



Gouvernement du Québec  
Ministère des Transports  
Service de l'Environnement

AUTOROUTE 15  
(Entre Boulevard des Prairies et chemin du Souvenir)

ÉTUDE DE LA POLLUTION  
LAVAL

CANQ  
TR  
GE  
EN  
570

Eco-Recherches (Canada) Inc.

469850

**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

**AUTOROUTE 15**  
**(Entre Boulevard des Prairies et chemin du Souvenir)**

**ÉTUDE DE LA POLLUTION**  
**LAVAL**

Janvier 1985

pour

**LE SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT**  
**MINISTÈRE DES TRANSPORTS**  
**MONTREAL**

CANQ  
TR  
GE  
EN  
570



## TABLE DES MATIÈRES

---

	<u>Page</u>
ZONE D'ÉTUDE	i
<u>1. ORIGINE DE LA DEMANDE</u>	<u>1</u>
<u>2. INTRODUCTION</u>	<u>2</u>
<u>3. INVENTAIRE ET ANALYSE DU MILIEU</u>	
<u>RÉCEPTEUR</u>	<u>3</u>
3.1 Profil des riverains	3
3.2 Éléments d'aménagement	5
3.3 Circulation	12
3.4 En résumé	14
<u>4. ÉTUDE DE L'IMPACT SONORE</u>	<u>15</u>
4.1 Nature des relevés et appareillage	15
4.1.1 Relevés relatifs à la cartographie des niveaux de bruit	15
4.1.2 Relevés relatifs aux calculs prévisionnels selon sept (7) plans de coupe acoustique	16
4.1.3 Relevés relatifs à la vérification des Leq, heure de pointe et 24 heures	16
4.1.4 Appareillage de mesures et méthodologie	17
4.2 Analyse globale du climat sonore actuel	18
4.2.1 Bruit de fond	18
4.2.2 Niveau équivalent de bruit	20
4.2.3 Comportement des niveaux équivalents de bruit sur la période de 24 heures	23
4.2.3.1 Analyses statistiques	23
4.2.3.2 Composition spectrale du bruit	30
4.3 Modélisation de l'impact de l'autoroute et détermination des mesures de mitigation	34
4.4 Conclusion de l'étude de l'impact sonore	34

## TABLE DES MATIÈRES (suite)

---

	<u>Page</u>
<b>5. AUTRES SOURCES DE POLLUTION</b>	<b>36</b>
5.1 Introduction	36
5.2 Appareillage de mesures et méthodologie utilisée	37
5.2.1 Évaluation de la concentration de particules en suspension	37
5.2.2 Évaluation de la concentration en plomb	37
5.2.3 Localisation géographique des postes de mesures	39
5.3 Résultats	39
5.3.1 Évaluation de la concentration de particules en suspension	39
5.3.2 Évaluation de la concentration en plomb	41
<b>6. MESURES DE MITIGATION</b>	<b>43</b>
6.1 Critères à considérer pour le choix d'un type d'écran	43
6.2 Développement de propositions stratégiques	44
<b>7. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</b>	<b>56</b>
<b>8. RÉSUMÉ DES COÛTS</b>	<b>61</b>

---

## **LISTE DES TABLEAUX**

---

---

		<u>Page</u>
Tableau I:	Type d'habitation	6
Tableau II:	Âge des habitations	6
Tableau III:	Volume de véhicules	13
Tableau IV:	Résultats des analyses statistiques en postes fixes pour une période totale de 24 heures	28
Tableau V:	Concentrations de particules en suspension dans l'air ambiant	40
Tableau VI:	Concentrations de plomb dans les particules en suspension	42
Tableau VII:	Stratégies en plan	50
Tableau VIII:	Topographie relative du terrain	51

---

## LISTE DES FIGURES

---

	<u>Page</u>
Figure 1: Zone à l'étude: Comparatif du nombre d'habitants selon les groupes d'âge	24
Figure 2: Résultats des analyses statistiques effectuées en station fixe pour une durée de 24 heures au 17, rue de Galais (point A)	25
Figure 3: Résultats des analyses statistiques effectuées en station fixe pour une durée de 24 heures au 183, rue de Galais (point B)	26
Figure 4: Résultats des analyses statistiques effectuées en station fixe pour une durée de 24 heures au 118, rue Desrochers (point C)	27
Figure 5: Composition spectrale au tiers d'octave d'après enregistrement magnétique du bruit existant au point "A"	31
Figure 6: Composition spectrale au tiers d'octave d'après enregistrement magnétique du bruit existant au point "B"	32
Figure 7: Composition spectrale au tiers d'octave d'après enregistrement magnétique du bruit existant au point "C"	33
Figure 8: Situation où l'autoroute est en contrebas, (avant et après)	53
Figure 9: Situation où l'autoroute et les résidences sont au même niveau (avant et après)	54
Figure 10: Situation où l'autoroute est surélevée (avant et après)	55
Plan 1: Zone à l'étude	ii

---

## ZONE D'ÉTUDE

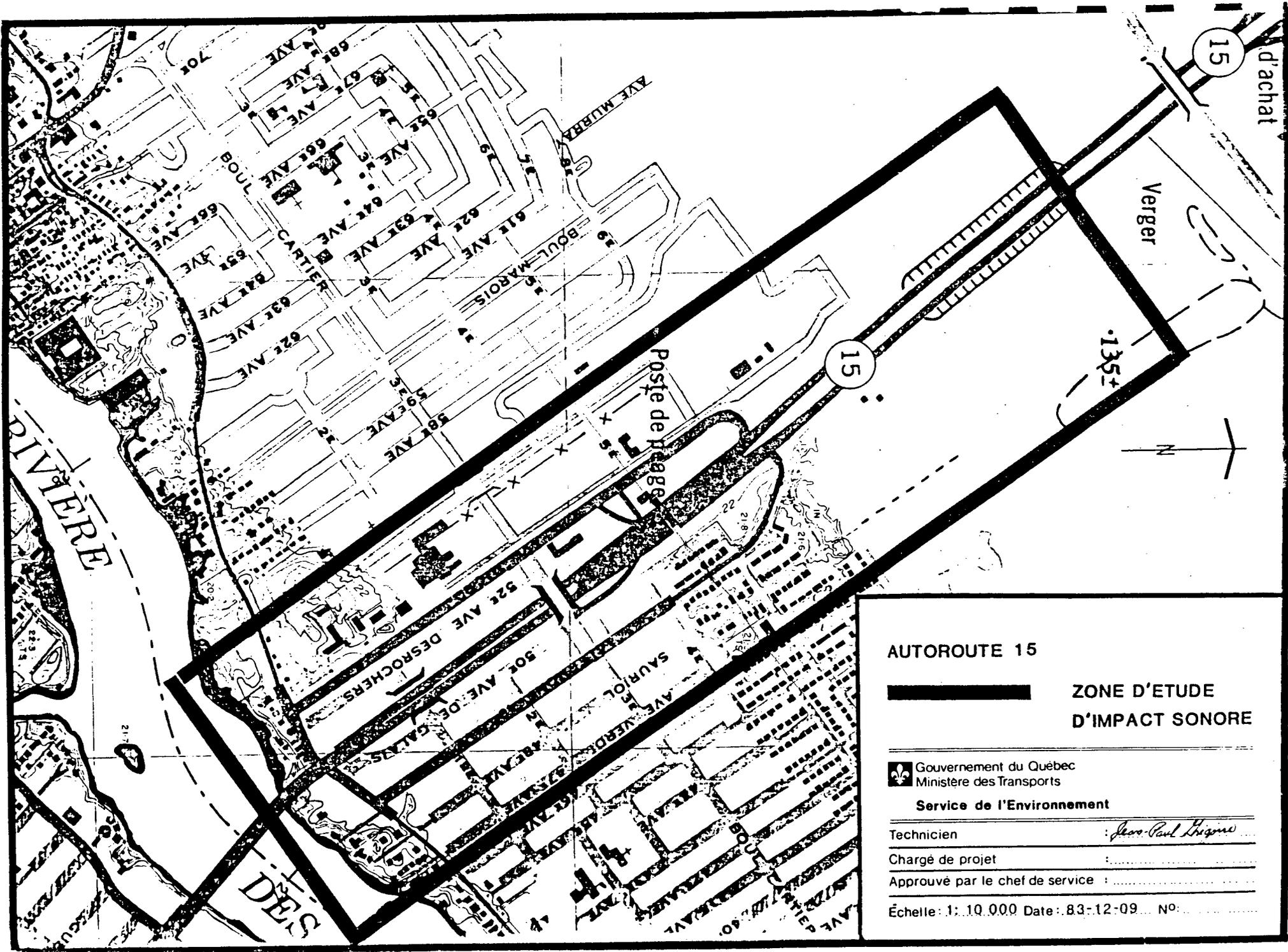
---

---

En ce qui concerne l'étude de l'autoroute 15, à Laval, la zone d'étude telle qu'elle apparaît au plan 1 est délimitée par la rivière des Prairies (au sud), une distance de deux (2) kilomètres vers le nord et une distance de 300 mètres de part et d'autre de l'autoroute.

Suite à certaines contraintes posées par l'Institut Armand Frappier, et avec l'autorisation des responsables du ministère des Transports, il a été décidé d'exclure du territoire d'étude, décrit précédemment, toute l'étendue occupée par cette institution. Toutefois, toutes les parties zonées résidentielles ou autres, localisées de part et d'autre de l'Institut, font partie intégrante de la zone d'étude.

---



AUTOROUTE 15



**ZONE D'ETUDE  
D'IMPACT SONORE**

 Gouvernement du Québec  
Ministère des Transports

Service de l'Environnement

Technicien : *Jean-Paul Brisson*

Chargé de projet : .....

Approuvé par le chef de service : .....

Échelle: 1:10.000 Date: 83-12-09 No: .....

## 1. ORIGINE DE LA DEMANDE

---

---

Le ministère des Transports du Québec a reçu de la part du ministère de l'Environnement du Québec et des citoyens de la ville de Laval, une plainte au sujet du bruit occasionné par l'autoroute 15. Le ministère des Transports a entrepris une étude de l'impact sonore qui évalue le climat sonore des abords de l'autoroute et qui propose des mesures de mitigation.

---

## 2. INTRODUCTION

---

---

Le mandat général de l'étude s'établit en quatre grands secteurs. Dans un premier temps, il est nécessaire de décrire avec précision le secteur environnemental humain affecté par l'impact possible de l'autoroute 15. Dans un second temps, l'étude doit identifier l'impact sonore actuel causé par le bruit de l'autoroute. La troisième étape consiste à intégrer à l'étude de l'impact sonore les autres problèmes environnementaux probables associés (fondants chimiques, éclairage, sources de poussières et de métaux lourds) à la présence de l'autoroute. Finalement, il sera nécessaire d'élaborer, dans une quatrième étape, les scénarios de solutions possibles en justifiant les actions qui seront recommandées au ministère.

---

### 3. INVENTAIRE ET ANALYSE DU MILIEU RÉCEPTEUR

---

#### 3.1 Profil des riverains

À l'intérieur des limites de la zone étudiée sise dans le secteur de Laval-des-Rapides, établie de part et d'autre du couloir d'emprise de l'autoroute des Laurentides (15), on dénombre une population totale approximative de 2 780 habitants partagés en quelques 700 ménages de tous les groupes d'âge. Toute l'information recueillie concernant la population provient du recensement de l'année 1981. Ces chiffres sont donc approximatifs, mais donnent une bonne idée de la masse concernée.

La structure d'âge telle qu'exprimée dans la figure I démontre qu'un fort pourcentage de la population, soit 63% est active, alors que les enfants et les adolescents représentent plus d'un quart de l'ensemble. De même, les bénéficiaires de l'Aide sociale sont peu nombreux, et n'occupent qu'une proportion de 11%. La population affectée par les effets de l'autoroute est donc majoritairement établie sur des bases familiales où les jeunes ménages avec enfants occupent une proportion considérable de l'échantillonnage. Le statut familial accordé au secteur est d'autant plus appuyé par le rapport du volume total de la population (2 780) versus le nombre d'habitations occupées ( $\pm$  700) ainsi que par l'âge des personnes concernées, concentrées entre 0 et 59 ans.

En 1981, le revenu annuel d'un ménage était évalué à 28 073,00 \$ et ce, avec des variantes considérables d'une zone à l'autre à l'intérieur du secteur d'étude. La zone la plus favorisée avec un revenu moyen de 34 215,00 \$ par

ménage est située au nord du boulevard Cartier et à l'est par l'autoroute 15. On y retrouve des constructions plus récentes et une forte proportion de maisons unifamiliales, occupées à 73% par leurs propriétaires eux-mêmes. Les deux zones au sud du boulevard Cartier, soit celle du côté est et celle du côté ouest sont habitées par une population dont les revenus annuels par ménage sont respectivement de 23 490,00 \$ et de 26 515,00 \$. Cette différence marquée avec la zone du nord s'explique avec le taux de locataires élevé chez cette population.

De cette étude de la population, on retiendra que les individus sont regroupés en familles et ce, à l'échelon de trois générations d'où les jeunes ménages se démarquent en grand nombre. On notera également que les jeunes enfants sont nombreux et donc que l'aspect sécurité en est un d'importance, mais aussi que la majorité des habitations est occupée par leurs propriétaires qui, à en juger par l'aspect entretenu et joli de leur extérieur, sont soucieux de l'apparence de leur quartier (photo 1).



Photo 1: Maison unifamiliale, rue Sauriol

### 3.2 Éléments d'aménagement

À l'intérieur du secteur d'étude, on remarque deux éléments de zonage, soit des zones résidentielles et institutionnelles. Dans le but de faciliter l'analyse, nous partageons le secteur d'étude en trois divisions, soit la région à l'est de l'autoroute et au sud de la boucle de la sortie "7", une autre à l'est toujours, mais située au nord de la première région et une troisième à l'ouest de l'autoroute (voir plan I).

La première division comporte 52% de maisons unifamiliales, alors que le 48% restant est partagé entre les maisons semi-détachées, les duplex, les maisons en rangée et les maisons d'appartements élevées sur moins de 5 planchers (voir tableau I). D'après le rapport du service d'évaluation de la municipalité de Laval, 53% de ces habitations étaient déjà existantes lors de la construction de l'autoroute en 1957. Durant les cinq années qui suivirent, l'établissement de nouveaux propriétaires porte à 85% la proportion du milieu bâti par rapport à ce qu'il est aujourd'hui (voir photos 2 à 5).

La deuxième division ne présente actuellement aucun développement. Cependant, ce secteur de Laval fut loti et vendu à des particuliers il y a de cela plusieurs années. Mais ce partage ayant été fait avant la planification du prolongement prochain du boulevard de la Concorde, la distribution en est maintenant complètement désuète. Pour qu'un développement résidentiel soit rendu possible, il faudrait capter l'intérêt d'un investisseur qui se porterait acquéreur du site et soumettrait un projet d'aménagement à la Ville. Cette dernière s'étant montrée désintéressée quant au rachat de ces terrains, qui par ailleurs seraient actuellement propriétés de particuliers vivants pour la plupart à l'étranger. Au service d'urbanisme, on se montre négatif quant à la possibilité de l'aboutissement prochain du dossier (voir photos 6 et 7).

**CONDITIONS DES RÉSIDENCES DANS LE SECTEUR CONCERNÉ**

**TABLEAU I: TYPE D'HABITATION**

	EST	%	OUEST	%	EST & OUEST	%
Maisons unifamiliales	340	52	200	67	540	57
Maisons d'appartements sur 5 étages	85	13	70	23	155	16
Maisons semi-détachées	75	11,5	10	3	85	9
Maisons en rangée	15	2	5	2	20	2
Duplex	130	20	15	5	145	16
Total	650	100	300	100	950	100

**TABLEAU II: ÂGE DES HABITATIONS**

	EST	%	OUEST	%	TOTAL
Avant 1957	187	53	40	57	223
1957 - 1962	111	32	23	33	134
1963 - 1967	36	11	2	3	41
1968 et plus	14	4	5	7	16
Total	344	100	70	100	414

Chiffres tirés d'informations fournies par les services de Recherches et Statistiques et d'Évaluation de la Ville de Laval.



Photo 2: Résidence unifamiliale du boulevard Clermont



Photo 3: Duplex, boulevard Clermont



Photo 4: Maison semi-détachée, 197 et 201 Place Clermont

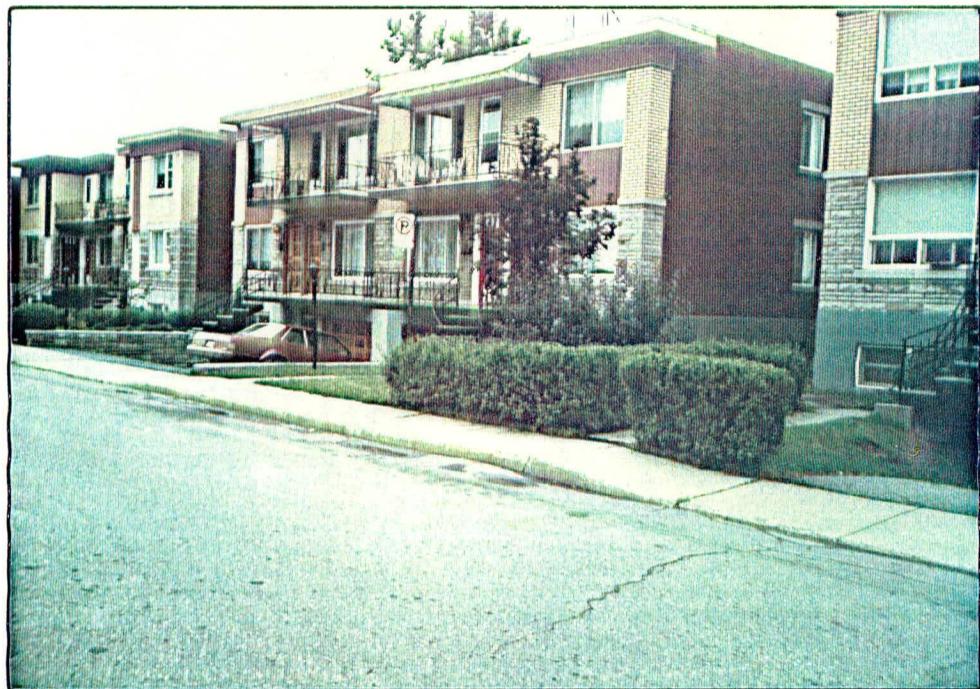


Photo 5: Maison à appartements, 90 et 92a, avenue de Galais



Photo 6: Secteur sujet à projet d'aménagement au nord de la sortie "7"



Photo 7: Secteur au nord de la sortie "7"

La partie ouest du site étudié est constituée des édifices de l'institut Armand-Frappier, de l'autoroute et d'une zone résidentielle unifamiliale dont 57% de l'établissement remonte à l'époque précédant la construction de l'autoroute (tableau II et photos 8 et 9).

D'après ces données fournies par la municipalité de Laval, il est évident que la majorité des propriétaires originaux n'étaient pas nécessairement au courant de la construction future de l'autoroute lors de l'achat du terrain (photo 10).



Photo 8: Édifice appartenant au Ministère des Transports



Photo 9: Secteur résidentiel, partie Ouest du site

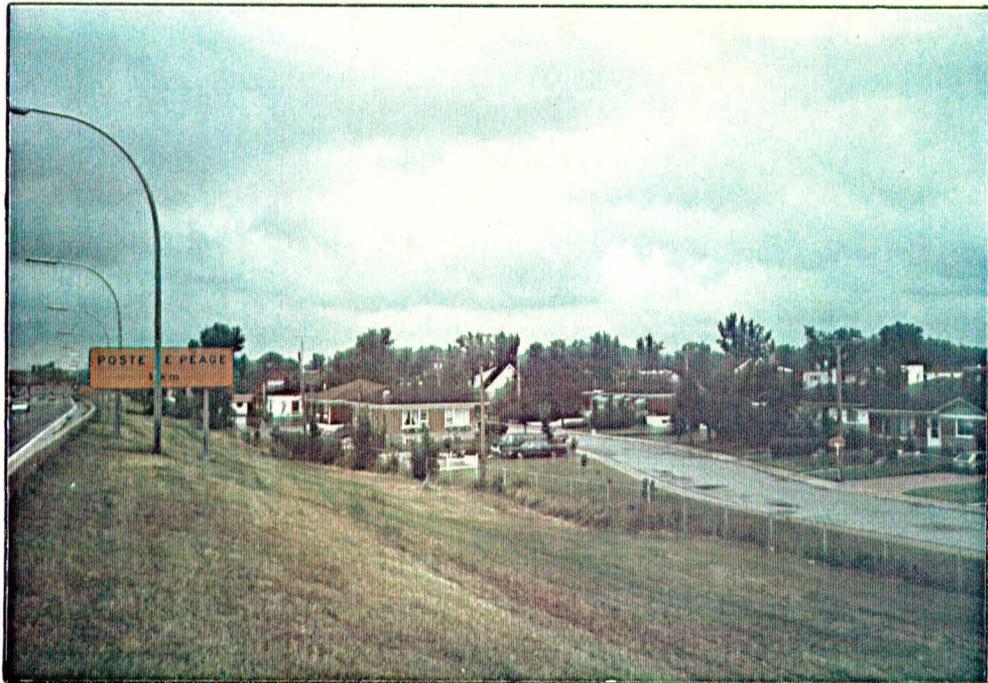


Photo 10: Résidence unifamiliale, rue Sauriol

### 3.3 Circulation

---

L'étude des volumes de circulation a été réalisée auprès du ministère des Transports, section des autoroutes et du Département de génie de la ville de Laval. Après consultation auprès de ces deux organismes, nous en sommes venus à constater le manque de données face aux classes de véhicules en opération sur les voies concernées. Cependant, un bon échantillonnage de comptages automatiques et manuels nous permet de tirer quelques conclusions concernant l'achalandage quantitatif de véhicules motorisés quels qu'ils soient.

À l'échelle locale, on observe un débit moyen aux heures de pointe sur les artères principales, soit sur les boulevards Cartier et des Prairies, sur l'avenue Micro et sur la voie de sortie attenante aux boulevards Cartier et des Prairies en direction nord de l'autoroute. Le boulevard Cartier a été sujet au comptage automatique durant une semaine de 7 jours; par la suite, le total fut divisé par 7 pour donner le nombre approximatif de véhicules par jour, soit 7 960 vers l'est et 7 910 vers l'ouest. Les comptages de la ville étant faits dans le but de décider de l'emplacement des feux de circulation, les autres données ont été recueillies manuellement aux intersections majeures durant les heures de pointe. Ces chiffres indiquent donc les volumes minimaux d'affluence de ces embranchements.

Les données se rapportant au volume de circulation sur l'autoroute sont issues de comptages automatiques effectués au poste de péage de Laval ainsi qu'à celui de Ste-Thérèse; ce dernier permettant d'avoir une idée approximative de la masse de véhicules empruntant cette voie rapide dans des buts, soit de passage sans arrêt ou départ dans la municipalité lavalloise, soit de passage dans le but d'atteindre ou de quitter un point rapproché. Les chiffres retenus durant les mois d'été de l'année 1983 donnent à la ville concernée un taux d'utilisation de 35%. La balance soit 65% des utilisateurs de l'autoroute ne sont que des passants

(tableau III). L'évolution des moyennes de volume journalier à travers les 5 dernières années est marquée par la diminution du volume de véhicules en juillet 1982 lors de l'augmentation des tarifs de passage aux postes de péage. Les prévisions de la section des autoroutes indiquent un retour au volume semblable à celui obtenu en 1981 pour les années 1984-1985.

Le profil de ces analyses démontre que l'autoroute coupe un quartier résidentiel et ce, sans grand avantage pour la population immédiate qui circule surtout sur les boulevards Cartier et des Prairies.

**TABLEAU III: VOLUME DE VÉHICULES**

	Laval	Ste-Thérèse	Différence
Mai	72 129	42 092	29 237
Juin	76 054	49 293	26 761
Juillet	73 108	50 710	22 398
Août	79 935	52 091	27 854
Moyenne	75 302		26 558 *

\* Volume de véhicules ne se rendant pas au poste de péage de Ste-Thérèse: 35%.

### 3.4 En résumé

---

Le secteur à l'étude est habité par des familles dont les individus sont actuellement jeunes et actifs, mais on pourrait s'attendre au vieillissement de cette population de façon marquante dans les décennies à venir compte tenu du grand nombre d'individus âgés de 50 ans. Ces personnes seront alors en état d'apprécier le confort et la tranquillité de la banlieue. À l'heure actuelle, le quart des habitants sont des enfants pour qui l'aspect sécuritaire d'un écran pourrait mettre en confiance les parents.

Le caractère résidentiel peu dense du secteur se reflète aussi dans le volume de circulation locale qui possède un débit allant de faible à moyen. Par exemple, le plus fort taux est celui du boulevard Cartier avec une moyenne journalière de 10 véhicules à la minute dans les deux sens comparativement à une fréquence de 55 véhicules à la minute sur l'autoroute.

---

## 4. ÉTUDE DE L'IMPACT SONORE

---

### 4.1 Nature des relevés et appareillage

#### 4.1.1 Relevés relatifs à la cartographie des niveaux de bruit

Les relevés nécessaires pour la réalisation des cartographies des niveaux  $L_{99\%}$  et  $Leq$  en période diurne normale ont été effectués sur toute l'étendue de la zone d'étude. Au total, 161 mesures ont ainsi été réalisées représentant une distance moyenne de 85 m entre chacun des points.

Chacune de ces localisations a fait l'objet d'une analyse statistique dont le temps de station moyen est cinq minutes.

Enfin, notons que le choix des localisations de mesures a été fait en fonction des densités de population rencontrées sur le site. La densité de points de mesures est donc plus élevée sur les sections de territoires urbanisés.

#### 4.1.2 Relevés relatifs aux calculs prévisionnels selon sept (7) plans de coupe acoustique

Certains relevés ont été rendus nécessaires en vue de confronter tant en terme de L99% que de Leq, les résultats des calculs prévisionnels et ceux mesurés sur le site. Bien que la justification complète de ces relevés soit décrite ultérieurement à propos du modèle de propagation acoustique, mentionnons qu'au total 48 analyses statistiques d'une durée de 10 minutes chacune ont été effectuées.

#### 4.1.3 Relevés relatifs à la vérification des Leq, heure de pointe et 24 heures

Trois analyses statistiques des niveaux de bruit continus pour une période de 24 heures ont été réalisées pour des localisations à proximité de l'autoroute. Ces mesures ont été effectuées en plaçant l'appareillage de mesures en station fixe et en contrôle automatique chez les résidents. Les trois localisations de mesures identifiées sur les plans 2 et 3 sont respectivement:

- A - le 17 rue de Galais
- B - le 183 rue de Galais
- C - le 118 rue Desrochers

Enfin, en plus des analyses décrites précédemment, des analyses de la composition spectrale du bruit ont également été effectuées aux heures de pointe du soir pour ces mêmes localisations de mesures.

#### 4.1.4 Appareillage de mesures et méthodologie

L'appareillage utilisé pour la prise de mesures sur le site est constitué des équipements suivants:

- analyseur statistique, modèle 4426 de Bruël & Kjaer;
- imprimante alphanumérique, modèle 2312 de Bruël & Kjaer;
- sonomètre, modèle 2215 de Bruël & Kjaer;
- enregistreur magnétique UHER, Modèle 4000 Report monitor.

Enfin, en laboratoire, la chaîne d'analyse des bandes magnétiques pour la détermination des compositions spectrales était composée des équipements suivants:

- enregistreur magnétique UHER, modèle 4000 Report monitor;
- amplificateur de mesures, modèle 2610 de Bruël & Kjaer;
- analyseur numérique de fréquence, modèle 2131 de Bruël & Kjaer
- imprimante alphanumérique, modèle 2312 de Bruël & Kjaer.

## 4.2 Analyse globale du climat sonore actuel

---

### 4.2.1 Bruit de fond

De façon générale, les niveaux de bruit de fond sur tout le secteur à l'étude affichent des valeurs supérieures à 42,5 dB(A). Ce niveau relativement peu important est atteint dans de très rares secteurs calmes en friche ou en culture localisés dans la partie nord de la zone d'étude. Pour tous les autres secteurs urbanisés, le bruit de fond est supérieur à 48 dB(A) et croît rapidement en se rapprochant de l'autoroute pour atteindre un niveau moyen de l'ordre de 69,8 dB(A).

À l'analyse de la cartographie du bruit de fond du plan 2, il est possible d'établir les constatations suivantes:

- On remarque de façon générale que le parallélisme de la majorité des isocontours identifient bien comme source de bruit principale l'axe des voies de l'autoroute;
- Outre cette première source de bruit de fond, on notera également à certaines rues telles que le boulevard Cartier, une nette tendance des isophones à longer l'axe de ces artères; cette tendance indique clairement qu'en plus du bruit provenant de l'autoroute, les autres artères contribuent également à accroître le bruit de fond dans leur voisinage immédiat;

- Il est possible de constater à l'intérieur des quartiers une baisse graduelle au fur et à mesure de l'éloignement de l'autoroute et des autres axes de circulation;
  
- Outre certaines pénétrations très nettes du bruit de l'autoroute par les percées dans le tissu urbain que constituent les rues, il semble que l'effet d'écran résultant des rangées d'habitations parallèles à l'autoroute, assure une réduction partielle de l'impact. Ce phénomène est particulièrement visible dans le secteur sud-est localisé entre le boulevard Cartier et le boulevard des Prairies.
  
- À l'est de l'autoroute, au nord du boulevard Cartier, la décroissance des niveaux de bruit se fait moins rapidement que pour le secteur décrit précédemment. Il est possible d'expliquer ce phénomène par les différences majeures de topographie, par la présence en terrain plat du poste de péage et par l'absence d'une rangée d'habitations en bordure de l'axe de l'autoroute. Mais outre les différences précédentes, il faut également ajouter que le secteur est pénalisé par la présence d'une voie de sortie de l'autoroute qui amène sur la rue Clermont et également sur la 5e rue, des débits de circulation accrus. D'ailleurs, cette situation est très clairement indiquée par les niveaux de bruit plus importants mesurés sur ces artères.
  
- Vis-à-vis la 6e rue et la rue Quesnel, on remarquera une autre pénétration du bruit qui résulte de l'effet combiné de la topographie et de l'absence quasi totale d'écrans (terrain boisé). À ces deux paramètres, il faut ajouter qu'on se retrouve de fait au départ du poste du péage et que cette remontée du niveau de bruit résulte en bonne partie de l'accélération des véhicules, conjuguée à la pente de la chaussée.

- Du côté ouest de l'autoroute, au sud du boulevard Cartier, on retrouve une situation identique à celle décrite précédemment à propos du secteur sud-est. On y remarque l'apport des boulevards Cartier et des Prairies, et enfin, une pénétration du bruit résultant de l'ouverture entre les résidences à la hauteur du tunnel pour piétons et cyclistes.
  
- Enfin, toute la section non urbanisée du territoire à l'étude affiche des isocontours qui varient selon la topographie du terrain et en fonction des conditions d'accélération et de changement de vitesse (poids lourds principalement).

#### 4.2.2 Niveau équivalent de bruit

Bien qu'en très grande partie les commentaires déjà formulés, en ce qui a trait à la cartographie du bruit de fond, s'appliquent intégralement à la cartographie du bruit équivalent, celle-ci contenue sur le plan 2 renforcit de plus certaines hypothèses déjà avancées.

Comme sur la carte de bruit de fond, on remarque que les isocontours identifient très bien l'autoroute 15 comme étant la principale source de bruit du secteur, avec un niveau équivalent moyen en bordure des voies de l'ordre de 78,9 dB(A). Suite à l'interpolation, on note que les niveaux Leq résultant en façade des premières habitations longeant l'autoroute, varient de 60 à 72 dB(A) selon les tronçons considérés.

La section du tracé, pour laquelle les résidences en bordure semblent être le plus affectées, se situe au sud du boulevard Cartier jusqu'à la hauteur de la rue Laurier. Toutefois, cette situation affiche une légère amélioration vers le sud jusqu'au pont de la rivière des Prairies. Dans cette dernière partie du tronçon, l'autoroute étant en remblai, on profitera de l'effet d'écran même réduit du parapet. À la hauteur de la rue Sauriol, l'autoroute se retrouve au même niveau d'élévation que les habitations, pour ensuite devenir un déblai et retrouver un effet d'écran même partiel, assuré par le talus. Tous les mouvements d'accélération pour la voie sud et de décélération pour la voie nord de l'autoroute contribuent également à augmenter les niveaux de bruit et s'ajoutent à cet effet de la topographie.

Dans la section nord au sud du poste de péage, on remarque une légère réduction des niveaux de bruit vu l'éloignement accru des résidences. Toutefois, l'arrêt momentané des véhicules tend à y maintenir un niveau de bruit de fond plus élevé.

Enfin, pour la section localisée au nord du poste de péage, on remarque une remontée des niveaux Leq résultant principalement de l'accélération des véhicules, des changements de vitesse (poids lourds) et de la pente de la chaussée.

Pour les secteurs compris derrière les premières rangées d'habitations, les remarques déjà formulées pour le bruit de fond s'appliquent à peu de chose près, pour le bruit équivalent. Cette fois cependant, l'importance de l'impact des artères de circulation du secteur est nettement plus accentuée.

On constate que les boulevards Cartier et des Prairies avec des niveaux Leq moyens respectifs de 66,2 et 64,3 dB(A), contribuent à maintenir, en bordure des quadrilatères qu'ils délimitent, des niveaux Leq relativement importants.

De même, l'observation faite à propos des débits de circulation accrus sur la rue Clermont et la 5e rue, par la voie de sortie de l'autoroute vient se confirmer par l'allure même des isocontours.

À l'intérieur des quadrilatères à l'est de l'autoroute et bien que les niveaux de bruit y soient moins importants, il faut s'éloigner jusqu'à la deuxième, troisième ou même quatrième rue selon l'emplacement, pour retrouver des niveaux inférieurs à 55 dB(A).

À l'ouest de l'autoroute, la situation sonore du quartier résidentiel localisé au sud du boulevard Cartier est aggravée par la circulation sur l'avenue Micro. En effet, cette rue devient de par son emplacement, le seul lien direct entre le boulevard des Prairies et l'autoroute. Elle représente la voie d'accès et de sortie de la voie sud de l'autoroute et mène aisément à l'accès de la voie nord par le boulevard Cartier. On y retrouve donc, malgré un débit somme toute peu important, un niveau de bruit assez élevé résultant principalement de la vitesse des véhicules qui l'empruntent.

En résumé, on peut affirmer qu'en terme de bruit équivalent, le secteur est nettement désavantagé par la présence de l'autoroute 15 qui y maintient des niveaux supérieurs à 55 dB(A) sur la majorité du territoire touché par l'étude.

### 4.2.3 Comportement des niveaux équivalents de bruit sur la période de 24 heures

#### 4.2.3.1 Analyses statistiques

Selon les résultats obtenus aux stations fixes de mesures pour une période de 24 heures et tel qu'illustré par les figures 2, 3 et 4, il apparaît qu'il n'existe pas de pointes de circulation nettement définies au cours de la journée. Au contraire et comme le rapporte le tableau 4, des résultats compilés pour différentes heures de la journée, il semble que les débits importants de circulation maintiennent à chacun des trois points de relevés, des niveaux équivalents à peu près constants pour la période comprise entre 6:00 et 18:00 heures.

En soirée, aux deux points de relevés localisés en bordure de l'autoroute, on note une diminution de l'ordre de 3,5 dB(A) des niveaux équivalents. Cette diminution du bruit est imputable à la réduction importante des débits de circulation, soit environ la moitié de ceux enregistrés le jour. Au point "C" sur la rue Desrochers, le niveau de bruit se maintient même pour cette période de la journée à une valeur semblable à celle obtenue le jour. Il se peut, à ce point, que les activités existant en soirée dans le secteur influent sur le niveau équivalent de la période.

FIGURE 1  
ZONE A L'ETUDE

COMPARATIF DU NOMBRE D'HABITANTS SELON LES GROUPES D'AGE

NOMBRE TOTAL D'HABITANTS : 2870 (chiffres approximatifs fournis par la ville de Laval)

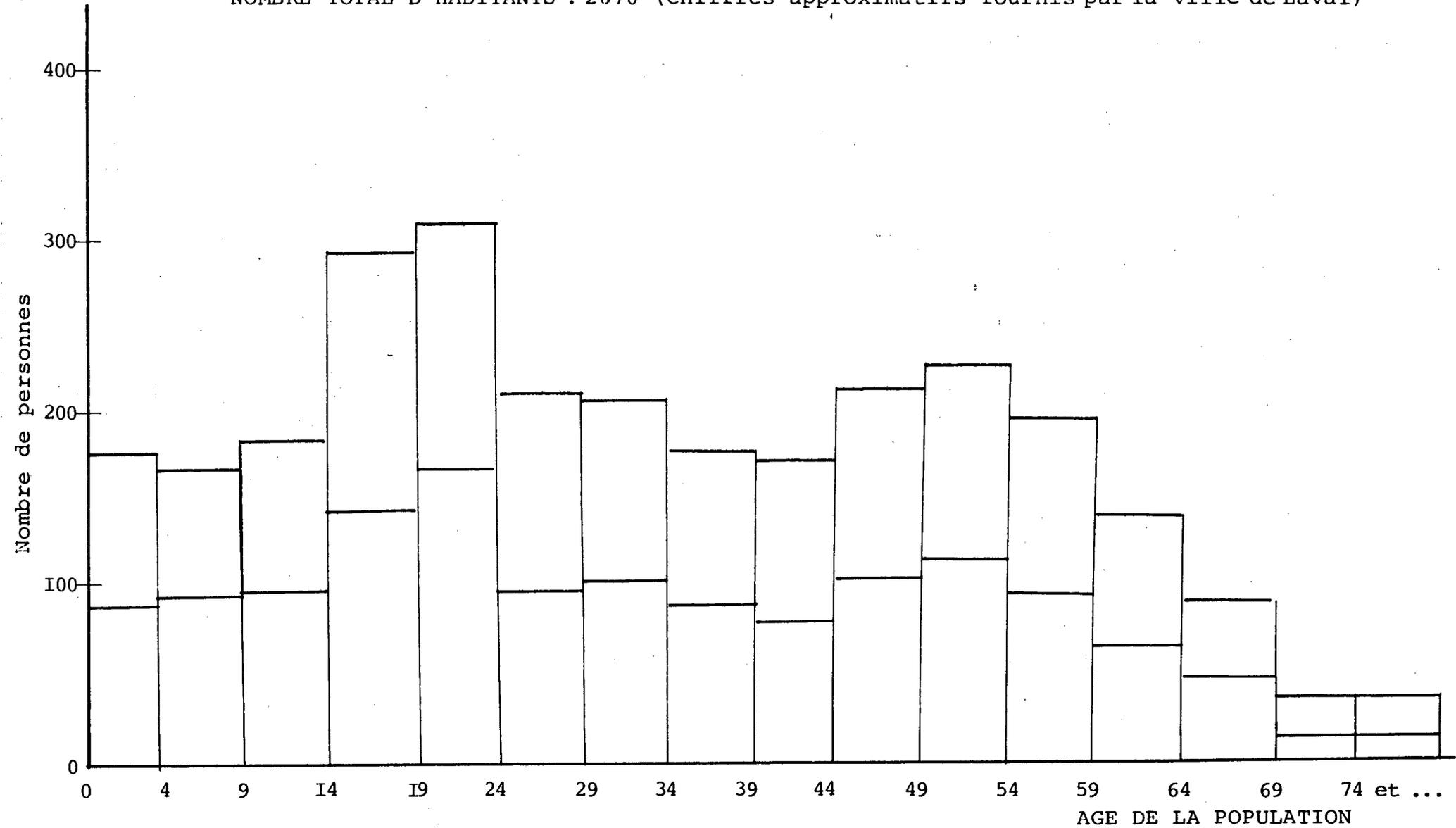


FIGURE 2 : RÉSULTATS DES ANALYSES STATISTIQUES EFFECTUÉES EN STATION FIXE POUR UNE DURÉE DE 24 HEURES  
 AU 17, RUE DE GALAIS (POINT A)

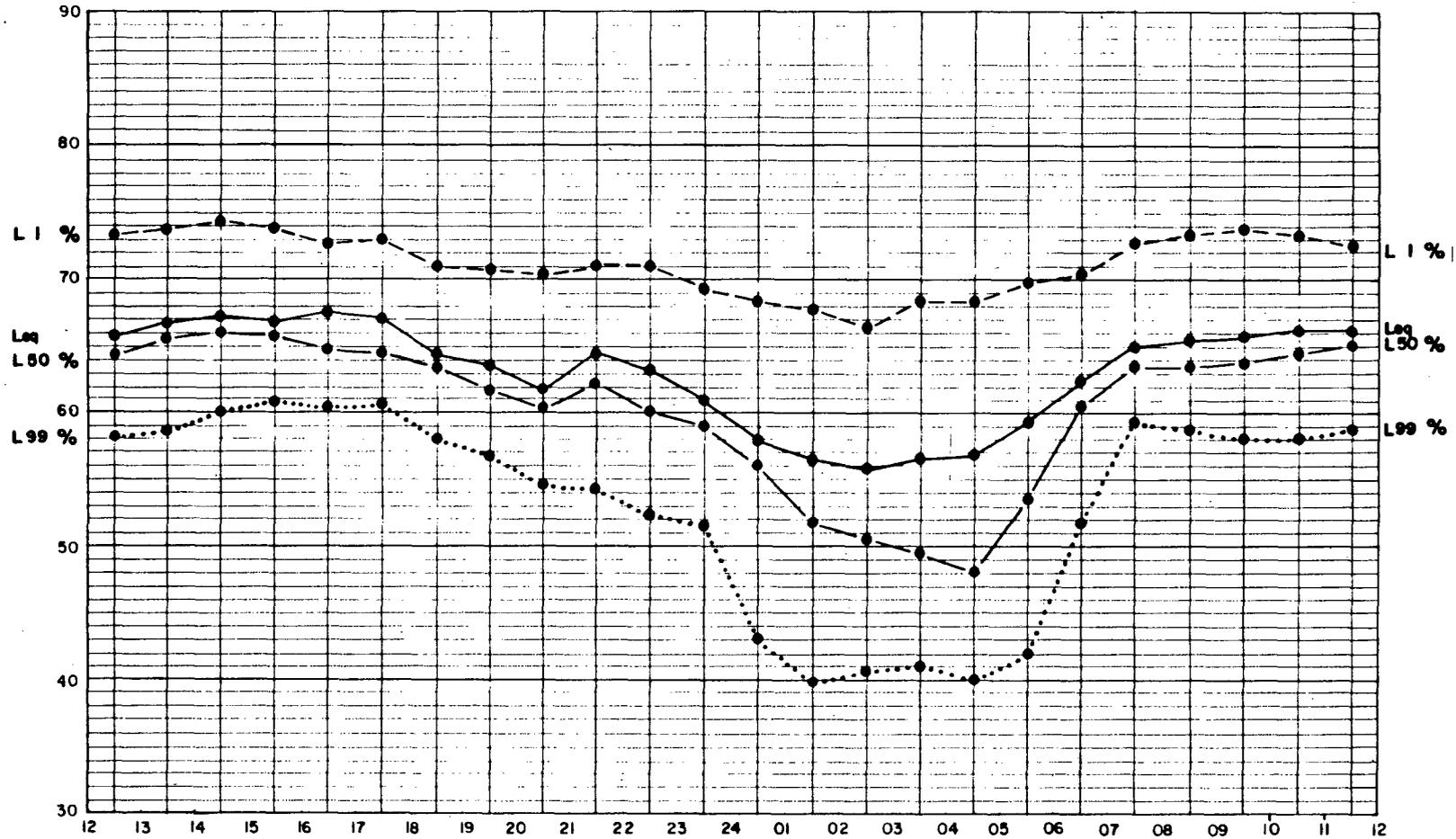


FIGURE 8: RÉSULTATS DES ANALYSES STATISTIQUES EFFECTUÉES EN STATION FIXE POUR UNE DURÉE DE 24 HEURES  
 AU 183 RUE DE GALAIS (POINT B).

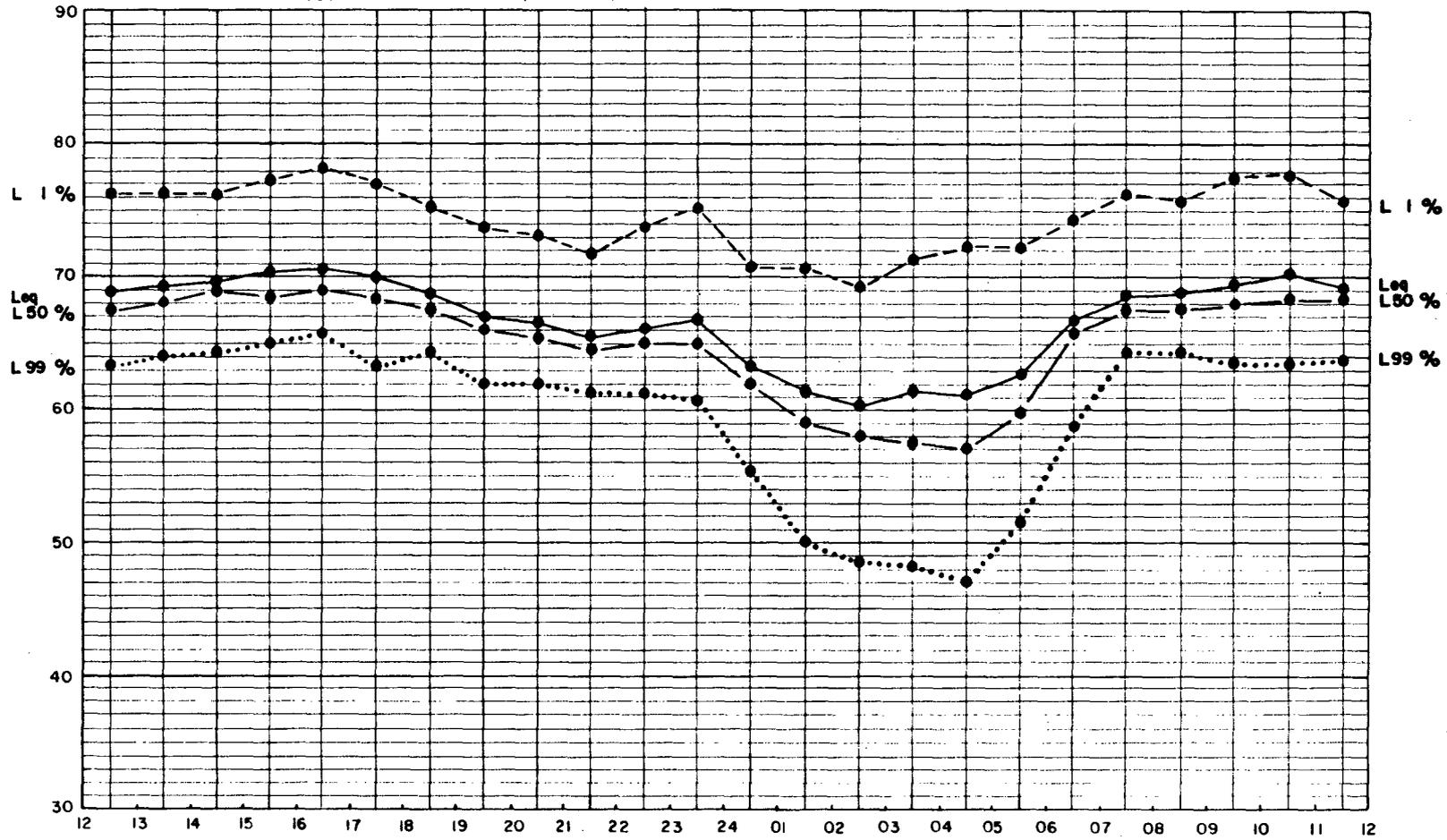
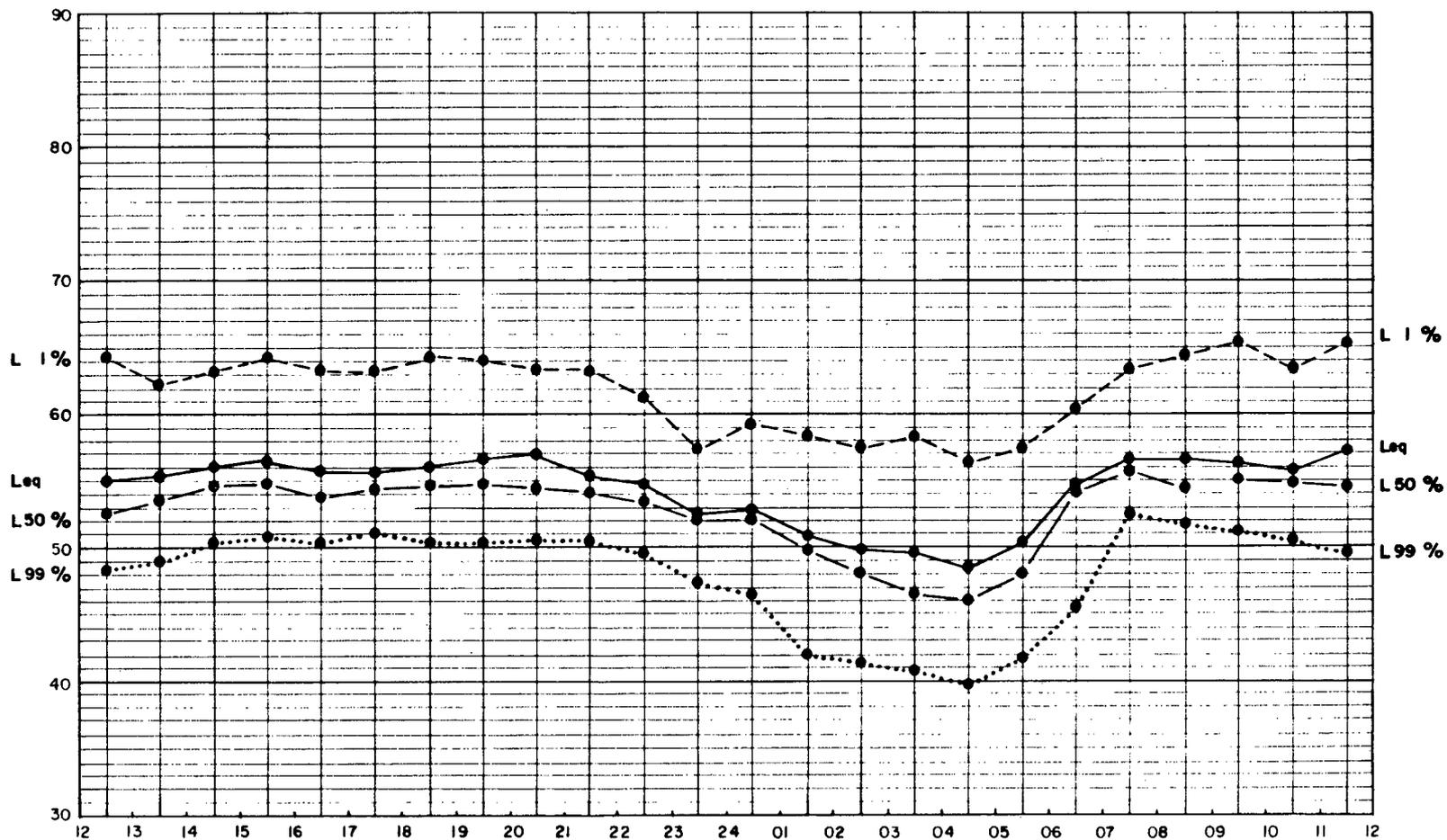


FIGURE 4: RÉSULTATS DES ANALYSES STATISTIQUES EFFECTUÉES EN STATION FIXE POUR UNE DURÉE DE 24 HEURES  
118, RUE DESROCHERS (POINT C).



**TABLEAU IV**  
**RÉSULTATS DES ANALYSES STATISTIQUES EN POSTES FIXES**  
**POUR UNE PÉRIODE TOTALE DE 24 HEURES**

Période de la journée	Localisation de mesures		
	A: 17 des Galais	B: 183 des Galais	C: 118 rue Desrochers
23:00 à 06:00 h	58,0	63,1	50,9
06:00 à 10:00 h	64,8	69,5	56,0
10:00 à 15:00 h	66,5	69,2	55,8
15:00 à 18:00 h	67,1	70,3	55,8
18:00 à 23:00 h	63,6	66,9	55,9
Leq jour	66,2	68,9	55,9
Leq soirée	63,6	66,9	55,9
Leq nuit	58,0	63,1	50,9
Leq 24 heures	64,5	67,9	55,1

Note: Tous les niveaux sont donnés en dB(A) équivalent.

De nuit, on note une baisse plus substantielle des niveaux généralisée aux trois points de mesure. Toutefois, on peut également remarquer qu'au point "B", localisé face au poste de péage, cette réduction est moins importante. Il apparaît donc que non seulement la présence du poste de péage tend à occasionner à ce point des niveaux de bruit plus importants le jour, mais également, vu les arrêts plus ou moins longs des véhicules, les départs et les accélérations, que ces niveaux y soient maintenus encore élevés même en période nocturne. Ce maintien des niveaux de bruit en période nocturne semble résulter principalement, comme le montre la figure 3, des pointes de bruit qui influencent directement la valeur du niveau équivalent. D'ailleurs, on peut constater que les niveaux L1% du graphique affichent des valeurs constantes durant toute la journée alors qu'au contraire, le bruit de fond (L99%) affiche une baisse plus significative en période nocturne. Le même phénomène s'observe également au point "A", alors qu'au point "C", l'ensemble des courbes (L1%, Leq et L99%) suivent à peu près les mêmes fluctuations.

En ce qui concerne les niveaux équivalents de bruit (Leq) pour la période totale de 24 heures, les lectures au point "B" indiquent une valeur nettement supérieure (12,9 dB) au maximum de 55 dB(A) généralement recommandé. Au point "A", également localisé en bordure de l'autoroute, le résultat est légèrement inférieur. Il faut toutefois se rappeler qu'à ce point de mesures, l'autoroute est en déblai et que les conditions de propagation sont modifiées vu l'effet d'écran résultant du parapet et du terre-plein central. Enfin, au point "C", il apparaît que l'éloignement et les effets d'écrans résultant du déblai de l'autoroute et d'une rangée de résidences, tendent à assurer un maintien intéressant des niveaux de bruit par une réduction de la dynamique (écarts entre les niveaux L10% et L90%). Ce phénomène d'ailleurs s'observe particulièrement bien en période nocturne.

#### 4.2.3.2 Composition spectrale du bruit

Les trois analyses spectrales des figures 5, 6 et 7 effectuées à chacun des points précédents, montrent également la nature et la composition des bruits mesurés.

Sur la figure 5 (point B), on note un spectre dont la pente moyenne est de 6 dB/octave. On y remarque une part importante de basses fréquences comprise entre 63 et 125 Hz, de même qu'une légère remontée pour les bandes de fréquence de 1000 et 2000 Hz. La première partie du spectre (basse fréquence) résulte principalement du bruit de l'échappement et des moteurs, alors que les hautes fréquences découlent plus particulièrement du bruit des pneumatiques. Au point "C", on retrouve une allure de spectre à peu près semblable avec des caractéristiques identiques aux mêmes groupes de bandes de fréquence et une pente moyenne du spectre de 4 dB/octave. On note à ce point que le bruit provenant des échappements est nettement moins prononcé, mais que le bruit des pneumatiques y est plus accentué. Enfin, au point "A", et confirmant les propos tenus précédemment, on se retrouve en présence d'un spectre particulièrement accentué dans les basses fréquences. L'absence de pointes dans les hautes fréquences indique bien que le bruit n'est nullement influencé par les pneumatiques et que celui-ci provient presque exclusivement des moteurs et des échappements des véhicules à l'arrêt, en décélération ou en accélération.

FIGURE 5: COMPOSITION SPECTRALE AU TIERS D'OCTAVE D'APRES ENREGISTREMENT MAGNETIQUE DU BRUIT EXISTANT AU POINT A

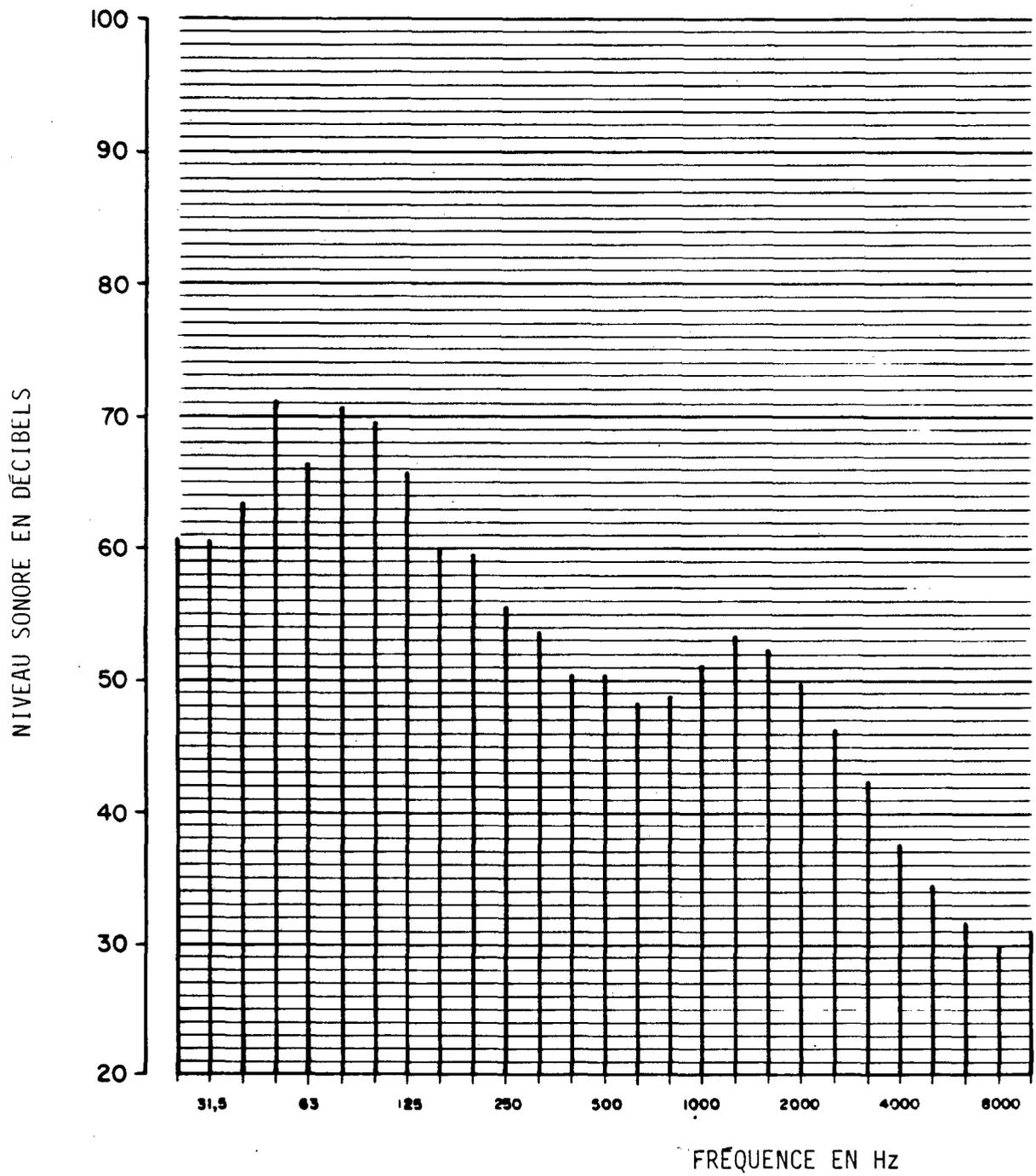


FIGURE 6: COMPOSITION SPECTRALE AU TIERS D'OCTAVE D'APRÈS ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE DU BRUIT EXISTANT AU POINT B.

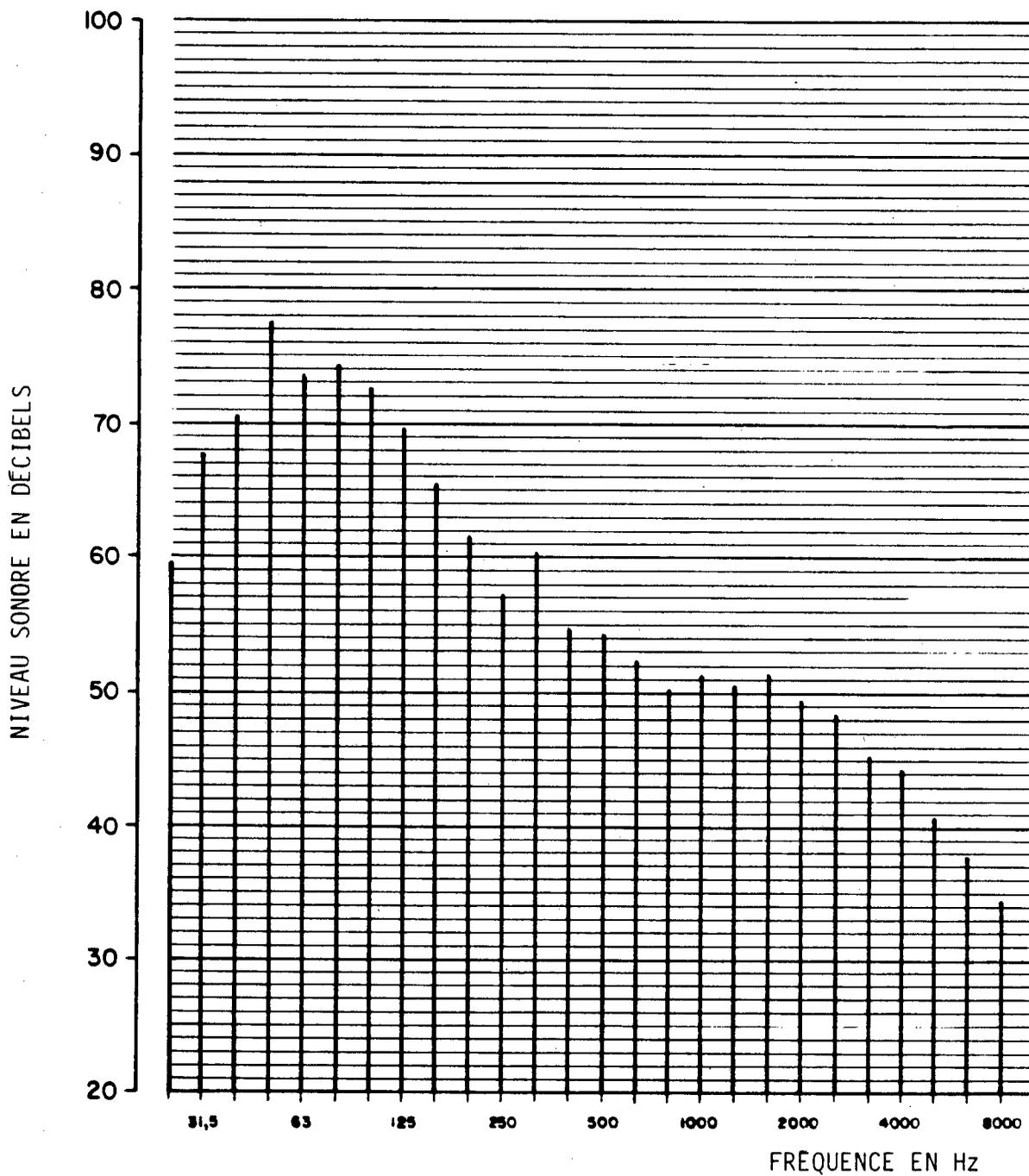
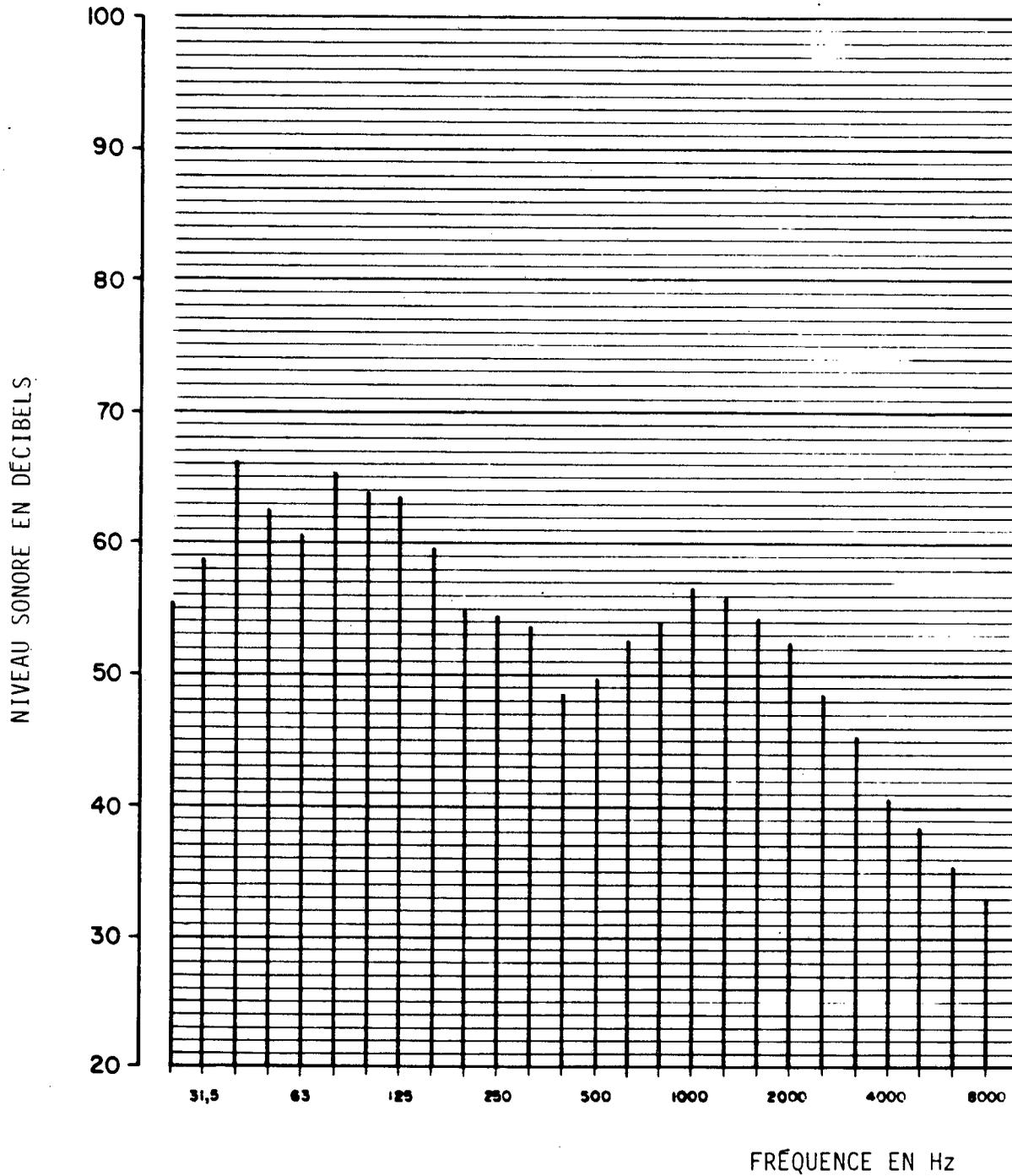


FIGURE 7:: COMPOSITION SPECTRALE AU TIERS D'OCTAVE D'APRÈS ENREGISTREMENT MAGNETIQUE DU BRUIT EXISTANT AU POINT C.



#### 4.3 Modélisation de l'impact de l'autoroute et détermination des mesures de mitigation

La partie relative à la modification et au calcul prévisionnel touchant les différentes mesures de mitigation applicable, a été confié au Centre de Recherches en Aménagement et en Développement (C.R.A.D.). Cette section de l'étude regroupe la modélisation de l'impact actuel sur l'ensemble du site, l'étude systématique des différentes solutions d'écrans et enfin la conclusion.

Faisant suite à ce mandat, le C.R.A.D. a déposé un rapport complet d'évaluation que nous fournissons ci-joint (annexe I), accompagné des plans 3 à 10. Le plan 3 montre l'éloignement de l'autoroute requis actuellement avant d'atteindre un niveau recommandable de 55 dB(A) et la distance prévue suite à l'installation d'écrans acoustiques. Les plans 4 à 10 représentent les 7 plans de coupe acoustique utilisés lors des calculs prévisionnels. On y retrouve également, les coordonnées de base des calculs de même que les niveaux résultants calculés selon différentes solutions d'écrans. Enfin, pour compléter ces plans, 7 planches identifiées aux numéros des plans de coupe auxquels elles se superposent, donnent les courbes de propagation acoustique pour la situation actuelle et pour la solution d'écrans recommandée.

#### 4.4 Conclusions de l'étude de l'impact sonore

Pour résumer, il apparaît, suite aux différentes mesures réalisées dans la zone d'étude de Laval, que le milieu urbain subit à des niveaux divers l'impact sonore négatif de l'autoroute 15 qui la traverse. Dans la grande majorité du secteur concerné, les niveaux sont supérieurs à 55 dB(A) Leq et atteignent même en période nocturne à certains endroits en bordure de l'autoroute, des niveaux de l'ordre de 58 à 63 dB(A).

Bien qu'il n'existe pas d'heures de pointe définies où les niveaux normalement mesurés de jour sont dépassés, il n'en demeure pas moins que le débit de véhicules fort important maintient un niveau  $L_{eq}$  pendant toute la journée (6:00 à 18:00 heures) à une valeur qui normalement serait atteinte à l'heure de pointe. On peut donc affirmer que la situation est telle qu'elle revient à étendre l'heure de pointe pendant toute la période de la journée jusqu'à 18:00 heures.

C'est donc en vertu de ces différentes constatations que nous recommandons que des mesures de mitigation soient envisagées. Bien que le choix des correctifs soit peu élaboré, il est possible de prévoir la construction d'écrans anti-bruit.

À ce propos, des calculs complets ont été entrepris en vue de déterminer les hauteurs d'écran et la délimitation de ces écrans. Les résultats de calculs détaillés, contenus dans le rapport du C.R.A.D. fourni en annexe, montrent qu'idéalement la hauteur d'écran nécessaire serait comprise entre 2,4 et 4,5 m; cette dernière valeur représentant le maximum de hauteur en terme d'esthétique et de faisabilité.

Pour tout ce qui concerne la modélisation de même que les différents résultats de calculs, nous référons au rapport C.R.A.D. qui de plus fournit les justifications complètes relatives au choix d'écran retenu.

---

## 5. AUTRES SOURCES DE POLLUTION

---

### 5.1 Introduction

---

On reconnaît, généralement, qu'associé à l'impact sonore de l'implantation d'une autoroute en milieu urbanisé, se retrouve d'autres sources de pollution, soit l'augmentation du niveau de particules en suspension, l'augmentation de la teneur en plomb due à la consommation de gazoline, l'augmentation de l'intensité lumineuse ainsi que la présence d'embruns salins durant la période hivernale. De ces quatre agressions polluantes, deux mesures ont fait l'objet de la présente étude soit la concentration de particules en suspension et la teneur en plomb. Quant à la troisième agression, les embruns salins, ils n'ont pas été mesurés dû à la période de l'année durant laquelle l'étude s'est effectuée. Quant aux effets de l'éclairage, une étude préliminaire a démontré que ce n'est l'intensité lumineuse, qui s'est révélée très faible (quelques pieds/chandelles au niveau du sol), qui soit l'agresseur mais bien la luminance pour laquelle il n'y a pas de normes. Dans le présent chapitre, on définira d'abord la méthodologie utilisée pour chaque agresseur, puis on rapportera les résultats obtenus et finalement on évaluera, si possible par rapport aux normes existantes, les valeurs obtenues.

## 5.2 Appareillage de mesures et méthodologie utilisée

### 5.2.1 Évaluation de la concentration de particules en suspension

#### A. Échantillonnage

Les instruments utilisés furent un échantillonneur à grand débit de marque General Metal Work muni d'un débitmètre incorporé permettant l'enregistrement en continu du débit d'air échantillonné ainsi qu'un compteur commandant l'arrêt de l'échantillonnage après vingt-quatre (24) heures d'opération. Ces instruments furent installés sur le sol et le filtre capteur positionné à environ 1 mètre d'élévation. Une calibration des trois (3) appareils fut effectuée avant et après la période d'échantillonnage.

#### B. Analyses

Préalablement à chaque exposition, les filtres étaient pesés et lavés à l'eau déminéralisée et remis dans un dessiccateur pour une période de 48 heures. Après exposition à l'air, les filtres étaient reposés après un autre séjour de 48 heures dans le dessiccateur et la différence de poids divisé par le volume d'air échantillonné déterminait la concentration des particules totales en microgrammes par mètre cube d'air ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### 5.2.2 Évaluation de la concentration en plomb

#### A. Échantillonnage

L'échantillonnage du plomb dans l'air fut effectué simultanément aux particules en suspension. Les quantités de plomb furent déterminées par l'analyse des quarts de filtres ayant été exposés à l'air.

## B. Analyses

La méthode analytique suivie est une version modifiée de celle publiée par l'IRSST (1) suivant le principe de la spectrophotométrie d'absorption atomique avec flamme acétylène-air et correction du bruit de fond par une lampe au deutérium.

La détermination de la concentration de plomb est fournie par la formule suivante:

$$C = \frac{L \cdot Af \cdot Vs}{Ae \cdot Va}$$

- où
- C = la concentration de plomb dans l'air en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
  - L = la lecture d'absorption atomique en  $\mu\text{g}/\text{ml}$
  - Af = aire de la surface totale exposée du filtre
  - Ae = aire de l'échantillon analysé
  - Vs = volume de la solution d'acide chlorhydrique concentrée et d'acide nitrique (ml)
  - Va = volume d'air échantillonné ( $\text{m}^3$ )

(1) Analyse du plomb dans l'air, méthode analytique 13-1. IRSST, Direction des services de laboratoire, 1983.

### 5.2.3 Localisation géographique des postes de mesures

#### Poste no 1

118, rue Desrochers

Site situé à l'ouest de l'autoroute entre la rue Desrochers et la voie d'accès à l'autoroute. L'échantillonneur est positionné au centre de la cour dont les dimensions sont d'environ 100 pi X 150 pi. On dénote aucun obstacle au pourtour de l'échantillonneur.

#### Poste no 2

183, rue de Galais

Ce site est situé à l'est de l'autoroute juste en face du poste de payage. L'échantillonneur fut positionné dans la cour de dimension 50 pi X 20 pi en arrière de la maison du côté est.

#### Poste no 3

17, rue de Galais

Ce site est également situé à l'est de l'autoroute à l'extrémité sud-est de la zone d'étude d'impact sonore.

## 5.3 Résultats

### 5.3.1 Évaluation de la concentration de particules en suspension

On note qu'en aucun cas, au cours de l'étude (tableau V) les valeurs obtenues quant aux concentrations de particules en suspension ne dépassent la norme permise pour 24 heures soit  $150 \text{ ug/m}^3$  et les moyennes géométriques pour les trois postes indiquent que ces derniers se situent environ au tiers de la norme.

**TABLEAU V: CONCENTRATIONS DE PARTICULES EN  
SUSPENSION DANS L'AIR AMBIANT**  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Date	M. Walsh Poste no 1	M. Millette Poste no 2	M. Kovalcik Poste no 3
27-09-84	37,7	51,0	49,7
28-09-84	55,6	61,9	84,4
29-09-84	68,3	63,9	63,7
30-09-84	76,9	63,2	56,4
01-10-84	108	78,3	84,3
02-10-84	60,0	52,7	48,7
03-10-84	23,8	40,6	31,8
04-10-84	26,3	37,6	32,3
05-10-84	33,2	46,3	39,0
06-10-84	48,3	69,7	54,1
07-10-84	68,7	62,3	55,2 7 et 8 oct.
08-10-84	55,8	42,7	
09-10-84	141	128	119
10-10-84	70,8	92,0	74,9
11-10-84	67,8	73,7	70,3
Moyenne géométrique :	56,3	60,7	57,4
Moyenne arithmétique :	62,8	64,3	61,7
Valeur minimale :	23,8	37,6	31,8
Valeur maximale :	141	128	119
Norme pour 24 heures ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) :	150		

### 5.3.2 Évaluation du niveau de plomb

Malgré que l'on ne puisse comparer directement nos résultats avec la norme, car celle-ci est annuelle (moyenne géométrique), et qu'on ne puisse non plus assumer que cette période de 15 jours soit un extrême, les valeurs indiquées au tableau VI sont cependant inférieures à près de la moitié de la norme annuelle.

**TABLEAU VI: CONCENTRATIONS DE PLOMB DANS LES  
PARTICULES EN SUSPENSION**  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Date	Poste no 1	Poste no 2	Poste no 3
27-09-84	0,19	1,64	0,53
28-09-84	0,83	1,88	1,73
29-09-84	1,32	1,59	0,97
30-09-84	1,24	0,48	0,48
01-10-84	1,31	0,65	0,59
02-10-84	0,44	0,56	0,42
03-10-84	0,17	1,03	0,50
04-10-84	0,20	1,19	0,39
05-10-84	0,50	1,76	0,95
06-10-84	0,69	2,42	0,92
07-10-84	1,37	1,50	0,64
08-10-84	0,67	0,55	7 et 8 oct.
09-10-84	2,68	2,15	1,84
10-10-84	0,73	1,71	1,24
11-10-84	0,19	1,30	0,61
<hr/>			
Moyenne géométrique :	0,61	1,20	0,75
Moyenne arithmétique :	0,84	1,36	0,84
Valeur minimale :	0,17	0,48	0,39
Valeur maximale :	2,68	2,42	1,84
Norme annuelle (moyenne géométrique) :	2		

## 6. MESURES DE MITIGATION

---

### 6.1 Critères à considérer pour le choix d'un type d'écran

Après avoir répondu à la question "Est-il nécessaire d'implanter un écran anti-bruit dans le secteur?", nous ferons état de certains critères dont on devra tenir en considération lors de la planification d'un tel écran.

Un écran peut être vu sous différentes formes, soit d'une part, naturelle et d'autre part, d'apparence construite. La première option est visualisée par des butoirs de terre recouverts de végétation dont les formes s'apparentent à un relief naturel et valonneux. Il est cependant difficile d'appliquer une telle stratégie sur le site concerné vu le manque d'espace disponible. La deuxième option fait référence aux clôtures conçues spécialement pour cet usage et adaptées au paysage par un aménagement adéquat. L'organisation des panneaux de l'écran peut changer de beaucoup la perception du riverain et de l'automobiliste et en faciliter l'aménagement.

Voyager sur une autoroute est une succession d'images constamment changeantes. La construction d'un écran peut apporter un élément longitudinal monotone; c'est pourquoi, il est très important de prévoir un aménagement séquentiel varié, source d'intérêt pour l'observateur en mouvement. Une clôture antibruit est nécessairement longue et horizontale. Le débalancement créé dans le paysage peut être équilibré par l'intégration d'éléments verticaux relativement forts. Ces éléments peuvent être directement

intégrés dans le mur comme piliers de soutien ou ajoutés par la suite en tant qu'unités esthétiques. Les plantations sont efficaces dans cette situation, où un grand soin doit être accordé à l'équilibre entre les lignes horizontales et verticales.

Les contrastes existants entre un écran acoustique et son milieu doivent être plus ou moins marqués, dépendant de la situation impliquée. Vis-à-vis un secteur résidentiel et le long d'une voie rapide, l'impact visuel se veut le plus discret possible; ainsi, évitera-t-on l'emploi de couleurs flamboyantes et contrastantes, un design complexe ou trop linéaire de l'écran et l'installation d'une clôture en bordure immédiate de l'autoroute, aux endroits où c'est possible. Par contre, on pensera à un écran dont les couleurs sobres et les formes se marient bien dans l'environnement et dont le design prévoit un éloignement par rapport à la route pour éviter le sentiment d'emprisonnement.

Une bonne méthode pour réduire l'impact visuel est d'insérer l'écran proprement dit à travers une graduation d'autres murs allant du plus petit en bordure de l'autoroute ou du secteur résidentiel, au plus grand vers l'écran. La plantation est un médium de premier ordre vu son prix relativement bas et l'effet esthétique obtenu.

## 6.2 Développement des propositions stratégiques

La zone étudiée comporte 3 secteurs distincts, soit un secteur résidentiel, un secteur institutionnel d'usage public et semi-public et un autre sujet à des projets d'aménagement.

Ce dernier est pour le moment laissé au naturel et sans but précis de développement. L'impact sonore engendré par l'autoroute y est donc sans grande répercussion. Cependant, il serait de juste prévoyance de suggérer un élargissement de l'emprise actuelle de l'autoroute, qui permettrait une économie à moyen terme mais surtout la conservation d'un écran visuel esthétique à l'usage des passants et des futurs riverains.

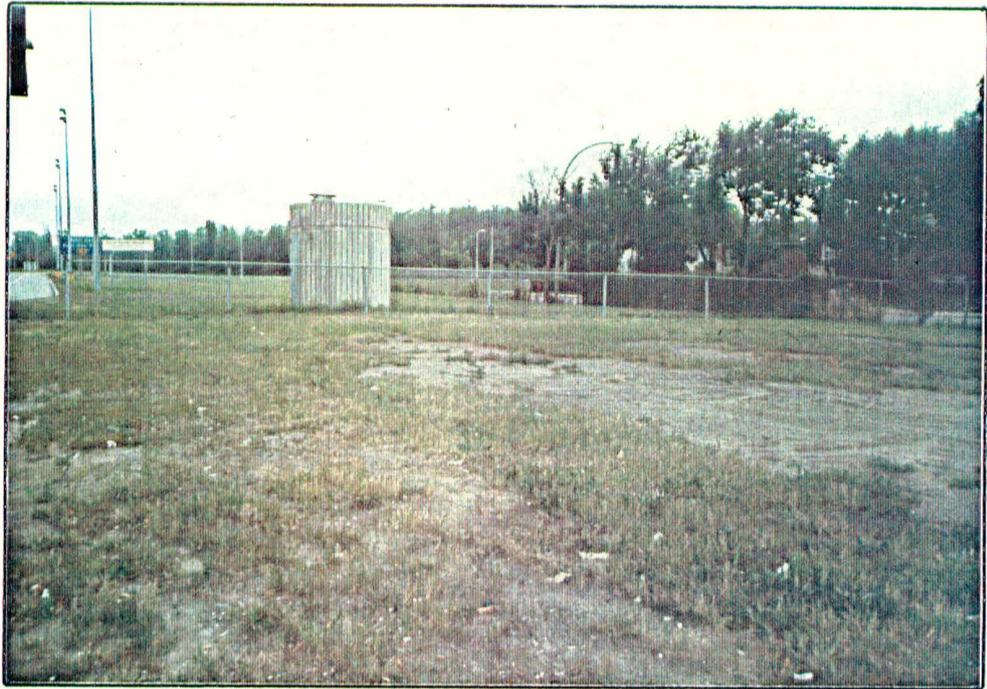
Quant au secteur semi-public occupé par les édifices de l'autoroute, on n'y voit aucune intervention primordiale puisque la plupart des bâtiments ne possèdent que peu d'ouvertures sur la source de bruit et sont par ailleurs assez éloignés et protégés visuellement des passants. Un seul bâtiment serait susceptible à la critique, mais celui-ci possède déjà un écran protégeant ses points sensibles (voir photo 11).

Les autres secteurs traversés par l'autoroute subissent les effets sonores de façon plus ou moins marquante selon leur situation en terme de distance et d'altitude par rapport à la source de bruit. Ces critères sont utilisés pour déterminer des divisions où les interventions sont de très importantes à raisonnables.

Une première division correspond aux secteurs résidentiels surélevés ou de niveau égal par rapport à l'autoroute (voir photos 12 à 15). Une deuxième concerne la protection sonore des secteurs résidentiels en contrebas de l'autoroute (voir photos 16 et 17) et une troisième se rallie à l'espace résiduel de la première division (voir tableaux VII et VIII). Nous classifions l'intervention de la première division comme étant la plus importante vu l'effet direct des ondes sonores propagées sur les propriétés.



Photo 11: Édifice appartenant au Ministère des Transports



PHOTOS 12 ET 13: Situation où l'autoroute est au même niveau que les habitations.  
Vues sur et de l'avenue de Galais



Photo 14: Situation où l'autoroute est en contrebas.  
Photo prise de l'avenue de Galais aux abords du  
viaduc du boul. Cartier.



Photo 15: Situation où l'autoroute est en contrebas.  
Photo prise de l'autoroute vers le nord-est.

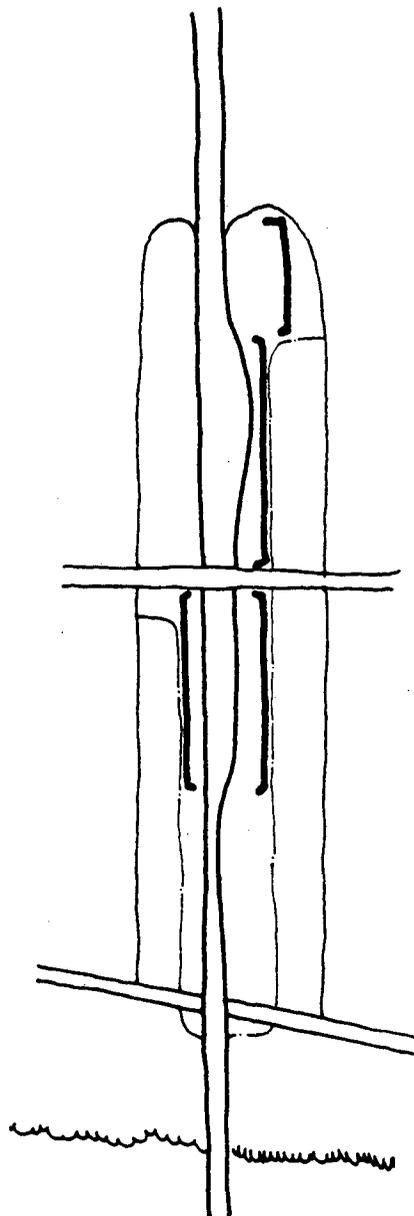


Photos 16 et 17: Situation où les habitations sont en contrebas.  
Vue de l'autoroute vers le nord-est.

TABLEAU VII: STRATÉGIES EN PLAN

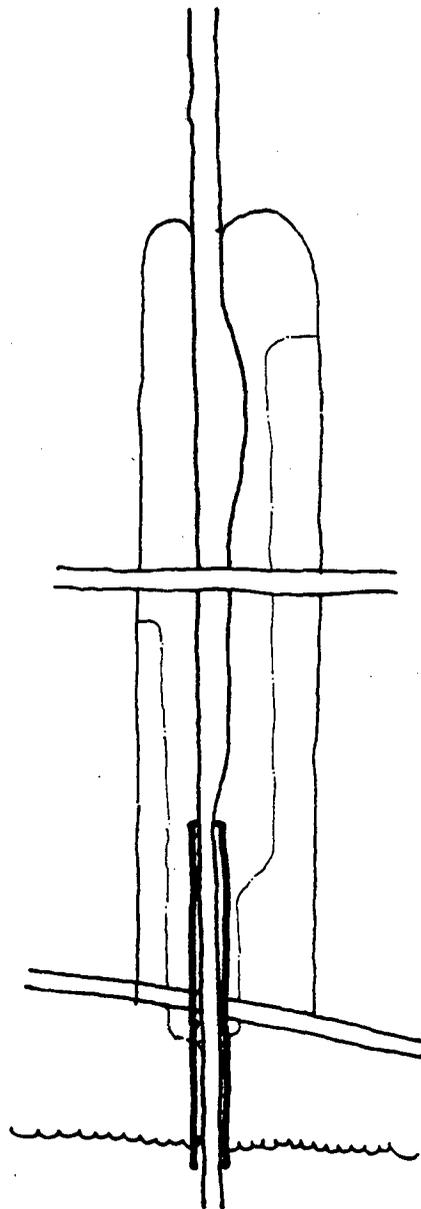
Stratégie I

Écrans acoustiques vis-à-vis les secteurs où les habitations sont au même niveau ou supérieures par rapport à l'autoroute.



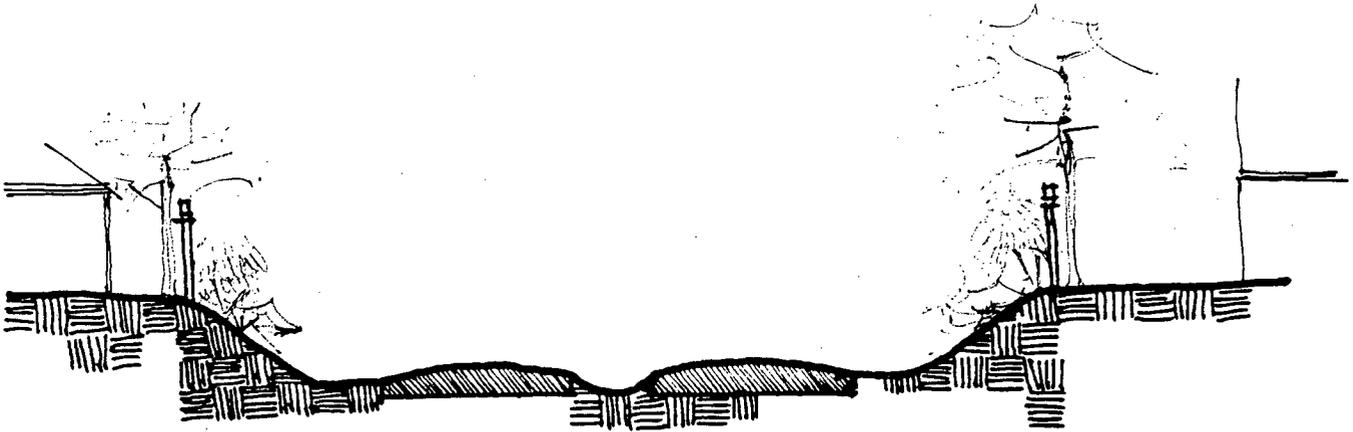
Stratégie II

Écrans acoustiques vis-à-vis les secteurs résidentiels où les habitations sont en contrebas.

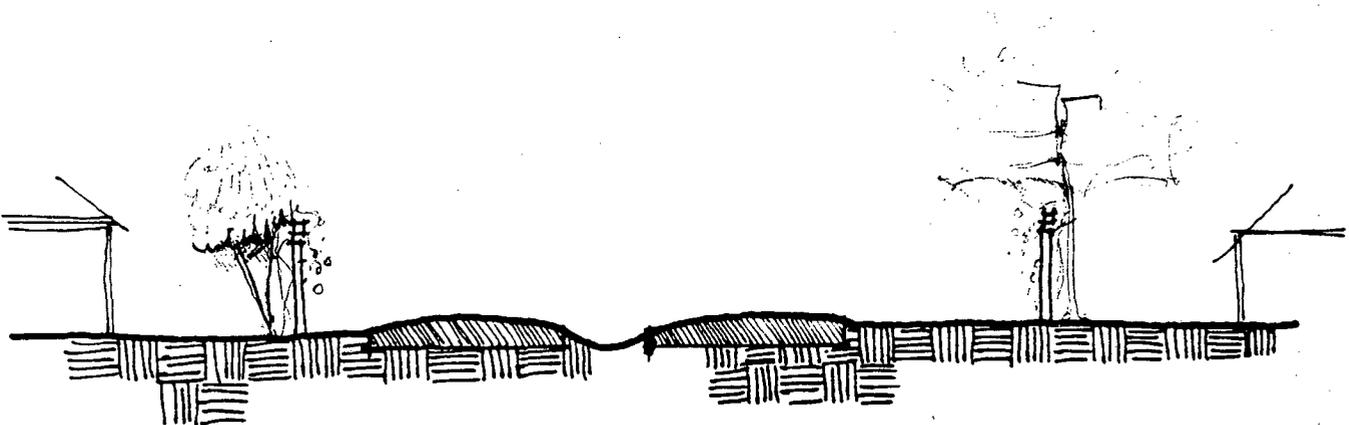


**TABLEAU VIII: TOPOGRAPHIE RELATIVE DE L'AUTOROUTE**

---



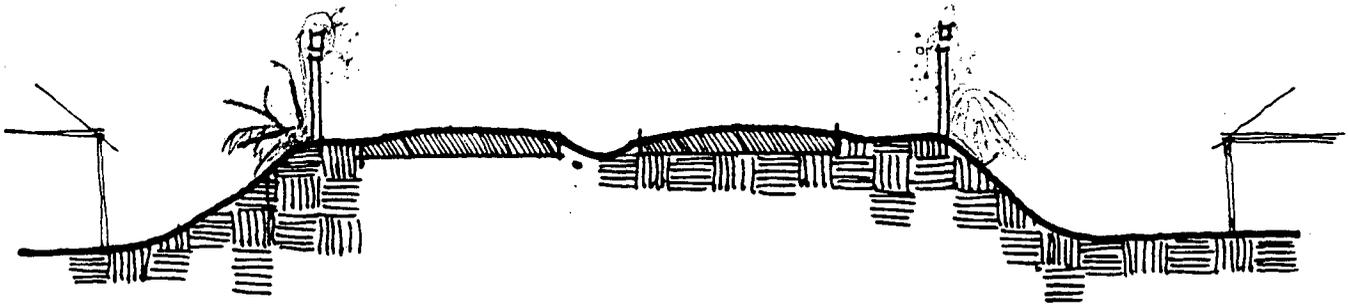
Habitations surélevées par rapport à l'autoroute (voir figure 8)



Habitations au même niveau que l'autoroute (voir figure 9)

TABLEAU VIII: TOPOGRAPHIE RELATIVE DE L'AUTOROUTE  
(suite)

---



Habitations en contrebas par rapport à l'autoroute (voir figure 10)

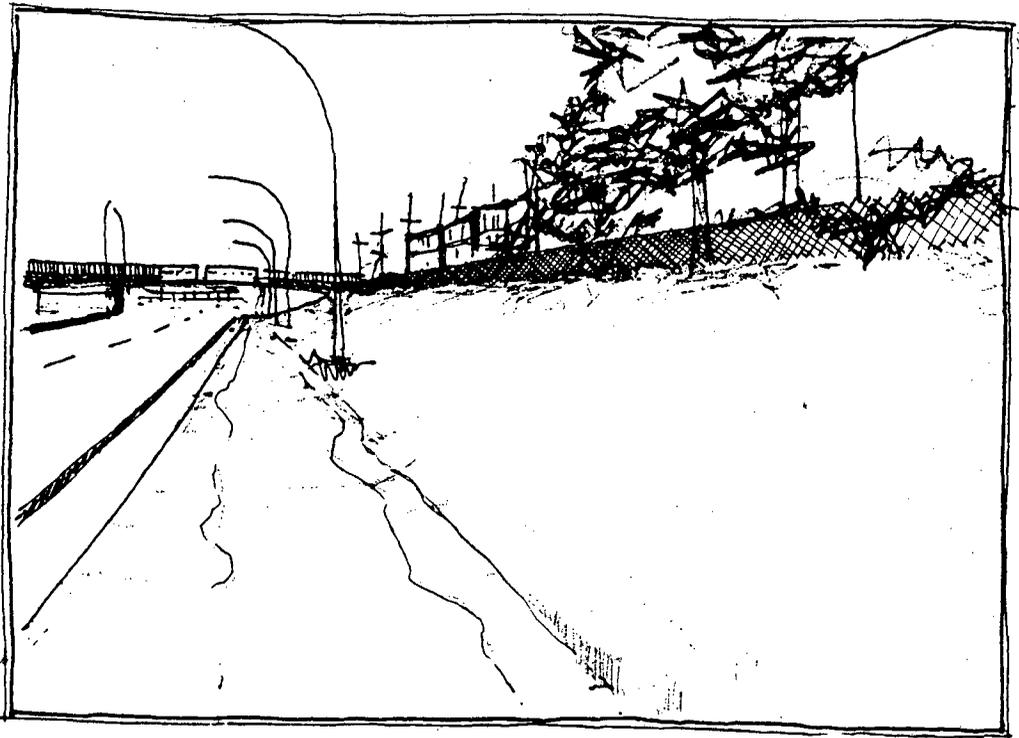
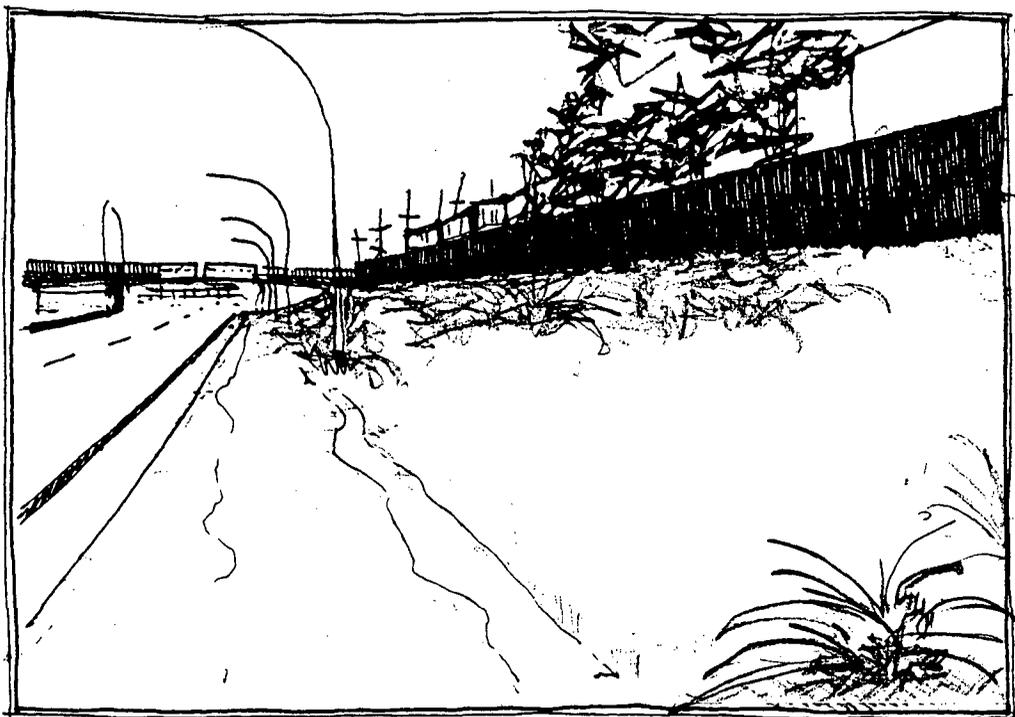


Figure 8: Situation où l'autoroute est en contrebas, avant et...



... après

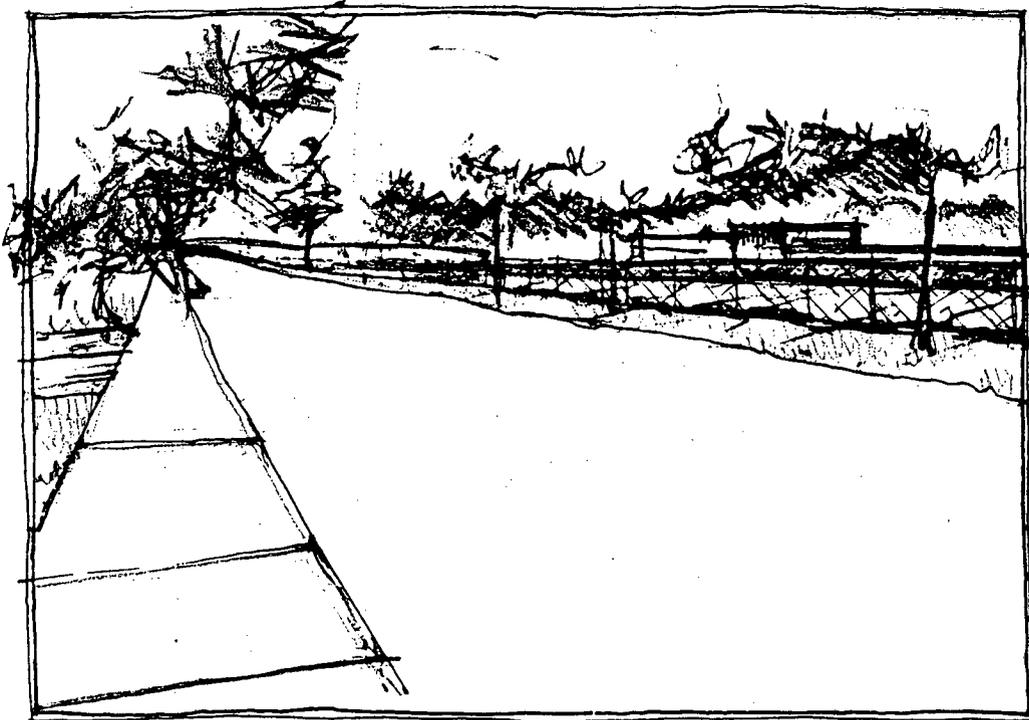
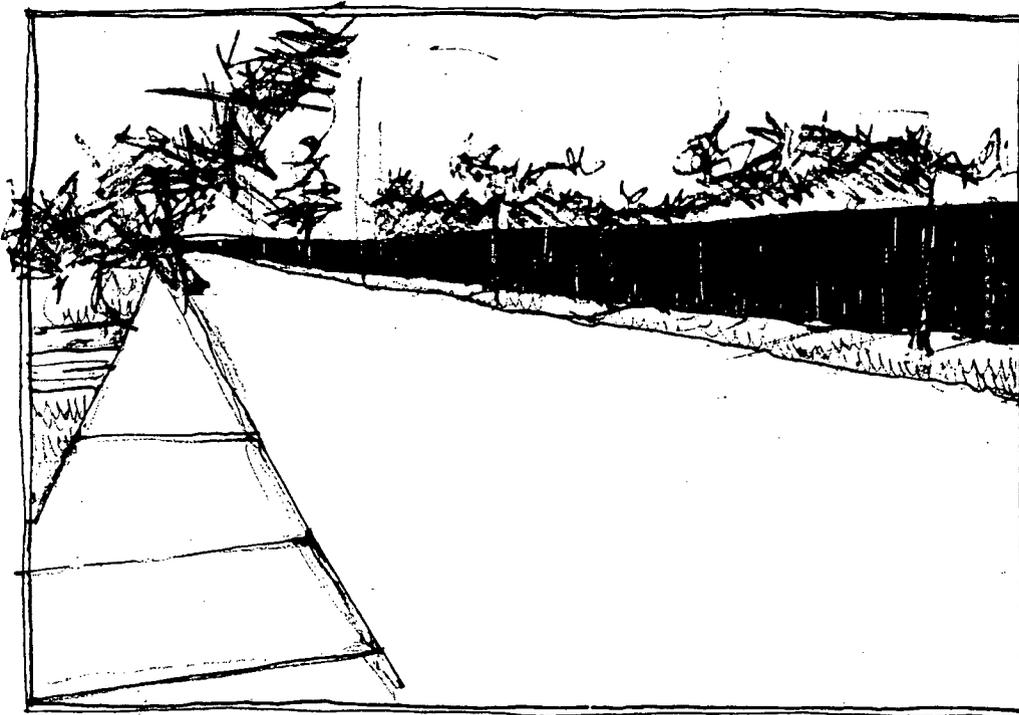


Figure 9: Situation où l'autoroute et les résidences sont au même niveau, avant et...



... après

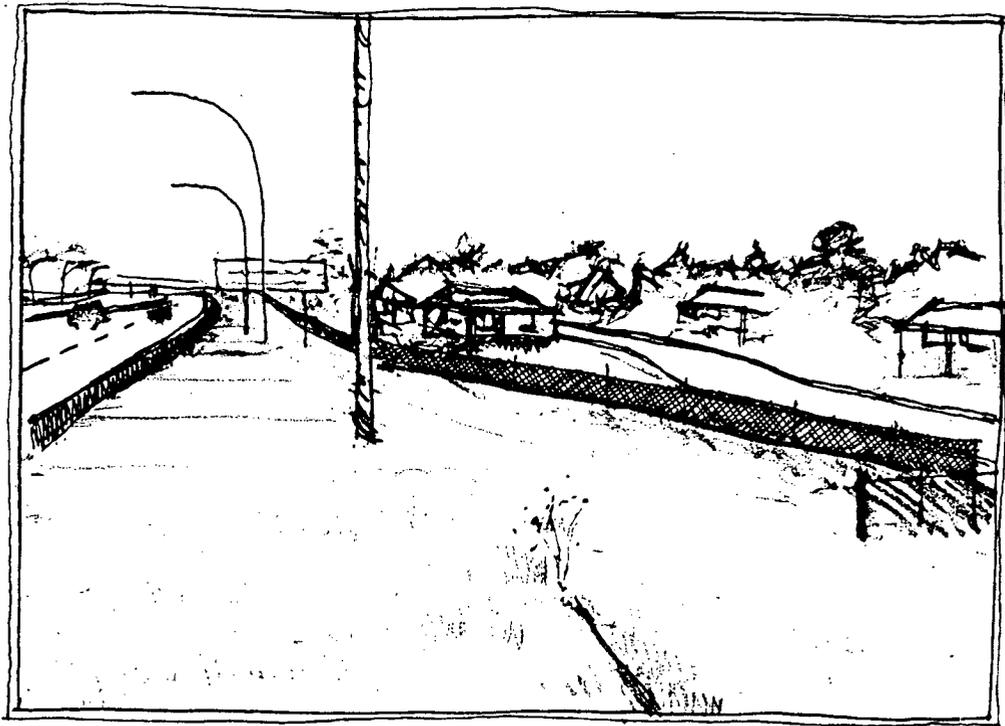
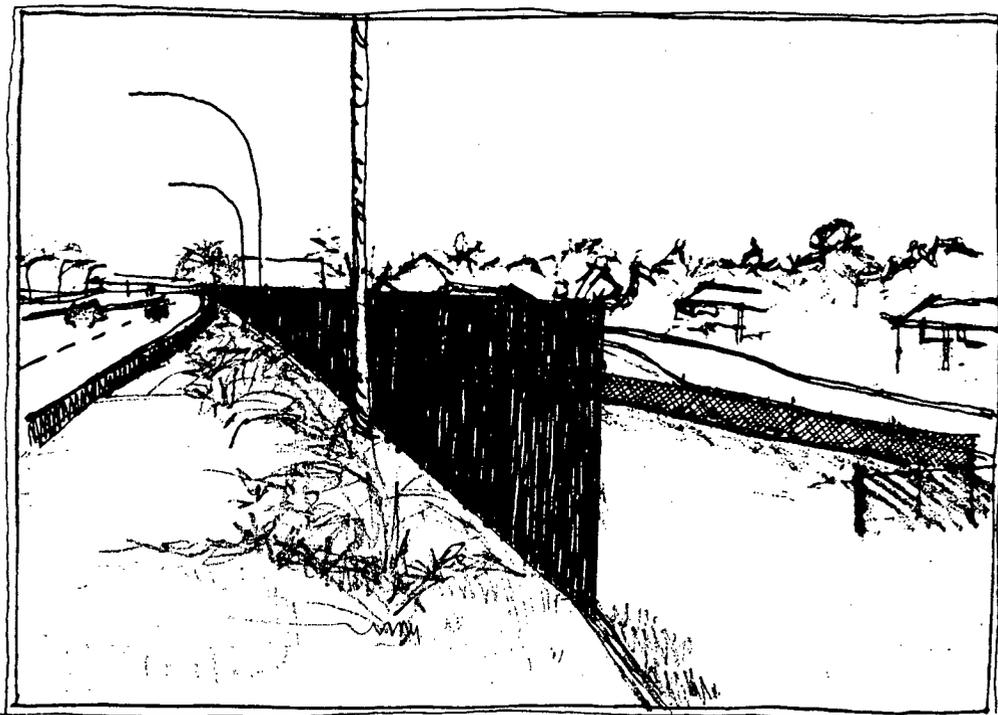


Figure 10: Situation où l'autoroute est surélevée, avant et...



... après

## 7. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

---

### 1. Agressions associées

Les agressions de l'autoroute, soit les concentrations de particules en suspension et les concentrations en plomb, ne dépassent pas les normes établies. Cependant, aucune étude n'a été effectuée pour les autres gaz.

Il n'est recommandé aucune mesure de mitigation quant à ces agressions.

### 2. Impact sonore

Il est cependant évident qu'il y a agression, subie par les riverains quant à l'impact sonore causée par l'implantation de l'autoroute 15.

Il est donc fortement recommandé qu'un écran acoustique soit mis en place afin de mitiger les impacts sonores causés par l'implantation de l'autoroute 15 dans une zone déjà urbanisée avant cette implantation en 1957.

### 3. Stratégie d'aménagement

Afin de pallier à l'impact sonore sur les secteurs résidentiels concernés, il est proposé d'ériger un écran acoustique adapté aux besoins locaux. L'écran est situé à la limite de l'emprise et ce, afin de réduire les risques d'accidents où les véhicules percuteraient la clôture et de dégager un espace pour la revitalisation esthétique.

Vu la longueur excessive du tracé de l'écran, il est essentiel de briser la monotonie par des interventions d'aménagement qui augmenteront l'intérêt visuel et contribueront à l'acceptation du mur par les usagers.

Deux stratégies ont été retenues: la première étant primordiale et l'autre secondaire. La stratégie I met l'accent sur la nécessité de protéger les sections où les habitations sont au même niveau ou supérieures par rapport à l'autoroute, tandis que la stratégie II se préoccupe de l'intervention au niveau de l'autoroute dans sa partie surélevée.

Cependant avant de développer des estimés alternatives pour des écrans acoustiques et de façon à établir une base de comparaison pour les coûts associés, il est essentiel que le concept de coûts pour un cycle de vie, donc coûts capitaux d'opérations divisés par la vie utile de l'écran, soit accepté. Si seulement les coûts capitaux sont considérés par le Ministère, alors un écran d'acier ou de bois similaire à ceux déjà installés au Québec est inévitable.

En assumant que le Ministère des Transports accepte le concept des coûts pour un cycle de vie, il est proposé que la longueur entière de l'écran acoustique, envisagé pour l'autoroute 15, soit construite d'unités pré-fabriquées en béton ou d'analogues de fibre de verre. On assume ici que l'utilisation des unités pré-contraintes accroîtront la vie utile de l'écran d'une moyenne maximale de 20 ans pour le métal ou le bois à une période de 30 ans pour des unités pré-traitées en béton.

Les coûts d'opération dans les deux cas sont assumés comme minimaux car les écrans devraient être conçus pour être auto-nettoyants. Cependant, les coûts de maintenance et d'enlèvement de la neige vont s'accroître le long de l'autoroute bordé par l'écran. Mais ces coûts accrus le sont quelque soit le choix des matériaux.

D'après monsieur Lino Panseri de Schokbéton, un estimé très préliminaire des coûts est de l'ordre de 20,00 \$ par pied carré installé pour une unité en double "T" pré-contraint. Cependant, ce prix pourrait être considérablement réduit si un certain nombre de considérations de design et de construction, basées sur des économies d'échelle, sont étudiées avec soin. En particulier, l'écran acoustique proposé ne devrait pas être envisagé comme un évènement isolé dans le paysage des Laurentides. En effet, dans Laval comme ailleurs au Québec des écrans acoustiques devront être installés pour mitiger l'impact sonore des autoroutes pour lesquelles on prévoit un va et vient de plus en plus important. Une stratégie et un programme détaillé pour l'installation d'écrans acoustiques, incluant une attention particulière au design et à l'installation d'unités de béton pré-contraint de formes et de dimensions variées, pourront aussi contribuer à une réduction significative des coûts.

#### 4. Critères de design et d'installation

L'installation projetée d'un écran acoustique le long de l'autoroute des Laurentides offre une opportunité unique d'essayer ce nouveau prototype de design, car l'écran doit:

- être installé sur un pont, sur les emprises du pont et sur un terrain relativement plat mais avec une pente graduelle.
- être assez flexible pour permettre l'installation de panneaux de verre de sécurité sur certaines longueurs afin de permettre la pénétration de la lumière dans les unités d'habitation situées très près de l'autoroute.
- être visuellement intéressant et attrayant pour ne pas détruire d'avantage l'environnement résidentiel le long de l'autoroute.

Les unités proposées doivent donc avoir un design tel que les types d'attachement ou d'ancrage puissent accommoder différents types de fondations. Les unités doivent aussi s'accommoder de pentes et de niveaux variables d'une façon visuellement cohérente et gracieuse. Les unités doivent être conçues de sorte qu'elles permettent l'interchangeabilité des panneaux pour permettre des zones de translucidité ou de transparence lorsque requises ou même permettre la mise en place de sorties d'urgence.

Finalement, les unités doivent être conçues pour accepter des changements de texture, de couleur, de traitement de surface pour des raisons pratiques de maintenance ou pour des raisons reliées au traitement esthétique de l'unité elle-même.

## 5. Éléments de coûts

Pour les besoins de cet estimé préliminaire, on assume les points suivants:

- Les études détaillées de design et de construction devraient effectivement réduire le coût de l'unité de béton pré-contraint à un prix de 525 \$/M ( $\pm$  3 mètres de hauteur) et que ce prix sera considéré comme équivalent au 350 \$/M pour le métal ou le bois, vu sa longévité de 50% supérieure.
  - Que les coûts additionnels de design et de construction associés à l'utilisation potentielle de l'unité de béton seront assumés par l'ensemble du programme de mesures de mitigation de l'impact sonore des autoroutes en milieu urbain plutôt qu'à ce projet particulier.
  - Qu'une somme équivalente à 1% du coût total de construction et d'installation de l'écran acoustique sera allouée à l'interprétation artistique de l'expérience visuelle sur la longueur de l'autoroute où sera érigée l'écran acoustique.
  - Qu'une somme appropriée sera accordée pour la plantation et le maintien d'arbres ou d'arbustes le long des parties de l'écran qui bordent les propriétés résidentielles et que des mesures prévisionnelles seront prises quant à l'aménagement paysagé et à la plantation dans les futures zones de développement résidentiel le long de l'autoroute.
-

## 8. ESTIMÉ DES COÛTS

---

Unités composantes de béton pré-contraint ou d'analogues de fibre de verre, incluant l'installation, le long du pont sur des distances respectives de 200 et de 100 mètres (hauteur de 2,4 mètres).

300 m X 2,4 m X 175 \$/m<sup>2</sup> 126 000,00 \$

Unités composantes de béton pré-contraint, incluant l'installation, le long des emprises du pont et ce des deux côtés (hauteur de 3,0 mètres).

2 X 500 m X 3,0 m X 175 \$/m<sup>2</sup> 525 000,00

Unités composantes de béton pré-contraint, incluant l'installation, mais comprenant des panneaux d'insertion en verre près des résidences situées aux approches du pont (hauteur de 3,6 mètres).

1 X 200 m X 3,6 m X 225 \$/m<sup>2</sup> 162 000,00

Unités composantes de béton pré-contraint le long de l'autoroute lorsque celle-ci est de même niveau, incluant l'installation de même que les sorties d'urgence (hauteur de 4,5 mètres).

1 X 950 m X 4,5 m X 175 \$/m<sup>2</sup> 748 125,00

Prévisions pour la plantation où cela sera approprié et la maintenance, durant 2 années, d'arbres ou d'arbustes le long de l'écran acoustique.

1 X 950 m X 150 \$/m 142 500,00

Prévisions pour des plantations préventives et la préparation des fondations pour de futurs écrans dans le secteur nord non-développé présentement.

1 X 1200 m X 50 \$ 60 000,00

Coûts pour le design dans l'interprétation esthétique, tel que mentionné précédemment (1% du coût total de construction et d'installation du design).

17 636,00

---

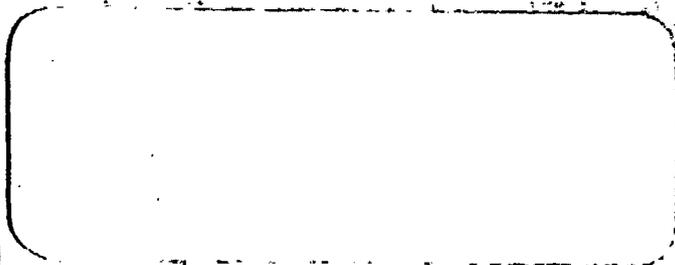
COÛT TOTAL ESTIMÉ DU PROJET 1 781 261,00 \$

---



ANNEXE

# Recherches médicales et développement



CENTRE DE RECHERCHE EN AMENAGEMENT  
ET EN DEVELOPPPEMENT

ETUDE ACOUSTIQUE  
DE L'IMPACT DE  
L'AUTOROUTE 15  
VILLE DE LAVAL

Prepare par:

Alphonse ESTEVE  
et  
Pierre JACQUES

Sous la direction de:

Jean-Gabriel Migneron, ing. Ph.D.

Universite Laval

Novembre 1984

1

=====

INTRODUCTION

## 1. INTRODUCTION

Dans le cadre d'une étude globale d'impact de l'autoroute n° 15 sur 10 territoire de Ville Laval commandée par le Ministère des Transports, les ingénieurs-conseils Roche et Ass. (division Envirobec) nous ont mandatés pour procéder à la modélisation informatique de l'impact acoustique du tronçon de l'autoroute compris entre le pont de la rivière des Prairies et le boulevard du Souvenir, ainsi que pour le calcul des écrans acoustiques possibles, pour la protection des résidences.

Les débits de circulation que nous avons utilisés sont résumés dans le tableau n° 1. Comme on peut le constater la répartition simplifiée des débits nous amène à des totaux journaliers de 39,300 pour les voies "nord" de l'autoroute et de 40,385 pour les voies "sud", soit exactement les moyennes de 24 heures tel que relevé pendant les mois de mai, juin, juillet et août de 1981 à 1983 inclusivement. Tous les calculs d'impact ont été effectués pour les débits diurnes normaux. On doit remarquer ici que l'élévation du débit à la valeur de saturation des six voies de l'autoroute ne provoquerait qu'une élévation d'au maximum 1.6 dB(A) sur le niveau continu équivalent  $Leq$ .

Etant donné la nature des mesures réalisées par les ingénieurs-conseils sur le site, soit principalement le niveau continu équivalent  $Leq$  par périodes de 15 minutes et le niveau de bruit de fond L99% pendant les mêmes périodes, ce sont ces deux paramètres que nous avons modélisés à l'aide du programme développé au CRAD. Entre autres avantages, ce programme interactif peut être ajusté pour reproduire de façon précise les valeurs réellement mesurées sur le terrain. Comme on le verra sur les plans d'étude en annexe ainsi que dans le chapitre 3, la précision obtenue est remarquable.

En ce qui concerne enfin la localisation des lignes de sources moyennes pour les voies "nord" et "sud" de l'autoroute, du fait de la présence d'un terre-plein asphalté pour la sécurité sur la droite des trois voies normales ainsi que des installations du poste de péage, elles ont été placées de la manière suivante:

- à 4 m de la bordure des voies sur le viaduc d'entrée du pont de la Rivière des Prairies,
- à 11 m de la bordure des voies dans l'approche sud du péage (plan de coupe n° 4),
- à 15.2 m (3<sup>e</sup> porte) de la bordure des voies dans le péage lui-même,
- à 10 m de la bordure des voies dans la sortie nord du péage (plan de coupe n° 6),
- et finalement, à 7 m de la bordure pour tout le tronçon nord du site étudié (du fait de la voie d'évitement).

Tableau n° 1: Débits de circulation considérés pour la modélisation de l'impact de l'autoroute

Période	Durée	Plans acoustique n° 1 à 5 (sud du péage)				Plans acoustiques n° 6 et 7 (nord du péage)			
		Voies "Nord"		Voies "Sud"		Voies "Nord"		Voies "Sud"	
		Débit horaire	Débit total	Débit horaire	Débit total	Débit horaire	Débit total	Débit horaire	Débit total
pointe du matin	1h30	2,500	3,750	3,400	5,100	2,100	3,150	2,500	3,750
diurne normale	7h00	2,500	17,500	2,655	18,585	2,100	14,700	2,255	15,785
pointe du soir	1h30	3,400	5,100	2,500	3,750	2,500	3,750	2,100	3,150
début de la soirée	2h00	2,200	4,400	2,200	4,400	1,850	3,700	1,850	3,700
fin de la soirée	3h30	1,350	4,725	1,350	4,725	1,150	4,025	1,150	4,025
nocturne normale	8h30	450	3,825	450	3,825	350	2,975	350	2,975
<b>totaux</b>	<b>24h00</b>	--	<b>39,300*</b>	--	<b>40,385*</b>	--	<b>32,300</b>	--	<b>33,385</b>

Remarque (\*): les moyennes de 24 heures pour les mois de mai, juin, juillet et août, de 1981 à 1983, sont respectivement de 39,300 et 40,385 en direction "nord" et en direction "sud"

2

=====

MODELISATION DE L'IMPACT  
ACOUSTIQUE ACTUEL DE  
L'AUTOROUTE  
(Niveau de bruit a la source)

## 2. MODELISATION DE L'IMPACT ACOUSTIQUE ACTUEL DE L'AUTOROUTE (niveau de bruit à la source)

En fonction des résultats de mesure transmis par les ingénieurs-conseils, nous avons ajusté notre modèle d'impact acoustique des voies de circulation, pour le faire correspondre le mieux possible aux deux principaux paramètres de bruit mesurés en période diurne normale, soit le niveau continu équivalent  $L_{eq}$  et le niveau de bruit de fond  $L_{99\%}$ .

Par rapport à notre modèle régulier de bruit continu équivalent, les résultats ont été bons sur l'ensemble du site, à l'exception de la zone du péage de l'autoroute, soit les plans de coupe n° 4, 5 et 6. Pour tenir compte de l'élévation de bruit provoquée par la décélération, le freinage, l'accélération ou les changements de vitesse des véhicules, il a suffi d'une constante suivant la distance au point d'arrêt considéré. Ainsi, sur notre site, pour un pourcentage moyen de poids lourds de 10%, avec une correction de 6 dB(A) dans la barrière du péage et de 1 dB(A) pour les deux plans de coupe voisins n° 4 et 6, nous avons reproduit exactement la situation existante des niveaux de bruit à la source. Cette approche est d'ailleurs tout à fait comparable à celle recommandée dans le modèle du Conseil national de recherche.

En définitive, avec la pente régulière du modèle CRAD (relation logarithmique entre le débit et niveau de bruit correspondant) de la forme  $11.3 \log Q$ , et la correction en fonction de la vitesse et du pourcentage de poids lourds (fixée pour l'ensemble du site à 10%), conformément au modèle proposé par la Building Research Station, nous avons reproduit intégralement les niveaux  $L_{eq}$  à la source. Comme on le verra dans le prochain chapitre, en tenant compte de la propagation sur le terrain voisin de l'autoroute, le modèle suit la réalité du site avec une précision remarquable.

En ce qui concerne le bruit de fond, l'ensemble de l'autoroute a été considéré comme une source mi-urbaine mi-rurale, c'est-à-dire que la pente de la régression logarithmique entre le niveau de bruit et le débit de la circulation n'est ni fortement urbanisée (voisine de 8) ni correspondante à un terrain naturel avec un fort débit de circulation (voisine de 22). Nous avons retenu une équation moyenne de la forme  $17 \log Q$ . Quant à la constante, le seul plan de coupe sur lequel il a fallu l'ajuster est celui du péage: là encore, une correction de 5 dB(A) a été nécessaire pour reproduire l'arrêt puis le démarrage des véhicules.

On remarquera à ce sujet que l'élévation du bruit de fond au péage n'est pas de même nature que celle du niveau continu équivalent, elle est en grande partie constituée de la somme des bruits des moteurs des véhicules arrêtés et de ce fait, moins liée à l'espacement moyen des véhicules, donc directement dépendante de la distance au péage.

Tout comme pour le niveau continu équivalent, on constatera dans le prochain chapitre, à propos de la propagation sur le site, que ce modèle assez simple reproduit très bien la réalité du site en ce qui concerne le niveau de bruit de fond L99%.

3

=====

MODELISATION DE LA PROPAGATION  
ACOUSTIQUE ACTUELLE SUR  
L'ENSEMBLE DU SITE ETUDIE

### 3. MODELISATION DE LA PROPAGATION ACOUSTIQUE ACTUELLE SUR L'ENSEMBLE DU SITE ETUDIE

Un modèle de propagation du type de celui proposé par la Building Research Station en 1976 a pu être utilisé pour tous les calculs de propagation relatifs au niveau continu équivalent  $L_{eq}$ . On peut remarquer ici que ce modèle s'appliquait initialement au niveau statistique de pointe  $L_{10\%}$ , mais ce dernier niveau est très proche du niveau continu équivalent  $L_{eq}$ . Cette propagation considère deux situations, délimitées dans l'espace par une droite de transition: soit une première zone en l'absence d'effet de sol, avec une dispersion cylindrique en  $10 \log d$  ( $d$  étant la distance à l'axe de circulation) et une seconde zone où l'effet de sol s'ajoute à la réduction obtenue de la dispersion, ceci suivant la hauteur du point d'écoute considéré. Indépendamment de la hauteur du point d'écoute, la combinaison des deux effets recommandée est de la forme  $15.2 \log d$ ; on peut rappeler ici que le ministère des Transports de l'Ontario avait adopté il y a quelques années une dispersion globale en  $13.9 \log d$  pour toutes ses études d'impact.

Sur le plan mathématique, ce modèle simple est néanmoins limité aux terrains plats situés à la même hauteur que les voies principales de l'autoroute. Dans le modèle CRAD, la notion de hauteur du point d'écoute ainsi que la topographie relative du terrain de propagation par rapport au niveau des voies de circulation ont dû être finalement beaucoup plus développées. C'est-à-dire que le modèle tient compte de la dispersion et de l'effet de sol pour les zones situées sous les voies en remblais ou en viaducs, ainsi que de l'effet de sol particulier qui affecte les voies en tranchées plus ou moins profondes (murs de soutènement verticaux ou talus d'angles variables).

En ce qui concerne le niveau continu équivalent, la propagation sur notre site suit très bien le modèle de base à l'exception des deux extrémités, soit le viaduc d'entrée du pont de la Rivière des Prairies et le terrain non développé au sud du boulevard du Souvenir. Du côté du viaduc, au sud du site, la hauteur des voies au-dessus du terrain naturel combinée à la circulation locale sur la rive de la Rivière des Prairies provoquent une légère modification de la propagation globale. Nous avons dû adopter un effet combiné de la dispersion et de l'effet de sol qui corresponde globalement, pour une hauteur d'écoute constante, à une équation de la forme  $-14 \log d$  et y ajouter évidemment les effets d'écran dus à la bordure du viaduc. Alors qu'au nord du péage, du fait de la topographie compliquée du terrain naturel et de la tranchée de l'autoroute, la cartographie des isocontours du niveau continu équivalent se resserre beaucoup autour du corridor de circulation. Nous avons adopté pour le plan de coupe correspondant n° 7 un effet combiné de la dispersion et de l'effet de sol, toujours à hauteur d'écoute constante, de la forme  $-18 \log d$ , en y ajoutant évidemment l'effet d'écran provoqué par le bord de la tranchée.

En ce qui concerne le bruit de fond, le principe de calcul est encore du même type que celui proposé par la Building Research Station, soit la distinction de la dispersion cylindrique et de l'effet de sol en-dessous d'une droite limite. Néanmoins, le modèle CRAD tient compte pour les zones urbanisées d'une dispersion cylindrique globale de la forme  $-6 \log d$ , ceci pour incorporer dans les résultats l'effet de la circulation locale des voies de desserte qui entourent l'autoroute. Pour les mêmes raisons qu'indiqué précédemment, dans le cas des plans de coupe n° 1 et 7, il a été nécessaire de modifier les effets combinés de la dispersion et de l'effet de sol. Ainsi, sous le viaduc d'entrée du pont de la Rivière des Prairies, pour une hauteur d'écoute constante, l'effet combiné

prend la forme d'une équation en  $- 10 \log d$  et dans le terrain non développé au nord du péage cette même équation devient  $- 13,2 \log d$ .

Avec toutes ces considérations la combinaison des équations à la source et du modèle de propagation du CRAD dûment modifié en fonction des conditions réelles du site nous donnent pour les 49 points d'analyse statistique détaillée un écart moyen du niveau continu équivalent  $L_{eq}$  de  $+ 0,36 \text{ dB(A)}$  et de même un écart moyen du niveau de bruit de fond  $L_{99\%}$  de  $+ 0,49 \text{ dB(A)}$ . Comme on peut le constater la modélisation reproduit donc de façon très fine la réalité du site et les conditions particulières de propagation sur l'ensemble du secteur d'étude, quelle que soit la complexité du terrain naturel et des infrastructures présentes. On retrouvera finalement les paramètres de calcul relatifs à ces 49 points dans l'Annexe 1 du présent rapport.

4

=====

ETUDE SYSTEMATIQUE DES  
DIFFERENTES SOLUTIONS  
D'ECRAN POSSIBLES

#### 4. ETUDE SYSTEMATIQUE DES DIFFERENTES SOLUTIONS D'ECRAN POSSIBLES

Dans le cas de l'autoroute 15 sur le territoire de Ville Laval, tous les écrans possibles ajoutent une simple diffraction, ils ont donc été calculés selon le modèle du Conseil National de Recherches, tel qu'adopté par la SCHL. Cette formule pratique a l'avantage de tenir compte des pertes possibles par le vent combiné notamment au gradient de température. Les modèles plus théoriques issus de l'abaque de Maekawa ou des travaux de Kurze donnent généralement des résultats très optimistes, ceci pour toutes sortes de raisons mêmes auteurs ont tenu compte du passage théorique du cas d'une source ponctuelle à celui d'une source linéaire.

Le modèle du CRAD offre également la possibilité de traiter les cas de diffraction double ou triple, ce point étant utilisé notamment pour l'effet du talus des voies surélevées ainsi que pour les parapets et les murets de séparation centrale des voies. Dans le cas de l'autoroute 15, du fait des positions variables des deux lignes de sources il est possible que ce calcul intervienne sur plusieurs des plans de coupe considérés.

Le modèle nous a également permis de produire les tables des Annexes 2 et 3 qui donnent la liste des solutions d'écrans proposées suivant les plans de coupe et suivant les hauteurs considérées, les niveaux résultants pour les fenêtres de différentes résidences, ainsi que les atténuations correspondantes. Les localisations de ces écrans avec leurs numéros sont indiquées sur les feuilles de plan en annexe. Les effets d'écrans et les niveaux résultants calculés s'appliquent donc aux fenêtres d'un certain nombre de maisons judicieusement choisies en s'éloignant de part et d'autre de l'autoroute.

Sur les 7 plans de coupe, nous avons reporté les niveaux résultants qui correspondent à deux des solutions d'écrans calculées à l'Annexe 2, généralement les plus significatives. Ces solutions représentent la construction des écrans suivants:

- pour le viaduc d'entrée du pont de la Rivière des Prairies, il s'agit d'un écran rapporté au tablier du viaduc d'une hauteur de 2,4 ou 3 m au-dessus des voies de l'autoroute;
- pour le secteur compris entre la rue Laurier et le boulevard Cartier, l'écran doit s'éloigner progressivement de la bordure des voies pour être installé sur la limite d'emprise; les hauteurs correspondantes dans les coupes sont de 3 et 4,5 m à la bordure pour la coupe 2 et de 3,6 m à la bordure ou à la limite d'emprise pour la coupe 3 (en fait, lorsqu'on parle de la bordure des voies, on compte un recul de 1 m par rapport au rail de sécurité, de façon à permettre techniquement la construction de l'écran;
- du boulevard Cartier jusqu'à la hauteur de la 6<sup>e</sup> Rue (boucle de la sortie Laval après le péage), l'écran proposé se situe du seul côté est de l'autoroute, à la limite d'emprise, et sa hauteur est de 4,5 ou 5,4 m.
- dans la montée, après le péage, en terrain non-bâti, l'écran peut être en bordure des voies avec une hauteur de 3 m ou bien à la limite d'emprise, avec une hauteur au-dessus du terrain naturel, tel qu'indiqué dans la coupe 6, de 5,4 m, soit environ 2,2 m au-dessus des voies;
- enfin, dans le secteur non urbanisé situé au sud du boulevard du Souvenir, l'écran redevient de chaque côté de l'autoroute, à la limite d'emprise pour profiter de l'effet de la tranchée et avec des hauteurs calculées pour la coupe 7 de 3 ou 3,6 m.

5

=====

LIMITATIONS DES ECRANS ET  
CONCLUSIONS

## 5. LIMITATION DES ECRANS ET CONCLUSIONS

Suite aux discussions avec le ministère des Transports, il a été admis de limiter l'écran du côté nord-est de telle manière qu'il puisse protéger exclusivement l'urbanisation existante (et non potentielle). De même, du côté ouest, il a été recommandé d'arrêter l'écran au boulevard Cartier et de négliger la protection du site de l'Institut Armand Frappier. Du côté sud, les deux écrans doivent bien évidemment être limités à l'entrée du pont de la Rivière des Prairies, de façon à ce que le secteur résidentiel le long de la rive reste protégé adéquatement du bruit de la circulation, tout en réduisant le plus possible les coûts assez élevés d'un écran attaché au tablier du pont.

Après analyse du problème du côté nord, la limite pratique a été fixée à 650 m du péage, ce qui procure une atténuation théorique de 13.5 dB(A) pour le tronçon d'autoroute qui reste visible jusqu'au viaduc du boulevard du Souvenir, ceci pour les résidences de la place Clermont. Nous aurions pu considérer des résidences plus au nord sur les rues Labrie ou Quesnel, mais le secteur est déjà suffisamment éloigné de l'autoroute pour avoir un niveau de bruit équivalent (Leq) diurne normal voisin de 55 dB(A). Pour en revenir aux résidences de la place Clermont, l'effet d'écran escompté à cette distance est d'environ 8 dB(A) et la limitation de l'écran à 650 m du péage provoquera une élévation du niveau sonore, par rapport à un écran continu, d'environ 0.2 dB(A) d'après l'abaque du Conseil National de Recherche (ce qui correspond bien aux 13.5 dB(A) mentionnés précédemment). Au point de vue de la distance combinée à l'effet de sol, la différence entre un plan perpendiculaire à l'autoroute et un plan à l'extrémité de l'écran est de 7.8 dB(A), ce qui correspond à une élévation d'au plus 0.6 dB(A).

La limite choisie est donc parfaitement acceptable, elle peut même paraître éloignée vers le boulevard du Souvenir, mais il faut considérer deux aspects importants: soit que le secteur résidentiel existant se prolonge largement vers le nord, après le péage, et que la montée du terrain combinée à l'accélération des véhicules sur les voies "nord" provoque, précisément dans cette partie du site, une élévation du niveau  $L_{eq}$  à la source d'environ 2 dB(A), comme l'indique la cartographie de bruit. Le point d'interruption de l'écran à 650 m du péage se trouve finalement correspondre à une altitude des voies de 30,5 m (100 pi.), ensuite l'autoroute pénètre dans une zone en tranchée, elle bénéficie donc d'une meilleure protection, comme l'ont montré les calculs de propagation de la coupe n° 7.

En ce qui concerne la partie sud du site, et le pont de la Rivière des Prairies, il faut distinguer entre le côté est et le côté ouest de l'autoroute. D'autre part il faut limiter le plus possible l'infrastructure de l'écran du fait de son coût élevé et aussi parce que la rive est finalement peu affectée, puisque la cartographie du niveau de bruit continu équivalent diurne montre que c'est seulement sur environ 300 m le long de cette rive que le niveau dépasse 55 dB(A).

Du côté est, du fait de l'angle du pont par rapport à la rive, l'impact est légèrement supérieur. Nous avons considéré, comme point de référence, la résidence située sur le plan d'analyse n° 1 à une distance de 200 m des voies de l'autoroute. Si on interrompt l'écran à 200 m du point où le viaduc franchit la rive (début de la travée droite du pont) l'angle sous lequel on voit le reste du pont (non protégé par un écran) correspond à une atténuation de 5.4 dB(A) et l'effet combiné de la distance et de l'effet de sol entre le plan de propagation

n° 7 et le plan qui passe par l'extrémité de l'écran atteint au moins 3 dB(A). L'interruption de l'écran à 200 m entraîne donc une élévation du niveau de bruit de la rive, par rapport à un écran continu, d'environ 0.9 dB(A). D'après l'abaque du Conseil National de Recherches cette élévation serait encore de 1.2 dB(A) pour un effet d'écran escompté de 7.9 dB(A) à la résidence considérée. Etant donné que le niveau sur la rive, selon le plan limite considéré, n'est présentement que de 56 dB(A) on peut considérer que les 200 m recommandés sont largement suffisants.

Du côté ouest l'impact est encore inférieur, dû à l'angle du pont, et l'interruption de l'écran peut être encore rapprochée à seulement 100 m de la rive. Pour la résidence du plan d'analyse n° 7 située à 180 m des voies de l'autoroute, l'angle de vision du reste du pont correspond à une atténuation de 7.5 dB(A) et le rapport des distances ( propagation suivant la normale et à l'extrémité de l'écran) à 3 dB(A). L'élévation du niveau de bruit par rapport à l'effet d'un écran continu serait d'environ 0.7 dB(A) alors que l'abaque du Conseil National de Recherches indique 1 dB(A) de réduction, pour un effet d'écran continu prévisible d'environ 7 dB(A). On peut remarquer encore que la résidence ainsi considérée est la dernière à l'ouest du secteur et que le plan de propagation limite pour l'interruption de l'écran à 100 m de la rive coupe les isocontours du niveau Leq actuel à 56 dB(A) sur le bord de la Rivière.

En conclusion, les écrans que nous recommandons sont localisés de façon détaillée sur la feuille de plan en annexe, avec les contours des niveaux Leq 55 dB(A) avant la construction de l'écran et après la construction. Les différents tronçons d'écran proposés peuvent être décrits de la manière suivante, tout d'abord du sud au nord du côté est de l'autoroute:

- l'écran en acier ou en fibre de verre de 24 m au-dessus des voies est accroché au tablier du pont à partir d'un point distant de 200 m de la rive; l'écran peut être légèrement écarté du tablier pour permettre l'évacuation de la neige et éviter la surpression du vent (et la dépression susceptible d'accumuler de la neige);
- ensuite l'écran reste à la bordure des voies (à environ 1 m du rail de sécurité), avec une hauteur de 3 m jusqu'après le tunnel piétonnier de la rue Laurier;
- entre la rue Laurier et le boulevard Cartier, il quitte la bordure des voies pour rejoindre la limite d'emprise, sa hauteur passe de 3 m à 3.6 m et le matériel utilisé peut être allégé pour permettre la visibilité des résidences proches. De façon pratique on peut passer du béton au verre trempé ou à tout le moins un système de fenestration adéquat dans le béton;
- après le boulevard Cartier l'écran passe à 4.5 m de hauteur, toujours sur la limite d'emprise initialement, il vient ensuite à égale distance du péage et de l'avenue de Galais, pour s'interrompre dans la boucle de la sortie de l'autoroute après le péage;
- il reprend ensuite dans le même prolongement et rattrape la limite d'emprise, jusqu'à la distance de 650 m du péage, sa hauteur passe de 4.5 m au-dessus du sol à environ 24 m à son extrémité. Il sera préférable de suivre la limite d'emprise à la hauteur de la rue Quesnel dans la mesure où l'on compte prolonger ultérieurement l'écran (en fonction du développement de l'urbanisation); ceci implique un léger remplissage du fossé de l'autoroute sur environ une centaine de mètres, de façon à limiter la hauteur de construction d'un mur en béton.

De même, du côté ouest, les différents tronçons d'écrans proposés peuvent être décrits eux aussi de manière similaire du sud au nord:

- l'écran en acier ou en fibre de verre de 2.4 m au-dessus des voies est accroché au tablier du pont à partir d'un point distant cette fois de seulement 100 m de la rive. L'écran peut encore être légèrement écarté du tablier pour permettre l'évacuation de la neige;
- ensuite l'écran reste à la bordure des voies (à environ 1 m du rail de sécurité), avec une hauteur de 3 m, jusqu'après le tunnel piétonnier de la rue Laurier;
- et finalement, entre la rue Laurier et le boulevard Cartier, il quitte la bordure des voies pour rejoindre la limite d'emprise, sa hauteur doit encore passer de 3 à 3.6 m et le matériel utilisé peut encore être allégé pour permettre la visibilité des résidences les plus proches. Un léger retour en verre à la hauteur du boulevard Cartier pourrait augmenter l'efficacité de l'extrémité nord de cet écran ouest.

ANNEXE 1

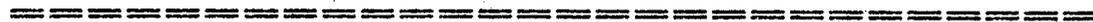


TABLEAU DETAILLE DES NIVEAUX  
SANS ECRAN (PTS DE MESURE)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 1 X = 98.4 m. Z = 23.04 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 372	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .3
Ecran 3	Coordonnee X = 385	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .9
Ecran 4	Coordonnee X = 398	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .3

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	DEBIT circulation Q fictif	Q 24 h.
1	378	29.2	29.7	2655	10	3982.5	40385
2	392	29.2	29.7	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	100	79.1	4.2	83.3	70.9	70.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	19	10.3	direct	0	0	54.3
2	19.2	10.4	Simple	2.1	1	52.7

Niveau total (selon CRAD) = 56.5 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 1 X = 259.4 m. Z = 25.8 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 372	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .3
Ecran 3	Coordonnee X = 385	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .9
Ecran 4	Coordonnee X = 398	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .3

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	DEBIT circulation Q fictif	Q 24 h.
1	378	29.2	29.7	2655	10	3982.5	40385
2	392	29.2	29.7	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	100	79.1	4.2	83.3	70.9	70.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	15.3	8.3	direct	0	0	60
2	15.7	8.5	Simple	2.9	1.7	57.3

Niveau total (selon CRAD) = 61.8 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 1 X = 420 m. Z = 25.84 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 372	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .3
Ecran 3	Coordonnee X = 385	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .9
Ecran 4	Coordonnee X = 398	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .3

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	378	29.2	29.7	2655	10	3982.5	40385
2	392	29.2	29.7	2500	10	3750	39300

## DEBIT circulation

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	100	79.1	4.2	83.3	70.9	70.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	10.8	6.2	double	23.9	0	42.7
2	9	5.5	Simple	4.6	3	65.8

Niveau total (selon CRAD) = 65.8 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 1 X = 482 m. Z = 25.38 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 372	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .3
Ecran 3	Coordonnee X = 385	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .9
Ecran 4	Coordonnee X = 398	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .3

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	378	29.2	29.7	2655	10	3982.5	40385
2	392	29.2	29.7	2500	10	3750	39300

## DEBIT circulation

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	100	79.1	4.2	83.3	70.9	70.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	14.7	8	double	29.9	0	31
2	14.1	7.8	direct	0	0	61.4

Niveau total (selon CRAD) = 61.4 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 1 X = 544 m. Z = 24.2 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 372	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .3
Ecran 3	Coordonnee X = 385	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .9
Ecran 4	Coordonnee X = 398	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .3

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	378	29.2	29.7	2655	10	3982.5	40385
2	392	29.2	29.7	2500	10	3750	39300

## DEBIT circulation

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	100	79.1	4.2	83.3	70.9	70.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	16.7	9.2	Simple	3.2	1.9	55.8
2	16.3	9	direct	0	0	58

Niveau total (selon CRAD) = 60 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 1 X = 624 m. Z = 22.58 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 372	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .3
Ecran 3	Coordonnee X = 385	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .9
Ecran 4	Coordonnee X = 398	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .3

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	378	29.2	29.7	2655	10	3982.5	40385
2	392	29.2	29.7	2500	10	3750	39300

## DEBIT circulation

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	100	79.1	4.2	83.3	70.9	70.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	18.4	10.3	Simple	2.8	1.5	53.4
2	18.2	10.2	direct	0	0	54.8

Niveau total (selon CRAD) = 57.1 dB(A)

AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 1 X = 688 m. Z = 21.36 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 372	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .3
Ecran 3	Coordonnee X = 385	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .9
Ecran 4	Coordonnee X = 398	Z (au sol) = 29.2	Hauteur = .3

COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

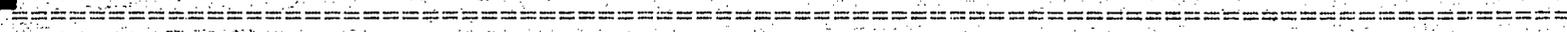
VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	378	29.2	29.7	2655	10	3982.5	40385
2	392	29.2	29.7	2500	10	3750	39300

DEBIT circulation

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	100	79.1	4.2	83.3	70.9	70.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	19.4	11.3	Simple	2.5	1.4	51.5
2	19.2	11.2	direct	0	0	52.8

Niveau total (selon CRAD) = 55.2 dB(A)



## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 2 X = 276.2 m. Z = 27.6 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 389	Z (au sol) = 28.7	Hauteur = .3
Ecran 3	Coordonnee X = 402	Z (au sol) = 28.8	Hauteur = .9
Ecran 4	Coordonnee X = 417.8	Z (au sol) = 28.7	Hauteur = .3

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	DEBIT circulation	
						Q fictif	Q 24 h.
1	393	28.7	29.2	2655	10	3982.5	40385
2	412	28.7	29.2	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	100	79.1	4.2	83.3	70.9	70.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	15.2	8.7	direct	0	0	59.7
2	15.8	9	Simple	1.6	.7	57.8

Niveau total (selon CRAD) = 61.8 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 2 X = 329.2 m. Z = 26.8 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 389	Z (au sol) = 28.7	Hauteur = .3
Ecran 3	Coordonnee X = 402	Z (au sol) = 28.8	Hauteur = .9
Ecran 4	Coordonnee X = 417.8	Z (au sol) = 28.7	Hauteur = .3

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	DEBIT circulation	
						Q fictif	Q 24 h.
1	393	28.7	29.2	2655	10	3982.5	40385
2	412	28.7	29.2	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	100	79.1	4.2	83.3	70.9	70.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	12.6	8.4	direct	0	0	62.6
2	13.7	9	Simple	4	2.5	58.1

Niveau total (selon CRAD) = 63.9 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 2

X = 388 m.

Z = 30.16 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 389	Z (au sol) = 28.7	Hauteur = .3
Ecran 3	Coordonnee X = 402	Z (au sol) = 28.8	Hauteur = .9
Ecran 4	Coordonnee X = 417.8	Z (au sol) = 28.7	Hauteur = .3

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	393	28.7	29.2	2655	10	3982.5	40385
2	412	28.7	29.2	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	100	79.1	4.2	83.3	70.9	70.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	1.6	.3	direct	0	0	81.7
2	8.3	3.9	direct	0	0	71.1

Niveau total (selon CRAD) = 82 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 2

X = 417.9 m.

Z = 30.16 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 389	Z (au sol) = 28.7	Hauteur = .3
Ecran 3	Coordonnee X = 402	Z (au sol) = 28.8	Hauteur = .9
Ecran 4	Coordonnee X = 417.8	Z (au sol) = 28.7	Hauteur = .3

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	393	28.7	29.2	2655	10	3982.5	40385
2	412	28.7	29.2	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	100	79.1	4.2	83.3	70.9	70.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	8.5	4	direct	0	0	71.1
2	2.3	.7	direct	0	0	80.3

Niveau total (selon CRAD) = 80.7 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 2

X = 467.4 m.

Z = 27.24 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 389	Z (au sol) = 28.7	Hauteur = .3
Ecran 3	Coordonnee X = 402	Z (au sol) = 28.8	Hauteur = .9
Ecran 4	Coordonnee X = 417.8	Z (au sol) = 28.7	Hauteur = .3

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	393	28.7	29.2	2655	10	3982.5	40385
2	412	28.7	29.2	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	100	79.1	4.2	83.3	70.9	70.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	13.2	8.3	Simple	3.8	2.4	59.7
2	11.9	7.6	direct	0	0	63.7

Niveau total (selon CRAD) = 65.1 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 2

X = 537 m.

Z = 27.56 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 389	Z (au sol) = 28.7	Hauteur = .3
Ecran 3	Coordonnee X = 402	Z (au sol) = 28.8	Hauteur = .9
Ecran 4	Coordonnee X = 417.8	Z (au sol) = 28.7	Hauteur = .3

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	393	28.7	29.2	2655	10	3982.5	40385
2	412	28.7	29.2	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	100	79.1	4.2	83.3	70.9	70.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	16.1	9.3	Simple	1.8	.8	57.4
2	15.5	9	direct	0	0	58.8

Niveau total (selon CRAD) = 61.1 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 2 X = 632 m. Z = 27.28 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 389	Z (au sol) = 26.7	Hauteur = .3
Ecran 3	Coordonnee X = 402	Z (au sol) = 28.8	Hauteur = .9
Ecran 4	Coordonnee X = 417.8	Z (au sol) = 28.7	Hauteur = .3

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	DEBIT circulation	
						Q fictif	Q 24 h.
1	393	28.7	29.2	2655	10	3982.5	40385
2	412	28.7	29.2	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	100	79.1	4.2	83.3	70.9	70.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	18.3	10.8	Simple	1.3	.4	54.1
2	17.9	10.6	direct	0	0	54.8

Niveau total (selon CRAD) = 57.4 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 2 X = 710.4 m. Z = 27 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 389	Z (au sol) = 26.7	Hauteur = .3
Ecran 3	Coordonnee X = 402	Z (au sol) = 28.8	Hauteur = .9
Ecran 4	Coordonnee X = 417.8	Z (au sol) = 28.7	Hauteur = .3

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	DEBIT circulation	
						Q fictif	Q 24 h.
1	393	28.7	29.2	2655	10	3982.5	40385
2	412	28.7	29.2	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	100	79.1	4.2	83.3	70.9	70.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	19.5	11.8	Simple	1.1	.2	52.1
2	19.3	11.7	direct	0	0	52.3

Niveau total (selon CRAD) = 55.2 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 3 X = 287.5 m. Z = 30.44 m.

Ecran 1 Coordonnee X = 370 Z (au sol) = 31 Hauteur = 0  
 Ecran 5 Coordonnee X = 440 Z (au sol) = 31 Hauteur = 0

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	DEBIT circulation	
						Q fictif	Q 24 h.
1	394	28.3	28.8	2655	10	3982.5	40385
2	416	28.3	28.8	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
2	90	79.1	3.4	82.5	70	69.9

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
2	15.6	6.8	Simple	4.9	3.2	56.9

Niveau total (selon CRAD) = 59.8 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 3 X = 342 m. Z = 29.96 m.

Ecran 1 Coordonnee X = 370 Z (au sol) = 31 Hauteur = 0  
 Ecran 5 Coordonnee X = 440 Z (au sol) = 31 Hauteur = 0

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	DEBIT circulation	
						Q fictif	Q 24 h.
1	394	28.3	28.8	2655	10	3982.5	40385
2	416	28.3	28.8	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
2	90	79.1	3.4	82.5	70	69.9

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
2	13.2	6.1	Simple	6.5	4.4	58.8

Niveau total (selon CRAD) = 62.6 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 3 X = 388 m. Z = 29.72 m.

Ecran 1	Coordonnee X = 370	Z (au sol) = 31	Hauteur = 0
Ecran 5	Coordonnee X = 440	Z (au sol) = 31	Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	394	28.3	28.8	2655	10	3982.5	40385
2	416	28.3	28.8	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	90	79.1	3.4	82.5	70	69.9

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	2.3	.8	direct	0	0	80.5
2	9	4.3	direct	0	0	69.2

Niveau total (selon CRAD) = 80.8 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 3 X = 422 m. Z = 29.72 m.

Ecran 1	Coordonnee X = 370	Z (au sol) = 31	Hauteur = 0
Ecran 5	Coordonnee X = 440	Z (au sol) = 31	Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	394	28.3	28.8	2655	10	3982.5	40385
2	416	28.3	28.8	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	90	79.1	3.4	82.5	70	69.9

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	9	4.3	direct	0	0	70.3
2	2.3	.8	direct	0	0	79.4

Niveau total (selon CRAD) = 79.9 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 3 X = 482 m. Z = 31.8 m.

Ecran 1	Coordonnee X = 370	Z (au sol) = 31	Hauteur = 0
Ecran 5	Coordonnee X = 440	Z (au sol) = 31	Hauteur = 0

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	394	28.3	28.8	2655	10	3982.5	40385
2	416	28.3	28.8	2500	10	3750	39300

## DEBIT circulation

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	90	79.1	3.4	82.5	70	69.9

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	14	4.9	direct	0	0	64.7
2	12.7	4.2	Simple	4.5	2.9	62.7

Niveau total (selon CRAD) = 66.8 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 3 X = 545 m. Z = 31.8 m.

Ecran 1	Coordonnee X = 370	Z (au sol) = 31	Hauteur = 0
Ecran 5	Coordonnee X = 440	Z (au sol) = 31	Hauteur = 0

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	394	28.3	28.8	2655	10	3982.5	40385
2	416	28.3	28.8	2500	10	3750	39300

## DEBIT circulation

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	90	79.1	3.4	82.5	70	69.9

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	16.3	6.1	Simple	2.6	1.4	59.8
2	15.6	5.7	Simple	6.9	4.7	56.5

Niveau total (selon CRAD) = 61.4 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 3 X = 642.8 m. Z = 31.8 m.

Ecran 1 Coordonnee X = 370 Z (au sol) = 31 Hauteur = 0  
 Ecran 5 Coordonnee X = 440 Z (au sol) = 31 Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	394	28.3	28.8	2655	10	3982.5	40385
2	416	28.3	28.8	2500	10	3750	39300

## DEBIT circulation

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	90	79.1	3.4	82.5	70	69.9

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	18.5	7.2	Simple	4.1	2.5	55.4
2	18.1	7	Simple	7.6	5.3	52.1

Niveau total (selon CRAD) = 57 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 3 X = 722.6 m. Z = 31.8 m.

Ecran 1 Coordonnee X = 370 Z (au sol) = 31 Hauteur = 0  
 Ecran 5 Coordonnee X = 440 Z (au sol) = 31 Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	394	28.3	28.8	2655	10	3982.5	40385
2	416	28.3	28.8	2500	10	3750	39300

## DEBIT circulation

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.4	4.2	83.6	71	71.2
2	90	79.1	3.4	82.5	70	69.9

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	19.7	7.8	Simple	4.5	2.9	53.2
2	19.4	7.7	Simple	7.9	5.5	49.9

Niveau total (selon CRAD) = 54.8 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 4

X = 306.9 m.

Z = 23.72 m.

Ecran 4

Coordonnee X = 482

Z (au sol) = 23.2

Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	403	22.9	23.4	2655	10	3982.5	40385
2	437	22.6	23.1	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	70	80.4	1.8	82.2	67.9	68.8
2	50	80.1	.2	80.3	64.9	66.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	14.3	8.3	direct	0	0	59.6
2	15.7	8.3	direct	0	0	56.3

Niveau total (selon CRAD) = 61.2 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 4

X = 390.7 m.

Z = 24.2 m.

Ecran 4

Coordonnee X = 482

Z (au sol) = 23.2

Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	403	22.9	23.4	2655	10	3982.5	40385
2	437	22.6	23.1	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	70	80.4	1.8	82.2	67.9	68.8
2	50	80.1	.2	80.3	64.9	66.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	5.4	2.6	direct	0	0	74.2
2	11.2	5.2	direct	0	0	63.8

Niveau total (selon CRAD) = 74.5 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 4 X = 449.8 m. Z = 24.16 m.

Ecran 4 Coordonnee X = 482 Z (au sol) = 23.2 Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	403	22.9	23.4	2655	10	3982.5	40385
2	437	22.6	23.1	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	70	80.4	1.8	82.2	67.9	68.8
2	50	80.1	.2	80.3	64.9	66.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	11.2	5.7	direct	0	0	65.3
2	5.6	2.3	direct	0	0	72.4

Niveau total (selon CRAD) = 73.1 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 4 X = 492 m. Z = 24.56 m.

Ecran 4 Coordonnee X = 482 Z (au sol) = 23.2 Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	403	22.9	23.4	2655	10	3982.5	40385
2	437	22.6	23.1	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	70	80.4	1.8	82.2	67.9	68.8
2	50	80.1	.2	80.3	64.9	66.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	14	6.6	direct	0	0	61.6
2	11.9	5.1	direct	0	0	63.2

Niveau total (selon CRAD) = 65.4 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 4

X = 563 m.

Z = 24.8 m.

Ecran 4

Coordonnee X = 482

Z (au sol) = 23.2

Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	403	22.9	23.4	2655	10	3982.5	40385
2	437	22.6	23.1	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	70	80.4	1.8	82.2	67.9	68.8
2	50	80.1	.2	80.3	64.9	66.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	16.6	7.6	direct	0	0	57.9
2	15.5	6.7	direct	0	0	58.1

Niveau total (selon CRAD) = 61 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 4

X = 653 m.

Z = 24.64 m.

Ecran 4

Coordonnee X = 482

Z (au sol) = 23.2

Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	403	22.9	23.4	2655	10	3982.5	40385
2	437	22.6	23.1	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	70	80.4	1.8	82.2	67.9	68.8
2	50	80.1	.2	80.3	64.9	66.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	18.5	8.8	direct	0	0	54.9
2	17.9	8.1	direct	0	0	54.3

Niveau total (selon CRAD) = 57.6 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 4

X = 733.2 m.

Z = 24.2 m.

Ecran 4

Coordonnee X = 482

Z (au sol) = 23.2

Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	403	22.9	23.4	2655	10	3982.5	40385
2	437	22.6	23.1	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	70	80.4	1.8	82.2	67.9	68.8
2	50	80.1	.2	80.3	64.9	66.7

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	19.7	10.1	direct	0	0	52.4
2	19.2	9.4	direct	0	0	51.7

Niveau total (selon CRAD) = 55 dB(A)

=====

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 5

X = 317.8 m.

Z = 22.2 m.

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	409.2	21.4	21.9	2655	10	3982.5	40385
2	456	21.8	22.3	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	30	85.4	-.6	84.8	60.6	66.4
2	30	85.1	-.6	84.5	60.4	65.9

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	14.1	8.3	direct	0	0	62.4
2	15.9	10.8	direct	0	0	57.8

niveau total (selon CRAD) = 63.6 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 5

X = 392.9 m.

Z = 22.64 m.

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	409.2	21.4	21.9	2655	10	3982.5	40385
2	456	21.8	22.3	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	30	85.4	-.6	84.8	60.6	66.4
2	30	85.1	-.6	84.5	60.4	65.9

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	6.6	3.4	direct	0	0	74.8
2	12.5	7.3	direct	0	0	64.7

niveau total (selon CRAD) = 75.2 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 5

X = 470 m.

Z = 23.04 m.

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	409.2	21.4	21.9	2655	10	3982.5	40385
2	456	21.8	22.3	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	30	85.4	-.6	84.8	60.6	66.4
2	30	85.1	-.6	84.5	60.4	65.9

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	12.3	5.7	direct	0	0	66.8
2	6	3	direct	0	0	75.5

Niveau total (selon CRAD) = 76 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 5

X = 507.6 m.

Z = 22.12 m.

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	409.2	21.4	21.9	2655	10	3982.5	40385
2	456	21.8	22.3	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	30	85.4	-.6	84.8	60.6	66.4
2	30	85.1	-.6	84.5	60.4	65.9

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	14.4	8.7	direct	0	0	61.7
2	11.6	9	direct	0	0	63.9

Niveau total (selon CRAD) = 65.9 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 5

X = 573.1 m.

Z = 22.04 m.

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	409.2	21.4	21.9	2655	10	3982.5	40385
2	456	21.8	22.3	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	30	85.4	-.6	84.8	60.6	66.4
2	30	85.1	-.6	84.5	60.4	65.9

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	16.7	10.1	direct	0	0	58
2	15.2	11.5	direct	0	0	57.8

Niveau total (selon CRAD) = 60.9 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 5

X = 667 m.

Z = 22 m.

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	409.2	21.4	21.9	2655	10	3982.5	40385
2	456	21.8	22.3	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	30	85.4	-.6	84.8	60.6	66.4
2	30	85.1	-.6	84.5	60.4	65.9

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	16.6	11.3	direct	0	0	54.9
2	17.8	13.3	direct	0	0	53.4

Niveau total (selon CRAD) = 57.2 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 5

X = 801.2 m.

Z = 21.92 m.

## COORDONNÉES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% Pl	Q fictif	Q 24 h.
1	409.2	21.4	21.9	2655	10	3982.5	40385
2	456	21.8	22.3	2500	10	3750	39300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	30	85.4	-.6	84.8	60.6	66.4
2	30	85.1	-.6	84.5	60.4	65.9

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	20.4	12.5	direct	0	0	51.9
2	19.9	15.6	direct	0	0	48.9

Niveau total (selon CRAD) = 53.6 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 6 X = 395 m. Z = 28.6 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 394	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0
Ecran 3	Coordonnee X = 412.1	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0
Ecran 4	Coordonnee X = 432.6	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0
Ecran 5	Coordonnee X = 454	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	404	27.2	27.7	2255	10	3382.5	33385
2	444	27.2	27.7	2100	10	3150	32300

## DEBIT circulation

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.6	4.2	83.8	70.2	70
2	100	79.3	4.2	83.5	70	69.4

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	4.1	1.8	direct	0	0	77.9
2	11.4	5.6	direct	0	0	66.5

Niveau total (selon CRAD) = 78.2 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 6 X = 453.3 m. Z = 28.6 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 394	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0
Ecran 3	Coordonnee X = 412.1	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0
Ecran 4	Coordonnee X = 432.6	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0
Ecran 5	Coordonnee X = 454	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	404	27.2	27.7	2255	10	3382.5	33385
2	444	27.2	27.7	2100	10	3150	32300

## DEBIT circulation

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.6	4.2	83.8	70.2	70
2	100	79.3	4.2	83.5	70	69.4

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	11.4	5.6	direct	0	0	66.8
2	4.2	1.8	direct	0	0	77.5

Niveau total (selon CRAD) = 77.8 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 6 X = 554 m. Z = 25.76 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 394	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0
Ecran 3	Coordonnee X = 412.1	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0
Ecran 4	Coordonnee X = 432.6	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0
Ecran 5	Coordonnee X = 454	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	404	27.2	27.7	2255	10	3382.5	33385
2	444	27.2	27.7	2100	10	3150	32300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.6	4.2	83.8	70.2	70
2	100	79.3	4.2	83.5	70	69.4

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	16.3	10	double	32.5	0	25
2	14.9	9.3	direct	0	0	59.3

Niveau total (selon CRAD) = 59.3 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 6 X = 660 m. Z = 26.24 m.

Ecran 2	Coordonnee X = 394	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0
Ecran 3	Coordonnee X = 412.1	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0
Ecran 4	Coordonnee X = 432.6	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0
Ecran 5	Coordonnee X = 454	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	404	27.2	27.7	2255	10	3382.5	33385
2	444	27.2	27.7	2100	10	3150	32300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.6	4.2	83.8	70.2	70
2	100	79.3	4.2	83.5	70	69.4

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	18.6	10.6	direct	0	0	54.5
2	17.9	10.2	direct	0	0	55.3

Niveau total (selon CRAD) = 57.9 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 6

X = 800 m.

Z = 26.2 m.

cran 2	Coordonnee X = 394	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0
Ecran 3	Coordonnee X = 412.1	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0
cran 4	Coordonnee X = 432.6	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0
cran 5	Coordonnee X = 454	Z (au sol) = 27.2	Hauteur = 0

## COORDONNNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

DIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% Pl	Q fictif	Q 24 h.
1	404	27.2	27.7	2255	10	3382.5	33385
2	444	27.2	27.7	2100	10	3150	32300

DIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	79.6	4.2	83.8	70.2	70
2	100	79.3	4.2	83.5	70	69.4

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	20.5	11.7	direct	0	0	51.6
2	20	11.5	direct	0	0	52

Niveau total (selon CRAD) = 54.8 dB(A)

=====

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 7

X = 124 m.

Z = 41.2 m.

Ecran 1 Coordonnee X = 356 Z (au sol) = 42.1 Hauteur = 0  
 Ecran 6 Coordonnee X = 446 Z (au sol) = 42 Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	DEBIT circulation	
						Q fictif	Q 24 h.
1	379	40	40.5	2255	10	3382.5	33385
2	422.8	40	40.5	2100	10	3150	32300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	78.6	4.2	82.8	70.2	70
2	100	78.3	4.2	82.5	70	69.4

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	18.6	14.9	Simple	6	4	45.2
2	19.3	15.4	Simple	1.5	.6	47.2

Niveau total (selon CRAD) = 49.3 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 7

X = 224 m.

Z = 42.2 m.

Ecran 1 Coordonnee X = 356 Z (au sol) = 42.1 Hauteur = 0  
 Ecran 6 Coordonnee X = 446 Z (au sol) = 42 Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	DEBIT circulation	
						Q fictif	Q 24 h.
1	379	40	40.5	2255	10	3382.5	33385
2	422.8	40	40.5	2100	10	3150	32300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	78.6	4.2	82.8	70.2	70
2	100	78.3	4.2	82.5	70	69.4

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	16.4	11	Simple	5.1	3.4	52
2	17.5	11.9	direct	0	0	53.1

Niveau total (selon CRAD) = 55.5 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 7

X = 369.5 m.

Z = 41.6 m.

Ecran 1	Coordonnee X = 356	Z (au sol) = 42.1	Hauteur = 0
Ecran 6	Coordonnee X = 446	Z (au sol) = 42	Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	379	40	40.5	2255	10	3382.5	33385
2	422.8	40	40.5	2100	10	3150	32300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	78.6	4.2	82.8	70.2	70
2	100	78.3	4.2	82.5	70	69.4

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	4.3	2.4	direct	0	0	76.1
2	11.8	8.4	direct	0	0	62.3

Niveau total (selon CRAD) = 76.2 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 7

X = 430 m.

Z = 41.5 m.

Ecran 1	Coordonnee X = 356	Z (au sol) = 42.1	Hauteur = 0
Ecran 6	Coordonnee X = 446	Z (au sol) = 42	Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	379	40	40.5	2255	10	3382.5	33385
2	422.8	40	40.5	2100	10	3150	32300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	78.6	4.2	82.8	70.2	70
2	100	78.3	4.2	82.5	70	69.4

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	11.6	8.5	direct	0	0	62.7
2	3.1	1.7	direct	0	0	77.7

Niveau total (selon CRAD) = 77.8 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 7 X = 546.6 m. Z = 43.6 m.

Ecran 1 Coordonnee X = 356 Z (au sol) = 42.1 Hauteur = 0  
 Ecran 6 Coordonnee X = 446 Z (au sol) = 42 Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	DEBIT circulation Q fictif	Q 24 h.
1	379	40	40.5	2255	10	3382.5	33385
2	422.8	40	40.5	2100	10	3150	32300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	78.6	4.2	82.8	70.2	70
2	100	78.3	4.2	82.5	70	69.4

VOIE	ATTE dis.	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	16.8	9.4	direct	0	0	56.6
2	15.4	8.3	Simple	1.6	.7	58.1

Niveau total (selon CRAD) = 60.4 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 7 X = 667.5 m. Z = 44 m.

Ecran 1 Coordonnee X = 356 Z (au sol) = 42.1 Hauteur = 0  
 Ecran 6 Coordonnee X = 446 Z (au sol) = 42 Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	DEBIT circulation Q fictif	Q 24 h.
1	379	40	40.5	2255	10	3382.5	33385
2	422.8	40	40.5	2100	10	3150	32300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor
1	100	78.6	4.2	82.8	70.2	70
2	100	78.3	4.2	82.5	70	69.4

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	19.1	11.1	direct	0	0	52.6
2	18.4	10.5	Simple	3.6	2.2	51.3

Niveau total (selon CRAD) = 55 dB(A)

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

COUPE No. 7

X = 820 m.

Z = 43.5 m.

Ecran 1	Coordonnee X = 356	Z (au sol) = 42.1	Hauteur = 0
Ecran 6	Coordonnee X = 446	Z (au sol) = 42	Hauteur = 0

## COORDONNEES LIGNE DE SOURCES

## DEBIT circulation

VOIE	X source	Z chaus.	Z source	Q tot.	% P1	Q fictif	Q 24 h.
1	379	40	40.5	2255	10	3382.5	33385
2	422.8	40	40.5	2100	10	3150	32300

VOIE	VITESSE	N 3.5 m.	correct.	N 3.5 m.	N 30 m.	N 99% cor.
1	100	78.6	4.2	82.8	70.2	70
2	100	78.3	4.2	82.5	70	69.4

VOIE	ATTE dis	ATTE sol	DIFF.	Maekawa	CNR	niv CRAD
1	21	13	direct	0	0	48.8
2	20.5	12.7	Simple	4.5	2.9	46.4

niveau total (selon CRAD) = 50.7 dB(A)

-----

**ANNEXE 2**

=====

**TABLEAU DETAILLE DU  
NIVEAU RESULTANT SUIVANT LES  
DIFFERENTES SOLUTIONS D'ECRANS**

Coupe No. 1      AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

Solution No. 1

Solution No. 2

Ecran No. 1      Hauteur = 2.4 m.  
 Ecran No. 5      Hauteur = 2.4 m.

Solution No. 3

Ecran No. 1      Hauteur = 3 m.  
 Ecran No. 5      Hauteur = 3 m.

\*\*\*\*\*  
 COORDONNEES

S O L U T I O N S

X	Z	1	2	3
234	31.4	64.6	57.6	55.7
356	27.6	71.8	61.3	60

Premiere maison (Cote gauche de l'autoroute)

↑

AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15) ###

↓

Premiere maison (Cote droit de l'autoroute)

464	26.3	63.6	56.5	55.1
489	25.7	63.1	54.7	53.2
584.8	25.8	60.6	52.7	51
686	24.2	57.9	50	48.4
696.8	22.1	56.1	48.2	46.7

N I V E A U   T O T A L   ( C R A D )

=====

Coupe No. 2      AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

---

Solution No. 1

Solution No. 2

Ecran No. 2      Hauteur = 3 m.

Ecran No. 4      Hauteur = 3 m.

Solution No. 3

Ecran No. 2      Hauteur = 3.6 m.

Ecran No. 4      Hauteur = 3.6 m.

Solution No. 4

Ecran No. 2      Hauteur = 4.5 m.

Ecran No. 4      Hauteur = 4.5 m.

Solution No. 5

Ecran No. 1      Hauteur = 3.6 m.

Ecran No. 5      Hauteur = 3.6 m.

Solution No. 6

Ecran No. 1      Hauteur = 4.5 m.

Ecran No. 5      Hauteur = 4.5 m.

Solution No. 7

Ecran No. 1      Hauteur = 5.4 m.

Ecran No. 5      Hauteur = 5.4 m.

\*\*\*\*\*  
 COORDONNEES SOLUTIONS

X	Z	1	2	3	4	5	6	7
314	28.8	59.7	49.6	48.3	46.6	53.2	50.8	49.1
352	28.7	63.4	52.6	51.3	49.7	54.6	52.4	50.8

Premiere maison (Cote gauche de l'autoroute)

↑

-----  
 AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15) # ##

↓

Premiere maison (Cote droit de l'autoroute)

446	29.6	69.5	59.4	58	56.2	61	58.2	56.2
480.8	29.2	64	54.7	53.2	51.6	57.9	55.4	53.6
554	29.2	59.7	50.7	49.4	47.7	54.6	52.2	50.4
653	29.2	56.3	47.8	46.3	44.6	51.7	49.2	47.4
722	27.8	56.1	47.4	46	44.4	51.1	48.8	47

Coupe No. 3      AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

Solution No. 1

Solution No. 2

Ecran No. 2	Hauteur = 3 m.
Ecran No. 4	Hauteur = 3 m.

Solution No. 3

Ecran No. 2	Hauteur = 3.6 m.
Ecran No. 4	Hauteur = 3.6 m.

Solution No. 4

Ecran No. 2	Hauteur = 4.5 m.
Ecran No. 4	Hauteur = 4.5 m.

Solution No. 5

Ecran No. 1	Hauteur = 3.6 m.
Ecran No. 5	Hauteur = 3.6 m.

Solution No. 6

Ecran No. 1	Hauteur = 4.5 m.
Ecran No. 5	Hauteur = 4.5 m.

Solution No. 7

Ecran No. 1	Hauteur = 5.4 m.
Ecran No. 5	Hauteur = 5.4 m.

## COORDONNEES

## SOLUTIONS

X	Z	1	2	3	4	5	6	7
322	34	68.9	63.6	60.8	58.2	58.7	57.3	56
367	34	74.7	70	69.5	66	66.1	62.2	59.9

Premiere maison (Cote gauche de l'autoroute)

↑

## AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)###

↓

Premiere maison (Cote droit de l'autoroute)

454.2	36.6	73.3	70.1	69.8	69.6	71.7	69.2	64.7
454.2	33.8	72.3	68.8	67.6	63.2	63	60.8	59.1
492	36.6	69.3	66.5	65.4	61.2	61.9	59.8	58.2
568	33.8	62.8	57.5	55.6	53.5	53.6	52.4	51.4
660.8	35.9	60.5	55.3	53.4	51.4	51.6	50.4	49.4
734	36.6	59	53.7	51.9	49.9	50	48.9	47.9

Coupe No. 4                      AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

---

Solution No. 1

Solution No. 2

Ecran No. 4                      Hauteur = 3 m.

Solution No. 3

Ecran No. 4                      Hauteur = 3.6 m.

Solution No. 4

Ecran No. 4                      Hauteur = 4.5 m.

Solution No. 5

Ecran No. 4                      Hauteur = 5.4 m.

\*\*\*\*\*

COORDONNEES

SOLUTIONS

X Z 1 2 3 4 5

Premiere maison (Cote gauche de l'autoroute)

↑

AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)###

↓

Premiere maison (Cote droit de l'autoroute)

505	26.6	66	65.7	63.3	59.3	56.8
639.6	26.6	63.7	62.2	59.8	56.9	55
580	26.6	61.7	59.5	57.3	54.9	53.2
673.2	25.4	57.8	53.6	52.1	50.3	48.9
750	25.8	56.4	52.4	50.9	49.1	47.7

\*\*\*\*\*

## N I V E A U   T O T A L   ( C R A D )

-----  
Coupe No. 5                    AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)  
-----

Solution No. 1

Solution No. 2

Ecran No. 2                    Hauteur = 3 m.

Solution No. 3

Ecran No. 2                    Hauteur = 3.6 m.

Solution No. 4

Ecran No. 2                    Hauteur = 4.5 m.

Solution No. 5

Ecran No. 2                    Hauteur = 5.4 m.

COORDONNEES

SOLUTIONS

X            Z            1            2            3            4            5

Premiere maison (Cote gauche de l'autoroute)

↑

AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15) 4444

↓

Premiere maison (Cote droit de l'autoroute)

520	23.8	68.2	64.3	62	59.5	57.7
544	23.6	66.2	62	59.9	57.8	56.1
597	23.4	63.3	59	57.2	55.2	53.7
638	24.7	63	60	58	55.8	54.2
686	23.8	60.8	56.9	55.2	53.2	51.7
846	23.8	57.6	53.6	52	50.1	48.6

Coupe No. 6 AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

Solution No. 1

Solution No. 2

Ecran No. 6 Hauteur = 4.5 m.

Solution No. 3

Ecran No. 6 Hauteur = 5.4 m.

Solution No. 4

Ecran No. 5 Hauteur = 3 m.

\*\*\*\*\*  
 COORDONNEES SOLUTIONS  
 \*\*\*\*\*

X Z 1 2 3 4

Premiere maison (Cote gauche de l'autoroute)

↑

-----  
 AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)###  
 -----

↓

Premiere maison (Cote droit de l'autoroute)

554	25.8	59.3	59	55.6	52.6
660	26.2	57.8	57.6	53.8	50.2
780	27.5	53	53	50.3	46.2
838.8	27.6	52.7	52.7	50.1	45.9
888	27.6	51.9	51.9	49.4	45.2

Coupe No. 7      AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

Solution No. 1

Solution No. 2

Ecran No. 1      Hauteur = 3 m.  
Ecran No. 6      Hauteur = 3 m.

Solution No. 3

Ecran No. 1      Hauteur = 3.6 m.  
Ecran No. 6      Hauteur = 3.6 m.

COORDONNEES

S O L U T I O N S

X	Z	1	2	3
124	41.2	49.3	41.9	41.1
224	42.2	55.5	47.6	46.8
326	43.5	66.4	56.8	55.6

Premiere maison (Cote gauche de l'autoroute)

↑

AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15) 仰仰仰

↓

Premiere maison (Cote droit de l'autoroute)

476	43.4	66.2	56.7	55.4
546.6	43.8	60.4	52.1	51
667.5	44	55	47.4	46.4
820	43.8	50.7	43.2	42.3

**ANNEXE 3**

=====

**TABLEAU DETAILLE DES  
ATTENUATIONS SUIVANT LES  
DIFFERENTES SOLUTIONS D'ECRANS**

Coupe No. 1 AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

Solution No. 1

Ecran No. 1 Hauteur = 2.4 m.  
Ecran No. 5 Hauteur = 2.4 m.

Solution No. 2

Ecran No. 1 Hauteur = 3 m.  
Ecran No. 5 Hauteur = 3 m.

\*\*\*\*\*  
COORDONNEES SOLUTIONS

X	Z	1	2
234	31.4	7	8.9
356	27.6	10.5	11.8

Premiere maison (Cote gauche de l'autoroute)

↑

AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15) ###

↓

Premiere maison (Cote droit de l'autoroute)

464	26.3	7.1	8.5
489	25.7	8.5	9.9
584.8	25.8	7.9	9.6
686	24.2	7.9	9.5
696.8	22.1	7.9	9.4

Coupe No. 2

AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

## Solution No. 1

Ecran No. 2	Hauteur = 3 m.
Ecran No. 4	Hauteur = 3 m.

## Solution No. 2

Ecran No. 2	Hauteur = 3.6 m.
Ecran No. 4	Hauteur = 3.6 m.

## Solution No. 3

Ecran No. 2	Hauteur = 4.5 m.
Ecran No. 4	Hauteur = 4.5 m.

## Solution No. 4

Ecran No. 1	Hauteur = 3.6 m.
Ecran No. 5	Hauteur = 3.6 m.

## Solution No. 5

Ecran No. 1	Hauteur = 4.5 m.
Ecran No. 5	Hauteur = 4.5 m.

## Solution No. 6

Ecran No. 1	Hauteur = 5.4 m.
Ecran No. 5	Hauteur = 5.4 m.

## COORDONNEES

## SOLUTIONS

X	Z	1	2	3	4	5	6
314	28.8	10.1	11.4	13.1	6.5	8.9	10.6
352	28.7	10.8	12.1	13.7	8.8	11	12.6

Premiere maison (Cote gauche de l'autoroute)

↑

AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15) 申申申

↓

Premiere maison (Cote droit de l'autoroute)

446	29.6	10.1	11.5	13.3	8.5	11.3	13.3
480.8	29.2	9.3	10.8	12.4	6.1	8.6	10.4
554	29.2	9	10.3	12	5.1	7.5	9.3
653	29.2	8.5	10	11.7	4.6	7.1	8.9
722	27.8	8.7	10.1	11.7	5	7.3	9.1

ATTENUATIONS DES ECRANS

---

Coupe No. 3      AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

---

Solution No. 1		
Ecran No. 2		Hauteur = 3 m.
Ecran No. 4		Hauteur = 3 m.
Solution No. 2		
Ecran No. 2		Hauteur = 3.6 m.
Ecran No. 4		Hauteur = 3.6 m.
Solution No. 3		
Ecran No. 2		Hauteur = 4.5 m.
Ecran No. 4		Hauteur = 4.5 m.
Solution No. 4		
Ecran No. 1		Hauteur = 3.6 m.
Ecran No. 5		Hauteur = 3.6 m.
Solution No. 5		
Ecran No. 1		Hauteur = 4.5 m.
Ecran No. 5		Hauteur = 4.5 m.
Solution No. 6		
Ecran No. 1		Hauteur = 5.4 m.
Ecran No. 5		Hauteur = 5.4 m.

## COORDONNEES

## S O L U T I O N S

X	Z	1	2	3	4	5	6
322	34	5.3	8.1	10.7	10.2	11.6	12.9
367	34	4.7	5.2	8.7	8.6	12.5	14.8

Premiere maison (Cote gauche de l'autoroute)

↑

AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)###

↓

Premiere maison (Cote droit de l'autoroute)

454.2	36.6	3.2	3.5	3.7	1.6	4.1	8.6
454.2	33.8	3.5	4.7	9.1	9.3	11.5	13.2
492	36.6	2.8	3.9	8.1	7.4	9.5	11.1
568	33.8	5.3	7.2	9.3	9.2	10.4	11.4
660.8	35.9	5.2	7.1	9.1	8.9	10.1	11.1
734	36.6	5.3	7.1	9.1	9	10.1	11.1

A T T E N U A T I O N S   D E S   E C R A N S

=====

Coupe No. 4                    AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

---

Solution No. 1  
Ecran No. 4                    Hauteur = 3 m.

Solution No. 2  
Ecran No. 4                    Hauteur = 3.6 m.

Solution No. 3  
Ecran No. 4                    Hauteur = 4.5 m.

Solution No. 4  
Ecran No. 4                    Hauteur = 5.4 m.

\*\*\*\*\*  
COORDONNEES

S O L U T I O N S

---

X                    Z                    1                    2                    3                    4

Premiere maison (Cote gauche de l'autoroute)

↑

-----  
AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)###  
-----

↓

Premiere maison (Cote droit de l'autoroute)

505	26.6	.3	2.7	6.7	9.2
539.6	26.6	1.5	3.9	6.8	8.7
580	26.6	2.2	4.4	6.8	8.5
673.2	25.4	4.2	5.7	7.5	8.9
750	25.8	4	5.5	7.3	8.7

---

ATTENUATIONS DES ECRANS

=====

Coupe No. 5            AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

Solution No. 1  
Ecran No. 2            Hauteur = 3 m.

Solution No. 2  
Ecran No. 2            Hauteur = 3.6 m.

Solution No. 3  
Ecran No. 2            Hauteur = 4.5 m.

Solution No. 4  
Ecran No. 2            Hauteur = 5.4 m.

\*\*\*\*\*

COORDONNEES

SOLUTIONS

X            Z            1            2            3            4

Premiere maison (Cote gauche de l'autoroute)

↑

AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)###

↓

Premiere maison (Cote droit de l'autoroute)

520	23.8	3.9	6.2	8.7	10.5
544	23.6	4.2	6.3	8.4	10.1
597	23.4	4.3	6.1	8.1	9.6
638	24.7	3	5	7.2	8.8
686	23.8	3.9	5.6	7.6	9.1
846	23.8	4	5.6	7.5	9

A T T E N U A T I O N S   D E S   E C R A N S

=====

Coupe No. 6      AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

---

Solution No. 1  
Ecran No. 6      Hauteur = 4.5 m.

Solution No. 2  
Ecran No. 6      Hauteur = 5.4 m.

Solution No. 3  
Ecran No. 5      Hauteur = 3 m.

\*\*\*\*\*  
COORDONNEES

S O L U T I O N S

---

X                    Z                    1                    2                    3

Premiere maison (Cote gauche de l'autoroute)

↑

-----  
AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)###

↓

Premiere maison (Cote droit de l'autoroute)

554	25.8	.3	3.7	6.7
660	26.2	.2	4	7.6
780	27.5	0	2.7	6.8
838.8	27.6	0	2.6	6.8
888	27.6	0	2.5	6.7

---

ATTENUATIONS DES ECRANS  
=====

Coupe No. 7            AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15)

Solution No. 1

Ecran No. 1            Hauteur = 3 m.  
Ecran No. 6            Hauteur = 3 m.

Solution No. 2

Ecran No. 1            Hauteur = 3.6 m.  
Ecran No. 6            Hauteur = 3.6 m.

\*\*\*\*\*  
COORDONNEES

SOLUTIONS

X	Z	1	2
124	41.2	7.4	8.2
224	42.2	7.9	8.8
326	43.5	9.5	10.8

Premiere maison (Cote gauche de l'autoroute)

↑

AUTOROUTE DES LAURENTIDES (15) ###

↓

Premiere maison (Cote droit de l'autoroute)

476	43.4	9.3	10.6
546.6	43.8	8.2	9.3
667.5	44	7.5	8.5
820	43.5	7.5	8.4

Fondé officiellement en 1972, le Centre de recherches en aménagement et en développement regroupe de nombreux professeurs et étudiants gradués intéressés aux problèmes d'aménagement du territoire et de développement. Le mandat principal du Centre vise à promouvoir, encadrer et diffuser les recherches poursuivies dans ces domaines. À cet effet, le Centre fait régulièrement appel à des chercheurs de toutes les disciplines intéressées à l'affectation optimale des ressources tant humaines que biophysiques.

Au point de vue territorial, même si certaines recherches sont essentiellement à caractère méthodologique, le CRAD tend à effectuer ses recherches, ou du moins la partie expérimentale de ses projets, dans la région administrative de Québec, renforçant ainsi le rôle que l'Université Laval doit tenir dans son milieu. De plus, dans une vision plus large du développement, le CRAD accueille depuis plusieurs années des chercheurs intéressés au Tiers-Monde.

En outre, le CRAD encadre un nombre important d'étudiants gradués de différentes disciplines, avec cependant un intérêt tout particulier pour les étudiants du programme en Aménagement du territoire et développement régional (ATDR), programme interdisciplinaire de 2<sup>e</sup> cycle, avec lequel le CRAD entretient des liens étroits. De plus en plus, les étudiants visent à utiliser les recherches en cours pour choisir leur propre sujet d'essai ou de thèse et peuvent même participer activement à l'élaboration des projets du Centre, confirmant ainsi le rôle du CRAD dans la formation de nouveaux chercheurs.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 132 884