

**Étude d'impact sonore**

**Prolongement de l'autoroute 410 en contournement  
sud de l'agglomération de Sherbrooke**

**Rapport final**

**Rapport présenté à**

**M. Jean Gagné  
Ministère des Transports du Québec**

**par**

**Jacques Boilard, ing.  
Dominic Bisson, tech.**

**Mars 2005**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....</b>	<b>3</b>
<b>2. MÉTHODOLOGIE.....</b>	<b>3</b>
<b>3. INVENTAIRE DU CLIMAT SONORE ACTUEL .....</b>	<b>5</b>
3.1 NIVEAUX DE BRUIT RELEVÉS.....	7
3.1.1 Relevés sur une période de 24 heures .....	7
3.1.2 Relevés sur une période de 3 heures .....	8
3.2 CALIBRAGE DU MODELE.....	9
3.3 CLIMAT SONORE ACTUEL .....	11
<b>4. ANALYSES DES IMPACTS SONORES DU PROJET .....</b>	<b>17</b>
4.1 ÉVALUATION DU CLIMAT SONORE DES ROUTES EXISTANTES LORS DE L'ANNEE D'OUVERTURE.....	17
4.2 ÉVALUATION DU CLIMAT SONORE DE LA NOUVELLE AUTOROUTE 410 LORS DE L'ANNEE 2016.....	18
4.3 RESULTATS DES SIMULATIONS DU PROJET POUR L'ANNEE 2016 .....	20
4.4 SECTEUR OUEST .....	21
4.4.1 Variante A - nord.....	21
4.4.2 Variante B - sud.....	24
4.5 SECTEUR CENTRE - VARIANTE C.....	27
4.6 SECTEUR LENNOXVILLE.....	29
4.6.1 Variante D - nord .....	29
4.6.2 Variante E - sud.....	31
4.7 SECTEUR EST.....	33
4.7.1 Variante F - nord.....	33
4.7.2 Variante G - sud.....	35
<b>5. MESURES D'ATTENUATION DES DIFFERENTES VARIANTES DU PROJET.....</b>	<b>37</b>
5.1 SECTEUR OUEST .....	37
5.1.1 Variante A .....	37
5.1.2 Variante B .....	39
5.1.3 Justification du choix de la variante la plus avantageuse.....	41
5.2 SECTEUR CENTRE .....	42
5.3 SECTEUR LENNOXVILLE.....	44
5.3.1 Variante D.....	44
5.3.2 Variante E .....	46
5.3.3 Justification du choix de la variante la plus avantageuse.....	48
5.4 SECTEUR EST.....	49
<b>6. BILAN DES DIFFERENTES VARIANTES DE L'ÉTUDE .....</b>	<b>50</b>
<b>7. BILAN DU TRACE RETENU APRES MISE EN PLACE DES MESURES D'ATTENUATION .....</b>	<b>55</b>
<b>8. IMPACT DURANT LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION .....</b>	<b>59</b>
<b>9. CONCLUSION .....</b>	<b>61</b>
<b>ANNEXE 1 FEUILLES DE ROUTE DES DIFFERENTS RELEVÉS DE BRUIT .....</b>	<b>I</b>
<b>ANNEXE 2 GRILLE DE L'IMPACT SONORE DE LA POLITIQUE SUR LE BRUIT ROUTIER DU MTQ .....</b>	<b>III</b>
<b>ANNEXE 3 LEXIQUE DES TERMES TECHNIQUES.....</b>	<b>V</b>

## 1. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'objectif de l'étude est, dans un premier temps, de permettre de bien documenter le climat sonore actuel du secteur à l'étude.

La deuxième phase de cette étude a pour but d'évaluer le climat sonore futur afin d'évaluer l'impact sonore causé par le projet en phase d'opération à deux moments distincts. Cette étude devra permettre d'élaborer des mesures d'atténuation le cas échéant.

## 2. MÉTHODOLOGIE

La méthodologie appliquée pour atteindre les objectifs de cette étude comporte cinq points différents.

1. **Inventaire du climat sonore actuel** : Cinq relevés d'une durée de 24 heures en continu et vingt relevés de 3 heures ont été réalisés dans la zone d'étude. Ils ont été localisés principalement dans les quartiers résidentiels qui borderont le nouveau tracé. La méthode de mesure a été conforme à celle énoncée dans le rapport intitulé « *Étude d'impact sonore pour des infrastructures routières existantes – Méthodologie* » publié par le ministère des Transports en 1989 et réimprimé en 1994. Le dénombrement des véhicules automobiles a été effectué en simultané durant 1 heure pour chacun des points de mesure où les artères produisaient un bruit significatif au site considéré. Ces comptages ont été effectués afin de calibrer le modèle mathématique. Les comptages ont été réalisés par direction en tenant compte des classes de véhicule (automobile, moto, camion intermédiaire, autobus et camion lourd).
2. **Analyse du climat sonore actuel** : Un modèle acoustique du site a été réalisé et calibré avec les résultats de mesures et de comptages précédents. Le logiciel utilisé sera TNM version 1.0b. Le calcul des  $L_{eq24h}$  pour les conditions de circulation routière normale (DJME actuel) a été effectué avec ce modèle. Une qualification du climat sonore actuel a été réalisée à partir des observations relevées lors des mesures de bruit sur le terrain (principales sources de bruit du secteur) et des résultats de calculs. Une représentation visuelle du climat sonore actuel a été établie sur une carte. Cette carte indique les isophones 55, 60 et 65 dBA. Le degré de perturbation sonore aux résidences a été déterminé en se basant sur les valeurs énoncées au tableau 1.

**Tableau 1 : Relation entre le niveau sonore et le degré de perturbation**

<b>ZONE DE CLIMAT SONORE</b>	<b>NIVEAU DE GÊNE</b>
$L_{eq24h} \leq 55$ dBA	Acceptable
$55$ dBA < $L_{eq24h}$ < $60$ dBA	Faiblement perturbé
$60$ dBA $\leq L_{eq24h}$ < $65$ dBA	Moyennement perturbé
$L_{eq24h} \geq 65$ dBA	Fortement perturbé

- Analyse du climat sonore projeté :** Un modèle acoustique a été réalisé afin de caractériser le climat sonore à l'ouverture du projet et 10 ans plus tard pour chacune des variantes à l'étude. Ces représentations visuelles ont été établies sur cartes. Ces cartes indiquent les isophones 55, 60 et 65 dBA qui ont été tracés à l'extérieur de l'emprise du Ministère. Les fichiers cartographiques ont été effectués avec le logiciel Autocad. Le degré de perturbation sonore aux résidences a été qualifié en se basant sur les valeurs énoncées au Tableau 1.
- Évaluation de l'impact sonore du projet :** L'impact sonore du projet a été évalué à partir de la grille d'évaluation de l'impact sonore publié dans la politique sur le bruit routier du ministère des Transports. Les impacts sonores moyens et forts ont été identifiés sur les cartes à l'aide d'un code de couleurs.
- Mesures d'atténuation :** Des mesures d'atténuation ont été proposées dans le cadre d'une approche de planification intégrée dans le cas où l'impact sonore aurait été qualifié de moyen à fort selon la grille d'évaluation de l'impact sonore du MTQ. Une qualification du climat sonore projeté a été effectuée avec les mesures d'atténuation selon le Tableau 1 présenté plus haut. Une carte d'isophones a été produite en considérant les mesures d'atténuation proposées.

### 3. Inventaire du climat sonore actuel

Des relevés sonores ont été effectués à vingt-cinq endroits différents dans la zone d'étude. Cinq relevés d'une durée de 24 heures et vingt relevés de 3 heures ont été effectués afin de caractériser le milieu. Le Tableau 2 indique l'adresse de chacun des points de mesure ainsi que la durée et la date d'échantillonnage.

**Tableau 2 : Localisation et durée des relevés sonores**

Endroit	Numéro	Durée	Date
3818, rue Tourville	P1 (24h)	24 heures	16 au 17 septembre 2003
2888, rue des Incas	P2 (24h)	24 heures	17 au 18 septembre 2003
2535, rue de l'Ivoire	P3 (24h)	24 heures	17 au 18 septembre 2003
2663, rue Breton	P4 (24h)	24 heures	16 au 17 septembre 2003
13, rue Carl	P5 (24h)	24 heures	8 au 9 octobre 2003
3158, rue des Artisans	P1	3 heures	9 octobre 2003
3502, rue Serge-Garant	P2	3 heures	7 octobre 2003
2761, rue Breton	P3	3 heures	10 octobre 2003
Collège Mont Sainte-Anne	P4	3 heures	9 octobre 2003
Ferme du Mont Sainte-Anne	P5	3 heures	24 septembre 2003
2636, chemin Sainte-Catherine	P6	3 heures	10 octobre 2003
2870, chemin Sainte-Catherine	P7	3 heures	10 octobre 2003
2966, chemin Sainte-Catherine	P8	3 heures	10 octobre 2003
2417, rue Montante	P9	3 heures	26 septembre 2003
2475, chemin Dunant	P10	3 heures	29 septembre 2003
2400, chemin Dunant	P11	3 heures	29 septembre 2003
2250, chemin Dunant	P12	3 heures	29 septembre 2003
1553, chemin Bel-Horizon	P13	3 heures	30 septembre 2003

<b>Tableau 2 (suite) : Localisation et durée des relevés sonores</b>			
<b>Endroit</b>	<b>Numéro</b>	<b>Durée</b>	<b>Date</b>
1195, chemin Bel-Horizon	P14	3 heures	30 septembre 2003
2601, chemin Belvédère	P15	3 heures	30 septembre 2003
1, route 108 (ferme laitière)	P16	3 heures	7 octobre 2003
OHM Lennox 25	P17	3 heures	7 octobre 2003
34, rue Massawippi	P18	3 heures	7 octobre 2003
33, rue Winder	P19	3 heures	8 octobre 2003
Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier - Lennoxville	P20	3 heures	8 octobre 2003

Ces relevés visaient à caractériser le milieu actuel de la zone d'étude et à calibrer les modèles de simulation. Le calibrage du modèle est réalisé en simulant à l'endroit précis du relevé sonore le passage du nombre de véhicules comptabilisés pendant la période de mesure de bruit. Lorsque le modèle informatique est calibré, il est possible de déterminer avec précision le niveau de bruit  $L_{eq24h}$  de la situation actuelle et du projet à l'étude en simulant le débit de véhicules routiers circulant sur une période de 24 heures.

La collecte de données a été effectuée à l'aide de deux analyseurs FFT Larson Davis, modèle 2800 et 2900. Les appareils ont été calibrés avant et après leur utilisation au moyen d'une source sonore étalon de la compagnie Brüel & Kjaer correspondant au modèle 4231. Les résultats des mesures de 3 heures sont exprimés en dBA,  $L_{eq3h}$  et le résultat des mesures de 24 heures est exprimé en dBA,  $L_{eq24h}$ . Le sonomètre a été placé à l'extérieur des limites de l'emprise de l'infrastructure routière et à plus de 15 m du centre linéaire de la chaussée la plus proche du site d'échantillonnage. Les relevés sonores ont été effectués alors que le pavé était sec et que le vent n'excédait pas 20 km/h. Le microphone était placé à 1,5 m au-dessus du sol. Pour chacun des relevés, des feuilles de route ont été complétées. Ces feuilles de route sont données à l'annexe 1.

### 3.1 Niveaux de bruit relevés

#### 3.1.1 Relevés sur une période de 24 heures

Pour l'ensemble des points de mesure d'une durée de 24 heures, le fond sonore est influencé par le bruit causé par des sources de bruit d'origine naturelle (par exemple, les oiseaux et le bruissement des feuilles), la circulation automobile au loin et par différentes activités humaines dans le secteur (tondeuse, travaux de construction, etc.). Les relevés 24 heures avaient pour objectif d'établir le niveau de bruit normal dans des secteurs plus tranquilles (quartier résidentiel) et en dehors de l'effet sonore des routes passantes. L'information obtenue permettra de quantifier l'impact sonore du projet pour ces zones sensibles. Le Tableau 3 indique les résultats de mesure à chacun de ces points d'évaluation.

**Tableau 3 : Niveaux de bruit  $L_{eq24h}$  relevés au cinq points d'évaluation**

Endroit	Numéro	Date	Heures de relevés	$L_{eq24h}$ en dBA
3818, rue Tourville	P1 (24h)	16 au 17 septembre 2003	20 h à 20 h	43,6
2888, rue des Incas	P2 (24h)	17 au 18 septembre 2003	22 h à 22 h	45,5
2535, rue de l'Ivoire	P3 (24h)	17 au 18 septembre 2003	22 h à 22 h	51,7
2663, rue Breton	P4 (24h)	16 au 17 septembre 2003	21 h à 21 h	43,5
13, rue Carl	P5 (24h)	8 au 9 octobre 2003	18 h à 18 h	50,3

Les résultats de ces relevés de bruit sur une période de 24 heures permettent de qualifier le milieu sonore de ces points de mesure **d'acceptable** selon les critères énoncés au Tableau 4.

**Tableau 4 : Qualité de l'environnement sonore**

ZONE DE CLIMAT SONORE	NIVEAU DE GÊNE
$L_{eq24h} \leq 55$ dBA	Acceptable
$55$ dBA < $L_{eq24h}$ < $60$ dBA	Faiblement perturbé
$60$ dBA $\leq L_{eq24h}$ < $65$ dBA	Moyennement perturbé
$L_{eq24h} \geq 65$ dBA	Fortement perturbé

### 3.1.2 Relevés sur une période de 3 heures

Les relevés sonores de 3 heures ont été localisés principalement en bordure des routes existantes. Ces relevés sonores avaient pour objectif principal de permettre le calibrage du modèle informatique. Le Tableau 5 indique les résultats des différents relevés de bruit.

**Tableau 5 : Niveau de bruit  $L_{eq3h}$  relevés aux vingt points d'évaluation**

Endroit	Numéro	Date	Heures de relevés	Leq <sub>3h</sub> en dBA
3158, rue des Artisans	P1	9 octobre 2003	13 h 30 à 16 h 30	64,8
3502, rue Serge-Garant	P2	7 octobre 2003	14 h à 17 h	57,6
2761, rue Breton	P3	10 octobre 2003	9 h à 12 h	46,3
Collège Mont Ste-Anne	P4	9 octobre 2003	9 h à 12 h	61,2
Ferme du Mont Ste-Anne	P5	24 septembre 2003	13 h à 16 h	48,0
2636, chemin Ste-Catherine	P6	10 octobre 2003	9 h à 12 h	56,6
2870, chemin Ste-Catherine	P7	10 octobre 2003	13 h à 16 h	44,9
2966, chemin Ste-Catherine	P8	10 octobre 2003	13 h à 16 h	55,3
2417, rue Montante	P9	26 septembre 2003	13 h à 16 h	46,8
2475, chemin Dunant	P10	29 septembre 2003	13 h à 16 h	64,4
2400, chemin Dunant	P11	29 septembre 2003	13 h à 16 h	60,4
2250, chemin Dunant	P12	29 septembre 2003	9 h à 12 h	63,8
1553, chemin Bel-Horizon	P13	30 septembre 2003	9 h à 12 h	61,6
1195, chemin Bel-Horizon	P14	30 septembre 2003	13 h à 16 h	66,7
2601, chemin Belvédère	P15	30 septembre 2003	9 h à 12 h	61,1
1, route 108 (ferme laitière)	P16	7 octobre 2003	14 h à 17 h	65,5
OHM Lennox 25	P17	7 octobre 2003	9 h à 12 h	60,4
34, rue Massawippi	P18	7 octobre 2003	9 h à 12 h	51,2
33, rue Winder	P19	8 octobre 2003	13 h à 16 h	57,8
Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier Lennoxville	P20	8 octobre 2003	13 h à 16 h	57,6

Les résultats des différents relevés ont variés entre 44,9 et 66,7 dBA. La variation des niveaux de bruit est fonction de la distance séparant le point de mesure de la route et du débit de circulation lors des relevés.



### 3.2 Calibrage du modèle

Les simulations du climat sonore actuel ont été réalisées à l'aide du modèle informatique Traffic Noise Model (TNM) version 1.0b développé par la « Federal Highway Administration » des États-Unis. En champ libre, l'erreur moyenne générée par le modèle entre les niveaux sonores présumés et les niveaux mesurés est de plus ou moins 2 dBA.

Les données de base, servant à évaluer le bruit routier, se répartissent comme suit : le débit horaire moyen de la circulation, le pourcentage de camions, la vitesse des véhicules, la localisation de la route et des résidences de même que le type de sol.

L'écart existant entre les niveaux de bruit simulés et observés est évalué entre -1,8 et 1,5 dBA avec un écart moyen absolu de 0,8 dBA, ce qui est acceptable.

La vitesse des véhicules a été fixée à la vitesse maximale affichée dans le secteur. Les écarts entre les résultats de mesure sur le terrain et les résultats de calcul sont en partie attribuables à la différence entre la vitesse réelle sur la route simulée et celle observée sur le terrain. Les valeurs simulées et observées aux points de relevés sont présentées au Tableau 6.

**Tableau 6 : Niveaux sonores simulés en comparaison avec les niveaux observés**

Endroit	Débit de circulation durant le relevé sonore					L <sub>eq</sub> mesuré dBA	L <sub>eq</sub> simulé dBA	Différence dBA
	Moyenne horaire							
	Auto	Moto	Autobus	Camion léger	Camion lourd			
3502, rue Serge-Garant (P2)	270	0	0	2	4	56,8	57,3	-0,5
Collège Mont Ste-Anne (P4)	567	6	2	96	20	60,7	59,2	1,5
Ferme du Mont Ste-Anne (P5)	212	2	0	9	8	47,4	46,2	1,2
2636, chemin Ste-Catherine (P6)	312	0	0	6	8	57,3	57,9	-0,6
2870, chemin Ste-Catherine (P7)	271	11	0	12	4	45,4	46,1	-0,7

Endroit	Débit de circulation durant le relevé sonore					L <sub>ea</sub> mesuré dBA	L <sub>ea</sub> simulé dBA	Différence dBA
	Moyenne horaire							
	Auto	Moto	Autobus	Camion léger	Camion lourd			
2966, chemin Ste-Catherine (P8)	269	6	0	6	2	52,9	52,9	0
2475, chemin Dunant (P10)	614	5	0	79	24	64,8	63,4	1,4
2400, chemin Dunant (P11)	259	0	0	8	8	60,2	60,1	0,1
2250, chemin Dunant (P12)	261	0	0	15	26	61,9	60,7	1,2
1553, chemin Bel-Horizon (P13)	321	0	0	36	58	61,6	60,2	1,4
1195, chemin Bel-Horizon (P14)	351	7	4	7	41	67,4	67,1	0,3
2601, chemin Belvédère (P15)	327	0	6	5	6	60,8	61	-0,2
1, route 108 (ferme laitière) (P16)	1 028	9	11	23	50	66,2	65,4	0,8
OHM Lennox 25 (P17)	460	2	3	27	50	60,6	61,3	-0,7
33, rue Winder (P19)	111	2	0	5	6	54,9	55,8	-0,9
Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier Lennoxville (P20)	392	5	0	33	12	58,2	60	-1,8

La comparaison des résultats des calculs avec les résultats des mesures fait en sorte que l'on peut se fier au modèle de simulation.

### 3.3 Climat sonore actuel

Une simulation du niveau de bruit existant a été effectuée en se basant sur les résultats de comptage effectués durant les années 2000 à 2003 sur les différentes routes du secteur à l'étude. Les débits journaliers moyens d'été (DJME) utilisés sont présentés au Tableau 7.

**Tableau 7 : Débits de circulation utilisés pour les simulations sonores de la situation actuelle**

Tracé actuel	DJME	% camions
Boulevard de l'Université à l'est de l'A410	17 200	8,3 %
Boulevard de l'Université à l'ouest de l'A410 et à l'est de la rue Galt Ouest	10 500	4,2 %
Boulevard de l'Université à l'Ouest de la rue Galt Ouest	6 200	6,8 %
Entrée de l'autoroute 410 vers le nord	10 600	7,7 %
Autoroute 410 après l'entrée nord	30 000	8,0 %
Autoroute 410 entre le boulevard de l'Université et l'entrée nord	20 100	7,7 %
Chemin Sainte-Catherine (216) au nord de la montée d'Ascot	15 000	6 %
Chemin Sainte-Catherine (216) entre la montée d'Ascot et la rue Breton	6 200	3,8 %
Chemin Sainte-Catherine (216) au sud de la rue Breton	4 900	4 %
Montée d'Ascot	10 900	12,4 %
Chemin Dunant au nord de la montée d'Ascot	6 300	6,8 %
Chemin Dunant entre la montée d'Ascot et chemin Bel-Horizon	8 200	16,4 %
Chemin Dunant au sud du chemin Bel-Horizon	3 800	10 %
Chemin Bel-Horizon entre chemin Dunant et Albert Mines	7 500	9,4 %
Chemin Albert Mines	650	5,7 %
Chemin Bel-Horizon entre chemin Albert Mines et Belvédère	8 000	9,5 %
Chemin Belvédère au sud du chemin Bel-Horizon	4 300	5,6 %

Chemin Belvidère à l'est de chemin Belvédère	8 300	10,0 %
Route 143 (Queen)	12 500	10,4 %
Rue Winder	3 300	3,5 %
Route 108 (Collège)	9 000	6,0 %

La **Figure 1** présente les courbes isophoniques 55 dBA à 65 dBA actuelles.

Dans le secteur de la route 410 existante, le niveau de bruit de 55 dBA et plus occupe une largeur totale de l'ordre de 150 mètres de part et d'autre de l'autoroute. Le long du boulevard de l'Université, le niveau de bruit de 55 dBA et plus est localisé sur une largeur de terrain de part et d'autre de la route de l'ordre de 50 mètres. Cette variation des niveaux sonores est attribuable à la variation du nombre de véhicules qui circulent sur les différents segments de route soumis à la simulation et à la vitesse des véhicules.

Le niveau de bruit de 55 dBA et plus généré par la circulation automobile sur le chemin Sainte-Catherine (216), dans le secteur au sud de la montée d'Ascot, occupe une largeur de terrain de l'ordre de 50 mètres de part et d'autre de la route. Les débits de circulation sont plus importants sur le chemin Sainte-Catherine au nord de la montée d'Ascot et les niveaux de bruit de 55 dBA et plus occupent une bande de largeur de près de 90 mètres de part et d'autre du chemin. On note que le niveau de bruit produit par les routes existantes dans ce secteur est de loin inférieur à 55 dBA pour la plupart des résidences sises dans les quartiers résidentiels du secteur. Cette simulation confirme les résultats des relevés 24 heures sur le terrain.

La circulation automobile sur le chemin Dunant génère des niveaux sonores de plus de 55 dBA sur une largeur d'environ 40 mètres de part et d'autre de la route dans le secteur situé au nord de la montée d'Ascot. Entre la montée d'Ascot et le chemin Bel-Horizon, le niveau de bruit de plus de 55 dBA occupe une largeur totale de l'ordre de 180 mètres. Très peu de résidences sont localisées près de cette route.

Le niveau de bruit produit par la circulation automobile sur le chemin Bel-Horizon occupe une largeur de terrain totale variant entre 125 et 135 mètres de largeur. Comme pour le chemin Dunant la densité d'habitations dans ce secteur est faible.

Dans le secteur de la route 143 (Queen), les isophones de bruit de 55 dBA sont localisés à environ 80 mètres du centre linéaire de la chaussée. La densité de résidences dans ce secteur est faible. De l'autre côté de la rivière, sur la rue Winder, le nombre de résidences y est beaucoup plus important. Cependant, la circulation automobile dans ce secteur est moins importante et les courbes de 55 dBA sont situées à une distance de l'ordre de 25 mètres du centre linéaire de la route. Pour cette raison, il y a très peu de résidences dans le secteur qui sont exposées à un niveau sonore  $L_{eq24h}$  supérieur à 55 dBA.

La dernière section de route simulée est la route 108 (secteur du Collège). À cet endroit, la circulation automobile roule à 90 km/heure. Les niveaux sonores de 55 dBA et plus, générés par

la circulation automobile, occupent une bande de terrain de l'ordre de 100 mètres de largeur de part et d'autre de la route. Ce secteur compte quelques institutions et très peu de résidences.

Au total 370 logis ont été répertoriés le long du projet. L'analyse des résultats du climat sonore actuel montre que 7 logis sont localisés dans une zone de perturbation forte ( $L_{eq24h} \geq 65$  dBA). Le niveau de bruit est égal ou supérieur à 60 dBA mais inférieur à 65 dBA pour 32 logis. Finalement, 54 logis sont localisés dans la zone faiblement perturbée ( $55 \text{ dBA} < L_{eq24h} < 60$  dBA) et 277 logis sont localisés dans une zone acceptable, soit  $L_{eq24h}$  inférieur ou égal à 55 dBA. Le **Tableau 8** résume la situation actuelle dans le secteur à l'étude.

**Tableau 8 : Qualité de l'environnement sonore**

ZONE DE CLIMAT SONORE	NIVEAU DE GÊNE	Nombre de logis par zone
$L_{eq24h} \leq 55$ dBA	Acceptable	277
$55 \text{ dBA} < L_{eq24h} < 60$ dBA	Faiblement perturbé	54
$60 \text{ dBA} \leq L_{eq24h} < 65$ dBA	Moyennement perturbé	32
$L_{eq24h} \geq 65$ dBA	Fortement perturbé	7

La Figure 2 indique à l'aide de codes de couleurs la qualité de l'environnement sonore pour chacune des résidences considérées dans le cadre de cette étude. Le texte qui suit résume la situation pour les résidences sises dans les zones fortement et moyennement perturbées.

### **Résidences sises dans une zone de climat sonore fortement perturbée**

Les résidences sises dans la zone fortement perturbée se répartissent comme suit :

- 4 des 7 résidences localisées dans une zone de gêne fortement perturbée sont sises à proximité de l'autoroute 410 existante
- Une autre de ces résidences est sise au coin des chemins Dunant et Bel-Horizon
- Une autre de ces résidences est sise près de la route 143 (Queen)
- La dernière résidence est sise près de la route 108 (secteur du Collège)

### **Résidences sises dans une zone de climat sonore moyennement perturbée**

Les résidences sises dans une zone moyennement perturbée se répartissent comme suit :

- 6 résidences dans le secteur de l'autoroute 410 existante
- 6 résidences près du chemin Sainte-Catherine (216)
- 3 résidences près du chemin Dunant
- 7 résidences près du chemin Bel-Horizon
- 5 résidences près de la route 143 (Queen)
- 1 résidence près de la rue Winder
- 4 résidences près de la route 108 (secteur du Collège)

## 4. Analyses des impacts sonores du projet

Un total de 370 logis ont été considérés dans cette étude. L'impact sonore du projet est évalué à partir de la grille d'évaluation de l'impact sonore de la *Politique sur le bruit routier* du ministère des Transports présentée à l'Annexe 2. Un impact sonore est considéré comme étant significatif lorsque la variation entre le niveau sonore actuel et le niveau sonore projeté, sur une période de dix ans, aura un impact moyen ou fort selon cette grille.

### 4.1 Évaluation du climat sonore des routes existantes lors de l'année d'ouverture

La première étape à réaliser afin d'établir l'impact du projet est, dans un premier temps, d'établir le niveau sonore de la route existante pour l'année de l'ouverture du projet. L'ouverture complète du projet est prévue pour l'année 2016. Selon les prévisions de l'Institut de la statistique du Québec, le taux de croissance de la population dans la région de Sherbrooke sera très faible. Par exemple, durant l'année 2025 la population augmentera de seulement 0,2%.

Une simulation a été réalisée en se basant sur les paramètres établis précédemment et sur les estimations du débit journalier moyen d'été (DJME) de l'année 2011. L'augmentation des débits de circulation entre l'année 2003 et 2011 représentera 7% (source : Étude de SNC-Lavalin, Prolongement de l'autoroute 410 : Justification du projet, 1996, p. 70). Une augmentation de 7% du trafic routier représente une hausse des niveaux de bruit global de seulement 0,3 dBA.

L'analyse des résultats du climat sonore en 2011 montre qu'entre la situation actuelle et la situation de la route existante à l'ouverture, le nombre de logis localisés dans la zone de gêne fortement perturbée ( $L_{eq24h} \geq 65$  dBA) variera de 2 pour un total de 9 logis. Le nombre de logis localisés dans la zone de gêne moyennement perturbée ( $60 \text{ dBA} \leq L_{eq24h} < 65$  dBA) augmentera pour sa part de 4, pour un total de 36 entre 2003 et 2011. Finalement, le nombre de logis localisés dans la zone faiblement perturbée ( $55 \text{ dBA} < L_{eq24h} < 60$  dBA) diminuera de 4 pour un total de 50 tandis que le nombre de logis localisés dans une zone acceptable diminuera de 2, pour un total de 275.

Cette variation du nombre de résidences par zone de perturbation est attribuable à l'augmentation naturelle des débits de circulation automobile dans le secteur à l'étude. Le Tableau 9 résume la situation de la route existante durant l'année d'ouverture dans le secteur à l'étude.

**Tableau 9 : Qualité de l'environnement sonore avec la route existante durant l'année d'ouverture (2011)**

ZONE DE CLIMAT SONORE	NIVEAU DE GÊNE	Nombre de logis par zone	Variation entre la situation des routes existantes (2003) et à l'ouverture (2011)
$L_{eq24h} \leq 55$ dBA	Acceptable	275	-2
$55 \text{ dBA} < L_{eq24h} < 60$ dBA	Faiblement perturbé	50	-4
$60 \text{ dBA} \leq L_{eq24h} < 65$ dBA	Moyennement perturbé	36	4
$L_{eq24h} \geq 65$ dBA	Fortement perturbé	9	2

#### 4.2 Évaluation du climat sonore de la nouvelle autoroute 410 lors de l'année 2016

La vitesse de la circulation automobile a été fixée à 100 km/h sur la nouvelle autoroute 410 et à 50 km/h sur les voies de desserte et échangeurs localisés le long du nouveau tracé.

Des simulations ont été réalisées en se basant sur les paramètres établis précédemment et sur les estimations du débit journalier moyen d'été (DJME) de l'année 2016 présentées au Tableau 10. Les simulations routières ont été réalisées par le Service de la modélisation des systèmes de transport (SMST) au ministère des Transports du Québec (MTQ) dans l'environnement du MOTRESH 2003 (Modèle de transport de la région de Sherbrooke). Ce modèle conçu avec le progiciel Emme/2 couvre le territoire d'enquête origine-destination (O-D) régionale 2003 (2 176 km<sup>2</sup>) et est défini selon un découpage territorial en 414 zones d'analyse transport (ZAT). Il est basé sur les données extraites de cette même enquête O-D, ce qui permet de confectionner, entre autres, des matrices de demande par mode de transport (c'est-à-dire auto-conducteur, transport en commun, etc.) et de les simuler sur le réseau modélisé Emme/2. Pour les horizons futurs 2006, 2011, 2016, 2021 et 2026, les déplacements sont déduits des résultats du modèle prévisionnel de la demande en transport qui lui repose sur un autre modèle dit de projections démographiques. Par ailleurs, les résultats de simulation portent souvent sur les déplacements auto-conducteurs de la période de pointe du matin (PPAM), soit de 7 h à 9 h.

La faible augmentation des débits de circulation, entre l'année 2016 et 2026, a comme conséquence une variation moyenne du niveau de bruit de moins de 0,1 dBA. Au niveau de la perception auditive, cette faible augmentation du niveau sonore sera imperceptible. La représentation graphique du bruit dans le secteur à l'étude sera en pratique identique et, pour cette raison, seules les courbes de l'année 2016 seront présentées dans ce rapport. Pour cette



même raison, seuls les résultats de l'année 2016 seront analysés quant à la qualité de l'environnement sonore et à l'impact du projet pour les résidents du secteur à l'étude.

**Tableau 10 : Débits de circulation utilisés pour les simulations sonores de la situation des routes en 2016 (ouverture complète de la nouvelle autoroute)**

Tracé futur	DJME 2016	% camions
A410 du boulevard de l'Université au chemin Ste-Catherine (route 216)	28 650	10,9 % vers l'ouest et 11 % vers l'est
A410 du chemin Ste-Catherine (route 216) au chemin Dunant	28 140	9,2 % vers l'ouest et 11,5 % vers l'est
A410 du chemin Dunant au chemin Belvédère	17 745	11,9 % vers l'ouest et 13,3 % vers l'est
A410 du chemin Belvédère à la route 108	17 200	12,9 % vers l'ouest et 14,5 % vers l'est
A410 de la route 108 à la rue Glenday	7 025	14,4 % vers l'ouest et 17,1 % vers l'est
A410 de la rue Glenday à la route 108	10 885	9,1 % vers l'ouest et 12,4 % vers l'est
Boulevard de l'Université côté nord de l'A410	16 235	9,7 % vers le nord et 10,3 % vers le sud
Chemin Ste-Catherine côté nord de l'A410	12 765	3,1 % vers le nord et 4,6 % vers le sud
Chemin Ste-Catherine côté sud de l'A410	10 150	5,1 % vers le nord et 6,5 % vers le sud
Chemin Dunant côté nord de l'A410	9 970	7,4 % vers le nord et 3,1 % vers le sud
Chemin Dunant côté sud de l'A410	660	63,5 % vers le nord et 44 % vers le sud
Rue Belvédère côté nord de l'A410	6 610	4 % vers le nord et 4,2 % vers le sud
Rue Belvédère	1 980	5,8 % vers le nord et 7,1 % vers le sud
Rue 108-143 côté nord de l'A410	11 160	7,8 % vers le nord et 7,3 % vers le sud

Rue 108-143 côté sud de l'A410	18 190	7,3 % vers le nord et 6,9 % vers le sud
--------------------------------	--------	--

### 4.3 Résultats des simulations du projet pour l'année 2016

Des simulations ont été réalisées pour chacune des variantes du projet.

Les figures 3 à 9 présentent les courbes isophoniques 55 dBA à 65 dBA durant l'année 2016. Les figures sont :

- Figure 3 : Courbes de bruit de la variante A – Secteur ouest
- Figure 4 : Courbes de bruit de la variante B – Secteur ouest
- Figure 5 : Courbes de bruit de la variante C – Secteur centre
- Figure 6 : Courbes de bruit de la variante D – Secteur Lennoxville
- Figure 7 : Courbes de bruit de la variante E – Secteur Lennoxville
- Figure 8 : Courbes de bruit de la variante F – Secteur est
- Figure 9 : Courbes de bruit de la variante G – Secteur est

Les chapitres qui suivent donnent une description de chacune de ces figures.

## 4.4 Secteur ouest

Deux variantes sont étudiées dans ce secteur soit la variante A, dont le tracé prévu passe au nord des quartiers résidentiels existants, et la variante B, qui se situe plus au sud et passe entre les quartiers résidentiels.

### 4.4.1 Variante A - nord

Selon les résultats des simulations, le niveau de bruit augmentera à l'ouverture de ce projet pour une grande partie des logis sis le long du tracé (voir Figure 3). Ces résidences seront exposées à un niveau sonore supérieur en raison du faible niveau de bruit actuel. Dans les quartiers résidentiels sis le long du tracé, les niveaux de bruit actuel  $L_{eq24h}$  varient présentement entre 43 et 51 dBA. Le niveau de bruit généré par la circulation automobile sur l'A410 augmentera en moyenne d'environ 4,5 dBA pour la majorité des logis sis le long du tracé dans ce secteur. Cependant, le niveau de bruit  $L_{eq24h}$  pour la grande majorité des résidences demeurera inférieur à 55 dBA; ce qui est acceptable. Quelques résidences (14) verront leur niveau de bruit  $L_{eq24h}$  diminuer. En moyenne, ces résidences auront une diminution du niveau  $L_{eq24h}$  de plus de 3,5 dBA. Cette diminution du niveau de bruit est attribuable à une réduction de l'achalandage automobile sur la section de route sise à proximité de leur résidence.

Dans le secteur de la route 410 existante, le niveau de bruit de 55 dBA et plus occupe une largeur totale de l'ordre de 265 mètres de part et d'autre de l'autoroute, soit une augmentation de la distance de l'ordre de 115 mètres par rapport à la situation actuelle. L'autoroute 410 dans ce secteur n'est pas modifiée et l'augmentation du niveau de bruit est attribuable à l'augmentation des débits de circulation au fil des années. Un total de 13 résidences subiront un impact sonore moyen en raison de cette augmentation des débits de circulation.

La nouvelle section de l'autoroute 410, entre le boulevard de l'Université et le chemin Sainte-Catherine, sera la plus achalandée au point de vue de la circulation automobile. À cet endroit, l'isophone 55 dBA est localisé à 300 mètres du centre linéaire de la route. Dans le secteur de l'échangeur du boulevard de l'Université, la distance de l'isophone 55 dBA est plus grande et atteint une distance de 400 mètres par rapport au centre linéaire de la nouvelle autoroute. L'isophone 55 dBA englobe quelques résidences sises sur la rue Breton et quelques résidences du chemin Sainte Catherine (au sud du croisement de l'autoroute 410 et du chemin Sainte-Catherine). Dans ce secteur, le bruit généré par le projet entraînera des impacts sonores moyens à 8 résidences selon la grille d'évaluation des impacts sonores du MTQ. Une résidence aura un impact sonore pouvant être qualifié de fort. Il faut toutefois préciser que quatre résidences du secteur seront expropriées ou déplacées car elles seraient localisées à l'intérieur des échangeurs du chemin Sainte-Catherine ou dans le tracé des nouvelles routes. Au nord du croisement de l'autoroute 410 et du chemin Sainte-Catherine, l'école aura un impact sonore moyen selon la grille du MTQ.

La nouvelle section de l'autoroute 410, entre le chemin Sainte-Catherine et le chemin Dunant, sera déjà moins achalandée au point de vue de la circulation automobile. L'isophone 55 dBA en 2016 sera localisé à environ 235 mètres du centre linéaire de la route. Sept résidences de ce secteur auront un impact sonore significatif (moyen) selon la grille du MTQ. Ces résidences

sont localisées au sud du croisement de l'autoroute 410 et du chemin Dunant. Ailleurs, le niveau de bruit  $L_{eq24h}$  diminuera le long du chemin Dunant et du chemin Bel-Horizon.

La nouvelle section d'autoroute, localisée entre les chemins Dunant et Bel-Horizon, produira des niveaux de bruit  $L_{eq24h}$  de 55 dBA et plus sur une distance d'environ 185 mètres de part et d'autre du centre linéaire de la route. Il y a très peu de résidences existantes dans ce secteur. Toutefois, une résidence (à l'ouest de l'intersection Bel-Horizon et la nouvelle autoroute) subira un impact sonore moyen selon la grille du MTQ. Dans ce secteur, deux résidences seront expropriées ou déplacées car elles se situent à l'intérieur de l'échangeur du chemin Dunant.

En résumé, la variante A de l'extrémité ouest du projet jusqu'au chemin Bel-Horizon provoquera une augmentation globale du niveau de bruit  $L_{eq24h}$  de l'ordre de 4,5 dBA pour une grande partie des résidences existantes du secteur. Cependant, quelques résidences (14 au total) verront leur niveau de bruit  $L_{eq24h}$  diminuer en moyenne de 3,5 dBA. Cette variante du projet causera des impacts sonores significatifs pour 31 résidences (1 impact fort et 30 impacts moyens) selon la grille du MTQ.

Une grande partie des résidences ayant un impact significatif sont localisées dans le secteur du croisement de l'autoroute 410 et du chemin Sainte-Catherine (17 au total). L'autre groupe de résidences est localisé à l'extrémité ouest du projet et compte des impacts moyens pour un total de 13 résidences. L'augmentation des niveaux de bruit pour ces résidences résulte de l'augmentation des débits de circulation sur l'A410. Cependant, ces résidences sont sises dans le secteur où l'autoroute 410 est existante et ne sera pas modifiée. À cet endroit, des correctifs pourront être mis en place selon l'approche corrective de la politique du MTQ. Cette approche stipule que le MTQ met en place des mesures d'atténuation, en collaboration avec la MRC du secteur, lorsque le niveau de bruit  $L_{eq24h}$  est supérieur à 65 dBA pour 10 résidences et plus et que la densité de ces résidences est d'au moins 30 habitations au kilomètre linéaire de route. L'autre résidence ayant un impact sonore significatif est une résidence isolée.

#### 4.4.2 Variante B - sud

Comme pour la variante A, les données fournies par les simulations indiquent que le niveau de bruit augmentera à l'ouverture de ce projet pour une grande partie des logis sis le long du tracé (voir Figure 4). Le niveau de bruit généré par la circulation automobile sur l'A410 augmentera en moyenne d'environ 7,5 dBA pour la majorité des logis sis le long du tracé (244 résidences au total). Plusieurs résidences (25) verront leur niveau de bruit  $L_{eq24h}$  diminuer. En moyenne, ces résidences auront une diminution du niveau  $L_{eq24h}$  de 1 dBA. Cette diminution du niveau de bruit est attribuable à une réduction de l'achalandage automobile sur la section de route sise à proximité de leur résidence.

Dans le secteur de la route 410 existante, le niveau de bruit de 55 dBA et plus occupe une largeur totale de l'ordre de 265 mètres de part et d'autre de l'autoroute, soit une augmentation de la distance de l'ordre de 115 mètres par rapport à la situation actuelle.

La nouvelle section de l'autoroute 410, entre le boulevard de l'Université et le chemin Sainte-Catherine, sera la plus achalandée au point de vue de la circulation automobile. À cet endroit, l'isophone 55 dBA est localisé entre 250 et 300 mètres du centre linéaire de la route. L'isophone 55 dBA englobe plusieurs résidences sises dans les rues de Toulon, Trieste, Tourville, des Iroquois, des Incas, Isabelle, des Appalaches et Montante. Dans ce secteur, le bruit généré par le projet entraînera des impacts sonores de forts à moyens aux résidences selon la grille d'évaluation des impacts sonores du MTQ. Trente-quatre résidences auront un impact sonore pouvant être qualifié de fort et 28 résidences auront un impact sonore moyen.

La nouvelle section de l'autoroute 410, entre le chemin Sainte-Catherine et le chemin Dunant, sera déjà moins achalandée au point de vue de la circulation automobile. L'isophone 55 dBA en 2016 sera localisé à environ 235 mètres du centre linéaire de la route. Il y a très peu de résidences dans ce secteur du projet. Cependant, deux résidences auront un impact sonore significatif (fort) et neuf résidences auront un impact moyen selon la grille du MTQ. Ailleurs, le niveau de bruit  $L_{eq24h}$  diminuera le long du chemin Dunant et du chemin Bel-Horizon.

La nouvelle section d'autoroute, localisée entre les chemins Dunant et Bel-Horizon, produira des niveaux de bruit  $L_{eq24h}$  de 55 dBA et plus sur une distance d'environ 190 mètres de part et d'autre du centre linéaire de la route. Il y a très peu de résidences existantes dans ce secteur. Toutefois, une de ces résidences connaîtra un impact qualifié de fort selon la grille du MTQ.

En résumé, la variante B de l'extrémité ouest du projet jusqu'au chemin Bel-Horizon provoquera une augmentation globale du niveau de bruit  $L_{eq24h}$  de l'ordre de 7,5 dBA pour une grande partie des résidences existantes du secteur (244). Cependant, quelques résidences (25 au total) verront leur niveau de bruit  $L_{eq24h}$  diminuer en moyenne de 1 dBA.

Cette variante du projet causera des impacts sonores significatifs pour 89 résidences (37 impacts forts et 52 impacts moyens) selon la grille du MTQ. La grande majorité des résidences ayant un impact significatif (62 au total) sont localisées dans le secteur des rues de Toulon, Trieste, Tourville, des Iroquois, des Incas, Isabelle, des Appalaches et Montante. L'autre groupe de résidences est localisé entre les chemins Sainte-Catherine et Dunant avec 11 résidences. L'extrémité ouest du projet compte des impacts moyens pour un total de 13 résidences.

Finalement, les autres résidences, ayant un impact sonore significatif, sont des résidences isolées.

#### **4.5 Secteur centre - Variante C**

Les résultats des simulations ont permis de déterminer que le niveau de bruit  $L_{eq24h}$  généré par la nouvelle autoroute 410 dans ce secteur sera de 55 dBA et plus sur une distance de 170 mètres de part et d'autre de l'autoroute (voir Figure 5). Il y a peu de résidences sises dans ce secteur à l'étude. Un total de 16 résidences y ont été répertoriées. Onze des seize résidences verront leur niveau de bruit  $L_{eq24h}$  diminuer en moyenne de 2,5 dBA. L'impact du projet pour les cinq autres résidences générera en 2016 une augmentation du niveau de bruit  $L_{eq24h}$  de 3,3 dBA. L'impact sonore du projet pour ces résidences sera moyen pour deux résidences et sera faible pour les trois autres.

## **4.6 Secteur Lennoxville**

Deux variantes sont à l'étude pour l'échangeur de la route 143. Dans le premier cas (échangeur sud), l'autoroute 410 passe au sud des rues Carl et James. Dans le deuxième cas (échangeur nord), le tracé est localisé entre les rues Carl et James et le quartier résidentiel formé des rues Winder et Massawippi.

### **4.6.1 Variante D - nord**

La variante D causera moins d'impacts sonores significatifs que celui prévu au sud (voir Figure 6). Seulement deux résidences auront un impact moyen. Les deux résidences ayant un impact sonore moyen sont localisées du côté sud de l'autoroute. Le niveau de bruit  $L_{eq24h}$  résultant à ces deux résidences est entre 56 et 57 dBA. Deux résidences devront être expropriées ou déplacées car elles sont localisées sur le nouveau tracé d'une nouvelle route ou parce qu'il n'y aura plus d'accès possible à cette résidence.



#### **4.6.2 Variante E - sud**

La variante E générera des impacts sonores significatifs pour un total de 16 bâtiments sis dans ce secteur (3 impacts forts et 13 impacts moyens) (voir Figure 7). L'une des résidences ayant un impact fort devra probablement être expropriée ou déplacée, tandis que les deux autres points d'évaluation sont du côté sud du tracé et sont des commerces. La majorité des résidences ayant un impact qualifié de moyen sont localisées au sud du quartier résidentiel constitué des rues James et Carl (8 au total en comptant l'une des résidences sises de l'autre côté de la rue Winder). Les autres impacts moyens sont constitués de résidences isolées. L'augmentation moyenne du niveau de bruit pour les résidences du quartier résidentiel, constitué des rues James et Carl, est de 8,5 dBA. Le niveau de bruit  $L_{eq24h}$  résultant à ces résidences variera entre 55 et 57 dBA.

## **4.7 Secteur est**

Deux tracés ont été analysés. Le premier tracé (variante F) passe entre l'Université Bishop et la ferme expérimentale. Le raccordement de l'autoroute 410 avec la route 108 se fait à proximité de la ferme expérimentale pour cette variante.

Le deuxième tracé (variante G) passe au sud de la ferme expérimentale.

### **4.7.1 Variante F - nord**

Il y a très peu de résidences dans ce secteur de l'étude. Celles-ci sont localisées le long de la route 108. Les débits de circulation dans la section à l'extrémité est du projet sont beaucoup moins importants et l'isophone 55 dBA est localisé à 120 mètres de distance du centre linéaire de l'autoroute.

Les résultats de la simulation indiquent que, pour la variante F, aucune résidence ne subira un impact sonore significatif dans ce secteur (voir Figure 8).

#### **4.7.2 Variante G - sud**

Comme pour la variante F, la simulation du bruit provenant de la variante G ne causera aucun impact significatif aux résidences existantes.

Les débits de circulation dans la section à l'extrémité est du projet sont beaucoup moins importants et l'isophone 55 dBA est localisé à 120 mètres de distance du centre linéaire de l'autoroute avant la rue Glenday (voir Figure 9). À l'est de la rue Glenday, l'isophone 55 dBA s'éloigne légèrement en raison d'un accroissement des débits de circulation et du rapprochement de la route 108.

## **5. Mesures d'atténuation des différentes variantes du projet**

Les simulations ont permis de déterminer l'impact sonore aux résidences des différentes variantes à l'étude. La section qui suit indique les mesures d'atténuation à mettre en place afin d'éliminer si possible les impacts sonores significatifs.

### **5.1 Secteur ouest**

Deux variantes ont été étudiées dans ce secteur. La variante A est celle qui a été retenue car elle causera moins d'impact sonore significatif que la variante B.

#### **5.1.1 Variante A**

Pour la section de l'extrême ouest du projet, la variante retenue est la variante A. Cette variante est celle qui comporte le moins d'impact sonore. Toutefois, au croisement de l'autoroute 410 et du chemin Sainte-Catherine plusieurs résidences (17), principalement sur les rues Breton, Déziel et Côté, auront un impact sonore significatif selon la grille du MTQ. De nouvelles simulations ont été effectuées afin de déterminer les mesures d'atténuation à mettre en place afin de diminuer l'impact sonore du projet. La Figure 10 montre les courbes de bruit en considérant la mise en place d'écrans acoustiques entre l'autoroute et ces résidences. La Figure 10 indique également la localisation de ces écrans. La topographie des lieux nécessite la mise en place d'écrans variant entre 4 et 6 mètres de hauteur par rapport à la chaussée de l'autoroute soit :

- Un écran de 350 mètres de long et de 4 mètres de hauteur par rapport à la chaussée de l'autoroute pour protéger les résidences sises sur la rue Breton;
- Un écran de 265 mètres de long et de 6 mètres de hauteur par rapport à la chaussée de l'autoroute pour protéger les résidences sises sur la rue Déziel.

Ces écrans pourront être constitués de butte de terre si l'espace disponible le permet. La mise en place de ces écrans diminuera l'impact sonore du projet à faible pour la plupart des résidences des rues Breton et Déziel.

Les autres logis dans ce secteur à l'étude conservant un impact sonore significatif sont des résidences où il est impossible d'installer un écran sonore sans couper l'accès aux résidences. Aucune intervention ne pourra être mise en place dans ces conditions.

### **5.1.2 Variante B**

Cette variante du projet n'a pas été retenue, car elle causera un plus grand nombre d'impacts sonores significatifs selon la grille d'évaluation de l'impact sonore du ministère des Transports. De plus, les résidences qui seront les plus touchées par le bruit de cette variante sont celles qui sont localisées aux extrémités des quartiers résidentiels. La plupart de ces résidences ne sont pratiquement pas exposées présentement à du bruit en provenance de la circulation automobile (à l'exception de la circulation locale). Le bruit de la circulation automobile sera audible pour ces résidences et, par le fait même, modifiera considérablement l'ambiance sonore pour ces résidents. La Figure 11 montre les mesures d'atténuation à mettre en place pour cette variante soit :

- Un écran de 400 mètres de long et de 4 mètres de hauteur par rapport à la chaussée de la route pour protéger le quartier résidentiel de la rue Toulon;
- Un écran de 500 mètres de long et de 3 mètres de hauteur par rapport à la chaussée de la route pour protéger les résidences sises à l'extrémité des rues des Iroquois et des Incas;
- Un écran de 450 mètres de long et de 4 mètres de hauteur par rapport à la chaussée de la route pour protéger les résidences sises sur les rues de l'Ivoire et Isabelle;
- Un écran de 250 mètres de long et de 2 mètres de hauteur par rapport à la chaussée de la route pour protéger les résidences sises sur la rue Isabelle et la route 216.

### **5.1.3 Justification du choix de la variante la plus avantageuse**

L'analyse des deux variantes pour ce secteur du projet permet de déterminer la variante la plus avantageuse pour les résidents du secteur. Le choix s'explique ainsi :

- La variante B causera des impacts sonores significatifs dans tous les quartiers résidentiels existants (quartiers résidentiels des rues Toulon, des Iroquois et Isabelle) tandis que la variante A touchera principalement le quartier résidentiel dans le secteur des rues Breton et Déziel;
- L'augmentation du bruit en moyenne pour les résidents sera de 7,5 dBA dans le cas de la variante B comparativement à 4,5 dBA pour la variante A;
- La variante B causera 89 impacts sonores significatifs, selon la grille du MTQ, comparativement à 31 pour la variante A;
- Les mesures d'atténuation à prévoir pour la variante B seront plus dispendieuses que pour la variante A.

**L'analyse démontre que la variante A constitue le meilleur choix au point de vue du bruit et nécessitera moins de mesures d'atténuation.**

## **5.2 Secteur centre**

L'impact du projet dans ce secteur est moyen pour trois résidences situées de part et d'autre de la nouvelle autoroute. La mise en place d'écrans sonores d'une hauteur variant entre 6 et 6,5 mètres par rapport à la chaussée de l'autoroute permettra d'éliminer l'impact sonore significatif à ces résidences. La Figure 12 montre la localisation et la longueur des écrans prévus ainsi que les courbes de bruit résultantes à la mise en place de ces écrans.

## **5.3 Secteur Lennoxville**

### **5.3.1 Variante D**

L'analyse des résultats a permis de déterminer que la variante D à Lennoxville était celui générant le moins d'impact sonore aux résidences existantes. Deux résidences devront être expropriées ou déplacées en raison de leur position actuelle par rapport au projet. Seulement deux résidences auront un impact qualifié de moyen. La construction d'un écran de 3 mètres de hauteur par rapport à la chaussée de l'autoroute permettra d'éliminer l'impact significatif à ces résidences. La Figure 13 montre la localisation et la longueur de l'écran prévu.



### **5.3.2 Variante E**

Cette variante de l'échangeur de la route 143 est celle qui causera le plus d'impact sonore aux résidences existantes. Du nombre de résidences ayant un impact sonore significatif, huit (8) d'entre elles sont regroupées sur les rues Carl, James et de l'autre côté de la rue Winder. L'ajout d'un écran sonore est nécessaire dans ces conditions.

Des simulations ont été effectuées afin de déterminer la hauteur et la localisation de l'écran à mettre en place. Les résultats des simulations indiquent que l'ajout d'un écran sonore de 1,5 mètres de hauteur par rapport au niveau de la nouvelle route devra être mis en place pour diminuer l'impact sonore du projet à faible dans les pires cas. Dans le secteur des rues Carl et James, l'autoroute sera en viaduc. Il faudra s'assurer que cet écran sonore ne nuira pas à l'entretien des routes en hiver. La Figure 14 indique la localisation de l'écran proposé, ainsi que les courbes du bruit résiduel. Les résultats des simulations indiquent que le niveau de bruit  $Leq_{24h}$  des résidences subissant un impact sonore significatif dans ce secteur varie entre 55 et 57 dBA. L'ajout d'un écran sonore de 1,5 mètres de hauteur par rapport à la chaussée de l'autoroute et de près de 800 mètres de long diminuera considérablement le bruit provenant des pneus des véhicules circulant sur l'autoroute. Le niveau de bruit résiduel sera ainsi inférieur à 55 dBA et l'impact sonore du projet deviendra faible pour l'ensemble des résidences des rues Carl, James et Winder.

### **5.3.3 Justification du choix de la variante la plus avantageuse**

L'analyse des deux variantes pour ce secteur du projet permet de déterminer la variante la plus avantageuse pour les résidents du secteur. Le choix s'explique ainsi :

- Le coût des mesures d'atténuation à mettre en place pour la variante E sera plus élevé;
- Les résultats des simulations ont permis de déterminer que la variante D prévu à Lennoxville causera moins d'impacts sonores significatifs que celui prévu au sud.

L'une des raisons expliquant ce résultat est que, pour la variante D, la distance entre les premières résidences au nord de ce tracé est d'environ 145 mètres (assez loin) et les résidences les plus près sont à proximité de la route existante. Les résidences au sud de cette variante sont plus près que celles au nord, mais elles sont également près du chemin existant (donc niveau actuel plus fort). Cette situation contraste avec la situation de la variante sud où les résidences les plus près sont éloignées d'une route achalandée. Le niveau de bruit actuel étant bas, il faut peu de bruit pour obtenir un impact moyen ou fort.

**L'analyse démontre que la variante D dans le secteur Lennoxville constitue le meilleur choix au point de vue du bruit.**

#### **5.4 Secteur est**

L'analyse des deux tracés proposés permet de conclure qu'aucune résidence sise dans ce secteur ne subira d'impact sonore significatif. Aucune mesure d'atténuation n'est à prévoir dans ce secteur du projet pour l'une ou l'autre de ces variantes.

## 6. Bilan des différentes variantes de l'étude

Le Tableau 11 résume les résultats des différentes variantes du projet.

**Tableau 11 : Bilan des résultats des simulations**

Secteur	Variante	Résultats d'analyse
Ouest	Variante A	Augmentation du bruit pour la majorité des résidences en moyenne de 4,5 dBA
		Diminution du bruit pour 14 résidences en moyenne de 3,5 dBA
		1 impact fort et 30 impacts moyens selon la grille du MTQ
		17 résidences avec impact significatif sont dans le secteur de la rue Breton
		13 résidences avec impact sonore significatif sont dans le secteur de l'A410 actuelle
		La dernière résidence est isolée
	Variante B	Augmentation du bruit pour la majorité des résidences (244) en moyenne de 7,5 dBA
		Diminution du bruit pour 25 résidences en moyenne de 1 dBA
		37 impacts forts et 52 impacts moyens selon la grille du MTQ
		La grande majorité des résidences (62 au total) ayant un impact sont localisées dans le secteur des rues de Toulon, Trieste, Tourville, des Iroquois, des Incas, Isabelle, des Appalaches et Montante
		L'autre groupe de résidences est localisé entre les chemins Sainte-Catherine et Dunant avec 11 résidences
		13 résidences avec impact sonore significatif sont dans le secteur de l'A410 actuelle
		Les dernières résidences sont isolées

Centre	Variante C	Impact sonore moyen (significatif) pour deux résidences
		Diminution du niveau de bruit en moyenne de 2,5 dBA pour 11 résidences
		Augmentation du niveau de bruit en moyenne de 3,3 dBA pour 5 résidences (impact faible pour trois résidences et moyen pour deux résidences)
Lennoxville	Variante D	Impact sonore significatif pour 2 résidences situées au sud de l'échangeur
		Deux résidences devront être déplacées ou expropriées
	Variante E	Impact sonore significatif pour 16 résidences
8 de ces résidences avec impact significatif sont dans le secteur des rues Carl et James		
		Les autres résidences sont soit isolées ou devront être expropriées ou déplacées
Est	Variante F	Aucun impact sonore significatif
	Variante G	Aucun impact sonore significatif

La synthèse des différents résultats obtenus permet d'effectuer le choix des variantes qui minimisent les impacts sonores aux résidences existantes et les mesures d'atténuation à mettre en place. Les variantes retenues sont:

- Secteur ouest – Variante A
- Secteur centre - Variante C
- Secteur Lennoxville - Variante D
- Secteur est - Les deux variantes sont équivalentes

La combinaison de ces variantes forme le tracé retenu.

À titre indicatif la Figure 15 indique la qualité de l'environnement sonore pour chacune des résidences du secteur à l'étude du tracé retenu avant la mise en place des écrans. Quant à la Figure 16, celle-ci indique les résidences ayant un impact sonore significatif (moyen ou fort selon la grille du MTQ) pour le tracé retenu sans les mesures d'atténuation.

Le Tableau 12 indique une comparaison du nombre de résidences en fonction du niveau de gêne sonore de la situation de la route existante en 2011 par rapport à celle du tracé retenu en 2016<sup>1</sup>.

**Tableau 12 : Nombre de résidences en fonction du niveau de gêne sonore à l'ouverture du projet 2016 (tracé retenu) sans écran**

NIVEAU DE GÊNE	Nombre de logis par zone avec les routes existantes en 2011	Nombre de résidences à l'ouverture du projet (2016) tracé retenu <sup>2</sup>	Variation entre la situation de la route existante à l'ouverture (2011) et avec le tracé retenu en 2016
<i>Acceptable : ≤ 55 dBA</i>	275	241	-34
<i>Faiblement perturbé : Entre 55 et 60 dBA</i>	50	81	+31
<i>Moyennement perturbé : Entre 60 et 65 dBA</i>	36	31	-5
<i>Fortement perturbé : ≥ 65 dBA</i>	9	9	0

Les résultats des simulations indiquent qu'il n'y aura pas de changement du nombre de résidences fortement perturbées et une diminution du nombre de résidences moyennement perturbées. Le nombre de résidences sises dans une zone faiblement perturbée augmentera de 31 et le nombre de résidences sises dans une zone acceptable diminuera de 34. Quelques résidences devront toutefois être déplacées ou expropriées lors de la construction du projet.

Le nombre de résidences ayant un impact sonore significatif pour le tracé retenu est de 1 impact fort et 34 impacts moyens (ces résultats n'incluent pas les 8 résidences qui devront être expropriées ou déplacées).

<sup>1</sup> Tel que mentionné précédemment, les débits de circulation sur les routes de la région de Sherbrooke vont très peu varier à compter de 2016. Le niveau de bruit simulé pour les années ultérieures vont être sensiblement les mêmes que pour l'année 2016.

<sup>2</sup> Huit résidences seront expropriées ou déplacées en raison du nouveau tracé.

## **7. Bilan du tracé retenu après mise en place des mesures d'atténuation**

Cette section du rapport donne le bilan des impacts résiduels du tracé retenu après la mise en place des mesures d'atténuation.

Des mesures d'atténuation devront être mises en place le long du projet pour éliminer au maximum l'impact sonore significatif pour plusieurs résidences. Il faudra installer six écrans différents variant de 3 à 6,5 mètres de hauteur par rapport à la chaussée de l'autoroute pour éliminer au maximum ces impacts. Quatre bâtiments conserveront un impact sonore significatif. Trois de ces bâtiments sont des résidences localisées sur la rue Côté et le dernier bâtiment est l'école près de l'échangeur de la route 216. Tel que mentionné précédemment, la configuration des lieux ne permet pas de mettre en place un écran sonore pour ces bâtiments. La Figure 17 montre la localisation des résidences qui conserveront un impact sonore significatif.

Il faut préciser que l'étude a permis de déterminer que quatorze résidences sises près d'une route existante non modifiée par le projet auront un impact sonore moyen selon la grille du MTQ. Toutefois, étant donné que la route près de ces résidences n'est pas modifiée, les interventions pour corriger la situation devront être réalisées selon l'approche corrective spécifiée dans la politique sur le bruit routier du MTQ. La justification d'une intervention, selon cette approche, demande que le niveau sonore ait atteint le seuil de 65 dBA  $L_{eq24h}$  pour ces résidences, que la zone d'intervention comprenne au moins 10 unités d'habitation et présente une densité de 30 unités d'habitation au kilomètre linéaire. Treize des quatorze résidences identifiées sont localisées à l'ouest du boulevard de l'Université et la dernière résidence est localisée à environ 400 mètres au sud de l'échangeur de la route 216 (Sainte-Catherine).

Le Tableau 13 indique une comparaison du nombre de résidences en fonction du niveau de gêne sonore de la situation du projet en 2016 sans écran par rapport à celle de 2016 avec les écrans. À titre indicatif, le Tableau 13 indique également le nombre de résidences en fonction du niveau de gêne pour la situation actuelle. La Figure 18 indique la qualité de l'environnement sonore pour chacune des résidences du secteur à l'étude avec l'ajout des écrans.

**Tableau 13 : Nombre de résidences en fonction du niveau de gêne sonore sans les écrans et avec les écrans en 2016**

NIVEAU DE GÊNE	Nombre de résidences en 2003	Nombre de résidences en 2016 <sup>3</sup> (A)	Nombre de résidences en 2016 avec écrans (B)	Variation entre les deux situations (B-A)
<i>Acceptable : ≤ 55 dBA</i>	277	241	260	+19
<i>Faiblement perturbé : Entre 55 et 60 dBA</i>	54	81	64	-17
<i>Moyennement perturbé : Entre 60 et 65 dBA</i>	32	31	29	-2
<i>Fortement perturbé : ≥ 65 dBA</i>	7	9	9	0

L'ajout des écrans sonores augmentera de 19 le nombre de résidences ayant un niveau sonore  $L_{eq24h}$  acceptable. Ces écrans permettront de diminuer de 17 le nombre de résidences dans une zone faiblement perturbée et de 2 le nombre de résidences situées dans une zone moyennement perturbée.

<sup>3</sup> Huit résidences seront expropriées ou déplacées en raison du nouveau tracé de l'autoroute 410.



## **8. Impact durant les travaux de construction**

L'utilisation d'équipements lourds lors des travaux de construction contribuera à augmenter le niveau sonore dans les zones habitées. Ce niveau pourra varier de 50 à 80 dBA selon la distance des récepteurs. Cependant, les travaux seront réalisés au cours d'une période relativement courte, réduisant d'autant la durée des perturbations. Toutefois, afin de s'assurer que les travaux ne causeront pas de préjudices aux résidents du secteur, un plan de surveillance acoustique devra être soumis au MTQ par l'entrepreneur des travaux. Ce plan devra inclure :

- L'identification des sites de relevés sonores
- Le type d'équipement utilisé pour les relevés sonores
- Les méthodes et temps de mesure prévus
- La procédure de traitement des plaintes mise en place

Des relevés sonores de chaque outil ou équipement utilisé sur le chantier devront être réalisés dans le but de vérifier qu'ils respectent les niveaux d'émission sonore spécifiés dans les fiches techniques.

L'entrepreneur devra effectuer régulièrement, le jour et la nuit (si applicable), des vérifications des niveaux sonores dans les zones sensibles à proximité du chantier. Les résultats devront être transmis sous forme de rapports au MTQ. Ces rapports devront inclure les actions prises par l'entrepreneur en cas de dépassement.

Lorsque les niveaux sonores provenant du chantier dépasseront les seuils permis, l'entrepreneur devra cesser immédiatement ces travaux et prendre les mesures qui s'imposent pour rencontrer les exigences spécifiées. Les travaux ne reprendront que lorsque les mesures correctives auront été mises en place.

L'entrepreneur devra remettre au MTQ, un mois après la fin de chaque année de construction, un rapport résumant le bilan des travaux de surveillance acoustique réalisé. Ce rapport devra inclure les points suivants :

- Localisation des zones sensibles
- Identification des sites des relevés sonores
- Type d'équipement utilisé lors des relevés sonores
- Méthode de mesure
- Résultats des relevés sonores
- Dépassement des seuils

- Mesures d'atténuation mises en place
- Nombre et type de plaintes reçues
- Efficacité acoustique et coût des mesures mises en place
- Photographies et fiches techniques des mesures d'atténuation

L'entrepreneur devra faire affaire avec une firme spécialisée en acoustique afin de déterminer les niveaux de bruit ambiant normal des zones sensibles. Le bruit ambiant devra être évalué en réalisant des relevés sur une période minimale de 24 heures et à au moins deux reprises (2 jours non consécutifs) avant le début des travaux de construction. L'appareil de mesure utilisé devra être un sonomètre de classe 1 conforme à la norme ANSI 5.1.4 – 1983 (R 1990) *Specification for sound level meters*. Les méthodes et conditions de mesures devront être conformes à celles spécifiées au document *Measurement of Highway-Related Noise*, mai 1996, du FHWA.

L'entrepreneur devra s'assurer de recevoir une assistance technique en chantier par une firme spécialisée en acoustique possédant de l'expérience dans le domaine du contrôle du bruit de travaux de construction. Le mandat de cette firme devra comprendre les tâches suivantes :

- Élaboration du programme général de contrôle du bruit
- Élaboration des programmes détaillés de contrôle du bruit
- Élaboration du plan de surveillance acoustique
- Assistance technique en chantier pour l'évaluation et la mise en place des mesures d'atténuation sonore
- Réalisation des travaux de surveillance acoustique
- Détermination des niveaux de bruit ambiant pendant les travaux

## **9. Conclusion**

Au regard des résultats des simulations, il appert que les variantes à retenir en terme d'impact sonore pour les résidences existantes sises dans le secteur du projet sont :

- Variante A (secteur ouest)
- Variante C (secteur centre)
- Variante D (secteur Lennoxville)
- Variante F ou G (secteur est)

Ce tracé minimise les impacts sonores et, du même coup, les mesures d'atténuation à mettre en place.

Les mesures d'atténuation pour ce tracé consisteront à mettre en place six écrans acoustiques. Ceux-ci sont localisés au croisement de l'autoroute 410 et du chemin Sainte-Catherine (route 216), à l'intersection de l'autoroute et du chemin Bel-Horizon et à l'est de l'échangeur de la route 143.

Étant donné que, selon les simulations, le niveau de bruit  $L_{eq24h}$  avant la mise en place de l'écran est de l'ordre de 57 dBA pour la majorité des résidences ayant un impact sonore significatif et que la précision des modèles informatiques est de plus ou moins 2 dBA, il serait conseillé de valider sur le terrain, lors de la première année d'opération, les niveaux de bruit réels. La construction des écrans pourra alors être effectuée suite à la confirmation de l'impact du projet dans ce secteur.