

l'Assomption en août (Réginald Castonguay, Paroisse de Saint-Firmin [Baie-Sainte-Catherine], comm. pers., 2003).

En dernier lieu, le Groupe de recherche Action-patrimoine, actif à Baie-Sainte-Catherine, tente d'obtenir la reconnaissance de la part du MCC de l'importance patrimoniale de la maison des Price, aussi appelé Maison Imbault. Le Centre local de développement (CLD) de Charlevoix-Est est impliqué dans le dossier (Suzanne Dallaire, GRAP, comm. pers., 2003).

3.4.14 Climat sonore

Le climat sonore d'un secteur est le résultat du cumul des sons provenant généralement d'une multitude de sources, présentant chacune des caractéristiques distinctes de stabilité, d'intermittence ou de contenu.

À la présente section, il est question du climat sonore «actuel». C'est celui qui prévaut dans la zone d'étude avant qu'un pont au-dessus de la rivière Saguenay ne soit éventuellement mis en service.

Le descripteur employé pour définir le climat sonore, dans le cadre d'une étude sur le bruit routier, est le niveau de pression sonore équivalent journalier, noté $L_{eq}(24\text{ h})$, exprimé en terme de décibel pondéré «A» (dBA)¹. Ce niveau sonore journalier peut fluctuer selon la journée de la semaine ou selon la saison et il peut aussi augmenter au fil des années selon l'évolution du débit de circulation. Pour les fins de la présente étude, le climat sonore actuel a été déterminé pour l'année 2003 et pour une journée typique de la période estivale². L'année 2003 est celle où des mesures de bruit ont été effectuées et où des données de circulation ont été fournies par le MTQ.

Le climat sonore a été évalué en tenant compte des résultats de mesures sur le terrain et de simulations informatiques.

3.4.14.1 Zone d'étude pour le bruit

L'évaluation ne couvrira pas l'ensemble de la zone considérée dans l'étude d'impact environnemental. L'aménagement d'un pont au-dessus de la rivière Saguenay, avec ses approches reliées à la route 138, viendra modifier le climat sonore dans une partie seulement de cette zone. Habituellement, un corridor de 600 m, centré sur les nouvelles infrastructures routières, permet de couvrir les secteurs susceptibles de subir un impact sonore.

Précisons ici que le bruit est considéré comme un contaminant uniquement lorsqu'il affecte le milieu humain. Par conséquent, la zone d'étude pour le bruit ne tiendra

¹ Ce descripteur permet, à l'aide d'une seule valeur, de quantifier la gêne ressentie par les riverains des artères routières.

² Le bruit environnemental est une problématique plus importante en période estivale (fenêtres ouvertes, activités extérieures plus fréquentes). Par conséquent, les études de bruit routier considèrent comme étant une journée typique, une journée où le débit de circulation est égal au débit journalier moyen estival (DJME), qui est généralement plus élevé que le débit journalier moyen annuel (DJMA).

compte que des secteurs où l'on retrouve des résidences, des hôpitaux, des écoles ou des parcs³.

La zone d'étude pour le bruit englobe donc les habitations suivantes :

- résidences en bordure de la route 138 à partir de Pointe-au-Bouleau jusqu'à Baie-Sainte-Catherine;
- résidences et école de Baie-Sainte-Catherine (*nord* de la route 138);
- résidences de la rue Forgeron, Tadoussac;
- résidences en bordure de la route 138, du traversier à l'intersection avec la rue Forgeron, Tadoussac.

3.4.14.2 Méthode de mesure

Tel que mentionné précédemment, des relevés de bruit ont été réalisés dans la zone d'étude. Ils visaient à caractériser le climat sonore actuel et à fournir des données permettant d'étalonner le modèle de calcul. La méthodologie suivie est basée sur le document « *Étude de pollution sonore pour les infrastructures routières existantes – Méthodologie* » du MTQ.

Deux types de relevés ont été réalisés, soit des relevés sonores en continu d'une durée de 24 heures et des relevés ponctuels de 60 minutes. Les paramètres de mesure retenus sont le niveau sonore équivalent (L_{eq}) et les niveaux sonores statistiques L_{99} , L_{90} , L_{50} , L_{10} , et L_{01} ⁴. Le niveau L_{eq} est représentatif du niveau sonore moyen pour la période de temps considérée tandis que les niveaux statistiques donnent une appréciation de la dynamique du niveau sonore.

Lors de chacune des mesures ponctuelles de bruit, des comptages par catégories de véhicules et par directions ont été effectués sur la route 138.

Les relevés sonores en continu ont été réalisés à l'aide de stations de mesure autonomes. Ces stations étaient composées d'un microphone et d'un sonomètre conforme à la spécification de la publication CEI 651 de classe 1. Les relevés ponctuels ont également été effectués à l'aide du même type d'équipements.

Les mesures ont été effectuées à au moins 3,5 m de toute structure réfléchissante, à 1,5 m au-dessus du sol et à plus de 15 m du centre linéaire de la chaussée la plus proche.

Les sonomètres ont été réglés sur la pondération fréquentielle (A) et la caractéristique temporelle rapide (F); les microphones étaient munis d'un écran antivent. L'étalonnage acoustique des appareils de mesures, incluant les microphones, a été vérifié avant et après chaque série de mesures à l'aide d'un étalon sonore portatif.

³ Secteurs considérés comme étant sensibles au bruit dans les directives du ministère des Transports.

⁴ L_n = niveau sonore excédé durant n% du temps de l'échantillonnage.

Les conditions climatiques ont été mesurées sur place et complétées par des données provenant d'Environnement Canada. Les conditions requises pour des relevés de bruit à l'extérieur sont les suivantes :

- vitesse du vent inférieure à 20 km/h;
- aucune précipitation;
- chaussée sèche;
- sol non recouvert de neige;
- température extérieure supérieure à -10°C;
- humidité relative inférieure à 90%.

Les relevés de terrain, incluant les données météorologiques horaires, sont présentés à l'annexe G-3.

3.4.14.3 Localisation des points de mesure

La localisation des points de mesure apparaît à la figure 3.12 (annexe C).

La zone d'étude a été divisée en deux sections homogènes, soit une du côté de Baie-Sainte-Catherine et une du côté de Tadoussac.

Des relevés de 24 heures ont été effectués à un emplacement dans chacune de ces sections, soit au point P_A (Baie-Sainte-Catherine) et au point P_B (Tadoussac).

Afin de déterminer la distribution du bruit dans les sections, des coupes acoustiques ont été réalisées avec des relevés sur 60 minutes (Baie-Sainte-Catherine : points P2_A et P2_B, Tadoussac : point P5).

En raison de la présence d'une pente sur la route 138, une autre coupe a été effectuée à Baie-Sainte-Catherine (points P1_A et P1_B). Le point P3 a été utilisé en raison d'une vitesse affichée différente dans cette portion de la route 138.

Finalement, les points P4, P6 et P7 ont été utilisés pour déterminer l'effet de la longueur de la file d'attente pour le traversier du côté de Tadoussac.

3.4.14.4 Résultats des mesures

Les relevés ont été réalisés lors de deux campagnes distinctes, une première du 24 au 25 juillet 2003 et une seconde du 6 au 7 octobre 2003, afin de vérifier l'effet de la congestion à l'attente du traversier du côté de Tadoussac.

Les résultats détaillés sont présentés à l'annexe G-3 et sont résumés aux tableaux 3.15 à 3.18 :

Tableau 3.15 Résultats des mesures ponctuelles - Juillet 2003 (60 minutes, dBA)

Localisation	Date	Heure	L _{eq}
P _A – 230 Leclerc	25 juillet 2003	10 h 43	48,7
P _B – 22 Forgeron		16 h 26	53,2
P1 _A – 350, route 138		9 h 29	60,5
P1 _B – 340 Leclerc		9 h 29	48,3

P2 _A – 278, route 138		10 h 43	68,4
P2 _B – 268 Leclerc		10 h 43	53,0
P3 – 428, route 138		12 h 04	66,9
P4 – 452, route 138		15 h 08	64,3
P5 – 38 Forgeron		15 h 39	48,0
P6 – 132, route 138		16 h 37	65,0
P7 – 187, Des Jésuites		17 h 54	54,4

Tableau 3.16 Résultats des mesures en continu - Juillet 2003 (24 heures, dBA)

Localisation	Date	Heure	L _{eq}
P _A – 230 Leclerc	24-25 juillet 2003	20 h	45,8 ⁵
P _B – 22 Forgeron		21 h	49,8 ⁶

Tableau 3.17 Résultats des mesures ponctuelles - Octobre 2003 (60 minutes, dBA)

Localisation	Date	Heure	L _{eq}
P _A – 230 Leclerc	6 octobre 2003	15 h 07	51,2
P _B – 22 Forgeron	7 octobre 2003	14 h 34	55,8
P1 _A – 350, route 138	6 octobre 2003	16 h 26	59,9
P1 _B – 340 Leclerc		16 h 26	47,4
P2 _A – 278, route 138		15 h 07	67,8
P2 _B – 268 Leclerc		15 h 07	51,2
P3 – 428, route 138		7 octobre 2003	10 h 45
P4 – 452, route 138	12 h 21		62,6
P5 – 38 Forgeron	10 h 15		50,0
P6 – 132, route 138	14 h 34		66,3
P7 – 187 Des Jésuites	14h 28		54,3

Tableau 3.18 Résultats des mesures en continu - Octobre 2003 (24 heures, dBA)

Localisation	Date	Heure	L _{eq}
P _A – 230 Leclerc	6-7 octobre 2003	15 h	49,1
P _B – 22 Forgeron	6-7 octobre 2003	15 h	52,2

⁵ Il y a eu de la pluie suite à l'installation de la station de mesure, et la chaussée a été humide jusqu'à 8 h le lendemain. Les résultats obtenus sous ces conditions doivent être rejetés. Le Leq (24 h) est toutefois contrôlé principalement par la période de jour (Leq de 20 h à 8 h = 43,4 dBA; Leq de 8 h à 20 h = 47,4 dBA).

⁶ L'étalonnage de cet instrument de mesure a changé par plus de 0,5 dBA pendant une partie de l'échantillonnage de 24 heures. Le résultat est à rejeter.

Les constatations faites sur place sont les suivantes :

- Le climat sonore dans la zone d'étude est déterminé essentiellement par le trafic sur la route 138. Les niveaux sonores à la première rangée de maisons donnant sur la route 138 ont été, en règle générale, supérieurs à 60 dBA.
- Le trafic était moins important en octobre (moyenne horaire de 169 véhicules) qu'en juillet (moyenne horaire de 448 véhicules). Certaines particularités ont été observées lors des comptages horaires, soit qu'il y a beaucoup de motocyclettes en juillet (jusqu'à 7%, soit 37 passages en 60 minutes) et beaucoup de camions lourds en octobre (jusqu'à 20%, soit 31 passages en 60 minutes). Il est à noter, par ailleurs, selon les gens rencontrés sur place lors des relevés de juillet, que l'achalandage était moins élevé comparativement aux années antérieures pour une période estivale. À titre informatif, nos multiples passages sur la rivière Saguenay lors de la campagne de mesures de juillet, ont toujours été faits avec le premier traversier disponible.
- À la sortie des traversiers, le trafic se faisait par vagues puisque tous les véhicules y sortent en même temps.
- Des sources de bruit se démarquaient par rapport à l'ensemble, soit certaines motocyclettes (juillet seulement) et les freins moteur des camions lourds descendant la route 138 vers le traversier du côté de Tadoussac et, dans une moindre mesure, dans la courte pente située à l'entrée de Baie-Sainte-Catherine.

3.4.14.5 Validation du modèle de simulation sonore

Les simulations du climat sonore actuel ont été réalisées à l'aide du modèle informatique « *Traffic Noise Model (TNM)* », version 2.1, développé par la « *Federal Highway Administration* » des États-Unis. Les données de base servant à évaluer le bruit routier sont : le débit horaire moyen de la circulation par catégorie de véhicules, la vitesse des véhicules, la localisation de la route et des résidences, de même que le type de sol.

La validation du modèle a été effectuée en comparant les valeurs modélisées et mesurées.

Les vitesses qui ont été utilisées dans les simulations sont les vitesses affichées. Les résultats de la validation du modèle sont présentés aux tableaux 3.19 et 3.20.

Les écarts entre les niveaux de bruit simulés et ceux mesurés peuvent être occasionnés notamment par :

- le logiciel de calcul lui-même;
- des effets locaux (e.g. proximité d'une dénivelée importante dans le terrain);
- une différence entre la vitesse réelle des véhicules et la vitesse affichée;
- la présence de véhicule émettant des niveaux de bruit lors des mesures qui sont différents de ceux utilisés dans le logiciel;
- la présence de sources de bruit autres que routier;

- la complexité du milieu récepteur (type de sol, topographie, milieu bâti, etc.).

Tableau 3.19 Niveaux sonores simulés en comparaison de ceux mesurés – juillet 2003

Point	Leq (60 min), dBA		Écarts ⁷ (dBA)
	Simulé ⁸	Mesuré	
P _A	49,9	48,7	1,2
P _B	48,2	53,2	-5,0
P1 _A	57,2	60,5	-3,3
P1 _B	47,5	48,3	-0,8
P2 _A	66,7	68,4	-1,7
P2 _B	55,1	53,0	2,1
P3	67,2	66,9	0,3
P4	62,0	64,3	-2,3
P5	43,8	48,0	-4,2
P6	64,3	65,0	-0,7
P7	51,5	54,4	-2,9
		Écart moyen	-1,6
		Écart moyen absolu	2,2

Tableau 3.20 Niveaux sonores simulés en comparaison de ceux mesurés – octobre 2003

Point	Leq (60min), dBA		Écarts (dBA)
	Simulé	Mesuré	
P _A	48,3	51,2	-2,9
P _B	50,8	55,8	-5,0
P1 _A	56,4	59,9	-3,5
P1 _B	46,6	47,4	-0,8
P2 _A	64,7	67,8	-3,1
P2 _B	53,7	51,2	2,5
P3	64,5	63,4	1,1
P4	61,8	62,6	-0,8
P6	66,1	66,3	-0,2
P7	53,8	54,3	-0,5
		Écart moyen	-1,3
		Écart moyen absolu	2,0

Les écarts moyens absolus entre les niveaux de bruit simulés et mesurés, pour les deux périodes considérées (juillet et octobre 2003), sont respectivement de 2,2 et 2,0 dBA. Selon une étude de validation réalisée par la FHWA aux États-Unis, le logiciel TNM donne des résultats qui diffèrent des valeurs mesurées de 2,6 dBA en moyenne. Dans le cas présent, on peut donc conclure que la modélisation est

⁷ Un écart positif signifie que la simulation surestime le niveau mesuré.

⁸ Les simulations tiennent compte du débit de circulation mesuré sur la Route 138 en même temps que se déroulait la mesure de bruit.

adéquate. Notons que toute différence de moins de 3 dBA dans un niveau sonore est à peine perceptible à l'oreille humaine.

Les résultats ont toutefois été analysés de manière plus détaillée afin de vérifier l'influence sur le climat sonore des particularités suivantes :

Présence d'une file d'attente vers le traversier du côté de Tadoussac

Les points de mesure situés près de la file d'attente sont les points P6 et P7. L'écart moyen entre les résultats des calculs et des simulations pour juillet et octobre 2003 est de -1,4 dBA. Les simulations donnent donc des résultats similaires aux niveaux mesurés, malgré le fait qu'elles ont considéré le trafic comme étant fluide et à la vitesse affichée. On peut conclure que la file d'attente n'a pas d'influence significative sur le climat sonore et qu'il n'y a pas lieu d'en tenir compte spécifiquement dans les simulations.

Nombre important de motocyclettes en période estivale

Selon les courbes d'émission sonore utilisées dans le logiciel de calcul, les motocyclettes produisent environ 5 dBA de plus que les automobiles. Si certaines motocyclettes nous apparaissent si bruyantes (beaucoup plus que la différence de 5 dBA du logiciel), c'est que leur silencieux a été modifié.

Toutefois, la comparaison entre les niveaux calculés et ceux mesurés pour juillet n'indique pas qu'il faille tenir compte spécifiquement de cette source de bruit (motocyclette modifiée) pour bien évaluer le climat sonore dans la zone d'étude.

Frein moteur sur les camions lourds

Dans la descente vers le traversier du côté de Tadoussac, l'emploi du frein moteur sur certains camions lourds est une source de bruit importante. Le logiciel de calcul (TNM, version 2.1), qui est utilisé pour déterminer le climat sonore actuel, ne tient pas compte des freins moteur.

Pour déterminer si l'écart entre les calculs et le bruit produit par les freins moteur est significatif, des mesures spécifiques ont été réalisées sur les camions lourds. Les résultats sont présentés au tableau 3.21. À noter que les mesures ont été réalisées du côté conducteur des camions⁹.

Tableau 3.21 Niveaux sonores des camions lourds dans la côte de Tadoussac (24 passages)

Description	Niveau sonore calculé par TNM (15 m)	Niveau sonore mesuré (moyenne à 15 m)	Écart
Camions en descente, frein «Jacob» audible	77,5	82,5	5,0
Camions en descente, pas de frein «Jacob» audible	77,5	80,5	3,0
Tous les camions en	77,5	81,5	4,0

⁹ La topographie des lieux ne permettait pas de mesure du côté passager.

descente			
Camions en montée	80,0	80,0	0,0

On constate que le logiciel de calcul évalue correctement le bruit des camions en montée, mais que des écarts significatifs existent pour le bruit des camions en descente. L'écart pourrait avoir été plus grand si les mesures avaient été réalisées du côté passager, soit du côté où se trouve généralement l'échappement, courbé vers l'extérieur.

Il n'y a pas eu d'écart significatif entre les simulations et les mesures pour les points P6 et P7 situés du côté conducteur des camions en descente à Tadoussac. Toutefois, un écart élevé a été enregistré au point P_B, situé du côté passager des camions en descente. Nous avons attribué cet écart à la présence non considérée dans les simulations, des freins moteur et avons jugé l'écart suffisamment important pour apporter une correction aux résultats des calculs pour la zone située à l'ouest de la côte de la route 138 à Tadoussac, soit + 5 dBA. Cette zone est localisée à la figure 3.12 (annexe C).

3.4.14.6 Résultats des calculs

Des simulations du niveau sonore actuel (dBA, Leq 24 h) ont été effectuées à partir des estimations du débit journalier moyen estival (DJME) de l'année 2003. Le DJME ainsi que sa répartition selon le type de véhicules sont présentés ci-dessous :

- DJME : 3 643
- Automobiles : 3 072 (84%)
- Camions légers : 71 (2%)
- Camions lourds : 379 (11%)
- Autobus : 19 (1%)
- Motocyclette : 102 (3%)

Les isophones 55, 60 et 65 dBA sont présentés à la figure 3.12 (annexe C). La distance de ceux-ci par rapport au centre de la route varie le long du tracé en fonction essentiellement du profil de la route et de la topographie des lieux.

3.4.14.7 Niveau de perturbation sonore

À partir des résultats des calculs du climat sonore actuel, les habitations ont été dénombrées selon leur niveau de perturbation sonore (tableau 3.22).

Tableau 3.22 Dénombrement des habitations selon le niveau de perturbation sonore actuel (été 2003)

Niveau de perturbation sonore ¹⁰	Nombre d'habitations	
	Secteur Baie-Sainte-Catherine	Secteur Tadoussac
Acceptable : $Leq_{24h} \leq 55$ dBA	29 ¹¹	54
Faible : $55 < Leq_{24h} < 60$ dBA	10	13
Moyen : $60 \leq Leq_{24h} < 65$ dBA	26	6
Fort : $65 \leq Leq_{24h}$ dBA	15	4

Les secteurs fortement perturbés ($Leq_{24h} \geq 65$ dBA) se trouvent en bordure de la route 138, vis-à-vis la portion ayant une vitesse affichée de 90 km/h à Baie-Sainte-Catherine et du côté *ouest* de la côte à Tadoussac.

¹⁰ Classification de niveau de perturbation sonore établie selon la grille du MTQ.

¹¹ En plus de ces habitations, il y a une école ainsi qu'une église qui se situent dans une zone avec un niveau de perturbation sonore acceptable dans le secteur de Baie-Sainte-Catherine.