



POUR CONSULTATION SEULEMENT

**AUTOROUTE DUPLESSIS (A-540)
ENTRE LE CHEMIN DE FER DU CN ET L'AUTOROUTE 73**

ÉTUDE D'IMPACT SONORE

552067



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports

Service de l'Environnement

MINISTÈRE DES TRANSPORTS

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

**AUTOROUTE DUPLESSIS (A-540)
ENTRE LE CHEMIN DE FER DU CN ET L'AUTOROUTE 73**

ÉTUDE D'IMPACT SONORE

JANVIER 1986

CANQ
TR
GE
EN
655

Cette étude a été exécutée par le personnel du Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, sous la responsabilité de monsieur Daniel Waltz, écologiste.

EQUIPE DE TRAVAIL

Le Son Thu

ingénieur, rédacteur et
chargé de projet

Sous la supervision de:
Claude Girard

économiste-urbaniste, chef
de la Division du contrôle
de la pollution et recherche

Graphisme et édition:
Hrant Khandjian

tech. en arts appliqués
et graphiques
tech. en arts appliqués
et graphiques

Aline Pellerin

TABLE DES MATIERES

EQUIPE DE TRAVAIL	i
LISTE DES TABLEAUX	vi
LISTE DES FIGURES	viii
SOMMAIRE	1
1 <u>INTRODUCTION</u>	2
2 <u>ZONE D'ETUDE</u>	3
3 <u>DESCRIPTION DU MILIEU RECEPTEUR</u>	5
3.1 Secteur sud	5
3.2 Secteur centre	5
3.3 Secteur nord	6

4	<u>ACQUISITION DES DONNEES</u>	7
4.1	Relevés sonores	7
4.2	Données de circulation	7
4.2.1	Débits de circulation	7
4.2.2	Pourcentage des camions	8
4.2.3	Vitesse des véhicules	8
4.3	Données géométriques du site	10
5	<u>CLIMAT SONORE ACTUEL</u>	11
5.1	Modelisation de l'impact acoustique actuel	11
5.2	Carte de bruit actuel	13
5.3	Analyse du climat sonore actuel	13
6	<u>EVALUATION DE LA PERTURBATION</u>	14
6.1	Normes	14
6.2	Zones de perturbation	14
6.3	Objectif	15
7	<u>MESURES DE MITIGATION</u>	16
7.1	Calcul des composantes de l'atténuation nette de l'écran	19

7.1.1	Atténuation acoustique de l'écran (DLd)	19
7.1.2	Perte par transmission (DLtb)	24
7.1.3	Affaiblissement acoustique des écrans parallèles (DFref)	24
7.2	Calcul de l'atténuation nette	31
7.2.1	Secteur nord	31
7.2.2	Secteur centre	31
7.2.3	Secteur sud	40
7.3	Dimensionnement recommandé pour les protections acoustiques et évaluation du coût	40
8	<u>MATERIAU ET COUT</u>	<u>46</u>
8.1	Acoustique	46
8.2	Sécurité	47
8.3	Durabilité	47
8.4	Entretien	47
8.5	Esthétisme	48
	<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	<u>49</u>

ANNEXES:

Annexe 1: Méthode de calcul pour le cumul du niveau sonore
équivalent pour une période de 24 heures

Annexe 2: Relevés sonores

Annexe 3: Données de circulation

Annexe 4: Climat sonore actuel

Annexe 5: Ecrans acoustiques

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1:	Débit moyen horaire de circulation (véh/h)	9
TABLEAU 2:	Niveau sonore équivalent (24 heures) simulé versus observé	12
TABLEAU 3:	Nombre de logements par zone de perturbation	15
TABLEAU 4:	Effet des réflexions multiples sur le niveau équivalent 24 heures - Deux écrans parallèles de 3 mètres	28
TABLEAU 5:	Niveau sonore Leq (24 h) en façade de la première rangée d'habitations, derrière l'écran n° 5 (à l'ouest de l'autoroute Duplessis entre le chemin de fer du CN et le chemin Sainte-Foy), en fonction de la hauteur de l'écran et de son coefficient de réduction du bruit	32
TABLEAU 6:	Niveau sonore Leq (24 h) en façade de la première rangée d'habitations, derrière l'écran n° 4 (à l'est de l'autoroute Duplessis entre le chemin de fer du CN et le chemin Sainte-Foy), en fonction de la hauteur de l'écran et de son coefficient de réduction du bruit	33
TABLEAU 7:	Niveau sonore Leq (24 h) en façade de la première rangée d'habitations, derrière l'écran n° 3B (à l'ouest de l'autoroute Duplessis entre le chemin Sainte-Foy et le boulevard Quatres-Bourgeois)	39

TABLEAU 8:	Niveau sonore Leq (24 h) en façade de la première rangée d'habitations, derrière l'écran n° 3A (à l'ouest de l'autoroute Duplessis entre le chemin Sainte-Foy et le boulevard Quatres-Bourgeois), en fonction de la hauteur de l'écran et de son coefficient de réduction du bruit	41
TABLEAU 9:	Niveau sonore Leq (24 h) en façade de la première rangée d'habitations, derrière l'écran n° 2 (à l'est de l'autoroute Duplessis entre le chemin Sainte-Foy et le boulevard Quatres-Bourgeois), en fonction de la hauteur de l'écran et de son coefficient de réduction du bruit	42
TABLEAU 10:	Niveau sonore Leq (24 h) en façade de la première rangée d'habitations, derrière l'écran n° 1 (à l'ouest de l'autoroute Duplessis entre le boulevard Quatres-Bourgeois et l'autoroute 73)	43
TABLEAU 11:	Dimensionnement et coût de l'écran	44
TABLEAU 12:	Nombre de logements par zone de perturbation après la construction des écrans	45

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1:	Localisation de la zone d'étude	4
FIGURE 2:	Schématisation des ondes acoustiques (un écran)	17
FIGURE 3:	Schématisation des ondes acoustiques (deux écrans parallèles)	18
FIGURE 4:	Profil de l'atténuation acoustique versus la hauteur de la barrière Autoroute Duplessis entre le boulevard Quatres-Bourgeois et l'autoroute 73 (section 1)	20
FIGURE 5:	Profil de l'atténuation acoustique versus la hauteur de la barrière Autoroute Duplessis entre le chemin Sainte-Foy et le boulevard Quatres-Bourgeois (section 2)	21
FIGURE 6:	Profil de l'atténuation acoustique versus la hauteur de la barrière Autoroute Duplessis entre le chemin de fer du CN et le chemin Sainte-Foy (section 3)	22
FIGURE 7:	Profil de l'atténuation acoustique versus la hauteur de la barrière Autoroute Duplessis entre le chemin de fer du CN et le chemin Sainte-Foy (section 4)	23
FIGURE 8:	Atténuation nette (DL) versus la perte par transmission (DLtb) et l'atténuation par diffraction (DLd)	25

FIGURE 9:	Réflexions multiples entre deux écrans parallèles (vue de section)	26
FIGURE 10:	Affaiblissement des écrans parallèles dû aux réflexions multiples Ecrans aménagés entre le chemin de fer du CN et le chemin Sainte-Foy (section 3)	29
FIGURE 11:	Profil de l'atténuation acoustique en présence des réflexions versus la hauteur des barrières (100% réfléchissantes) Autoroute Duplessis entre le chemin de fer du CN et le chemin Sainte-Foy	30
FIGURE 12:	Atténuation acoustique pour différentes hauteurs d'écrans par rapport au coefficient de réduction du bruit Récepteur (premier étage) à l'ouest de l'autoroute, derrière l'écran n° 5	34
FIGURE 13:	Atténuation acoustique pour différentes hauteurs d'écrans par rapport au coefficient de réduction du bruit Récepteur (deuxième étage) à l'ouest de l'autoroute, derrière l'écran n° 5	35
FIGURE 14:	Atténuation acoustique pour différentes hauteurs d'écrans par rapport au coefficient de réduction du bruit Récepteur (premier étage) à l'est de l'autoroute, derrière l'écran n° 4	36
FIGURE 15:	Atténuation acoustique pour différentes hauteurs d'écrans par rapport au coefficient de réduction du bruit Récepteur (deuxième étage) à l'est de l'autoroute, derrière l'écran n° 4	37

FIGURE 16: Atténuation acoustique pour différentes hauteurs d'écrans par rapport au coefficient de réduction du bruit Récepteur (troisième étage) à l'est de l'autoroute, derrière l'écran n° 4

38

FIGURE A2-1: Aspect physique du site du relevé sonore de 24 h (OBSR1)

FIGURE A2-2: Aspect physique du site du relevé sonore de 24 h (OBSR3)

FIGURE A2-3: Localisation des relevés sonores

FIGURE A4-1: Carte isophonique du climat, sonore actuel

FIGURE A5-1: Localisation des écrans acoustique

FIGURE A5-2: Carte isophonique du climat sonore après la construction des écrans

SOMMAIRE

Ce rapport d'étude d'impact sonore porte sur l'autoroute Duplessis (A-540), entre le chemin de fer du CN (au nord) et l'autoroute 73 (au sud) et a pour but de valider l'étude de bruit effectuée par monsieur Jean Gabriel Migneron en 1979.

Nous avons effectué des mesures de bruit afin d'évaluer le climat sonore actuel. Des niveaux équivalents de 24 heures entre 55 dB(A) et 70 dB(A) ont été relevés ou calculés à l'aide du modèle de prévision du bruit pour les quartiers résidentiels longeant l'autoroute.

Il a été déterminé que la première rangée d'habitations, de part et d'autre de l'autoroute, est dans une zone fortement perturbée (≥ 65 dB(A)) et qu'un traitement acoustique est requis. En effet l'intensité équivalente de 24 heures de la perturbation varie entre 68 dB(A) et 70 dB(A).

Il est à souligner que le niveau sonore équivalent variant entre 80 dB(A) et 83 dB(A) pour les secteurs sud et nord de l'autoroute présenté dans l'étude de Monsieur Migneron est un niveau équivalent d'une heure de pointe et qu'il ne peut être comparé à la valeur 65 dB(A) (niveau équivalent de 24 heures) que le ministère des Transports a établi comme niveau d'intervention.

Le système d'écrans recommandé est en béton, de hauteur variant entre 3,5 m et 4 m, et permet de réduire en moyenne le bruit de la zone fortement perturbée de 9 dB(A) pour le premier étage, de 5,5 dB(A) pour second et de 2,5 dB(A) pour le troisième. Le coût de construction est estimé à 2 380 000\$ pour 2 975 mètres d'écran, soit 800\$ par mètre en moyenne.

Il est prévu qu'après l'implantation des écrans, le niveau équivalent de 24 heures serait en moyenne de 60 dB(A) pour les logements du premier étage, de 65 dB(A) pour les logements du deuxième et de 68 dB(A) pour les logements du troisième.

1 INTRODUCTION

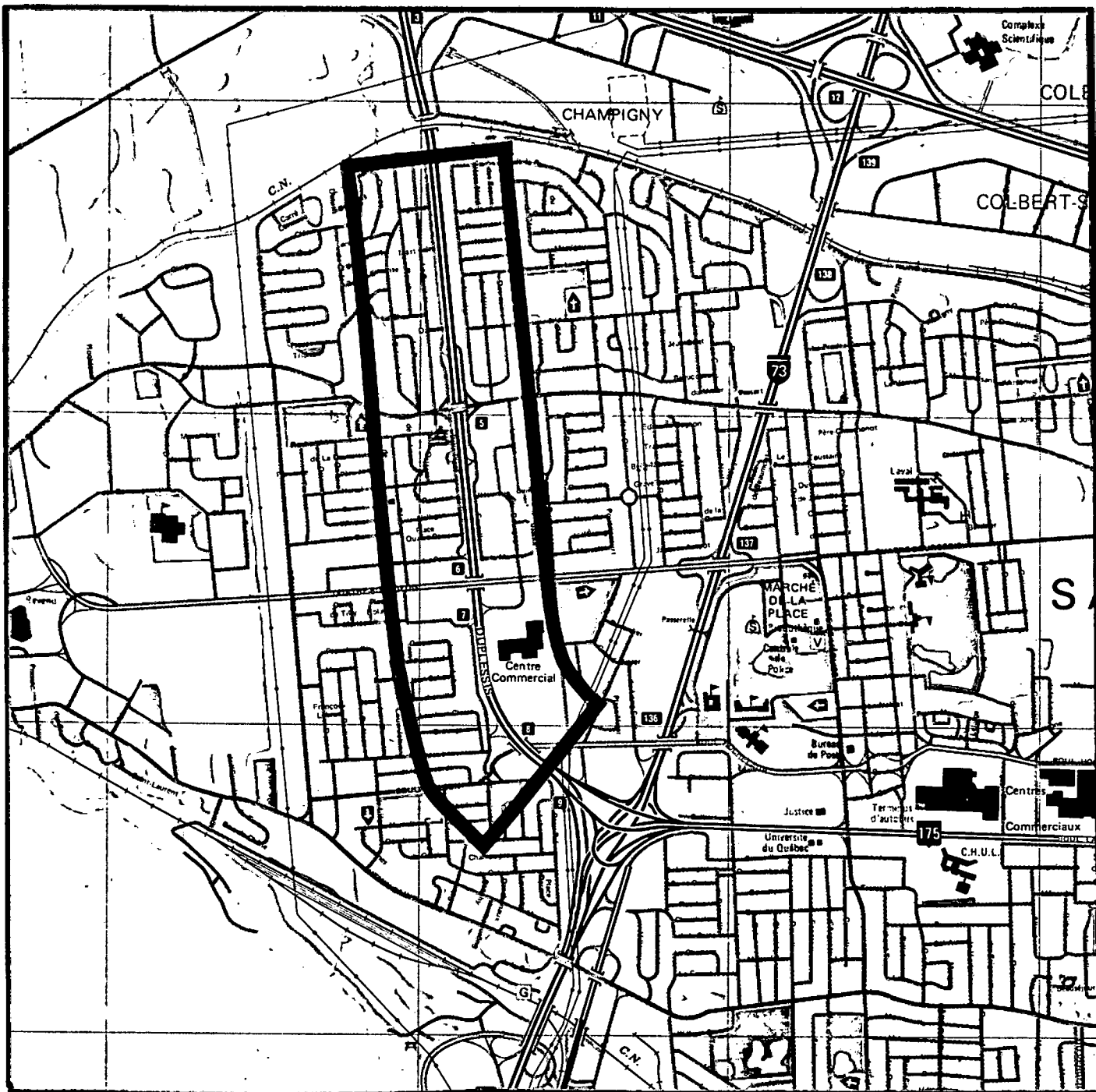
Cette étude fait suite à une demande de la Direction régionale 3.1 du ministère des Transports du Québec, concernant le problème de bruit le long de l'autoroute 540 entre le chemin de fer du CN (au nord) et l'autoroute 73 (au sud).

Les objectifs de l'étude sont:

- Analyser l'environnement sonore des abords de l'autoroute (description du milieu récepteur, identification de l'impact sonore actuel)
 - Recommander des mesures de mitigation, s'il y a eu lieu, afin de minimiser les perturbations sur le milieu récepteur
-

2 ZONE D'ETUDE

La zone d'étude telle qu'elle apparaît à la figure 1 couvre le tracé de l'autoroute Duplessis localisé entre le chemin de fer du CN (au nord) et l'autoroute 73 (au sud). La largeur de la zone d'étude a été fixée à 250 m de part et d'autre de l'autoroute de façon à englober la totalité du corridor affecté.



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement

ÉTUDE D'IMPACT SONORE
VILLE DE SAINTE-FOY (QUÉBEC)
AUTOROUTE 540 - BOULEVARD DUPLESSIS

ÉCHELLE 1: 25,000

 Zone d'étude

3 DESCRIPTION DU MILIEU RECEPTEUR

La zone d'étude est subdivisée en trois secteurs.

3.1 SECTEUR SUD

Ce secteur comprend une section de l'autoroute Duplessis située entre le boulevard Hochelaga et le boulevard Quatres-Bourgeois d'une longueur de 0,6 kilomètre sur 250 mètres de largeur. L'emprise de l'autoroute est de 35 mètres et les voies de circulation sont séparées par un terre-plein.

Cette autoroute est bordée à l'est d'une zone commerciale et à l'ouest d'une zone résidentielle desservie par une voie de service (rue Maricourt). Ce quartier d'habitations se compose des résidences multifamiliales de 3 étages (première rangée) et des maisons unifamiliales (rangées successives). La distance moyenne entre les résidences de la première rangée et l'autoroute est d'environ 30 mètres.

3.2 SECTEUR CENTRE

Ce secteur, de 500 m de longueur et 250 mètres de largeur comprend une section de l'autoroute Duplessis située entre le boulevard Quatres-Bourgeois et le chemin Sainte-Foy. Le terrain naturel de cette section est relativement plat, sauf pour l'extrémité nord qui descend légèrement en pente jusqu'au chemin Sainte-Foy. De plus, on retrouve une rue de desserte pour chacun des deux quartiers résidentiels qui bordent l'autoroute (les rues Fortelle et De Brabant).

Pour chacun de ces deux quartiers, la distance minimale entre l'autoroute et les résidences est d'environ 25 mètres. Le type d'habitations que comportent ces deux quartiers est fort varié. A l'ouest on retrouve les maisons unifamiliales tandis que le quartier situé à l'est se compose uniquement de résidences multifamiliales regroupées le plus souvent autour d'aménagements récréatifs communautaires.

3.3 SECTEUR NORD

Ce secteur, de 950 mètres de long et 250 mètres de large comprend une section de l'autoroute Duplessis situé entre le chemin Sainte-Foy et le chemin de fer du CN. A partir du chemin Sainte-Foy, le terrain subit une dénivellation assez prononcée jusqu'au chemin de fer qui marque la fin de cette pente. L'autoroute est bordée de quartiers résidentiels de part et d'autre. Le quartier résidentiel à l'est se compose principalement de résidences multifamiliales à trois étages tandis que celui de l'ouest se compose, dans sa partie supérieure (près du chemin Sainte-Foy), de maisons unifamiliales et dans sa partie inférieure (près du chemin de fer du CN), de résidences multifamiliales de deux étages.

La distance moyenne entre les résidences et l'autoroute est d'environ 30 mètres.

4 ACQUISITION DES DONNEES

4.1 RELEVES SONORES

Des mesures de bruit détaillées ont été relevées dans chacun des secteurs de la zone d'étude le 28 et 29 mai 1985 et sont au nombre de quatre, soient deux relevés de 24 heures et deux de 3 heures (heure de pointe). Les mesures ont été prises à l'aide d'un analyseur statistique de bruit (modèle 4426 de la compagnie Bruell et Kjaer). Les résultats sont exprimés en Leq (h). Le Leq (h) est le niveau sonore moyen du bruit enregistré durant une heure. Les mesures sont pondérées selon le filtre A accepté internationalement comme pondération en fréquence dans les études d'impact sonore.

La méthode de calcul pour cumuler le niveau sonore équivalent pour une période de 24 heures est donnée à l'annexe 1.

Nous retrouvons à l'annexe 2 le plan de localisation, les enregistrements des relevés sonores ainsi que l'aspect physique du site.

4.2 DONNEES DE CIRCULATION

4.2.1 DEBITS DE CIRCULATION

Les données de circulation pour l'autoroute Duplessis ont été fournies par le Service des relevés techniques du ministère des Transports. Les documents apparaissent à l'annexe 3:

- Diagramme d'écoulement de la circulation sur les routes du Québec (1976, 1979, 1982);

- Recensement des véhicules sur l'autoroute Duplessis entre le chemin Sainte-Foy et boulevard Quatres-Bourgeois (le 27 juillet 1985)

Les données de circulation sur les rues transversales, chemin Sainte-Foy et boulevard Quatres-Bourgeois nous ont été fournies par le Service du Génie, Division transport et éclairage de la ville de Sainte-Foy. Les documents suivants apparaissent à l'annexe 3:

- Diagramme de circulation aux heures de pointe à l'intersection du boulevard Quatres-Bourgeois et la rue Begon pour la journée du 27 juin 1985;
- Diagramme de circulation aux heures de pointe à l'intersection du chemin Sainte-Foy et la rue Duchesneau pour la journée du 11 juillet 1985;

Les débits horaires de l'autoroute Duplessis pour les trois secteurs de la zone d'étude ainsi que ceux du chemin Sainte-Foy et du boulevard Quatres-Bourgeois ont été évalués et ils apparaissent au tableau 1.

4.2.2 POURCENTAGE DES CAMIONS _____

Les pourcentages suivants de camions moyens et lourds compilés le 27 juillet 1985 par le Service des relevés techniques du ministère des Transports ont été utilisés:

- 2,7 % camions moyens
- 2,6 % camions lourds

4.2.3 VITESSE DES VEHICULES _____

Nous considérons que les vitesses moyennes sur l'autoroute Duplessis et sur les deux rues transversales (chemin Sainte-Foy et boulevard Quatres-Bourgeois) sont respectivement 100 km/h et 50 km/h et qu'elles demeurent à peu près constantes tout le long du parcours.

TABLEAU 1: DEBIT MOYEN HORAIRE DE CIRCULATION (VEHICULES/H)

V O I E S D E C I R C U L A T I O N			
	EST	OUEST	TOTAL
AUTOROUTE DUPLESSIS			
Secteur sud	621	556	1 177
Secteur centre	658	590	1 248
Secteur nord	695	623	1 318
CHEMIN SAINTE-FOY			564
BOULEVARD QUATRES-BOURGEOIS			615

4.3 DONNEES GEOMETRIQUES

La ville de Sainte-Foy nous a fourni les cartes du site à l'échelle 1: 1 000 sur lesquelles figurent les courbes de niveau, l'arrangement des rues et les bâtiments.

5 CLIMAT SONORE ACTUEL

5.1 MODELISATION DU CLIMAT SONORE ACTUEL

La modélisation du bruit routier actuel résultant de l'auto-route Duplessis, du chemin Sainte-Foy et du boulevard Quatres-Bourgeois a été effectuée selon la version Stamina 2-0 (version améliorée de Stamina 1-0) décrite dans le rapport FHWA-DP-58-1 du Federal Highway Administration.

La géométrie du terrain et les données de circulation (débit moyen horaire, pourcentage des camions, vitesse des véhicules) décrites au chapitre précédent servent comme intrants au modèle de simulation. De plus, suite aux relevés sonores, un taux de propagation et un facteur d'atténuation du site ont été déduits et insérés comme paramètres dans le modèle. Ces paramètres ont été réajustés pour minimiser l'écart entre les valeurs simulées et observées. Les routes insérées dans le modèle sont l'autoroute Duplessis, chemin Sainte-Foy et le boulevard Quatres-Bourgeois. Les voies de service longeant l'autoroute sont exclues par manque des données.

Nous avons simulé pour la zone d'étude:

- Le niveau sonore selon les débits routiers des jours moyens d'été de 1985;
- le niveau sonore selon les débits routiers moyens des trois heures de pointe de 1985;

Les valeurs observées et simulées pour ces conditions de trafic routier sont présentées au tableau 2.

TABLEAU 2: NIVEAU SONORE EQUIVALENT (Leq / (24 H) EN DB(A))
SIMULE VERSUS OBSERVE

OBSERVATEUR	DUREE	24 HEURES		3 HEURES	
		observé	simulé	observé	simulé
OBSR1		66,6	67,7		
OBSR2				53,2	54,4
OBSR3		71,7	69,5		
OBSR4				53,6	53,5

5.2 CARTE DU BRUIT ACTUEL

Les résultats de simulation nous ont permis d'établir la carte isophonique du niveau équivalent 24 heures (voir annexe 4, figure A4-1), et nous a permis d'établir la configuration acoustique actuelle dans la zone d'étude.

5.3 ANALYSE DU CLIMAT SONORE ACTUEL

L'analyse de la cartographie du bruit équivalent de 24 heures (figure A4-1 de l'annexe 4), nous permet d'établir les constatations suivantes:

- le parallélisme des isophones identifie très bien l'autoroute Duplessis comme étant la principale source de bruit avec un niveau équivalent 24 heures, en façade de la première rangée d'habitations, variant de 68 dB(A) à 70 dB(A);
 - l'effet d'écran résultant des rangées de logements multifamiliaux (2 et 3 étages) en bordure de l'autoroute, dans le secteur nord et sud de la zone d'étude, assure une réduction partielle du climat sonore; en effet le niveau du bruit dans ces deux secteurs est réduit en moyenne de 5 dB(A) à la deuxième rangée des maisons. De plus, l'isophone 55 dB(A) se retrouve à la troisième rangée d'habitations à l'est de l'autoroute et à la quatrième rangée à l'ouest de l'autoroute;
 - une baisse graduelle du niveau de bruit au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'autoroute;
 - une infiltration plus grande du bruit routier dans le tissu urbain du secteur centre (entre le chemin Sainte-Foy et le boulevard Quatres-Bourgeois) en raison de l'espacement des maisons unifamiliales; ainsi, l'isophone 55 dB(A) se retrouve à la septième rangée de maisons.
-

6 EVALUATION DE LA PERTURBATION

6.1 NORMES

Les spécialistes dans le domaine de bruit ont établi par expérience qu'un niveau sonore de 55 dB(A) exprimé en Leq (24 h) représente une valeur maximale de bruit pour les zones résidentielles à proximité d'infrastructures routières. Cette norme est utilisée en plusieurs endroits aux Etats-Unis et au Canada et est considérée comme le seuil à partir duquel les riverains commencent à subir une gêne. A partir de cette norme, le ministère des Transports utilise les critères d'analyse suivants:

55 dB(A)	Bruit		Zone de climat sonore acceptable
55 dB(A)	Bruit	60 dB(A)	Zone de climat sonore faiblement perturbée
60 dB(A)	Bruit	65 dB(A)	Zone de climat sonore moyennement perturbée
	Bruit	65 dB(A)	Zone de climat sonore fortement perturbée

6.2 ZONE DE PERTURBATION

La cartographie du bruit actuel présentée à la figure A4-1 de l'annexe 4 nous a permis d'évaluer le degré de perturbation occasionné par la circulation routière sur l'ensemble du tissu urbain de la zone d'étude.

Le tableau 3 indique le nombre de logements par zone de perturbation.

TABLEAU 3: NOMBRE DE LOGEMENTS PAR ZONE DE PERTURBATION

SECTEUR	A L'EST DE L'AUTOROUTE			A L'OUEST DE L'AUTOROUTE		
	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
SUD				30	06	55
CENTRE	129	60	46	46	31	04
NORD	<u>154</u>	<u>17</u>	<u>123</u>	<u>75</u>	<u>24</u>	<u>61</u>
	283	77	169	151	115	127

6.3 OBJECTIF

Dans le cas d'infrastructures routières existantes sans accès ou à accès contrôlé, l'objectif visé par le ministère des Transports est de réduire le Leq 24 heures à un niveau inférieur à 65 dB(A), ou lorsque techniquement et économiquement possible, à un niveau se rapprochant le plus près possible de 55 dB(A).

7 MESURES DE MITIGATION

Afin d'atténuer de manière appréciable le niveau sonore perçu par les riverains d'infrastructures routières importantes, une solution souvent utilisée consiste à recourir à l'écran acoustique. Un tel écran peut prendre différentes formes, soit végétale (buttes de terre recouvertes de végétation), soit minérale (mur vertical). Pour notre zone d'étude, la première option est à écarter vu le manque d'espace disponible dans l'emprise du Ministère.

La "réduction nette" du bruit, par un écran, dépend de l'évaluation des trois composantes suivantes:

- Atténuation acoustique de l'écran, (différence du niveau sonore sans et avec écran) sans tenir compte de la perte par transmission, ni s'il y a eu lieu, de l'augmentation de la source du bruit due aux réflexions entre les deux écrans parallèles;
- perte par transmission à travers les écrans;
- dégradation des écrans acoustiques aménagés parallèlement.

Ces composantes sont schématisées à la figure 2 (cas d'une barrière) et à la figure 3 (cas de deux barrières parallèles).

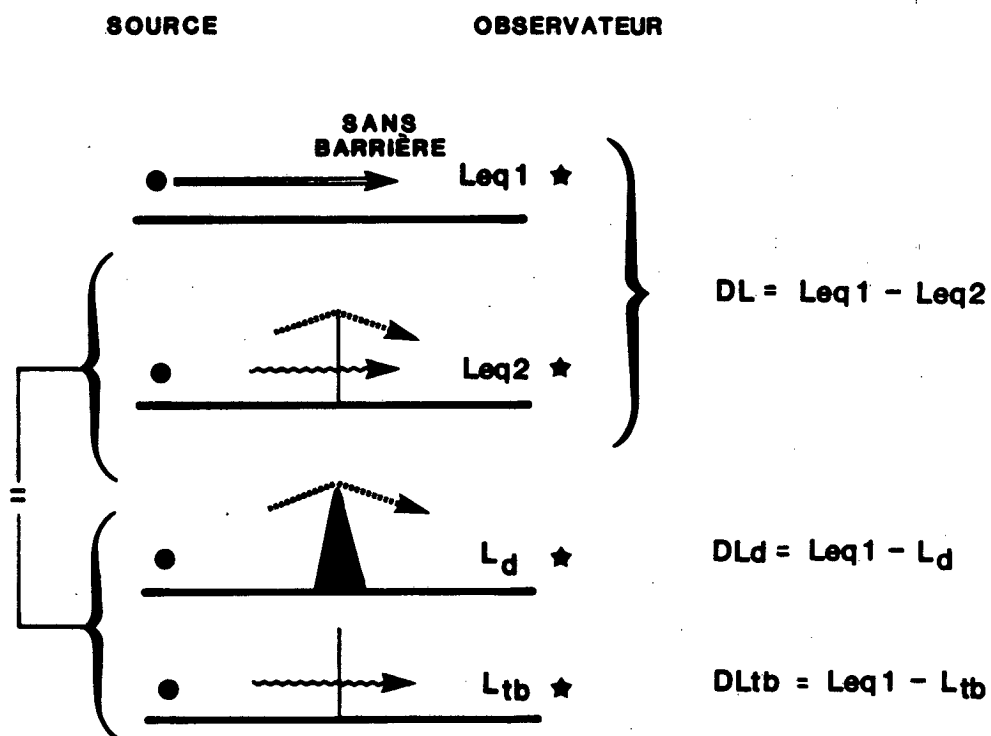
La "réduction nette", différence entre le niveau équivalent $Leq1$ en champ libre et le niveau équivalent $Leq2$ avec écran schématisée aux figures 2 et 3, se formule comme suit:

- Cas d'un seul écran (figure 2)

$$DL = 10 * \log_{10} \left(10^{DLd/10} + 10^{DLtb/10} \right) \quad (1)$$

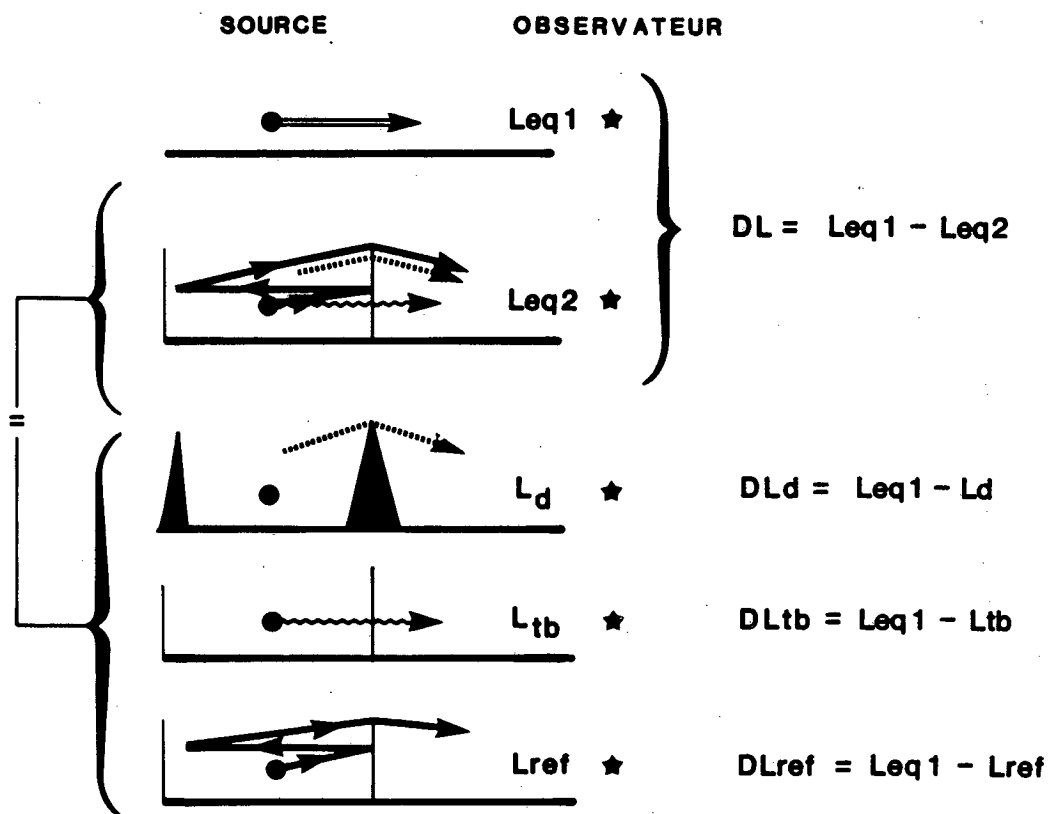
- Cas de deux écrans (figure 3)

$$DL = -10 * \log_{10} \left(10^{DLd/10} + 10^{DLtb/10} + 10^{DLref/10} \right) \quad (2)$$



	ONDE TRANSMISE À TRAVERS L'ÉCRAN
	ONDE DIFFRACTÉE
	ONDE DIRECTE
Leq1	NIVEAU SONORE EN CHAMP LIBRE (dBA)
Leq2	NIVEAU SONORE AVEC ÉCRAN (dBA)
L	NIVEAU SONORE (dBA)

FIGURE 2: SCHÉMATISATION DES ONDES ACOUSTIQUES



	ONDE TRANSMISE À TRAVERS L'ÉCRAN
	ONDE DIFFRACTÉE
	ONDE DIRECTE
	ONDE RÉFLÉCHIE
L_{eq1}	NIVEAU SONORE EN CHAMP LIBRE (dBA)
L_{eq2}	NIVEAU SONORE AVEC ÉCRAN (dBA)
L	NIVEAU SONORE (dBA)

FIGURE 3: SCHÉMATISATION DES ONDES ACOUSTIQUES (2 BARRIÈRES PARALLÈLES)

De même le niveau sonore équivalent avec écran, $Leq2$, à un récepteur se calcule comme suit:

- Cas d'un seul écran (figure 2)

$$Leq2 = 10 * \text{Log} \quad 10^{**} (Ld/10) + 10^{**} (Ltb/10) \quad (3)$$

- Cas de deux écrans (figure 3)

$$Leq2 = 10 * \text{Log} \quad 10^{**} (Ld/10) + 10^{**} (Ltb/10) + 10^{**} (Lref/10) \quad (4)$$

Les évaluations de ce niveau sonore équivalent pour différents scénarios d'intervention (écran acoustique de différentes hauteurs) ont permis leur conception préliminaire (hauteur, longueur) dans les trois secteurs de la zone d'étude.

7.1 CALCUL DES COMPOSANTES DE L'ATTENUATION NETTE DE L'ECRAN

7.1.1 ATTENUATION ACOUSTIQUE DE L'ECRAN (DLd)

L'atténuation acoustique DLd, représentée par le premier terme de l'équation 1 et 2 a été calculée aux différents endroits de la zone d'étude.

A l'aide du modèle Stamina 2-0 déjà calibré lors de la modélisation du climat sonore actuel, nous avons simulé la présence d'écrans de différentes hauteurs pour les trois secteurs de la zone d'étude et déterminé le bruit résultant selon le débit de circulation moyen de 1985. Le modèle final comprend l'autoroute Duplessis, le chemin Sainte-Foy, le boulevard Quatres-Bourgeois et les cinq écrans acoustiques. La localisation de ces écrans est montrée à la figure A5-1 de l'annexe 5.

Les résultats de ces simulations nous ont permis d'établir des profils de l'atténuation acoustique aux différentes sections de la zone d'étude identifiées à la figure A5-1. Ces profils sont montrés aux figures 4, 5, 6, et 7.

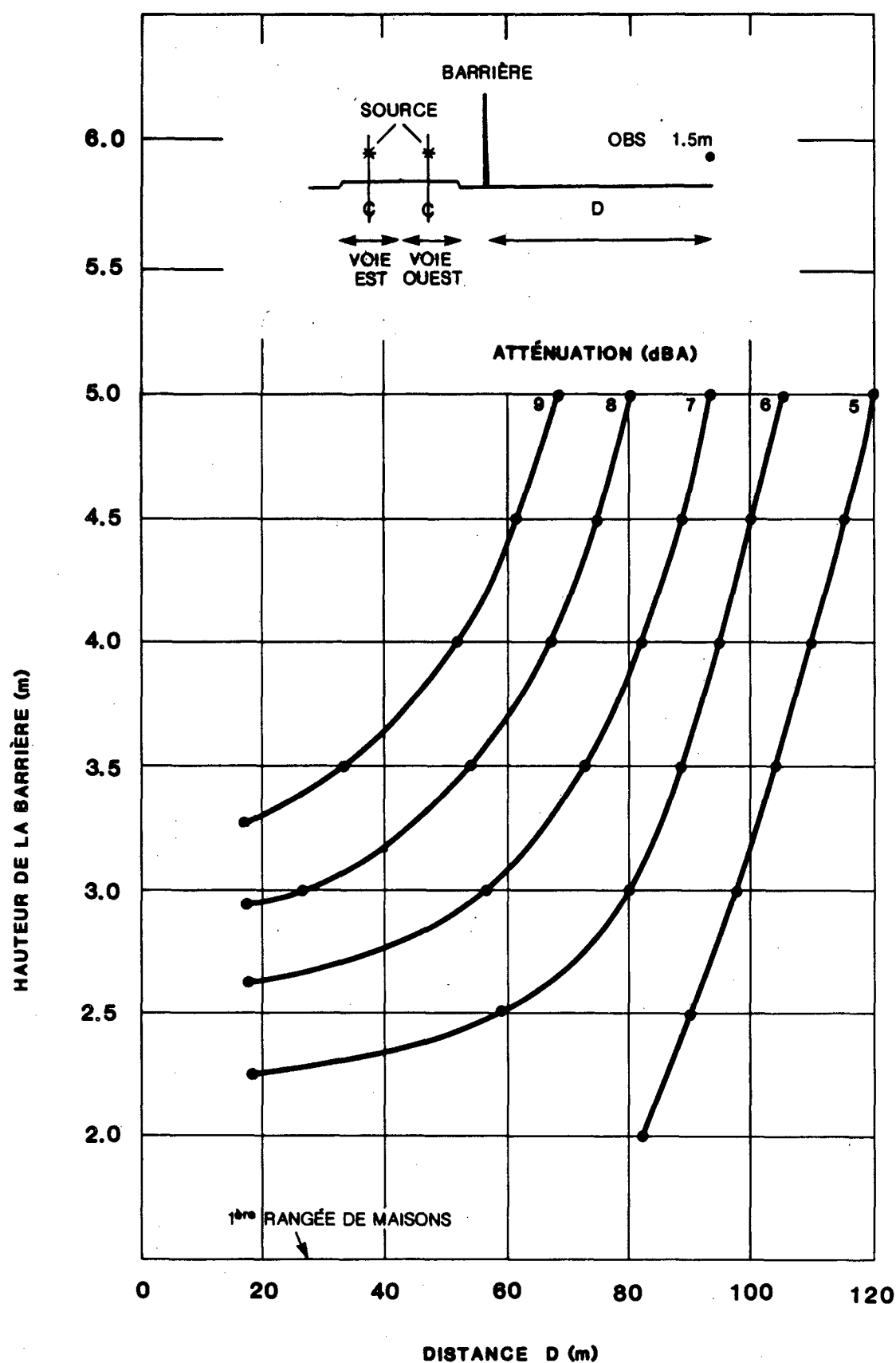


FIGURE 4: PROFIL DE L'ATTÉNUATION ACOUSTIQUE (dBA) VERSUS LA HAUTEUR DE LA BARRIÈRE
AUTOROUTE DUPLESSIS ENTRE L'AUTOROUTE 73 ET LE BOULEVARD QUATRE-BOURGEOIS (SECTION 1)

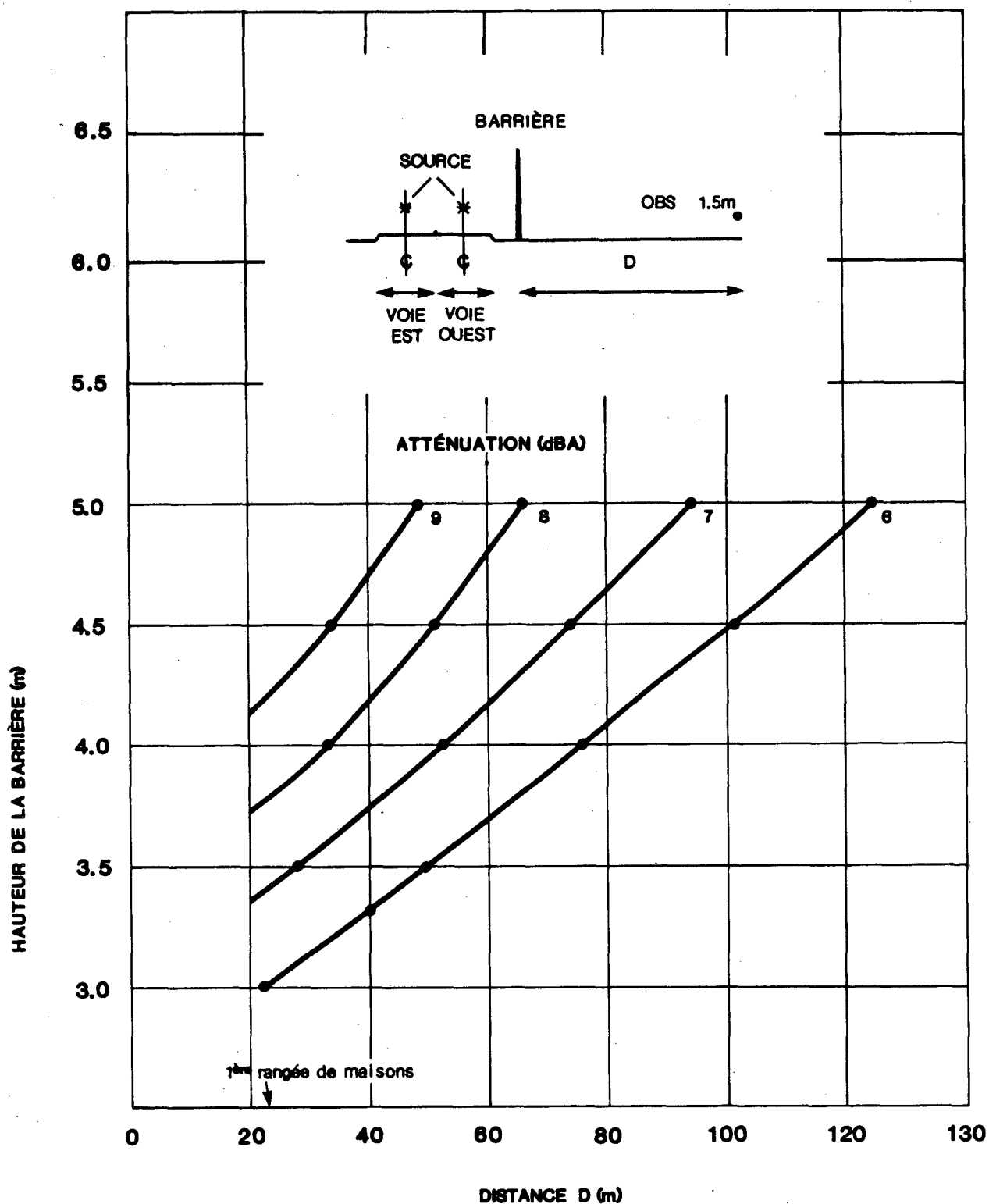


FIGURE 5: PROFIL DE L'ATTÉNUATION ACOUSTIQUE (dBA) VERSUS LA HAUTEUR DE LA BARRIÈRE

AUTOROUTE DUPLESSIS ENTRE LE CHEMIN SAINTE-FOY ET LE BOULEVARD QUATRE-BOURGEOIS (SECTION 2)

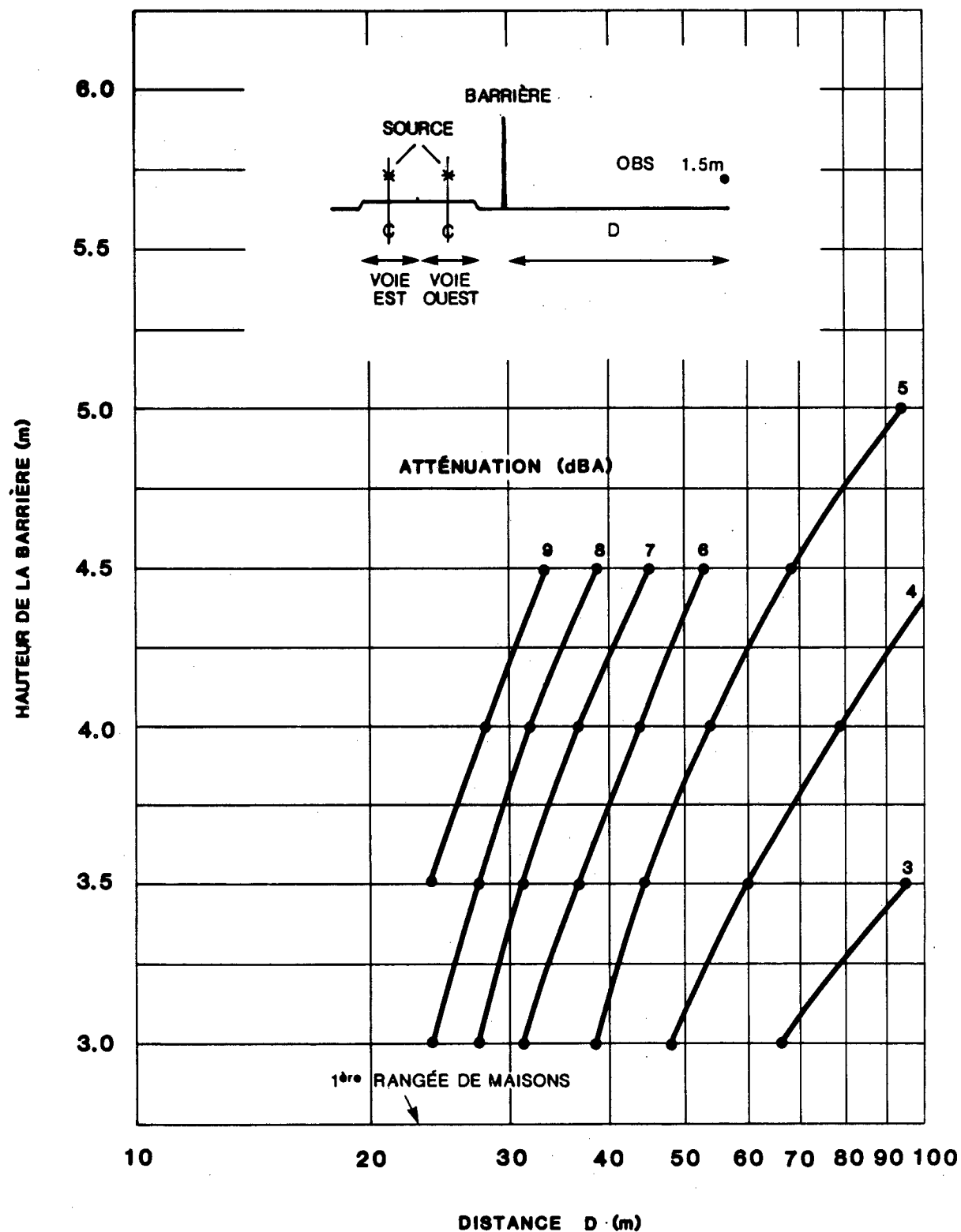
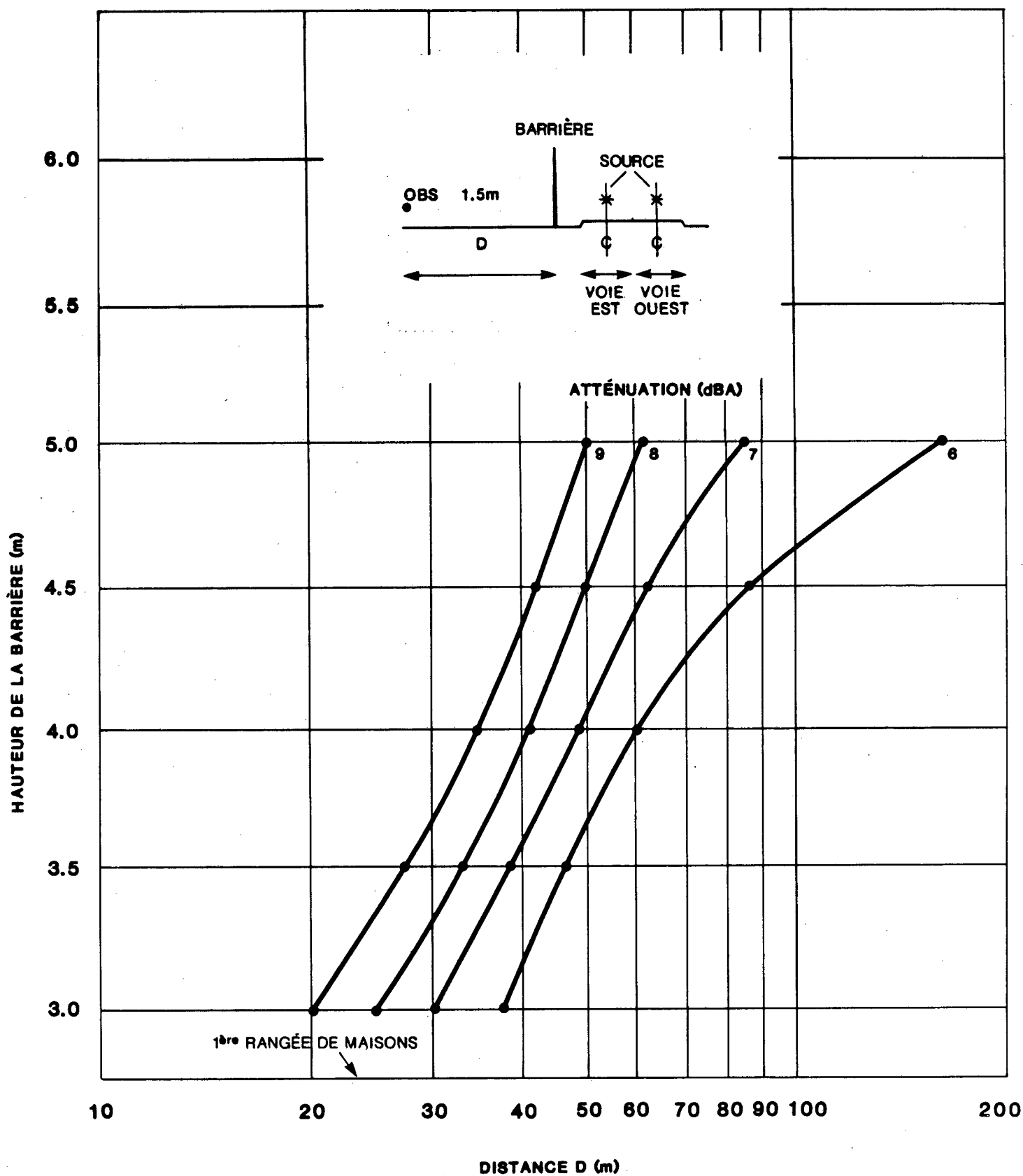


FIGURE 6: PROFIL DE L'ATTÉNUATION ACOUSTIQUE (dBA) VERSUS LA HAUTEUR DE LA BARRIÈRE
AUTOROUTE DUPLESSIS ENTRE LE CHEMIN SAINTE-FOY ET LE CHEMIN DE FER DU C.N. (SECTION 3)



**FIGURE 7: PROFIL DE L'ATTÉNUATION ACOUSTIQUE (dBA)
VERSUS LA HAUTEUR DE LA BARRIÈRE
AUTOROUTE DUPLESSIS ENTRE LE CHEMIN SAINTE-FOY
ET LE CHEMIN DE FER DU C.N. (SECTION 4)**

Il est à noter que ces résultats ne tiennent pas compte de la perte par transmission ni, s'il y a eu lieu, de la dégradation des écrans parallèles.

7.1.2 PERTE PAR TRANSMISSION (DLtb) _____

Celle-ci est représentée par le deuxième terme de l'équation 1 et 2 et est caractérisée par l'indice d'affaiblissement noté "R". Cet indice est défini comme 10 fois le logarithme du rapport de l'intensité acoustique incidente à l'intensité acoustique transmise à l'écran. La figure 8 montre l'équation 1 sous forme graphique.

L'indice "R" doit être supérieur à DLd, atténuation acoustique de l'écran, pour que l'énergie transmise à travers les parois soit négligeable. Ceci est prouvé par la figure 8 (DL sera égal à DLd seulement à des valeurs DLtb élevées). Par conséquent le choix du matériau à indice d'affaiblissement élevé nous permet de négliger cette composante dans le calcul de l'atténuation nette, DL.

7.1.3 AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE DES ECRANS PARALLELES (DLref)

Cette composante sera évaluée lorsque des écrans seront aménagés en parallèle (de part et d'autre des voies de circulation) comme dans tout le secteur nord (entre le chemin de fer du CN et le chemin Sainte-Foy) et une partie du secteur centre (entre le chemin Sainte-Foy et le boulevard Quatres-Bourgeois) de la zone d'étude. Dans ces deux secteurs, le bruit perçu par les riverains de part et d'autre de l'autoroute Duplessis est constitué de la somme du bruit émanante des deux sources réelles (voie est et ouest de l'autoroute) et de leurs réflexions. Cette situation est schématisée à la figure 9. Pour chaque localisation du récepteur, il existe un nombre d'images virtuelles qui émettent du bruit dans cette direction.

Par conséquent, l'effet de ces réflexions devra être évalué et contrôlé pour ne pas détériorer l'efficacité des écrans.

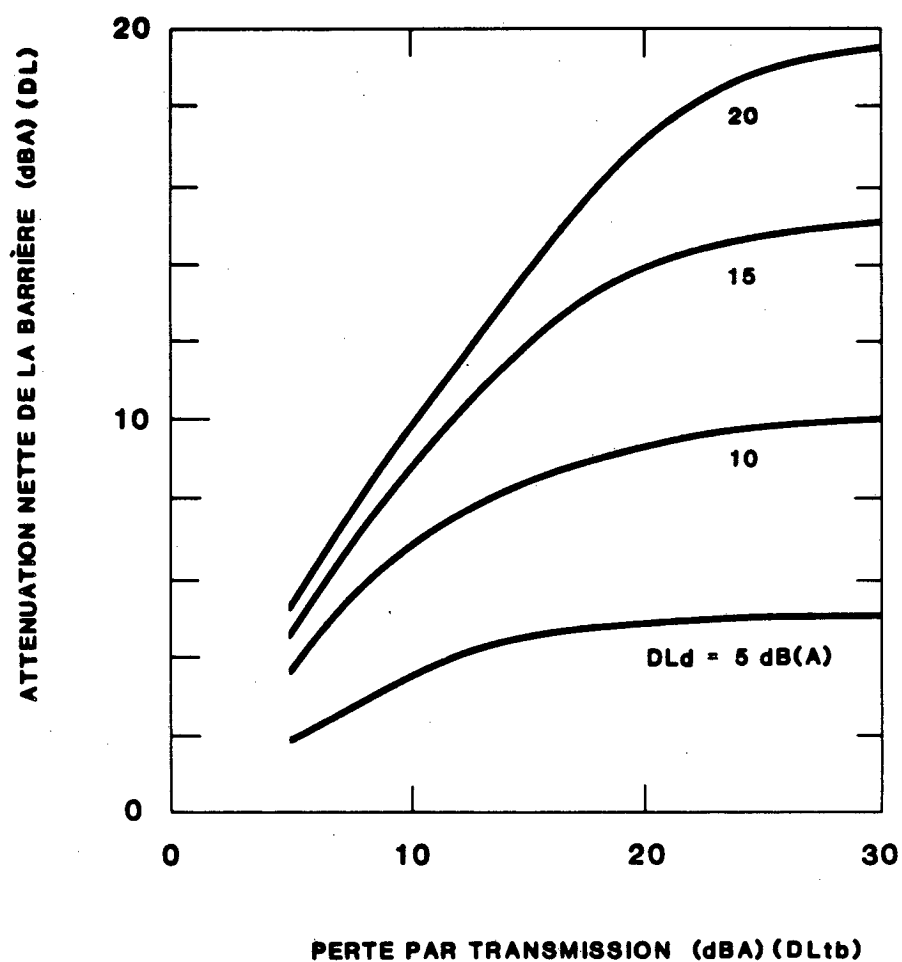
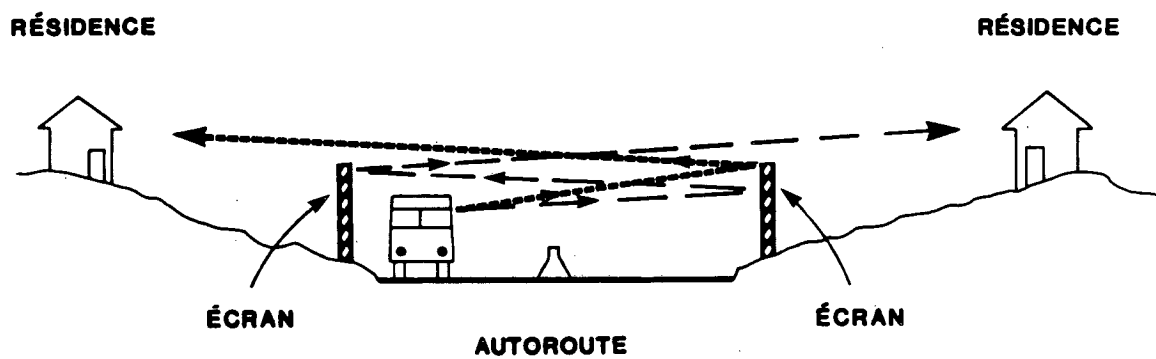


FIGURE 8: L'ATTÉNUATION NETTE (DL) VERSUS LA PERTE PAR TRANSMISSION (DLtb) ET L'ATTÉNUATION PAR DIFFRACTION (DLd)



**FIGURE 9: RÉFLEXIONS MULTIPLES ENTRE LES ÉCRANS PARALLÈLES
(VUE DE SECTION)**

La contribution de ces réflexions est calculée par la méthode d'images virtuelles.

Le tableau 4 ainsi que la figure 10 démontrent clairement l'effet des réflexions sur l'efficacité de deux écrans de 3 mètres de hauteur, parfaitement "réfléchissants" aménagés en parallèle dans le secteur nord (entre le chemin de fer du CN et le chemin Sainte-Foy) de la zone d'étude.

D'autres séries de simulation tenant compte des réflexions nous ont permis de dresser les profils de l'atténuation acoustique pour la section 3 (identifié à la figure A5.1) avec différentes hauteurs d'écrans (figure 11).

A partir de ces résultats nous pouvons conclure que l'effet des réflexions détériorent sérieusement l'efficacité acoustique des écrans parallèles. En effet, pour deux écrans de 3 mètres aménagés en parallèle, nous avons constaté:

- Une efficacité peu significative de l'écran, c'est-à-dire, diminution de l'atténuation acoustique due aux réflexions, de 4,8 dB(A) seulement pour la première rangée d'habitations;
- une augmentation considérable de la hauteur de l'écran pour pallier aux effets engendrés par les réflexions;
- que l'efficacité de l'écran est nulle à une distance de 55 mètres de l'écran;
- que le niveau sonore à 75 mètres de l'écran est plus élevé que celui en champ libre.

Il est donc recommandable, afin de protéger les résidences de part et d'autre de l'autoroute contre le bruit routier, d'employer des écrans acoustiques à forte absorption afin d'éviter une augmentation du niveau de bruit à la source due aux réflexions entre les écrans.

Un modèle a été développé pour calculer l'énergie diffractée des réflexions multiples et l'atténuation acoustique en tenant compte de la capacité d'absorption des écrans.

TABLEAU 4: EFFET DES REFLEXIONS MULTIPLES SUR LE NIVEAU EQUIVALENT DE 24 HEURES (dB(A)) POUR DEUX ECRANS PARALLELES DE 3 METRES

	N O M B R E D E R E F L E X I O N S						SITUATION ACTUELLE SANS ECRAN
	2	4	6	8	10	0	
Observateur à 25 m à l'ouest de l'écran	65,4	66,3	66,8	67,1	67,3	62,5	70,5
Observateur à 90 m à l'ouest de l'écran	58	59,3	60	60,4	60,6	54,6	57,2

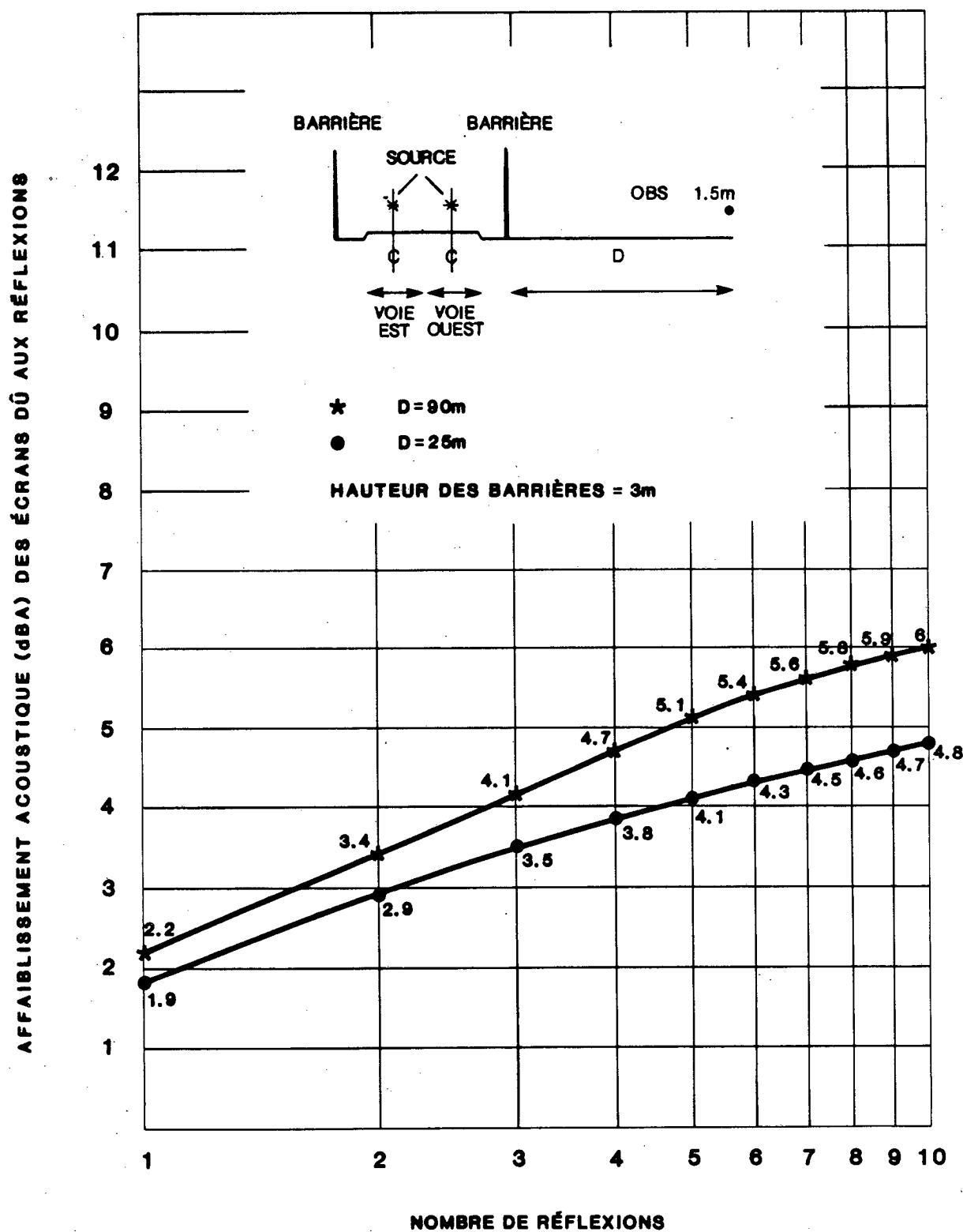


FIGURE 10: AFFAIBLISSEMENT DE L'ÉCRAN DÛ AUX RÉFLEXIONS MULTIPLES
AUTOROUTE DUPLESSIS ENTRE LE CHEMIN
SAINTE-FOY ET LE CHEMIN DE FER DU C.N.
(SECTION 3)

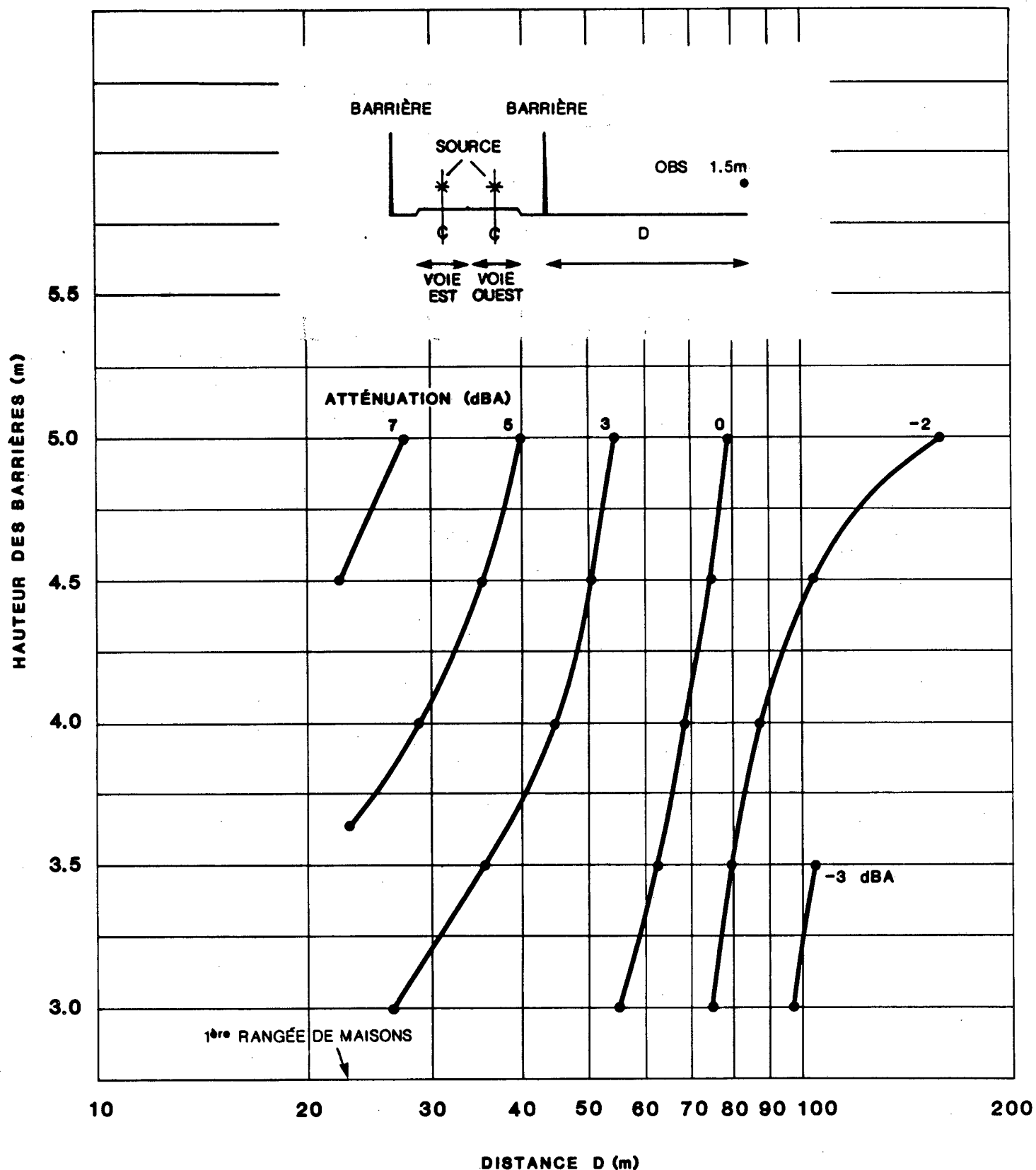


FIGURE 11: PROFIL DE L'ATTÉNUATION ACOUSTIQUE EN PRÉSENCE DES RÉFLEXIONS VERSUS LA HAUTEUR DES BARRIÈRES (BARRIÈRES PARFAITEMENT RÉFLÉCHISSANTE)
AUTOROUTE DUPLESSIS ENTRE LE CHEMIN SAINTE-FOY ET LE CHEMIN SAINTE-FOY (SECTION 3)

7.2 CALCUL DE L'ATTENUATION NETTE

A partir des résultats obtenus par les calculs de la section 7.1, le niveau sonore résultant et l'atténuation nette des écrans ont été évalués à l'aide des équations (3) et (1) (cas d'un seul écran) ou (4) et (2) (cas de deux écrans parallèles).

7.2.1 SECTEUR NORD (AUTOROUTE DUPLESSIS ENTRE LE CHEMIN SAINTE-FOY ET LE CHEMIN DE FER DU CN)

Dans ce secteur un écran devrait être aménagé de part et d'autre de l'autoroute (écrans n° 4 et n° 5 de la figure A5-1 de l'annexe 5).

Les tableaux 5 et 6 montrent le niveau de bruit en façade de la première rangée d'habitations de part et d'autre de l'autoroute pour différents hauteurs d'écrans présentant des facteurs de réduction du bruit variant de 5% à 99%. De même l'atténuation acoustique nette pour différentes hauteurs d'écrans (par rapport au coefficient de réduction de bruit de l'écran) a été schématisée aux figures 12, 13, 14, 15 et 16.

Ainsi, le tableau 6 nous indique par exemple que pour des écrans parallèles de 3 mètres, présentant un coefficient de réduction de 40%, le niveau sonore résultant sera de 65,7 dB(A), soit une diminution de 4,9 dB(A) par rapport à la situation actuelle.

7.2.2 SECTEUR CENTRE (AUTOROUTE DUPLESSIS ENTRE LE BOULEVARD QUATRES-BOURGEOIS ET LE CHEMIN SAINTE-FOY)

Le système de protection acoustique dans ce secteur se compose de deux écrans parallèles de longueurs différentes (écrans n°2, n°3A et n° 3B de la figure A5-1 de l'annexe 5).

Les résultats pour le tronçon nord, tronçon où un seul écran (écran n° 3B) doit être prévu, sont montrés au tableau 7.

TABLEAU 5: NIVEAU SONORE LEQ (24 H) EN FACADE DE LA PREMIERE RANGEE D'HABITATIONS DERRIERE L'ECRAN NO 5 (A L'OUEST DE L'AUTOROUTE DUPLESSIS ENTRE LE CHEMIN DE FER DU CN ET LE CHEMIN SAINTE-FOY) EN FONCTION DE LA HAUTEUR DE L'ECRAN ET DE SON COEFFICIENT DE REDUCTION DE BRUIT

HAUTEUR DES ECRANS		E C R A N P A R A L L E L E						SITUATION SANS ECRAN
		C O E F F I C I E N T D E R E D U C T I O N D E B R U I T						
		0,05	0,20	0,40	0,60	0,80	0,99	
1er étage	3 m	67,0	66,4	65,5	64,4	63,3	62,5	70,5
2e étage		69,8	69,4	68,8	68,2	67,4	66,6	71,5
1er étage	3,5 m	65,7	65,00	64,1	63,1	62,1	61,4	70,5
2e étage		68,9	68,4	67,7	66,8	65,7	64,7	71,5
1er étage	4 m	62,9	62,2	61,3	60,5	60,0	59,8	70,5
2e étage		68,2	67,7	66,8	65,8	64,4	63,1	71,5
1er étage	4,5 m	60,5	59,9	59,3	59,0	58,8	58,8	70,5
2e étage		67,7	67,1	66,2	64,9	63,5	62,1	71,5

TABLEAU 6: NIVEAU SONORE LEQ (24 H) EN FACADE DE LA PREMIERE RANGEE D'HABITATIONS DERRIERE L'ECRAN N° 4 (A L'EST DE L'AUTOROUTE DUPLESSIS ENTRE LE CHEMIN DE FER DU CN ET LE CHEMIN SAINTE-FOY) EN FONCTION DE LA HAUTEUR DE L'ECRAN ET DE SON COEFFICIENT DE REDUCTION DE BRUIT

HAUTEUR DES ECRANS		DEUX ECRANS PARALLELES COEFFICIENT DE REDUCTION DE BRUIT						SITUATION SANS ECRAN
		0,05	0,20	0,40	0,60	0,80	0,99	
1er étage	3 m	66,9	66,3	65,7	64,8	63,9	63,2	70,6
2e étage		70,3	69,9	60,4	68,7	68,0	67,5	71,5
3e étage		71,2	70,9	70,4	69,9	69,3	68,9	71,7
1er étage	3,5 m	65,4	64,8	63,9	63,2	62,4	62,1	70,6
2e étage		68,88	68,3	67,5	66,6	65,7	64,9	71,7
3e étage		71,0	70,7	70,2	69,7	69,1	68,7	71,7
1er étage	4 m	62,6	66,1	61,3	60,9	60,6	60,5	70,6
2e étage		68,4	67,9	67,0	65,9	65,0	64,1	71,5
3e étage		70,5	70,4	69,6	68,9	68,1	67,5	71,7
1er étage	4,5 m	59,6	59,4	59,1	59,0	59,0	59,01	70,6
2e étage		67,5	66,8	65,9	64,9	63,9	62,8	71,5
3e étage		69,3	68,5	68,0	67,1	66,0	65,1	71,7

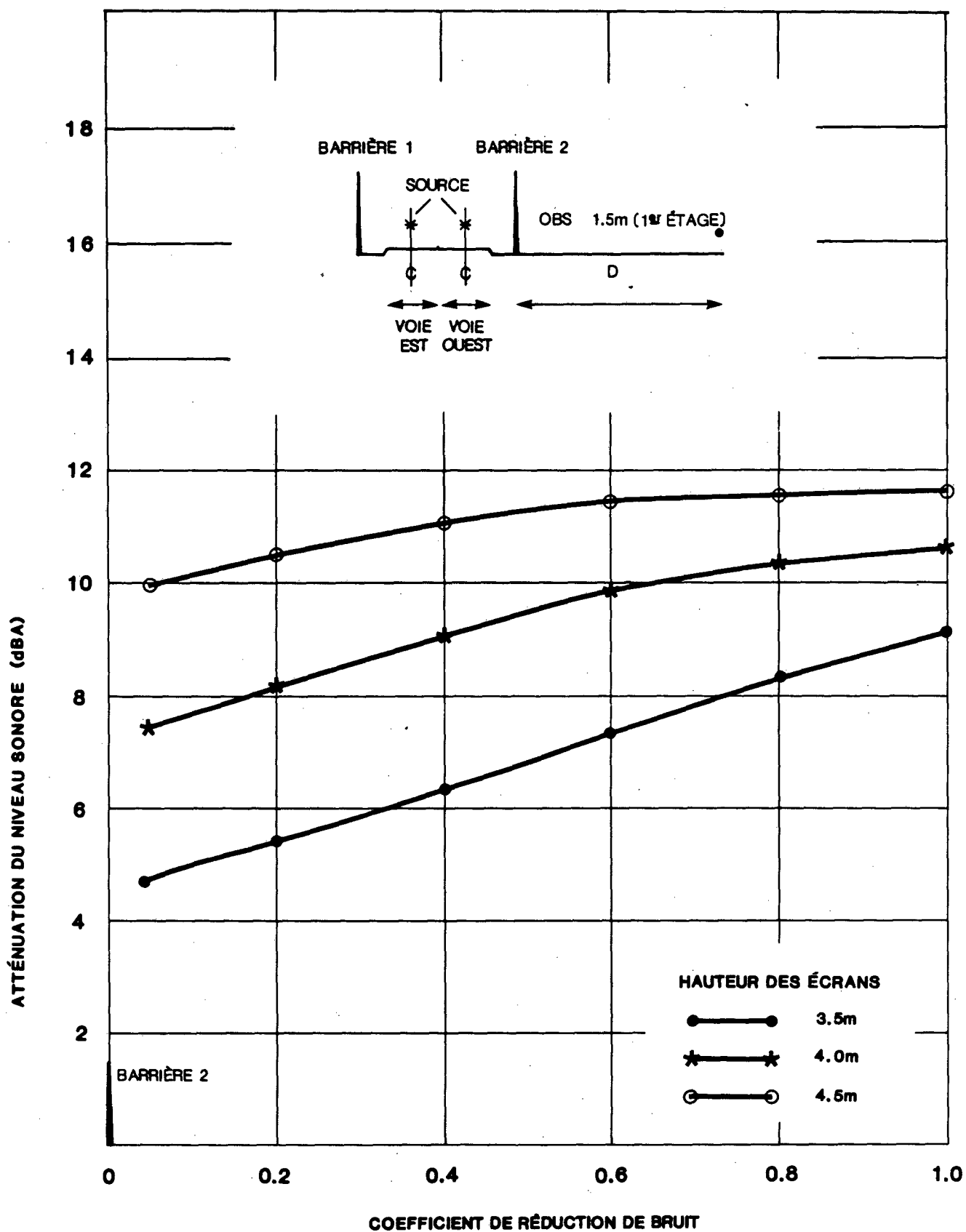


FIGURE 12: ATTÉNUATION ACOUSTIQUE POUR DIFFÉRENTES HAUTEURS D'ÉCRANS VERSUS LE COEFFICIENT DE RÉDUCTION DE BRUIT

RÉCEPTEUR (1^{er} ÉTAGE) À L'OUEST DE L'AUTOROUTE DERRIÈRE L'ÉCRAN NO. 5

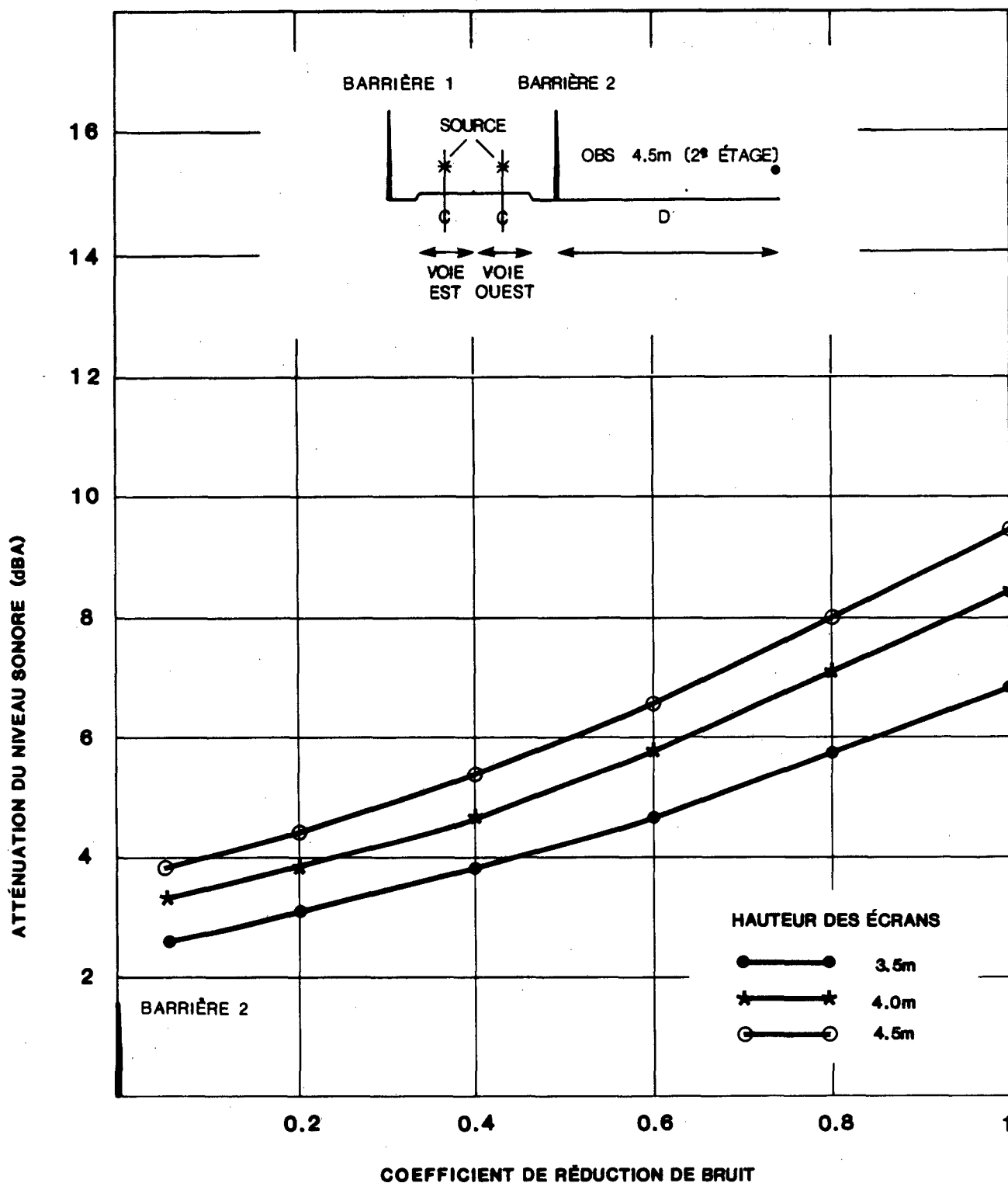


FIGURE 13: ATTÉNUATION ACOUSTIQUE POUR DIFFÉRENTES HAUTEURS D'ÉCRAN PAR RAPPORT AU COEFFICIENT DE RÉDUCTION DE BRUIT

**RÉCEPTEUR (2^e ÉTAGE) À L'OUEST DE L'AUTOROUTE
DERRIÈRE L'ÉCRAN NO. 5**

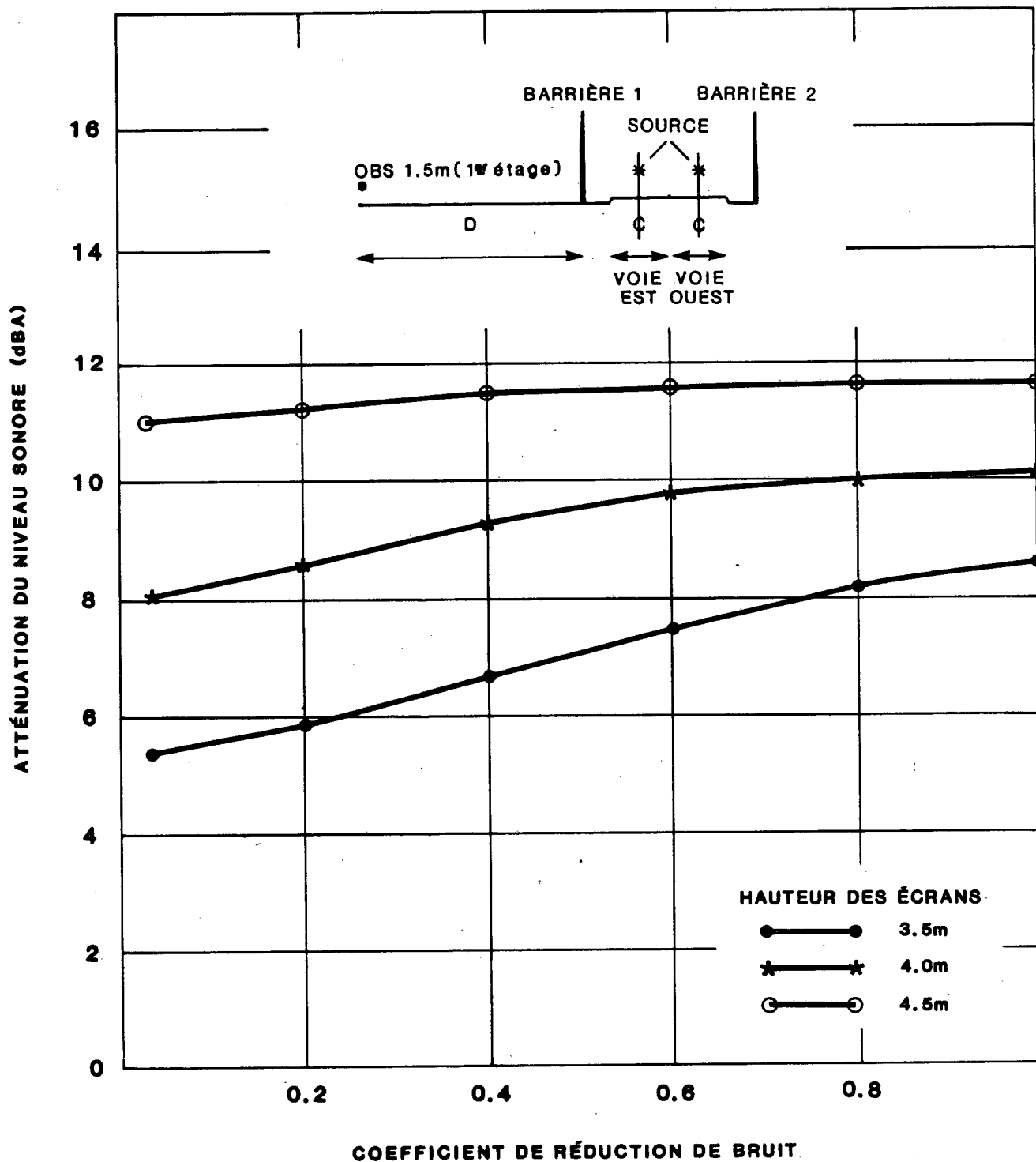


FIGURE 14: ATTÉNUATION ACOUSTIQUE POUR DIFFÉRENTES HAUTEURS D'ÉCRANS PAR RAPPORT AU COEFFICIENT DE RÉDUCTION DE BRUIT

RÉCEPTEUR (1^{er} ÉTAGE) À L'EST DE L'AUTOROUTE
DERRIÈRE L'ÉCRAN NO. 4

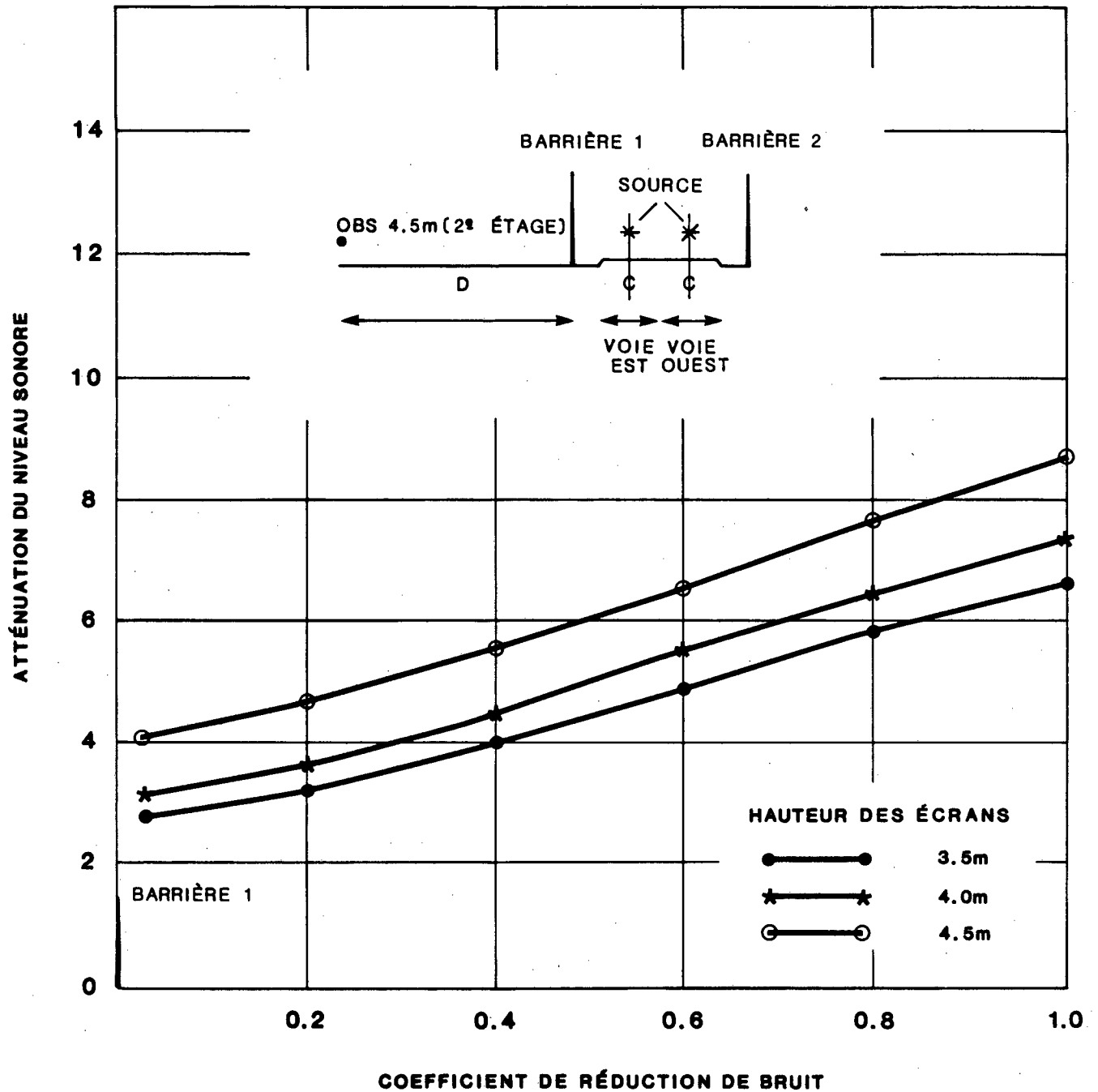


FIGURE 15: ATTÉNUATION ACOUSTIQUE POUR DIFFÉRENTES HAUTEURS D'ÉCRANS PAR RAPPORT AU COEFFICIENT DE RÉDUCTION DE BRUIT

RÉCEPTEUR (2^e ÉTAGE) À L'EST DE L'AUTOROUTE
DERRIÈRE L'ÉCRAN NO. 4

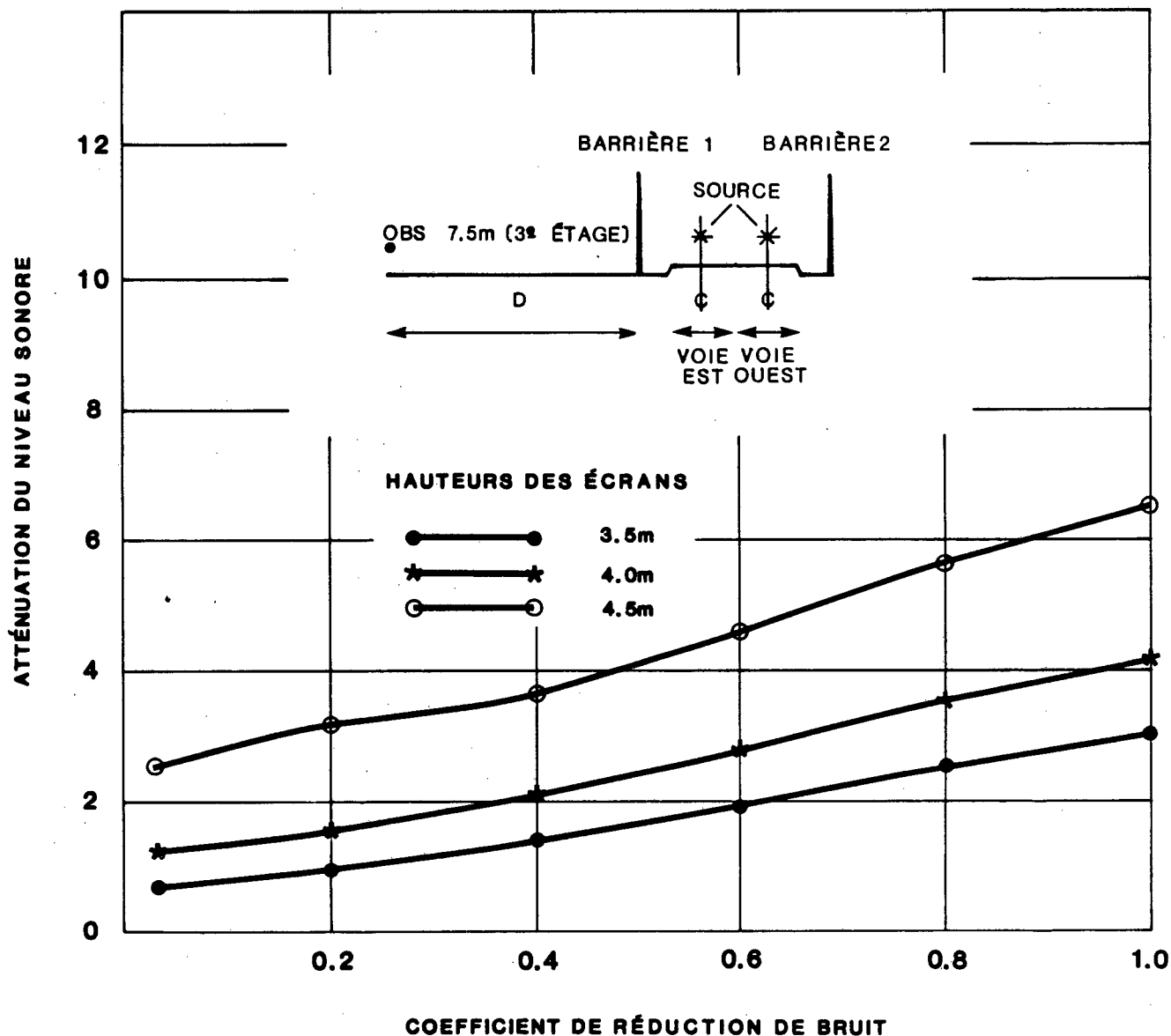


FIGURE 16: ATTÉNUATION ACOUSTIQUE POUR DIFFÉRENTES HAUTEURS D'ÉCRANS PAR RAPPORT AU COEFFICIENT DE RÉDUCTION DE BRUIT

RÉCEPTEUR (3^e ÉTAGE) À L'EST DE L'AUTOROUTE
DERRIÈRE L'ÉCRAN NO. 4

TABLEAU 7: NIVEAU SONORE LEQ (24 H) EN FACADE DE LA PREMIERE
RANGEE D'HABITATIONS DERRIERE L'ECRAN N° 3B (A
L'OUEST DE L'AUTOROUTE DUPLESSIS ENTRE LE CHEMIN
SAINTE-FOY ET LE BOULEVARD QUATRES-BOURGEOIS) PAR
RAPPORT A LA HAUTEUR DE L'ECRAN

HAUTEUR DE L'ECRAN (mètres)	Leq SIMULE (dB(A))	Leq ACTUELLE (dB(A))	ATTENUATION (dB(A))
3	61,4	67,5	6,1
3,5	60,0	67,5	7,5
4	58,7	67,5	8,8
4,5	57,6	67,5	9,9
5	56,6	67,5	10,9

Les tableaux 8 et 9 présentent le niveau sonore résultant ainsi que la réduction nette du bruit du tronçon sud, tronçon où deux écrans parallèles (écrans n°2 et n°3A) seront aménagés de part et d'autre de l'autoroute.

7.2.3 SECTEUR SUD (AUTOROUTE DUPLESSIS ENTRE L'AUTOROUTE 73 ET LE BOULEVARD QUATRES-BOURGEOIS) _____

Dans ce secteur, un seul écran doit être prévu à l'ouest de l'autoroute. Le niveau sonore résultant simulé est présenté au tableau 10 et l'atténuation acoustique de l'écran est schématisée à la figure 4.

7.3 DIMENSIONNEMENT RECOMMANDE POUR LES PROTECTIONS ACOUSTIQUES _____

La hauteur de l'écran pour chacun des secteurs de la zone d'étude a été déterminée selon les critères suivants:

- Une atténuation acoustique "nette" d'au moins 7 dB(A);
- une hauteur maximale de 5 mètres; cette valeur représente le maximum en terme d'esthétisme et de faisabilité;
- un coefficient de réduction de bruit normalisé de 0,6 pour un spectre de bruit routier (cas des écrans parallèles).

Les résultats de calculs montrent que la hauteur sera de 3,5 mètres pour une section de l'écran (protection d'un seul côté de l'autoroute) et de 4 mètres pour deux écrans aménagés en parallèles (protection de part et d'autre de l'autoroute). Ces écrans permettront d'atténuer le niveau sonore de 7,5 dB(A) à 10 dB(A) selon les secteurs. Le dimensionnement (hauteur, longueur), l'implantation par rapport aux voies de circulation, et le coût associé des écrans du côté est et ouest de l'autoroute, du sud au nord apparaissent au tableau 11.

TABLEAU 8: NIVEAU SONORE LEQ (24 H) EN FACADE DE LA PREMIERE RANGEE D'HABITATIONS DERRIERE L'ECRAN N° 3A (A L'OUEST DE L'AUTOROUTE DUPLESSIS ENTRE LE CHEMIN SAINTE-FOY ET LE BOULEVARD QUATRES- BOURGEOIS)

HAUTEUR DES ECRANS	D E U X E C R A N S P A R A L L E L E S						SITUATION ACTUELLE SANS ECRAN
	C O E F F I C I E N T D E R E D U C T I O N D E B R U I T						
	0,05	0,20	0,40	0,60	0,80	0,99	
3 m	65,0	64,5	63,8	62,9	62,1	61,4	67,5
3,5 m	63,3	62,7	61,9	61,2	60,4	60,0	67,5
4 m	60,8	60,2	59,5	59,0	58,8	58,7	67,5
4,5 m	58,2	58,0	57,7	57,6	57,6	57,6	67,5

TABLEAU 9: NIVEAU SONORE LEQ (24 H) EN FACADE DE LA PREMIERE RANGEE D'HABITATIONS DERRIERE L'ECRAN N° 2 (A L'EST DE L'AUTOROUTE DUPLESSIS ENTRE LE CHEMIN SAINTE-FOY ET LE BOULEVARD QUATRES- BOURGEOIS)

HAUTEUR DES ECRANS		D E U X E C R A N S P A R A L L E L E S						SITUATION ACTUELLE SANS ECRAN
		C O E F F I C I E N T D E R E D U C T I O N D E B R U I T						
		0,05	0,20	0,40	0,60	0,80	0,99	
1er étage	3 m	64,8	64,3	63,6	62,7	61,9	61,2	67,8
2e étage		66,1	65,7	65,1	64,5	63,8	63,3	69,2
3e étage		67,3	67,0	66,5	66,0	65,5	65,0	70,4
1er étage	3,5 m	63,6	63,0	62,2	61,5	60,7	60,3	67,8
2e étage		66,3	65,8	65,0	64,1	63,2	62,4	69,2
3e étage		66,7	66,4	65,9	65,4	64,8	64,3	70,4
1er étage	4 m	61,6	61,0	60,3	59,8	59,6	59,5	67,8
2e étage		66,0	65,4	64,6	63,5	62,6	61,7	69,2
3e étage		66,5	66,1	65,5	64,9	64,1	63,5	70,4
1er étage	4,5 m	59,5	59,3	59,0	58,9	58,9	58,9	67,8
2e étage		65,9	65,2	64,3	63,4	62,3	61,2	69,2
3e étage		67,1	66,3	65,8	64,9	63,8	62,9	70,4

TABLEAU 10: NIVEAU SONORE LEQ (24 H) EN FACADE DE LA PREMIERE
RANGEE D'HABITATIONS DERRIERE L'ECRAN N° 1 (A
L'OUEST DE L'AUTOROUTE DUPLESSIS ENTRE L'AUTOROUTE 73
ET LE BOULEVARD QUATRES-BOURGEOIS)

HAUTEUR DE L'ECRAN (mètres)	Leq SIMULE (dB(A))	Leq ACTUELLE (dB(A))	ATTENUATION (dB(A))
3	62,2	70,4	8,2
3,5	60,8	70,4	9,6
4	59,5	70,4	10,9
4,5	58,4	70,4	12,0
5	57,4	70,4	13,0

TABLEAU 11: DIMENSIONNEMENT ET COUT DE L'ECRAN

SECTEUR DE LA ZONE D'ETUDE		C H A I N A G E DE A		NOMENCLATURE DE L'ECRAN	DISTANCE (1)	LONGUEUR (m)	HAUTEUR (m)	LEQ (2) (dBA)	COUT (3) (,000\$)
SUD	Côté est	1+940	2+330	Ecran n°1	7,0	360	3,5	60,8	288
	Côté ouest								
CENTRE	Côté est	1+360	1+660	Ecran n°2	4,0	300	4,0	59,8	240
	Côté ouest	1+360	1+610	Ecran n°3A	7,0	250	4,0	59,0	200
	Côté ouest	1+105	1+360	Ecran n°3B	6,0	355	3,5	60,0	284
NORD	Côté est	0+000	0+950	Ecran n°4	8,0	950	4,0	60,9	760
	Côté ouest	0+000	0+760	Ecran n°5	6,5	760	4,0	60,5	608
TOTAL						2 975			2 380

(1) Distance entre le bord de la chaussée droite et l'écran

(2) Niveau sonore équivalent de 24 heures en façade de la première rangée de maisons (premier étage)

(3) Le coût par mètre linéaire d'écran est de 800\$

Les contours des niveaux équivalents 24 heures après la construction de l'écran sont montrés à la figure A5-2 de l'annexe 5.

De même la quantité des logements a été dénombrée et tabulée au tableau 12 par zone de perturbation (faiblement, moyennement et fortement perturbée).

TABLEAU 12: NOMBRE DE LOGEMENTS PAR ZONE DE PERTURBATION APRES LA CONSTRUCTION DES ECRANS

SECTEUR	A L'EST DE L'AUTOROUTE			A L'OUEST DE L'AUTOROUTE		
	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
SUD				10	45	
CENTRE	65	40		45	10	
NORD	<u>106</u>	<u>95</u>	<u> </u>	<u>50</u>	<u>55</u>	<u> </u>
	171	135	0	105	110	0

8 MATERIAU ET COUT

Le choix des matériaux doit s'effectuer en fonction des critères suivants:

- Acoustique (transmission acoustique, qualité absorbante des parois);
- sécurité;
- durabilité;
- entretien;
- esthétisme.

8.1 ACOUSTIQUE

Pour que l'efficacité acoustique d'un écran soit conservé, il est nécessaire et suffisant que l'énergie transmise à travers la paroi soit négligeable par rapport à l'énergie diffractée par dessus l'écran. Il est fortement recommandé, lors de la réalisation d'un écran, que la paroi présente un indice d'affaiblissement "R" égal ou supérieur à 22 dB(A) pour un spectre de bruit routier normalisé.

Quant à la qualité absorbante, de la paroi dans le cas où il a été décidé d'employer ce type de matériau, il est fortement conseillé d'utiliser un matériau présentant un coefficient d'absorption au moins de 0,6 pour un spectre de bruit routier normalisé.

8.2 SECURITE

Tout écran acoustique constitue un obstacle lorsqu'il est implanté à de très faibles distances des voies de circulation. Il doit donc être traité comme tel, c'est-à-dire isolé du choc d'un véhicule par un dispositif de retenue adéquat ("barrière", glissière).

8.3 DURABILITE

Le matériau utilisé doit être durable tant à l'égard de ses qualités mécaniques qu'acoustiques. Dans le cas d'utilisation du matériau absorbant, la durabilité s'exprimera essentiellement par le fait que, soumis aux conditions réelles d'utilisation, il ne s'encrasse pas sous l'effet des projections de poussière au passage des véhicules. En effet, un matériau absorbant, dont les pores sont bouchées par des particules de terre par exemple, perd une grande partie de son efficacité.

De plus, le matériau utilisé ne doit présenter aucune fissure ni éclatements superficiels lors de son utilisation réelle.

8.4 ENTRETIEN

Comme l'écran acoustique est constamment exposé aux poussières et aux éclaboussures, ses parois doivent avoir un degré d'auto-nettoyage élevé afin de minimiser son entretien.

De plus, les réparations éventuellement nécessaires, par exemple suite à un accident, doivent pouvoir s'effectuer aisément.

Finalement, si les éléments métalliques sont utilisés, ils doivent être protégés contre la corrosion par galvanisation ou revêtement de peintures adéquates.

8.5 ESTHETISME

Un écran acoustique mal adapté au site ou mal intégré au paysage urbain peut constituer une aussi mauvaise solution qu'une protection qui serait acoustiquement inefficace. La hauteur de l'écran, calculée pour des raisons d'efficacité, constitue une hauteur minimale; elle peut donc être modulée pour des raisons esthétiques. Le matériau utilisé doit être versatile, offrir un choix de couleurs et de textures afin d'éviter l'uniformité et donc la monotonie.

BIBLIOGRAPHIE

Barry, T.M., Regan, J.A., "FHWA Highway Noise Prediction Model" report n° FHWA-RD-77-108, U.S. Federal Highway Administration, Office of Research, Washington D.C., 20590, december 1978.

Cohn, Louis F., Asce M. and Bowlby William. "Minimizing Highway noise Barrier Intrusion". Journal of environment Engineering, vol. 110, n° 3, june 1984.

Hajek, J.J. "The effects of parallel highway noise barriers", AE-82-03. Research and development Branch.

Simpson, M.A., "Noise Barrier Design Handbook". Report n° FHWA-RD-76-58, prepared by Bolt Beranek and Newman Inc., Arlington, Virginia 22209, U.S.A., february 1976.

ANNEXE 1

METHODE DE CALCUL POUR LE CUMUL
DU NIVEAU SONORE EQUIVALENT POUR UNE
PERIODE DE 24 HEURES

METHODE DE CALCUL POUR LE CUMUL DU NIVEAU SONORE EQUIVALENT
POUR UNE CERTAINE PERIODE DE TEMPS

$$L_{eq} (T \text{ heures}) = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \sum_i (t_i \cdot 10^{0,1 L_i})$$

Lorsque nous désirons cumuler un ou plusieurs niveau(x) sonore(s) pendant une durée de t_i heure(s) et représenter le niveau sonore équivalent sur une durée totale de T heure(s), ou $T \cdot t_i$, nous effectuons le calcul suivant:

où L_i sont les niveau sonores générés pendant des durées de temps t_i .

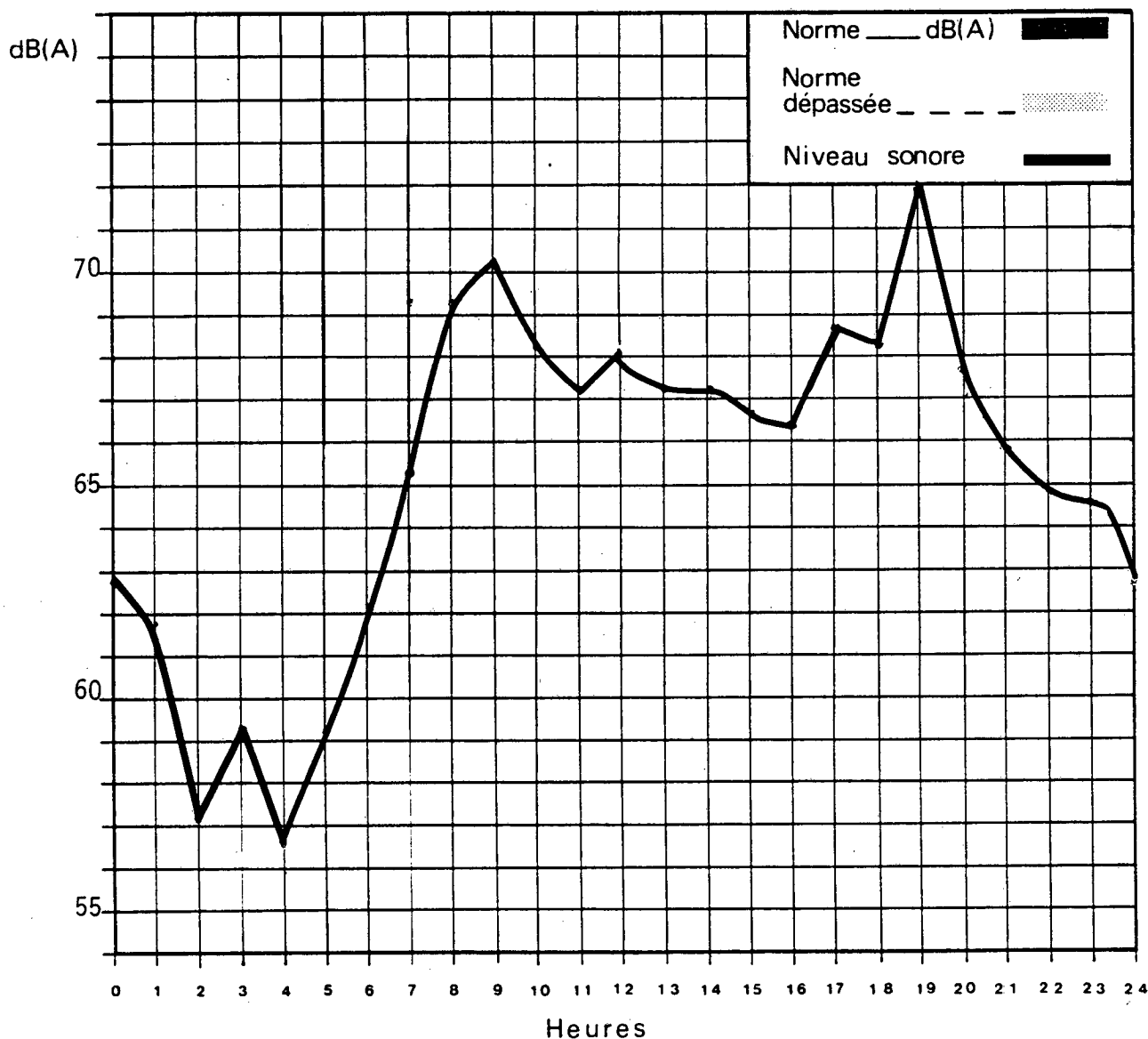
et $T \geq t_i$, exprimés en heures.

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

ANNEXE 2

RELEVES SONORES

Représentation graphique du niveau sonore L_{eq}



Lieu : A-540 Ste-Foy

Relevé no : 1
085R1

Localisation : 3312, Nelligan

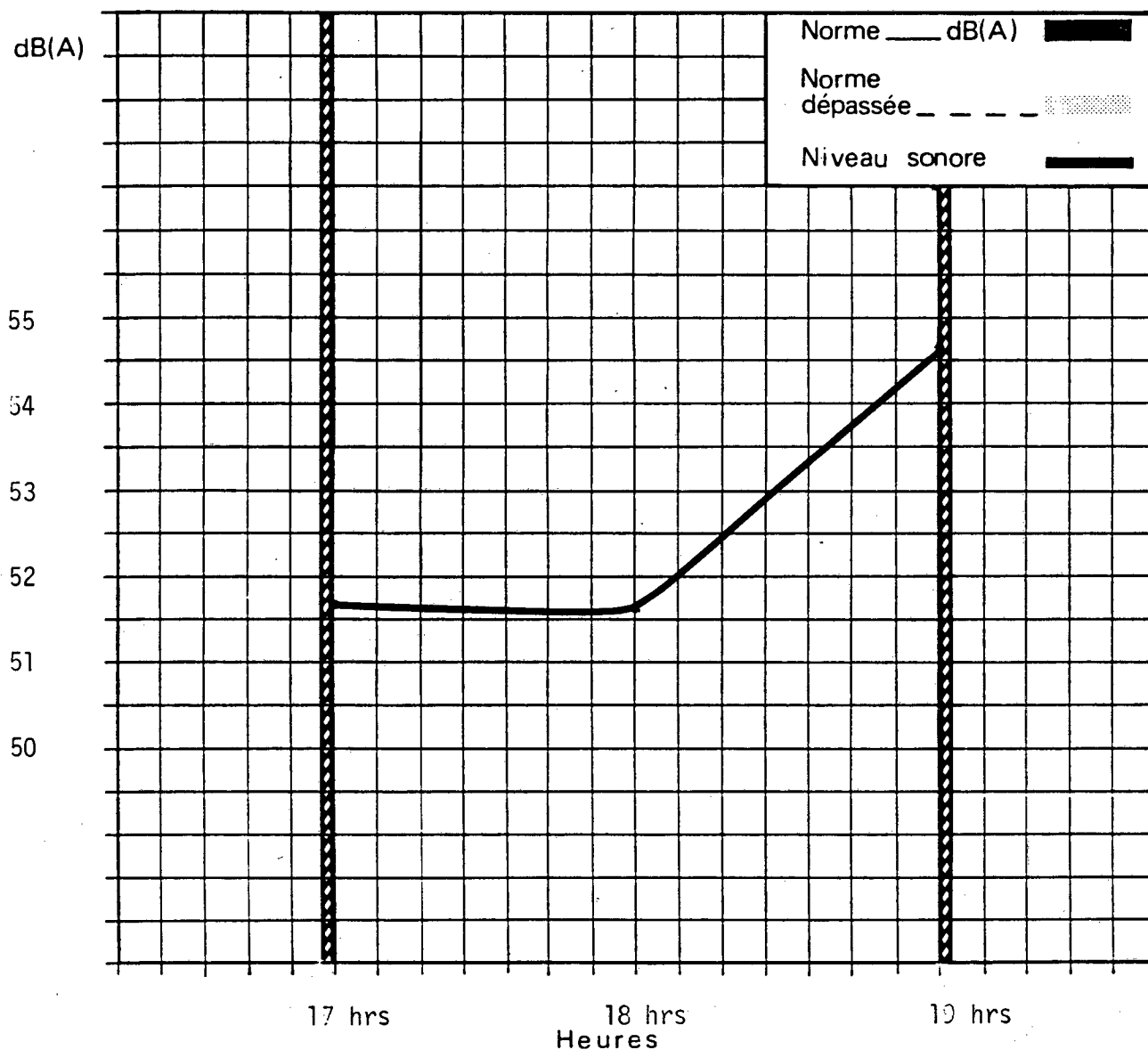
Date : 28 mai 1985 Heures : 24 heures

Appareil : Analyseur Statistique 4426-2312 B & K kit #1

RELEVÉ no: 1LIEU: A-540 Ste-FoyDATE: 28 mai 1985LOCALISATION: En arrière du 3312
rue NelliganPÉRIODE: 0 HRS -24 HRS

PÉRIODE	L_{eq} (h) db(A)	L_1 (h) db(A)	L_{10} (h) db(A)	L_{50} (h) db(A)	L_{90} (h) db(A)
0:00 à 1:00	61.9	73.5	66.0	54.5	42.0
1:00 à 2:00	57.1	69.5	60.3	44.0	33.5
2:00 à 3:00	59.4	72.3	61.0	43.8	34.8
3:00 à 4:00	56.6	68.3	55.3	40.5	35.3
4:00 à 5:00	59.1	72.8	59.8	45.8	40.3
5:00 à 6:00	62.1	74.5	65.3	52.5	44.0
6:00 à 7:00	65.3	75.0	69.5	60.3	50.3
7:00 à 8:00	69.4	76.5	72.5	68.5	61.3
8:00 à 9:00	70.1	77.3	73.0	69.0	63.5
9:00 à 10:00	68.1	76.0	71.8	66.3	58.0
10:00 à 11:00	67.1	76.5	70.3	64.0	56.3
11:00 à 12:00	66.3	76.0	70.0	63.5	55.8
12:00 à 13:00	67.2	76.0	70.5	65.0	58.5
13:00 à 14:00	67.2	76.3	70.3	65.0	58.0
14:00 à 15:00	66.8	76.3	70.5	64.0	57.5
15:00 à 16:00	66.6	75.3	70.3	64.5	57.8
16:00 à 17:00	68.6	77.0	71.5	62.3	61.8
17:00 à 18:00	68.1	75.5	71.3	67.0	60.8
18:00 à 19:00	72.0	82.5	76.0	68.0	59.0
19:00 à 20:00	67.7	75.8	71.0	65.8	58.8
20:00 à 21:00	65.9	75.3	69.5	63.5	56.0
21:00 à 22:00	64.9	73.3	69.0	61.8	54.0
22:00 à 23:00	64.8	73.5	68.8	61.5	53.3
23:00 à 24:00	62.8	72.3	66.8	58.3	48.0

Représentation graphique du niveau sonore L_{eq}



Lieu : A-540 Ste-Foy

Relevé no : 1A
0B5R2

Localisation : 3374 Nelligan

Date : 28 Mai 1985

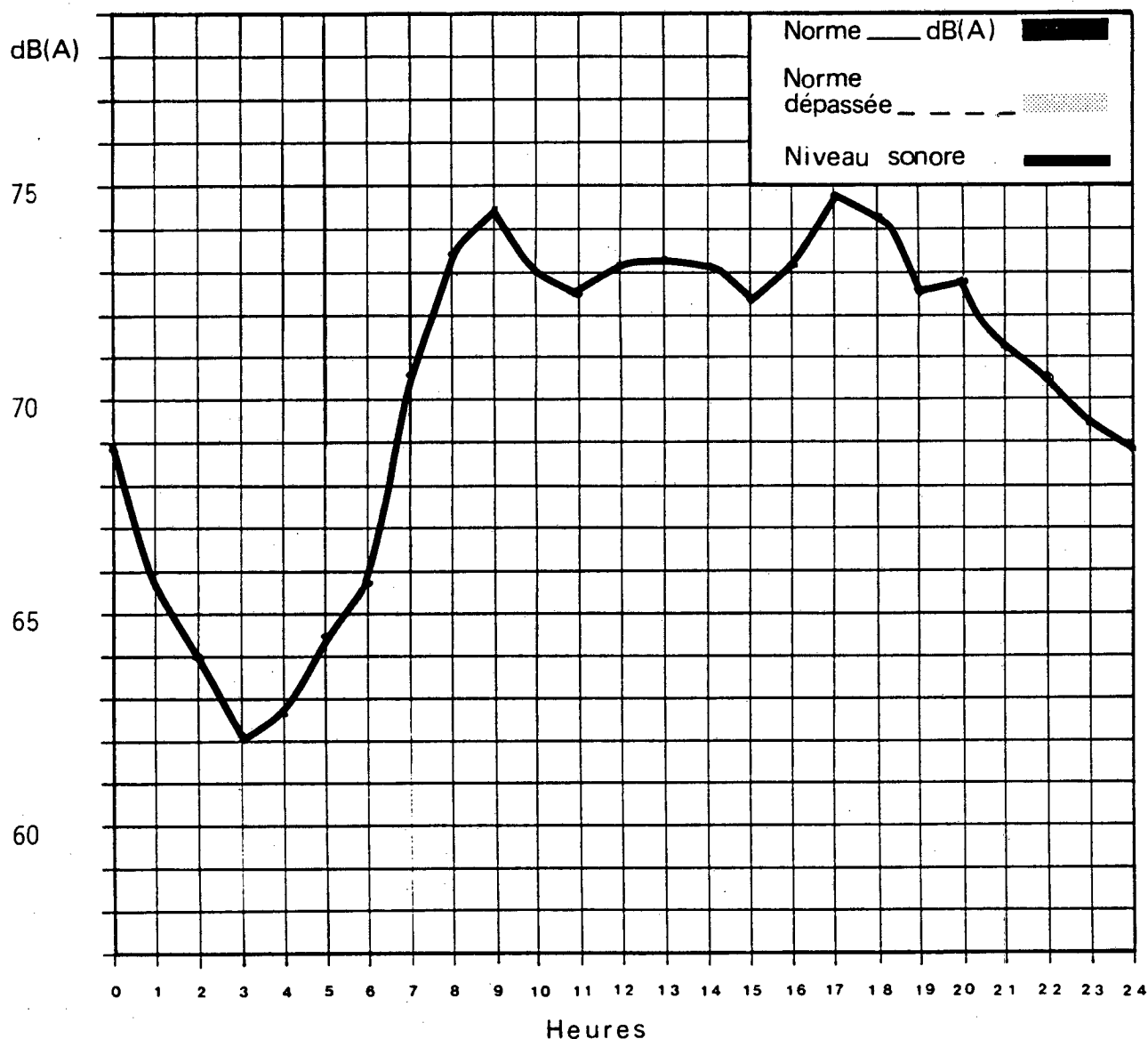
Heures : 3 heures

Appareil : Analyseur statistique 4426-2312 B&K kit #1

RELEVÉ no: 1LIEU: Ste-FoyDATE: 28 Mai 1985LOCALISATION: 3374 NelliganPÉRIODE: 3 heures

PÉRIODE	L_{eq} (h) db (A)	L_1 (h) db (A)	L_{10} (h) db (A)	L_{50} (h) db (A)	L_{90} (h) db (A)
0:00 à 1:00					
1:00 à 2:00					
2:00 à 3:00					
3:00 à 4:00					
4:00 à 5:00					
5:00 à 6:00					
6:00 à 7:00					
7:00 à 8:00					
8:00 à 9:00					
9:00 à 10:00					
10:00 à 11:00					
11:00 à 12:00					
12:00 à 13:00					
13:00 à 14:00					
14:00 à 15:00					
15:00 à 16:00					
16:00 à 17:00	51.7	59.3	54.0	50.3	47.3
17:00 à 18:00	51.6	59.3	54.3	50.0	47.3
18:00 à 19:00	54.7	63.3	54.0	49.3	46.5
19:00 à 20:00					
20:00 à 21:00					
21:00 à 22:00					
22:00 à 23:00					
23:00 à 24:00					

Représentation graphique du niveau sonore L_{eq}



Lieu : A- 540 Ste-Foy

Relevé no : 2

065R3

Localisation : 680 Ave de la Norvège

Date : 29 Mai 1985

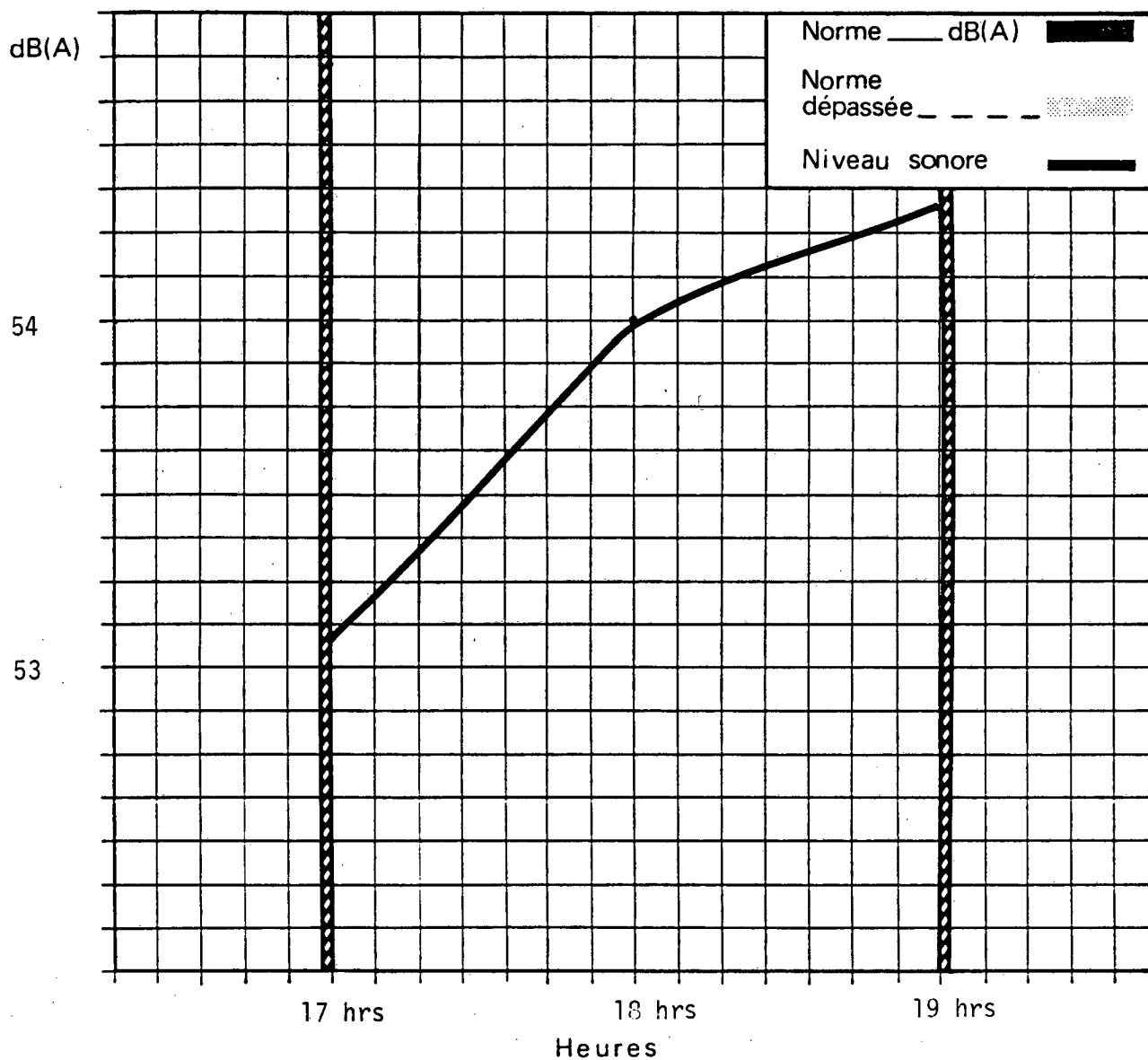
Heures : 24 heures

Appareil : Analyseur statistique 4426-2312 B&K, Kit #2

RELEVÉ no: 2LIEU : A-540 Ste-FoyDATE : 29 mai 1985LOCALISATION : Sur la galerie du
troisième étage
en arrière du 680
avenue de la NorvègePÉRIODE: 0 hrs - 24 hrs

PÉRIODE	L_{eq} (h) db (A)	L_1 (h) db (A)	L_{10} (h) db (A)	L_{50} (h) db (A)	L_{90} (h) db (A)
0:00 à 1:00	65,6	75.0	70.0	60.5	49,0
1:00 à 2:00	64.0	75.0	68.8	53.8	42.3
2:00 à 3:00	62.1	74.5	66.3	50.3	40.0
3:00 à 4:00	62.7	75.5	65.5	46.8	39.3
4:00 à 5:00	64.5	78.5	66.3	48.5	40.5
5:00 à 6:00	65.8	77.5	70.3	56.0	44.0
6:00 à 7:00	70.6	79.3	74,8	68.0	54.8
7:00 à 8:00	73.5	79.3	76.5	72.8	67.3
8:00 à 9:00	74.5	81,0	77.0	73.8	70.0
9:00 à 10:00	73.0	80.8	76.3	71.5	66.0
10:00 à 11:00	72.6	80.3	75.8	71.0	65.8
11:00 à 12:00	73.1	80.5	76.0	72.0	66.8
12:00 à 13:00	73.2	80.5	76.3	72.3	67.5
13:00 à 14:00	73.1	79.8	76.0	72.3	67.5
14:00 à 15:00	72.4	80.0	75.5	71.3	66.3
15:00 à 16:00	73.1	79.0	76.3	72.5	67.5
16:00 à 17:00	74.9	80.8	77.3	74.5	71.3
17:00 à 18:00	74.4	80.8	77.0	74.0	70.3
18:00 à 19:00	72. 6	79.8	75.8	71.8	66.8
19:00 à 20:00	72.8	80.0	75.0	71.5	66.8
20:00 à 21:00	71.1	78.0	74.0	70.3	64.8
21:00 à 22:00	70.5	79.8	73.8	69.0	62.8
22:00 à 23:00	69.4	75.8	73.0	68.5	61.3
23:00 à 24:00	68.9	77.0	72.8	66.8	57.8

Représentation graphique du niveau sonore L_{eq}



Lieu : A-540 Ste - Foy

Relevé no : 2A
0B5R4

Localisation : 711 Des Melezes

Date : 29 Mai 1985

Heures : 3 heures

Appareil : Analyseur statistique 4426-2312 B&K kit # 1

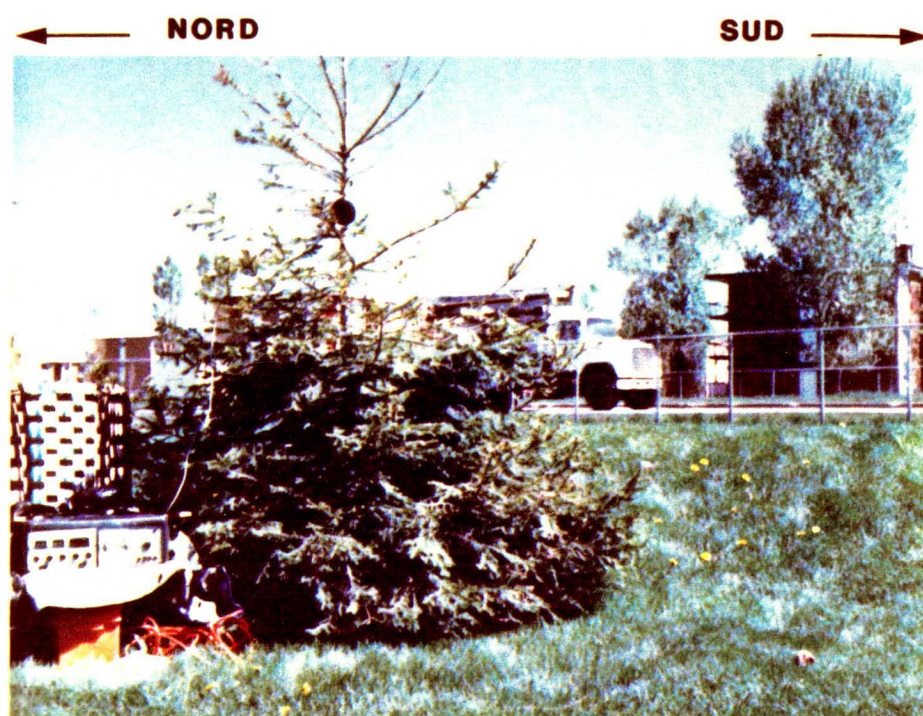
RELEVÉ no: 2ALIEU: Ste-FoyDATE: 29 mai 1985LOCALISATION: 711 Des MelezesPÉRIODE: 3 heures

PÉRIODE	L_{eq} (h) db (A)	L_1 (h) db (A)	L_{10} (h) db (A)	L_{50} (h) db (A)	L_{90} (h) db (A)
0:00 à 1:00					
1:00 à 2:00					
2:00 à 3:00					
3:00 à 4:00					
4:00 à 5:00					
5:00 à 6:00					
6:00 à 7:00					
7:00 à 8:00					
8:00 à 9:00					
9:00 à 10:00					
10:00 à 11:00					
11:00 à 12:00					
12:00 à 13:00					
13:00 à 14:00					
14:00 à 15:00					
15:00 à 16:00					
16:00 à 17:00	53.1	60.8	54.8	52.3	50.5
17:00 à 18:00	54.0	63.5	57.3	52.0	49.8
18:00 à 19:00	54.4	63.0	57.5	52.0	48.8
19:00 à 20:00					
20:00 à 21:00					
21:00 à 22:00					
22:00 à 23:00					
23:00 à 24:00					

Figure A2-1

AUTOROUTE 540 BOUL DUPLESSIS

**ASPECT PHYSIQUE DE LA LOCALISATION
DU RELEVÉ SONORE No.1 (24 HEURES)
(OBSR1)**



3312 Rue Nelligan

Figure A2-2

AUTOROUTE 540 BOUL DUPLESSIS

**ASPECT PHYSIQUE DE LA LOCALISATION
DU RELEVÉ SONORE No.2 (24 HEURES)**

(OBSR3)



680 Ave de la Norvège (3^e étage)

LOCALISATION DES RELEVÉS SONORES

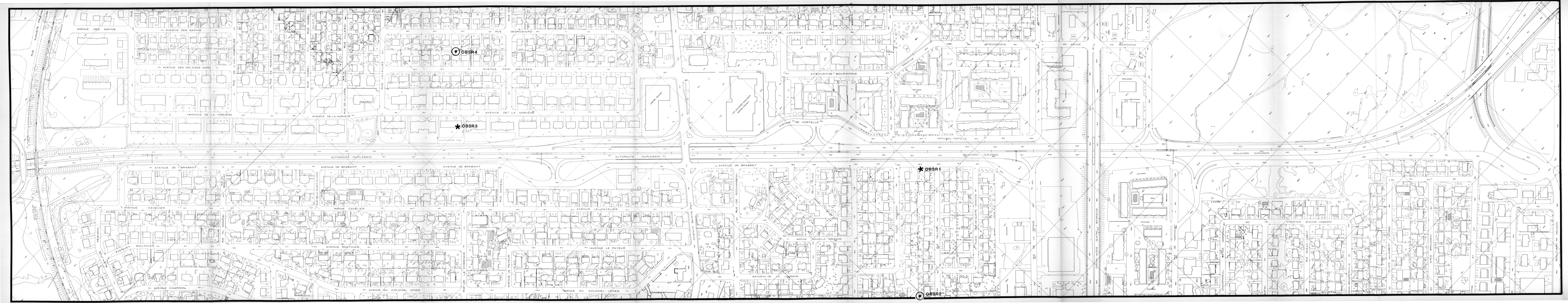
★ RELEVÉ SONORE (24h)

● RELEVÉ SONORE (3h)

Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement

Technicien: JEAN PAUL GRÉGOIRE Date: 86-01-24

Échelle: 1:2000 FIGURE N°: A2-3



ANNEXE 3

DONNEES DE CIRCULATION

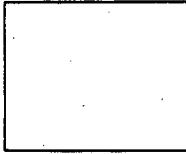
ETUDE NUMERO :022-85/06/12
NUMERO D'ENQUETE 0-D :

ENDROIT	: STE-FOY	COMTE : QUEBEC	ROUTE(RUE) : BOUL. DUPLESSIS
LOCALISATION	: SUR 540 EN FACE DU	CENTRE D'ACHAT.	COMPTEUR D'INFLUENCE NO. :
COND. ATMOSPHERIQUES	: MERCREDI LE 85/06/12 AM	NUAGEUX	
DATES DES RELEVÉS	: MARDI LE 85/06/11 PM	ENSOLEILLÉ	COMPTEUR DE CALCUL NO. : 175475

S O M M E — D E S — D E U X — D I R E C T I O N S

M E U R E S		%	TOT.	7- 8	8- 9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
1-	AUTOS QUÉBEC	93.6	22696	2001	2728	1326	1224	1375	1821	1631	1485	1772	2967	2802	1564
2-	EXTERIEUR	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-	AVEC REMORQUE	0.4	90	2	10	9	6	10	8	11	3	3	12	5	11
4-	AUTORBUS SCOLAIRES	0.3	66	11	3	6	5	6	4	7	6	12	6	0	0
5-	AUTORBUS PUBLICS	0.1	36	4	2	7	4	4	3	0	0	1	2	5	4
6-	CAMIONS 1 UNITE	2.1	511	28	47	55	56	41	37	51	39	63	46	30	18
7-	2 ESSTIEUX	0.7	176	16	18	22	13	13	14	8	19	24	20	4	5
8-	3 ESSTIEUX	0.0	5	0	0	1	0	0	1	1	0	0	2	0	0
9-	4 ESSTIEUX	0.0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-	5 ESSTIEUX	0.1	24	0	4	2	1	1	1	2	4	2	4	2	3
11-	6 ESSTIEUX	0.7	171	12	8	26	13	19	10	25	18	18	9	13	3
12-	7 ESSTIEUX ET +	1.1	263	23	19	27	20	28	28	20	26	26	16	17	13
13-	3 UNITES	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-	5 ESSTIEUX	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-	6 ESSTIEUX	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-	7 ESSTIEUX	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-	8 ESSTIEUX	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-	9 ESSTIEUX ET +	0.1	18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0
19-	EQUIPEMENT LOURD (MAISON MOBILF)	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-	EQUIPEMENT DE FERME	0.7	181	15	9	4	5	4	5	18	18	23	34	15	31
21-	MOTOS	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-		0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-		0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		100.0	24241	2112	2847	1488	1349	1502	1932	1771	1618	1945	3118	2910	1649
POURCENTAGE HORAIRE				8.7	11.7	6.1	5.6	6.2	8.0	7.3	6.7	8.0	12.9	12.0	6.8
POURCENTAGE COMMERCIAL = 5.3 %				TOTAL DES CAMIONS = 1171											
JMA = 27665			JME = 29934	JMH = 24760											
NOTE : LES CAMIONNETTES ET LES FOURGONNETTES SONT REGROUPEES AVEC LES AUTOMOBILES															

ville de
SAINTE-FOY



Le 21 août 1985.

Ministère des Transports,
At.t.: M. Le Son Thu,
Service de l'environnement,
255, boulevard Crémazie est, 9ième étage,
Montréal, QC
H2M 1L5.

Monsieur,

Suite à votre demande, je vous fais parvenir les recensements de circulation pour les intersections suivantes:

- Quatre-Bourgeois / Bégon
- Quatre-Bourgeois / Bourgogne
- Ste-Foy / Pie XII
- Ste-Foy / Duchesneau
- Quatre-Bourgeois / Ste-Foy (extrémité est).

Les intersections sur Quatre-Bourgeois sont immédiatement adjacentes au boulevard Duplessis. Les intersections sur le chemin Ste-Foy sont les plus proches que nous ayons sous la main. Cependant, nous attendons sous peu les recensements pour les intersections Ste-Foy/des Mélèzes et Ste-Foy/de Brabant qui sont immédiatement adjacentes au boulevard Duplessis. Nous vous les ferons parvenir dès que possible, si vous nous en faites la demande.

Je crois que vous aviez également mentionné l'intersection Quatre-Bourgeois/Ste-Foy. Son recensement est inclus dans les documents que je vous envoie.

Je serai à l'Hôtel de Ville de Sainte-Foy jusqu'au 23 août 1985. Au-delà de cette date, je vous propose de vous adresser à M. Michel Côté, ingénieur au transport et éclairage, pour toute question concernant la circulation.

J'espère ces informations à votre entière satisfaction.

François Blouin

François Blouin, étudiant,
Service du génie.

FB/hbm

REÇU

M. Michel Côté, ingénieur.

AOU 27 1985

SAINT-FOY

RECENSEMENT
DE LA
CIRCULATION

SERVICE
DU
GROUPE

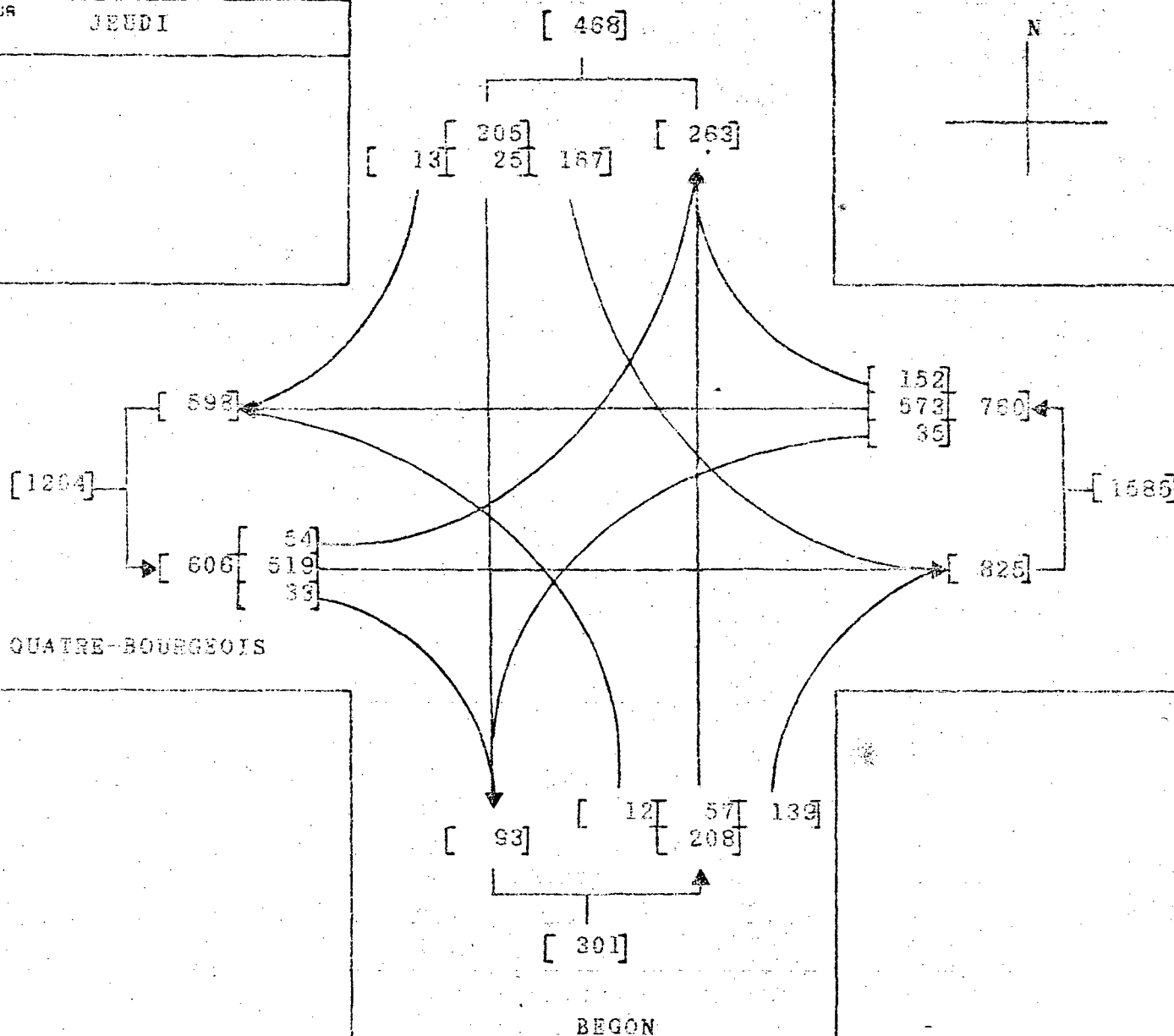
DIVISION TRANSPORT ET ÉCLAIRAGE

ENDROIT **SAINT-FOY**
INTERSECTION **BEGON** ET **QUATRE-BOURGEOIS**

CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES **ENSOLEILLÉ**

HEURE DE POINTE **7H50 - 8H50**

JOUR **JEUDI**



DATE DU COMPTAGE **85/06/27**

ÉNUMÉRATEUR **BRUNO GELINAS**

DURÉE **100 min.**

COMPILEUR **LOUISE RATTE**

DATE DE COMPILATION **85/07/01**

SAINT-LUC

service
du
génie

DIVISION TRANSPORT ET ECLAIRAGE

RECENSEMENT
DE LA
CIRCULATION

ENDROIT SAINTE-FOY	
INTERSECTION BEGON	ET QUATRE-BOURGEOIS
CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES ENSOLEILLÉ	
HEURE DE POINTE 11H40 - 12H40	The diagram shows a four-way intersection. Traffic flows are indicated by arrows and counts in brackets: - Top (Sainte-Foy): [659] total, splitting into [277] and [382]. - Bottom (Bégon): [380] total, splitting into [198] and [35]. - Left (Quatre-Bourgeois): [1074] total, splitting into [521] and [553]. - Right (Quatre-Bourgeois): [1539] total, splitting into [814] and [725]. - Intersection counts: [66] and [204] on the left; [252], [479], and [33] on the right; [48], [456], and [49] on the left; [82] and [182] on the right.
JOUR JEUDI	
QUATRE-BOURGEOIS BÉGON	
DATE DU COMPTAGE 85/06/27	ÉNUMÉRATEUR BRUNO GELINAS
DURÉE 10 min.	COMPILATEUR HELENE BEGIN
DATE DE COMPILATION 85/07/01	

SAINT-FOY

SERVICE
DU
GENIE

DIVISION TRANSPORT ET ÉCLAIRAGE

RECENSEMENT
DE LA
CIRCULATION

ENDROIT SAINTE-FOY

INTERSECTION BEGON

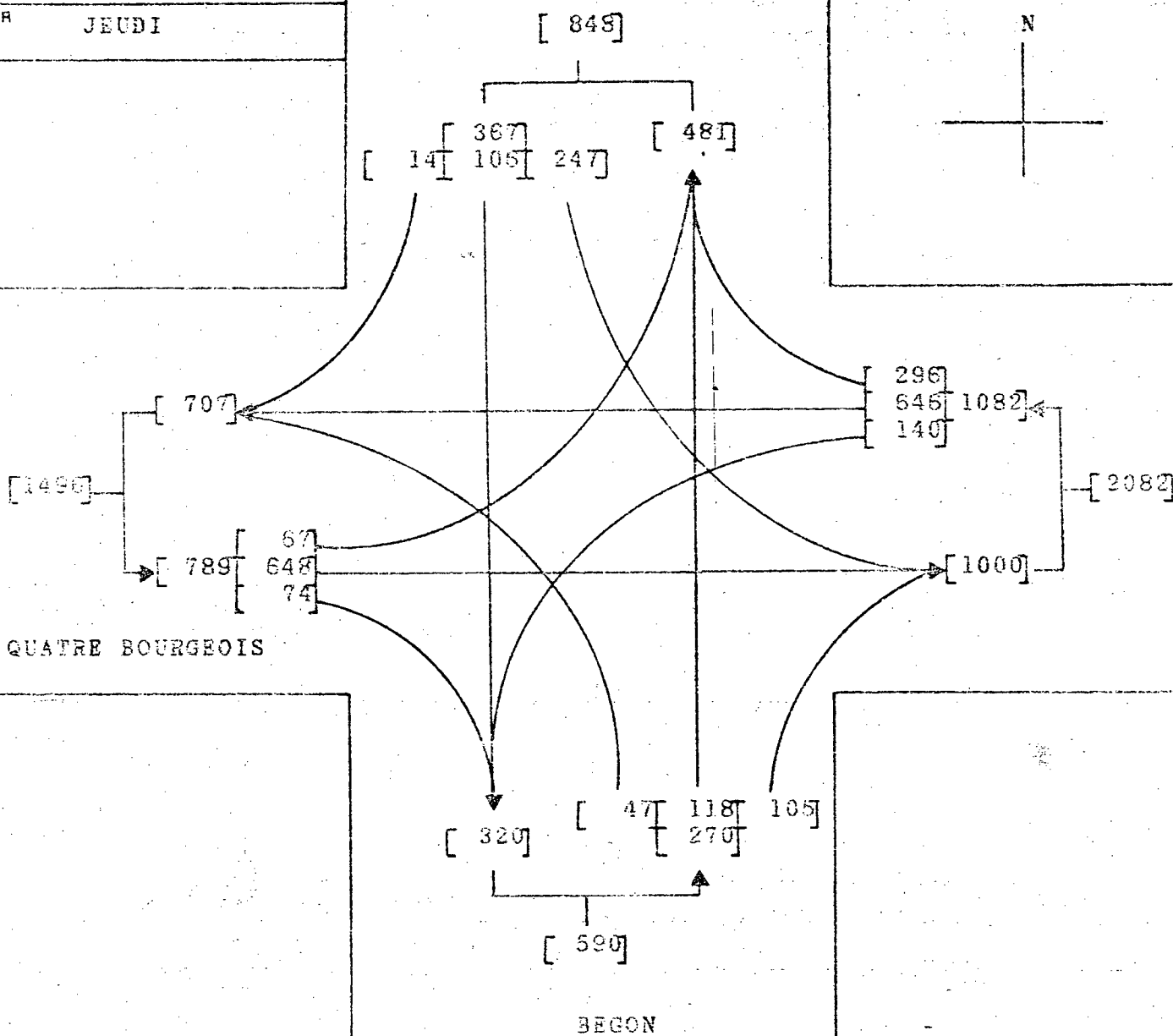
ET

QUATRE BOURGEOIS

CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES ENSOLEILLE

HEURE DE POINTE 16H30 - 17H30

JOUR JEUDI



DATE DU COMPTAGE 85/06/27

ÉNUMÉRATEUR BRUNO GELINAS

DURÉE 100 min.

COMPILATEUR HELENE BEGIN

DATE DE COMPILATION 85/07/01

SAINTE-FOY

Service du genie
Division Transport et Eclairage

RECENSEMENT
DE LA
CIRCULATION

Endroit : SAINTE-FOY
Intersection
Axe Nord-Sud : DUCHESNEAU
Axe Est-Ouest : SAINTE-FOY

Conditions atmospheriques : SOLEIL NUAGES
Nature du pavage : SEC

Heure de pointe : 8H10 - 9H10
Jour :

(N)

0

0

0 0 0
<- ->
\\

/\

335 <-

<- /\
\\ 309 337
28

(O) 878

0 /\
543 474 ->
69 \\

-> 498

835 (E)

\\
97

<- /\
26 0 24
50

147

(S)

Date du comptage : 85/07/11
Duree : 100 min.
Date de compilation : 85/07/19

Enumerateur : BRUNO GELINAS
Compilateur : SUZEL BOURDEAU

SAINTE-FOY

Service du genie
Division Transport et Eclairage

RECENSEMENT
DE LA
CIRCULATION

Endroit : SAINTE-FOY
Intersection
Axe Nord-Sud : DUCHESNEAU
Axe Est-Ouest : SAINTE-FOY

Conditions atmospheriques : SOLEIL NUAGES
Nature du pavage : SEC

Heure de pointe : 11H50 - 12H50
Jour :

(N)

0

$$\begin{array}{ccc} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ \langle - & & - \rangle \end{array} \quad \wedge$$

595 <-

$\begin{array}{r} \diagup \\ \leftarrow - \\ \diagdown \end{array}$
 $\begin{array}{r} 0 \\ 545 \\ 52 \end{array}$
 $\begin{array}{r} 597 \end{array}$

(0) 1293

698 0 /\

628 ->

70 \

1272 (E)

-> 675

122

$\begin{array}{ccc} <- & & -> \\ 50 & 0 & 47 \\ & 97 & \end{array}$

219

(S)

Date du comptage : 85/07/11
Duree : 100 min.
Date de compilation : 85/07/19

Enumerateur : BRUNO GELINAS
Compilateur : SUZEL BOURDEAU

SAINT-FOY

Service du genie
Division Transport et Eclairage

RECENSEMENT
DE LA
CIRCULATION

Endroit	:	SAINTE-FOY
Intersection	:	
Axe Nord-Sud	:	DUCHESNEAU
Axe Est-Ouest	:	SAINTE-FOY

Conditions atmospheriques : SOLEIL NUAGES
Nature du pavage : SEC

Heure de pointe : 16H40 - 17H40
Jour :

(K)

6

$$\begin{array}{ccc} & 0 & \\ 0 & 0 & 0 \\ \leftarrow & & \rightarrow \\ & \vee & \end{array}$$
0
^

717 <-

$$\begin{array}{r} \wedge \\ \leftarrow - \quad 0 \\ \vee \end{array} \quad \begin{array}{r} 649 \\ 55 \end{array} \quad \begin{array}{r} 704 \end{array}$$

(0) 1384

667 0 /\ ->
582 \/
85

-> 644

1348 (E)

$$\begin{array}{ccccc} & & \wedge & & \\ \vee & & & & \\ & <- & & & -> \\ & 68 & 0 & & 62 \\ 140 & & 130 & & \end{array}$$

270

(S)

Date du comptage : 85/07/11
Duree : 100 min.
Date de compilation : 85/07/19

Enumerateur : BRUNO GELINAS
Compilateur : SUZEL BOURDEAU

ANNEXE 4

CLIMAT SONORE ACTUEL

ÉTUDE D'IMPACT SONORE

AUTOROUTE 540

SAINTE-FOY QUÉBEC

UTILISATION DU SOL ET CLIMAT SONORE ACTUEL (1985)

U  **UNIFAMILIALE**

M  **MULTIFAMILIALE**

C  **COMMERCIALE**

INSTITUTIONNELLE

P  **PARCS**

— Courbe isophonique
du niveau sonore equivalent
en dB(A) sur 24 heures

 **Gouvernement du Québec**
Ministère des Transports

Service de l'Environnement

Technicien : JEAN PAUL GREGOIRE Date: 86-01-22

Échelle: 1: 2000 Figure N°: A4-1

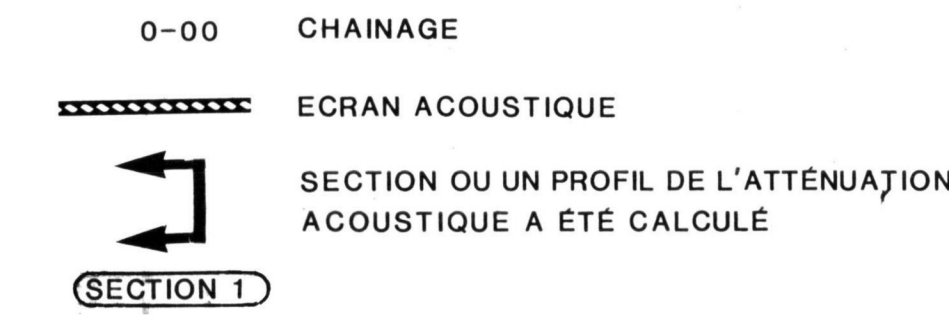
ANNEXE 5

LOCALISATION DES ECRANS

ÉTUDE D'IMPACT SONORE
AUTOROUTE 540 A SAINTE-FOY QUÉBEC

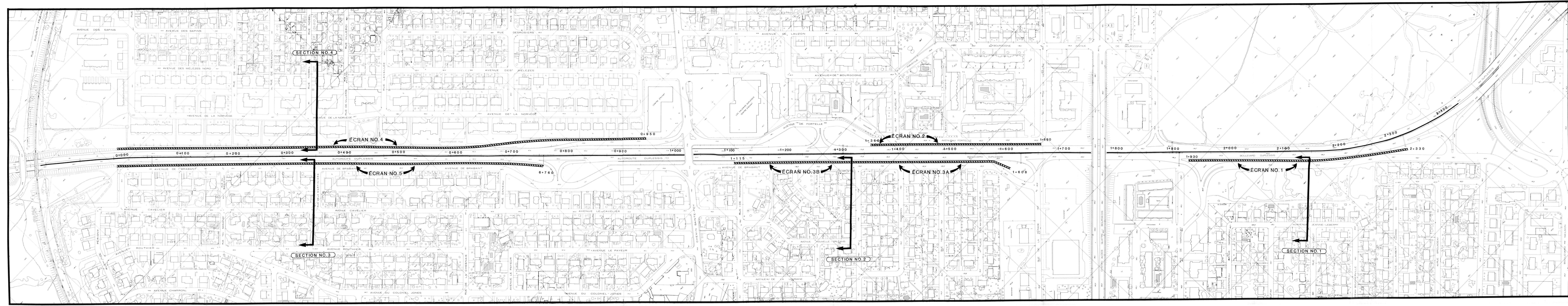
LOCALISATION DES ÉCRANS ACOUSTIQUES

Ecran No.	Chainage		Hauteur (m)
	de	a	
1	1+940	2+330	3,5
2	1+360	1+660	4
3A	1+360	1+610	4
3B	1+105	1+360	3,5
4	0+000	0+950	4
5	0+000	0+760	4



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement

Technicien: JEAN PAUL GREGOIRE Date: 86-01-23
Échelle: 1:2000 FIGURE N°: A5-1



MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 131 696