



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports

Service de l'Environnement

ÉTUDE D'IMPACT SONORE

**ROUTE 112 - DE L'AUTOROUTE 30
À LA RIVIÈRE L'ACADIE**

CALCUL D'EFFICACITÉ D'ÉCRAN

CANQ
TR
GE
CA
285

387419

391

 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 D'IMPACT SONORE

**ROUTE 112 - DE L'AUTOROUTE 30
À LA RIVIÈRE L'ACADIE**

CALCUL D'EFFICACITÉ D'ÉCRAN

Janvier 1993

CANQ
TR
GE
CA
285

Cette étude a été exécutée par le personnel du Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, sous la responsabilité de monsieur Claude Girard, économiste-urbaniste.

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Mario Cassetti

ingénieur
chargé de projet

Sous la supervision de:
Robert Montplaisir

biologiste
chef (par intérim), de la Division
du contrôle de la pollution
et recherche

Graphisme et édition:
Hrant Khandjian

technicien en arts appliqués
et graphiques

Jean-Paul Grégoire

technicien en arts appliqués
et graphiques

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE TRAVAIL	i
LISTE DES TABLEAUX	iii
1.0 INTRODUCTION	1
2.0 MÉTHODOLOGIE	2
3.0 DONNÉES DE BASE	5
4.0 ANALYSE DES RÉSULTATS	7
4.1 Réduction du bruit	7
4.2 Critères de design de l'écran antibruit	7
5.0 QUALIFICATION DU CLIMAT SONORE	8
6.0 CONCLUSION	9

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I :	Localisation des relevés sonores	5
Tableau II :	Synthèse des valeurs mesurées et simulées (en dBA)	6
Tableau III :	Grille d'évaluation du climat sonore	8

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 :	Résultats des relevés sonores
Annexe 2 :	Addition des niveaux de bruit

1.0 INTRODUCTION

Ce rapport fait suite à l'étude d'impact sonore produite par le Service de l'environnement laquelle recommandait la construction d'un écran antibruit afin de protéger le secteur résidentiel situé au sud de la nouvelle route 112 (boulevard Cousineau), près du boulevard Mountainview (quartier Bienville) et vise à évaluer la réduction du bruit que procure cet écran antibruit.

2.0 MÉTHODOLOGIE

Le climat sonore est évalué à l'aide du modèle de prédiction du bruit routier STAMINA 2.0/OPTIMA décrit dans le rapport FHWA-DP-58-1 de la Federal Highway Administration.

L'erreur moyenne du modèle en terme de déviation normalisée des différences entre les niveaux sonores prédits et les niveaux mesurés est de ± 2 dBA en champ libre.

Les données de base du modèle sont :

- le volume de circulation par classe de véhicules;
- la vitesse affichée;
- la localisation de la route;
- la localisation des récepteurs;
- le type de sol.

Les limitations du modèle sont les suivantes :

- il ne représente que l'écoulement libre de la circulation;
- il ne fonctionne que pour des vitesses de 50 à 100 km/h.

Les niveaux sonores sont exprimés sous forme de $Leq(24h)$ à 1,5 mètre du sol.

Afin de compléter ce modèle, nous avons utilisé la méthode de calcul de la réduction que procure un écran antibruit, décrite dans le document FHWA-DP-45-1R de la Federal Highway Administration et intitulé «Sound Procedures for Measuring Highway Noise : Final Report».

L'équation utilisée pour le calcul de réduction du bruit par un écran antibruit est :

$$IL = Leq(h)_b^{1-c} - Leq(h)_a^1 \quad (1)$$

Cependant, l'équation (4) sera utilisée si la variation des valeurs mesurée et simulée est supérieure à ± 1 dBA pour le récepteur de référence (équation (2)) ou $\pm 2,5$ dBA pour le récepteur-témoin (équation (3)).

$$Leq(h)_a^{r-c} - Leq(h)_a^r > \pm 1 \text{ dBA} \quad (2)$$

$$Leq(h)_a^{1-c} - Leq(h)_a^1 > \pm 2,5 \text{ dBA} \quad (3)$$

$$IL = (Leq(h)_b^{1-c} - (Leq(h)_a^{r-c} - Leq(h)_a^r)) - Leq(h)_a^1 \quad (4)$$

La signification de chacun des termes précédents est la suivante :

$Leq(h)_a^r$: niveau de bruit équivalent horaire, récepteur de référence, valeur mesurée avec écran.

$Leq(h)_a^{r-c}$: niveau de bruit équivalent horaire, récepteur de référence, valeur simulée avec écran.

$Leq(h)_a^1$: niveau de bruit équivalent horaire, récepteur-témoin, valeur mesurée avec écran.

$Leq(h)_a^{1-c}$: niveau de bruit équivalent horaire, récepteur-témoin, valeur simulée avec écran.

$Leq(h)_b^{1-c}$: niveau de bruit équivalent horaire, récepteur-témoin, valeur simulée sans écran.

IL : réduction du bruit par l'écran (Insertion Loss).

3.0 DONNÉES DE BASE

Deux points de relevés sonores ont été utilisés afin de déterminer la réduction du bruit pour la première rangée de résidences. Les résultats complets sont présentés à l'annexe 1 et résumés au tableau I.

Tableau I : Localisation des relevés sonores

LOCALISATION	DURÉE (h)	Leq(durée) dBA	UTILISATION
Terrain vague au coin du boulevard Cousineau et de la rue du Collège (à l'arrière du 3045, du Collège)	24	53,8	récepteur-témoin
1,5 mètre au-dessus de l'écran, vis-à-vis le récepteur-témoin	3	71,2	récepteur de référence

Afin de pouvoir comparer le climat sonore des deux récepteurs, le niveau sonore du récepteur de référence est ramené sur une durée de 24 heures en utilisant l'hypothèse que le rapport énergétique du niveau sonore équivalent horaire (Leq(h)) sur le niveau sonore équivalent sur 24 heures (Leq(24h)) de ce récepteur aurait été identique au récepteur-témoin. Ainsi, le niveau sonore équivalent sur 24 heures serait de 70,0 dBA.

Le débit de circulation, fourni par le Service des projets Ouest, est de 17 015 véhicules par jour (DJME). Le pourcentage de camions légers est de 5%, celui de camions lourds, 7 %.

Le tableau II nous indique les valeurs mesurées et simulées qui seront utilisées afin de déterminer la réduction du bruit.

Tableau II : Synthèse des valeurs mesurées et simulées (en dBA)

$Leq(h)_a^r$	$Leq(h)_a^1$	$Leq(h)_a^{r-c}$	$Leq(h)_a^{1-c}$	$Leq(h)_b^{1-c}$
70,0	53,8	70,4	56,6	63,5

4.0 ANALYSE DES RÉSULTATS

4.1 RÉDUCTION DU BRUIT

Puisque la variation des valeurs mesurée et simulée pour le récepteur-témoin (équation (3)) est supérieure à $\pm 2,5$ dBA, la réduction du bruit sera calculée à l'aide de l'équation 4. En utilisant les valeurs du tableau II dans l'équation 4, nous obtenons :

$$IL = (Leq(h)_b^{1-c} - (Leq(h)_a^{r-c} - Leq(h)_a^r)) - Leq(h)_a^1$$

$$IL = (63,5 - (70,4 - 70,0)) - 53,8$$

$$IL = 9,3 \text{ dBA}$$

Cette diminution représente une perte de plus de 88 % de l'énergie acoustique.

4.2 CRITÈRES DE DESIGN DE L'ÉCRAN ANTIBRUIT

Les critères utilisés dans l'élaboration du projet d'écran antibruit furent que celui-ci devait réduire le niveau de bruit d'au moins 7 dBA et ramener ce niveau le plus près possible de 55 dBA, $Leq(24h)$. Les résultats démontrent que ces critères ont été respectés.

5.0 QUALIFICATION DU CLIMAT SONORE

Il est possible de déterminer la qualité de l'environnement sonore en se servant des critères d'analyses présentés au tableau III.

Tableau III : Grille d'évaluation du climat sonore

NIVEAU DE BRUIT Leq (24h), dBA	ZONE DE CLIMAT SONORE
Leq (24h) \geq 65	Fortement perturbée
65 > Leq (24h) > 60	Moyennement perturbée
60 \geq Leq (24h) > 55	Faiblement perturbée
55 \geq Leq (24h)	Acceptable

Selon ces critères, le climat sonore à la première rangée de résidences (53,8 dBA, Leq (24h)) est qualifié d'acceptable.

6.0 CONCLUSION

À la lumière des résultats présentés, il apparaît que l'écran antibruit rencontre les critères établis puisque la diminution du bruit à la première rangée est de 9,3 dBA et que le climat sonore à cette première rangée est acceptable, soit 53,8 dBA. De plus, cet écran antibruit réduit l'énergie acoustique de près de 88 %.

ANNEXE 1

RÉSULTATS DES RELEVÉS SONORES

Projet: Suivi acoustique - boul. Cousineau,
Saint-Hubert

Date: 1992-07-16

Localisation: Terrain vacant, coin du Collège et Cousineau

Relevé no: 1

Période: Début: 10 h 25 min

Fin: 10 h 25 min

PÉRIODE (heure)	Leq(h) (dBA)	L1(h) (dBA)	L10(h) (dBA)	L50(h) (dBA)	L90(h) (dBA)	L99(h) (dBA)
00:00-01:00	52,6	59,5	55,8	51,3	48,8	47,5
01:00-02:00	50,2	56,8	52,3	49,0	47,8	47,0
02:00-03:00	50,4	57,3	52,8	49,0	47,8	47,3
03:00-04:00	49,6	55,0	51,3	49,0	48,0	47,5
04:00-05:00	50,7	58,8	53,0	49,3	48,0	47,5
05:00-06:00	51,4	57,0	54,3	50,5	48,5	47,5
06:00-07:00	53,5	59,0	56,3	53,0	50,3	49,3
07:00-08:00	54,4	60,0	57,3	53,8	51,0	49,8
08:00-09:00	55,0	64,5	57,0	53,3	50,8	49,3
09:00-10:00	53,8	59,0	56,5	53,3	50,5	49,0
10:00-11:00	53,2	60,3	55,5	52,0	49,3	47,8
11:00-12:00	53,5	61,8	55,8	51,8	48,8	47,3
12:00-13:00	57,2	60,5	54,5	51,0	48,3	46,8
13:00-14:00	53,8	58,8	55,0	51,3	48,0	46,3
14:00-15:00	52,2	59,5	55,0	51,0	47,8	45,8
15:00-16:00	53,1	60,0	55,8	52,0	49,0	47,5
16:00-17:00	52,7	57,8	55,8	51,8	48,5	46,8
17:00-18:00	53,3	60,0	56,0	52,3	49,3	47,5
18:00-19:00	52,8	60,3	55,3	51,5	48,8	47,3
19:00-20:00	55,7	63,8	58,3	54,5	51,8	49,8
20:00-21:00	56,8	64,3	59,3	55,8	53,0	51,0
21:00-22:00	56,6	62,8	57,8	54,5	52,5	51,0
22:00-23:00	54,7	60,3	57,3	54,0	51,8	49,5
23:00-24:00	53,2	58,8	55,5	52,5	50,5	49,5

Leq(24 h) = 53,8 dBA

Projet: Suivi acoustique - boul. Cousineau,
Saint-Hubert

Date: 1992-07-16

Localisation: Terrain vacant, coin du Collège et Cousineau

Relevé no: 2

Période: Début: 10 h 00 min

Fin: 13 h 00 min

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	72,5	80,2	74,0	65,2	53,6	47,4
11:00-12:00	70,1	80,0	74,4	64,8	53,4	47,4
12:00-13:00	70,6	80,0	74,2	65,2	52,0	46,4
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) = 71,2 dBA

ANNEXE 2

ADDITION DES NIVEAUX DE BRUIT

MÉTHODE DE CALCUL POUR L'ADDITION DU NIVEAU SONORE ÉQUIVALENT POUR UNE CERTAINE PÉRIODE DE TEMPS

Lorsque nous désirons additionner un ou plusieurs niveau(x) sonore(s) d'une durée de t_i heure(s) et représenter le niveau sonore équivalent sur une durée totale de T heure(s), où $T \gg t_i$, nous effectuons le calcul suivant :

$$Leq (T \text{ heures}) = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N (t_i \cdot 10^{0,1 L_i}) \right)$$

où

$$N = \frac{T}{t_i};$$

L_i sont les niveaux sonores générés pendant des durées de temps t_i ;

T et t_i sont exprimés en heures.

Le niveau sonore équivalent est le niveau de bruit continu qui correspond au niveau variable qui a été mesuré pendant une période de temps T . C'est donc une moyenne temporelle de l'énergie acoustique émise dont l'élément «temps» est essentiel. Un niveau équivalent pour lequel n'est pas stipulé une durée déterminée ne veut rien dire.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 132 695