



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement

**PROJET DE CONSTRUCTION DE L'AUTOROUTE 30
SAINTE-CATHERINE À ST-TIMOTHÉE
TRONÇON SAINTE-CATHERINE / RIVIÈRE CHÂTEAUGUAY
Étude d'impact sur l'environnement**

CANQ
TR
GE
PR
227
V.1

Report d'étape No 1
de l'étude de milieu - Annexes
Marsan & Associés

Révision 01
Volume 1

760

555 206

QNTRA

CANQ

TR

GF

PR

227

v.1

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
Centre de documentation
DIRECTION DE L'OBSERVATOIRE EN TRANSPORT
SERVICE DE L'INNOVATION ET DE LA DOCUMENTATION
35, rue de Port-Royal Est, 4^e étage
Montréal (Québec) H3L 3T1

**PROJET DE CONSTRUCTION DE L'AUTOROUTE 30
SAINTE-CATHERINE À ST-TIMOTHÉE
TRONÇON SAINTE-CATHERINE / RIVIÈRE CHÂTEAUGUAY**
Étude d'impact sur l'environnement

Rapport d'étape No 1
Étude du milieu – Annexes

André Marsan & Associés

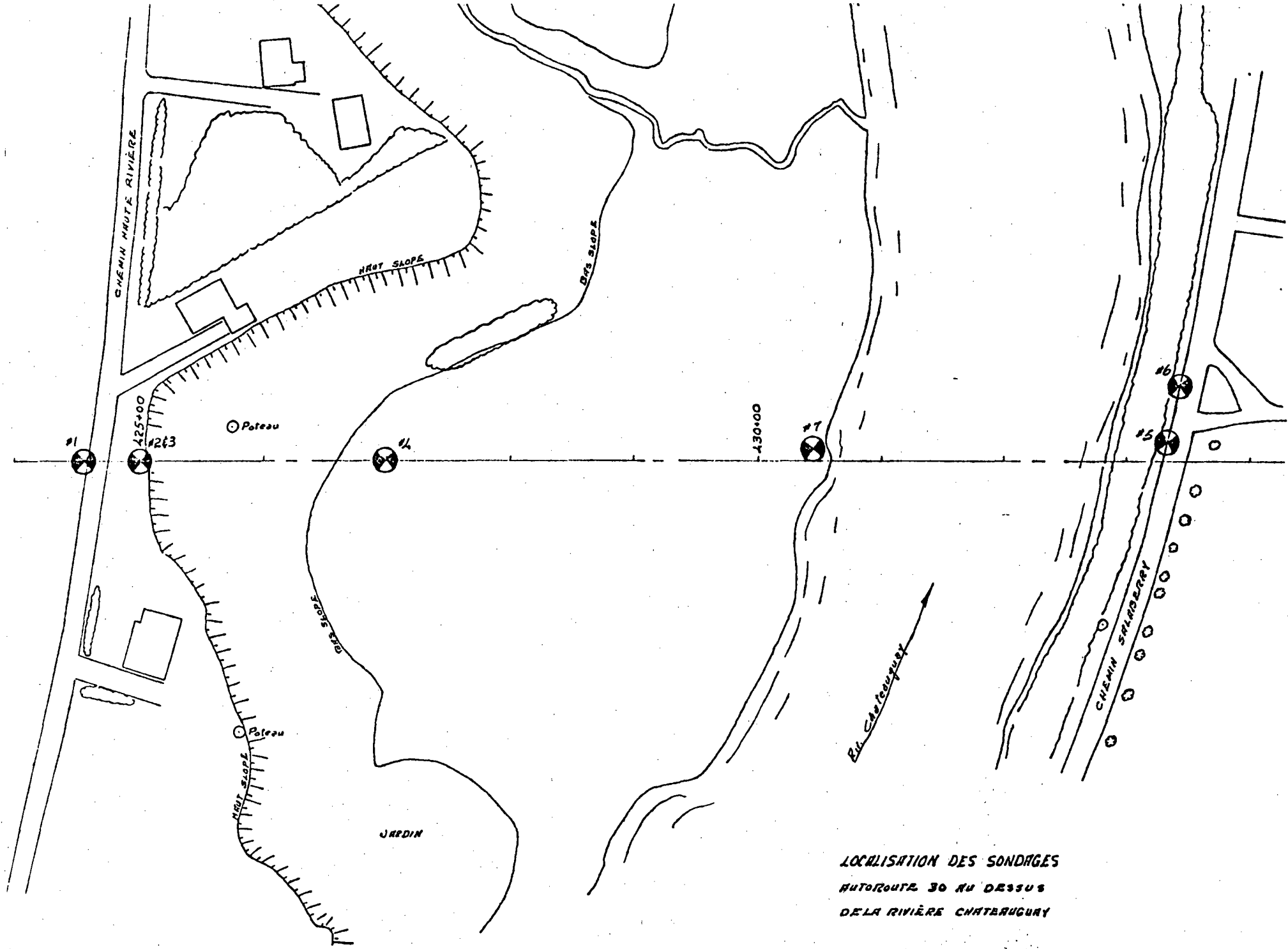
Révision 01

Volume 1

TABLE DES MATIÈRES

- ANNEXE 1. RAPPORTS DE SONDAGE
- ANNEXE 2. TRANSECTS
- ANNEXE 3. ÉTUDE DU PATRIMOINE CULTUREL-ETHNOSCOPIQUE (Voir volume 2)
- ANNEXE 4. DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE
- ANNEXE 5. DESCRIPTION DU MODÈLE FHWA DE PRÉVISION DU BRUIT DU TRAFIC
ROUTIER
- ANNEXE 6. DÉTAIL DES RELEVÉS SONORES RÉALISÉS PAR LE MINISTÈRE DES
TRANSPORTS DANS LA ZONE D'ÉTUDE
- ANNEXE 7. CALCUL DES NIVEAUX DE BRUIT DES VOIES FERRÉES
- ANNEXE 8. FORMULE D'ENQUÊTE AGRICOLE

ANNEXE 1.
RAPPORTS DE SONDAGE - MTQ



LOCALISATION DES SONDAGES
 AUTOROUTE 30 AU DESSUS
 DE LA RIVIERE CHATEAUGUAY



RAPPORT DE SONDAGE

PROJET: ROUTE 30 AU DESSUS DE LA RIVIÈRE CARTERBOURV
 ENDROIT: MAPLE GROVE, CO. CARTERBOURV

- | | | |
|--|---------------------------|-----------------------------|
| EAU ▸ Niveau d'eau ▽ | ESSAIS | TYPE D'ÉCHANTILLON |
| ESSAIS | ▼ | ▼ |
| N Pénétration standard (coups/pi.) | G Granulométrie | CS Carottier standardisé |
| S(R) Scissaillement remanié (lb/pi. ²) | W Teneur en eau ⊙ | TS Tube à paroi mince |
| K Perméabilité (cm/sec.) | LL Limite de liquidité ⊙ | EP Echantillonneur à piston |
| C Consolidation | LP Limite de plasticité ⊠ | EL Lavage |
| | PI Pression limite (bars) | R Carotte ____ diam. |

COUPE GÉOLOGIQUE				ÉCHANTILLON		ESSAIS		LABORATOIRE
PROF. (pi.)	ÉLÉV. (pi.)	DESCRIPTION	STRAT.	EAU	NO. & REC. TYPE (%)	CHANTIER N AUTRES		
0		BÉTON BITUMINEUX						
		GRAVIER ARGILEUX						
5		SILT ARGILEUX						
10		REPUS SUR BLOC						



PROJET: AUTOROUTE 30 AU DESSUS DE LA RIVIÈRE CHATEAUGUAY

ENDROIT: MAPLE GROVE, CO. CHATEAUGUAY

- | | | |
|--|---------------------------|-----------------------------|
| EAU ▶ Niveau d'eau ▼ | ESSAIS | TYPE D'ÉCHANTILLON |
| ESSAIS | ▼ | ▼ |
| N Pénétration standard (coups/pi.) | G Granulométrie | CS Carottier standardisé |
| S(R) Scissaillement remanié (lb/pi. ²) | W Teneur en eau ⊙ | TS Tube à paroi mince |
| K Perméabilité (cm/sec.) | LL Limite de liquidité ⊙ | EP Echantillonneur à piston |
| C Consolidation | LP Limite de plasticité ⊠ | EL Lavage |
| | PI Pression limite (bars) | R Carotte _____ diam. |

COUPE GÉOLOGIQUE				ÉCHANTILLON		ESSAIS		LABORATOIRE
PROF. (pi.)	ÉLÉV. (pi.)	DESCRIPTION	STRA.	EAU	NO. & REC. TYPE (%)	CHANTIER N AUTRES		
0		BÉTON BITUMINEUX GRAVIER ARGILEUX						
		SILT ARGILEUX						
5		GRAVIER SILTEUX ET TRACES D'ARGILE						
10		SILT ARGILEUX ET TRACES DE GRAVIER						
15								
20								
25		SABLE GROSSIER ET SILT ARGILEUX						
30								



PROJET: AUTOROUTE 30 AU DÉBUT DE LA RIVIÈRE CHATEAUGUAY

ENDROIT: MAPLE GROVE, CO. CHATEAUGUAY

EAU ▶ Niveau d'eau ▼	ESSAIS	TYPE D'ÉCHANTILLON
ESSAIS	G Granulométrie	CS Carottier standardisé
N Pénétration standard (coups/pi.)	W Teneur en eau ⊙	TS Tube à paroi mince
S(R) Scissaillement remanié (lb/pi. ²)	LL Limite de liquidité ⊙	EP Echantillonneur à piston
K Perméabilité (cm/sec.)	LP Limite de plasticité ⊠	EL Lavage
C Consolidation	PI Pression limite (bars)	R Carotte ____ diam.

COUPE GÉOLOGIQUE				ÉCHANTILLON		ESSAIS		LABORATOIRE
PROF. (pi.)	ÉLÉV. (pi.)	DESCRIPTION	STRAT.	EAU	NO. & REC. (%)	CHANTIER	LABORATOIRE	
					TYPE	N AUTRES		
0	94.9							
		TERRRE VÉGÉTALE	(1)2					
				▽				
5		SABLE						
10		REFUS SUR GRAVIER						



PROJET: ARTODONTA 30 AU DESSUS DE LA RIVIERE CHATEAUGUAY

ENDROIT: ARPLE GROVE, CO. CHATEAUGUAY

EAU ▸ Niveau d'eau ▽

ESSAIS

TYPE D'ÉCHANTILLON

ESSAIS

- N Pénétration standard (coups/pi.)
- S(R) Scissaillement remanié (lb/pi.²)
- K Perméabilité (cm/sec.)
- C Consolidation

- G Granulométrie
- W Teneur en eau ⊙
- LL Limite de liquidité ⊙
- LP Limite de plasticité ⊠
- PI Pression limite (bars)

- CS Carottier standardisé
- TS Tube à paroi mince
- EP Echantillonneur à piston
- EL Lavage
- R Carotte _____ diam.

COUPE GÉOLOGIQUE				ÉCHANTILLON		ESSAIS	
PROF. (pi.)	ÉLÉV. (pi.)	DESCRIPTION	STRAT.	EAU	NO. & REC. TYPE (%)	CHANTIER N	LABORATOIRE AUTRES
0	125.3	TERRE VÉGÉTALE	(N)				
5		SABLE JAUNE ET TRACES D'ARGILE		▽			
10		ARGILE ET SILT					
15		ARGILE BLEUE					
20					EP		
25					EP		
30		REFUS SUR GRAVIER					



PROJET: AUTOROUTE 30 AU DESSUS DE LA RIVIÈRE CHATEAUGUAY

ENDROIT: NAPLE GROVE, CO. CHATEAUGUAY

EAU > Niveau d'eau ▽

ESSAIS

TYPE D'ÉCHANTILLON

ESSAIS

- N Pénétration standard (coups/pi.)
- S(R) Scissaillement remanié (lb/pi.²)
- K Perméabilité (cm/sec.)
- C Consolidation

- G Granulométrie
- W Teneur en eau ⊙
- LL Limite de liquidité ⊙
- LP Limite de plasticité ⊠
- PI Pression limite (bars)

- CS Carottier standardisé
- TS Tube à paroi mince
- EP Echantillonneur à piston
- EL Lavage
- R Carotte _____ diam.

COUPE GÉOLOGIQUE				ÉCHANTILLON		ESSAIS		LABORATOIRE
PROF. (pi.)	ÉLÉV. (pi.)	DESCRIPTION	STRAT.	EAU	NO. & REC. (%)	CHANTIER		
					TYPE	N	AUTRES	
0		BÉTON BITUMINEUX GRAVIER	●●●●					
5		SILT BRUN						
10		ARGILE BRUNE SILTEUSE PLASTIQUE						
15								
20								
25		ARGILE GRISE MOLE ET TRACES DE SILT						
30								

**ANNEXE 2.
TRANSECTS**

Transect #1 - Erablière (janvier 1986)

Végétation:

Association dénotée "Erablière rouge" sur les cartes forestières du MER. Le milieu retrouvé à l'intérieur de notre transect est davantage dominé par l'érable à sucre. Les arbres y sont très nombreux. Les troncs des arbres ont en moyenne de 15 à 20 cm de diamètre. Dominance de la strate arborescente.

Espèces retrouvées sur la ligne de transect:

Strate arborescente (>3 m)

Acer saccharum (Erable à sucre) 85% de la couverture

Populus tremuloides (Peuplier faux-tremble) 5% de la couverture

Acer rubrum (Erable rouge)

Espèces retrouvées à proximité du transect:

Fagus grandifolia (Hêtre à grandes feuilles)

Tsuga canadensis (Pruche)

Prunus pensylvanica (Cerisier de Pennsylvanie)

Betula papyrifera (Bouleau blanc)

Quercus rubra (Chêne rouge)

Faune: piste: 1 canidé

Transect #2: Groupement de feuilles sur station humide

Végétation:

Association végétale dominée par l'érable argentée, le frêne noir et l'orme d'Amérique. Tapis de fougères près du sol et nombreuses mares d'eau.

Espèces retrouvées sur la ligne de transect:

Strate herbacée (<1 m)

Rhamus catharticus (Nerprun cathartique) 1,1% de la couverture

Crataegus sp. (Aubépine) 0,6% de la couverture

Ulmus americana (Orme d'Amérique) 1,0% de la couverture

Quercus bicolor (Chêne bleu) 0,1% de la couverture

Spiraea latifolia (Spirée à larges feuilles) 0,5% de la couverture

Solidago sp. (Solidage)

Prunella vulgaris (Prunelle vulgaire)

Onoclea sensibilis (Onoclée sensible)

Ribes sp. (Gedellier)

Strate arbustive (1-3 m)

Acer saccharinum (Erable argenté) 1,1% de la couverture

Fraxinus nigra (Frêne noir) 2,3% de la couverture

Ulmus americana (Orme d'Amérique) 0,8% de la couverture

Rhamus catharticus (Nerprun cathartique) 1,0% de la couverture

Viburnum sp. (Virone) 0,4% de la couverture

Acer rubrum (Erable rouge) 0,5% de la couverture

Strate arborescente (>3 m)

Fraxinus nigra (Frêne noir) 44,1% de la couverture

Acer saccharinum (Erable argenté) 36,6% de la couverture

Ulmus americana (Orme d'Amérique) 17,5% de la couverture

Acer rubrum (Erable rouge) 8,3% de la couverture

Espèces retrouvées à proximité du transect:

Rubus sp. (Ronce)

Aster sp. (Aster)

Lycopus americanus (Lycophe d'Amérique)

Impatiens capensis (Impatiente du Cap)

Arisaema atrorubens (Ariséma rouge-foncé)

Ribes sp. (Gadellier)

Parthenocissus quinquefolia (Vigne vierge)

Vitis riparia (Raisin sauvage)

Cirsium sp. (Chardon)

Viburnum sp. (Viorne)

Prunus virginiana (Cerisier de Virginie)

Betula populifolia (Bouleau gris)

Populus deltoïdes (Peuplier à feuilles deltoïdes)

Quercus bicolor (Chêne bleu)

Tilia americana (Tilleul d'Amérique)

Carpinus caroliniana (Charme de Caroline)

Thuja occidentalis (Thuja occidental)

Faune:

Bécasse américaine

Transect #3 - Friche (janvier 1986)

Végétation:

Ce milieu est dominé par une couverture d'environ 1 mètre de hauteur. La surface recouverte a environ 75% de jeunes arbustes.

Espèces retrouvées sur la ligne de transect:

Strate herbacée (< 1 m)

Salix sp. (Saule sp.) 70% de la couverture

Solidago sp. (Solidage)

Aster sp. (Aster)

Strate arbustive (1-3 m)

Populus tremuloides (Peuplier faux-tremble) 5% de la couverture

Espèces retrouvées à proximité du transect:

Fraxinus nigra (Frêne noir)

Phragmites communis (Roseau commun)

Faune: 1 nid d'oiseau à 1 m du sol

Transect #4 - Erablière (janvier 1986)

Végétation:

Erablière à sucre exploitée. On y retrouve des installations pour la production du sucre: cabane, tuyaux en très grand nombre. Des coupes partielles sont réalisées pour favoriser la repousse en érable à sucre.

Espèces retrouvées sur la ligne de transect:

Strate herbacée (< 1 m)

Acer saccharum (Erable à sucre) 10% de la couverture

Strate arbustive (1-3 m)

Acer saccharum (Erable à sucre) 70% de la couverture

Strate arborescente (> 3 m)

Acer saccharum (Erable à sucre) 90% de la couverture

Espèces retrouvées à proximité du transect:

Fagus grandifolia (Hêtre à grandes feuilles)

Fraxinus americana (Frêne d'Amérique)

Ostrya virginiana (Ostryer de Virginie)

Rubus sp. (Ronce sp.)

Faune:

Piste: écureuil gris
lapin à queue blanche
canidé

Remarque: quelques oiseaux non identifiés dans le haut des arbres.

Transect #5 - Friche (janvier 1986)

Végétation:

Friche de 3 mètres ou plus de hauteur moyenne.

Espèces retrouvées sur la ligne de transect:

Strate herbacée (< 1 m)

Salix sp. (Saule sp.) 20% de la couverture

Strate arbustive (1-3 m)

Betula populifolia (Bouleau gris) 25% de la couverture

Populus tremuloides (Peuplier faux-tremble) 5% de la couverture

Salix sp. (Saule sp.) 3% de la couverture

Strate arborescente (> 3 m)

Populus tremuloides (Peuplier faux-tremble) 15% de la couverture

Salix sp. (Saule sp.) 10% de la couverture

Betula populifolia (Bouleau gris) 3% de la couverture

Espèces retrouvées à proximité du transect:

Alnus rugosa (Aulne rugueux)

Solidago sp. (Solidage sp.)

Aster sp. (Aster sp.)

Faune:

Remarque: 1 nid d'oiseaux à 1 m du sol

Transect #6 - Groupement de feuillus intolérants (août 1986)

Végétation:

Groupement dominé par le peuplier faux-trembles

Espèces retrouvées sur la ligne de transect:

Strate herbacée (< 1 m)

Populus tremuloides (Peuplier faux-tremble) 0,5% de la couverture

Populus deltoides (Peuplier à feuilles deltoides) 0,2% de la couverture

Solidago sp. (Solidage sp.)

Pastinaca sativa (Panais)

Prunella vulgaris (Prunelle vulgaire)

Oxalis sp. (Oxalide)

Viola sp. (Violette)

Strate arbustive (1-3 m)

Populus tremuloides (Peuplier faux-tremble) 4,6% de la couverture

Prunus virginiana (Cerisier de Virginie) 0,7% de la couverture

Fraxinus nigra (Frêne noir) 0,5% de la couverture

Ulmus americana (Orme d'Amérique) 0,5% de la couverture

Rhamnus sp. (Nerprun) 0,3% de la couverture

Strate arborescente (>3M)

Populus tremuloides (Peuplier faux-tremble) 58,3% de la couverture

Populus deltoides (peuplier à feuilles deltoides) 11,6% de la couverture

Fraxinus nigra (Frêne noir) 3,3% de la couverture

Ulmus americana (Orme d'Amérique) 3,3% de la couverture

Equisetum sp. (Lycopode)

Rubus sp. (Ronce)

Vitis riparia (Raisin sauvage)

Rudbeckia hista (Marguerite jaune)

Fougères

Cornus sp. (Cornouiller)

Spiraea sp. (Spirée)

Faune:

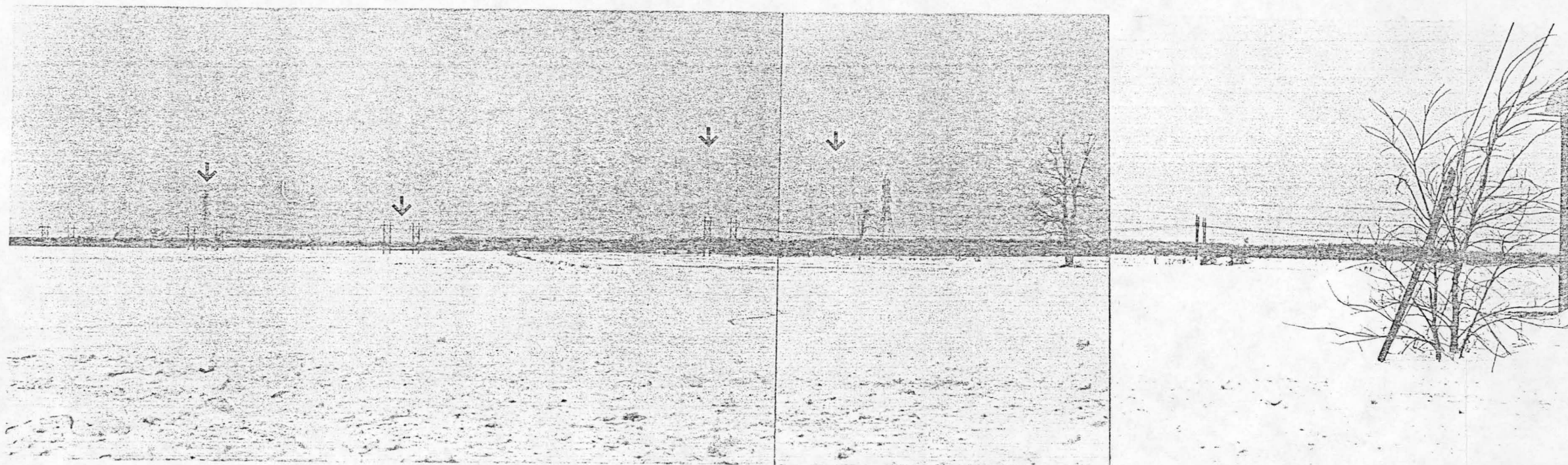
Bécasse américaine

ANNEXE 3.

ÉTUDE DU PATRIMOINE CULTUREL - ETHNOSCOPIE

VOIR VOLUME 2

ANNEXE 4.
DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE



1.1 à 1.3 Rang St-Régis vue nord
Tour C.K.O.I.

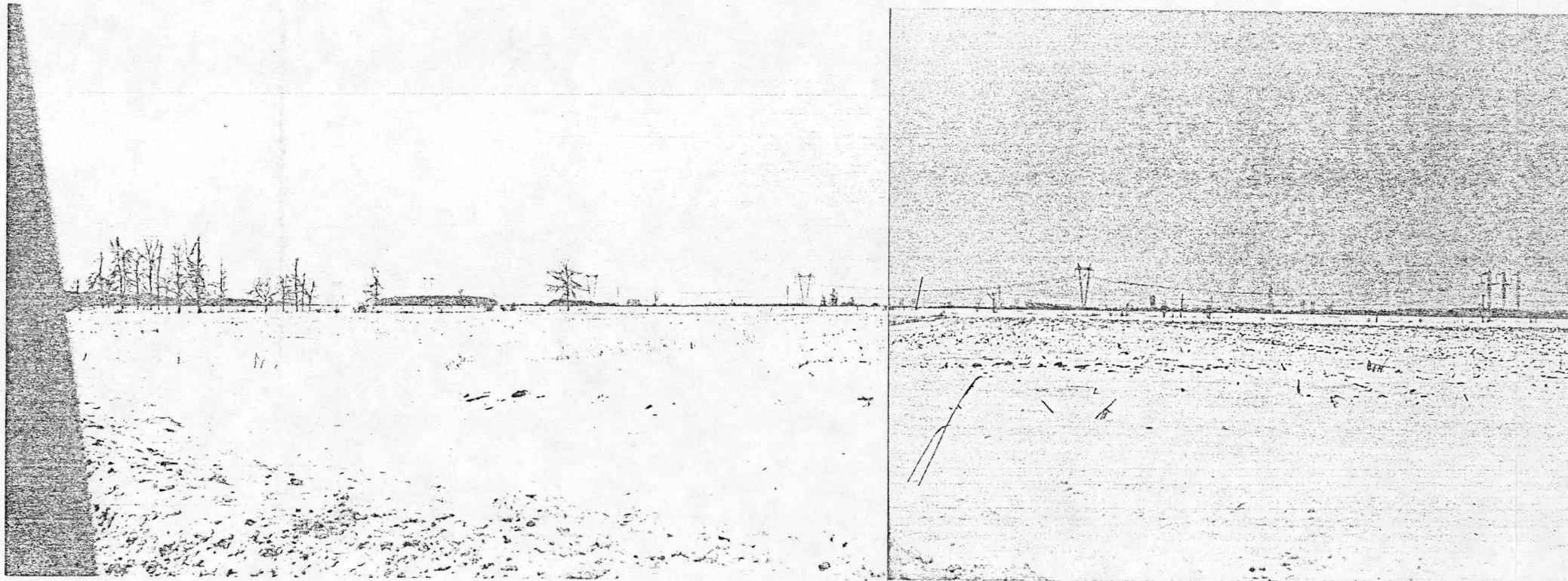
Cf. pour:
4.2.11.9 Patrimoine et utilisation
du sol

Cf. pour:
4.2.11.12 Éléments ou secteur de
dégradation visuelle



1.30 à 1.33 Vue nord-est, Rivière
Châteauguay boul. Salaberry

Cf. pour:
4.2.11.14 e) Unité riveraine



1.4 - 1.5 Vue Rang St-Régis vers le
boul. Ford

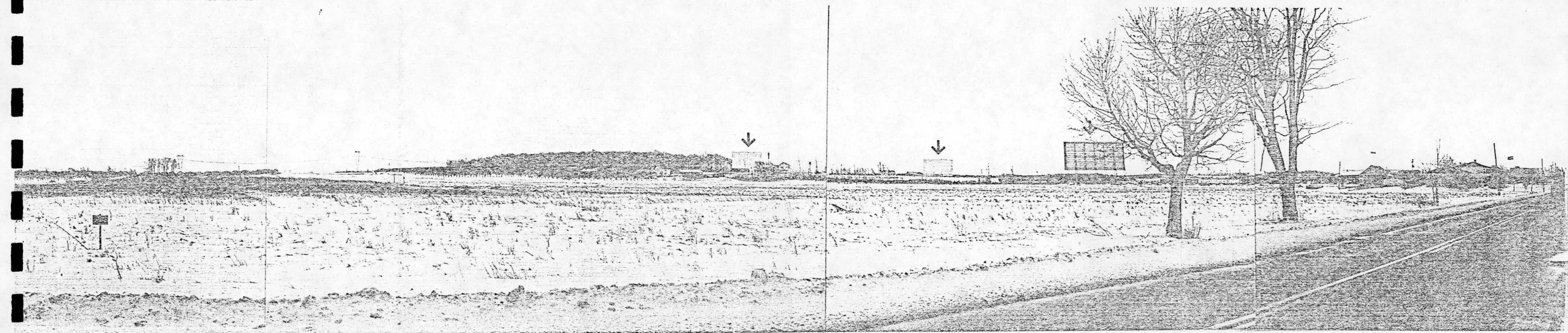
Cf. pour:
4.2.11.12 Eléments ou secteurs de
dégradation visuelle

Cf. pour: Types et unités de paysage
4.2.11.14 c) Unités agricoles
St-Jean-Baptiste

1.7 Réservoir Châteauguay
boul. Ford / Chemin Ste-
Marguerite

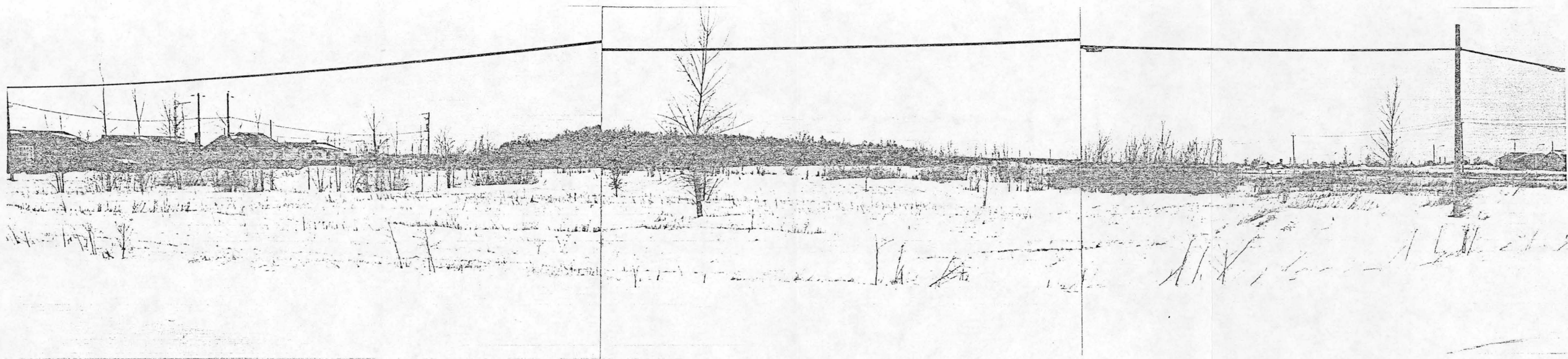
Cf. pour:
4.2.11.10 Types de vue et structure
de perception





1.8 à 1.11 Corridor vue du rang
Ste-Marguerite

Cf. pour:
4.2.11.10 Types de vue et structure
de perception



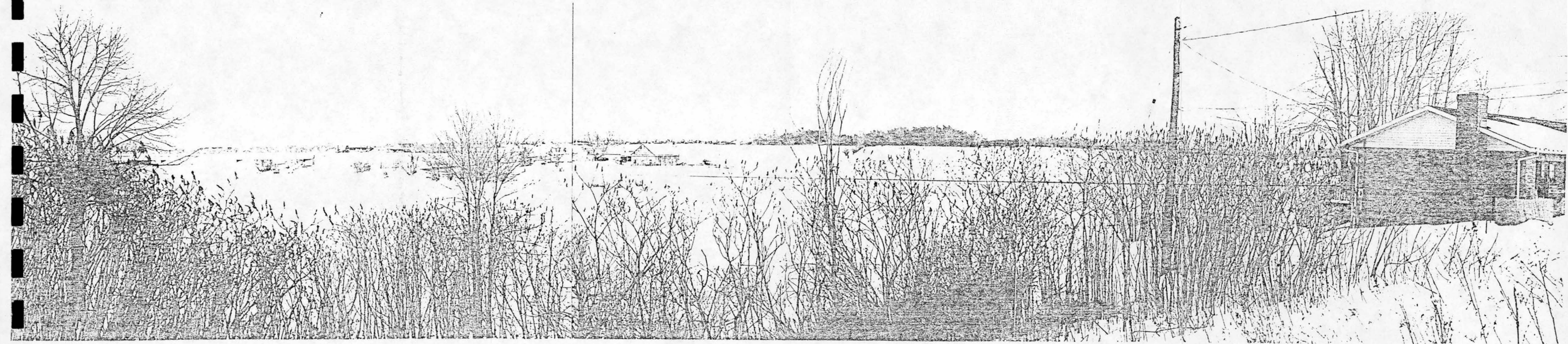
1.14 à 1.16 St-Joseph vue ouest sur
corridor

Cf. pour:
4.2.11.14 d) Unités urbanisées
Châteauguay



1.21 à 1.26 Vue sud-ouest
boul. Salaberry

Cf. pour:
4.2.11.14 e) Unité riveraine



1.34 à 1.37 Vue sud-est vers la
Rivière de Salaberry

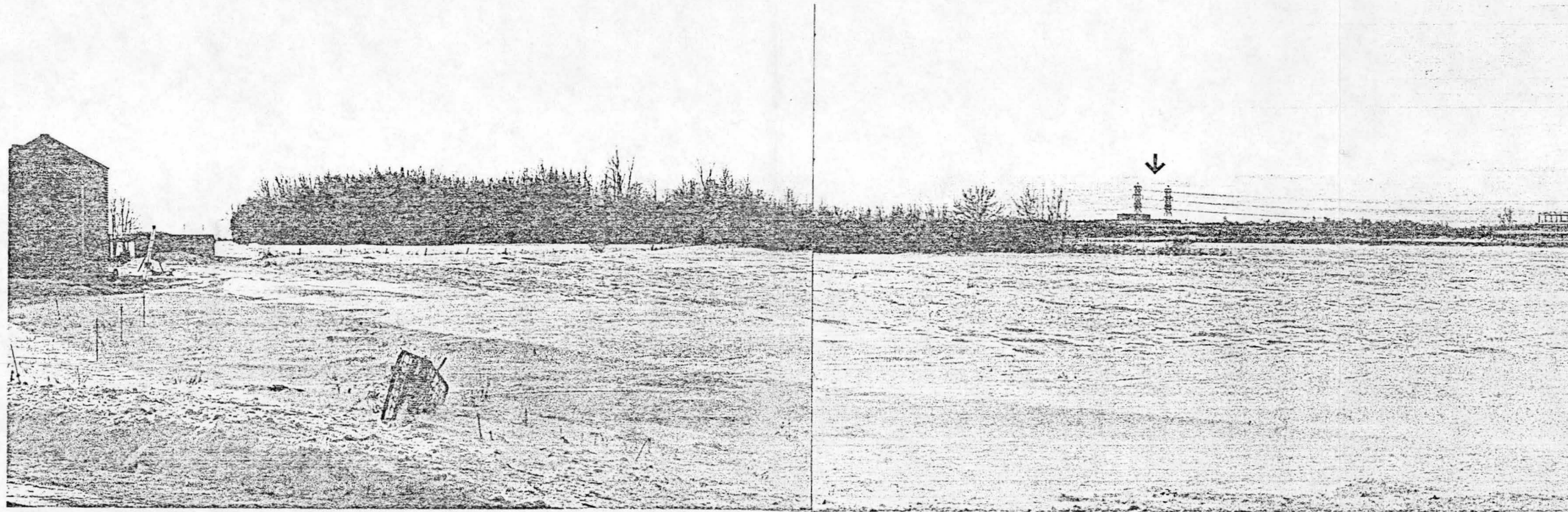
Cf. pour:
4.2.11.14 e) Unité riveraine
Sous-unité centre



2.1 à 2.3 Alignement d'arbres
sud ouest du tracé

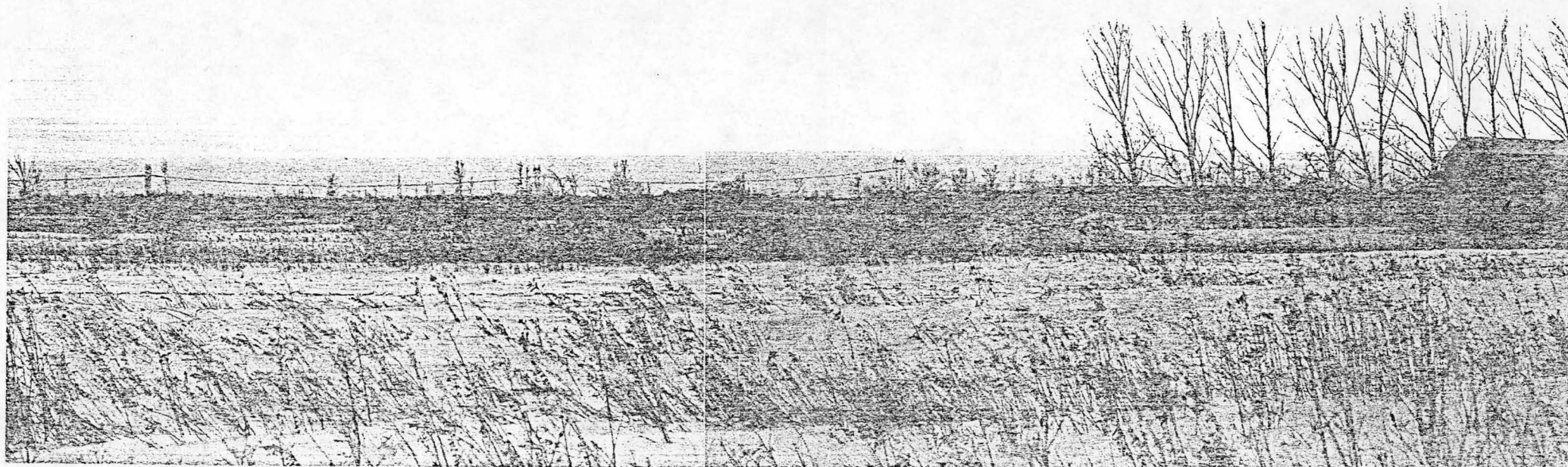
Cf. pour:
4.2.11.11 Éléments ou secteurs
d'intérêt visuel

Cf. pour: Types et unités de paysage
4.2.11.14 e) Unité riveraine
Sous-unité sud

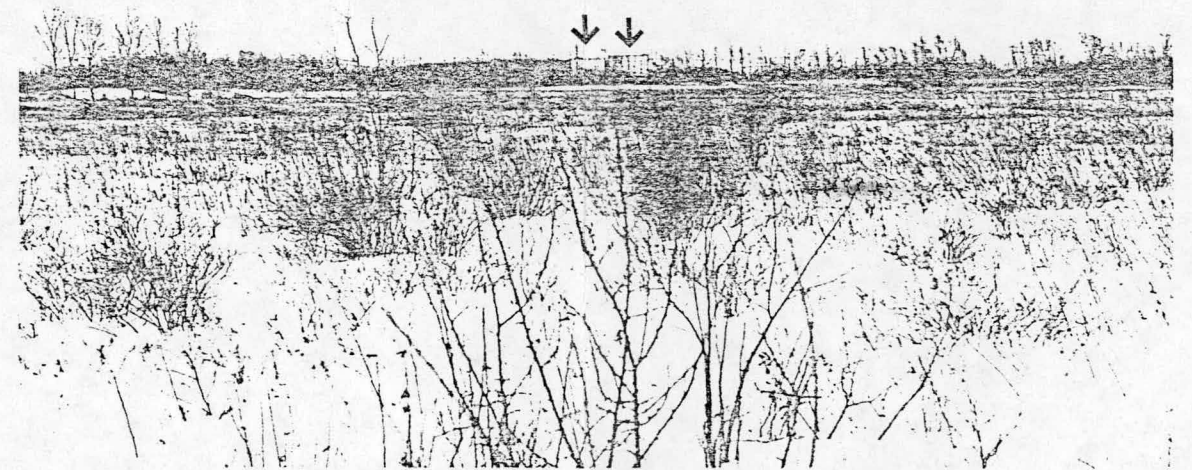


2.4 - 2.5 Axe du tracé Haute-Rivière
vers l'ouest

Cf. pour:
4.2.11.12 Éléments ou secteurs de
dégradation visuelle

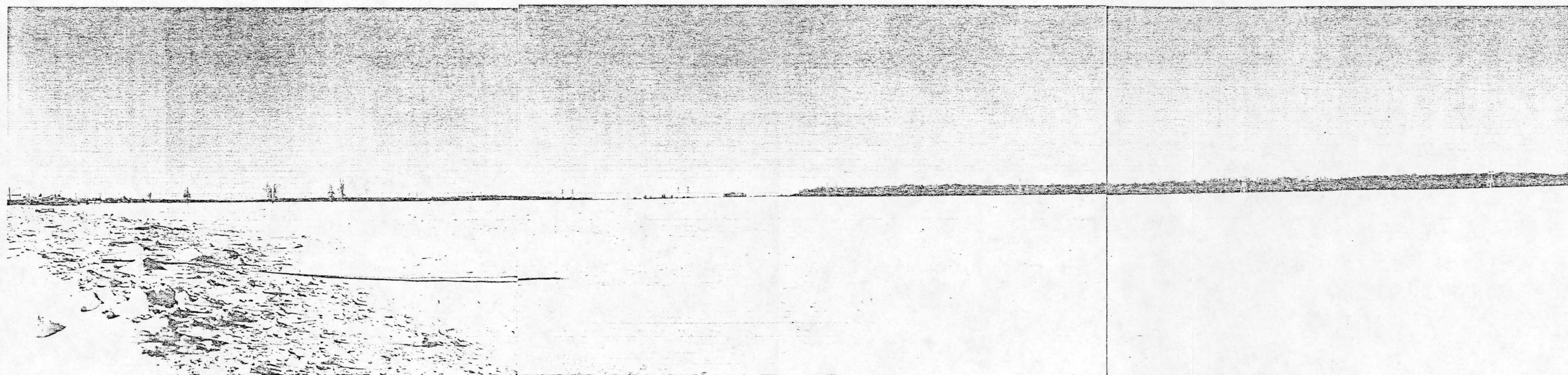


2.9 - 2.10 Vue sud vers le tracé
à partir quartier rés.



2.11 Vue quartier résidentiel
Vue sud est vers le ciné-
parc

Cf. pour:
4.2.11.10 Types de vue et structure
de perception



3.3 à 3.5 Vue de l'aréna et champ de
course Châteauguay vers l'est

ANNEXE 5.
DESCRIPTION DU MODÈLE FHWA DE PRÉVISION
DU BRUIT DU TRAFIC ROUTIER

TABLE DES MATIERES

1.0 INTRODUCTION

2.0 EQUATION DE BASE

3.0 ETAPES DE CALCUL

4.0 METHODES DE CALCUL

4.1 Méthodes simplifiées

4.1.1 Méthode américaine

4.1.2 Méthode ontarienne

4.2 Méthodes détaillées

4.3 Méthodes informatisées

4.3.1 Programme Stamina 20

4.3.2 Programme Optima

5.0 PRECISION DU MODELE

REFERENCES

1.0 INTRODUCTION

1.0 INTRODUCTION (1)

Comme tous les modèles de prévision du bruit, le modèle développé par l'Administration Fédérale Américaine des Autoroutes calcule le bruit du trafic routier à partir d'une série d'ajustements des niveaux de bruit de référence. Dans ce modèle, les niveaux de bruit de référence correspondent aux niveaux d'énergie acoustique moyens produits par différentes catégories de véhicules circulant sur la route à des vitesses variables. Ces niveaux de référence sont ensuite corrigés en fonction du volume et de la composition du trafic, des caractéristiques de la route, de la distance par rapport à cette route, de la surface du sol et des effets d'écrans acoustiques constitués par les barrières naturelles (topographiques, boisés) ou physiques (présence de bâtiments) ou encore par des barrières spécialement aménagées à cette fin.

(1) Texte adapté de Barry, T.M. and Reagan, J.A., 1978.

2.0 EQUATION DE BASE

2.0 EQUATION DE BASE

L'équation de base utilisée dans ce modèle, qui permet de considérer tous les paramètres régissant les niveaux de bruit produits par le trafic routier prend la forme suivante:

$$\begin{aligned}
 \text{Leq (h)}_i &= (\overline{L_0})_{Ei} && \text{niveau moyen d'énergie de référence produit} \\
 &&& \text{par un véhicule de catégorie } i \text{ en dB(A)} \\
 &+ 10 \log \left(\frac{N_i \pi D_0}{S_i T} \right) && \text{correction en fonction du volume et la} \\
 &&& \text{composition du trafic} \\
 &+ 10 \log \left(\frac{D_0}{D} \right)^{1+\alpha} && \text{correction en fonction de la distance} \\
 &+ 10 \log \left(\frac{\psi \alpha (\theta_1, \theta_2)}{\pi} \right) && \text{correction par tronçon de longueur fini de} \\
 &&& \text{la voie} \\
 &+ \Delta_S \quad (1) && \text{correction en fonction des effets d'écran} \\
 &&& \text{entre le récepteur et la route}
 \end{aligned}$$

où Leq (h)_i : niveau de bruit équivalent horaire de la i ième catégorie de véhicule exprimée en dB(A)

$(\overline{L_0})_{Ei}$: niveau moyen d'émission d'énergie de référence de la i ième catégorie de véhicule, mesuré en dB(A)

N_i : nombre de véhicules de la i ième catégorie passant à un point spécifique durant une certaine période de temps T

D : distance perpendiculaire en mètres, du centre de la voie par rapport au récepteur

- Do : distance de référence (m) à laquelle les niveaux d'émission produits par les différentes catégories de véhicule ont été mesurés. Dans le cas présent, Do est égal à 15 m
- Si : vitesse moyenne de la i ième catégorie de véhicule, mesurée en kilomètres par heure
- T : période de temps pour laquelle les niveaux équivalents sont mesurés (1 heure)
- α : paramètre qui varie en fonction des caractéristiques de propagation sonore du site
- ψ : symbole qui représente une fonction permettant de prendre en compte la caractéristique de chaque tronçon de la route
- Δ_s : atténuation en dB, produite par les effets d'écrans tels que les barrières, rangées de maison, boisés denses, etc.

3.0 ETAPES DE CALCUL

3.0 ETAPES DE CALCUL

Dans le modèle développé par l'Administration Fédérale Américaine des Autoroutes, habituellement désigné comme le modèle FHWA (Federal Highway Administration), les niveaux de bruit générés par le trafic routier sont estimés selon la séquence de calcul illustrée à la Figure A1-1. Les paragraphes suivants décrivent les corrections des niveaux de bruit apportées à chacune de ces étapes, à partir de l'équation de base décrite précédemment.

1ère étape: Calcul des niveaux équivalents de bruit liés au passage de un véhicule de chacune des catégories

L'analyse statistique des niveaux de bruit mesurés sur un grand nombre de véhicules de diverses catégories, selon différentes conditions de vitesses, a permis d'établir les équations de régression suivantes afin de calculer les niveaux de bruit équivalents liés au passage de chaque catégorie de véhicule:

Véhicule de 1ère catégorie: Automobile (A)

Tous les véhicules à deux essieux et à quatre roues, de poids généralement inférieur à 4 500 kilogrammes

$$(Lo)_{E_A}^* = 38,1 \log (S_A) - 2,4 \text{ dB(A)} \quad (2)$$

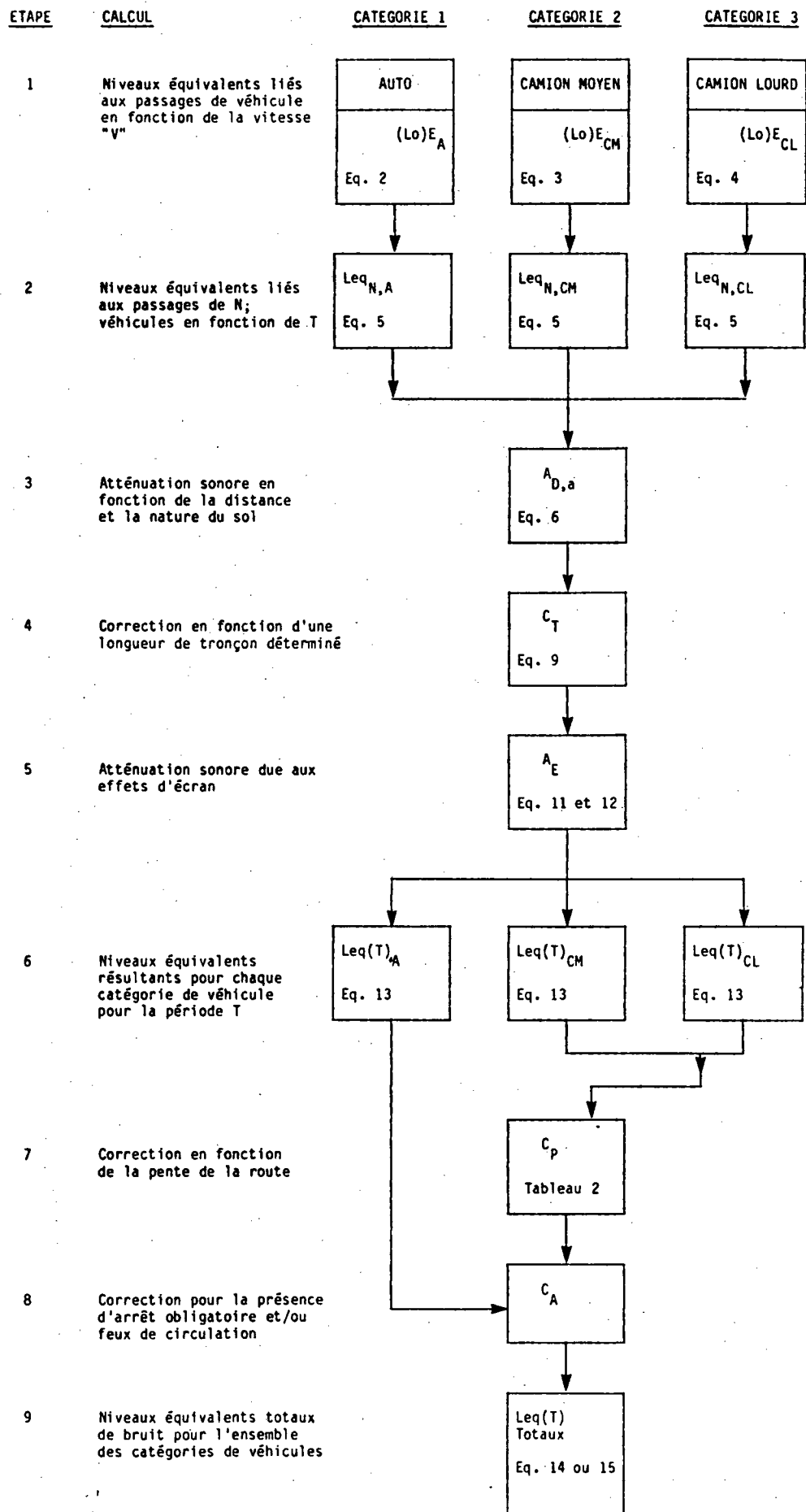
Véhicule de 2e catégorie : Camion moyen (CM)

Tous les véhicules à deux essieux et à six roues, conçus habituellement pour le transport des marchandises, de poids variant entre 4 500 et 12 000 kilogrammes

$$(Lo)_{E_{cm}} = 33,9 \log S_{cm} + 16,4 \text{ dB(A)} \quad (3)$$

* : Pour la définition des symboles de cette équation et des suivantes, voir celles associées à l'équation (1).

FIGURE A. 5-1: SEQUENCE DE CALCUL DANS LE MODELE FHWA DE PREVISION DE BRUIT DU TRAFIC ROUTIER



Véhicule de 3e catégorie : Camion lourd (CL)

Tous les véhicules à trois essieux ou plus utilisés pour le transport des marchandises, de poids supérieur à 12 000 kilogrammes

$$(\overline{L_0}) E_{CL} = 24,6 \log (S_{CL}) (S) + 38,5 \text{ dB(A)} \quad (4)$$

Il convient de rappeler que ces équations prédisent uniquement les niveaux équivalents de pointe de bruit produits à 15 mètres, par chaque passage d'un véhicule, voyageant à une vitesse constante, sur une autoroute, d'une longueur infinie et située sur un terrain plat. Or en réalité, la vitesse le long des routes ou des autoroutes est variable et la gêne perçue par les résidents est fonction de la totalité du trafic journalier, des particularités de la route et de l'environnement à proximité. Ces corrections sont apportées dans les étapes suivantes.

2ème étape: Correction en fonction du volume de trafic ($Leq_{N,i}$)

Pour calculer les niveaux équivalents de bruit produits par tous les passages de véhicules des trois catégories pendant une période de temps (T) donnée, les niveaux de bruit de référence doivent être pondérés à l'aide de l'expression suivante:

$$Leq_{N,i} = 10 \log (N_i \pi D_o / T S_i)$$

Cette expression qui est valide pour n'importe quel système d'unités, prend la forme suivante pour le système métrique, lorsque T est égal à une heure et que la vitesse est mesurée en kilomètres par heure:

$$Leq_{N,i} = 10 \log \left(\frac{N_i D_o}{S_i} \right) - 25 \quad (5)$$

Il est à noter que la distance de référence D_o est conservée dans cette expression pour deux raisons. La première est pour souligner que les niveaux de référence dans le présent modèle (étape 1) ont été mesurés à une distance

de 15 m par rapport à la route. La seconde est pour rappeler que lorsque la distance de l'observateur est inférieure à 15 m, les niveaux de bruit doivent alors être calculés selon une procédure spéciale.

Puisque D_0 est une constante dans l'équation, la correction visant à tenir compte du volume du trafic varie en fonction du logarithme de (N_i/S_i) . Ainsi, si le trafic est constant, le facteur décroît avec une augmentation de vitesse à un taux de 3 dB(A) à chaque fois que la vitesse est doublée. Si par contre la vitesse est constante et le volume du trafic augmente, le facteur augmente par 3 dB(A) à chaque fois que le volume de trafic double.

3e étape : Correction en fonction de la distance (A_D)

Les niveaux de bruit de référence sont des niveaux de bruit équivalents produits par un seul passage de véhicule et mesurés à une distance de 15 m de la route. La détermination des niveaux de bruit à des distances supérieures sera possible par l'intégration dans l'équation initiale d'un facteur d'ajustement en fonction de la distance.

Ce dernier, communément appelé facteur d'atténuation, s'exprime en terme de décibels pour chaque doublement de la distance (dB/DD). Il prend la forme suivante:

$$A_D, \alpha = 10 \log \left(\frac{D_0}{D} \right)^{1 + \alpha} \quad (6)$$

où D : distance perpendiculaire entre le centre de la voie et le récepteur, en mètres

D_0 : distance de référence pour laquelle les niveaux de bruit de référence ont été mesurés ($D_0 = 15$ mètres)

α : paramètre dont la valeur varie, à chaque site, en fonction des particularités de propagation du son

En théorie, un site est réfléchissant lorsque le sol entre la route et le récepteur est "dur" au plan acoustique. Le facteur est alors exprimé sous la forme suivante:

$$A_{D,0} = 10 \log \left(\frac{D_0}{D} \right) \quad (7)$$

Il est alors de 3 dB(A) par doublement de la distance (3 dB(A) / DD).

Par ailleurs, des mesures sur le terrain ont démontré que lorsque le sol est "mou" au plan acoustique, le site est absorbant ($\alpha = 1/2$) et le facteur d'atténuation devient alors:

$$A_{D,0,5} = 15 \log \left(\frac{D_0}{D} \right) \quad (8)$$

ce qui résulte en une atténuation de 4,5 dB(A) par doublement de la distance (4,5 dB(A)/ DD). Cette valeur considère l'atténuation de 3,0 dB(A)/DD due à la dispersion géométrique du son et une atténuation additionnelle de 1,5 dB(A) due aux effets du sol.

Dans le présent modèle, l'utilisateur doit choisir le rythme d'atténuation le plus approprié en fonction des caractéristiques de chaque site, selon les règles indiquées au Tableau A.1-1.

TABEAU A.5-1: CRITERES DE SELECTION DU FACTEUR D'ATTENUATION
PAR DOUBLEMENT DE LA DISTANCE

SITUATION	TAUX D'ATTENUATION
1. Toutes les situations pour lesquelles la source et le récepteur sont localisés à 3 mètres au-dessus du sol ou si la ligne de vue* présente en moyenne plus de 3 mètres au-dessus du sol.	3 dB(A) ($\alpha = 0$)
2. Toutes les situations impliquant une propagation du son par-dessus le sommet d'une barrière de 3 mètres ou plus de hauteur	3 dB(A) ($\alpha = 0$)
3. Lorsque la ligne de vue est inférieure à 3 mètres et:	
a) qu'il n'existe aucune obstruction visuelle entre le récepteur et la route et que la surface du sol est "dure"	3 dB(A) ($\alpha = 0$)
b) que la vue de la route est obstruée par des bâtiments isolés, groupements d'arbustes, arbres isolés ou encore que la surface du sol est "molle" ou recouverte de végétation	4,5 dB(A) ($\alpha = \frac{1}{2}$)

* : Ligne de vue est une ligne directe tracée entre la source de bruit et le récepteur.

Source: Barry, T.M. et Reagan, J.A. (1978).

4e étape : Correction en fonction d'une longueur déterminée de tronçon de route (CT)

Les niveaux de bruit calculés selon les expressions précédentes considèrent une route de longueur infinie dans les deux directions, par rapport à un récepteur donné.

Or, cette situation étant loin d'être réaliste, il devient nécessaire de corriger les niveaux de bruit afin de tenir compte uniquement de l'énergie acoustique produite par la portion de la route qui est visible pour un récepteur donné.

Par ailleurs, il devient également nécessaire de séparer la route en différents tronçons afin de considérer les changements dans la topographie, le volume de trafic, les effets d'écrans, etc. Ces ajustements en fonction d'un tronçon de longueur définie dépendent de l'orientation de chacun de ces tronçons par rapport au récepteur et des effets d'absorption du sol.

Les différentes orientations possibles des tronçons de route sont illustrées sur la Figure A.1-2 et le facteur de correction ajusté en fonction des effets des différentes orientations et des effets de sol prend alors la forme suivante:

$$C_T = 10 \log \left(\frac{\psi_\alpha^{(\theta_1, \theta_2)}}{\pi} \right) \quad (9)$$

où $\psi_\alpha^{(\theta_1, \theta_2)}$: facteur considérant les tronçons de route de longueur déterminée

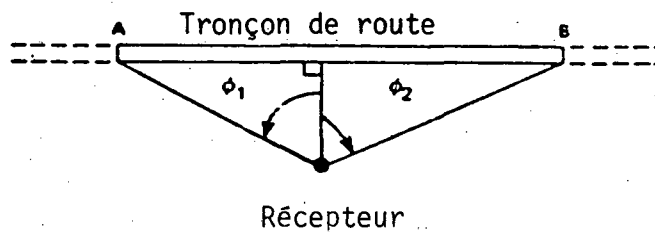
(θ_1, θ_2) : angles définis selon la Figure 2

α : paramètre tenant compte des caractéristiques de propagation du son à chaque site

FIGURE A. 5-2: IDENTIFICATION DES ANGLES EN FONCTION DE TRONCON TYPIQUE DE ROUTE

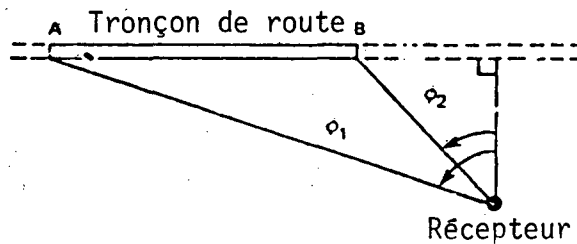
CAS A

ϕ_1 négatif
 ϕ_2 positif



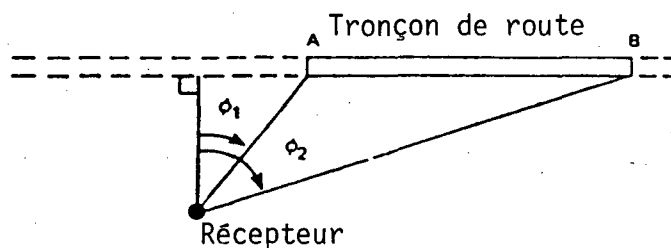
CAS B

ϕ_1 négatif
 ϕ_2 négatif



CAS C

ϕ_1 positif
 ϕ_2 positif



Source: Barry, T.M. et Reagan, J.A. (1978).

Quand $\alpha = 0$, le site est réfléchissant et l'expression devient alors:

$$10 \log \left[\frac{\theta_2 - \theta_1}{\pi} \right] \quad (10)$$

Quand $\alpha = 1/2$, le site est absorbant et les facteurs d'atténuation peuvent être déterminés directement à partir de la Figure A.1-3, en fonction des angles θ_1 et θ_2 .

5e étape : Correction en fonction des effets d'écran (AE)

L'atténuation due aux effets d'écran joue un rôle important dans la réduction des niveaux de bruit produits par le trafic routier.

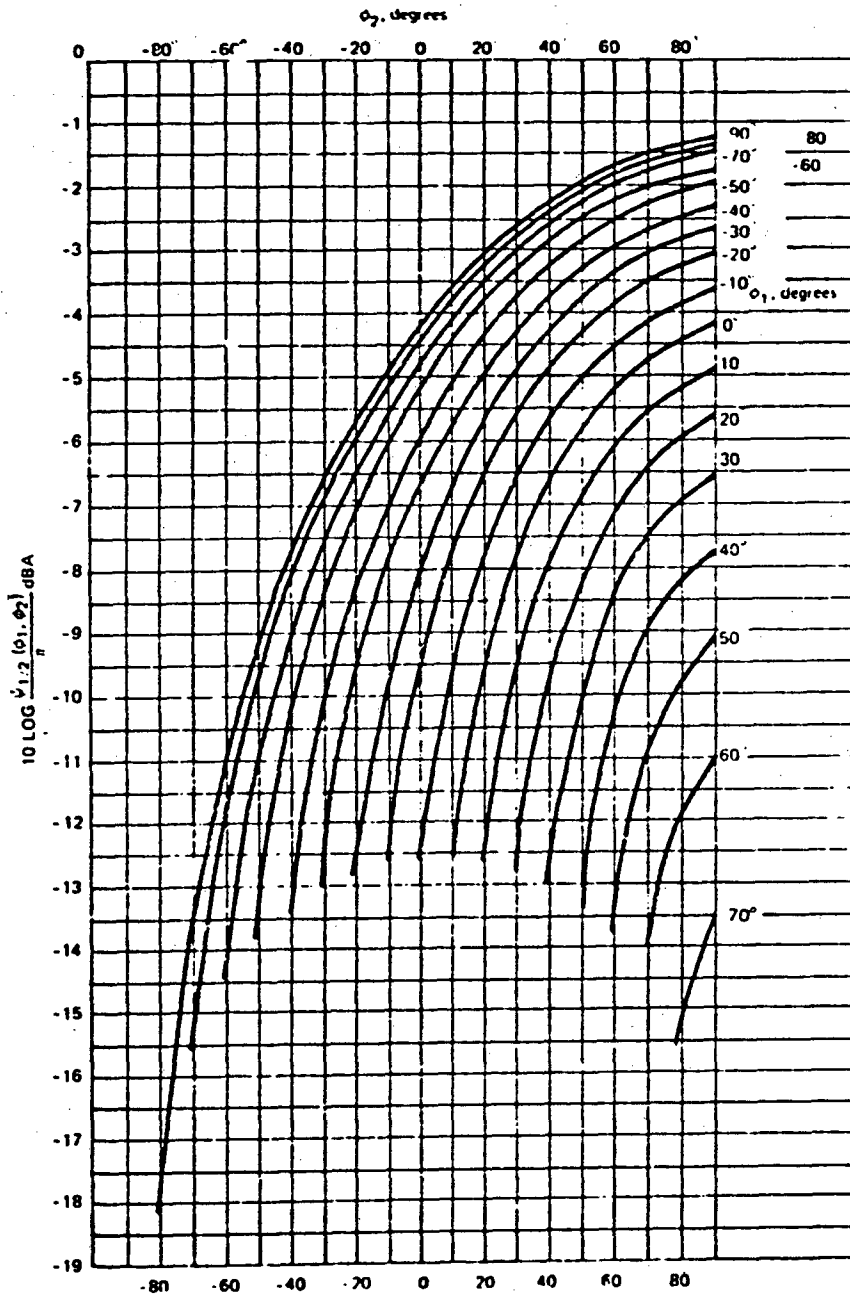
Ces effets d'écrans sont produits lorsque la vue entre un récepteur et la route est partiellement ou totalement obstruée par un ou plusieurs objets qui interfèrent avec la propagation du son. Ces effets d'écrans sont dus à des boisés denses, des rangées de maisons et/ou des barrières physiques naturelles (topographie) ou spécialement aménagées pour bloquer la propagation du son.

La Figure A.1-4 illustre les différentes formes d'écrans possibles et l'atténuation correspondante en dB(A).

a) Boisés denses

Ainsi pour chaque 30 m de boisés denses d'au moins 5 m de hauteur et bloquant complètement la ligne de vue entre le récepteur et la route, une atténuation additionnelle de 5 dB(A) peut être obtenue jusqu'à un maximum de 10 dB(A).

FIGURE A. 5-3: FACTEUR DE CORRECTION POUR UN TRONCON DE ROUTE DE LONGUEUR FINIE SUR UN SITE ABSORBANT ($\alpha = \frac{1}{2}$)



Source: Barry, T.M. et Reagan, J.A. (1978).

b) Rangée de résidences

L'atténuation supplémentaire obtenue par une rangée de résidences est fonction de leur densité linéaire. Une atténuation de 3 dB(A) est obtenue par la première rangée de résidences, lorsque ces dernières occupent entre 40 à 60% de la longueur de la rangée. Elle est de 5 dB(A) lorsque les résidences occupent 65 à 90% de la longueur de la rangée. Aucune atténuation n'est considérée pour des rangées de maisons représentant moins de 40% de la longueur de la rangée. Chaque rangée supplémentaire représente une atténuation additionnelle de 1,5 dB(A). Cependant, l'atténuation maximale est limitée à 10 dB(A).

c) Barrières

Comme illustré sur la Figure A.1-4, la présence de murs ou de talus à proximité des routes peut permettre respectivement des réductions maximales de 20 et 23 dB(A) des niveaux de bruit du trafic routier. La présence de gros édifices, de collines ou de voies en dépression peut également contribuer à des réductions sensibles des niveaux de bruit.

L'atténuation pouvant être obtenue d'une barrière est fonction de la différence de parcours en mètres dans la propagation du son. Comme illustré sur la Figure A.1-5, il est important que la barrière bloque la ligne de vue entre la source et le récepteur.

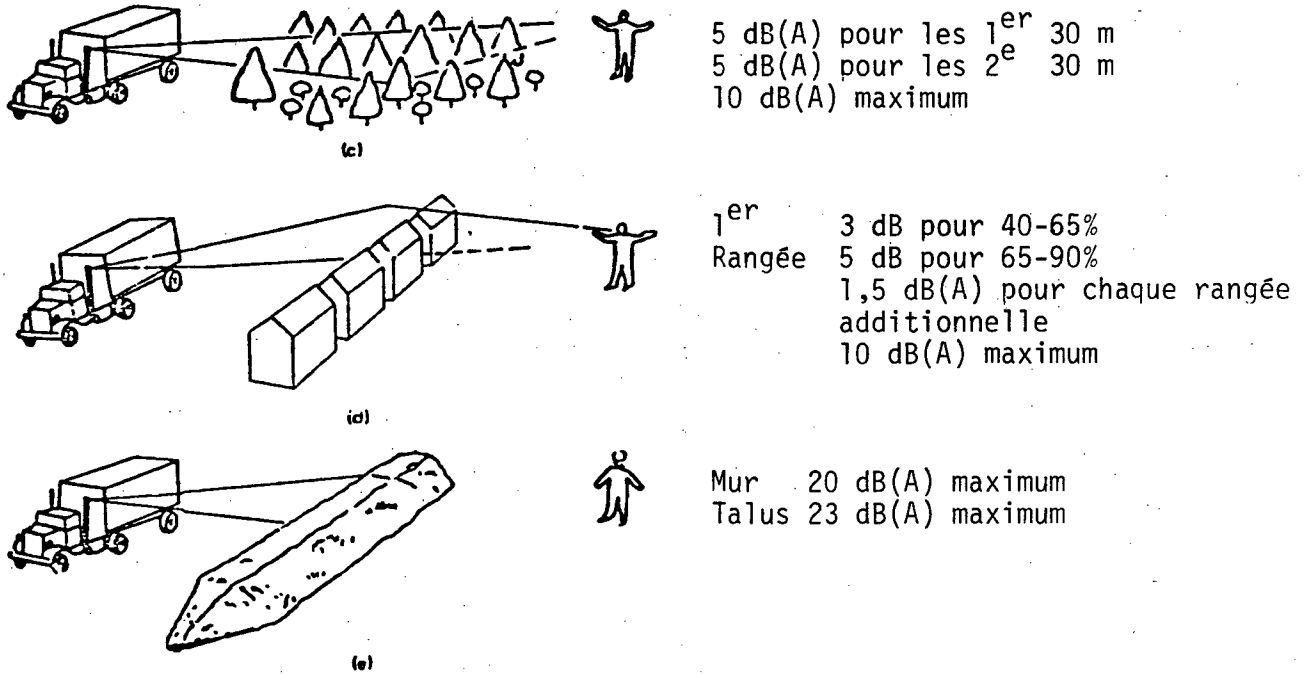
Pour le bruit du trafic routier, l'atténuation peut être estimée par le nombre de Fresnel:

$$N_0 = 3,21 \delta_0 \quad (11)$$

$$\text{où } \delta_0 = A_0 + B_0 - C_0 \text{ (voir Figure 5)} \quad (12)$$

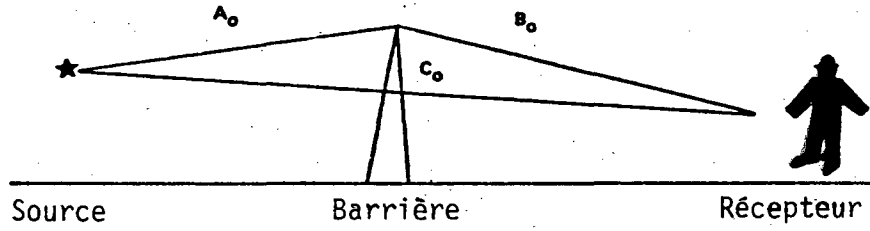
La Figure A.1-6 présente les relations entre le nombre de Fresnel et l'atténuation correspondante en dB. Pour un talus en terre, une atténuation additionnelle de 3 dB doit être ajoutée.

FIGURE A. 5-4: ATTENUATION EN FONCTION DES EFFETS D'ECRAN



Source: Barry, T.M. et Reagan, J.A. (1978).

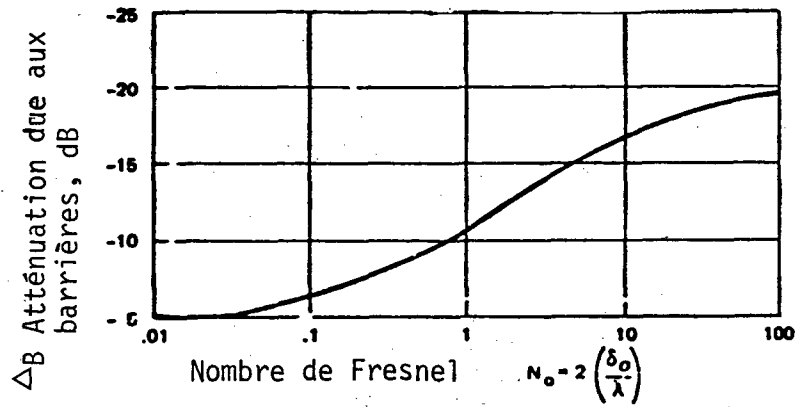
FIGURE A. 5-5: MODELE DE CALCUL DE L'ATTENUATION D'UN ECRAN



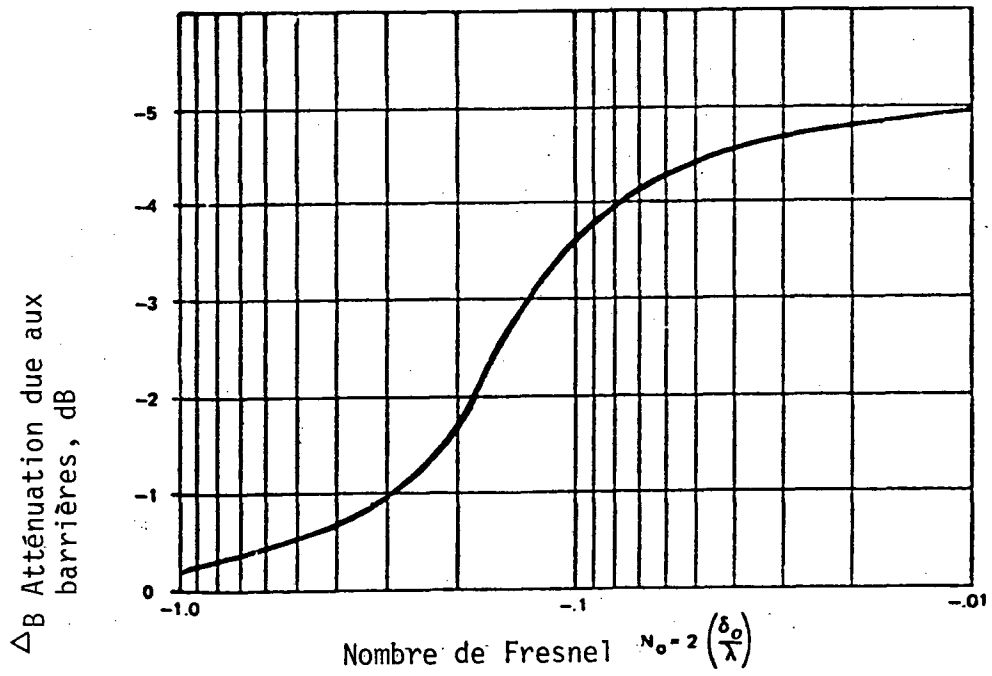
$$\delta_0 = \text{Différence de parcours} = A_0 + B_0 - C_0$$

FIGURE A. 5-6: ATTENUATION DES BARRIERES EN FONCTION DU NOMBRE DE FRESNEL

CAS A: Nombre positif



CAS B: Nombre négatif



Etant donné que le calcul de l'efficacité acoustique des barrières considère la hauteur de la source de bruit et celle du récepteur, les hauteurs suivantes sont habituellement utilisées:

<u>Catégorie du véhicule</u>	<u>Hauteur de la source (m)</u>
Automobile	0
Camion moyen	0,7
Camion lourd	2,44
Hauteur du récepteur	1,5

6e étape : Calcul des niveaux équivalents résultant pour chaque catégorie de véhicule

Basé sur les résultats des étapes précédentes, les niveaux équivalents pour chaque catégorie de véhicule sont calculés à partir de l'expression suivante:

$$Leq (T) _i = \bar{L}_{o_{E_i}} + Leq_{Ni,i} + A_{D,\alpha} + C_T + A_E \quad (13)$$

7e étape : Correction en fonction de la pente de la route

Les équations de base permettant de calculer les niveaux de bruit de référence des diverses catégories de véhicule assument que les véhicules circulent à des vitesses de croisière sur un terrain plat. Or, le bruit des véhicules lourds augmente en fonction de la pente de la route.

Le Tableau A.5-2 présente le facteur de correction à apporter aux niveaux de bruit des camions en fonction de la pente de la route.

TABLEAU A.5-2: FACTEUR DE CORRECTION DES NIVEAUX
DE BRUIT DES CAMIONS EN FONCTION
DE LA PENTE DE LA ROUTE

GRADIENT	CORRECTION dB
≥ 2	0
3-4	+ 2
5-6	+ 3
> 7	+ 5

Source: Barry, T.M. and Reagan, J.A., 1978.

8e étape : Correction pour les situations d'arrêt et de départ

Les niveaux de bruit du trafic routier sont influencés par les véhicules qui ralentissent, arrêtent, repartent et accélèrent aux arrêts obligatoires et aux feux de circulation. Ces situations impliquent finalement des vitesses inférieures à 50 km/h et à ces vitesses, les camions lourds sont en situation d'accélération.

Comme les niveaux de bruit associés à des conditions d'accélération sont des pointes de bruit, le présent modèle de prévision suggère d'utiliser un niveau de référence de 87 dB(A) pour les camions lourds. Pour les automobiles et les camions moyens, les niveaux de référence à une vitesse de 50 km/h sont respectivement 62 dB(A) et 74 dB(A). Le modèle assume donc que les niveaux de bruit dans ces situations particulières sont indépendants de la vitesse.

Par ailleurs, comme le facteur de correction dans l'équation de base qui prend en compte le volume de trafic assume que les véhicules circulent à une vitesse constante, cette dernière doit être remplacée par une vitesse moyenne dans la zone d'influence de la signalisation routière. Cette zone d'influence s'étend habituellement sur une distance de 150 m de part et d'autre de l'intersection.

9e étape : Somme des niveaux équivalents pour l'ensemble des catégories de véhicules

Une fois les niveaux équivalents horaires ou journaliers calculés pour chaque catégorie de véhicules selon les étapes précédentes, les niveaux totaux peuvent être obtenus à l'aide des équations d'addition logarithmique suivantes:

$$\text{Leq (h)} = 10 \log \left[10 \times \frac{\text{Leq (h)}_A}{10} + 10 \frac{\text{Leq (h)}_{CM}}{10} + 10 \frac{\text{Leq (h)}_{CL}}{10} \right] \quad (14)$$

ou

$$\text{Leq (24 h)} = 10 \log \left[10 \frac{\text{Leq (24 h)}_A}{10} + 10 \frac{\text{Leq (24 h)}_{CM}}{10} + 10 \frac{\text{Leq (24 h)}_{CL}}{10} \right] \quad (15)$$

4.0 METHODES DE CALCUL

Dans le modèle FHWA de prévision du bruit du trafic routier, trois processus de calcul peuvent être suivis: 1) la méthode simplifiée à l'aide d'abaques de calcul ou d'équations réduites; 2) la méthode détaillée, en suivant toute la séquence de calcul proposée; et, 3) la méthode informatisée pour laquelle, toutes les équations sont déjà programmées et il suffit de rentrer les données de base (programmes STAMINA et OPTIMA).

4.1 Méthodes simplifiées

4.1.1 Méthode américaine

En considérant les hypothèses d'une route de longueur infinie, des véhicules circulant à une vitesse constante, et l'absence d'effets d'écran entre la route et le récepteur, la méthode américaine propose soit des abaques de calcul ou les équations suivantes:

CAS: Surface réfléchissante (surface dure)

$$\text{Leq (h)}_A = 28,1 \log S_A + 10 \log N_A - 10 \log D - 3,9 \quad (16)$$

$$\text{Leq (h)}_{CM} = 23,9 \log S_{CM} + 10 \log N_{CM} - 10 \log D + 14,9 \quad (17)$$

$$\text{Leq (h)}_{CL} = 14,6 \log S_{CL} + 10 \log N_{CL} - 10 \log D + 37,0 \quad (18)$$

CAS: Surface absorbante (surface molle)

$$\text{Leq (h)}_A = 28,1 \log S_A + 10 \log N_A - 15 \log D + 0,8 \quad (19)$$

$$\text{Leq (h)}_{CM} = 23,9 \log S_{CM} + 10 \log N_{CM} - 15 \log D + 19,6 \quad (20)$$

$$\text{Leq (h)}_{CL} = 14,6 \log S_{CL} + 10 \log N_{CL} - 15 \log D + 41,7 \quad (21)$$

4.1.2 Méthode ontarienne

Basé essentiellement sur les théories avancées dans le modèle FWHA, Hajek, J.J. and Jung, F.W. (1982) du ministère des Transports et des Communications de l'Ontario, proposent une méthode simplifiée qui diffère légèrement de la méthode américaine. Les modifications apportées sont tirées des travaux du Conseil National de Recherche du Canada qui proposent des corrections aux niveaux du bruit en fonction de la hauteur effective totale, c'est-à-dire celles résultants de la source et du récepteur (Société Centrale d'Hypothèques et de Logements, 1977).

Au départ, les équations simplifiées sont les mêmes que celles de la méthode américaine mais leur formulation diffère. Ainsi, pour une surface de sol absorbante ($\alpha = 1/2$), l'équation devient:

$$Leq = 10 \log \left[5,32 V S^2 K D^{-1,5} \right] \quad (22)$$

$$\text{dans laquelle } K = \frac{PS}{1040} + \frac{Q}{9,6} \frac{S}{S} + \frac{23,5 R}{S} \quad (23)$$

où V : nombre total de véhicules par heure
S : vitesse moyenne pour l'ensemble du trafic, km/h
D : distance du centre de la route jusqu'au récepteur, mètres
P,Q,R: pourcentages respectifs d'autos, de camions moyens et de camions lourds

Pour une surface de sol considérée réfléchissante ($\alpha = 0$), l'équation (16) prend alors la forme suivante:

$$Leq = 10 \log \left[1,8 V_S^2 K D^{-1} \right] \quad (24)$$

4.2 Méthode détaillée

Lorsque les sections de routes ou d'autoroutes présentent des particularités physiques spéciales, ex. largeur, nombre de voies, sections en pente, etc., ou une surface de sol absorbante ou réfléchissante à proximité ou encore que l'on retrouve des barrières physiques (boisés, maisons, etc.) entre le récepteur et la route, les niveaux de bruit doivent alors être calculés selon la méthode détaillée décrite précédemment dans la Section 3.0.

4.3 Programme informatique

Le modèle FHWA de prévision du bruit du trafic routier est également disponible dans une version informatisée soit les programmes STAMINA 1,0 et STAMINA 2,0. Ces derniers utilisent un système de coordonnées en trois dimensions décrivant les sources de bruit, la topographie du terrain, la présence d'écrans et la position des récepteurs (Bowlby, W. et al., 1982).

Ces programmes sont également complétés par d'autres qui permettent d'optimiser, en fonction de leurs efficacités acoustiques et de leurs coûts, les barrières de réduction des niveaux de bruit dans les portions de routes les plus problématiques (Programme OPTIMA).

5.0 PRECISION DU MODELE

5.0 PRECISION DU MODELE

Plusieurs séries de mesures des niveaux de bruit réalisées sur une période de 24 heures à des distances de 15,30 et 60 m du centre de la route et en parallèle avec des mesures des niveaux d'émission de bruit des automobiles, des camions moyens et lourds, ont démontré que le modèle FHWA présentait une précision de ± 2 dB(A) par rapport aux valeurs enregistrées sur le terrain. Cette précision est excellente considérant que des différences de 3 dB entre deux niveaux de bruit sont généralement imperceptibles.

6.0 REFERENCES

6.0 REFERENCES

- 1) Barry, T.M. and Reagan, J.A., 1978
FHWA Highway Traffic Noise Prediction Model, U.S. Federal Highway Administration, report FHWA-RD-77-108, Dec. 1978, 272 p.
- 2) Hajek, J.J. and Jung, F.H., 1982
Simplified FHWA Noise Prediction Method, Research and Development Branch, Ontario Ministry of Transportation and Communication, report AE-82-05, July 1982, 21 p.
- 3) Société Centrale d'Hypothèques et de Logement, 1977
Le bruit du trafic routier et ferroviaire: ses effets sur l'habitation, Ouvrage préparé en collaboration avec le Conseil national de recherches, rapport no NHA 5183 12/77, 106 p.
- 4) Bowlby, W., Higgins, J. and Reagan, G., 1982
Noise Barrier Cost Reduction Procedure STAMINA 2,0/OPTIMA: User Manual, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, report FHWA-DP-58-1, 102 pages.

**ANNEXE 6.
DÉTAILS DES RELEVÉS SONORES RÉALISÉS
PAR LE MINISTÈRE DES TRANSPORTS
DANS LA ZONE D'ÉTUDE**

RELEVÉ no: 1LIEU: R-132 ChâteauguayDATE: 2 août 1983LOCALISATION: A l'arrière du 105,
LavaléePÉRIODE: 0 h - 24 h

$$L_{eq,24} = 55.4$$

PÉRIODE	L_{eq} (h) <small>db(A)</small>	L_1 (h) <small>db(A)</small>	L_{10} (h) <small>db(A)</small>	L_{50} (h) <small>db(A)</small>	L_{95} <small>db(A)</small>
0:00 à 1:00	50,3	58,5	54,3	46,3	42,8
1:00 à 2:00	59,1	62,5	60,8	59,0	53,8
2:00 à 3:00	57,5	61,3	60,3	58,8	42,8
3:00 à 4:00	46,0	54,5	46,5	43,3	42,8
4:00 à 5:00	56,9	63,8	62,8	47,5	42,8
5:00 à 6:00	50,2	61,8	51,8	45,5	42,8
6:00 à 7:00	52,0	60,8	55,3	49,3	44,8
7:00 à 8:00	56,5	66,3	58,5	52,3	46,8
8:00 à 9:00	55,7	66,3	58,5	52,5	45,8
9:00 à 10:00	53,3	63,5	56,5	49,5	44,8
10:00 à 11:00	57,2	66,0	58,3	50,8	44,8
11:00 à 12:00	56,3	66,0	57,0	50,5	44,8
12:00 à 13:00	52,3	61,5	55,3	50,3	44,8
13:00 à 14:00	54,9	65,5	57,3	51,0	45,8
14:00 à 15:00	54,1	64,8	57,0	50,3	45,8
15:00 à 16:00	54,7	63,8	57,8	51,0	68,8
16:00 à 17:00	54,9	64,8	58,0	52,3	46,8
17:00 à 18:00	53,9	63,0	56,5	51,3	45,8
18:00 à 19:00	55,1	64,3	56,5	51,5	45,8
19:00 à 20:00	58,6	73,5	58,5	51,8	45,8
20:00 à 21:00	59,4	73,8	58,3	51,8	47,8
21:00 à 22:00	55,5	65,0	56,0	51,3	46,8
22:00 à 23:00	52,2	59,3	55,3	50,8	46,0
23:00 à 24:00	50,0	57,5	53,5	48,0	44,8

RELEVE no: 2LIEU: R-132 ChâteauguayDATE: 4 août 1983LOCALISATION: 17, rue PerronPÉRIODE: 14 h - 17 h $L_{eq} = 52.6$

PÉRIODE	L_{eq} (h) db(A)	L_1 (h) db(A)	L_{10} (h) db(A)	L_{50} (h) db(A)	L_{95} 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	52,1	63,8	53,5	48,3	42,0
15:00 à 16:00	50,4	58,5	54,8	46,8	40,8
16:00 à 17:00	54,4	67,3	55,3	47,5	42,5
17:00 à 18:00					
18:00 à 19:00					
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					

DATE : 4 août 1983

LOCALISATION : 614, rue St-Lauren

PÉRIODE : 10 h - 13 h

$$L_{PQ3} = 62.8$$

PÉRIODE	L_{eq} (h) <small>db(A)</small>	L_1 (h) <small>db(A)</small>	L_{10} (h) <small>db(A)</small>	L_{50} (h) <small>db(A)</small>	L_{95} <small>db(A)</small>
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	59,5	71,0	62,0	54,0	43,0
11:00 à 12:00	63,4	74,5	65,3	57,0	47,0
12:00 à 13:00	64,2	76,5	65,8	57,5	47,0
13:00 à 14:00					
14:00 à 15:00					
15:00 à 16:00					
16:00 à 17:00					
17:00 à 18:00					
18:00 à 19:00					
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					

RELEVÉ NO. 7

LIEU : _____

DATE : 5 août 1983

LOCALISATION : 1085 ch du lac St-Lo

PÉRIODE : 3 h

$L_{eq_3} = 53.8$

PÉRIODE	L_{eq} (h) <small>db(A)</small>	L_1 (h) <small>db(A)</small>	L_{10} (h) <small>db(A)</small>	L_{50} (h) <small>db(A)</small>	L_{95} <small>db(A)</small>
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	55,9	65,8	58,5	45,5	38,0
10:00 à 11:00	51,9	63,3	54,5	42,8	37,5
11:00 à 12:00	52,4	65,3	55,3	42,8	37,8
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					
17:00 à 18:00					
18:00 à 19:00					
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					

RELEVÉ NO. _____

LIEU : R-132 Maple Grove

DATE : 24-08-83

LOCALISATION : en avant du 122-4,R-

PÉRIODE : 15 h - 18 h

$$Leq-3 = 71.4$$

PÉRIODE	L_{eq} (h) db(A)	L_1 (h) db(A)	L_{10} (h) db(A)	L_{50} (h) db(A)	L_{95} 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	69,9	81,3	73,5	60,5	41,3
16:00 à 17:00	71,9	83,3	75,0	66,5	45,8
17:00 à 18:00	72,1	3,3	75,3	64,5	43,5
18:00 à 19:00					
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					

DATE: 3 août 1983

LOCALISATION: 2, rue Ellice

PÉRIODE: 24 h

$L_{eq 24} = 56.0$

PÉRIODE	L_{eq} (h) db(A)	L_1 (h) db(A)	L_{10} (h) db(A)	L_{50} (h) db(A)	L_{95} db(A)
0:00 à 1:00	53,1	61,8	55,0	49,8	47,3
1:00 à 2:00	49,6	57,8	50,8	48,5	47,3
2:00 à 3:00	51,4	59,5	52,0	49,5	48,3
3:00 à 4:00	49,8	57,0	50,3	49,0	48,0
4:00 à 5:00	56,0	63,0	51,5	48,8	47,8
5:00 à 6:00	54,9	67,5	55,8	48,8	47,3
6:00 à 7:00	54,9	63,5	58,5	51,5	47,5
7:00 à 8:00	56,2	65,3	59,0	53,3	47,3
8:00 à 9:00	58,3	69,5	61,0	53,8	46,8
9:00 à 10:00	58,4	70,8	60,5	53,5	46,0
10:00 à 11:00	57,0	68,5	58,8	52,3	46,5
11:00 à 12:00	56,7	66,3	59,3	53,5	48,0
12:00 à 13:00	56,1	66,0	58,3	52,8	46,8
13:00 à 14:00	58,3	69,8	60,0	53,3	48,0
14:00 à 15:00	56,8	67,0	59,5	54,0	49,0
15:00 à 16:00	57,1	66,5	59,8	54,3	49,0
16:00 à 17:00	57,9	68,8	60,3	54,8	48,8
17:00 à 18:00	57,1	66,8	59,8	54,0	48,3
18:00 à 19:00	56,6	66,3	60,0	53,8	48,8
19:00 à 20:00	55,5	64,5	58,0	53,0	48,5
20:00 à 21:00	55,4	65,5	58,3	52,5	48,3
21:00 à 22:00	54,9	63,3	57,5	52,8	49,8
22:00 à 23:00	55,4	65,3	57,8	52,5	50,0
23:00 à 24:00	55,3	66,8	56,5	51,3	49,8

RELEVÉ no: 7

LIEU: R-132 Beauharnois

DATE: 12/08/83

LOCALISATION: 19 rue Ste-Marie
côté ouest

PÉRIODE: _____

$LEQ_3 = 51.0$

PÉRIODE	L_{eq} (h) <small>db(A)</small>	L_1 (h) <small>db(A)</small>	L_{10} (h) <small>db(A)</small>	L_{50} (h) <small>db(A)</small>	L_{95} (h) <small>db(A)</small>
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	49.0	59.0	50.8	46.5	43.8
10:00 à 11:00	52.9	59.3	54.8	48.8	44.3
11:00 à 12:00	50.2	58.0	51.8	47.8	45.0
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					
17:00 à 18:00					
18:00 à 19:00					
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					

RELEVÉ no: 8

LIEU: R-132 Melocheville

DATE: 19-08-83

LOCALISATION: 5 rue Simon

PÉRIODE: 10 $\frac{1}{2}$ - 13 h

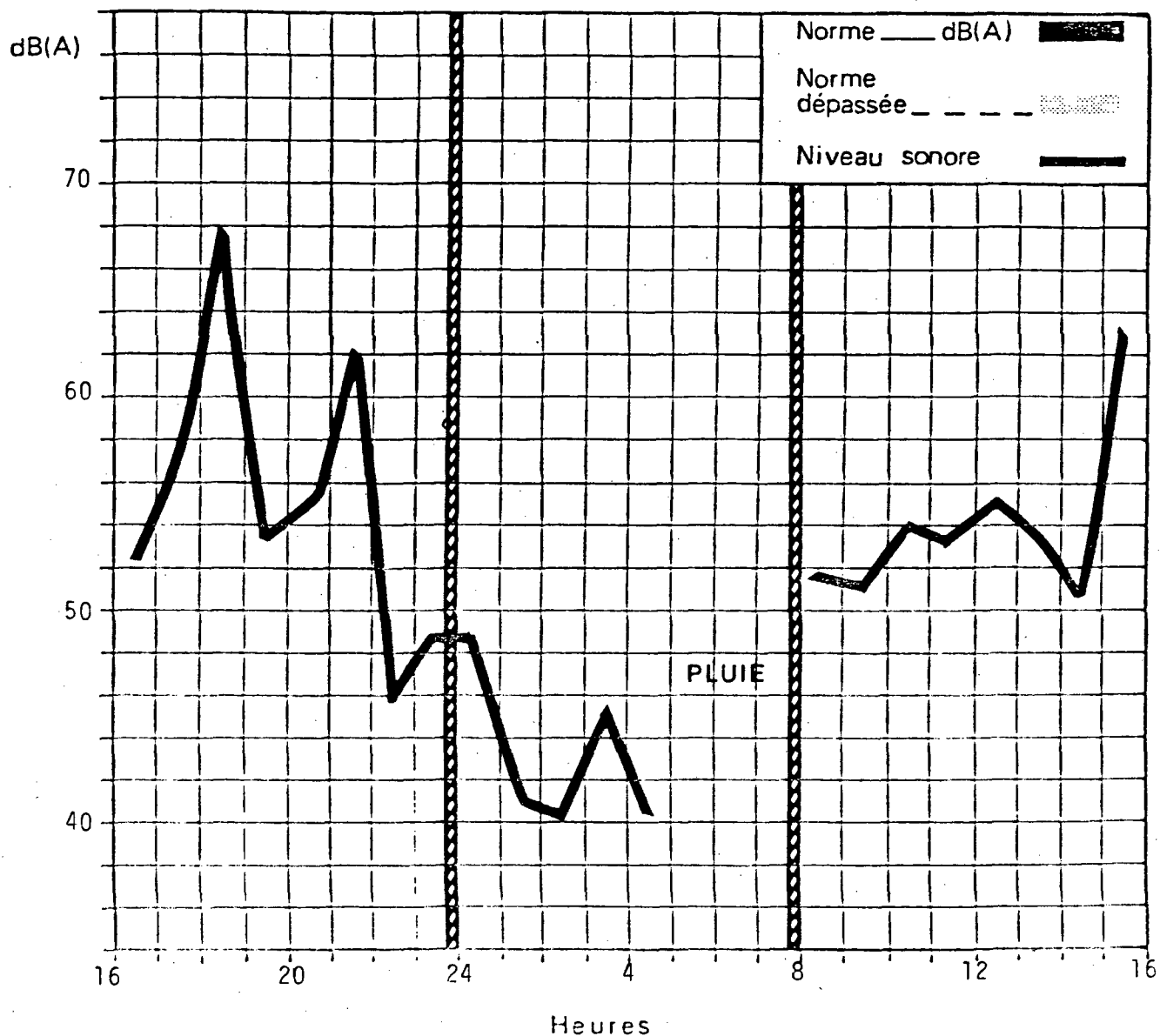
$$Leq_3 = 61.6$$

PÉRIODE	L_{eq} (h) <small>db (A)</small>	L_1 (h) <small>db (A)</small>	L_{10} (h) <small>db (A)</small>	L_{50} (h) <small>db (A)</small>	L_{95} (h) <small>db (A)</small>
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	62,0	74,0	64,8	56,0	50,5
11:00 à 12:00	61,3	73,3	63,3	55,8	47,5
12:00 à 13:00	61,4	73,5	63,3	55,5	46,5
13:00 à 14:00					
14:00 à 15:00					
15:00 à 16:00					
16:00 à 17:00					
17:00 à 18:00					
18:00 à 19:00					
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					

DATE: 29-30/08 et 06/09/85LIEU: A-30, BeauharnoisRELEVÉ NO: 1LOCALISATION: Côté ouest du 3, rue Marie-AnnePERIODE: 16h40-5h00 (29-30/08) et 8h00-16h00 (06/09)

PERIODE	$L_{eq}(h)$	$L_1(h)$	$L_{10}(h)$	$L_{50}(h)$	$L_{90}(h)$
	db(A)	db(A)	db(A)	db(A)	db(A)
000 - 1:00	48,7	59,3	50,8	42,5	39,8
1:00 - 2:00	41,3	47,3	41,0	39,0	38,3
2:00 - 3:00	40,3	47,0	41,3	38,8	37,5
3:00 - 4:00	45,0	52,8	43,8	39,8	38,0
4:00 - 5:00	40,6	48,0	42,5	39,3	38,0
5:00 - 6:00					
6:00 - 7:00			PLUIE		
7:00 - 8:00					
8:00 - 9:00	51,6	61,8	52,0	48,8	47,0
9:00 - 10:00	51,4	61,5	52,5	48,3	45,8
10:00 - 11:00	53,9	63,3	52,5	49,0	46,8
11:00 - 12:00	53,5	63,5	55,8	49,8	46,5
12:00 - 13:00	55,0	65,0	53,0	47,5	44,8
13:00 - 14:00	53,4	64,5	53,5	48,3	45,8
14:00 - 15:00	50,8	61,3	51,0	47,3	45,0
15:00 - 16:00	63,1	67,3	54,3	47,8	45,5
16:40 - 17:00	52,6	62,3	51,8	46,3	44,3
17:00 - 18:00	56,7	69,0	53,8	46,0	44,0
18:00 - 19:00	67,7	75,3	60,3	47,5	44,5
19:00 - 20:00	53,2	63,0	52,0	45,8	43,5
20:00 - 21:00	55,1	66,5	57,0	47,0	43,0
21:00 - 22:00	62,0	70,5	55,0	47,5	43,0
22:00 - 23:00	45,8	53,3	47,5	43,8	42,3
23:00 - 24:00	48,6	59,5	46,5	43,0	41,5

Représentation graphique du niveau sonore L_{eq}



Lieu : A-30 Beauharnois

Relevé no : 1

Localisation : Côté ouest du 3, rue Marie-Anne

Date : 29 et 30 août et 6 septembre 1985

Heures : 16 h 40 à 17 h 00 (29 et 30 août)

8 h 00 à 16 h 00 (6 septembre)

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

DATE: 06/09/85

LIEU: A-30, Beauharnois

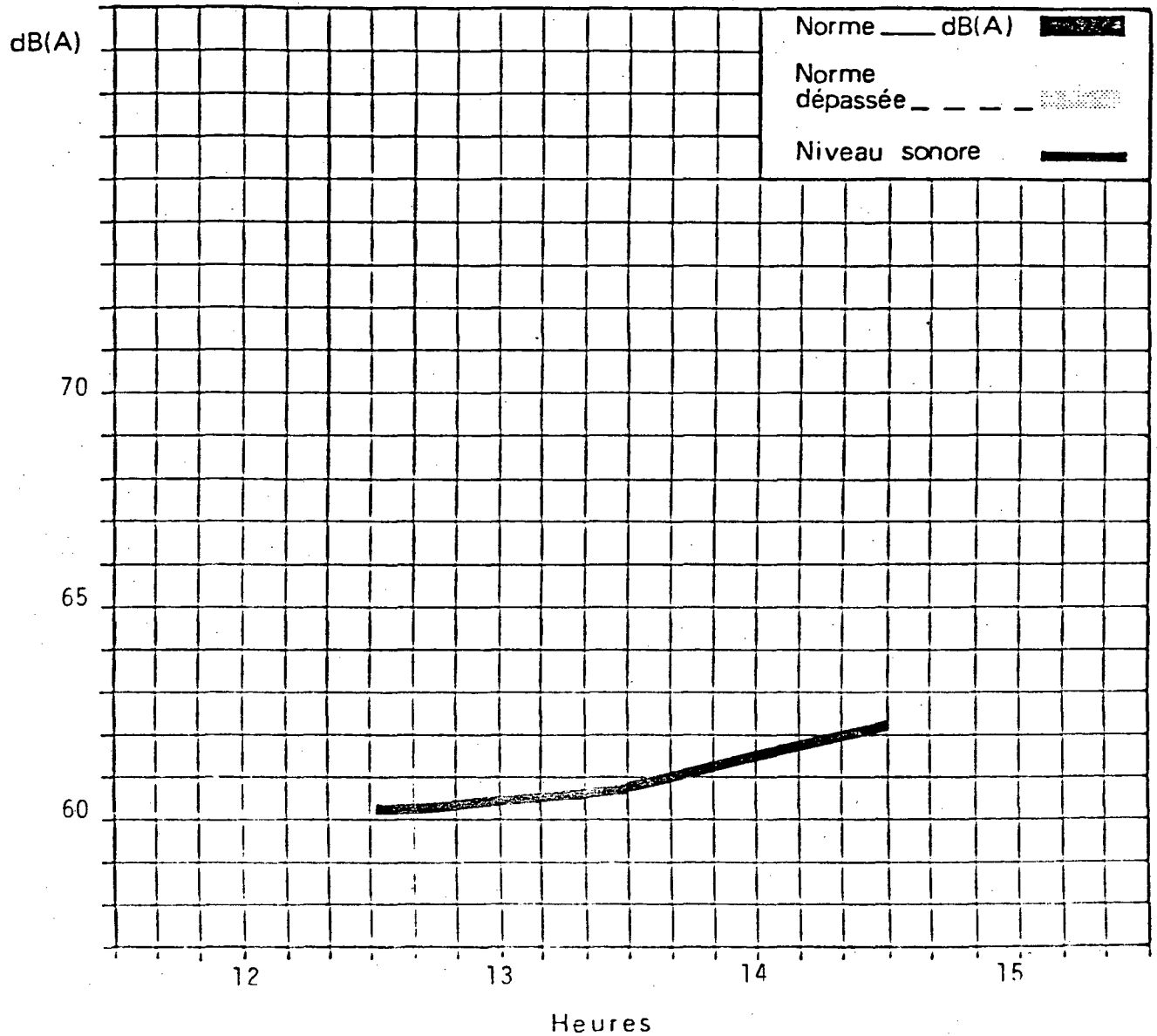
RELEVÉ NO: 2

LOCALISATION: Côté est du 913, R-236

PERIODE: 12h00-15h00

PERIODE	$L_{eq}(h)$	$L_1(h)$	$L_{10}(h)$	$L_{50}(h)$	$L_{90}(h)$
	db(A)	db(A)	db(A)	db(A)	db(A)
000 - 1:00					
1:00 - 2:00					
2:00 - 3:00					
3:00 - 4:00					
4:00 - 5:00					
5:00 - 6:00					
6:00 - 7:00					
7:00 - 8:00					
8:00 - 9:00					
9:00 - 10:00					
10:00 - 11:00					
11:00 - 12:00					
12:00 - 13:00	60,2	72,8	63,3	49,0	43,3
13:00 - 14:00	60,7	72,8	64,0	47,8	42,5
14:00 - 15:00	62,2	73,3	64,8	49,3	41,8
15:00 - 16:00					
16:00 - 17:00					
17:00 - 18:00					
18:00 - 19:00					
19:00 - 20:00					
20:00 - 21:00					
21:00 - 22:00					
22:00 - 23:00					
23:00 - 24:00					

Représentation graphique du niveau sonore L_{eq}



Lieu : A-30 Beauharnois

Relevé no : 2

Localisation : côté est du 913 R-236

Date : 6 septembre 1985

Heures : 12 h 00 à 15 h 00

Appareil : B & K, 4426-2312, Kit #1

ANNEXE 7.

**CALCUL DES NIVEAUX DE BRUIT
DES VOIES FERRÉES**

PREVISION DES NIVEAUX DE BRUIT DU TRAFIC FERROVIAIRE DANS LA ZONE D'ETUDE

Prédiction du niveau du bruit des trains en utilisant la version simplifiée (méthode graphique) de la méthode ontarienne*

A) VOIES DU CANADIEN PACIFIQUE (CP): Tronçon Côte-Sainte-Catherine

1. Information nécessaire

Nombre de trains : N
Nombre de wagons par train : n
Période d'intérêt, en heure : H
Distance par rapport au centre de la voie: d
Vitesse du train en mille à l'heure : V

Dans cet exemple des trains du CP: **

V : 50 milles à l'heure

N : 8 durant 24 heures (4 trains aller-retour)

n : 65-75 wagons

2. Estimation du nombre de locomotives par train

e = 3 données

3. Estimation du niveau de bruit de la locomotive à 50 pieds

Utilisant la Figure 7.1 pour le niveau de bruit de la locomotive à 50 pieds (15 m) V = 50 mph
95,8 dB(A)

* Source: Manual, J. et al., 1978. Acoustic Technology in land use planning, Vol. 1, Analysis of Noise Impact, Ontario. Ministry of the Environment, 250 p.

** M. Trépanier (483-7020) Communication personnelle

FIGURE A. 7-1: NIVEAU DE BRUIT DE LA LOCOMOTIVE A 50 PIEDS.

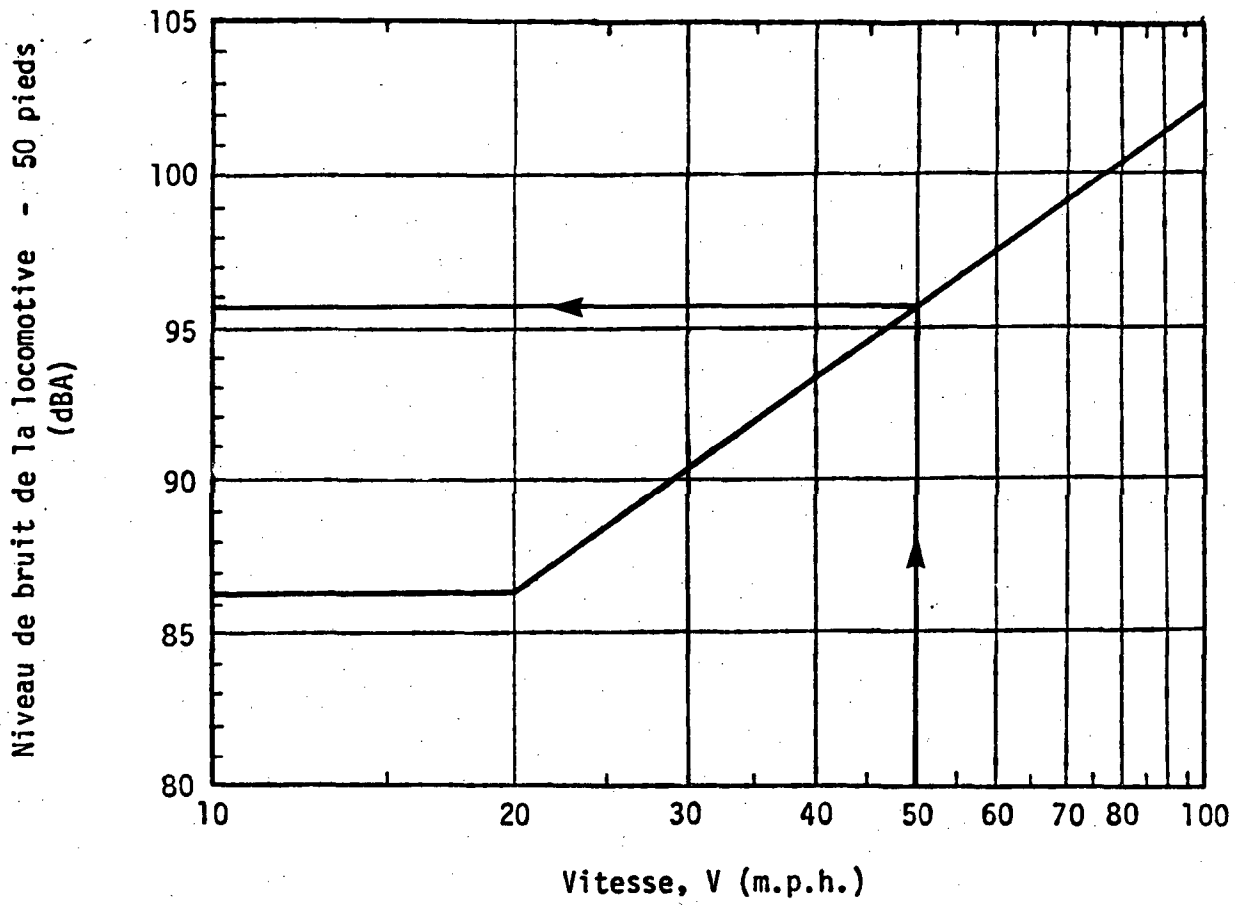
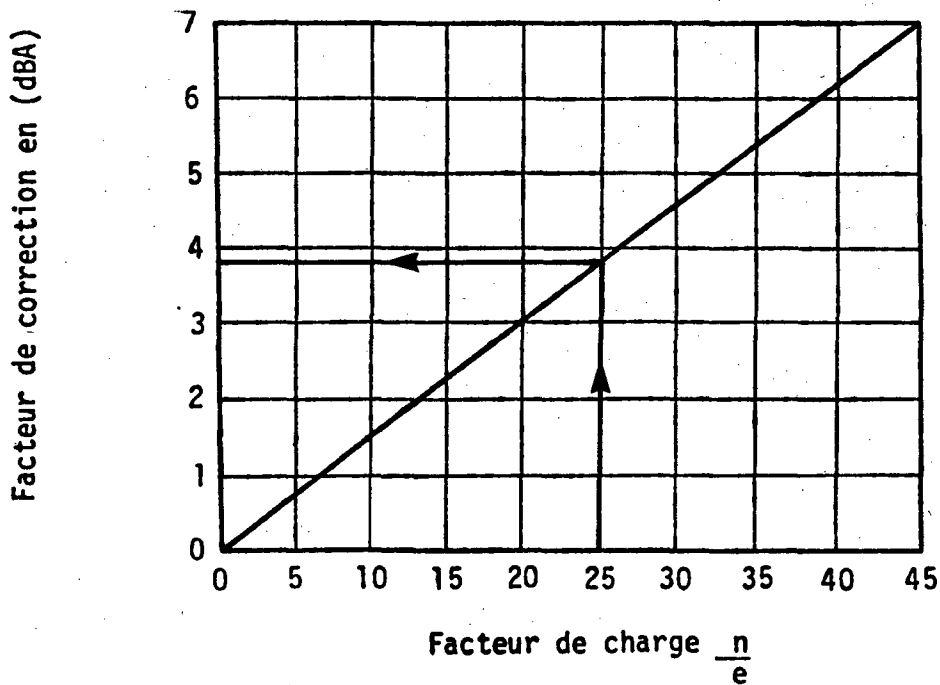


FIGURE A. 7-2: FACTEUR DE CORRECTION POUR LA CHARGE DE LA LOCOMOTIVE



4. Estimation du facteur de correction pour la charge de la locomotive

$$n = 75 \quad e = 3$$

$$\frac{n}{e} = \frac{75}{3} = 25$$

Utilisant la Figure 7.2 pour $\frac{n}{e} = 25$

Facteurs de correction: 3,9 dB(A)

5. Estimation du niveau de bruit final de la locomotive à 50 pieds

Niveau de bruit de la locomotive	95,8 dB(A)
Facteur de correction	+ <u>3,9 dB(A)</u>
Niveau de bruit final de la locomotive	99,7 dB(A)

6. Estimation du niveau de bruit roue/rail à 50 pieds

Utilisant la Figure 7.3

$$V = 50 \text{ mph}$$

$$\text{Niveau de bruit roue/rail à 50 pieds} = 86 \text{ dB(A)}$$

7. Estimation des facteurs de correction de durée pour la locomotive et le frottement roue/rail

a) Locomotive

$$V = 50 \text{ mph}$$
$$N = 8$$
$$e = 3$$

$$\frac{Ne}{V} = \frac{8 \times 3}{50} = 0,5$$

FIGURE A. 7-3: NIVEAU DE BRUIT ROUE/RAIL EN FONCTION DE LA VITESSE:

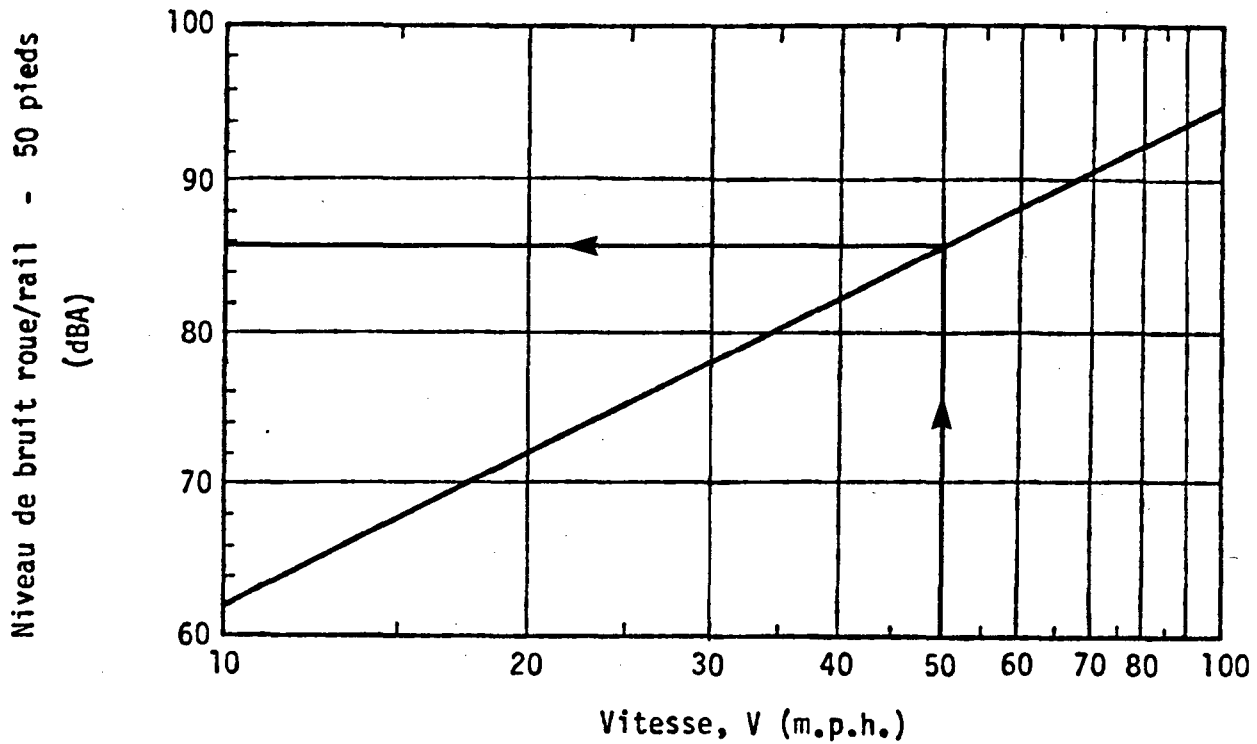
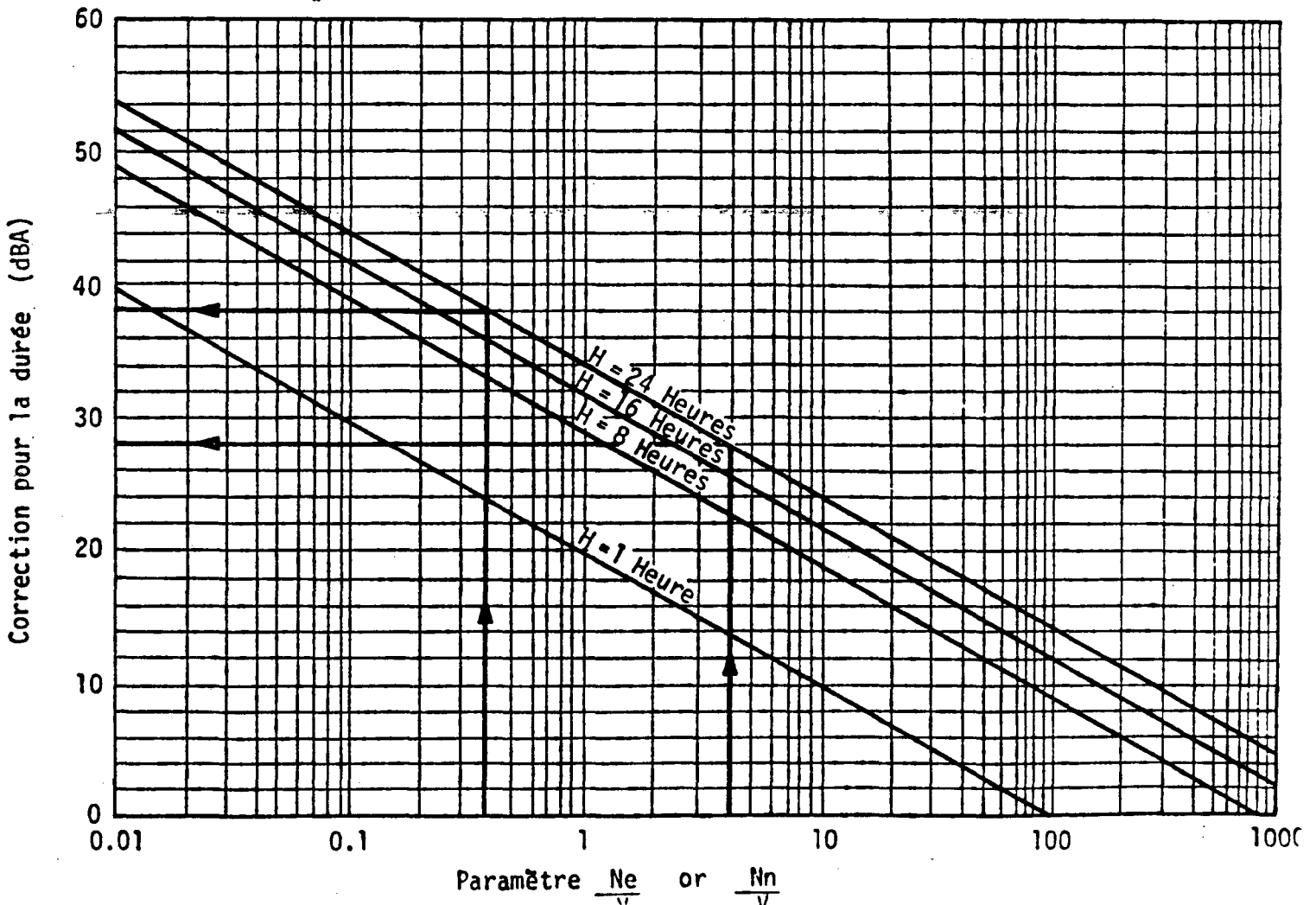


FIGURE A. 7-4: FACTEUR DE CORRECTION POUR LA DUREE DE PASSAGE DES TRAINS



Utilisant la Figure 4 $\frac{N_e}{V} = 0,5$

et $H = 24$ heures

Facteurs de correction
pour la locomotive = -38 dB(A)

b) Roue/rail $V = 50$ mph
 $N = 8$
 $n = 75$
 $\frac{Nn}{V} = \frac{8 \times 75}{50} = 12$

Utilisant la Figure 4 $\frac{Nn}{V} = 12$

Facteurs de correction
pour les roues/rail = -23 dB(A)

8. Correction du niveau de bruit final de la locomotive compte tenu de la durée de passage des trains

Niveau final de la locomotive = 99,7 dB(A) (étape 5)
+ Facteur de correction de durée
pour la locomotive = -37,0 dB(A) (étape 7 (a))
Niveau de bruit corrigé de la locomotive à 50 pieds = 62,7 dB(A)

9. Correction du niveau de bruit roue/rail compte tenu de la durée de passage des trains

Niveau de bruit rouerail	=	88	dB(A)	(étape 6)
+ <u>Facteur de correction de durée pour le bruit roue/rail</u>	=	<u>-23</u>	<u>dB(A)</u>	<u>(étape 7 (b))</u>
Niveau de bruit roue/rail corrigé	=	65	dB(A)	

10. Addition du niveau de bruit de la locomotive et du frottement roue/rail

Niveau de bruit corrigé de la locomotive	62,7	dB(A)	(étape 8)
Niveau de bruit corrigé des roues/rails	65,0	dB(A)	(étape 9)
Différence entre les deux niveaux	2,3	dB(A)	

Utilisant la Figure 7.5

Nombre de dB(A) à être ajouté au	
Niveau de bruit le plus élevé	2 dB(A)
Niveau de bruit le plus élevé	65,0 dB(A)
Niveau de bruit du train à 50 pieds	67,0 dB(A)

11. Correction la Figure 6

Distance	100	200	300	400	600	1200	2400	pieds
Correction	-3	-6	08	-9	-11	-14	-17	dB(A)
Leq (24 h)	64,0	61,0	59,0	58,0	56,0	53,0	50,0	dB(A)

FIGURE A. 7-5: ABAQUE POUR L'ADDITION DES dBA

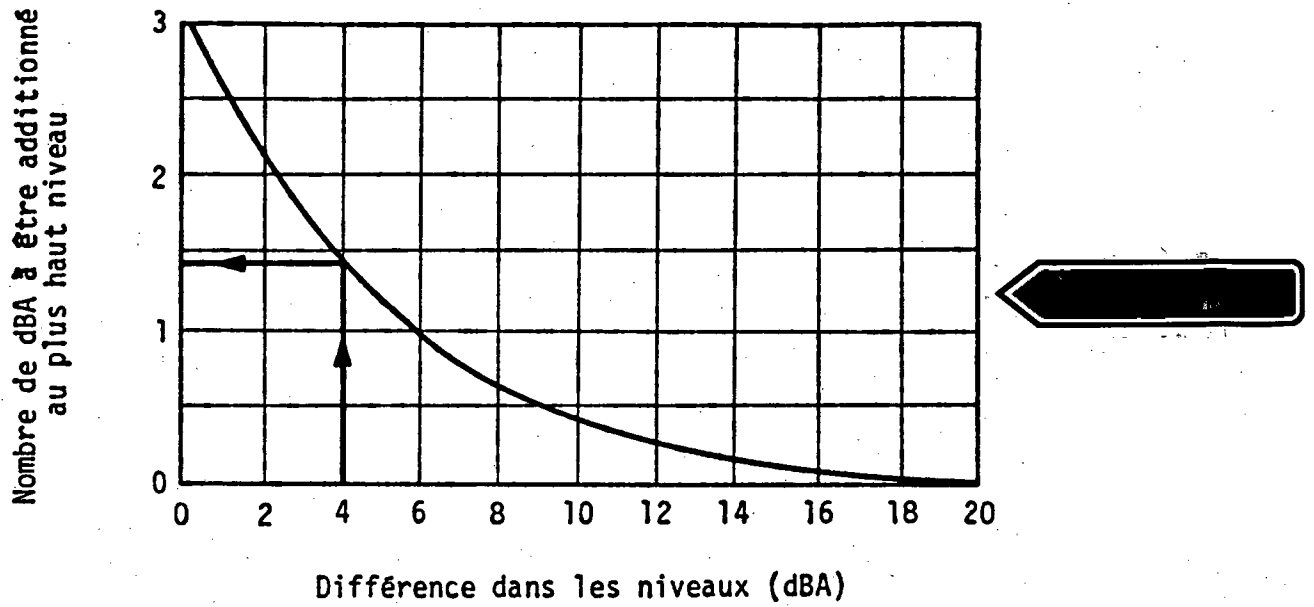
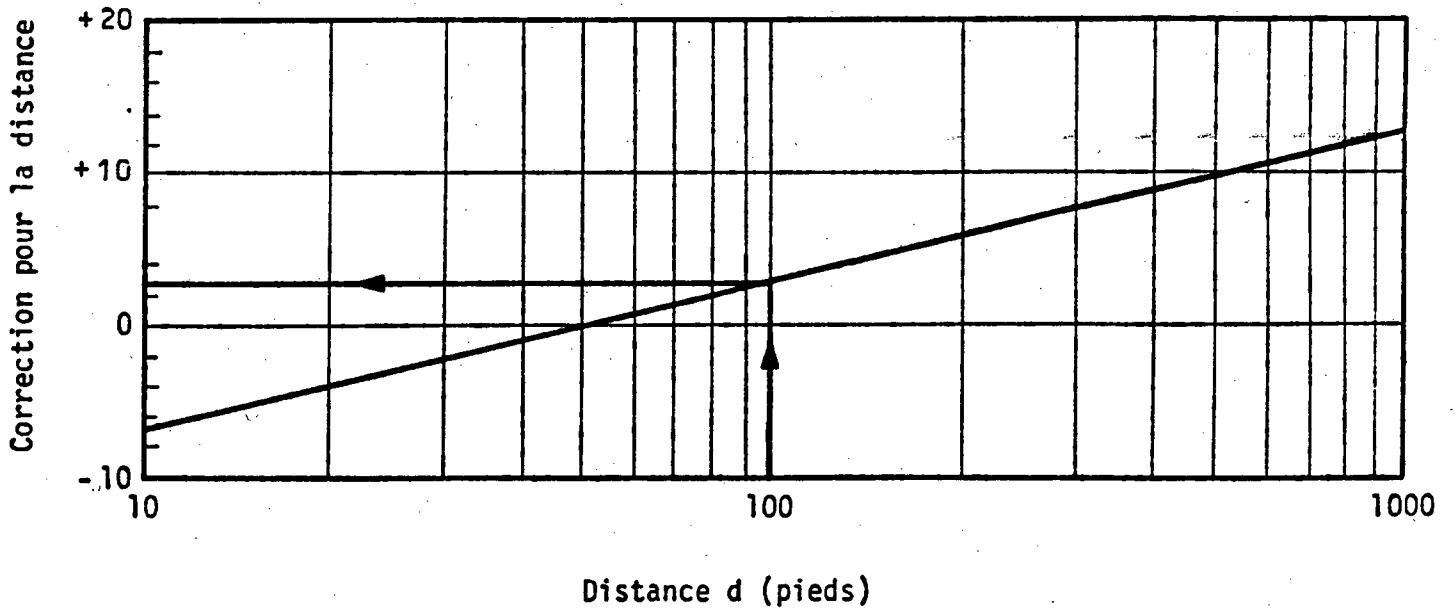


FIGURE A. 7-6: FACTEUR DE CORRECTION EN FONCTION DE LA DISTANCE



B) VOIES DU CANADIEN PACIFIC (CP): Tronçon du parc industriel de
Côte-Ste-Catherine *

V : 25 milles à l'heure

N : 2 durant 24 heures

n : 75 wagons

En utilisant la méthodologie citée en A, ce niveau de bruit équivalent
24 h) des trains pour ce tronçon est:

Leq (24 h) : 54 dB(A) à 50 pieds (15 m)

Leq (24 h) : 50 dB(A) à 150 pieds (45 m)

* M. Trépanier (483-7020) Communication personnelle

ANNEXE 8.
FORMULE D'ENQUÊTE AGRICOLE

CONFIDENTIEL

INVENTAIRE AGRICOLE

A - IDENTIFICATION DE L'ENTREPRISE (ENTITE LEGALE ACTUELLE)

Nom de l'entité légale _____

Raison sociale _____

Adresse _____

_____ Code postal _____ Tél. _____

Personne responsable _____

Adresse _____

_____ Code postal _____ Tél. _____

B - STRUCTURE JURIDIQUE DE L'ENTREPRISE

- 1 - Propriétaire unique _____ Age du producteur _____
- 2 - Exploitation en société _____ Durée de la société _____
- 3 - Exploitation sous entité corporative _____
- 4 - Exploitation sous entité coopérative _____
- 5 - Participation à un syndicat de machineries _____ Durée du contrat _____
- 6 - Entreprise autonome _____ ou partie d'un réseau d'intégration _____
- 7 - Entreprise à succursale unique _____ ou multiple _____
- 8 - Nombre d'associés ou de sociétaires _____

C - CONDITIONS PARTICULIERES

- 1 - Propriétaire unique, si plus de 40 ans
 - relève présente _____ ou absente _____
 - relève familiale _____ ou autre _____
 - âge actuel de la relève _____
 - formation académique _____
- 2 - Propriété à formule participative (items 2-3-4 et 5)
 - pourcentage de participation des associés ou sociétaires _____
 - conditions de dissolution de l'entente _____
- 3 - Main d'oeuvre: nombre d'employés rémunérés _____

D - NATURE DES ACTIVITES DE L'ENTREPRISE

- 1 - Activité principale _____ % des revenus totaux _____
- 2 - Activités secondaires _____ % des revenus totaux _____
 _____ % des revenus totaux _____
- 3 - Activités para-agricoles _____ % des revenus totaux _____
 _____ % des revenus totaux _____
- 4 - Activités non agricoles _____ % des revenus totaux _____
 _____ % des revenus totaux _____

E - NATURE DES PROPRIETES

1 - Terres

- superficie en propriété _____
- superficie louée de tiers _____
- superficie louée à des tiers _____
- superficie exploitée _____
- superficie approximative dans la zone d'étude _____

2 - Bâtiments et équipements considérés comme immeuble par destination

Type	Utilisation	Capacité	Age	Remarque - état
habitations	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____
grange-étable	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____
poulailler	_____	_____	_____	_____
porcherie	_____	_____	_____	_____
entrepôt	_____	_____	_____	_____
remise	_____	_____	_____	_____
garage	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____
silo	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____

- quota _____
- destination des produits _____
- mode d'alimentation des animaux _____
- obtention des aliments _____
- achats (nature, quantité) _____
- type de fumier _____ mode d'entreposage _____
- mode de disposition du fumier _____
- identification des sites d'épandage _____
- localisation des zones de pâturages _____
- identification du parcours _____

3 - Productions fruitières, légumières pérennes ou pépinières

Espèces	lot	superficie	année-plantation	production
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

- verger: - porte-greffe _____
- cultivar _____
- distance de plantation _____
- présence de kiosque _____

4 - Productions acericoles

Lot	Superficie	Nombre d'entailles totales	Nombre d'entailles potentielles (1985)
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

- mode de récolte _____

- forme du produit final et %

sirop _____

tire _____

sucres _____

autres _____

- présence de kiosque _____

5 - Productions forestières

Lot	Superficie	Type de boisé	Produits
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

- quotas _____

- destination des produits _____

- travaux d'aménagement récents _____

6 - Productions serricoles

Type de construction	Superficie	Produits	Quantité
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

- numéro de lot _____

- présence de kiosque _____ - % de ventes à la ferme _____

G - MODIFICATION RECENTES A COURT TERME (POUR LA PROCHAINE SAISON)

	lots	et	superficie
- achat ou vente de terrain	_____		_____
- drainage souterrain	_____		_____
- construction	_____		_____
- changement de culture et/ou de production animale	_____		_____
- achat de quota	_____		_____

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 135 551