1 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Marge d'erreur acceptable : $\pm 1 \text{ dB(A)}$

Microphone témoin no 2 :

$$\begin{aligned} Leq_{a6}^{T-C} - Leq_{a6}^T &= 61,5 - 59,9 \\ &= 1,6 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Marge d'erreur acceptable : $\pm 2,5 \text{ dB(A)}$

La réduction du bruit peut donc être déterminée par l'équation 1 :

$$\begin{aligned} \text{Réduction} &= Leq_{s6}^{T-C} - Leq_{a6}^T \\ &= 65,6 - 59,9 \\ &= 5,7 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 135 093