



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement



AUTOROUTE 15, DÉCARIE — VILLE DE MONTRÉAL ÉTUDE D'IMPACT SONORE

CANQ
TR
GE
EN
509

CONSULT

ABBOL Inc.
experts-consults
85 RUE ST-CATHERINE OUEST, MONTRÉAL, CANADA

433699

Ministère des Transports
Centre de documentation
930, Chemin Ste-Foy
6e étage
Québec (Québec)
G1S 4X9

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
PLACE HAUTE-VILLE, 24e ÉTAGE
700 EST, BOUL. ST-CYRILLE
QUÉBEC, QUÉBEC, G1R 5H1

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
200, RUE DORCHESTER SUD, 7e
QUÉBEC, (QUÉBEC)
G1K 5Z1

CANQ
TR
GE
EN
509



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'environnement

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
200, RUE DORCHESTER SUD, 7^e
QUÉBEC, (QUÉBEC)
G1K 5Z1

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
PLACE HAUTE-VILLE, 24^e ÉTAGE
700 EST, BOUL. ST-CYRILLE
QUÉBEC, QUÉBEC, G1R 5H1



AUTOROUTE 15, DÉCARIE — VILLE DE MONTRÉAL

ÉTUDE D'IMPACT SONORE

MARS 1986



ABBOL Inc.
experts-conseils
85, RUE STE-CATHERINE OUEST, MONTRÉAL, CANADA

ÉQUIPE DE TRAVAIL

ABBDL INC.

Rolande Autotte	Économiste
Jean Blais	Photographe
Pierre Bouchard	Architecte paysagiste Chargé de projet
William Bradley	Ingénieur en contrôle du bruit
Pierre Davidson	Consultant en contrôle du bruit
Maurice Delorme	Estimateur
Corneliu Focsaneanu	Estimateur
Renée Joly	Aide technique
Allen Hanley	Ingénieur
Hélène Laperrière	Urbaniste
Ghislaine Larouche	Urbaniste
Laurent Lavallée	Technicien
Pierre Légaré	Directeur de projet
Christopher Menge	Consultant Harris Miller Miller and Hanson Inc.
Ghislain Savard	Ingénieur, structure
Jean-François Thériault	Ingénieur
Christine Turcotte	Rédactrice

ÉQUIPE DE TRAVAIL (SUITE)

MINISTÈRE DES TRANSPORTS

L'équipe du ministère des Transports est sous la responsabilité de M. Daniel Waltz, écologiste, chef du Service Environnement.

Guy Canuel	Ingénieur junior
Richard Gaudreau	Architecte de paysage
Claude Girard	Urbaniste, chef de division Contrôle pollution et recherche
Hrant Khandjian	Technicien en arts appliqués et graphiques
Jean-Pierre Panet	Ingénieur, chargé de projet

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION DE ABBDL	i
ÉQUIPE DE RÉALISATION DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS	ii
TABLE DES MATIÈRES	iii
LISTE DES TABLEAUX	v
LISTE DES FIGURES	vi
<u>1. INTRODUCTION</u>	<u>1</u>
<u>2. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR</u>	<u>2</u>
2.1 Caractéristiques socio-économiques	2
2.1.1 Population	3
2.1.2 Profil de la population	3
2.1.3 Profil socio-économique	6
2.2 Éléments d'aménagement du territoire	6
2.3 Éléments de circulation	8
<u>3. CLIMAT SONORE</u>	<u>12</u>
3.1 Relevés de juillet 1984	12
3.2 Relevés de décembre 1984	12
3.3 Voies de service	13
3.4 Variations journalière et annuelle	14
3.5 Climat sonore aux étages supérieurs	15
<u>4. ÉVALUATION DE L'IMPACT</u>	<u>18</u>
<u>5. MESURES DE MITIGATION POTENTIELLES</u>	<u>22</u>
5.1 Calcul de la propagation du son	23
5.2 Calcul de l'effet de matières absorbantes sur les parois de l'autoroute	23
5.3 Calcul de l'effet d'un écran acoustique vertical	27

5.4	Calcul de l'effet de la construction d'un couvert partiel sur l'autoroute	27
5.5	Modification au pavage de l'autoroute	28
5.6	Comparaison des alternatives	28
6.	<u>ANALYSE COMPARATIVE DES MESURES DE MITIGATION</u>	31
6.1	Matériaux absorbants	31
6.2	Couverture partielle et totale	32
6.3	Barrière verticale sur le terre-plein	34
6.4	Modification au revêtement	34
6.5	Comparaison des alternatives	34
6.6	Évaluation des solutions	36
	6.6.1 Scénario 1	36
	6.6.2 Scénario 2	36
	6.6.3 Comparaison des scénarios	39
7.	<u>RECOMMANDATIONS</u>	41
7.1	Échéancier et poursuite des actions	42

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

ANNEXE 1 - Relevés sonores, décembre 1984

ANNEXE 2 - Description du climat sonore

ANNEXE 3 - Relevés de circulation, décembre 1984

ANNEXE 4 - Calcul de la propagation du bruit

ANNEXE 5 - Estimation budgétaire préliminaire de la couverture
de l'autoroute

ANNEXE 6 - Cartes

ANNEXE 7 - Analyse visuelle

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1	- Représentation graphique du niveau sonore	16
FIGURE 2	- Images virtuelles d'une source sur la deuxième voie de circulation	24
FIGURE 3	- Calcul du profit de la dispersion sonore selon les niveaux	25
FIGURE 4	- Calcul des niveaux de bruit avec matériaux absorbants	26
FIGURE 5	- Comparaison des mesures d'atténuation selon un plan de référence	29

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1	- Superficie approximative par types d'utilisation du sol	7
TABLEAU 2	- Circulation moyenne sur l'autoroute Décarie	8
TABLEAU 3	- Résultat de comptage effectué sur l'autoroute 15	9
TABLEAU 4	- Débit horaire pondéré sur les voies de service	11
TABLEAU 5	- Intensité du bruit total	13
TABLEAU 6	- Nombre de logements et population affectés par classe d'impact	19
TABLEAU 7	- Nombre de logements et population affectés par classe d'impact	20
TABLEAU 8	- Avantages et désavantages des mesures de mitigation	35
TABLEAU 9	- Comparaison des scénarios	40
TABLEAU 10	- Calculs du bruit provenant des sources et des images virtuelles	Annexe 4
TABLEAU 11	- Comparaison des niveaux sonores calculés et mesurés	Annexe 4

1. INTRODUCTION

1.0 INTRODUCTION

Le ministère des Transports du Québec, en réponse à une plainte de la ville de Montréal concernant le bruit occasionné par l'autoroute Décarie à Montréal, a décidé d'entreprendre des études de façon à évaluer l'ampleur du phénomène.

Les objectifs de l'étude sont:

- identification de l'impact sonore actuel causé par le bruit de la circulation véhiculaire sur l'autoroute;
 - description du secteur affecté par l'impact;
 - synthèse des diverses informations relatives au secteur touché afin d'évaluer l'impact sonore;
 - élaboration de divers scénarios de solutions possibles et justification des actions recommandées au ministère.
-

2. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

2.0 DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

La présente étude couvre le tracé de l'autoroute 15 localisée entre les rues Notre-Dame-de-Grâce et Van Horne à Montréal. La largeur de la zone d'étude a été fixée à quelque 300 m de part et d'autre de l'autoroute, de façon à englober la totalité du corridor affecté et réfère à l'expérience antérieure du ministère des Transports du Québec dans des cas similaires.

L'analyse du milieu récepteur permet de décrire l'environnement humain de la zone d'étude et de déterminer la sensibilité à l'utilisation de l'infrastructure routière.

L'analyse met l'emphase sur les éléments socio-économiques, les éléments d'aménagement du territoire et la circulation véhiculaire.

2.1 CARACTÉRISTIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES

Le profil socio-économique est décrit à partir des statistiques du dernier recensement de la population de 1981 de Statistiques Canada. La zone d'étude regroupe neuf (9) secteurs de recensement.

Les secteurs de recensement sont délimités par Statistiques Canada, selon la trame des rues. Les secteurs de recensement sont subdivisés en secteurs de dénombrement. Chaque secteur de dénombrement couvre généralement un quadrilatère.

Les informations de l'étude ont été recueillies à l'intérieur de vingt-trois (23) secteurs de dénombrement situés dans deux (2) circonscriptions électorales fédérales, soit Mont-Royal et St-Henri-Westmount. Lorsque possible, les données relatives à la zone d'étude sont comparées aux circonscriptions électorales et au territoire de la ville de Montréal.

2.1.1 POPULATION

Selon une compilation effectuée à partir des données de Statistiques Canada (1981), la population de la zone d'étude est de 9 017 personnes.

Une évaluation du nombre de logements identifiés sur la carte d'utilisation du sol permet d'estimer à 3 757 le nombre de ménages. Le nombre moyen de personnes par ménage, selon Statistiques Canada, est de 2,4.

2.1.2 PROFIL DE LA POPULATION

Afin de tracer le profil de la population de la zone d'étude, les données telles que les groupes d'âges, l'ethnicité, la mobilité, le taux d'activité de la population, l'emploi, les revenus et la répartition propriétaires/locataires ont fait l'objet d'analyses. Les résultats sont présentés par secteur de dénombrement inclus dans la zone de l'étude ou par circonscription électorale.

ÂGE

Les données disponibles par circonscription électorale indiquent que la population se répartit comme suit:

- 38% moins de 30 ans;
- 25% entre 30 et 49 ans;
- 25% entre 50 et 69 ans;
- 12% 70 ans et plus.

ETHNICITÉ

L'origine ethnique de la population a été compilée à partir des secteurs de dénombrement. L'analyse des données démontre que 42% de la population est d'origine hollandaise, allemande, italienne, polonaise, scandinave ou ukrainienne. Les résidents d'origine française représentent 29% de la population et ceux d'origine

britannique 21%. Une faible portion (8%) de la population provient d'origines multiples.

La zone d'étude montre les mêmes tendances que l'ensemble des deux circonscriptions électorales bien que la circonscription St-Henri-Westmount compte une plus grande proportion de résidents d'origine française.

Le taux de population d'origine autre que britannique et française dans la zone d'étude est de 50% alors qu'à Montréal, il est de 23%.

La diversité ethnique de la population de la zone d'étude est donc plus grande que celle de l'ensemble de la ville de Montréal.

MOBILITÉ

Au cours des cinq (5) dernières années, 56% des résidents de la zone d'étude ont déménagé, comparativement à 55% et 56% pour les deux circonscriptions électorales.

Il est connu que le taux de mobilité de la population du territoire de la ville de Montréal est élevé, avec une moyenne de 50% (i.e., 50% des ménages qui ont déménagé au cours des cinq dernières années).

Le taux de mobilité de la zone d'étude peut donc être considéré comme très élevé mais comparable aux quartiers ouest de Montréal.

TAUX D'ACTIVITÉ

Pour les secteurs de dénombrement compris dans la zone d'étude, le taux d'activité moyen est de 62% et le taux de chômage varie de 1,6% à 21,2% pour représenter une moyenne de 8,5%.

Le taux d'activité de la zone d'étude s'apparente à celui des deux circonscriptions électorales quoique le taux de chômage de la zone d'étude soit supérieur de près de 1% par rapport au taux observé dans les deux circonscriptions électorales.

Le taux d'activité de la zone d'étude est inférieur à celui de Montréal d'environ 1,4%, alors que le taux de chômage est également inférieur à celui de Montréal de près de 2%.

EMPLOI

La répartition de la population par types d'emploi dans la zone d'étude est comparable à celle des deux circonscriptions électorales. La population active occupe principalement des postes d'employés de bureau (19%) et de directeurs, gérants et administrateurs (18%). Viennent ensuite les travailleurs spécialisés dans la vente (13%).

REVENU

Le revenu moyen des ménages privés en 1981, selon une moyenne pondérée pour la population de la zone d'étude, est de 22 994\$, soit environ 10 000\$ de moins que la moyenne établie pour les deux circonscriptions électorales et 1 000\$ de moins que pour l'ensemble des ménages de Montréal.

RÉPARTITION PROPRIÉTAIRES/LOCATAIRES

L'examen des statistiques démontre que 25% des logements de la zone de l'étude sont occupés par leur propriétaire et 75% par des locataires. Cette tendance est également présente dans la circonscription Mont-Royal (36% par rapport à 64%) et St-Henri-Westmount (23% par rapport à 77%).

Dans la zone d'étude, les habitations d'un (1) logement sont majoritairement occupées par les propriétaires, alors que les logements d'habitation de type bifamilial isolé ou en rangée et les logements multifamiliaux sont occupés à 75% par des locataires.

2.1.3 PROFIL SOCIO-ÉCONOMIQUE

L'ensemble des éléments discutés précédemment suggère que dans la zone d'étude, la population est relativement âgée, mobile et cosmopolite. Le taux d'activité est à l'image de celui des circonscriptions électorales.

De plus, la population occupe, sensiblement dans les mêmes proportions, les mêmes secteurs d'activités que la population des deux circonscriptions électorales, bien que les revenus soient très nettement inférieurs dans la zone d'étude. Il est possible que cette situation soit due à la répartition de l'échantillonnage statistique et à d'autres facteurs socio-économiques tels que la valeur locative, la valeur marchande des habitations, etc., qui favorisent la concentration d'une population à revenu plus modeste.

2.2 ÉLÉMENTS D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Les éléments d'aménagement du territoire sont principalement analysés à partir du plan d'utilisation du sol apparaissant à l'annexe 6. Les informations présentées dans ce document ont été mises à jour à partir d'une consultation effectuée auprès des organismes suivants:

- le service d'urbanisme de la ville de Montréal;
- la CIDEM;
- la Société Municipale d'Habitation de Montréal;
- l'Office Municipal d'Habitation de Montréal.

La zone d'étude couvre un territoire d'environ 842 905 m.carr. et présente une densité d'environ 10 700 personnes au kilomètre carré.

Une très grande proportion du territoire est occupée par l'habitation (71%) suivie par les commerces (11%), les institutions (10%) les utilisations mixtes (5%) et les espaces verts (3%). Cette organisation de l'utilisation du sol se

prolonge au nord de la zone d'étude jusqu'à la rue Vézina. Plus au nord et jusqu'aux limites de la ville de Montréal, l'utilisation ne comprend que les types commercial et industriel.

TABLEAU 1
SUPERFICIE APPROXIMATIVE PAR TYPES D'UTILISATION DU SOL

	RÉPARTITION EN POURCENTAGE	m.car.
RÉSIDENTIEL	71	598 463
COMMERCIAL	11	92 720
PARCS	3	24 325
MIXTE	5	42 145
INSTITUTIONNEL	10	84 291
TOTAL	100	842 905

Les commerces, les habitations à haute densité et les formes d'utilisation mixte sont exclusivement concentrés sur le boulevard Décarie et sur les rues Queen Mary et Côte-St-Luc. Cette disposition linéaire forme une barrière entre les secteurs d'habitation de basse densité et l'autoroute sur près de la moitié de la zone d'étude.

Selon les organismes consultés, la zone d'étude est passablement saturée et présente peu de possibilités pour le développement. Les terrains libres sont tous concentrés sur le boulevard Décarie, entre les rues Isabella et Lucy à l'ouest, ainsi qu'entre les rues Lacombe et Côte-Ste-Catherine à l'est. La construction de ces terrains vacants permettrait de former une zone-tampon entre l'autoroute et les secteurs d'habitation de faible densité.

Trois (3) secteurs domiciliaires de faible densité sont directement contigus à l'autoroute. Il s'agit du secteur compris entre les rues Côte-St-Luc et Gravehill à l'ouest et des secteurs compris entre les rues Brodeur et Duquette, ainsi qu'entre les rues Jacques-Grenier et Gilbert du côté est.

Les organismes municipaux consultés prévoient à court terme la construction d'un seul projet majeur comprenant soixante (60) logements pour personnes âgées. Ce projet sera localisé sur le boulevard Décarie, entre les rues Lucy et Place-Belfield.

2.3 ÉLÉMENTS DE CIRCULATION

Les débits de circulation utilisés pour fins d'analyse comprennent essentiellement les débits de l'autoroute et les débits de circulation locale sur le boulevard Décarie.

Le résultat des comptages effectués sur l'autoroute par le ministère des Transports du Québec, indique une faible variation de 2,5% du débit entre le jour moyen annuel et le jour moyen d'été. Le débit quotidien de circulation sur l'autoroute est donc relativement constant durant toute l'année.

TABLEAU 2
 CIRCULATION MOYENNE SUR L'AUTOROUTE DÉCARIE

	TOTAL JOURNALIER	DIRECTION NORD	DIRECTION SUD
JOUR MOYEN ANNUEL (JMA)	127 833	63 096	64 878
JOUR MOYEN D'ÉTÉ (JME)	131 110	65 217	65 893

Source: ministère des Transports du Québec (1983).

Les données disponibles au ministère des Transports du Québec indiquent également que le débit moyen comprend 13% de camions lourds, 6,5% de camions légers et 80,5% d'automobiles.

Pour les fins de l'étude, deux (2) périodes de comptage additionnelles ont été effectuées sur l'autoroute le 14 décembre 1984. Les comptages sont compilés à l'annexe 3. Le tableau 3 expose les résultats obtenus.

TABLEAU 3
RÉSULTATS DE COMPTAGES EFFECTUÉS SUR L'AUTOROUTE 15
(Décembre 1984)

PÉRIODE ENTRE 11h43 et 13h17 (37,5 MIN. DE COMPTAGE)

	<u>AUTOS</u>	<u>CAMIONS LÉGERS</u>	<u>CAMIONS LOURDS</u>	<u>TOTAL</u>
DIRECTION NORD	1 770	86	55	1 909
DIRECTION SUD	2 012	106	77	2 195
TOTAL	3 782	190	132	4 104
POURCENTAGE	92,2	4,6	3,2	100

PÉRIODE ENTRE 15h29 et 16h23 (27 MIN. DE COMPTAGE)

	<u>AUTOS</u>	<u>CAMIONS LÉGERS</u>	<u>CAMIONS LOURDS</u>	<u>TOTAL</u>
DIRECTION NORD	2 203	79	60	2 342
DIRECTION SUD	2 987	80	95	3 162
TOTAL	5 190	159	155	5 504
POURCENTAGE	94,3	2,9	2,8	100

Ces derniers comptages montrent une proportion inférieure de camions par rapport au débit moyen journalier enregistré par le Ministère.

Les débits horaires pour les deux (2) périodes relevées sont les suivants:

- période 11h40 à 13h17	6 566 véh./hre
- période 15h30 à 16h30	12 231 véh./hre

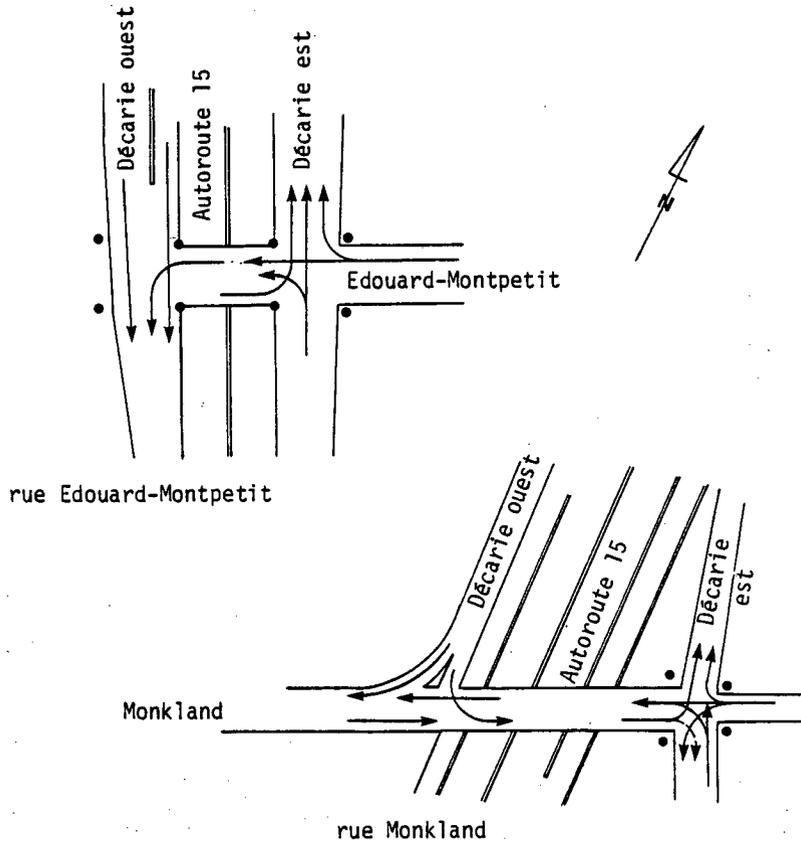
Le service de la circulation de la ville de Montréal dispose de relevés de débit pour une période d'une (1) heure sur les voies de service de l'autoroute, aux intersections des rues Monkland (1982) et Édouard-Montpetit (1984). Ces résultats permettent de constater que les débits sur les voies de service varient considérablement suivant la localisation.

Une pondération des débits de circulation des voies de service à partir d'un facteur d'ajustement établi par la ville de Montréal, a permis de vérifier le débit horaire pour les périodes précédant et suivant la période de comptage effectué sur l'autoroute. Ces débits pondérés apparaissent au tableau 4.

À l'intersection de Édouard-Montpetit, le débit sur les voies de service varie entre 29% et 35% du débit enregistré sur l'autoroute. À l'intersection de Monkland, pour la même période de temps, le débit sur les voies de service varie entre 8% et 9% du débit de l'autoroute.

TABLEAU 4:
DÉBIT HORAIRE PONDÉRÉ SUR LES VOIES DE SERVICE

	ÉDOUARD-MONTPETIT		TOTAL	MONKLAND		TOTAL
	EST	OUEST		EST	OUEST	
10h00 à 11h00	1187	1132	2319	465	159	624
12h00 à 13h00	-	-	-	-	-	-
14h00 à 15h00	1309	1248	2557	551	171	722
16h30 à 17h30	1823	1738	3561	768	245	1013



3. CLIMAT SONORE

3.0 CLIMAT SONORE

Le climat sonore de la zone d'étude a été établi à partir d'une série de relevés effectués par le ministère des Transports du Québec au courant des mois de juillet et août 1984, et d'une série de relevés réalisés pour les fins de l'étude en décembre 1984. La méthodologie et les résultats de tous les relevés apparaissent à l'annexe 1.

3.1 RELEVÉS DE JUILLET 1984

Les relevés de juillet ont été réalisés sur des périodes de 24 heures réparties en quelques journées sur trois (3) sites échantillons.

Deux (2) sites-échantillons (N° 1 et N° 2) sont situés à des niveaux différents d'un même bâtiment, localisés à proximité de l'autoroute. Le troisième site-échantillon est situé à environ 350 m de l'autoroute (voir carte N° 1 en annexe).

3.2 RELEVÉS DE DÉCEMBRE 1984

En décembre 1984, trente (30) relevés ont été effectués sur vingt-huit (28) sites-échantillon. L'analyse de ces relevés est présentée à l'annexe 1.

3.3 VOIES DE SERVICE

Le bruit généré par la circulation sur les voies de service, en l'absence de circulation sur l'autoroute, a été évalué de façon théorique à partir des données de circulation disponibles et à l'aide du modèle du "Federal Highway Administration" (FHWA-RD-77-108).

Les intrants du modèle sont les suivants:

- vitesse de 50 km/h (30 MPH);
- débits de circulation pondérés correspondant aux périodes de prises de relevés sonores;
- 0% de camions lourds et 3% de camions légers;
- les deux (2) voies de service sont considérées comme deux (2) sources linéaires indépendantes.

Ce calcul théorique porte à 67 dB(A) Leq 1 heure, l'intensité du bruit à l'intersection des rues Décarie est et Édouard-Montpetit, et à 62 dB(A) Leq 1 heure l'intensité du bruit à l'intersection des rues Monkland et de Décarie est.

Le total combiné du bruit généré par l'autoroute Décarie et le boulevard Décarie apparaît au tableau suivant.

TABLEAU 5: INTENSITÉ DU BRUIT TOTAL*

INTERSECTION	AUTOROUTE	VOIES DE SERVICE	TOTAL
Décarie est et Édouard-Montpetit	70 dB(A)	67 dB(A)	72 dB(A)
Décarie est et Monkland	70 dB(A)	62 dB(A)	71 dB(A)

* Les intensités sont exprimées en dB(A) Leq 1 heure.

Les relevés effectués à l'intersection des rues Décarie est et Saranac (site N° 1) par le ministère des Transports du Québec, indiquent un niveau sonore moyen de 72,2 dB(A) Leq 1 heure pour la même période. Cette intersection est relativement comparable à l'intersection Décarie est et Édouard-Montpetit.

La marge d'erreur des courbes isophoniques due au bruit de l'autoroute Décarie est donc d'environ ± 2 dB(A). Cette erreur est due majoritairement au taux relativement bas de camions lourds (lors de l'échantillonnage de décembre 1984).

Les isophones apparaissant au plan N° 1 représentent le bruit généré par l'autoroute pendant une période de temps d'une (1) heure. Pour montrer l'effet du bruit combiné de l'autoroute et des voies de services, il faut augmenter de 2 dB(A) les données de base.

Pour obtenir des courbes isophoniques correspondant à l'intensité du bruit Leq 24 heures, il faut réduire de 1,4 dB(A) les données de base. Ce calcul a été effectué à partir des données de 24 heures du site N° 1 du ministère des Transports du Québec. Sur ce site, l'intensité du bruit Leq 24 heures est de 72 dB(A) alors que le bruit, Leq 1 heure pour la période de temps considérée est de 73,4 dB(A).

Les courbes isophoniques indiquées au plan N° 1 correspondent donc au bruit de l'autoroute au moment de la prise de relevés et représentent à 1 dB(A) près, le climat sonore exprimé en Leq 24 heures. Cette représentation du climat sonore est fonction du nombre de relevés disponibles et montre l'envergure de la dispersion du bruit sur les abords de l'autoroute. Pour obtenir une image localement plus détaillée, il faudrait procéder à d'autres relevés.

3.4 VARIATIONS JOURNALIÈRE ET ANNUELLE

Les relevés de comptage de circulation sur l'autoroute indiquent une grande différence de débit entre le matin et l'après-midi.

Malgré cette variation de débit, les données prises au dessus de l'autoroute le matin sur Monkland et l'après-midi sur Snowdon, indiquent des niveaux de bruit de 85 dB(A) et 84 dB(A). Il n'y a donc pas d'augmentation sensible du bruit entre un débit de 6 000 véhicules/heure et 12 000 véhicules/heure. Cette situation est liée à la diminution de la vitesse des véhicules résultant de l'augmentation des débits. L'intensité du bruit au-dessus de l'autoroute atteint possiblement son maximum à 85 dB(A).

L'ajustement du niveau de bruit de la première période de données au trafic de la seconde période est d'environ +2 dB(A).

Le bruit généré par l'autoroute varie sur une base journalière suivant les courbes résultantes des relevés effectués par le ministère (c.f. figure N° 1) et ce, pour l'ensemble de la zone d'étude.

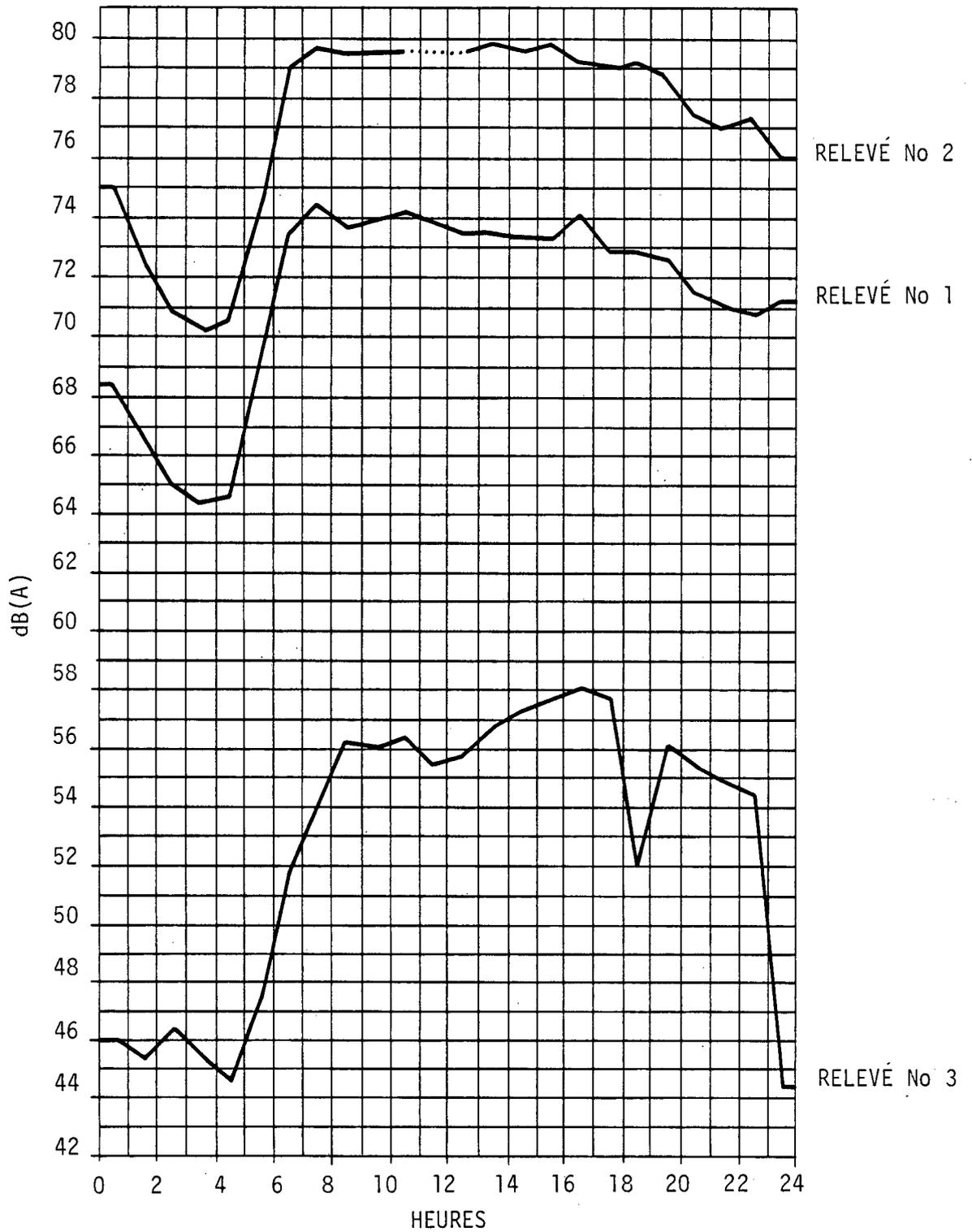
La variation annuelle est peu significative puisque le débit de circulation sur l'autoroute est relativement constant d'une saison à l'autre.

3.5 CLIMAT SONORE AUX ÉTAGES SUPÉRIEURS

Les relevés du ministère indiquent un niveau de bruit supérieur de 6 dB(A) au second étage comparativement au rez-de-chaussée. Sur une rue ordinaire le niveau de bruit au second étage est normalement légèrement inférieur au bruit du rez-de-chaussée, à cause de l'éloignement du deuxième étage par rapport à la source de bruit.

Dans certains cas le bruit au second étage peut être égal ou supérieur à celui du rez-de-chaussée lorsqu'il y a réflexion du son sur les bâtiments de la rue.

Sur le boulevard Décarie, l'augmentation du bruit aux étages supérieurs est due à la réflexion du son sur les parois de béton de l'autoroute.



RELEVÉ (MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC JUILLET 1984)

FIGURE 1
REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DU NIVEAU SONORE L_{eq}

À partir de sections transversales de l'autoroute, il est possible de montrer que l'intensité du bruit est généralement plus élevée au quatrième étage d'un édifice. Le quatrième étage devient le pivot à partir duquel l'intensité tendra à diminuer. Les facteurs influençant la diminution du bruit sont différents pour les étages supérieurs au quatrième étage que pour les étages inférieurs à celui-ci (voir annexe 2).

4. ÉVALUATION DE L'IMPACT

4.0 ÉVALUATION DE L'IMPACT

L'évaluation de l'impact sonore de l'autoroute 15 a été effectuée en fonction des courbes isophoniques extrapolées à partir des relevés sonores effectués en décembre 1984.

Quatre (4) classes d'impact ont été définies à partir de la méthode de pondération suivante:

- 55 dB(A) > bruit : acceptable
- 55 dB(A) ≤ bruit < 60 dB(A) : zone faiblement perturbée
- 60 dB(A) ≤ bruit < 65 dB(A) : zone moyennement perturbée
- 65 dB(A) ≤ bruit : zone fortement perturbée

Les zones d'impact apparaissent au plan N° 2 de l'annexe cartographique. Elles ont été tracées en fonction de la trame urbaine de façon à inclure dans chaque zone les logements touchés. Ainsi une habitation bifamiliale indiquant une intensité de 60 dB(A) en façade a été totalement incluse dans la zone d'impact moyenne puisque la qualité de vie des deux logements est affectée. Dans le cas d'habitations multifamiliales, seuls les appartements en façade sont inclus dans cette zone puisque le bâtiment lui-même crée une barrière à la propagation du son. Cette méthode donne une image plus réelle du nombre de logements affectés.

L'intensité de l'effet du bruit sur la qualité de vie varie suivant la période d'exposition au bruit, le type d'activité et la période de la journée. Ainsi les personnes les plus affectées sont les résidents puisqu'ils sont exposés au bruit pendant leurs moments de loisir et de sommeil et ce, durant une longue période.

La quantité de logements affectés a été dénombrée pour chaque zone d'impact (voir plan N° 2).

Les tableaux 6 et 7 indiquent le nombre de logements et la population affectés par classe d'impact.

TABLEAU 6
NOMBRE DE LOGEMENTS ET POPULATION AFFECTÉS PAR CLASSE D'IMPACT

CLASSE D'IMPACT	FORT	MOYEN	FAIBLE	TOTAL
LOGEMENTS	1073	506	790	2369
POPULATION	2339	1215	1896	5471

La quantité totale de logements affectés est répartie sur l'ensemble du corridor.

La population affectée par un climat sonore supérieur à 65 dB(A), est majoritairement concentrée dans les secteurs Van Horne à Côte-Ste-Catherine (45%) et Queen Mary à Côte-St-Luc (37%). Ces deux secteurs comprennent de nombreux édifices multifamiliaux, notamment un immeuble de 154 chambres pour personnes âgées. Il faut noter qu'un autre projet de 60 logements pour personnes âgées viendra s'ajouter à la zone d'impact fort du secteur Van Horne à Côte-Ste-Catherine.

Deux (2) autres secteurs se trouvent également dans cette catégorie; ils regroupent surtout des résidences bifamiliales et représentent 12% des logements situés dans une zone d'impact fort pour le secteur Côte-St-Luc à Notre-Dame-de-Grâce et 6% pour le secteur Côte-Ste-Catherine à Queen Mary.

TABLEAU 7:
 NOMBRE DE LOGEMENTS ET POPULATION AFFECTES PAR CLASSE D'IMPACT
 ET PAR SECTEUR

SECTEUR:	EST						OUEST						TOTAL	
	FAIBLE Log. Pop.		MOYEN Log. Pop.		FORT Log. Pop.		FAIBLE Log. Pop.		MOYEN Log. Pop.		FORT Log. Pop.		Log.	Pop.
Van Horne à Côte Ste-Catherine	56	134	33	79	159	381	56	134	92	221	378*	692	774	1 641
Côte Ste-Catherine à Queen Mary	137	329	94	226	33	79	79	190	84	202	30	72	457	1 098
Queen Mary à Côte St-Luc	161	386	69	166	109	262	39	94	51	122	249	598	678	1 628
Côte St-Luc à Notre-Dame-de-Grâce	73	175	28	67	36	86	189	454	55	132	79	190	460	1 104
TOTAL	427	1 024	224	538	337	787	363	872	282	677	736	1 552	2 369	5 471

* Inclut 154 chambres.

L'impact généré par l'autoroute 15 provient de trois (3) sources:

- l'augmentation de l'intensité de son provenant de l'addition du bruit généré par les voies de services à celui de l'autoroute. Cette augmentation varie de +1 dB(A) à +2 dB(A);
 - la variation quotidienne du bruit qui est relativement faible sur l'autoroute où la période la plus calme ne dure qu'une (1) heure. Il est à prévoir que l'impact sonore provenant des voies de service variera en fonction de l'activité humaine de la même façon que la plupart des rues commerciales, c'est-à-dire une baisse graduelle de l'intensité du bruit durant la soirée et un palier relativement bas durant la nuit pour une durée de trois (3) à cinq (5) heures;
 - l'impact sonore aux étages supérieurs des bâtiments qui est essentiellement dû à l'autoroute.
-

5. MESURES DE MITIGATION POTENTIELLES

5.0 MESURES DE MITIGATION POTENTIELLES

Les mesures de mitigation étudiées pour réduire le bruit de l'autoroute comprennent trois (3) types différents d'intervention, à savoir:

- la modification de la surface de roulement;
- l'absorption du bruit par les parois latérales;
- l'absorption du bruit provenant de la source de bruit et du bruit réfléchi sur les parois par une barrière horizontale.

La présente analyse s'attache à l'étude des concepts de chaque mesure afin de déterminer l'ampleur et l'efficacité de chacune d'entre elles.

Les mesures étudiées sont les suivantes:

- le remplacement de la chaussée de béton strié par un revêtement bitumineux plus approprié;
- l'installation de matières absorbantes sur les parois existantes;
- l'installation d'un écran acoustique vertical au centre de l'autoroute, avec matériau absorbant sur les parois existantes;
- l'installation d'un toit absorbant.

D'autres sous-variantes ont également été analysées, à savoir:

- le remplacement du revêtement de la chaussée et l'installation de matières absorbantes sur les parois latérales;

- la construction d'un toit absorbant non-continu avec l'installation de matières absorbantes sur les parois latérales.

L'évaluation de l'efficacité de chacune des mesures de mitigation est effectuée à partir de l'analyse de l'absorption du bruit provenant de chacune des sources réelles et virtuelles.

5.1 CALCUL DE LA PROPAGATION DU SON

Le bruit provenant de l'autoroute est constitué de la somme du bruit émanant de six (6) sources réelles (six (6) voies de circulation) et de leurs réflexions sur les parois latérales (voir figure 2). La contribution des réflexions de chaque source réelle est calculée par la méthode d'image virtuelle. Ainsi, pour chaque localisation d'un récepteur potentiel, il existe un nombre précis d'images virtuelles qui émettent du bruit dans cette direction (voir annexe 4).

La figure 3 montre en profil la dispersion du bruit provenant de l'autoroute.

5.2 CALCUL DE L'EFFET DE MATIÈRES ABSORBANTES SUR LES PAROIS DE L'AUTOROUTE

Une certaine atténuation du bruit peut être obtenue par l'installation d'un matériau absorbant sur les parois latérales de l'autoroute. La figure 4 montre en profil les niveaux de bruit calculés pour un matériau ayant un coefficient d'absorption de 0,5.

Pour faciliter la comparaison avec la situation existante, un plan vertical est montré à la figure 5. Ce plan, localisé à 16,4 m, correspond aux murs de façade de la plupart des bâtiments sis sur le boulevard Décarie. En comparant le même plan sur les figures 3 et 4, il apparaît que le matériau absorbant installé

INTENSITÉ DE BRUIT DE CHAQUE IMAGE = 87 dB (A)

COEFFICIENT ET ABSORPTION DES MURS : 0.02

$$S \rightarrow R \quad \textcircled{1} \quad \textcircled{2} \quad \textcircled{3}$$

$$87.0 - 21.8 - 9.8 - 0 = 55.4$$

$$2 \rightarrow R$$

$$87.0 - 22.1 - 12.0 - 0 = 52.9$$

$$3 \rightarrow R$$

$$87.0 - 27.6 - 0 - 0.1 = 59.3$$

$$4 \rightarrow R$$

$$87.0 - 27.7 - 0 - 0.1 = 59.2$$

$$5 \rightarrow R$$

$$87.0 - 29.0 - 0 - 0.2 = 57.8$$

$$6 \rightarrow R$$

$$87.0 - 29.0 - 0 - 0.2 = 57.8$$

TOTAL (2ie voie seule-
ment) 65.4 dBA

7 → R + 8 → R
AUCUNE CONTRIBUTION LES POINTS
DE RÉFLECTION SONT AU-DESSUS DU MUR

- ① DIMINUTION DU À LA DISTANCE
- ② DIMINUTION DU À UNE BARRIÈRE
- ③ ABSORBTION DU MUR

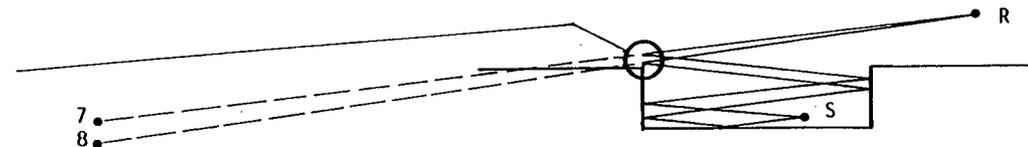
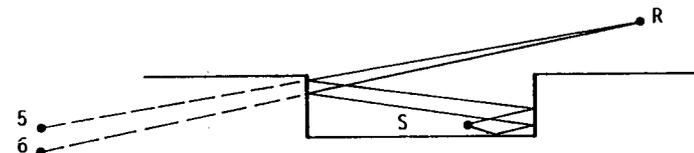
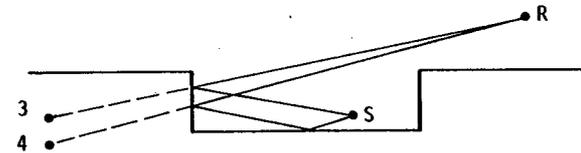
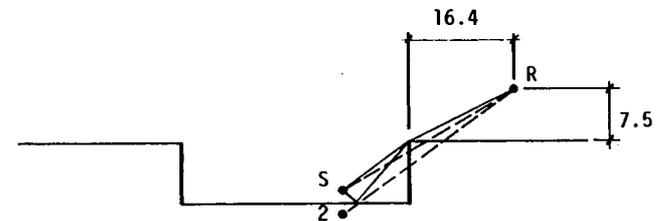
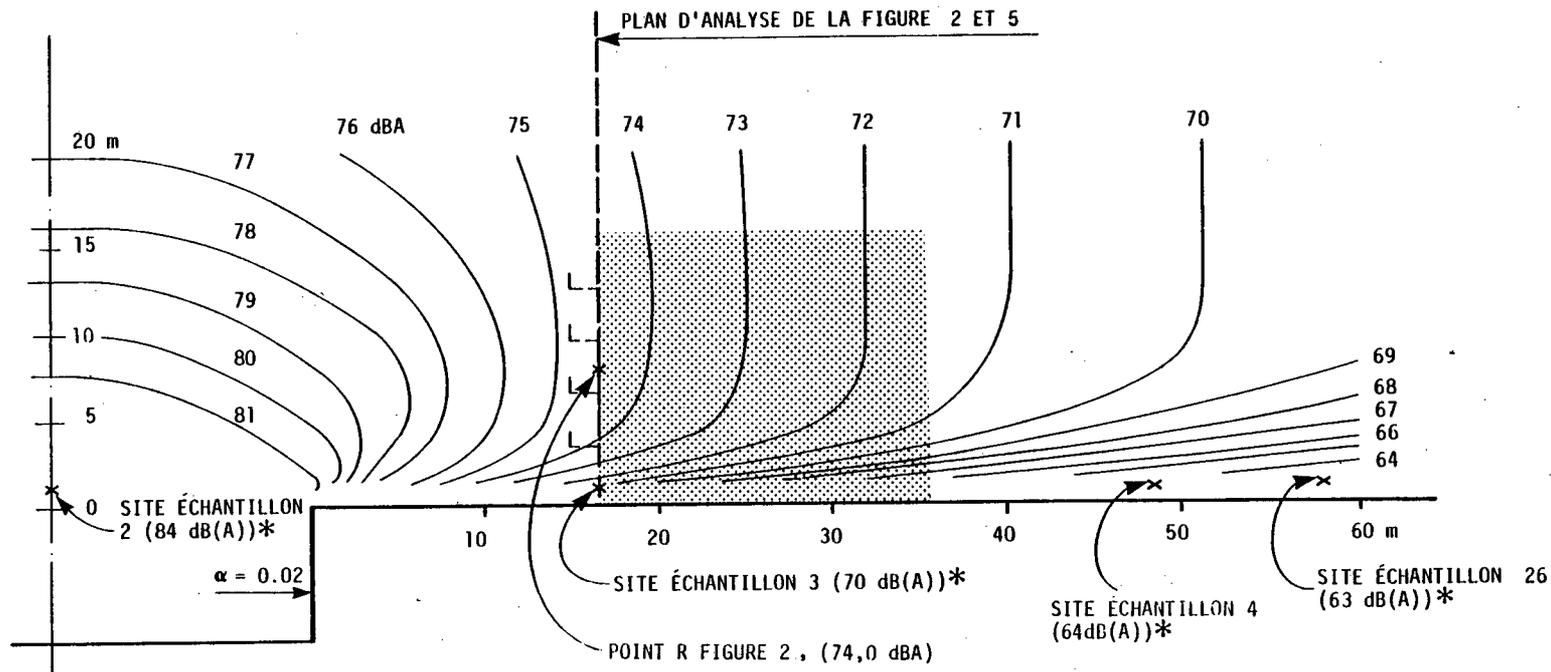


FIGURE 2: IMAGES VIRTUELLES D'UNE SOURCE SUR LA 2IE VOIE DE CIRCULATION



NOTE: L'INTENSITÉ DU BRUIT EST EXPRIMÉ EN dB(A) Leq 24 hrs.

* NIVEAU MESURÉ SUR LE SITE VOIR PAGE 4 ANNEXE 4

FIGURE 3 : CALCUL DE LA DISPERSION SONORE SELON LES NIVEAUX

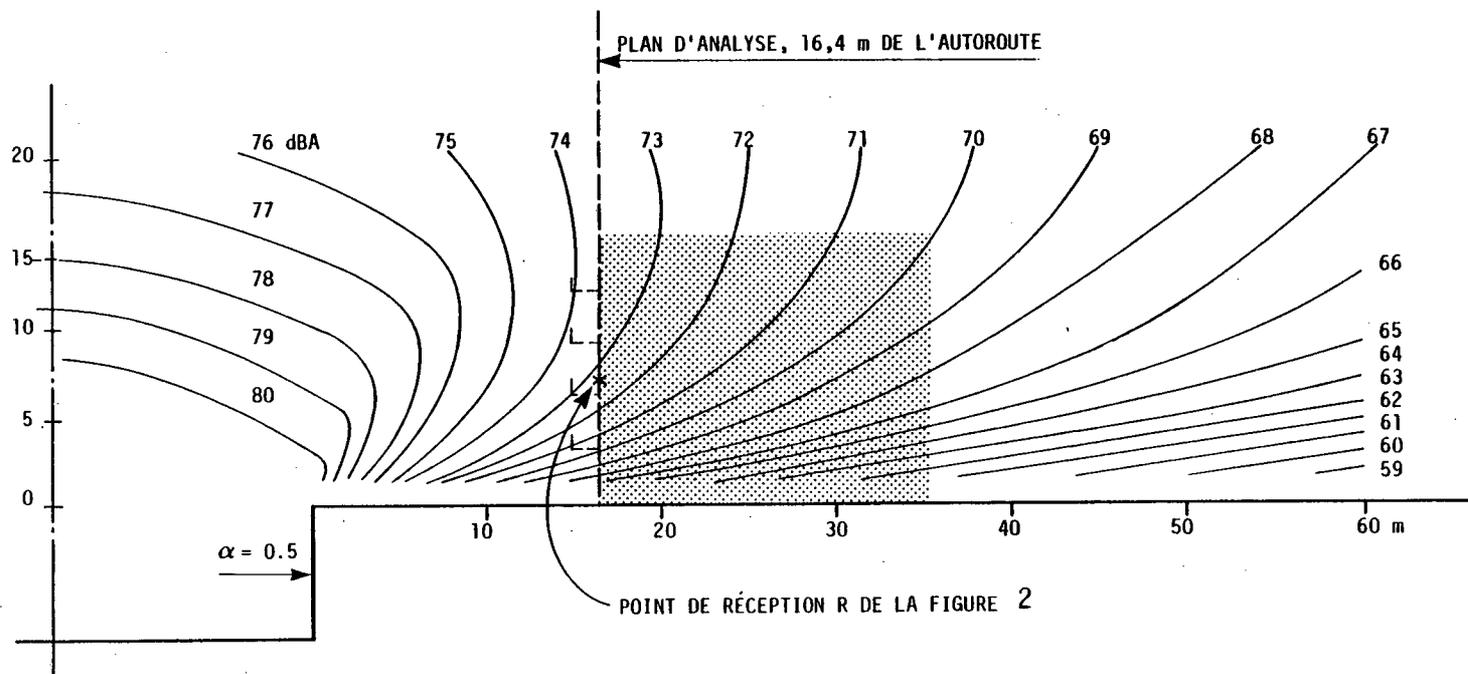


FIGURE 4: CALCUL DES NIVEAUX DE BRUIT AVEC MATÉRIEAUX ABSORBANTS

sur les murs de l'autoroute n'apporte pas de diminution significative du bruit au-dessus du premier étage. Près du sol, la réduction du bruit obtenue est de 4 dB(A) par rapport à la situation actuelle.

5.3 CALCUL DE L'EFFET D'UN ÉCRAN ACOUSTIQUE VERTICAL

Un calcul sommaire a été effectué en considérant l'installation de matériaux absorbants sur les murs existants et la construction d'un écran vertical placé au centre de l'autoroute et recouvert, sur les deux (2) faces, de matériaux absorbants.

Le gain d'atténuation du bruit obtenu par cette solution par rapport à la solution précédente est de 2 dB(A) pour une atténuation totale de 6 dB(A) par rapport à la situation actuelle.

5.4 CALCUL DE L'EFFET DE LA CONSTRUCTION D'UN COUVERT PARTIEL SUR L'AUTOROUTE

Des calculs ont été réalisés pour un écran horizontal laissant une ouverture de 4 m de largeur au centre. L'écran horizontal est recouvert de matériau absorbant ayant un coefficient d'absorption de 0,5. Le niveau sonore est de 68 dB(A).

Les calculs ont été repris en ajoutant à l'écran partiel l'installation de matériaux absorbants sur les parois latérales de l'autoroute. Le résultat obtenu sur un plan vertical situé à 16,4 m de l'autoroute est de 64 dB(A) à 2 m du sol et est reproduit à la figure 5.

L'installation d'une couverture entièrement fermée entraînerait une réduction minimale d'environ 20 dB(A) par rapport à la situation actuelle.

5.5 MODIFICATION AU PAVAGE DE L'AUTOROUTE

Une certaine réduction du niveau du bruit peut être obtenue en modifiant le pavage de l'autoroute. Certaines études ont été entreprises à ce sujet par le ministère des Transport de l'Ontario. Les résultats des études ont montré que le type de revêtement de béton bitumineux à granulométrie ouverte ("open-graded") était le moins bruyant. Le bruit relatif des différents types de pavage mis à l'essai pour des véhicules circulant à 100 km/h est le suivant:

<u>TYPE DE REVÊTEMENT</u>	<u>ATTÉNUATION OU AUGMENTATION</u>
Béton bitumineux HL-1	0 dB(A)
Béton bitumineux à granulométrie ouverte	- 2,5 dB(A)
Béton bitumineux à granulométrie fermée	- 1,5 dB(A)
Pavage de béton relativement lisse	- 1 dB(A)
Pavage de béton fini à la brosse	+ 6 dB(A)
Pavage de béton rainuré	+ 6 à + 8 dB(A)

Les essais effectués prévoient donc une différence de bruit d'environ 8 à 10 dB(A) entre le béton rainuré et le béton à granulométrie ouverte. Pour l'autoroute Décarie, l'atténuation probable du bruit par l'installation de ce revêtement serait de l'ordre de 4 à 5 dB(A) compte tenu de l'état actuel du pavage, du bruit de traction non-considéré dans les essais effectués et la vitesse moyenne des véhicules qui se situe autour de 70 km/h.

5.6 COMPARAISON DES ALTERNATIVES

La figure 5 indique le résultat des calculs de diminution de bruit obtenu pour les différentes mesures sur un plan vertical situé à 16,4 m de l'autoroute. Les données indiquées ne considèrent que le bruit provenant de l'autoroute.

L'utilisation de matériaux absorbants produit une diminution intéressante au niveau du sol mais n'a pas d'effet significatif pour les étages supérieurs des bâtiments.

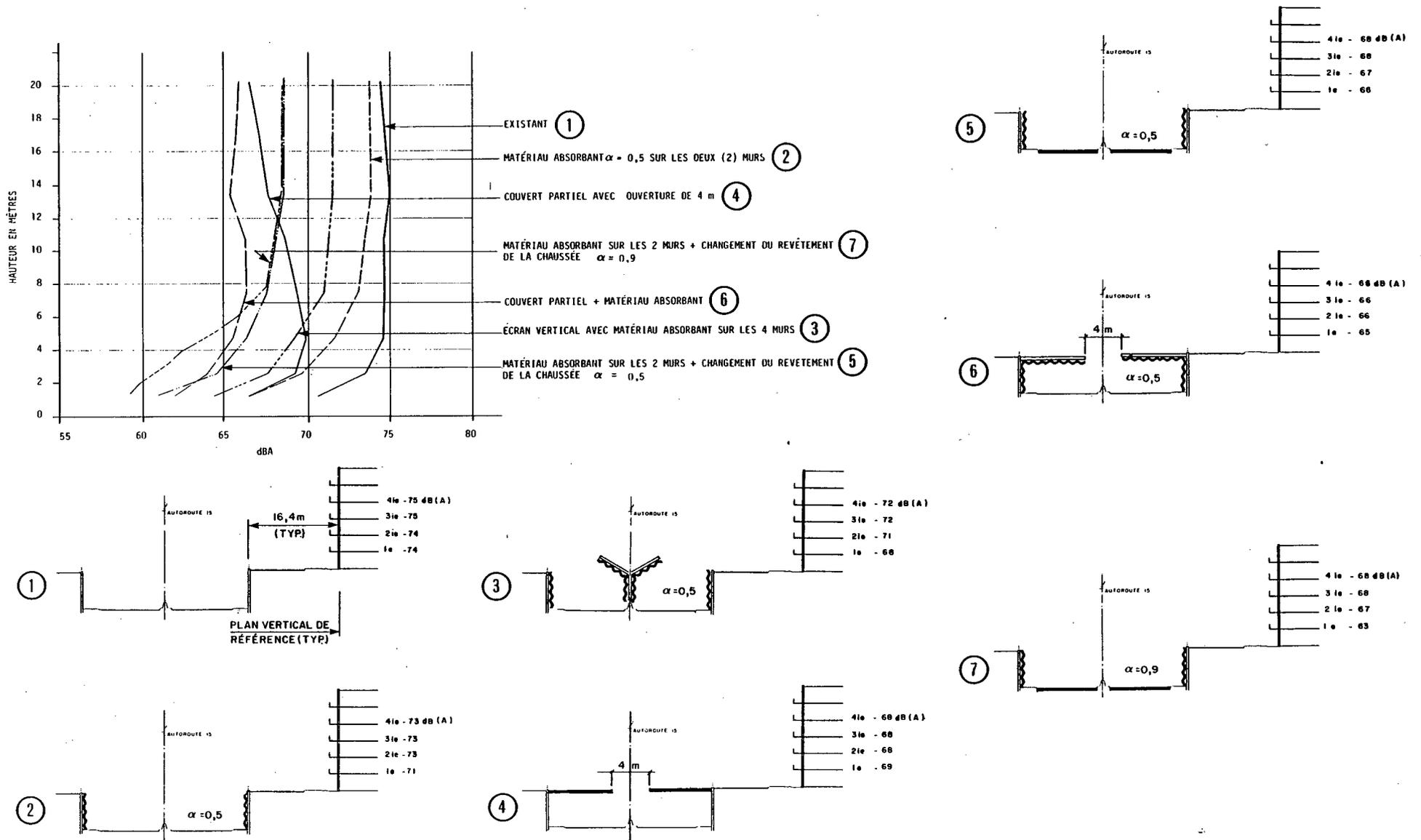


FIGURE 5: COMPARAISON DES MESURES D'ATTÉNUATION SELON UN PLAN DE RÉFÉRENCE

L'utilisation de matériaux absorbants et la mise en place d'un pavage de béton bitumineux à granulométrie ouverte réduirait le bruit de 9 dB(A) aux étages inférieurs et d'environ 6 dB(A) aux étages supérieurs.

La couverture partielle réduit sensiblement l'intensité du bruit aux étages supérieurs.

L'installation de matériaux absorbants avec la couverture partielle produit une diminution plus uniforme du bruit d'environ 8 dB(A).

En faisant abstraction de toute autre considération, la solution optimale pour réduire le bruit demeure la couverture totale.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
200, RUE DORCHESTER SUD, 7e
QUÉBEC, (QUÉBEC)
G1K 5Z1

6. ANALYSE COMPARATIVE DES MESURES
DE MITIGATION

6.0 ANALYSE COMPARATIVE DES MESURES DE MITIGATION

Les mesures de mitigation évaluées sur le plan sonore doivent être analysées en relation étroite avec les autres facteurs suivants:

- faisabilité;
- rapport coût/efficacité;
- intégration au milieu urbain;
- esthétique;
- durabilité et entretien;
- harmonisation avec les politiques réglementaires (zonage) de la ville de Montréal.

6.1 MATÉRIAUX ABSORBANTS

Les matériaux absorbants disponibles sur le marché sont des dérivés de produits utilisés pour la construction de bâtiments. De nombreuses recherches sont actuellement en cours dans le but de trouver un produit possédant un bon coefficient d'absorption pour des fréquences de bruit spécifiques et offrant une durabilité intéressante dans des conditions extrêmes d'utilisation telles que celles rencontrées aux abords d'autoroutes.

Le ministère des Transports de l'Ontario a procédé, en 1978, à des essais en laboratoire et in situ d'un bon échantillonnage de produits disponibles sur le marché. Les résultats ont démontré que deux (2) des neuf (9) produits testés ont résisté de façon convenable aux conditions habituellement rencontrées sur les abords d'autoroutes. L'un des produits est composé d'un mélange poreux comprenant de la résine polyester, de la fibre de verre, des agrégats et un bouche-pore. Il offre un bon coefficient d'absorption pour les hautes fréquences (bruit des pneus), un coefficient d'absorption faible pour les basses fréquences (bruit des moteurs). L'autre produit est constitué de résidus de bois

traités, compressés et liés avec du ciment Portland. L'efficacité du produit est bonne pour toutes les fréquences. Ce produit serait moins résistant dans certaines situations, par exemple lorsqu'exposé à l'humidité.

Depuis ces essais, de nombreux produits sont apparus sur le marché mais aucun de ceux-ci n'a été testé à ce jour.

De son côté, le ministère des Transports de l'Ontario procède à des essais afin de mettre au point un système efficace destiné à résoudre les contraintes rencontrées.

Avant de recommander l'utilisation d'un produit spécifique, une étude supplémentaire est nécessaire. Celle-ci permettra de retenir à l'intérieur de la gamme offerte, un produit pouvant convenir aux besoins spécifiques de l'autoroute. Ce produit devrait pouvoir atteindre une durée de vie moyenne d'environ sept (7) ans. Le coût d'installation pourrait se situer aux environs de 45\$ le mètre carré. Le coût total du recouvrement des deux (2) murs de l'autoroute sur toute la longueur du corridor étudié serait alors d'environ 1 500 000\$.

6.2 COUVERTURE PARTIELLE OU TOTALE

L'ajout d'une couverture sur l'autoroute, qu'elle soit totale ou partielle, pose plusieurs interrogations quant aux possibilités techniques offertes ainsi que son impact sur la circulation véhiculaire.

Les possibilités techniques sont considérablement restreintes par la capacité portante des murs de soutènement, l'absence d'espace libre permettant l'érection d'une structure, la présence d'une canalisation sous le terre-plein qui en limite l'utilisation et par la nécessité d'installer un système de ventilation et un nouveau système d'éclairage.

L'analyse des plans de construction de l'autoroute permet d'entrevoir la possibilité d'ériger une structure légère sur les murs latéraux de l'autoroute (voir annexe 5). Cette structure

minimale ne permet pas toutefois de supporter une autre forme d'utilisation que celle de procurer un toit acoustique à l'autoroute. Elle permettrait de réduire d'au moins 20 dB(A) le niveau de bruit provenant de l'autoroute et de ce fait, améliorerait sensiblement la qualité de vie des résidents limitrophes, particulièrement au cours de la nuit alors que le niveau de bruit des voies d'accès est au minimum.

Par contre une telle intervention aurait une incidence négative certaine sur le plan esthétique. Il faut en effet considérer que, pour assurer un espace libre de 5,5 m sous la structure, il faudrait rehausser le parapet à certains endroits jusqu'à 2 m au-dessus des voies de service (voir annexe 5). La structure offrirait une perspective différente sur les deux (2) voies d'accès est et ouest puisque les murs latéraux sont de hauteur différente.

Sur le plan esthétique, il y aurait lieu de vérifier en détail l'implantation d'une telle structure afin d'éviter l'uniformité excessive et donc la monotonie. Il faudrait favoriser les changements d'élévation de la structure par section, là où c'est possible, briser la linéarité des parois visibles des voies d'accès et enfin harmoniser les textures et les couleurs des matériaux employés.

En plus de toutes ces considérations, des études additionnelles sont nécessaires dont, entre autres, la faisabilité d'un tel projet en termes de circulation et de transport.

Bien qu'efficace au niveau sonore, la solution de la couverture totale nécessiterait un investissement de l'ordre de 29 300 000\$, soit environ 12 000 000\$ pour la structure, environ 14 000 000\$ pour la ventilation et enfin, environ 3 300 000\$ pour le système d'éclairage (voir annexe 5).

La couverture partielle implique les mêmes considérations du point de vue de la structure et de l'esthétisme que la couverture totale. Un système de ventilation demeure nécessaire bien qu'il soit moins important et l'éclairage doit également être refait. Le coût d'une couverture partielle est donc moins élevé mais il faut y ajouter le coût d'installation de matériaux absorbants sur les parois latérales de l'autoroute. Finalement, le coût total

de cette solution mixte serait d'environ 19,3 millions de dollars et offrirait sur le plan sonore, une efficacité nettement inférieure.

6.3 BARRIÈRE VERTICALE SUR LE TERRE-PLEIN

L'installation d'un écran acoustique vertical au centre de l'autoroute nécessite la construction d'un mur de support en béton dont le coût est d'environ 2 300 000\$. En ajoutant le coût des matériaux absorbants sur les quatre murs, le coût total de cette solution s'évalue à 4 800 000\$, soit 3,3 millions de plus que l'utilisation de matériaux absorbants sur les deux murs existants, pour obtenir un gain de 2 dB(A).

Le rapport coût/efficacité de la barrière verticale avec matériaux absorbants sur les quatre murs n'est pas avantageux.

6.4 MODIFICATION AU REVÊTEMENT

Le remplacement de la surface de roulement actuelle par un béton bitumineux à granulométrie ouverte rendrait, selon l'étude du ministère des Transports de l'Ontario, la surface moins bruyante que n'importe quel autre revêtement utilisé sur les autoroutes. Comme le ministère des Transports du Québec se propose de refaire bientôt le revêtement de l'autoroute Décarie, il y aurait lieu d'étudier la possibilité d'utiliser ce revêtement.

6.5 COMPARAISON DES ALTERNATIVES

Le tableau 8 résume les avantages et les désavantages de chacune des mesures de mitigation.

TABLEAU 8:
AVANTAGES ET DÉSAVANTAGES DES MESURES DE MITIGATION

MESURE	1er ET 2e ÉTAGES	3e ET PLUS	COÛT (MILLION \$)	PROBLÈMES TECHNIQUES À CONSIDÉRER	ASPECT ESTHÉTIQUE	INTÉGRATION AU MILIEU URBAIN	DURABILITÉ ET ENTRETIEN
MATÉRIAUX ABSORBANTS SUR DEUX MURS	4 dB(A)	1 dB(A)	1,5	Essais de nouveaux produits, durabilité et efficacité à vérifier en labora- toire et in situ.	Effet négli- geable.	N/A	Remplacement périodique de certaines unités détériorées. Durée de vie inconnue avec possibilité d'une moyenne de 7 ans.
ÉCRAN VERTICAL CENTRAL AVEC MATÉ- RIAUX ABSORBANTS SUR QUATRE MURS	6 dB(A)	3 dB(A)	4,8	Voir ci-haut. Pré- sence d'une conduite sous le terre-plein.	Impact visuel majeur.	N/A	Voir ci-haut.
INSTALLATION D'UN REVÊTEMENT "CARPET SEAL"	5 dB(A)	5 dB(A)	-	Aucun	N/A	N/A	Vérifier la dura- bilité par rap- port au béton bitumineux con- ventionnel.
MATÉRIAUX ABSORBANTS SUR DEUX MURS AVEC INSTAL. D'UN REVÊTE- MENT "CARPET SEAL"	9 dB(A)	6 dB(A)	-	Voir ci-haut.	Effet négli- geable.	N/A	Voir ci-haut.
COUVERTURE PARTIELLE AVEC MATÉRIAUX ABSOR- BANTS SUR DEUX MURS	9 dB(A)	8 à 9 dB(A)	21,2	Vérifier en détail la capacité portante des murs et du sol, système d'éclairage à refaire.	Impact visuel majeur à déterminer ultérieu- rement.	Intégration plus facile lorsque la structure de- meure sous le niveau de la voie de service puisque l'espace récupéré pour- rait servir à d'autres fins.	La structure con- sidérée exige le même entretien qu'un toit d'édifice.
COUVERTURE TOTALE	20 dB(A) et plus	20 dB(A) et plus	29,3	Voir ci-haut.	Voir ci-haut.	Voir ci-haut.	Voir ci-haut.

35

En ne considérant que l'aspect sonore, la couverture totale apparaît la solution la plus avantageuse. En termes de facilité de mitigation, de rapport coût/efficacité et de considérations techniques, l'alternative la plus avantageuse comprend l'installation de matériau absorbant combinée au remplacement de la surface de roulement par un béton bitumineux mieux adapté à la situation.

6.6 ÉVALUATION DES SOLUTIONS

6.6.1 SCÉNARIO 1

Le scénario 1 comprend le remplacement du pavage actuel par un béton bitumineux à granulométrie ouverte et l'installation de matériaux absorbants à partir de 2 m du niveau de la chaussée jusqu'au dessus des murs latéraux. Le coût du changement du revêtement est déjà prévu au budget du Ministère. Le coût d'installation de matériaux absorbants est d'environ 1,5 millions de dollars.

Ce scénario déplace les courbes isophoniques (voir plan N° 3, annexe cartographique) et modifie la répartition du nombre de logements affectés par classe d'impact, de la façon suivante:

	<u>EXISTANT</u>	<u>SCÉNARIO 1</u>
IMPACT FORT, ≥ 65 dB(A)	1 073	235
IMPACT MOYEN, 60 à 64 dB(A)	506	364
IMPACT FAIBLE, 55 à 59 dB(A)	<u>790</u>	<u>302</u>
TOTAL	2 369	901

6.6.2 SCÉNARIO 2

Le scénario 2 comprend la mise en application de différentes mesures pour chaque secteur, selon un ordre de priorités établi de la façon suivante:

- 1) Remplacement du pavage actuel par un béton bitumineux à granulométrie ouverte sur toute la longueur du corridor étudié, soit 2,5 km.

- 2) Secteur Notre-Dame-de-Grâce à Monkland:

Dans ce secteur, la zone d'impact fort couvre une grande superficie à cause de l'orientation de la trame urbaine qui favorise la propagation du bruit dans tout le quartier. L'analyse des débits de circulation a montré qu'il y a très peu de débit de circulation locale et que le bruit provient principalement de l'autoroute.

Le scénario 2 prévoit le prolongement du tunnel existant jusqu'à la rue Monkland. Cette mesure réduit d'environ 290 le nombre de logements affectés dans les trois (3) classes d'impact.

- 3) Secteur Côte-St-Luc/Queen Mary:

La trame urbaine de ce secteur favorise également la propagation du bruit sur une plus grande distance. Ce secteur comprend principalement des habitations dont la construction est antérieure à l'implantation de l'autoroute.

La zone d'impact fort englobe 358 logements sur un total d'environ 670 logements affectés dans les trois (3) classes d'impact. Pour ces raisons, le scénario 2 favorise la construction d'une couverture totale qui annulerait complètement l'impact.

- 4) Secteur Monkland/Côte-St-Luc:

En raison de la présence importante d'institutions sur le boulevard Décarie, ce secteur ne compte qu'une quinzaine de logements dans la zone d'impact fort. Par contre, le bruit affecte faiblement et moyennement environ 180 logements.

Le scénario 2 prévoit l'installation de matériaux absorbants sur les deux murs de l'autoroute, ce qui annulerait l'impact pour les habitations actuellement localisées dans les zones d'impact moyen et faible. Pour les quinze (15) autres logements, l'impact résiduel serait considéré comme faible.

5) Secteur Queen Mary/Côte-Ste-Catherine:

Ce secteur du boulevard Décarie regroupe principalement des affectations commerciales. Près de la moitié des terrains situés sur le boulevard Décarie ne sont pas construits et seulement 61 logements sont situés dans la zone d'impact fort.

L'installation de matériaux absorbants sur les deux murs réduirait à 9 le nombre de logements situés dans la zone d'impact fort, à 34 le nombre de logements dans la zone d'impact moyen et à environ 12 le nombre de logements dans la zone d'impact faible.

6) Secteur Côte-Ste-Catherine/Van Horne:

C'est dans ce secteur que se retrouve le plus grand nombre de logements affectés par le bruit (45%). Les logements sont principalement regroupés dans des immeubles de haute densité, dont certains sont de construction récente.

Présentement, 384 logements dont 154 chambres, sont situés dans la zone d'impact fort. L'installation de matériaux absorbants réduirait à 25 le nombre de chambres et à 82 le nombre de logements dans la zone d'impact fort. La zone d'impact moyen regrouperait alors 191 logements et 129 chambres, alors que la zone d'impact faible incluerait 27 logements. L'installation d'une couverture totale annulerait tout impact.

Compte tenu de la problématique énoncée précédemment, des coûts élevés de la construction d'une couverture totale et de la difficulté de prédire l'atténuation maximale que pourraient procurer les matériaux absorbants, il est recommandé que le ministère, s'il retenait ce scénario,

procède d'abord à des essais sur l'utilisation des matériaux absorbants dans le secteur Monkland/Côte-St-Luc avant de déterminer la solution à appliquer dans le secteur Côte-Ste-Catherine/Van Horne.

En considérant que le Ministère applique dans ce dernier secteur des matériaux absorbants sur les murs, le scénario 2 modifierait la répartition du nombre de logements par classe d'impact de la façon suivante:

	<u>EXISTANT</u>	<u>SCÉNARIO 2</u>
IMPACT FORT, ≥ 65 dB(A)	1 073	91
IMPACT MOYEN, 60 à 64 dB(A)	506	388
IMPACT FAIBLE, 55 à 59 dB(A)	790	39
TOTAL	2 369	518

Le coût de réalisation serait de 11 340 000\$, réparti de la façon suivante:

Matériaux absorbants	1 000 000\$
Tunnel Côte-St-Luc/Queen Mary et tunnel Monkland (structure, électricité et ventilation)	10 340 000\$

Si ce scénario était retenu, la construction des tunnels devrait faire l'objet d'une recherche particulière en vue d'assurer leur intégration et leur harmonisation, sur le plan visuel, au milieu urbain environnant. Également, les études devraient aborder les questions relatives au transport des matières dangereuses.

6.6.3 COMPARAISON DES SCÉNARIOS

Le tableau suivant fait la comparaison des scénarios et des coûts qui y sont associés.

TABLEAU 9: COMPARAISON DES SCÉNARIOS

DESCRIPTION	NOMBRE DE LOGEMENTS AFFECTÉS		
	EXISTANT	SCÉNARIO 1	SCÉNARIO 2
Impact fort, + 65 dB(A)	1073	235	91
Impact moyen, 60 à 65 dB(A)	506	364	388
Impact faible, 55 à 60 dB(A)	790	302	39
TOTAL	2369	901	518
Coût des scénarios (excluant la réfection du pavage proposé pour les deux scénarios)		1 500 000\$	11 340 000\$
Nombre de logements soustraits à la zone d'impact		1468 (62%)	1851 (78%)
Coût moyen par logement		1 021\$	6 126\$

La comparaison des scénarios montre que le scénario 1 permet de soustraire 62% des logements de la zone d'impact pour un coût moyen de 1 021\$ par logement. Le second scénario proposé offre une efficacité supérieure car 78% des logements sont exclus de la zone d'impact mais son coût par logement est six (6) fois plus élevé. Le coût global du scénario 2 est huit (8) fois plus élevé que celui du scénario 1, pour une efficacité supérieure de l'ordre de 17% en termes du nombre de logements soustraits à la zone d'impact.

Finalement, l'analyse visuelle des scénarios proposés (voir annexe 7) réalisée par le ministère des Transports a permis d'établir que le scénario 1 était celui de moindre impact visuel.

7. RECOMMANDATIONS

7.0 RECOMMANDATIONS

L'autoroute Décarie fut construite au cours des années 60, en tranchée, à travers un tissu urbain principalement composé d'habitations de faible et de moyenne densité. Depuis lors, le milieu humain limitrophe a évolué d'une part vers une stabilisation, voire un accroissement des fonctions commerciales, industrielles et institutionnelles du boulevard Décarie et d'autre part, vers la concentration d'une population d'origine ethnique variée et de revenus inférieurs aux quartiers avoisinants. De plus, malgré la présence de l'autoroute, d'autres bâtiments résidentiels de haute densité se sont implantés sur le boulevard, accroissant ainsi de façon significative le nombre de résidents affectés par le bruit de la circulation routière.

Aujourd'hui l'impact sonore de l'autoroute sur le milieu diffère selon les secteurs considérés, en fonction du type d'utilisation du sol en bordure du boulevard ainsi qu'en fonction de la hauteur et de la densité des bâtiments.

Compte tenu de la problématique du milieu et des considérations suivantes, soit:

- le coût élevé de la construction d'une couverture totale (estimé de 29 millions \$) qui éliminerait à toute fin pratique l'impact sonore mais dont l'impact sur le milieu urbain est, quoique non moins certain, difficile à vérifier pour le moment;
- du rapport coût/efficacité relativement avantageux de la solution mixte comprenant l'installation de matériaux absorbants et le changement du revêtement de la surface de roulement, tout en n'excluant pas des ouvrages de couverture partielle ou totale ultérieurs;
- de la méconnaissance du comportement et de l'efficacité des nouveaux matériaux absorbants disponibles sur le marché;

il est proposé le scénario suivant:

le remplacement du pavage actuel par un béton bitumineux à granulométrie ouverte et l'installation de matériaux absorbants à partir de 2 m du niveau de la chaussée jusqu'au dessus des murs latéraux.

Comme le coût du changement du revêtement est déjà prévu au budget du ministère, le coût d'installation de matériaux absorbants a été estimé à 1,5 millions de dollars.

Cependant, avant de procéder à la mise en place de ces mesures de mitigation, il est proposé:

- d'effectuer des études sur les nouveaux produits apparus sur le marché;
- d'installer par étape les matériaux afin d'en vérifier l'efficacité.

De plus, il est recommandé que la ville de Montréal procède au plus tôt à un changement de la réglementation d'urbanisme de manière à favoriser et inciter la construction d'édifices commerciaux et industriels d'un minimum de quatre (4) étages sur le boulevard Décarie, dans le but d'assurer un renouvellement du stock immobilier favorisant la création d'une barrière sonore efficace pour les zones résidentielles limitrophes.

7.1 ÉCHÉANCIER ET POURSUITE DES ACTIONS

À la lumière des considérations précédentes et en relation avec le scénario proposé, il est recommandé:

- d'échelonner en quelques étapes la mise en oeuvre de la solution optimale de réduction du bruit de l'autoroute;

- d'envisager les solutions partielles et graduelles dans une perspective de complémentarité les unes des autres afin d'optimiser l'intégration d'innovations technologiques éventuelles;
 - de procéder à des séances d'information de la population concernée.
-

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- BEHARD, A. & MAY, D.N., "Durability of Various Sound Absorbing Materials for Highway Noise Barriers", Ontario Ministry of Transport and Communication, Report N° 79-AC-01.
- HAJEK, J.J. & KRAWCZYNIUK, R., "The Accuracy of Highway Traffic Noise Predictions", Canadian Acoustics, Vol. 12, N° 2, April 1984.
- HAJEK, J.J. & JUNG F.W., "Simplified FHWA Noise Prediction Method", Ontario Ministry of Transport and Communication, Report N° AE-82-05.
- HALLIWELL, R.E. & QUIRT, J.D., "Traffic Noise Prediction", Building Research Note N° 146, NRC, Ottawa, March 1980.
- HARRIS, C.M., "Handbook of Noise Control", McGraw-Hill Book Company, 1979.
- MAEKAWA, Z., "Shielding Highway Noise", Noise Control Engineering, Vol. 9, N° 1, 1977.
- MAY, D.N. & OSMAN, M.M., "Noise from Retextured and New Concrete and Asphalt Road Surfaces", Ontario Ministry of Transport and Communication, Report N° 78-AC-02.
- QUIRT, J.D., "Sound Levels Around Buildings Near Roadways", Canadian Acoustics, Vol. 10, N° 1, January 1982.
- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, "FHWA Highway Traffic Noise Prediction Model, FHWA-RD-77-108", Federal Highway Administration, 1978.
- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, "Sound Procedures for Measuring Highway Noise: Final Report, FHWA-DP-45-1R", Federal Highway Administration, 1981.
-

ANNEXE 1
RELEVÉS SONORES, DÉCEMBRE 1984

ANNEXE 1
RELEVÉS SONORES, DÉCEMBRE 1984

Compte tenu du site, les relevés ont été prélevés le 14 décembre 1984 dans les conditions suivantes:

- chaussée sèche;
température -5°C à -8°C ;
vent faible.

Les vingt-huit (28) sites-échantillons sont localisés sur le plan N° 1 de l'annexe cartographique. Ils sont regroupés en deux (2) zones, soit entre les rues Côte-St-Luc et Snowdon ainsi qu'entre les rues Monkland et Notre-Dame-de-Grâce. Les relevés ont été effectués simultanément au comptage de la circulation. Tous les sites de relevés sont localisés au niveau du sol.

Les relevés ont été exécutés en une seule journée. Par la suite, les conditions climatiques n'étant pas conformes aux normes, il a été impossible d'effectuer d'autres relevés dans le cadre de l'échéancier alloué.

Les sites ont été localisés de façon à obtenir une répartition égale et continue de part et d'autre de l'autoroute, en fonction de l'orientation des rues secondaires, de la présence de barrière, des espaces ouverts et de la hauteur des édifices. Cette distribution couvre à peu près l'ensemble des situations rencontrées sur la zone d'étude et permettra d'extrapoler le climat sonore de tout le corridor.

Pour chaque relevé, le bruit a été enregistré sur une période variant de 45 secondes à 1 minute dans des conditions de circulation normale et en l'absence de bruits spéciaux (i.e. avions, camions d'ordure, etc.). La période d'enregistrement sonore a été sélectionnée de façon à

éliminer les sources de bruit autres que l'autoroute, c'est-à-dire, lorsque le trafic des voies d'accès était arrêté sur un feu rouge et lorsqu'il n'y avait aucune circulation sur les rues transversales.

Cette procédure a permis de capter uniquement le bruit de l'autoroute sur tous les sites où celle-ci était visible. Sur les autres sites, l'enregistrement peut inclure le bruit de la circulation sur les voies de service. Toutefois le cas échéant, la marge d'erreur est réduite par la distance ou par la présence d'une barrière importante.

Ainsi les relevés effectués sur près de la moitié des sites échantillons n'ont enregistré que le bruit de l'autoroute sans marge d'erreur significative.

Les relevés obtenus ont permis d'extrapoler le niveau sonore pour l'ensemble de la zone d'étude. Cette extrapolation s'est effectuée à partir d'observations de variation entre les résultats de plusieurs sites-échantillons et à l'aide de calculs effectués à partir du modèle du "Federal Highway Administration", tout en considérant la distance ainsi que la présence et la hauteur des barrières.

Selon les résultats obtenus lors de la prise des relevés l'atténuation du bruit varie de 3 dB(A) par dédoublement de distance. Les bâtiments ont un facteur d'atténuation variant de la façon suivante:

<u>NOMBRE D'ÉTAGES</u>	<u>ATTÉNUATION</u>
4	19 dB(A)
3	14 dB(A)
2	10 dB(A)
1	7 dB(A)

Les courbes isophoniques comprises entre 55 dB(A) Leq 1 heure et 85 dB(A) Leq 1 heure sont reproduites sur le plan N° 1 de l'annexe cartographique.

- A1/3 -

La précision des courbes isophoniques est fonction du nombre de sites-échantillons. Malgré le peu d'échantillons, la courte durée des relevés et les conditions climatiques, les courbes isophoniques semblent bien reproduire la situation réelle. Certaines vérifications in situ permettraient de confirmer l'exactitude des données.

LOCALISATION DES SITES-ÉCHANTILLONS

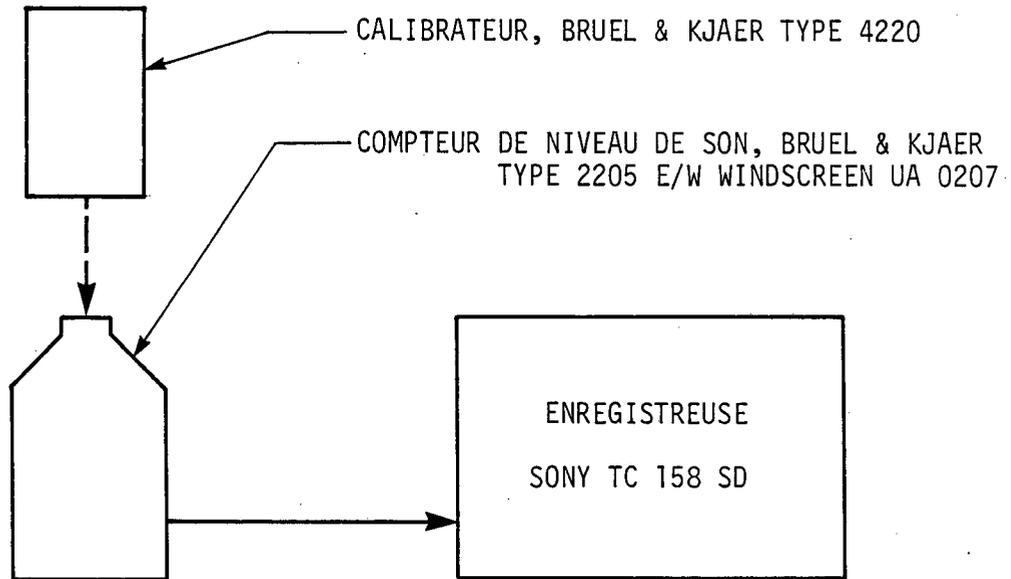
<u>N° DU SITE</u>	<u>LOCALISATION</u>	<u>RELEVÉ N°*</u>
2	Sur la rue Snowdown au centre de l'autoroute	25
3	Face au 5263 Snowdown (intersection Décarie est)	26
4	Face au 5245 Snowdon	27
5	Face au 5199 Snowdon	28
6	Sur la rue Monkland au centre de l'autoroute	10
7	À l'arrière du 5366 Monkland	11 et 12
8	À l'arrière du 5383 avenue Brodeur	13
9	Face au 5380 avenue Brodeur	14
10	Face au 5426 avenue Brodeur	15
11	Face au 5466 avenue Brodeur	16
12	Face au 4326 Coolbrook	17
13	Sur la rue Brillon, sur le côté 4226 Northcliffe	18
14	Au centre de la rue, face au 5179 Brillon	19
15	Face au 4141 Northcliffe	20
16	Face au monastère des Pères Dominicains	21
17	Face au 5342 avenue Duquette	22

*Note: Les numéros de relevé ne correspondent pas avec les numéros de site. Les numéros de relevé sont indiqués sur le dessin N° 1.

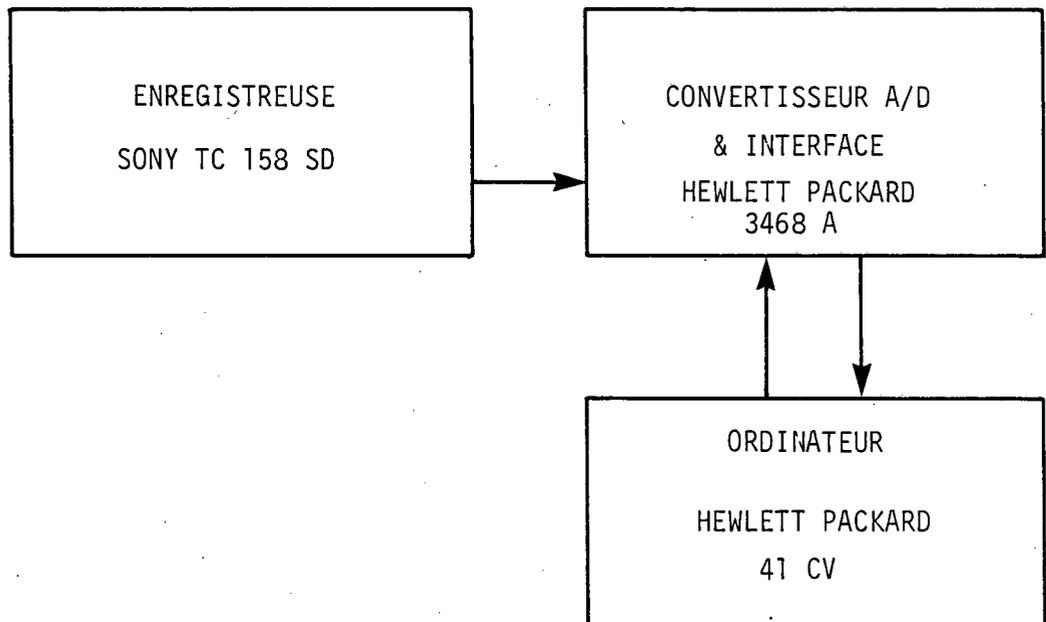
<u>N° DU SITE</u>	<u>LOCALISATION</u>	<u>RELEVÉ N°*</u>
18	Sur la rue Duquette, sur le côté du 4136 boul. Décarie	23
19	Face au 5445 avenue Grovetall	24
20	À l'intersection de Snowdon et Décarie ouest, sur le côté du 4900 Décarie ouest	29
21	Face au 5327 Snowdon	30
22	À l'intersection nord-ouest de Snowdon et Coolbrook	31 et 32
23	À l'intersection nord-est de Snowdon et Earnscliffe	33
24	Face au 4674 avenue Earnscliffe	34
25	Face au 4581 avenue Coolbrook	35
26	Dans la ruelle, à l'arrière du 4697 avenue Coolbrook	36
27	Dans la ruelle à l'arrière du 4632 Décarie ouest	37
28	À l'arrière du 4593 avenue Coolbrook	38
29	Face au 4990 Circleroad	39

EQUIPEMENT UTILISÉ

COLLECTE DE DONNÉES



ANALYSE DES DONNÉES



DATE: 14 décembre 1984

TEMP.: -6°C

LIMITER: Off

DOLBY: On

TAPE: A DI

VENT : Léger, vers le nord

EQ : CRO2

BIAS : Norm

Relevé	Loc.	SLM		DÉBUT		FIN		Commentaires
		Pond.	Écart	Temps	Compteur	Temps	Compteur	
		C	120		281		287	+4 niveau du calibrateur
10	6	A	80	11:43:25	287	11:45	313	84-86 d45
11	7	A	80	11:46:46	313	11:47:30	325	
12	7	A	70	11:48:13	325	11:49:26	344	71
13	8	A	60	11:50:38	344	11:51:37	359	66
14	9	A	70	11:52:45	359	11:53:45	374.5	69-71
15	10	A	60	11:55:02	374.5	11:56:08	391	59, 5426
16	11	A	60	11:58:15	391	11:59	402	58-64
17	12	A	60	12:12:47	402	12:13:31	412	59
18	13	A	50	12:23:27	412	12:24:37	429	55
19	14	A	50	12:27:51	429	12:28:55	443	49
20	15	A	50	12:34:54	443	12:35:47	458	47
21	16	A	60	12:44:48	458	12:46:12	477	59
22	17	A	70	12:59	477	01:01:35	509	70
23	18	A	70	01:04:06	509	01:05:08	523	65
24	19	A	60	01:15	523	01:16:05	536	55

DATE: 14 décembre 1984

TEMP.: -7°C

LIMITER: Off

DOLBY: On

TAPE: B DI

VENT : Léger, vers le nord

EQ : CRO2

BIAS : Norm

Relevé	Loc.	Pond.	SLM Écart	DÉBUT Temps	Compteur	FIN Temps	Compteur	Commentaires
		C	120		000		035	+4 niveau du calibrateur réglé à -7
25	2	A	90	03:29:57	035	03:31:50	079	88
26	3	A	70	03:33:15	079	03:33:45	090	71
27	4	A	60	03:35:38	090	03:36:07	100	65
28	5	A	60	03:40:29	100	03:49	107	58
29	20	A	70	03:46:10	107	03:46:37	116.5	71
30	21	A	70	03:49:40	116.5	03:50:08	126	66
31	22	A	60	03:52:02	126	03:52:35	137	60 Trafic local
32	22	A	60	03:52:59	137	03:53:42	148	60 Trafic local
33	23	A	60	03:55:29	148	03:56:36	154.5	58
34	24	A	60	04:00:30	154.5	04:00:55	162	4674
35	25	A	50	04:04:45	162	04:05:42	171	54, 4581
36	26	A	60		171		188.5	65
37	27	A	60	04:14:50	188.5	04:15:57	210	56
38	28	A	60	04:21:52	210	04:22:31	222	64
39	29	A	50	04:33:38	222	04:34:14	234	49

RELEVÉS SONORES - AUTOROUTE DÉCARIE
RELEVÉ

14 décembre 1984

dB(A)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	P O U R C E N T A G E													
44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	-	-	-
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	19	-	-	-
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	-	-	-	-
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	3	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3	-	-	-
52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
53	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	3	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-	2	-	-
57	-	-	-	-	-	3	-	-	23	-	-	35	-	-
58	-	-	-	-	-	5	-	-	7	-	-	47	-	8
59	-	-	-	-	-	6	-	-	9	-	-	8	-	18
60	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	6	-	15
61	-	-	-	-	-	25	15	-	-	-	-	2	-	28
62	-	-	-	-	-	35	8	15	-	-	-	-	-	10
63	-	-	-	-	-	10	12	65	-	-	-	-	-	5
64	-	-	-	-	-	3	12	15	-	-	-	-	-	10
65	-	-	-	-	-	-	8	5	-	-	-	-	1	3
66	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	15	-
67	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	14	3
68	-	8	-	22	-	-	8	-	-	-	-	-	25	-
69	-	8	-	42	-	-	4	-	-	-	-	-	29	-
70	-	24	29	31	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-
71	-	40	13	6	3	-	-	-	-	-	-	-	11	-
72	-	12	31	-	6	-	-	-	-	-	-	-	1	-
73	-	4	22	-	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	4	2	-	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	2	-	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEQ (dB(A))	85	71	72	69	74	61	61	63	56	48	46	58	69	61

Relevés sonores - autoroute Décarie
(suite)

dB(A)	24	25	26	27	28	29	30	33	34	35	36	37	38	39
	P O U R C E N T A G E													
44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
48	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	23	-	-	-	-	-	-	-	8	13	-	-	-	-
50	14	-	-	-	-	-	-	-	75	6	-	-	9	-
51	9	-	-	-	-	-	-	-	17	25	-	9	-	-
52	6	-	-	-	-	-	-	11	-	19	-	47	-	-
53	3	-	-	-	27	-	-	11	-	19	-	42	-	-
54	9	-	-	-	27	-	-	33	-	6	-	2	-	-
55	9	-	-	-	18	-	-	11	-	6	-	-	-	-
56	-	-	-	-	9	-	-	11	-	6	-	-	-	-
57	6	-	-	-	9	-	-	11	-	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	9	-
61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	-
62	3	-	-	19	-	-	69	-	-	-	13	-	50	-
63	-	-	-	44	-	-	31	-	-	-	31	-	9	-
64	3	-	-	25	-	-	-	-	-	-	16	-	5	-
65	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-
66	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-
67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	-	-	-	-	-	47	-	-	-	-	-	-	-	-
69	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	29	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-
71	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-
75	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEQ (dB(A))	51	84	70	64	55	69	62	54	50	52	63	51	62	46

ANNEXE 2
DESCRIPTION DU CLIMAT SONORE

ANNEXE 2

DESCRIPTION DU CLIMAT SONORE

Au-dessus de l'autoroute, l'intensité du bruit en Leq varie de 83 dB(A) à 85 dB(A). La courbe isophonique 80 dB(A) se situe le long du parapet du boulevard Décarie et la courbe 75 dB(A) est localisée environ au centre des voies de service (voir plan N° 1).

La courbe 70 dB(A) Leq 24 heures est également linéaire et correspond généralement aux trottoirs du boulevard.

Aux intersections le bruit pénètre plus profondément dans le tissu urbain. Lorsque le tissu urbain est orienté perpendiculairement à l'autoroute, les habitations ont peu d'effet d'écran et le bruit tend à se propager. Cette situation se retrouve dans les secteurs compris entre les rues Queen Mary et Côte-St-Luc à l'est, Monkland et Duquette à l'est ainsi que Monkland et notre-Dame-de-Grâce à l'ouest. Dans ce dernier secteur le bruit pénètre très profondément dans le tissu urbain.

Dans le secteur compris entre les rues Snowdon et Côte-St-Luc à l'ouest, une série de bâtiments contigus de plus de trois (3) étages forme une barrière anti-bruit très efficace. L'efficacité des alignements de bâtiments diminue de moitié lorsqu'il s'agit de bâtiments variant entre deux (2) et trois (3) étages, comme c'est le cas entre les rues Queen Mary et Isabella à l'ouest.

La figure ci-jointe montre la proportion du bruit réfléchi qui est capté par chaque étage d'un bâtiment sis sur le boulevard Décarie.

Pour les étages supérieurs, c'est la distance croissante par rapport à la source qui sera le facteur déterminant, alors que pour les étages inférieurs ce sera la diminution de

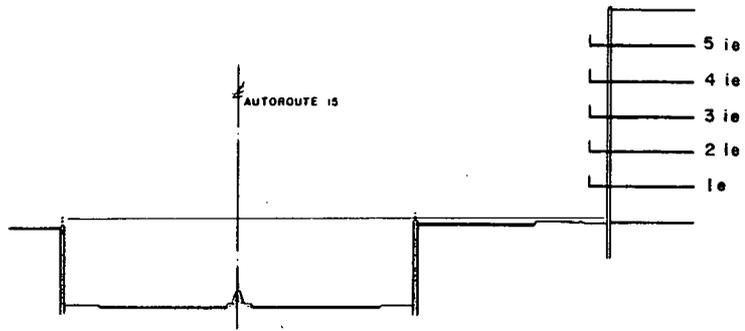
l'exposition à la surface réfléchissante (i.e. les voies de circulation de l'autoroute et le mur de soutènement opposé). Les sections transversales de la figure ci-jointe illustrent la façon dont ces facteurs influent sur l'intensité du son.

Ce phénomène affecte principalement la première rangée de bâtiments situés sur le boulevard Décarie. Dans certains cas, les étages supérieurs de la seconde rangée de bâtiments sis sur la première rue parallèle à l'est et à l'ouest du boulevard Décarie, pourraient démontrer une intensité de bruit plus élevée qu'au rez-de-chaussée. Toutefois, la différence de bruit entre le rez-de-chaussée et les étages supérieurs sera moins importante.

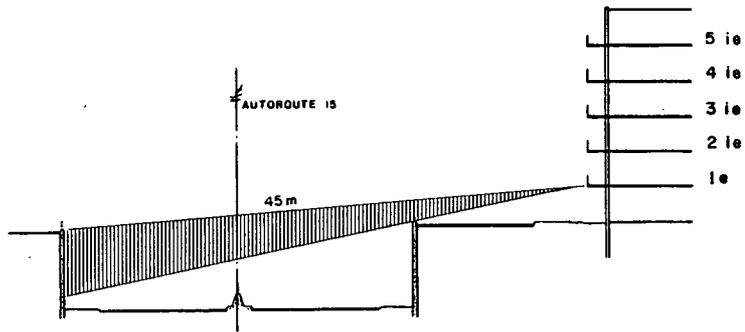
La localisation de l'étage où l'intensité du bruit est maximale varie le long de l'autoroute en fonction des facteurs suivants:

- la disposition des murs de soutènement;
- la profondeur de l'autoroute;
- la présence de surfaces plus absorbantes.

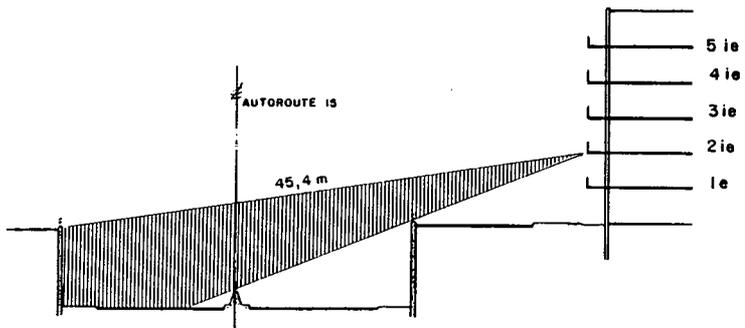
Des relevés plus complets seraient nécessaires aux étages supérieurs pour tracer des courbes isophoniques par étage.



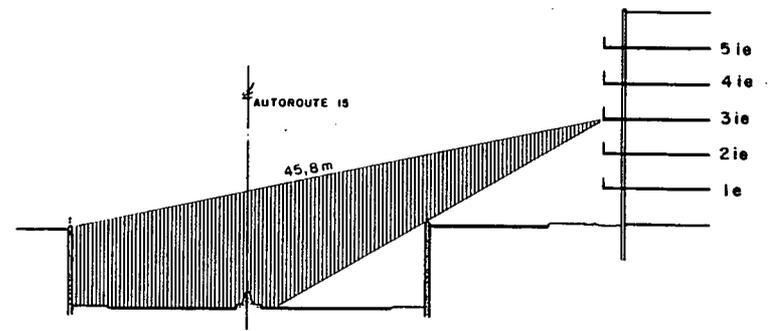
SOURCE DE BRUIT REZ-DE-CHAUSSE



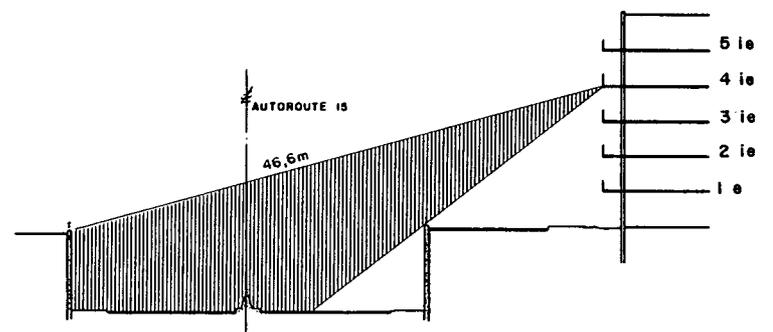
SOURCE DE BRUIT 1^e ÉTAGE



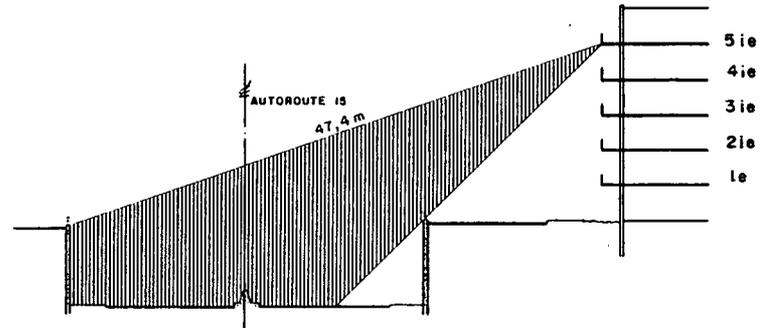
SOURCE DE BRUIT 2^e ÉTAGE



SOURCE DE BRUIT 3^e ÉTAGE



SOURCE DE BRUIT 4^e ÉTAGE



SOURCE DE BRUIT 5^e ÉTAGE

ANNEXE 3
RELEVÉS DE CIRCULATION

RÉSULTATS DE COMPTAGE
AUTOROUTE 15, MONTREAL
DÉCEMBRE 1984

TEMPS	DIRECTION SUD			DIRECTION NORD		
	Automobile	Camion léger	Camion lourd	Automobile	Camion léger	Camion lourd
11:42:45	16	0	0	49	3	3
43:15	35	4	0	38	1	0
43:45	41	1	1	35	0	2
44:15	29	1	0	41	2	4
44:45	35	2	0	38	1	1
45:15	33	1	2	41	0	3
45:45	26	3	0	43	5	0
46:15	35	1	0	46	2	2
46:45	25	3	3	44	2	3
47:15	34	2	0	36	3	1
47:45	23	2	1	49	0	0
48:15	19	2	1	37	2	1
48:45	34	0	3	37	3	1
49:15	29	1	1	43	2	2
49:45	32	3	3	44	4	1
50:15	52	1	1	18	2	2
50:45	34	1	1	49	2	0
51:15	23	2	3	43	1	1

TEMPS	DIRECTION SUD			DIRECTION NORD		
	Automobile	Camion léger	Camion lourd	Automobile	Camion léger	Camion lourd
11:51:45	39	4	1	44	3	3
52:15	37	2	0	39	3	2
52:45	46	3	0	25	1	1
53:15	41	1	1	36	5	3
53:45	53	1	0	27	1	0
54:15	32	2	1	46	2	4
54:45	33	2	2	34	2	5
55:15	23	2	1	35	2	0
55:45	43	2	0	31	2	1
56:15	32	1	0	32	1	5
56:45	33	4	1	45	0	0
57:15	25	1	2	32	1	1
57:45	39	3	3	43	1	1
58:15	35	0	1	48	4	0
58:45	45	0	1	28	5	0
59:15	31	2	1	50	4	3
59:45	29	3	0	45	1	1
12:00:15	35	3	1	30	3	0
33:45	35	0	0	36	2	3
34:15	24	0	1	36	2	3

TEMPS	DIRECTION SUD			DIRECTION NORD		
	Automobile	Camion léger	Camion lourd	Automobile	Camion léger	Camion lourd
34:45	34	1	0	28	2	0
35:15	32	0	0	43	1	2
35:45	21	0	2	30	1	4
36:15	24	2	4	46	2	0
43:45	22	0	1	30	1	1
44:15	34	3	0	15	0	0
44:45	29	3	1	20	3	0
45:15	34	2	1	18	0	1
45:45	41	2	1	64	4	2
46:15	26	2	1	40	2	0
13:14:45	37	1	1	31	2	0
15:15	35	0	1	34	2	1
15:45	32	1	0	33	1	1
16:15	38	3	3	29	2	0
13:16:45	44	1	0	34	2	0
17:15	22	0	2	44	2	3
15:28:45	45	0	1	36	1	0
29:15	29	2	1	40	0	1
29:45	26	1	2	28	2	3
30:15	35	1	1	40	2	2

TEMPS	DIRECTION SUD			DIRECTION NORD		
	Automobile	Camion léger	Camion lourd	Automobile	Camion léger	Camion lourd
30:45	28	0	1	31	1	0
31:15	33	1	1	35	0	4
31:45	33	0	0	40	1	1
32:15	35	3	0	38	1	2
32:45	23	2	1	43	1	1
33:15	20	1	2	40	1	0
33:45	34	1	0	40	1	2
34:15	38	1	1	31	3	1
34:45	34	1	0	36	0	2
35:15	38	2	1	25	0	1
35:45	27	1	0	56	0	1
36:15	32	1	1	24	1	1
15:36:45	31	0	2	37	1	2
37:15	41	3	2	35	4	1
39:45	31	1	1	53	1	1
40:15	37	2	0	55	0	0
40:45	31	1	3	51	0	2
41:15	28	1	3	47	3	0
41:45	24	0	1	51	1	0
42:15	37	1	1	57	2	1

TEMPS	DIRECTION SUD			DIRECTION NORD		
	Automobile	Camion léger	Camion lourd	Automobile	Camion léger	Camion lourd
45:45	28	1	0	49	2	5
46:15	38	1	0	43	0	2
46:45	39	0	0	48	4	0
47:15	14	1	0	43	1	4
47:45	22	0	0	50	0	0
48:15	24	0	0	32	1	0
48:45	39	1	1	47	4	0
49:15	37	3	0	43	0	1
49:45	30	0	0	50	0	3
50:15	18	0	0	47	0	1
15:50:45	21	0	2	47	1	0
51:15	34	0	1	51	0	3
51:45	43	3	2	47	0	0
52:15	38	0	0	48	0	3
52:45	20	2	2	36	3	1
53:15	18	3	1	40	0	2
53:45	32	1	0	46	1	1
54:15	44	1	0	41	0	4
54:45	34	1	0	41	2	1
55:15	21	2	1	45	3	2

TEMPS	DIRECTION SUD			DIRECTION NORD		
	Automobile	Camion léger	Camion lourd	Automobile	Camion léger	Camion lourd
55:45	18	0	1	34	0	1
56:15	30	0	1	36	2	2
56:45	28	1	1	23	2	1
57:15	35	2	0	37	3	0
59:45	35	3	1	42	0	0
16:00:15	Pas de comptage			Pas de comptage		
00:45	25	1	0	46	0	1
01:15	22	1	1	39	2	1
16:01:45	22	2	0	38	0	1
02:15	31	3	2	37	3	0
03:45	27	1	2	43	2	0
04:15	29	1	1	37	2	4
04:45	32	1	0	41	0	2
05:15	23	1	0	37	0	0
05:45	32	1	2	42	1	1
06:15	30	0	1	37	1	2
07:45	25	1	0	47	0	0
08:15	36	2	1	41	1	0
08:45	33	1	1	32	1	2
09:15	28	1	2	46	2	4

TEMPS	DIRECTION SUD			DIRECTION NORD		
	Automobile	Camion léger	Camion lourd	Automobile	Camion léger	Camion lourd
09:45	19	0	1	48	0	1
10:15	20	1	0	36	1	3
13:45	32	0	1	31	1	0
14:15	41	3	1	40	1	1
14:45	20	1	2	39	0	2
15:15	30	1	1	38	0	1
16:15:45	29	1	1	34	1	1
16:15	27	0	1	39	0	1
20:45	Pas de comptage			Pas de comptage		
21:15	Pas de comptage			Pas de comptage		
21:45	Pas de comptage			Pas de comptage		
22:15	21	1	0	42	2	0
22:45	27	1	1	51	2	0
23:15	26	0	0	31	1	0
32:45	Pas de comptage			Pas de comptage		
33:15	Pas de comptage			Pas de comptage		
33:45	Pas de comptage			Pas de comptage		
34:15	Pas de comptage			Pas de comptage		
34:45	Pas de comptage			Pas de comptage		
35:15	Pas de comptage			Pas de comptage		

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
200, RUE DORCHESTER SUD, 7e
QUÉBEC, (QUÉBEC)
G1K 5Z1

ANNEXE 4
CALCUL DE LA PROPAGATION DU BRUIT

ANNEXE 4

CALCUL DE LA PROPAGATION DU BRUIT

Les calculs supposent les hypothèses suivantes:

- 1) La circulation est uniformément distribuée sur les six (6) voies.
- 2) Le bruit provenant de la source à 1 m d'un véhicule moyen est de 90 dB(A). Cette intensité de la source est équivalente à 70 dB(A) à 15 m au-dessus d'un plan réflecteur ($90 - 20 \log 15 + 3 = 70$)
- 3) La hauteur de la source réelle est de 1 m par rapport à la surface de l'autoroute. La source réelle et son image virtuelle à 1 m sous la surface ont une intensité de bruit identique de 87 dB(A) ($87 \text{ dB(A)} + 87 \text{ dB(A)} = 90 \text{ dB(A)}$). Toutes les images virtuelles ont une intensité de bruit de 87 dB(A).
- 4) L'atténuation du bruit par la distance (γ) est de $15 \log \gamma$.
- 5) L'atténuation due à une barrière est de
$$11 N^{0,282} \quad \text{pour } N \leq 1$$
$$11 N^{0,189} \quad \text{pour } N > 1$$
où N correspond au nombre de Fresnel à 500 Hz.
- 6) Seules les huit (8) premières images sont considérées puisque:

- a) les autres images contribuent à l'augmentation du bruit que pour les récepteurs situés très près du sol ou très éloignés;
- b) la résultante de réflexions multiples est située sur le dessus du parapet des parois latérales de l'autoroute qui provoque une discontinuité causant une dispersion du bruit;
- c) les images subséquentes aux huit (8) images considérées requièrent quatre (4) réflexions au plus. L'analyse de ces réflexions multiples est imprécise puisqu'elle requiert que l'on connaisse avec précision le degré de parallélisme des parois latérales.

La figure 2 apparaissant à la page 24 montre les huit (8) premières images provoquées par l'une des six (6) sources pour un récepteur particulier. Il apparaît que dans ce cas, les images 7 et 8 n'apportent aucune contribution au niveau du bruit du récepteur.

Le tableau 10 indique la contribution au bruit pour chacune des images virtuelles des six (6) sources, tel que perçu par un récepteur situé à 16,4 m de l'autoroute et à 7,5 m de hauteur par rapport à la voie de service. Cette localisation correspond au balcon d'un deuxième ou d'un troisième étage. Les niveaux sonores indiqués font abstraction de la réflexion du bruit sur le mur du bâtiment derrière le récepteur. Le niveau total est de 74,6 dB(A).

TABLEAU 10:
CALCULS DU BRUIT PROVENANT DES SOURCES
ET DES IMAGES VIRTUELLES

IMAGE	VOIE D'UNE DIRECTION			VOIE D'UNE DIRECTION			TOTAL POUR CHAQUE IMAGE	TOTAL CUMULATIF
	1	2	3	3	2	1		
1	62,3	62,9	63,5	64,5	65,2	66,0	68,6	
				- 5,4	- 9,8	-13,2		
	62,3	62,9	63,5	59,0	55,4	52,8		
2	62,2	62,7	63,3	64,3	65,0	65,7	67,2	71,0
			- 3,0	- 9,0	-12,0	-14,4		
	62,2	62,7	60,3	55,3	52,9	51,3		
3	61,1	60,6	60,2	59,6	59,3	58,9	67,8	72,7
	61,1	60,6	60,2	59,6	59,3	58,9		
4	61,0	60,6	60,2	59,6	59,2	58,9	67,8	73,9
	61,0	60,6	60,2	59,6	59,2	58,9		
5	AR*	AR	AR	AR	57,8	58,1	61,0	74,1
					57,8	58,1		
6	AR	56,9	57,1	57,5	57,8	58,1	64,5	74,6
		56,9	57,1	57,5	57,8	58,1		
7	AR	AR	AR	AR	AR	AR		
8	AR	AR	AR	AR	AR	AR		
TOTAL	67,7	68,2	67,7	65,5	65,4	65,0	74,6	

* AR indique aucune réflexion.

Toutes les données sont exprimées en dB(A), Leq 1 heure.

La figure 3 apparaissant à la page 25 montre en profil la dispersion du bruit, Leq 24 heures de la situation existante. Les courbes isophoniques ont été évaluées à partir du calcul du bruit provenant des six (6) sources et de leurs images virtuelles. Certains sites-échantillons sont indiqués à la figure 3, ce qui permet de vérifier le calcul comparant avec les données prises sur le site de la façon suivante:

TABLEAU 11
COMPARAISON DES NIVEAUX SONORES CALCULÉS ET MESURÉS

<u>SITE-ÉCHANTILLON</u>	<u>NIVEAU SONORE CALCULÉ, dB(A)</u>	<u>NIVEAU SONORE MESURÉ, dB(A)</u>
2	84,4	84
3	70,7	70 (1)
4	64,2	64
26	63,2	63
2ième étage	74,4	74 (2)

- (1) Les mesures prises par le Ministère indiquent 73 dB(A) dont 2 dB(A) proviennent de la circulation sur la voie de service.
- (2) Les mesures prises par le Ministère indiquent 79 dB(A) auxquels il faut soustraire 2 dB(A) pour la voie de service et 3 dB(A) pour la réflexion sur le mur du bâtiment.

ANNEXE 5
ESTIMATION BUDGÉTAIRE PRÉLIMINAIRE
DE LA COUVERTURE DE L'AUTOROUTE

ANNEXE 5
ESTIMATION BUDGÉTAIRE PRÉLIMINAIRE DE LA COUVERTURE
DE L'AUTOROUTE

Couverture totale

La couverture de l'autoroute a fait l'objet d'une analyse conceptuelle sommaire. Les seules informations techniques disponibles sur les structures existantes sont regroupées sur les plans techniques utilisés lors de la construction. Les calculs de structure sont réalisés à partir d'une information notée sur l'un des plans. Une étude plus détaillée de la capacité portante du sol sur toutes les sections étudiées serait nécessaire avant de poursuivre l'étude de faisabilité.

Les objectifs considérés lors de l'étude du concept sont les suivants:

- concevoir une toiture étanche la plus légère possible et dont la masse au mètre carré est suffisante pour assurer une atténuation minimale du bruit de 20 dB(A);
- concevoir une structure légère au coût minimal, ce qui implique l'utilisation de la capacité portante des murs latéraux sans l'ajout de colonnes sur les accotements et sur le terre-plein;
- utiliser comme revêtement de la toiture un matériau qui soit léger et esthétiquement acceptable.

Les principales contraintes sont:

- la capacité portante du sol selon les indications sur les plans disponibles;
- la capacité portante des murs;

- la portée minimale de 30,5 m entre les deux murs;
- la portée supérieure à 30,5 m aux accès de l'autoroute;
- la présence d'un collecteur sous le terre-plein;
- la hauteur variable des murs;
- un espace libre de 5,5 m à conserver sous la structure.

Deux (2) alternatives sont considérées, soit l'utilisation de fermes et de poutrelles d'acier ainsi que l'utilisation de poutrelles d'acier sans fermes.

Dans les deux cas, la structure est recouverte d'un pontage acoustique t-30-6A sur lequel est fixé un contreplaqué de 13 mm d'épaisseur, ainsi qu'une membrane de type "Brass". Une pente de 6,4 mm pour 300 mm permet l'écoulement des eaux de chaque côté de l'autoroute. Les croquis 1 et 2 indiquent l'espacement des poutrelles pour chaque alternative. Les croquis 3 et 4 montrent des détails-types en profil des deux alternatives pour des hauteurs de mur différentes. Dans certains cas, il faudra hausser les murs latériaux afin de fermer le tunnel. La hauteur maximale des murs excédant le niveau des voies de service est d'environ 2 m.

La couverture est évaluée sur une distance d'environ 2 500 m. L'estimation des coûts est la suivante:

ALTERNATIVE 1:

Fermes d'acier		
1 309 t x 1 500\$/t		1 963 500,00\$
Poutrelles d'acier		
3 696 t x 1 200\$/t		4 435 200,00\$
Pontage acoustique		
73 350 m.ca. x 20\$/m.ca.		1 507 000,00\$
Toiture (contreplaqué et membrane)		
75 350 m.ca. x 30\$/m.ca.		2 260 500,00\$

Travaux connexes	600 000,00\$
Imprévus (10%)	<u>1 000 000,00\$</u>
TOTAL	11 766 200,00\$ (12 000 000,00\$)

ALTERNATIVE 2:

Fermes d'acier 4 158 t x 1 200\$/t	4 989 000,00\$
Poutres d'acier et colonnes d'acier reposant sur les murs 675 t x 1 500\$/t	1 012 500,00\$
Pontage acoustique 75 350 m.ca. x 20\$/m.ca.	1 507 000,00\$
Toiture (contreplaqué et membrane) 75 350 m.ca. x 30\$/m.ca.	2 260 500,00\$
Travaux connexes	900 000,00\$
Imprévus (10%)	<u>1 000 000,00\$</u>
TOTAL	11 669 600,00\$ (12 000 000,00\$)

Un tel tunnel exige l'installation de trente (30) ventilateurs de 150 HP. Les coûts d'installation du système de ventilation, excluant le coût de renforcement de la structure, sont les suivants:

30 ventilateurs x 30 000\$ et installation	1 000 000,00\$
Conduites d'acier	8 000 000,00\$
Installation	<u>5 000 000,00\$</u>
TOTAL	14 000 000,00\$

Le coût de réfection de l'éclairage et de la distribution électrique est le suivant:

Distribution principale	575 000,00\$
Éclairage	1 600 000,00\$
Démarrateurs et contrôles de ventilation	<u>1 125 000,00\$</u>
TOTAL	3 300 000,00\$

Le coût total de la construction d'une couverture fermée est de l'ordre de 29 300 000\$.

Couverture partielle

La couverture partielle poursuit les mêmes objectifs que la couverture totale mais cherche également à réduire les coûts de ventilation.

La structure et la couverture sont de même conception que la couverture totale mais le coût est inférieur d'environ 300 000\$ pour un total de 11 700 000\$.

Le coût du système de ventilation est le suivant:

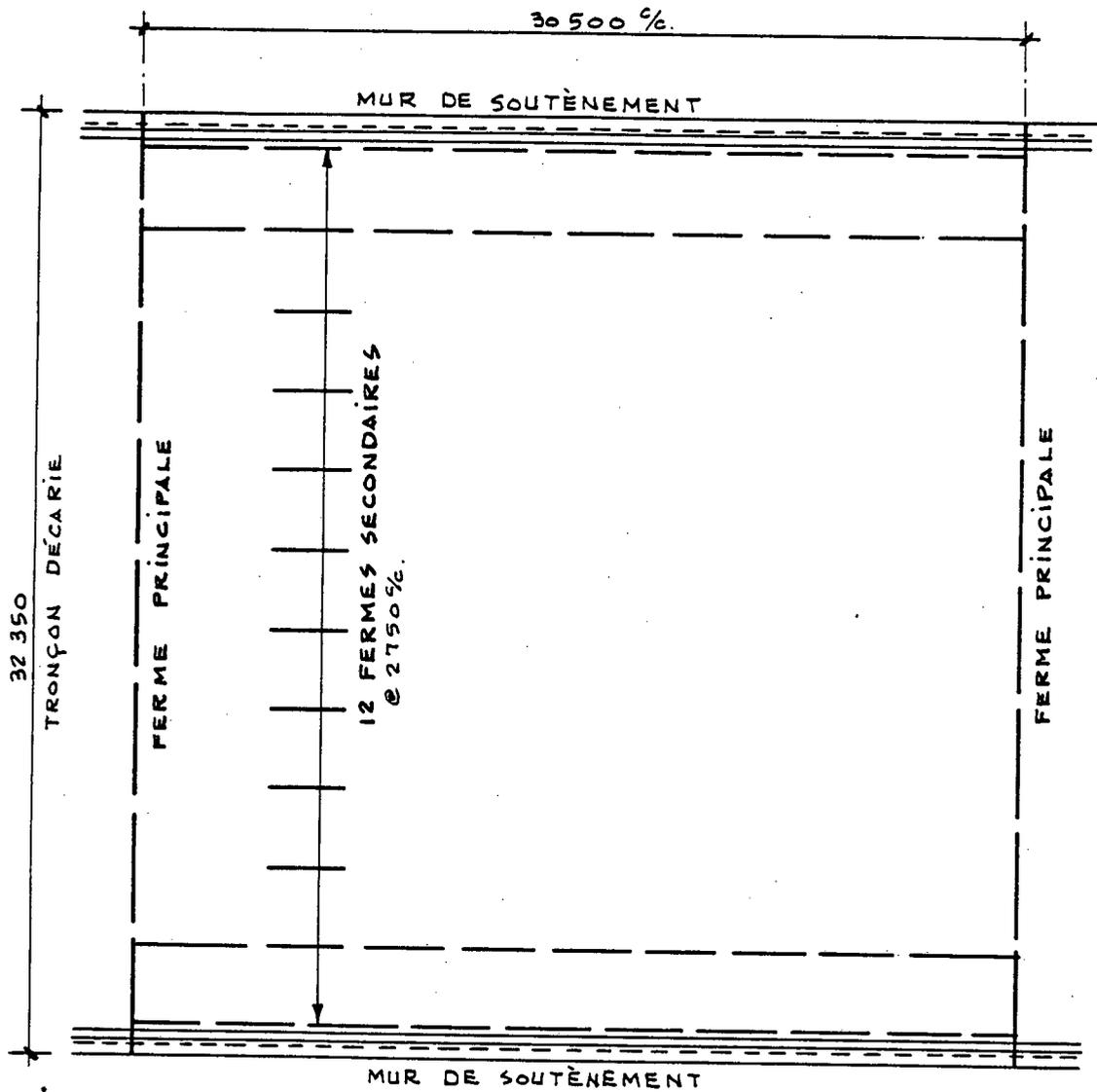
30 ventilateurs x 30 000\$ et installation	1 300 000,00\$
Conduites d'acier	2 000 000,00\$
Installation	<u>1 400 000,00\$</u>
TOTAL	4 700 000,00\$

- A5/5 -

Le coût des travaux électriques et le suivant:

Distribution principale	575 000,00\$
Éclairage	1 600 000,00\$
Démarrateurs et contrôles de ventilation	<u>1 125 000,00\$</u>
TOTAL	3 300 000,00\$

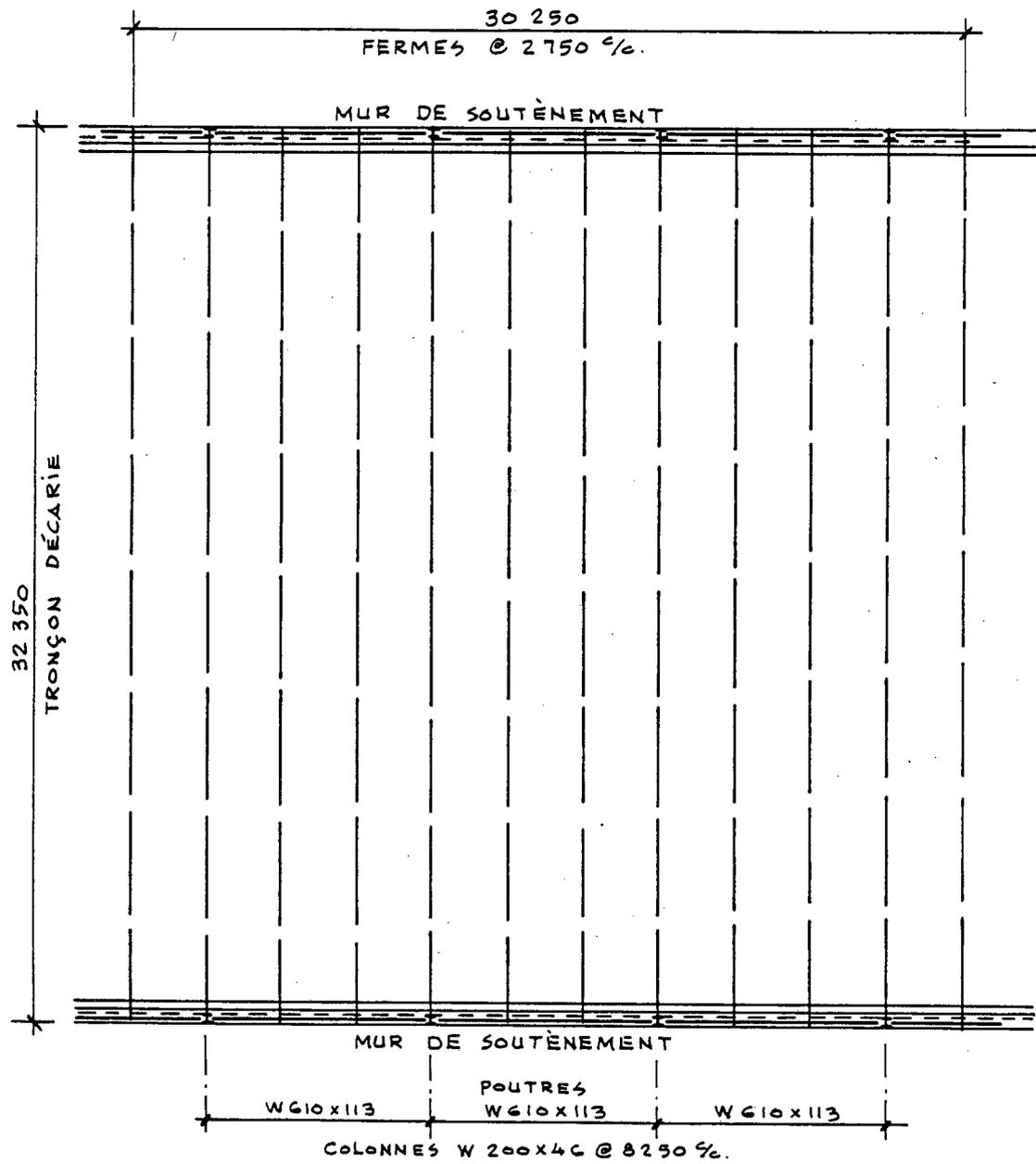
Le coût de la couverture partielle est de 19 700 000\$.



VUE EN PLAN
SECTION TYPE 30.5 m.

ECHELLE: 1:200

PROJET	RECouvreMENT TRONÇON DÉCARIÉ		DESSIN	ALTERNATIVE - 1 -	
	ABBDL EXPERTS-CONSEILS	DATE	N° PROJET	CROQUIS	
		85-04-04	2342	1	

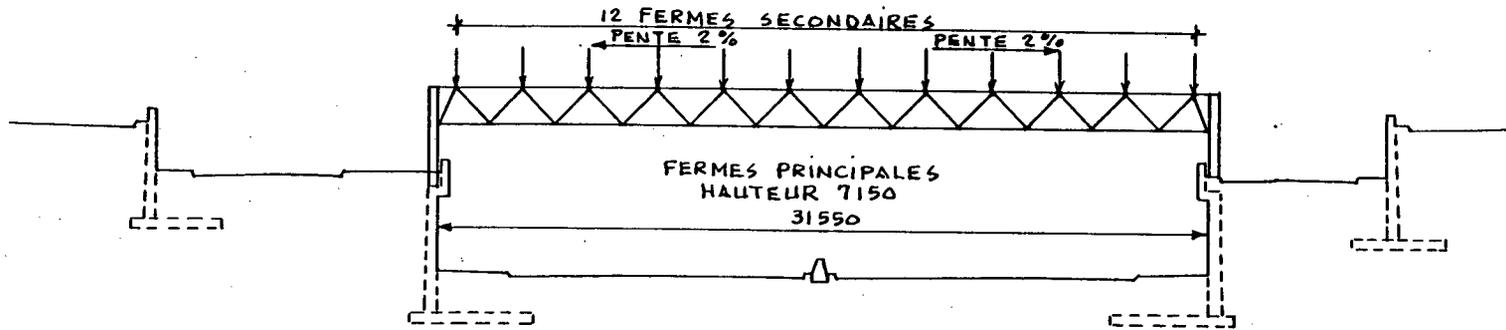


VUE EN PLAN
SECTION TYPE 30.25m.

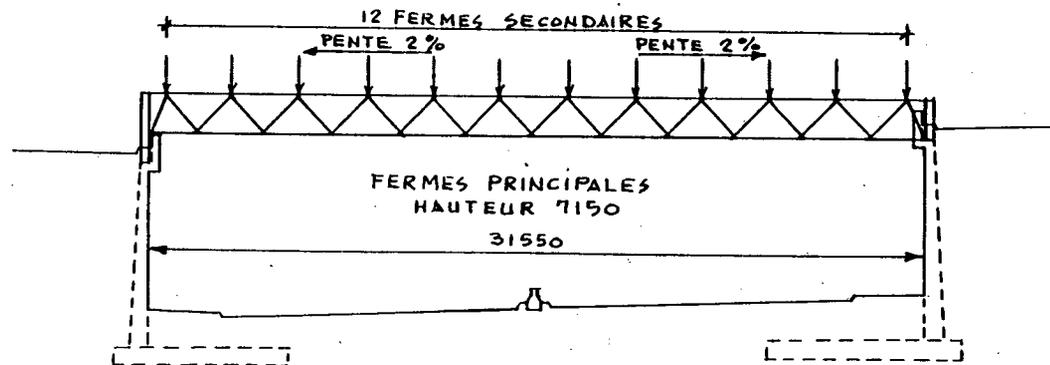
ÉCHELLE : 1 : 200

PROJET RECOUVREMENT TRONÇON DÉCARIE	DESSIN ALTERNATIVE -2-		
ABB DL EXPERTS-CONSEILS	DATE 85-04-04	N° PROJET 2342	CROQUIS 2

PROJET		DESIGN	
RECOUVREMENT TRONÇON DÉCARIE		ALTERNATIVE -1-	
ABBDL EXPERTS-CONSEILS		DATE 85-04-04	N° PROJET 2342
		CROQUIS 3	

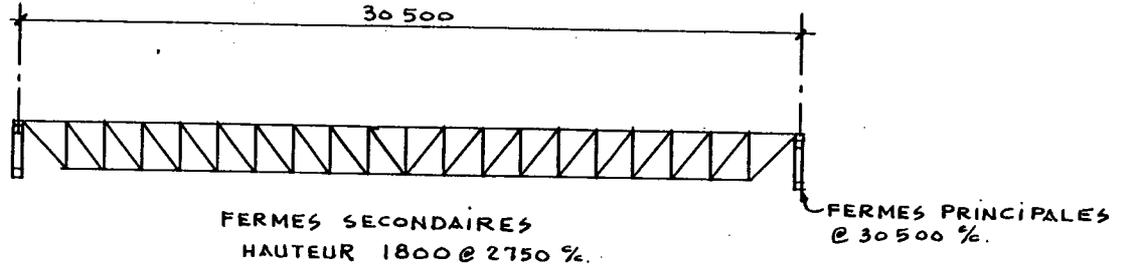


DÉTAILS TYPES

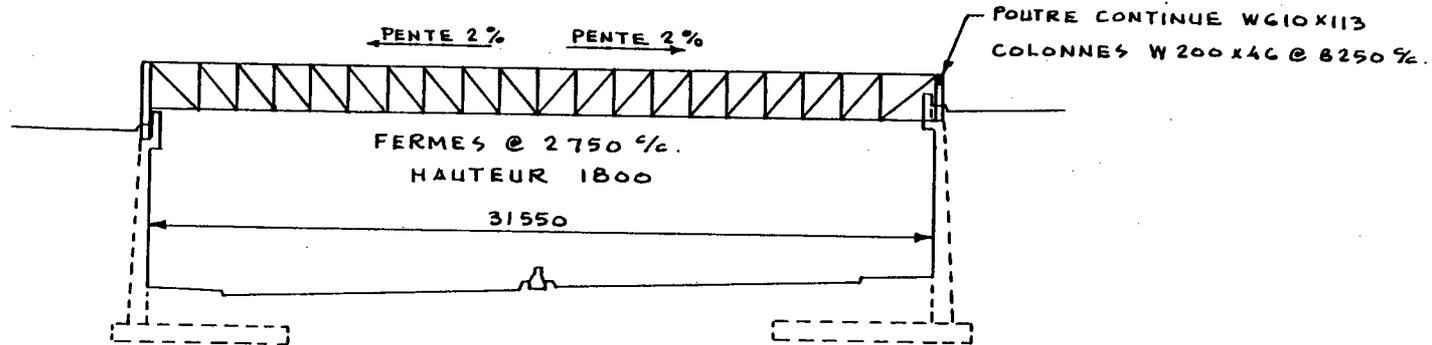


DÉTAILS TYPES

PROJET		DESSIN	
RECOUVREMENT TRONÇON DÉCARRÉ		ALTERNATIVE -1 & 2-	
ABB DL EXPERTS-CONSEILS		DATE	N° PROJET
		85-04-04	2342
		CROQUIS	
			4



DÉTAILS TYPES
ALTERNATIVE -1-



DETAILS TYPES
ALTERNATIVE -2-

ANNEXE 7

ANALYSE VISUELLE

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
PLACE HAUTE-VILLE, 24^e ÉTAGE
700 EST, BOUL. ST-CYRILLE
QUÉBEC, QUÉBEC, G1R 5H1

Cette section a été réalisée par l'équipe de travail du
service Environnement du ministère des Transports.

1 PROBLEMATIQUE

La section de l'autoroute 15, localisée entre les rues Notre-Dame-de-Grâce et Van Horne, à Montréal (environ 2,5 km) est visible de deux façons.

Elle accueille d'abord 131,000 usagers, (J.M.E.), qui font la navette entre leur résidence et leur lieu de travail. Ils empruntent ainsi le boulevard Décarie qui est en dépression suivant un angle de 90° sur une profondeur approximative de 10 mètres.

Etant donné la dimension des murs de soutènement, l'accessibilité visuelle des usagers est, à toute fin pratique, restreinte à la surface de roulement encaissée.

Par ailleurs, on retrouve en bordure de cette section de l'autoroute 15, environ 1000 logements répartis inégalement entre 135 000 m² de commerces et d'édifices à bureaux. Majoritairement localisés dans des bâtiments de trois étages et plus (atteignant parfois 12 étages), ces résidences et lieux de travail ont un accès privilégié sur le boulevard Décarie. L'accessibilité visuelle de ces riverains est accentuée par la faible marge de recul des bâtiments par rapport à l'emprise du ministère des Transports ainsi que par l'absence de couvert végétal.

1.1 DEMARCHE GENERALE

L'analyse visuelle consiste à décomposer, en ses éléments, le paysage accessible à partir de l'écran sonore et d'identifier les répercussions du projet sur la perception visuelle des usagers et des riverains.

L'analyse s'effectue, ici, en quatre étapes consécutives:

1. définir la zone d'accès visuel de l'écran;
2. faire la description et l'évaluation du paysage existant;
3. déterminer la nature des impacts selon les principaux scénarios d'aménagement proposés;
4. proposer des mesures de mitigation visant à diminuer les impacts identifiés.

1.2 DEFINITION DE LA ZONE D'ACCES VISUEL

Le profil vertical en dépression de l'autoroute Décarie contribue à limiter la zone d'accès visuel des usagers de la route, aux murs de soutènement ainsi qu'aux étages supérieures des bâtiments.

Pour les riverains, la zone de visibilité de l'autoroute se limite à la distance entre les bâtiments existants de part et d'autre du boulevard Décarie. L'autoroute n'est donc visible que de la première rangée de bâtiments construits le long du boulevard (voir carte intitulée: Analyse des caractéristiques visuelles).

2 DESCRIPTION ET EVALUATION DU PAYSAGE

L'inventaire des caractéristiques visuelles de l'autoroute Décarie tient compte de six paramètres regroupés de façon à identifier des unités de paysage. Ces unités sont des portions distinctes de l'espace possédant, chacune, une ambiance qui leur est propre.

Ces paramètres sont le relief urbain, qui se traduit par la volumétrie des bâtiments, l'âge et l'utilisation du sol, la végétation, les types de vue les plus souvent rencontrés, les éléments ponctuels d'orientation, qui se traduisent par les points de repère, les noeuds visuels et les bordures visuelles que l'on peut déduire à partir de l'organisation de la mise en scène des paysages existants.

2.1 LE PAYSAGE DES RIVERAINS

2.1.1 UNITE NUMERO 1: ENTRE LA MONTEE NOTRE-DAME-DE-GRACE ET LA RUE COTE SAINT-LUC

Cet unité est caractérisée par une plus faible visibilité de l'autoroute étant donné une marge de recul des bâtiments par rapport à l'autoroute, généralement plus large. La présence d'écrans visuels composés de végétaux ainsi que le nombre restreint de riverains contribueront à diminuer l'indice d'accessibilité visuelle de l'unité (voir tableau 4). Il s'agit d'un site relativement harmonieux dont la valeur culturelle est plus élevée. On y retrouve en effet plusieurs bâtiments institutionnels dont certains conservent encore une partie des boisés dont ils étaient jadis entourés. Cet unité a déjà fait l'objet d'aménagement paysagés sur des terrains résiduels réduisant ainsi la perturbation visuelle de l'autoroute (voir figure numéro 1).

Le tronçon entre Côte Ste-Catherine et Edouard Montpetit possède des caractéristiques semblables. Les marges de recul sont larges et certains espaces résiduels sont aménagés en parc urbain. Le caractère de ces deux sites est essentiellement due à la présence de voies d'accès à l'autoroute 15 qui force l'élargissement de l'emprise.

Dans la mesure où l'occupation du sol adjacente ne changera pas, l'impact visuel sur les riverains de l'unité 1 restera faible. Il est à noter cependant que des placards annoncent par endroits, la construction prochaine de condominiums dont la présence viendra accentuer l'impact.

2.1.2 UNITE NUMERO 2: ENTRE LES RUES COTE SAINT-LUC ET VAN HORNE (COTE EST DE L'AUTOROUTE)

Ces unités sont caractérisées par la présence d'une rangée de résidences et de commerces dont la hauteur est généralement limitée à 2 ou 3 étages. Malgré une marge de recul inférieur à 20 mètres, la présence d'une rangée d'arbres de rue vient protéger visuellement ces riverains, au moins du printemps à l'automne car il s'agit d'espèce à feuilles caduques. La faible hauteur de ces bâtiments combinée à la présence d'un écran végétal donne une perturbation globale faible à moyenne (voir tableaux 4 à 8).

2.1.3 UNITE NUMERO 3: ENTRE LES RUES COTE SAINT-LUC ET VAN HORNE (COTE OUEST DE L'AUTOROUTE)

C'est dans ces unités que l'on retrouve les riverains les plus exposés à l'autoroute Décarie. Il s'agit de tours d'habitations et d'édifices à bureaux de 4 à 12 étages localisés à moins de 20 mètres de la surface de roulement de l'autoroute.

La plantation d'une rangée d'arbres sur le trottoir protège les deux premiers étages mais ne fait rien pour les étages supérieurs. Ces étages jouissent d'une grande accessibilité visuelle à l'autoroute considérée ici comme un paysage discordant. Pour ces riverains, la perturbation visuelle existante est forte.

2.2 LE PAYSAGE DES USAGERS

Étant donné que l'autoroute est en dépression, le paysage de l'utilisateur ne correspond pas à celui du riverain. L'analyse de la séquence visuelle d'un usager voyageant dans la zone d'étude se résume à trois unités de paysage types observables pendant une période d'au moins 15 secondes à 90 km/h (voir figures 2 et 3).

2.2.1 UNITE NUMERO 1: MURS DE SOUTÈNEMENT

Les murs de l'autoroute ont une hauteur d'environ 10 mètres, sont construits en béton lisse, de couleur gris-beige se terminant par une glissière de sécurité sur un parapet en porte-à-faux.

Les parois sont striées par des lignes verticales, parallèles et équidistantes donnant au passage un effet stroboscopique. Ces murs sont omniprésents tout au long du trajet (dans les deux sens) mais deviennent particulièrement visibles à l'occasion de courbes. Ils ont pour effet de limiter l'accessibilité visuelle à un avant-plan monotone. Il s'agit d'une perturbation forte pour l'utilisateur.

2.2.2 UNITE NUMERO 2: PONTS ET PASSERELLES

Construits avec les mêmes matériaux et possédant la même couleur que les murs, ces ouvrages d'art sont tellement visibles qu'ils constituent un paysage en soit. Leur espacement irrégulier améliore cependant le rythme de la séquence visuelle. Ce sont des éléments du paysage de l'utilisateur qui pourraient devenir positifs. Ils constituent une perturbation forte.

2.2.3 UNITE NUMERO 3: OUVERTURE SUR L'OCCUPATION ADJACENTE

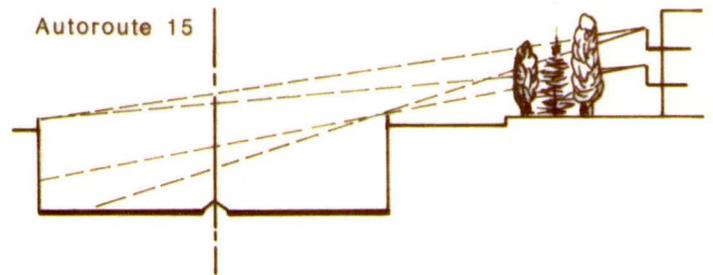
Par endroits le champ visuel s'élargit et permet d'apercevoir des résidences, des édifices à bureaux ou des commerces. À certains endroits les riverains s'adressent directement à l'utilisateur par l'intermédiaire de panneaux d'affichages publicitaires. Ces unités ont une meilleure accessibilité au paysage et sont relativement plus intéressantes. Leur valeur culturelle est cependant limitée. C'est une perturbation moyenne pour l'utilisateur (voir tableaux 4 à 8).

Figure 1

UNITÉS DE PAYSAGE - RIVERAINS



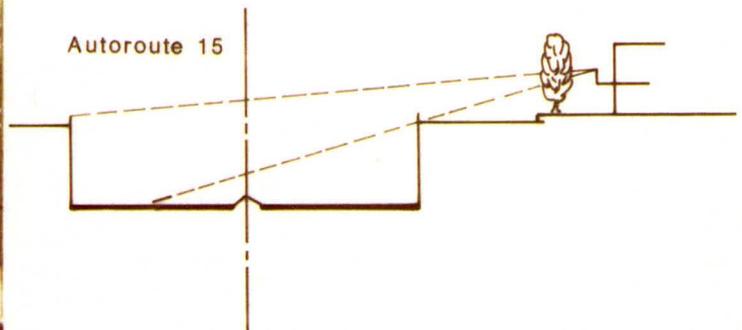
UNITÉ 1



Visibilité de l'autoroute de l'unité 1



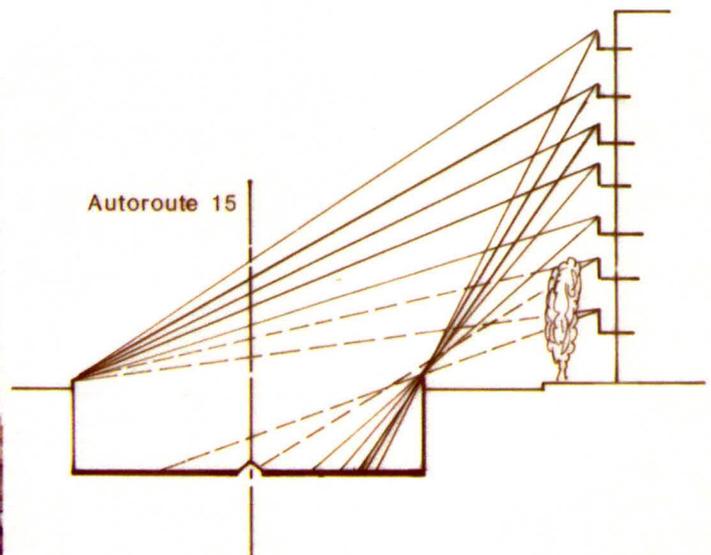
UNITÉ 2



Visibilité de l'autoroute de l'unité 2



UNITÉ 3



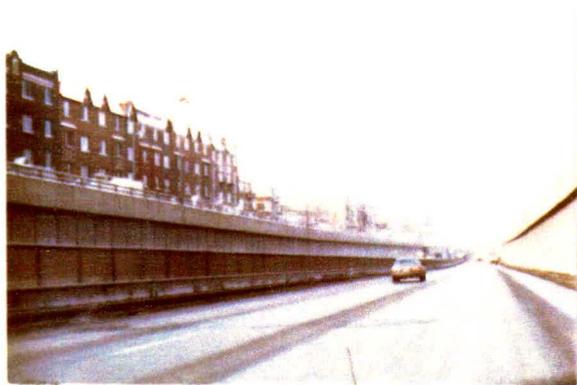
Visibilité de l'autoroute de l'unité 3

SÉQUENCE VISUELLE DE L'USAGER

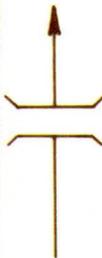
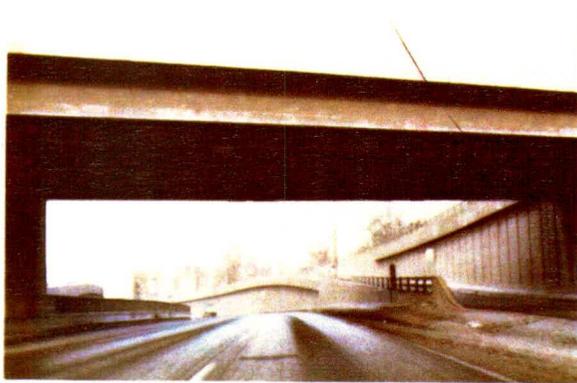
Figure 2
DU SUD VERS LE NORD



Commerces



Résidences



Pont



Courbe

Figure 3
DU NORD VERS LE SUD



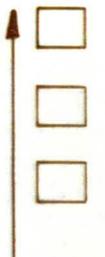
Pont tunnel



Courbe



Bureaux



Résidences

3 NATURE DES IMPACTS

Après avoir examiné les effets visuels intrinsèques de l'auto-
route 15 sur les riverains et les usagers, nous pouvons faire
l'analyse comparative des impacts visuels des différents scé-
narios élaborés par l'étude d'impact sonore.

SCENARIO 1: Comprend l'installation de matériaux absorbants
à partir de 2 mètres du niveau de la chaussée jusqu'au des-
sus des murs latéraux.

SCENARIO 2: Prévoit la couverture partielle de l'autoroute
et l'installation de matériaux absorbants sur le reste du
parcours.

Dans le cas des riverains, le scénario 1 ne modifie pas le
milieu, c'est-à-dire, que sans mesures de mitigation visuel-
le, leur environnement visuel demeure inchangé; c'est le
même phénomène pour les usagers dans la mesure où la couleur
et la texture des parois ne sont pas modifiées par les pan-
neaux absorbants (voir tableau 1).

Par contre, dans le cas du scénario 2, l'impact sur l'utilisateur
sera fort même si des mesures de mitigation à l'intérieur du
tunnel étaient appliquées, puisque ce scénario limite la vi-
sion périphérique des usagers et les cloisonnera totalement.
Pour le riverain, l'impact dépendra de la forme, des couleurs
et de la texture des matériaux utilisés pour le toit. Cet
impact varie de moyen à fort compte tenu que la qualité vi-
suelle du toit n'est pas un facteur qui a été retenu lors
de l'évaluation des coûts du projet.

En résumé, le scénario 1 n'aggrave pas nécessairement une si-
tuation déjà discordante et pourrait même l'améliorer alors
que le scénario 2 augmente l'impact pour l'utilisateur et pour
le riverain.

TABLEAU 1: ANALYSE COMPARATIVE DES IMPACTS VISUELS

OBSERVATEURS	UNITE DE PAYSAGE	AUTOROUTE 15 PERTURBATIONS EXISTANTES	IMPACTS SCENARIO 1	IMPACTS SCENARIO 2
RIVERAINS	1	Faible	Faible	Moyen
	2	Moyen	Moyen	Moyen
	3	Fort	Fort	Fort
USAGERS	1	Fort	Fort	Fort
	2	Fort	Fort	Fort
	3	Moyen	Moyen	Fort

FIGURE 4 a ECRAN SONORE ABSORBANT DE COULEUR BLEU



AVANT



APRES

FIGURE 4b ECRAN SONORE ABSORBANT DE COULEUR BLEU



AVANT



APRES

4 MESURES DE MITIGATION POSSIBLES

4.1 SCENARIO 1

Malgré que l'impact anticipé du scénario 1 ne modifie pas la qualité visuelle du secteur, le projet offre cependant la possibilité d'améliorer la situation actuelle.

Il est ainsi possible d'améliorer l'environnement visuel de l'utilisateur en utilisant un panneau absorbant de couleur bleu ciel d'un ton pastel dont, à titre d'exemple, le pourcentage de chaque couleur primaire utilisée pour le mélange serait de 10% de rouge magenta et de 70% de bleu cyan (voir figure 4). Les effets physiologiques de cette couleur sur la pression artérielle et la tension musculaire ainsi que ses effets psychologiques sur l'élargissement de l'espace sont bien documentés et en font une couleur idéale pour un environnement étroit et extrêmement achalandé comme celui de l'autoroute Décarie (voir tableau 9).

Les parois des ponts et passerelles pourraient également être recouverts du même matériau afin d'assurer la continuité visuelle avec les parapets des murs latéraux. Cette mesure supplémentaire dont les coûts se limitent au 1 000 mètres carrés de matériaux absorbants nécessaires pour habiller les ponts et passerelles (1) contribuera à améliorer la discordance visuelle résultant de la proximité et la hauteur des murs de soutènement.

Cette mesure a cependant peu d'effet sur l'environnement des riverains composé essentiellement d'édifices à bureaux ou résidentiels à plusieurs étages dont les étages supérieurs ne peuvent être mitigés par une intervention au niveau du trottoir. La solution classique à l'aménagement paysagé d'un

(1) 2 mètres de haut X 26 mètres de long X 9 ponts X 2 côtés = 936 mètres carrés au coût de 45,00\$ le mètre carré, cette mesure engendre 45 000,00\$ de frais supplémentaires soit 3% du budget total du projet.

boulevard urbain de cette largeur consiste à planter quatre et même six rangées parallèles de gros arbres de rue. L'expansion des couronnes (pouvant atteindre 5 mètres de largeur à maturité) cache une partie substantielle du béton aux yeux des riverains du moins pendant 7 mois/année, tout en ramenant l'échelle de la rue à des dimensions plus humaines. Le manque d'espace résiduel propice à une telle plantation ne permet pas de retenir ce projet pour le boulevard Décarie.

Par contre, la plantation en bacs de végétaux mixtes, conifères et feuillus, pouvant atteindre cinq à six mètres de hauteur, est possible.

Dans un tel cas, les problèmes reliés aux coûts d'implantation (évalué à 450,00\$ le mètre linéaire) et d'entretien (principalement sécheresse et fertilisation) nous incitent à concentrer ces bacs à des endroits stratégiques. De cette façon, il serait possible de faire bénéficier "riverains et usagers", de la présence d'îlots de végétation localisés aux ponts et passerelles marquant les principales intersections entre l'autoroute et la grille de rue de la ville de Montréal.

Ce concept est plus intéressant sur le plan technique et permettrait d'influencer, quoique d'une façon ponctuelle, l'ensemble de la zone d'étude. Il en coûterait cependant quelque 450 000,00\$ supplémentaires pour la construction et l'aménagement de l'équivalent de 1 000 mètres de bacs répartis sur les 9 ponts et passerelles du projet, soit une augmentation de 30% du coût total du projet (voir figure numéro 5).

4.2 SCENARIO 2

Le cas du scénario 2 est différent. Dans le cas des riverains, la construction d'un toit modifie l'environnement visuel de l'unité 1 dont la perturbation était faible au départ. Dans le cas des usagers, les sections fermées sont définitivement un inconvénient visuel.

La construction d'un toit tenant compte de l'environnement visuel implique le renforcement de la structure du toit afin d'intégrer des matériaux (végétaux ou autre) dont les qualités

visuelles diminueraient les impacts anticipés. Pour le riverain, l'aménagement d'un toit terrasse n'étant pas destiné à supporter les piétons serait une mesure efficace. Une telle solution, visant à construire des jardins mosaïques de style français, c'est-à-dire, composés de motifs surtout visibles à partir des étages supérieurs des bâtiments adjacents, ferait certainement augmenter les coûts du projet d'un montant au moins équivalent à 30% du coût total anticipé, qui est déjà établi à 11 340 000,00\$.

Ces 3,5 millions de dollars supplémentaires auraient un effet spectaculaire sur les riverains sans toutefois apporter de solution valable pour l'usager dont l'impact visuel resterait fort.

La véritable solution pour l'usager réside cependant dans une intervention à l'extérieur de la zone d'étude. Un paysage massif de l'échangeur Décarie ainsi que sur les talus au sud du tunnel de la rue Notre-Dame-de-Grâce, contribuerait à renforcer ces deux pôles d'attraction visuel dont l'impact positif viendrait compenser l'impact négatif de l'autoroute.

4.3 RECOMMANDATION

Le tableau numéro 2 résume l'état des impacts résiduels pour chacun des scénarios. On y observe que l'impact résiduel le plus faible, pour l'ensemble des observateurs, est celui qui résulte de la mitigation appliquée au scénario 1. Pour cette raison, il s'agit du scénario de moindre impact visuel.

Etant donné que ce scénario ne modifie pas d'une façon significative la qualité visuelle du secteur, nous recommandons que le ministère des Transports du Québec limite son intervention à l'environnement visuel des usagers par le choix d'une couleur par exemple, bleu ciel, d'un ton pastel, pour les panneaux absorbants (10% rouge magenta, 70% bleu cyan) et par l'application de cette même couleur sur les parois extérieures des ponts et passerelles enjambant l'autoroute.

En ce qui a trait à la mitigation destinée à améliorer l'environnement visuel des riverains, soit l'implantation de végétation en bacs, nous proposons que ce projet soit discuté avec la ville de Montréal qui pourrait en assumer les coûts de construction et d'entretien. Dans ce contexte, la réalisation d'un projet pilote, comme par exemple à l'intersection du chemin Queen Mary, ne coûterait que 25 000,00\$ et permettrait de vérifier la viabilité du concept.

TABLEAU 2: COMPARAISON DES IMPACTS RESIDUELS

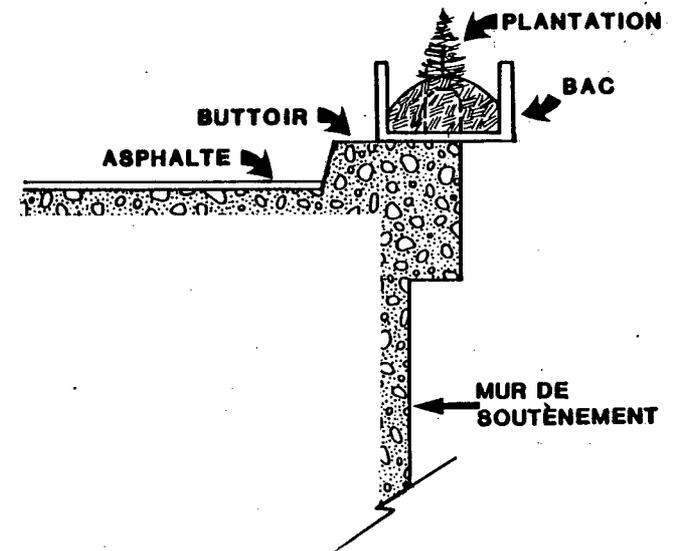
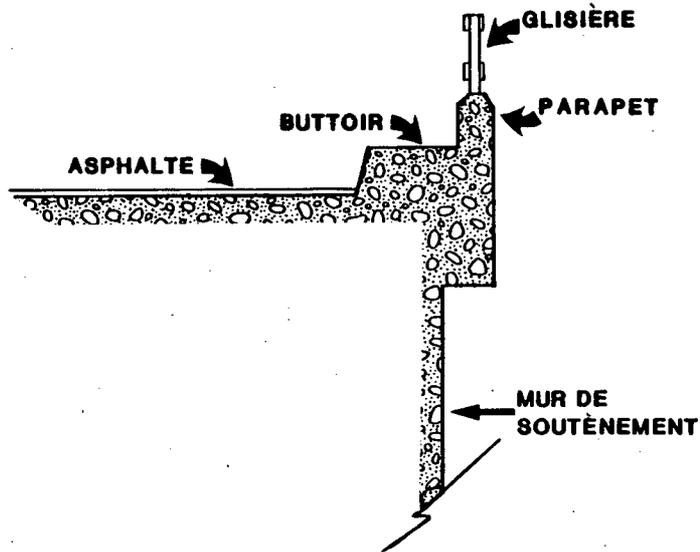
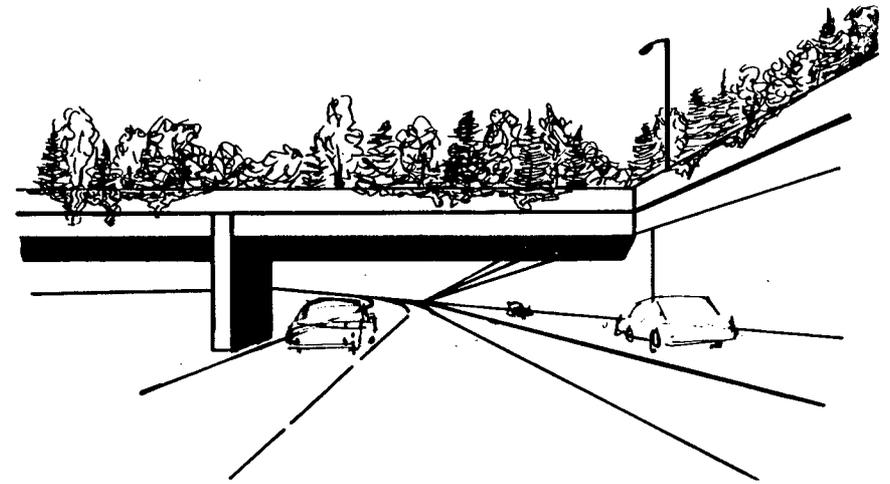
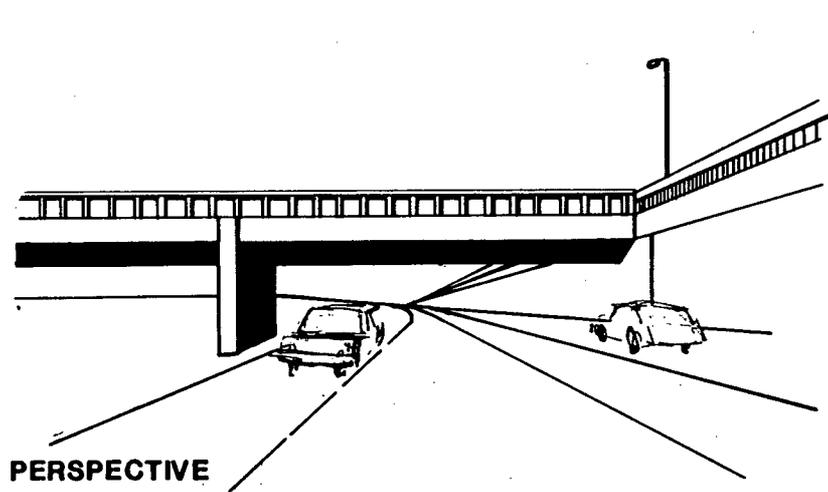
OBSERVATEUR	UNITE DE PAYSAGE	IMPACT AVANT MITIGATION		IMPACT RESIDUEL	
		SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 1	SCENARIO 2
		RIVERAINS	1 2 3	Faible Moyen Fort	Moyen Moyen Fort
USAGERS	1 2 3	Fort Fort Moyen	Fort Fort Fort	Moyen Faible Faible	Fort Fort Fort

TABLEAU 3: COUTS DES MITIGATIONS VISUELLES

				PROJET PILOTE	
SCENARIO 1 (1,5 millions)	USAGERS	45 000,00 \$	3%	25 000,00\$	2%
	RIVERAINS	450 000,00 \$	30%		
	TOTAL	495 000,00 \$	33%		
SCENARIO 2 (11,3 millions)	USAGERS	45 000,00 \$.5%		
	RIVERAINS	3 500 000,00 \$	30%		
	TOTAL	3 545 000,00 \$	31%		

AVANT

APRÈS



COUPE

Figure no 5

CONSTRUCTION DE BAC DE PLANTATION PRÈS DES PONTS

Figure 6

COUVERTURE DE L'AUTOROUTE
TOÏT TERRASSE

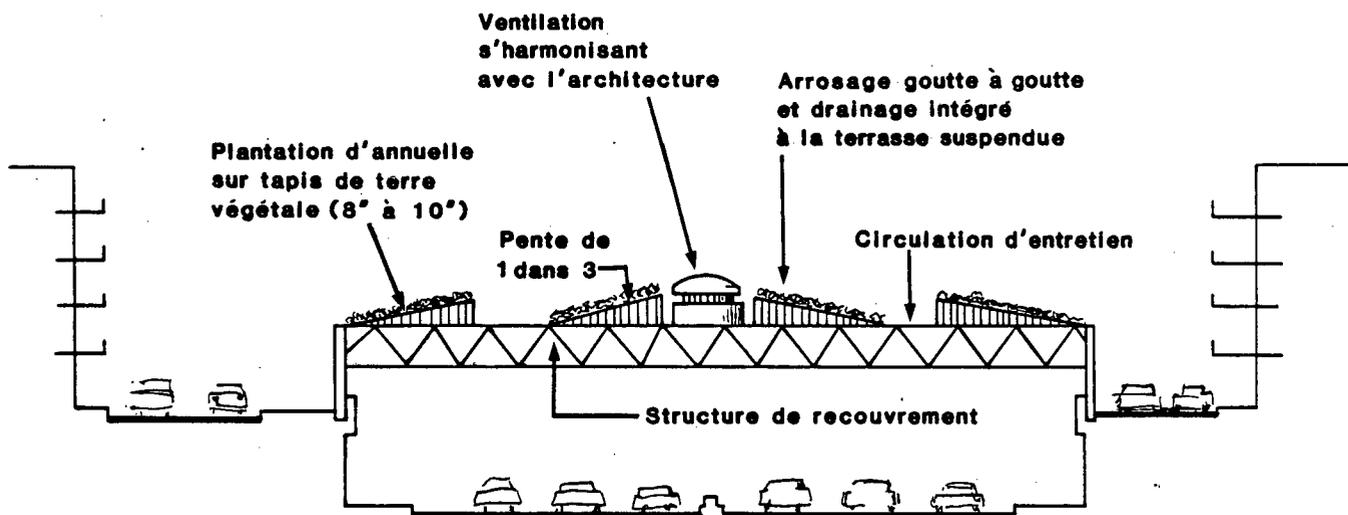


TABLEAU 4: INDICE D'ACCESSIBILITE VISUELLE

				ACCESSIBILITE AU PAYSAGE	INDICE SIMPLE	PAYSAGE			USAGER			
						RIVERAIN						
						1	2	3	1	2	3	
A.	CAPACITE D'ABSORPTION	TYPE DE VUE	Ouverte	Forte	2	2	1	2	0	0	2	
			Filtrée	Moyenne	1							
			Fermée	Faible	0							
	VEGETATION	Densité	Faible	Forte	2	2	0	0	0	0	1	
			Moyenne	Moyenne	1							
		Forte	Faible	0								
	UTILISATION DU SOL	Hauteur	Friche	Forte	2	1	1	2	0	0	1	
			Jeune forêt	Moyenne	1							
			Forêt mature	Faible	0							
	RELIEF	Edifice à étages	Haut	Forte	2	1	0	2	0	0	1	
Moyen			Moyenne	1								
Bas			Faible	0								
B.	OBSERVATEURS	RIVERAINS	Type	Résidence	Forte	1	2	2	2	2		
			Travail	Moyenne	1							
			Loisir	Faible	0							
		USAGERS	Nombre	Marge de recul	Faible	Forte	2	0	2	2	0	0
				Moyenne	Moyenne	1						
				Forte	Faible	0						
		USAGERS	Type	Touriste	Forte	2	1	1	1	1	1	1
				Navette	Moyenne	1						
				Affaire	Faible	0						
USAGERS	Nombre	Vitesse de déplacement	< 60 km/h	Forte	2	2	2	2	2	2		
		60-90 km/h	Moyenne	1								
		> 90 km/h	Faible	0								
Indice d'accessibilité visuelle				Max.:	26	14	12	17	7	7	10	

Fort > 18
Moyen 9-18
Faible < 9

L'accessibilité s'évalue sur une échelle de 0 à 26.

TABLEAU 5: INDICE D'HARMONIE

				PAYSAGE										
				HARMONIE	INDICE SIMPLE	RIVERAINS			USAGERS					
						1	2	3		1	2	3		
A.	INTERNE	INDICE DE CONTINUITÉ CURVILIGNE		> 7 3-7 < 3	Forte Moyenne Faible	2 1 0	1	0	0		1	0	0	
		TERRASSEMENT	Importance		Léger Moyen Important	Forte Moyenne Faible	2 1 0	0	0	0		0	0	0
			Concordance			Forte Moyenne Faible	2 1 0	0	0	0		0	0	0
	MOBILIER ET OUVRAGES D'ART	Importance		Discret Moyen Important	Forte Moyenne Faible	2 1 0	0	0	0		0	0	0	
		Concordance			Forte Moyenne Faible	2 1 0	0	0	0		0	1	1	
	B.	EXTERNE	POINTS DE VUES	Importance		Forte Moyenne Faible	2 1 0	1	0	0		0	1	1
				Concordance			Forte Moyenne Faible	2 1 0	1	0	0		0	1
		AMBIANCE	Intensité			Forte Moyenne Faible	2 1 0	2	2	2		2	2	2
			Concordance			Forte Moyenne Faible	2 1 0	1	0	0		0	0	0
		*Indice d'harmonie (pour chaque paysage)				Max.:	18	6	2	2		3	5	4

*: L'harmonie s'évalue sur une échelle de 0 à 18
 (Indice fort: > 12, indice moyen: 6-12, indice faible: < 6)

$$I.C.C. = \frac{\text{Longueur totale des courbes}}{\text{Nombre de courbes}}$$

TABLEAU 6: INDICE DES SEQUENCES

					PAYSAGE DES USAGERS			
					SEQUENCE	INDICE SIMPLE	NORD VERS LE SUD	SUD VERS LE NORD
DYNAMISME	RYTHME	Interne	Profil horizontal		Forte	2	1	1
					Moyenne	1		
				Faible	0			
			Montagneux Ondulé Plat	Forte	2	1	1	
		Moyenne		1				
		Faible	0					
		Externe			Forte	2	1	1
					Moyenne	1		
					Faible	0		
		VARIETE			Forte	2	0	0
					Moyenne	1		
					Faible	0		
CONTINUITE	TRANSITION	Nombre			Forte	2	2	2
					Moyenne	1		
				Faible	0			
			Intensité	Progressive Moyenne Brusque	Forte	2	1	1
					Faible	0		
CONTRASTE	Nombre			Forte	2	0	0	
				Moyenne	1			
				Faible	0			
			Intensité	Faible Moyenne Forte	Forte	2	1	1
					Moyenne	1		
				Faible	0			
		Image			Forte	2	0	1
					Moyenne	1		
					Faible	0		
ORIENTATION	Elements ponctuels	Nombre			Forte	2	0	0
					Moyenne	1		
				Faible	0			
		Importance			Forte	2	0	0
					Moyenne	1		
					Faible	0		
		Approche progressive			Forte	2	0	0
					Moyenne	1		
					Faible	0		
*Indice de séquence (pour chaque paysage)					Max.:	24	7	8

*: Les séquences s'évaluent sur une échelle de 0 à 24
(Indice fort: > 16, indice moyen: 8-16, indice faible: < 8)

TABLEAU 7: INDICE DE LA VALEUR ATTRIBUEE

				PAYSAGE							
		VALEUR ATTRIBUEE	INDICE SIMPLE	RIVERAINS			USAGERS				
				1	2	3	1	2	3		
MISE-EN-SCENE	Nombre de sites	Forte	2								
		Moyenne	1	2	2	2	0	1	1		
		Faible	0								
	Structure	Forte	2								
		Moyenne	1	2	2	2	2	2	2		
		Faible	0								
HISTOIRE	Nombre de sites	Forte	2								
		Moyenne	1	2	0	0	0	0	0		
		Faible	0								
	Importance	Forte	2								
		Moyenne	1	1	0	0	0	0	0		
		Faible	0								
SYMBOLISME	Nombre de sites	Forte	2								
		Moyenne	1	0	0	0	0	0	0		
		Faible	0								
	Importance	Forte	2								
		Moyenne	1	0	0	0	0	0	0		
		Faible	0								
VOCATION		Douce	2								
		Moyenne	1	0	0	0	0	0	0		
		Dure	0								
*Indice de la valeur attribuée (pour chaque paysage)				Max.:	14	7	4	4	2	3	3

*: La valeur attribuée s'évalue sur une échelle de 0 à 14
(Indice fort: > 8, indice moyen: 0-8, indice faible: < 4)

TABLEAU 8: INDICE COMPOSITE DE L'INTENSITE DE L'IMPACT

		INDICE SIMPLE	PAYSAGE	INTENSITE DE L'IMPACT	INDICE COMPOSITE	PAYSAGE						
						RIVERAINS			USAGERS			
						1	2	3	1	2	3	
1.	ACCESSIBILITE VISUELLE	Fort	Visible	Forte	2	1	1	2	(a)	2	2	
		Moyen	Caché	Moyenne	1							
		Faible		Faible	0							
2.	INTERET	HARMONIE	Faible	Discordant	Forte	2	1	2	2	2	2	2
			Moyen	Concordant	Moyenne	1						
			Fort		Faible	0						
3.	VALEUR ATTRIBUEE		Faible	Monotone	Forte	2	0	0	(b)	2	2	2
			Moyen	Stimulant	Moyenne	1						
			Fort		Faible	0						
			Valorisé	Forte	2	1	1	1	0	0	0	
			Banal	Moyenne	1							
				Faible	0							
*Indice composite de l'intensité (maximum possible de 8)						3	4	6	6	6	5	

*: L'intensité s'évalue sur une échelle de 0 à 8
 (indice composite fort: > 5, indice composite moyen: 3 à 5, indice composite faible: < 3)

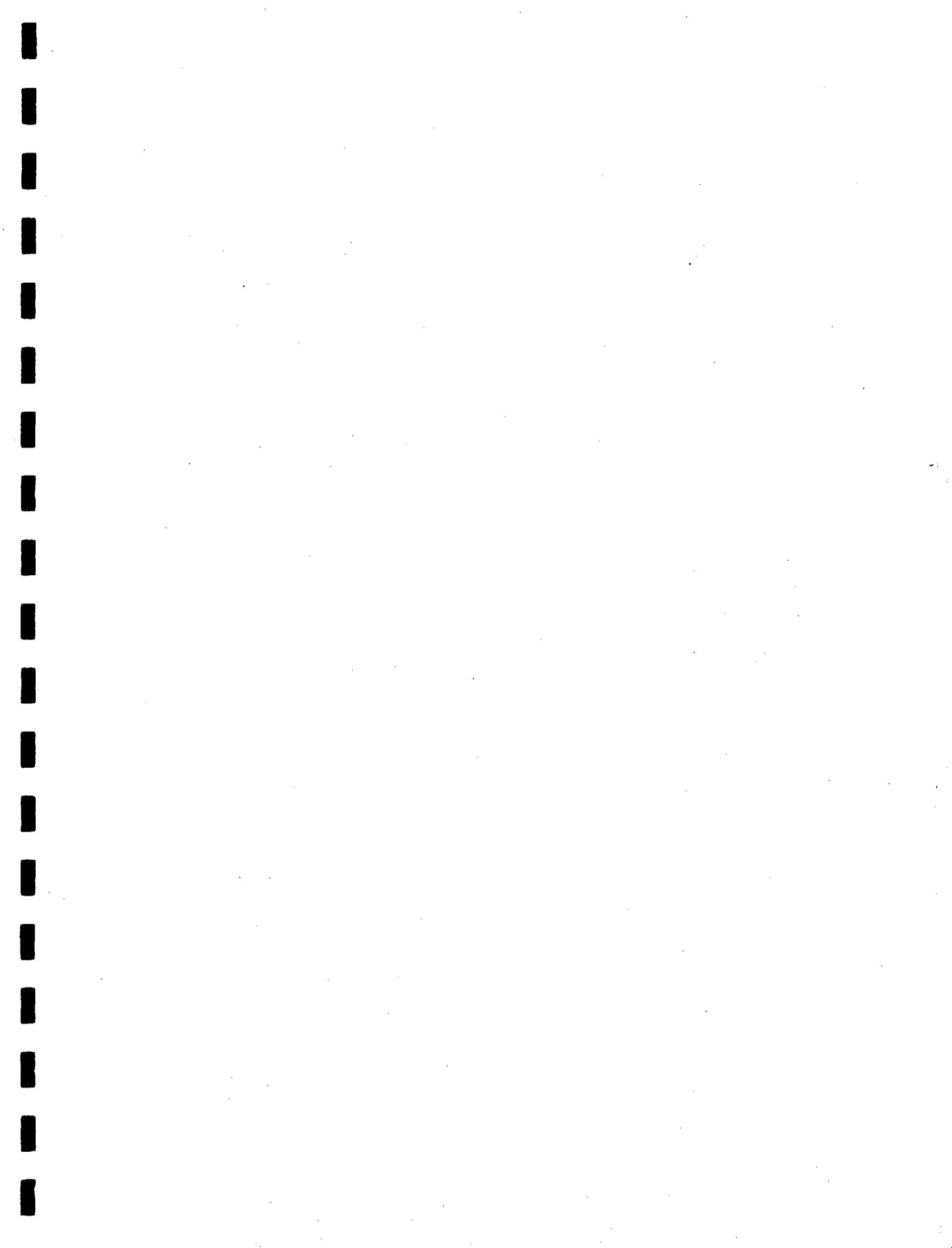
a) En cachant le paysage, les murs intensifient l'impact

b) On perçoit de grandes sections de l'autoroute à partir des étages supérieurs des édifices.

TABLEAU 9: LA COULEUR DANS LES ACTIVITES HUMAINES

Couleur	Association		Effets			Caractère	Symbolisme		Signalisation
	affective	objective	psychologique	physiologique	physique		religieux	profane	
Rouge	amour meurtre	feu sang	chaud dynamique énergisant	pénétrant calorifique stimulant mental	très visible	vitalité action	charité amour énervement	amour	arrêt incendie
Orange	incandescence chaleur	feu orange coucher soleil	ardent stimulant brillant	favorise digestion stimulant émotif	très visible	peut calmer ou irriter			pièces chaudes
Jaune	gaieté	lumière solaire	gai spirituel dynamique	stimulant pour l'œil et les nerfs peut calmer	très visible	gaieté	puissance science	ménage	danger
Vert	mauvaise influence	nature verdure	calme repos fraicheur pacifique équilibrant néfaste	sédatif hypnotique reposant	très visible	patience inquiétude	vérité foi régénération	espérance mauvais œil	secours ralentisse- ment
Bleu	espace voyage	ciel eau	clair frais léger transparent atmosphérique calme nimée	calme apaisant	reposant pour l'œil	calme repos	sagesse intelligence immortalité	sagesse science	attention
Pourpre	pompe mystère	fleurs	calme mélancolie délicatesse fraicheur	calmant	adaptation difficile	respect satisfaction	dignité	dignité	mal défini
Violet	deuil dignité	fleurs évêques améthyste	fraicheur	calmant	peu visible	tristesse mélancolie	pénitence espérance	pénitence	mal défini
Blanc	communio partage clarté	fleurs	sobre clair	néant	lumineux	propreté sobriété	pureté innocence vertu chasteté	innocence vertu propreté	tracés de parcours
Noir	ténèbres mystère	nuit mort	tristesse	repos	obscur	imagination malsaine	fins dernières	mort deuil	comme fond

Tiré de "La couleur dans les activités humaines", Dinod, 1968. 319 pages.



4 cartes en pochette.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 097 108