

**Étude de perception des impacts du bruit auprès des  
résidents à proximité du projet Turcot :  
Rapport final  
Projet R788.1**

Alexis Pinsonnault-Skvarenina, M.P.A., audiologiste  
Coordonnateur de recherche  
Faculté de médecine, École d'orthophonie et d'audiologie  
Université de Montréal

Tony Leroux, Ph.D., professeur titulaire  
Chercheur  
Faculté de médecine, École d'orthophonie et d'audiologie  
Université de Montréal

Réalisée pour le compte du ministère des Transports



## **AVERTISSEMENT**

La présente étude a été réalisée à la demande du Ministère des Transports et a été financée par le Ministère.

Les opinions exprimées dans le présent rapport n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement les positions du Ministère des Transports.

## **CO-CHERCHEURS**

Jean-Pierre Gagné, Ph.D., professeur titulaire, Université de Montréal

Annelies Bockstael, Ph.D., professeure adjointe, Université Ghent

## **COLLABORATEURS**

### Université de Montréal

Renaud Leblanc-Guidon, Véronique Guay, Jonathan Noël, Dana-Elena Manolache, Annie Martin, Shir Shahrabani, étudiant-es à la maîtrise professionnelle en audiologie

Miguel Chagnon, M.Sc, P.Stat, consultant en statistique, Université de Montréal

### Membres du comité de suivi, Ministère des Transports du Québec

Mathieu Carrier, Ph. D., coordonnateur et urbaniste, Direction de la planification de la mobilité métropolitaine

Line Gamache, ingénieure, Direction du soutien technique des grands projets

Sylvie Tanguay, urbaniste et spécialiste en environnement, Direction du soutien technique des grands projets

Bernard Héту, ingénieur, Direction de l'environnement

Soufiene Ben Mabrouk, conseiller à la recherche, Direction de la coordination de la recherche et de l'innovation

© Université de Montréal, 2022



## SOMMAIRE

Ce projet de recherche a été réalisé en parallèle avec la construction du projet Turcot adopté par le Conseil des ministres en octobre 2010. Les travaux préparatoires, réalisés en mode traditionnel par le Ministère des Transports (MTQ), ont débuté en 2011. Les travaux de construction ont débuté en 2016 et ont été terminés en 2021. La condition 13 du décret n° 890-2010 du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), qui concerne le climat sonore en période de démolition et de construction exige qu'un « programme de surveillance du climat sonore doive également inclure une démarche d'enquête de perception auprès des résidents de la zone d'étude afin de connaître les impacts associés au bruit ». À cet effet, le MTQ a mis en place des stations de suivi du climat sonore et de la qualité de l'air pour effectuer la surveillance environnementale des travaux réalisés.

Cinq zones d'étude ont été définies par le MTQ lors d'une étude d'impact sonore réalisée en 2008 : La Vérendrye, Côte-St-Paul, Westmount, Notre-Dame-de-Grâce et Montréal-Ouest. Ces zones ont pu être affectées par le bruit généré par les travaux de démolition et de construction de l'échangeur Turcot, à différents moments de l'étude.

Les principaux objectifs de ce projet de recherche sont :

- (1) Caractériser les sources sonores à l'aide des données recueillies par les stations autonomes du MTQ qui permettent la mesure en temps réel des niveaux sonores et des niveaux de poussières aux abords du chantier Turcot ;
- (2) Documenter, pour un échantillon représentatif de riverains de chacune des cinq sections de la zone d'étude, les dimensions de la vie quotidienne affectées par l'exposition au bruit et comparer cette situation avec un échantillon comparable situé à l'extérieur de la zone d'étude identifiée ;
- (3) Identifier les conditions acoustiques associées aux effets néfastes rapportés par les riverains ;
- (4) Proposer des ajustements aux méthodes d'atténuation du bruit mises en place pour minimiser les effets sur la santé et la qualité de vie des riverains ;
- (5) Suggérer, au besoin, des modifications aux outils de communication utilisés par le MTQ pour informer les riverains des travaux du projet Turcot.

Une enquête annuelle de perception a été administrée entre 2018 et 2021, pour un total de quatre enquêtes (objectif 2). Le projet lui-même est découpé en deux phases : 2018-2020 et 2020-2021.

Aux fins de l'étude, un groupe cible a été constitué de participants dont le logement est situé à moins de 300 m des structures de l'échangeur Turcot. Un groupe témoin a également été constitué avec des participants pour lesquels la distance entre le logement et les structures de l'échangeur Turcot était comprise entre 300 et 1 000 m. Au moment de débiter l'étude, 14 618 numéros de téléphone étaient accessibles pour les zones couvertes par l'enquête. 1409 sujets ont participé à la première enquête de perception réalisée en 2018 par téléphone. 855 des 1409 sujets questionnés la première année ont complété la deuxième enquête réalisée en 2019 (soit 722 par téléphone et 133 en ligne). Lors de la répétition de la troisième enquête réalisée en 2020, 609 des sujets questionnés auparavant ont participé de nouveau (soit 483 par téléphone et 126 en ligne). Lors de la dernière enquête en 2021, 488 des 1409 sujets initiaux ont répondu au questionnaire (soit 385 par téléphone et 103 en ligne). La répartition des participants dans les deux groupes (cible et témoin) a été la suivante au fil des quatre enquêtes : 483 et 926 (enquête 1), 301 et 554 (enquête 2), 220 et 389 (enquête 3) et 180 et 308 (enquête 4).

Un questionnaire d'enquête de perception a été élaboré conformément à la norme internationale ISO/TS 15666 (2003). Le questionnaire d'enquête est composé de deux sections différentes : le volet principal et le volet modulaire dédié à l'évaluation des mesures d'information et d'atténuation mises en place par le MTQ. Le questionnaire principal est divisé en six sections permettant de caractériser :

- (1) la résidence et le temps passé à la résidence;
- (2) les habitudes de sommeil (dans le dernier mois) du répondant;
- (3) l'appréciation du milieu de vie du répondant;
- (4) l'opinion du répondant sur différentes sources de bruit (bruit routier, aérien, ferroviaire, sources industrielles fixes, bruit de voisinage);
- (5) l'opinion plus spécifique du répondant sur le bruit des travaux de démolition et construction du projet Turcot et ses effets sur les activités et la qualité de vie et de même que sur d'autres aspects liés au projet Turcot;
- (6) le répondant (âge, sexe, emploi et revenu, durée de résidence, lien avec l'industrie de la construction, etc.).

Le questionnaire modulaire permet d'évaluer l'appréciation du répondant des mesures d'information mises en place par le MTQ (objectif 5) et, le cas échéant, des installations physiques (murs antibruit, etc.) visant à atténuer le bruit des travaux dans son environnement (objectif 4).

Afin de caractériser les sources sonores aux abords du chantier Turcot, les données de bruit recueillies par les stations de mesure autonomes du MTQ ont été analysées *a posteriori* et recomposées pour calculer les indicateurs acoustiques  $L_{Aeq,24h}$ ,  $L_{jour}$ ,  $L_{soir}$ ,  $L_{nuit}$ , et l'indice statistique  $L_{10}$  (objectif 1). Un indicateur de dépassement (*Noise Event Indicator – NEI* appelé aussi  $L_{dépassement}$ ) a été créé afin de représenter les dépassements des seuils sonores établis par le MTQ. Des valeurs d'exposition sonore, basées sur les indicateurs acoustiques énumérés auparavant, sont attribuées à chaque participant, en tenant compte des niveaux de bruit mesurés aux stations et la distance entre la résidence du participant et les infrastructures de l'échangeur Turcot (objectif 3).

Les résultats montrent qu'une proportion relativement importante de la population étudiée est dérangée, globalement, par le bruit généré par la construction du projet Turcot. La proportion de répondants fortement dérangés par le bruit de construction dans le groupe cible en 2018 (28%) a significativement diminué à travers les enquêtes, se situant à 11% en 2021. Une proportion significativement moindre est observée dans le groupe contrôle en 2018 (11%), proportion ayant diminué à 4% à la quatrième enquête en 2021. Le dérangement des activités quotidiennes, celui attribué aux autres aspects de la construction et du bruit routier suit la même tendance que celle observée pour le dérangement global où on constate des scores plus élevés chez les participants du groupe cible avec une diminution significative du dérangement pour les deux groupes entre les enquêtes de 2018 et 2021.

L'évolution des résultats semble différente lorsque les répondants sont questionnés pour des périodes plus précises de la journée (jour, soir, nuit). On constate alors que le dérangement par période, plus élevé dans le groupe cible, a augmenté pour les deux groupes entre 2018 et 2019, pour ensuite diminuer entre 2019 et 2021. Le dérangement du sommeil pourrait expliquer cette hausse du dérangement par période entre 2018 et 2019. En effet, les scores de dérangement du sommeil attribuable au bruit généré par le projet Turcot ont significativement augmenté pour les deux groupes entre 2018 et 2019. Après 2019, la source de bruit contribuant au dérangement du sommeil est significativement moins associée à Turcot dans les deux groupes.

Les données recueillies ont permis, par ailleurs, de construire des modèles de régression pour expliquer la variance de six variables de dérangement : le dérangement global par le bruit du projet Turcot, le dérangement par période (jour, soir, nuit) par le bruit du projet Turcot, le dérangement des activités quotidiennes par le bruit du projet Turcot, les troubles du sommeil (non-spécifique à la cause), le dérangement du sommeil (sans lien au bruit du projet Turcot) et le dérangement du sommeil par le bruit du projet Turcot. Les modèles de régression mettent en évidence que les niveaux de bruit générés par les

travaux du projet Turcot n'expliquent qu'une partie marginale de la variance des différentes réponses de dérangement (entre 0 à 0,8%). La distance entre l'infrastructure Turcot et la résidence des répondants n'explique pas davantage de variance du dérangement (entre 0 et 2,4%).

Ce sont les variables sociodémographiques, contextuelles et psychosociales qui ensemble expliquent la plus grande part de variance (entre 11,7 et 70,0%), parmi lesquelles on trouve : le dérangement associé à d'autres aspects des activités du projet Turcot (odeurs, vibrations, poussières, modifications de la circulation routière), le fait que bruit entendu de la chambre à coucher provienne des activités du projet Turcot et le fait que la chambre à coucher se trouve sur un côté habituellement ou actuellement bruyant avec la présence des travaux de Turcot. D'autres variables participent à expliquer une part significative de la variance notamment le dérangement associé au bruit de la circulation routière, le dérangement associé à d'autres sources de bruit environnemental et l'appréciation portée à la qualité du milieu de vie.

Bien que les niveaux de bruit n'expliquent qu'une portion marginale du dérangement, les résultats mettent en relation significative des indicateurs acoustiques témoignant du caractère intermittent des sources sonores du chantier du projet Turcot, *NEI* et  $L_{10}$ , avec le dérangement des activités quotidiennes et le dérangement du sommeil attribuable au bruit des travaux du projet Turcot. Ces résultats suggèrent que les bruits de nature intermittente pourraient être plus dérangeants pour certaines activités quotidiennes dont le sommeil. Ces résultats sont en accord avec la littérature contemporaine qui montre que les bruits de nature intermittente, comme les bruits impulsifs, les passages de trains et les survols d'avions, perturbent plus aisément le sommeil (Bockstael et coll., 2011; Brink et coll., 2019; Vos, 2003; WHO, 2009; International Institute of Noise Control Engineering, 2015).

Le MTQ a mis en place une série de mesures d'atténuation des désagréments, incluant des outils d'information : comités de bon voisinage, murs antibruit temporaires, surveillance de chantier, utilisation d'alarme de recul à bruit blanc, gestion de la circulation routière autour du chantier, procédures d'arrosage pour réduire les poussières, aménagement de voies de circulation pour piétons et cyclistes, site internet du projet Turcot, console des niveaux de bruit, console de la qualité de l'air et système de gestion des plaintes propre au projet Turcot.

Une analyse des données de satisfaction des riverains à ces différentes mesures montre que les réponses de satisfaction des mesures d'atténuation du MTQ sont étroitement reliées entre elles. Le fait pour un répondant de se déclarer en accord avec une affirmation de l'efficacité d'une mesure d'atténuation du MTQ, quel qu'elle soit, est fortement corrélé avec le fait d'être aussi en accord avec une affirmation à propos de l'efficacité d'une autre mesure d'atténuation. Les répondants semblent considérer ces mesures comme formant un ensemble. Une analyse plus spécifique de la satisfaction des répondants à propos des outils d'information mis en place par le MTQ montre que ceux-ci en sont majoritairement satisfaits. La satisfaction envers le site

internet du projet Turcot et la console de la qualité de l'air sont significativement corrélées avec une réduction du dérangement rapporté pour les travaux du projet Turcot. Le même type d'analyse à propos de la mise en place de murs antibruit montre que ceux-ci génèrent davantage d'effets positifs que négatifs. Les réponses de satisfaction à propos des murs antibruit sont corrélées avec une diminution de la réponse de dérangement global généré par le projet Turcot, alors que le jugement défavorable porté à l'aspect visuel de ces murs contribue à dégrader la beauté du milieu de vie des riverains, ce qui est corrélé avec une hausse du dérangement par période le jour et le soir.



## SYNTHÈSE DES CONCLUSIONS ET DES RECOMMANDATIONS

Ce projet de recherche a permis de constater que le climat sonore entourant le chantier du projet Turcot est resté relativement stable entre 2017 et 2021, à l'exception du climat sonore près des stations Hillside (Westmount) et Addington (Notre-Dame-de-Grâce). Pour ces dernières stations, tous les indicateurs acoustiques ont montré une augmentation des niveaux sonores, variant de 7,7 dBA ( $L_{\text{jour}}$ ) à 15,4 dBA ( $L_{\text{nuite}}$ ) pour la station Hillside et de 8,9 dBA ( $L_{\text{soir}}$ ) à 10,5 dBA ( $L_{\text{nuite}}$ ) pour la station Addington. Le moment auquel les stations sonores ont été en fonction et la répartition géographique des travaux pourraient expliquer ces résultats.

Au début de l'étude en 2018, 28% des riverains les plus proches de l'infrastructure (< 300 m) rapportent un fort dérangement lié aux activités du projet Turcot. En comparaison, une proportion plus petite, 11%, des riverains vivant à plus grande distance de l'infrastructure (> 300 m jusqu'à 1000 m) rapportent un niveau de fort dérangement. Pour les deux groupes, le niveau de dérangement a diminué significativement entre 2018 et 2021, pour atteindre 11% dans le groupe cible et 4% dans le groupe témoin. On note toutefois que le dérangement rapporté par les riverains par période (jour, soir, nuit) a augmenté entre 2018 et 2019, pour ensuite diminuer entre 2019 et 2021. Le dérangement du sommeil pourrait expliquer pourquoi on observe cette hausse du dérangement par période. En effet, les scores de dérangement du sommeil attribuable au bruit généré par le projet Turcot ont significativement augmenté pour les deux groupes entre 2018 et 2019. Les détournements de circulation ou le trafic lié au projet Turcot (4 à 7% des répondants), les travaux de construction du projet Turcot (8 à 30% des répondants) et les alarmes de recul (8 à 12% des répondants) sont les causes de perturbations du sommeil les plus fréquemment mentionnées par les répondants du groupe cible. Certaines mesures, comme les alarmes de recul à bruit blanc, peuvent donc être utilisées afin de réduire les impacts du bruit des activités de construction sur le dérangement du sommeil des riverains. L'ensemble des autres variables de dérangement (activités quotidiennes, autres sources de bruit environnemental, sommeil non-spécifique à Turcot, autres aspects de la construction) ont également montré une diminution des scores de dérangement entre 2018 et 2021, pour les deux groupes.

Bien que les niveaux de bruit générés par les travaux du projet Turcot expliquent une part marginale de la variance des réponses de dérangement (entre 0,3 et 0,7%), il semble que les bruits intermittents présentent les conditions acoustiques les plus néfastes. Les indicateurs  $L_{\text{dépassement}}$  et  $L_{10}$  sont associés respectivement au dérangement des activités quotidiennes et au dérangement du sommeil attribuable au bruit des travaux du projet Turcot.

Les riverains tendent à considérer les différentes mesures d'atténuation comme un ensemble. Ils sont majoritairement satisfaits des outils d'information mis en place par le MTQ. La satisfaction envers le site internet du projet Turcot et la console de la qualité de l'air est significativement corrélée avec une réduction du dérangement rapporté pour les travaux du projet Turcot. La mise en place de murs antibruit génère davantage d'effets positifs que négatifs. Les réponses de satisfaction sont corrélées avec une diminution de la réponse de dérangement global généré par le projet Turcot, alors que le jugement défavorable porté à l'aspect visuel de ces murs contribue à dégrader la beauté du milieu de vie des riverains, ce qui est corrélé avec une hausse du dérangement par période le jour et le soir. La participation des citoyens au design de l'aspect visuel de ces murs devrait être explorée lors de futurs chantiers de construction en vue de réduire davantage le dérangement perçu par les riverains.

## TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION .....	27
2.	PROBLÉMATIQUE .....	29
2.1	Contexte théorique .....	29
2.2	Objectifs de recherche .....	32
3.	MÉTHODOLOGIE .....	33
3.1	Sélection des zones d'étude .....	33
3.2	Composition de l'échantillon et nombre de répondants .....	33
3.3	Caractérisation des niveaux de bruit .....	42
3.5	Analyses statistiques .....	48
3.5.1	<i>Niveaux de bruit</i> .....	48
3.5.2	<i>Enquête de perception</i> .....	48
4.	ANALYSE DES RÉSULTATS .....	53
4.1	Données relatives aux niveaux de bruit .....	53
4.2	Profil sociodémographique, contextuel et psychosocial des répondants .....	58
4.2.1	<i>Marges d'erreur</i> .....	58
4.2.2	<i>Analyses factorielles</i> .....	59
4.2.3	<i>Résumé des variables sociodémographiques, contextuelles et psychosociales</i> .....	60
4.3	Attrition des participants à la fin de l'étude .....	68
4.4	Enquête de perception sur le dérangement associé au bruit .....	70
4.4.1	<i>Analyses factorielles</i> .....	70
4.4.2	<i>Dérangement global</i> .....	71
4.4.3	<i>Dérangement associé à d'autres sources de bruit environnemental</i> .....	73
4.4.4	<i>Dérangement par période</i> .....	76
4.4.5	<i>Dérangement des aspects de la vie quotidienne</i> .....	77
4.4.6	<i>Dérangement du sommeil</i> .....	78
4.4.7	<i>Dérangement associé aux autres aspects liés aux activités de réfection de Turcot</i> .....	86
4.4.8	<i>Moyens adoptés en réaction au bruit du projet Turcot</i> .....	88
4.5	Mesures d'atténuation mises en place par le MTQ .....	90
4.5.1	<i>Mesures concernant les informations disponibles pour le public</i> .....	90
4.5.2	<i>Mesures concernant la gestion des insatisfactions du public</i> .....	92
4.5.3	<i>Mesures liées à la mise en place de murs antibruit</i> .....	95

4.5.4	Efficacité perçue des mesures d'atténuation du MTQ .....	99
4.5.5	Corrélations entre la perception des mesures d'atténuation du MTQ et le dérangement associé au bruit de construction du projet Turcot .....	102
4.5.6	<i>Mesures de mitigation expliquant le dérangement associé au bruit de construction du projet Turcot.....</i>	104
4.6	Facteurs expliquant le dérangement associé au bruit de construction du projet Turcot .....	106
4.6.1	<i>Dérangement global.....</i>	106
4.6.2	<i>Dérangement par période .....</i>	108
4.6.3	<i>Dérangement des activités quotidiennes.....</i>	109
4.6.4	<i>Dérangement du sommeil.....</i>	110
4.6.5	<i>Évolution des facteurs expliquant le dérangement au bruit de construction du projet Turcot .....</i>	114
5	INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS .....	115
5.1	Évolution du climat sonore autour du projet Turcot (objectif 1)...	115
5.2	Dimensions de la vie quotidienne affectées par l'exposition au bruit généralisé par le projet Turcot (objectif 2) .....	116
5.2.1	<i>Évolution du profil socio-démographique, psychosocial et contextuel des participants .....</i>	116
5.2.3	<i>Évolution du dérangement lié au bruit du projet Turcot.</i>	119
5.3	Conditions acoustiques associées aux effets néfastes rapportés par les riverains (objectif 3).....	121
5.4	Mesures de mitigation du bruit mises en place pour minimiser les effets sur la santé et la qualité de vie des riverains (objectifs 4 et 5)...	124
5.4.1	<i>Perception des mesures de mitigation .....</i>	124
5.4.2	<i>Évolution dans la satisfaction avec les mesures de mitigation.....</i>	125
5.4.3	<i>Évolution dans la satisfaction avec les mesures de mitigation.....</i>	126
5.5	Forces et limites de cette étude .....	128
5.5.1	<i>Forces.....</i>	128
5.5.2	<i>Limites .....</i>	128
6	MISE EN ŒUVRE ET RETOMBÉES.....	131
7	CONCLUSIONS .....	133
8	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	135
	ANNEXE A .....	141
	ANNEXE B .....	143
	ANNEXE C .....	161

ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET  
TURCOT

ANNEXE D .....	164
ANNEXE E .....	167
ANNEXE F.....	171



## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1</b>	Distribution des participants en fonction du groupe (cible et témoin) et de la zone d'enquête pour les deux enquêtes (2018 et 2021) .....	37
<b>Tableau 2</b>	Zones, codes et noms des dix-huit stations de mesure du bruit du MTQ .....	42
<b>Tableau 3</b>	Niveaux sonores autorisés par le MTQ dans les zones sensibles aux abords du projet Turcot .....	44
<b>Tableau 4</b>	Niveaux sonores autorisés selon la période de la journée et les stations de mesure du MTQ.....	45
<b>Tableau 5</b>	Variables à prédire utilisées dans les analyses de régression	50
<b>Tableau 6</b>	Variables prédictives utilisées dans les analyses de régression .....	52
<b>Tableau 7</b>	Niveaux sonores annuels ( $L_{\text{jour}}$ et $L_{\text{soir}}$ ) obtenus aux 18 stations de mesure de 2018 à 2020 .....	54
<b>Tableau 8</b>	Niveaux sonores annuels ( $L_{\text{nuite}}$ et $L_{10}$ ) obtenus aux 18 stations de mesure de 2018 à 2020 .....	55
<b>Tableau 9</b>	Niveaux sonores ( $L_{\text{Aeq-24H}}$ ) annuels obtenus aux 18 stations de mesure entre 2018 et 2021 .....	56
<b>Tableau 10</b>	Noise Event Indicator ( $NEI$ ) annuels obtenus aux 18 stations de mesure entre 2018 et 2021 .....	57
<b>Tableau 11</b>	Marges d'erreur ( $\pm$ ) pour les cinq zones d'étude en fonction du groupe cible et témoin et de l'enquête .....	58
<b>Tableau 12</b>	Analyses factorielles sur les variables psychosociales et contextuelles .....	59
<b>Tableau 13</b>	Variables sociodémographiques pour le groupe cible et le groupe témoin pour la première et la quatrième enquête de perception.....	64
<b>Tableau 14</b>	Variables contextuelles et psychosociales pour le groupe cible et le groupe témoin pour la première et la quatrième enquête de perception .....	65
<b>Tableau 15</b>	Raisons principales évoquées pour expliquer l'impact des travaux de construction sur le sentiment de sécurité des répondants pour les deux enquêtes de perception.....	67

<b>Tableau 16</b>	Comparaison des participants présents à l'enquête 4 et ceux absents (différences significatives seulement) .....	68
<b>Tableau 17</b>	Analyses factorielles sur les variables de dérangement du bruit et des aspects de la construction .....	70
<b>Tableau 18</b>	Principales raisons évoquées pour expliquer le dérangement du sommeil au cours des 12 derniers mois .....	80
<b>Tableau 19</b>	Façons dans les bruits des activités du projet Turcot dérangent le sommeil des répondants .....	82
<b>Tableau 20</b>	Principales sources de bruit amenant les répondants à maintenir la fenêtre de la chambre à coucher fermée .....	83
<b>Tableau 21</b>	Principales sources de bruit amenant les répondants à utiliser leur climatiseur .....	84
<b>Tableau 22</b>	Principales sources des poussières amenant les répondants à maintenir la fenêtre de la chambre à coucher fermée .....	85
<b>Tableau 23</b>	Principales raisons pour lesquelles les participants prévoient déménager au cours des 12 prochains mois .....	88
<b>Tableau 24</b>	Moyens adoptés en réaction au bruit des activités de Turcot ..	89
<b>Tableau 25</b>	Connaissance, utilisation et satisfaction des mesures concernant les informations disponibles en ligne .....	92
<b>Tableau 26</b>	Connaissance, utilisation et satisfaction des mesures concernant la gestion des insatisfactions .....	94
<b>Tableau 27</b>	Effets positifs des murs antibruit rapportés par les participants des deux groupes .....	97
<b>Tableau 28</b>	Effets négatifs des murs antibruit rapportés par les participants des deux groupes .....	97
<b>Tableau 29</b>	Suggestions des participants des deux groupes pour améliorer leur niveau de satisfaction des murs antibruit .....	98
<b>Tableau 30</b>	Coefficients des corrélations de Pearson entre les variables de dérangement lié à la construction de Turcot et la satisfaction des mesures de mitigation du MTQ pour les enquêtes 1 et 3 .....	103
<b>Tableau 31</b>	Régressions logistiques pour prédire le dérangement lié au bruit de construction de Turcot à partir de l'efficacité perçue des mesures de mitigation .....	105

<b>Tableau 32</b>	Analyse de régression du dérangement global associé au bruit de construction du projet Turcot.....	107
<b>Tableau 33</b>	Analyse de régression du dérangement par période associé au bruit de construction du projet Turcot.....	108
<b>Tableau 34</b>	Analyse de régression du dérangement des activités quotidiennes .....	109
<b>Tableau 35</b>	Analyse de régression du dérangement du sommeil, mesuré par le score au SCI .....	110
<b>Tableau 36</b>	Analyse de régression du dérangement du sommeil au cours des 12 derniers mois (toutes sources confondues).....	112
<b>Tableau 37</b>	Analyse de régression de la contribution du bruit des travaux du projet Turcot au dérangement du sommeil dans les 12 derniers mois.....	113
<b>Tableau 38</b>	Nature des variables examinées.....	162
<b>Tableau 39</b>	Analyses univariées portant sur les variables utilisées dans l'analyse de l'attrition .....	165
<b>Tableau 40</b>	Analyses univariées portant sur les variables utilisées dans les analyses de régression .....	168
<b>Tableau 41</b>	Variables sociodémographiques pour le groupe cible et le groupe témoin pour la première et la deuxième enquête de perception .....	172
<b>Tableau 42</b>	Variables sociodémographiques pour les groupes cible et témoin pour la troisième et la quatrième enquête de perception.....	173
<b>Tableau 43</b>	Variables contextuelles et psychosociales pour le groupe cible et le groupe témoin pour la première et la deuxième enquête de perception ...	174
<b>Tableau 44</b>	Variables contextuelles et psychosociales pour le groupe cible et le groupe témoin pour la première et la deuxième enquête de perception ...	176



## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b>	Zones résidentielles bordant le projet Turcot .....	33
<b>Figure 2</b>	Zones résidentielles bordant les structures de l'échangeur Turcot (zones cibles en rouge et zones témoins en jaune) .....	34
<b>Figure 3</b>	Organigramme décrivant la sélection et la répartition des participants dans les quatre enquêtes de perception .....	36
<b>Figure 4</b>	Localisation des répondants à l'enquête de perception du bruit selon leur nombre par code postal – 2018 .....	38
<b>Figure 5</b>	Localisation des répondants à l'enquête de perception du bruit selon leur nombre par code postal – 2019 .....	39
<b>Figure 6</b>	Localisation des répondants à l'enquête de perception du bruit selon leur nombre par code postal – 2020 .....	40
<b>Figure 7</b>	Localisation des répondants à l'enquête de perception du bruit selon leur nombre par code postal – 2021 .....	41
<b>Figure 8</b>	Localisation des stations sonores (S1 à S18) du projet Turcot	43
<b>Figure 9</b>	Évolution du dérangement des répondants par le bruit des activités de construction du projet Turcot en fonction de leur statut d'exposition pour les quatre enquêtes de perception.....	71
<b>Figure 10</b>	Niveaux de dérangement des répondants par le bruit des activités de construction du projet Turcot en fonction de leur statut d'exposition pour les quatre enquêtes de perception.....	72
<b>Figure 11</b>	Évolution du dérangement des répondants par le bruit environnemental en fonction de leur statut d'exposition pour les quatre enquêtes de perception .....	73
<b>Figure 12</b>	Évolution du dérangement des répondants par le bruit de circulation routière en fonction de leur statut d'exposition pour les quatre enquêtes de perception .....	74
<b>Figure 13</b>	Niveaux de dérangement des répondants pour le bruit de circulation routière en fonction de leur statut d'exposition pour les quatre enquêtes de perception .....	75
<b>Figure 14</b>	Évolution du score de dérangement au bruit de construction de Turcot par période en fonction du statut d'exposition des participants pour les quatre enquêtes de perception .....	76

<b>Figure 15</b>	Évolution du score de dérangement au bruit sur les activités du quotidien en fonction du statut d'exposition des participants pour les quatre enquêtes de perception .....	77
<b>Figure 16</b>	Évolution du score SCI des participants en fonction de leur statut d'exposition et pour les quatre enquêtes de perception .....	78
<b>Figure 17</b>	Évolution du dérangement du sommeil (toutes causes confondues) en fonction du statut d'exposition des participants et pour les quatre enquêtes de perception .....	79
<b>Figure 18</b>	Évolution de la source du dérangement sur le sommeil des participants en fonction de leur statut d'exposition et pour les quatre enquêtes de perception .....	81
<b>Figure 19</b>	Évolution du score de dérangement aux autres aspects de la construction (excluant la modification à la circulation routière) en fonction du statut d'exposition des participants et pour les quatre enquêtes de perception .....	86
<b>Figure 20</b>	Évolution du score continu de dérangement par les modifications à la circulation en lien avec la construction de Turcot en fonction du groupe d'exposition et pour les quatre enquêtes de perception .....	87
<b>Figure 21</b>	Nombre de répondants et proportions pour chaque question concernant les murs antibruit dans les deux groupes d'exposition .....	96
<b>Figure 22</b>	Perception de l'efficacité des mesures de mitigation mises en place autour du chantier de construction .....	101

## LISTE DES PHOTOS

<b>Photo 1</b>	L'échangeur Turcot en 1966 et en 1969 .....	27
<b>Photo 2</b>	Autoroutes et autres structures de l'échangeur Turcot. Les zones sensibles sont représentées en jaune.....	27
<b>Photo 3</b>	Autoroutes et autres structures de l'échangeur Turcot. Les zones sensibles sont représentées en jaune (grand format) .....	142

## LISTE DES ÉQUATIONS

**Équation 1** Équation servant au calcul de l'indicateur de dépassement .... 46

## **GLOSSAIRE**

**KPH** : Kiewit Cie, Parsons du Canada Ltée et Holcim Canada Inc.

**MELCC** : Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

**MTQ** : Ministère des Transports du Québec

**OMS** : Organisation mondiale de la santé

**SCI** : *Sleep Condition Indicator*



## 1. INTRODUCTION

L'échangeur Turcot est un échangeur autoroutier situé au sud-ouest de la ville de Montréal, dans la province de Québec. L'échangeur Turcot tire son nom d'un marchand montréalais prénommé Philippe Turcot, qui vécut de 1791 à 1861 (MTQ, 2018). Surplombant le canal Lachine et l'ancienne cour de triage du Canadien National, l'échangeur a été construit en hauteur afin de permettre le passage du transport ferroviaire et maritime (Photo 1).



**Photo 1** L'échangeur Turcot en 1966 et en 1969  
Source : MTQ

Aujourd'hui, l'échangeur permet de joindre les autoroutes 20 en direction ouest et est, les autoroutes 15 en direction nord et sud et l'autoroute 720 (devenue depuis peu la route 136). Le projet Turcot est également constitué de l'échangeur Montréal-Ouest (à l'ouest), de l'échangeur de La Vérendrye (au sud), de l'échangeur Angrignon (à l'ouest) et de la structure centrale de l'échangeur Turcot (Photo 2, voir Annexe A pour la photo en grand format).



**Photo 2** Autoroutes et autres structures de l'échangeur Turcot. Les zones sensibles sont représentées en jaune.  
Source : MTQ

Turcot est entouré de plusieurs secteurs résidentiels, industriels et commerciaux. Cinq zones bordant l'échangeur Turcot ont été délimitées pour les travaux de réfection: 1) La Vérendrye, 2) Côte-St-Paul, 3) Westmount, 4) Décarie-Notre-Dame-de-Grâce et 5) Montréal-Ouest.

La réalisation du projet de travaux de construction a été adoptée par le Conseil des ministres en octobre 2010. Les travaux préparatoires, réalisés en mode traditionnel par le Ministère des Transports (MTQ), ont débuté en 2011. Le projet est alors doté d'un budget d'environ quatre milliards de dollars. Les travaux en mode conception-construction sont donnés au consortium KPH Turcot (composé des entreprises Construction Kiewit Cie, Parsons du Canada Ltée et Holcim Canada Inc.). Les travaux ont débuté en 2016 et ont été terminés en 2021.

La condition 13 du décret n° 890-2010 du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), qui concerne le climat sonore en période de démolition et de construction exige qu'un « programme de surveillance du climat sonore doive également inclure une démarche d'enquête de perception auprès des résidents de la zone d'étude afin de connaître les impacts associés au bruit ». À cet effet, le MTQ a mis en place des stations de suivi du climat sonore et de la qualité de l'air, qui sont entre autres des outils qui ont été mis à la disposition de KPH Turcot pour effectuer la surveillance environnementale des travaux réalisés.

## 2. PROBLÉMATIQUE

### 2.1 Contexte théorique

Le bruit environnemental peut affecter la santé. Il peut être associé à du dérangement (gêne), des troubles du sommeil, des problèmes cardiovasculaires et des problèmes de communication (OMS, 1999). Une étude récente suggère que le dérangement causé par le bruit serait un facteur de risque de futurs problèmes de santé mentale (dépression et anxiété) et de troubles du sommeil (Beutel et coll., 2020).

Un sondage canadien complété en 2002 révèle que près de 56% des Québécois interrogés ont indiqué avoir été dérangés à divers degrés par le bruit provenant de l'extérieur de leur maison dans les 12 mois précédant l'enquête (PWC Consulting, 2002). Le bruit émis par la circulation routière compte parmi les principales sources de bruit incommodant (Michaud et coll., 2005; Michaud et coll., 2008). Près de 7% des Canadiens interrogés dans ces études rapportent être très dérangés par le bruit de la circulation routière. Cette proportion est plus élevée dans les régions métropolitaines à forte densité populationnelle. Par exemple, dans une étude menée dans la ville de Montréal, le bruit de la circulation routière a dérangé environ 9% des répondants (Ragetti et coll., 2016). La proportion de gêne serait d'environ 4% lorsque les données obtenues pour l'ensemble de la province du Québec ont été analysés (Camirand et coll., 2016). Dans une moindre mesure, le bruit généré par les travaux de construction (non spécifique à la construction routière) gêne également une proportion significative d'individus. Par exemple, une étude récente a identifié que 16% des Québécois avaient subi un fort dérangement provenant de la circulation routière, et, dans une moindre mesure, par le bruit de travaux de construction (4,6%) lors de l'année 2015-2016 (Institut de la santé du Québec, 2016).

Une étude menée pour le compte du MTQ en 2004-2005 (Leroux et coll., 2006) lors des travaux de réfection de l'autoroute 15 a montré que des sources intermittentes de bruit, en particulier les avertisseurs de recul, peuvent être perçues à travers le bruit ambiant à grande distance en raison d'une émergence spectrale se situant nettement au-dessus des valeurs minimales de détection chez l'être humain. Pour d'autres sources de bruit (par exemple : ancreuse, hydrodémolition, marteau-piqueur, scie à béton), c'est la forte densité spectrale en haute fréquence qui permet à ces signaux d'être distingués du bruit ambiant habituel, même si l'examen des niveaux de pression sonore ( $L_{Aeq}$ ) ne permet pas d'en distinguer l'influence. Bien que les niveaux sonores se trouvent à l'intérieur des limites préconisées par le MTQ, le caractère intermittent, l'émergence et la composition spectrale peuvent également être associés à un fort dérangement et, en situation nocturne, à une dégradation subjective de la qualité du sommeil (Griefahn et Muzet, 1978; Griefahn, 1992; OMS, 2000; Leroux et coll., 2006 ; van Kamp et coll., 2020).

Il existe peu de travaux scientifiques ayant porté exclusivement sur les effets du bruit de construction sur la santé et la qualité de vie (Ng, 2000; Golmohammadi et coll., 2013; Darus et coll., 2015 ; Lee et coll., 2015, Liu et coll., 2017). Quelques études (Darus et coll., 2015 ; Lee et coll., 2015 ; Liu et coll., 2017) ont porté sur des sources de bruit retrouvées lors de la construction d'une infrastructure routière. Les autres études ont mesuré les effets du bruit engendrés lors de la construction d'édifices.

L'étude de Darus et coll. (2015) n'est malheureusement pas d'une qualité suffisante pour fournir un appui scientifique rigoureux. Notamment, ces auteurs ne décrivent pas la méthode utilisée pour mesurer les niveaux de bruit. Les auteurs rapportent toutefois que la gêne ressentie par les riverains des travaux (n=42 participants) varie en fonction 1) du niveau généré par les chantiers et 2) la distance d'éloignement avec le chantier. L'étude est surtout descriptive quant aux variables sociodémographiques et celles-ci ne sont pas mises en relation avec la gêne ressentie.

L'étude de Lee et coll. (2015) a démontré que le bruit engendré par des sources sonores multiples était généralement plus dérangeant que le bruit engendré par une source sonore unique. Le niveau de dérangement serait corrélé aux indices acoustiques  $L_{Aeq}$ ,  $L_{max}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{50}$  et  $L_{10}$  et serait également lié à la modulation rapide de l'amplitude du bruit (rugosité). Cependant, l'étude ne s'est pas déroulée dans un environnement naturel ; les bruits de construction ont été enregistrés et joués aux participants dans des conditions contrôlées de laboratoire (nombre de sources sonores, type de bruit, intensité, rugosité et acuité).

L'étude de Liu et coll. (2017) a étudié le dérangement de la population de trois villes chinoises en lien avec des travaux de construction d'infrastructures routières et d'édifices. Les chercheurs ont démontré que la majorité des sujets sont dérangés par le bruit de construction, et que la proportion de personnes hautement dérangées est corrélée au niveau de bruit. D'autres facteurs sont à prendre en considération, tels que la période de la journée, le lieu d'exposition et les activités affectées. Les auteurs ne distinguent cependant pas les travaux de construction d'édifices et de ceux d'infrastructures routières.

Dans un article de synthèse récent, van Kamp et ses collègues (van Kamp et coll., 2020) ont conclu que seules deux études ont montré une association entre les scores de dérangement et les niveaux de bruit produits par des travaux de construction. Ils ont conclu que les facteurs qui peuvent prédire le dérangement causé par le bruit des chantiers de construction demeurent encore peu connus.

Par ailleurs, le caractère longitudinal du présent projet revêt un caractère spécifique. Il existe en effet des études permettant de caractériser, dans le temps, les effets sur la santé et la qualité de vie d'une source de bruit fixe (infrastructure aéroportuaire, routière ou ferroviaire) (voir par exemple Schreckenberget coll., 2011). Toutefois, il n'existe pas, à notre connaissance et après une recherche des bases bibliographiques, d'études longitudinales ayant

examiné l'effet de sources de bruit variant en nature (sources diverses), en temps (intermittente, moment de la journée, de la semaine) et en espace (différentes zones touchées). Les études qui peuvent servir d'appui se sont intéressées aux changements apportés à une source sonore en particulier (par exemple : augmentation ou réduction du trafic routier) (Brown et van Kamp 2009a,b; Brown, 2015).

## 2.2 Objectifs de recherche

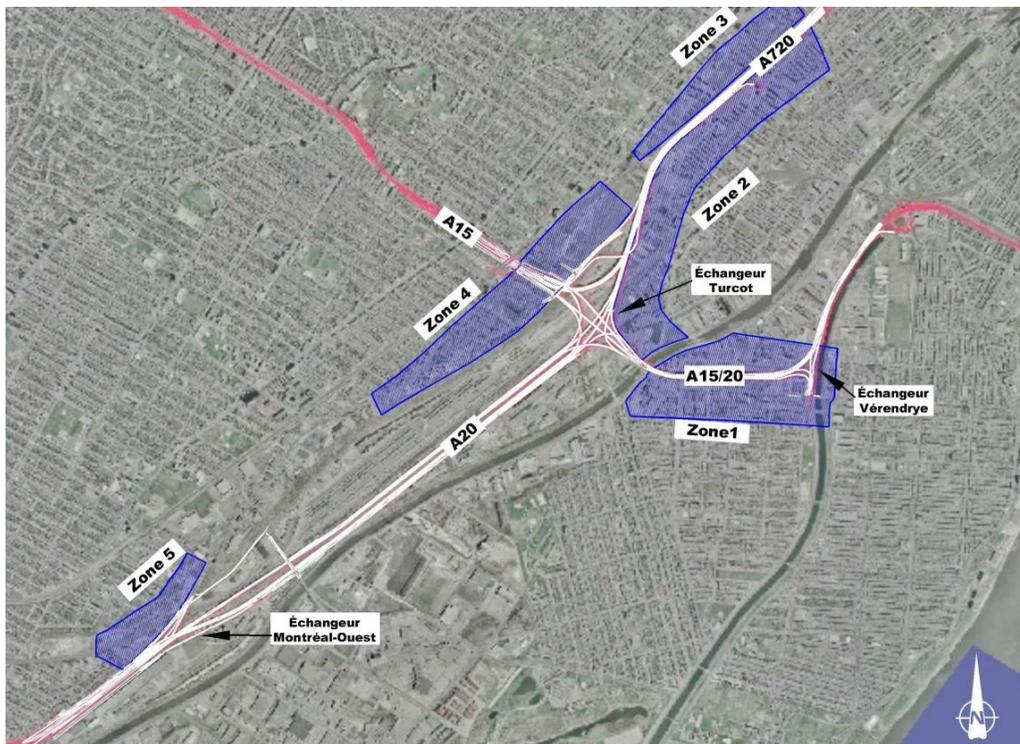
Les principaux objectifs du projet de recherche sont :

- (1) Caractériser les sources sonores à l'aide des données recueillies par les stations autonomes du MTQ qui permettent la mesure en temps réel des niveaux sonores et des niveaux de poussières aux abords du chantier Turcot ;
- (2) Documenter, pour un échantillon représentatif de riverains de chacune des cinq sections de la zone d'étude, les dimensions de la vie quotidienne affectées par l'exposition au bruit et comparer cette situation avec un échantillon comparable situé à l'extérieur de la zone d'étude identifiée ;
- (3) Identifier les conditions acoustiques associées aux effets néfastes rapportés par les riverains ;
- (4) Proposer des ajustements aux méthodes d'atténuation du bruit mises en place pour minimiser les effets sur la santé et la qualité de vie des riverains ;
- (5) Suggérer, au besoin, des modifications aux outils de communication utilisés par le MTQ pour informer les riverains des travaux du projet Turcot.

### 3. MÉTHODOLOGIE

#### 3.1 Sélection des zones d'étude

Cinq zones d'étude ont été définies par le MTQ lors d'une étude d'impact sonore réalisée en 2008 (Dessau, 2008) : 1) La Vérendrye, 2) Côte-St-Paul, 3) Westmount, 4) Notre-Dame-de-Grâce et 5) Montréal-Ouest (Figure 1). Ces zones ont pu être affectées par le bruit généré par les travaux de démolition et de construction, à différents moments.



**Figure 1** Zones résidentielles bordant le projet Turcot  
Source : Dessau, 2008

#### 3.2 Composition de l'échantillon et nombre de répondants

Aux fins de l'étude, un groupe cible a été constitué de participants dont le logement était situé à moins de 300 mètres des structures de l'échangeur Turcot (Figure 2, zones en rouge). Un groupe témoin a également été constitué avec des participants pour lesquels la distance entre le logement et les structures de l'échangeur Turcot était comprise entre 300 et 1 000 mètres (Figure 2, zones en

jaune). Ces intervalles ont été basés sur une étude précédente réalisée pour le compte du ministère des Transports par la firme Dessau (Dessau, 2008).



**Figure 2** Zones résidentielles bordant les structures de l'échangeur Turcot (zones cibles en rouge et zones témoins en jaune)

Source : MTQ

Les critères d'inclusion de l'enquête étaient les suivants : 1) être âgé de 18 ans et plus et 2) résider depuis au moins 6 mois avant le début de l'enquête (locataire ou propriétaire) sur les sites sélectionnés pour l'étude.

La Figure 3 illustre le processus de sélection et de répartition des participants dans les quatre enquêtes de perception. La réalisation des enquêtes a été réalisée par une entreprise externe à l'équipe de recherche (firme SOM), disposant de l'infrastructure matérielle nécessaire et d'un personnel compétent et dont la formation répondait aux critères de la norme internationale ISO/TS 15666 (2003). Au démarrage de l'étude en 2018, 14 618 numéros de téléphone étaient accessibles à travers les bases de données de SOM pour les zones couvertes par l'enquête. Parmi ces numéros, 5 701 étaient invalides (hors service, numéro non résidentiel ou télécopieur) et 2 099 étaient injoignables (répondeur, pas de réponse ou ligne téléphonique occupée). Sur les 6 818 participants contactés avec succès, 4 630 n'ont pas voulu participer à l'étude. 562 autres n'ont pas pu participer à l'étude, car ils ne respectaient pas les critères d'inclusion. Un total de 287 résidents qui avaient initialement accepté de

participer n'ont pas complété l'étude. 1409 sujets ont participé à l'étude réalisée en 2018 par téléphone.

Pour la deuxième enquête réalisée en 2019, 123 numéros étaient non-valides et 53 étaient injoignables. De ceux contactés, 344 n'ont pas voulu participer à l'étude de nouveau, 6 n'ont pas complétés l'étude et 28 ne respectaient plus les critères d'admissibilité (avaient déménagé ou étaient décédés). Un total de 855 des 1409 sujets questionnés la première année ont complété la deuxième enquête (soit 722 par téléphone et 133 en ligne).

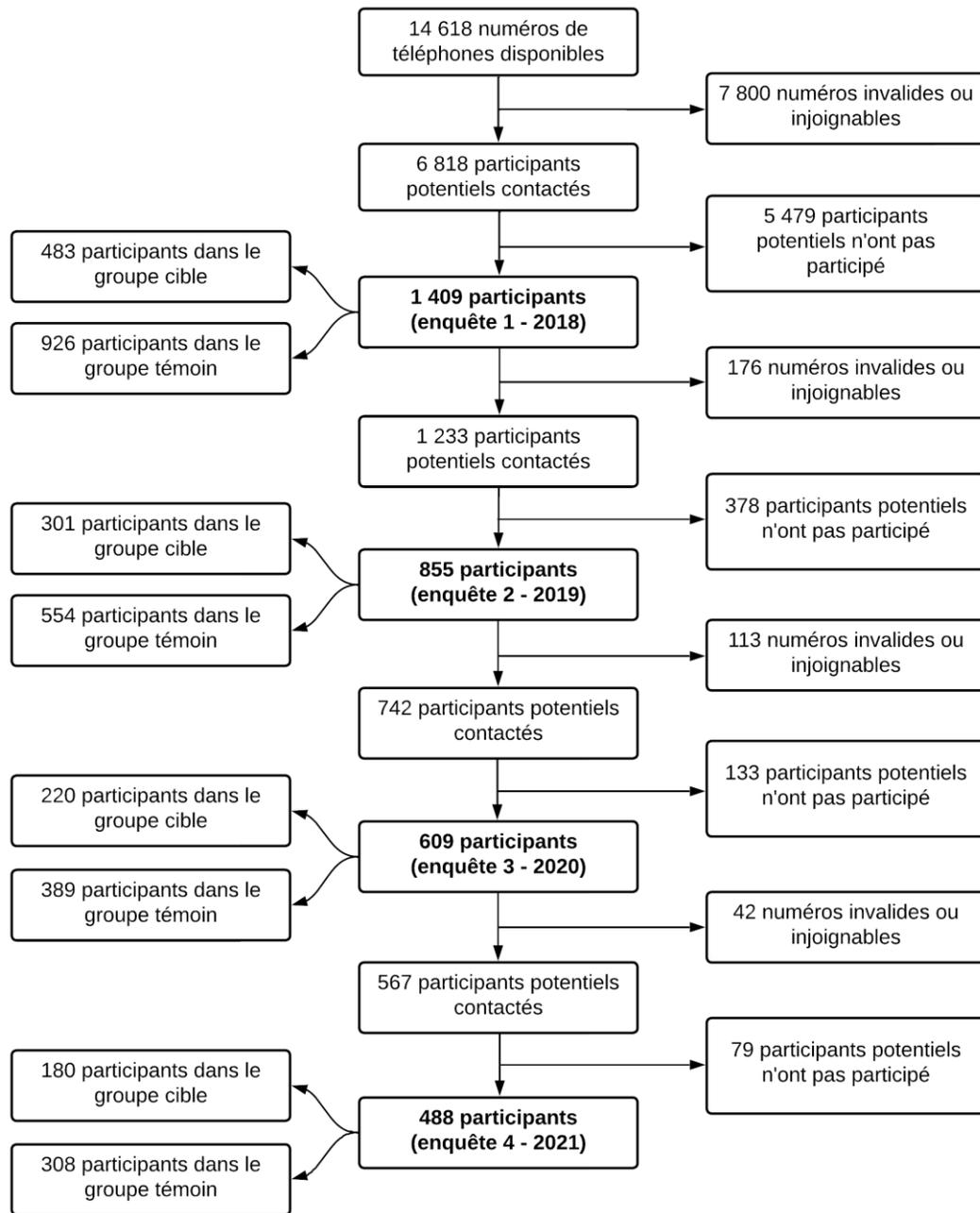
Pour la troisième enquête réalisée en 2020, 113 numéros étaient non-valides ou injoignables. De ceux contactés, 133 n'ont pas participé à l'étude de nouveau (incomplet, inadmissible, refus de participer). Un total de 609 des 1409 sujets questionnés la première année ont complété la troisième enquête (soit 483 par téléphone et 126 en ligne).

Pour la quatrième et dernière enquête réalisée en 2021, 42 numéros étaient non-valides ou injoignables. De ceux contactés, 79 n'ont pas participé à l'étude de nouveau (incomplet, inadmissible, refus de participer). Un total de 488 des 1409 sujets questionnés la première année ont complété la dernière enquête (soit 385 par téléphone et 103 en ligne).

Les participants ont été répartis en fonction de leur zone d'étude (selon leur code postal). Au moment de l'enquête initiale, un répondant par logement a été invité au hasard à participer à l'étude. Une approche aléatoire (50-50) utilisant l'âge (l'adulte le moins âgé ou le plus âgé présent au moment de l'appel) a été intégrée au processus de recrutement (en utilisant un logiciel). Chaque participant a reçu un numéro codé unique afin de préserver la confidentialité de ses réponses. Les codes postaux ont été obtenus à partir de la liste des numéros téléphoniques fournis par la firme de sondage externe. Ceux-ci ont ensuite été confirmés auprès des participants lors de la réalisation de l'entrevue téléphonique.

La répartition des participants dans les deux groupes (cible et témoin) a été la suivante au fil des quatre enquêtes : 483 et 926 (enquête 1), 301 et 554 (enquête 2), 220 et 389 (enquête 3) et 180 et 308 (enquête 4). Le taux de réponse de l'enquête initiale (2018) est de 22,9%. Ce taux est calculé à partir du nombre de numéros de téléphone valides, du nombre de participants ne répondant pas aux critères d'inclusion et du nombre de répondants ayant terminé l'étude.

ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET TURCOT



**Figure 3** Organigramme décrivant la sélection et la répartition des participants dans les quatre enquêtes de perception  
 Source : Équipe de recherche

Le Tableau 1 montre la distribution des participants dans chaque zone pour l'ensemble des quatre enquêtes.

**Tableau 1 Distribution des participants en fonction du groupe (cible et témoin) et de la zone d'enquête pour les deux enquêtes (2018 et 2021)**

Zones	Groupe cible Nombre de répondants				Groupe témoin Nombre de répondants			
	2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021
Zone 1 : La Vérendrye	137	87	62	45	281	166	124	98
Zone 2 : Côte-St-Paul	122	75	57	51	224	144	92	74
Zone 3 : Westmount	136	91	67	56	263	150	105	83
Zone 4 : Notre-Dame-de-Grâce	24	13	10	8	48	33	20	16
Zone 5 : Montréal Ouest	64	35	24	20	110	61	48	37
Nombre de participants total	483	301	220	180	926	554	389	308
Attrition (%)	-	37,7%	54,5%	62,7%	-	40,2%	58,0%	66,7%

Source : Équipe de recherche

La localisation des répondants est montrée à la Figure 4 (enquête 1), à la Figure 5 (enquête 2), à la Figure 6 (enquête 3) et à la Figure 7 (enquête 4). La localisation des répondants est montrée en fonction de leur nombre et en fonction de leur code postal. Les zones rouges correspondent aux délimitations des zones 1 à 5 pour les groupes cibles. Le nombre de répondants par code postal est illustré par différentes tailles de cercle (petit, 1 à 2 répondants ; moyen, 3 à 4 répondants et grand, 5 à 10 répondants). De façon automatique, les points se rapportant aux répondants ont été placés au centre de la zone assignée par son code postal.

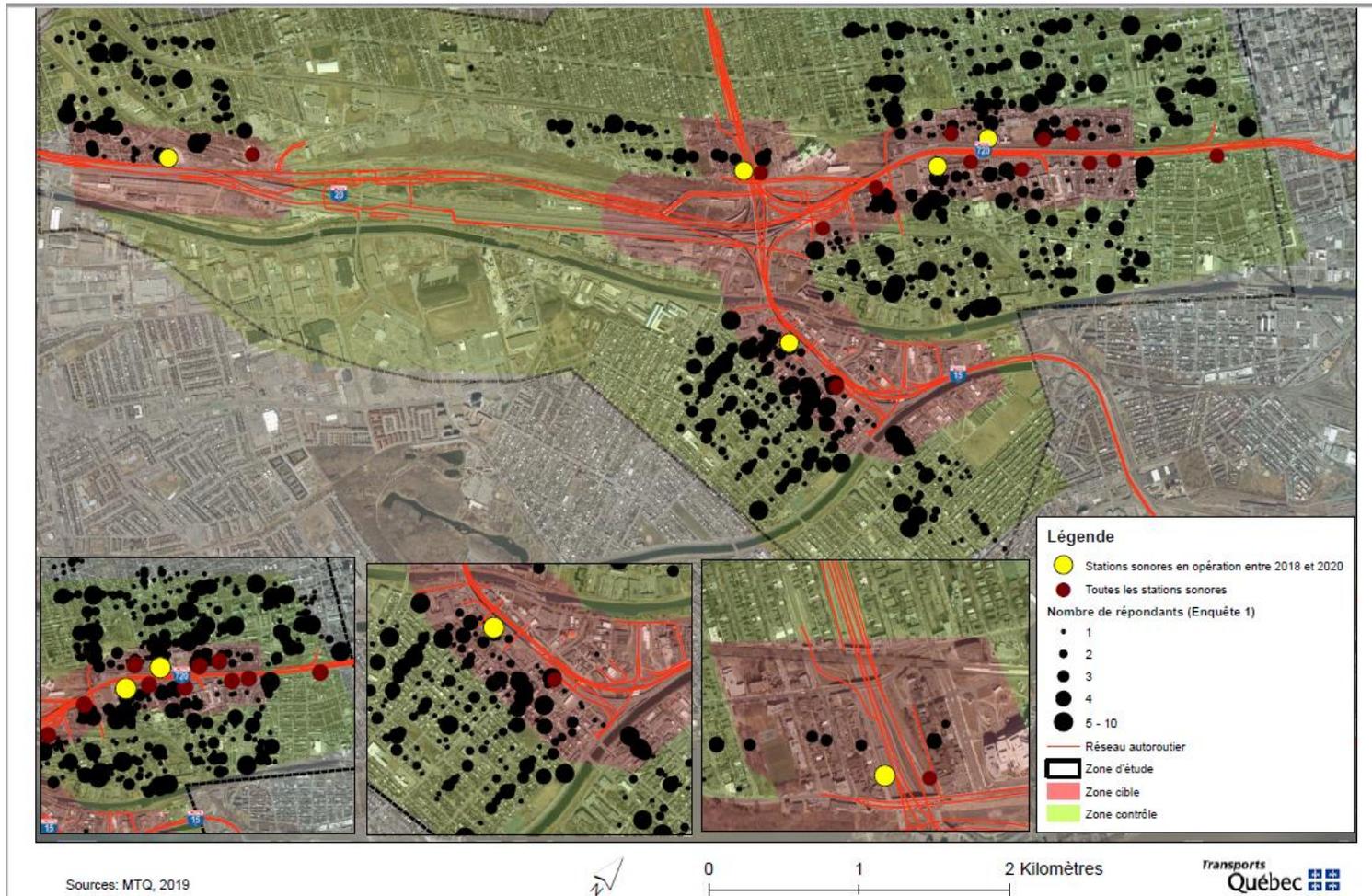
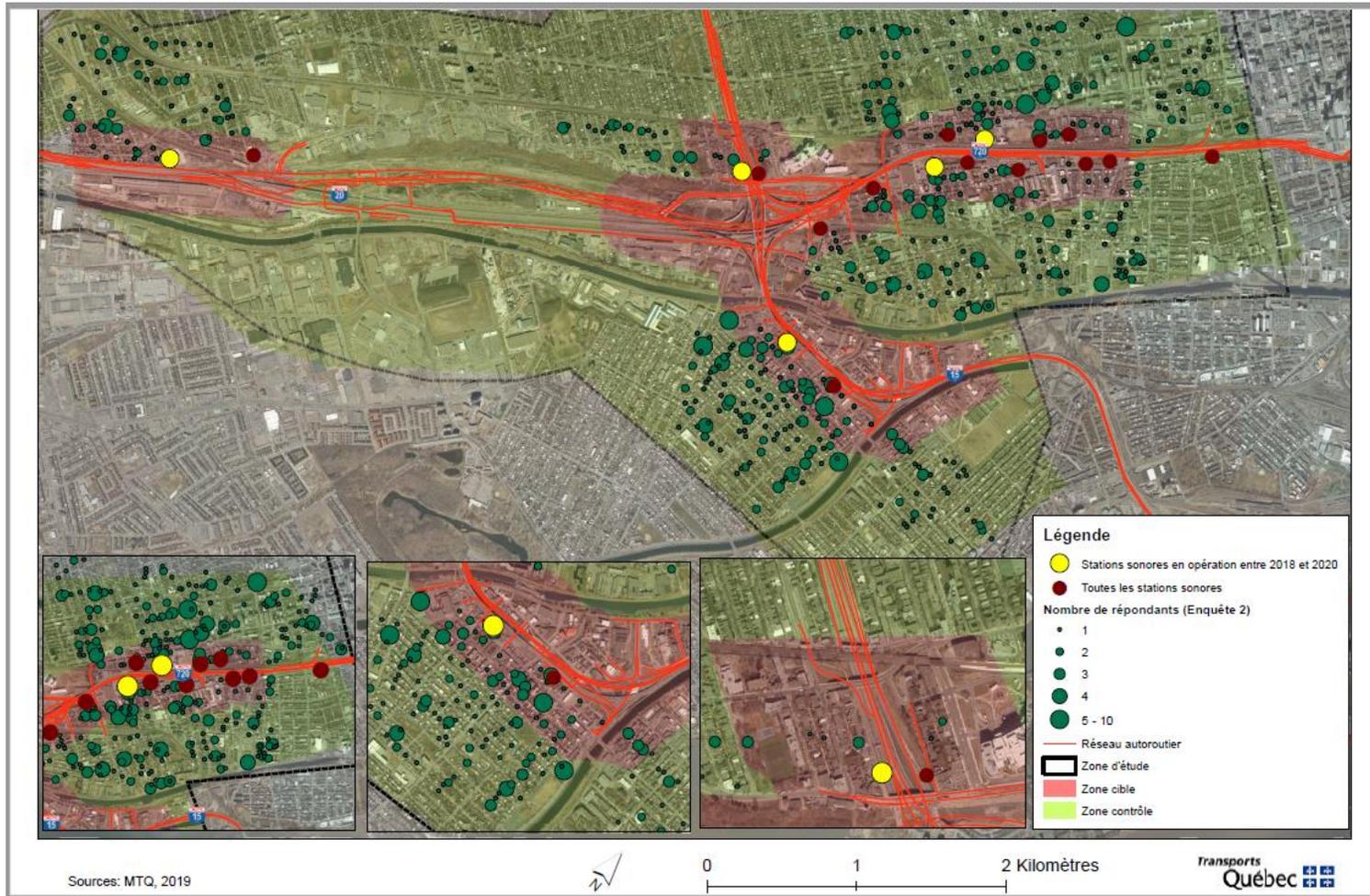
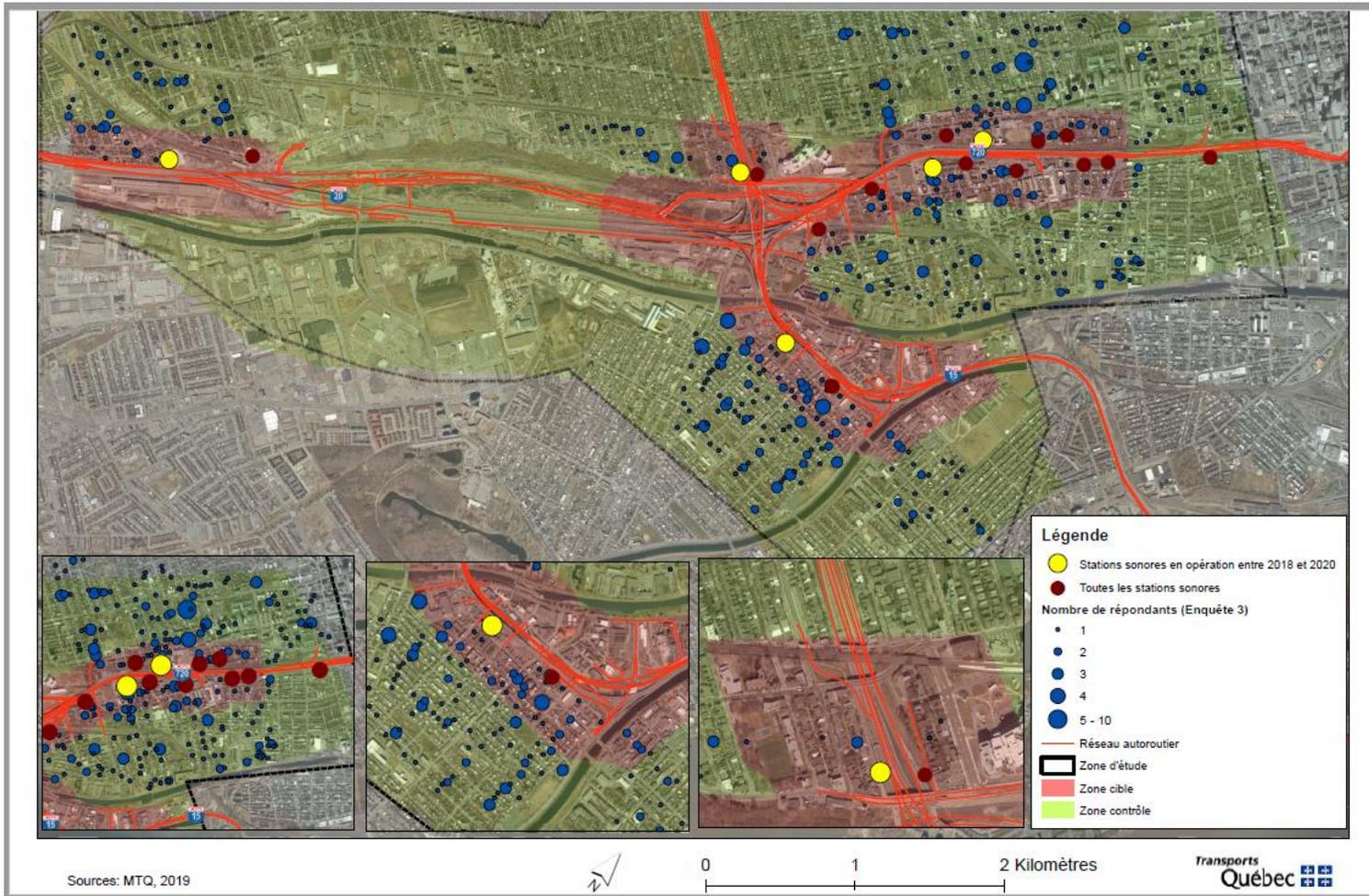


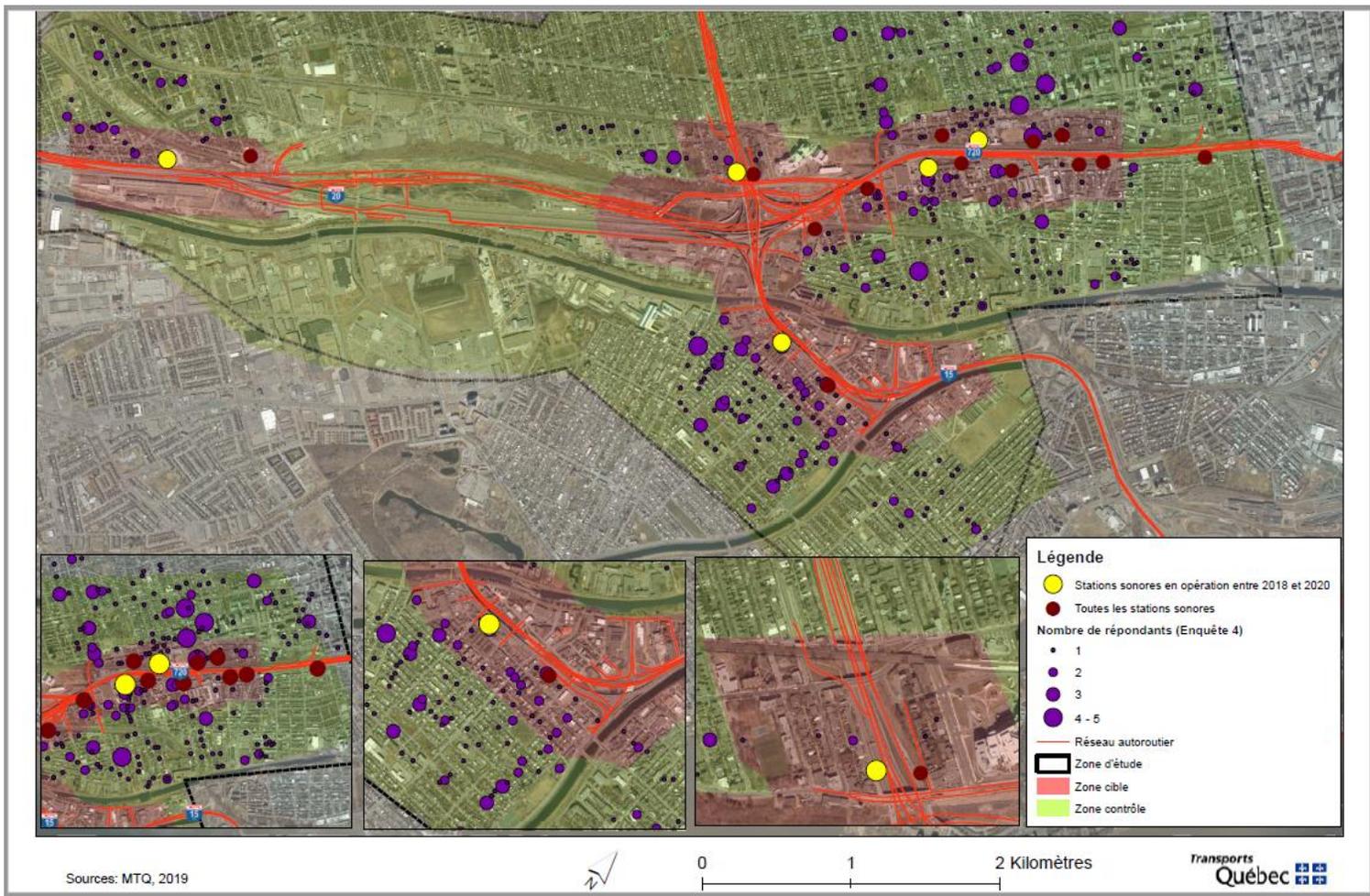
Figure 4 Localisation des répondants à l'enquête de perception du bruit selon leur nombre par code postal – 2018  
Source : MTQ



**Figure 5** Localisation des répondants à l'enquête de perception du bruit selon leur nombre par code postal – 2019  
Source : MTQ



**Figure 6** Localisation des répondants à l'enquête de perception du bruit selon leur nombre par code postal – 2020  
Source : MTQ



**Figure 7 Localisation des répondants à l'enquête de perception du bruit selon leur nombre par code postal – 2021**  
 Source : MTQ

### 3.3 Caractérisation des niveaux de bruit

Le MTQ a procédé à l'installation de dix-huit stations de mesure, permettant à la fois de faire le suivi du climat sonore et de la qualité de l'air<sup>1</sup>. Les stations de mesure sont identifiées par un code, de S1 à S18 (Tableau 2).

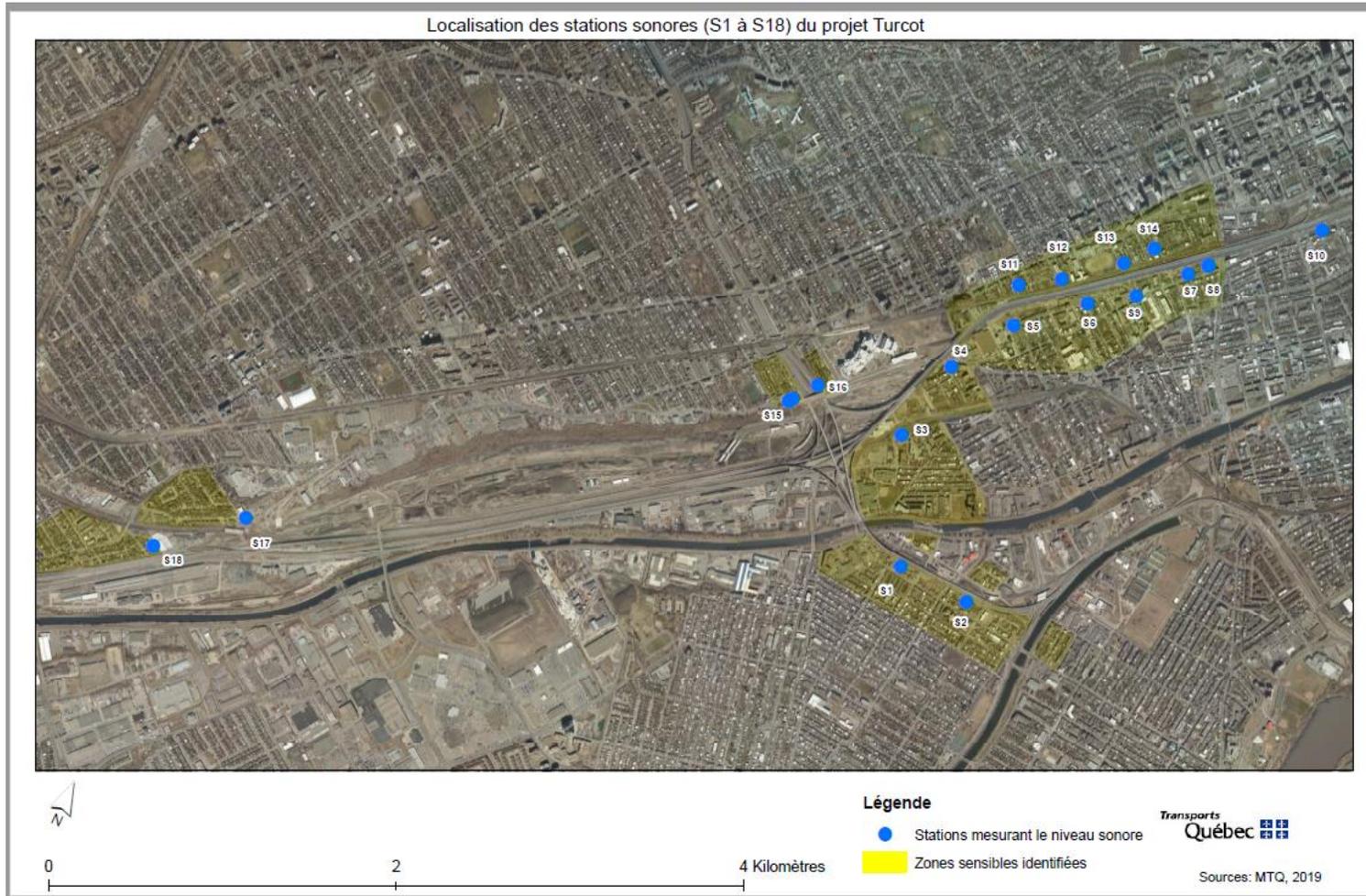
**Tableau 2 Zones, codes et noms des dix-huit stations de mesure du bruit du MTQ**

Zone	Code	Nom de la station
Zone 1 : La Vérendrye	S1	De l'Église
	S2	Roberval
Zone 2 : Côte-St-Paul	S3	St-Alphonse
	S4	Desnoyers
	S5	Lacasse
	S6	Collège
	S7	Greene
	S8	Brooke
	S9	Laporte
	S10	Des Seigneurs
Zone 3 : Westmount	S11	Irvine
	S12	Hillside
	S13	Bruce
	S14	Columbia
Zone 4 : Notre-Dame-de-Grâce	S15	Addington
	S16	Prud'homme Est
Zone 5 : Montréal-Ouest	S17	Richmond
	S18	Brock

Source : MTQ

La Figure 8 montre la localisation des 18 stations de mesure du bruit dans les cinq zones d'étude.

<sup>1</sup> Les stations de mesure de bruit n'ont pas été installées spécifiquement pour les besoins de ce projet de recherche. Elles visent surtout à surveiller le climat sonore pour qu'il soit conforme au décret 890-2010 pour la délivrance du certificat d'autorisation de réalisation du projet Turcot.



**Figure 8** Localisation des stations sonores (S1 à S18) du projet Turcot  
Source : MTQ

Le MTQ a procédé à l'établissement initial des niveaux sonores maximaux à respecter dans les différentes zones sensibles, à partir des niveaux de bruit ambiants mesurés avant le début de travaux, à différentes périodes de la journée. L'indicateur acoustique retenu par le MTQ est l'indice  $L_{10}^2$  en pondération A, échantillonné sur une période de 30 minutes. Le Tableau 3 indique les niveaux sonores autorisés autour du projet Turcot.

**Tableau 3 Niveaux sonores autorisés par le MTQ dans les zones sensibles aux abords du projet Turcot**

Période	Niveau sonore $L_{10}$ (dBA)
6h à 19h00	75 ou bruit ambiant sans travaux* + 5 dBA (le plus élevé des deux devient le maximum à ne pas dépasser)
19h01 à 23h00	Bruit ambiant sans travaux* + 5 dBA
23h01 à 5h59	Bruit ambiant sans travaux* + 5 dBA

\*  $L_{Aeq}$  mesuré sur une période minimale de 24 heures

Source : MTQ

Les niveaux sonores autorisés, mesurés à l'aide de l'indice  $L_{10}$ , représentent les limites à ne pas dépasser. Le bruit ambiant sans travaux est représenté par un  $L_{Aeq}$  mesuré sur une période minimale de 24 heures avant le début des travaux de construction et en condition normale de circulation. Le bruit ambiant est évalué selon les trois périodes de la journée (jour, soir et nuit). Pour chaque station de mesure autonome, un niveau sonore autorisé a été établi. Ces niveaux sont présentés dans le Tableau 4. Lorsqu'un  $L_{10}$  mesuré sur 30 minutes dépasse les niveaux sonores autorisés par le MTQ, un dépassement est indiqué.

---

<sup>2</sup> L'indicateur  $L_{10}$  indique le niveau sonore qui est dépassé pendant 10% d'une période d'échantillonnage donnée.

**Tableau 4 Niveaux sonores autorisés selon la période de la journée et les stations de mesure du MTQ**

Stations	Niveau sonore autorisé L <sub>10</sub> (dBA)		
	Jour (6h à 19h)	Soir (19h01 à 23h)	Nuit (23h01 à 5h59)
S1 - De L'Église	75	71	68
S2 - Roberval	75	71	68
S3 - St-Alphonse	75	67	66
S4 - Desnoyers	75	69	66
S5 - Lacasse	75	65	62
S6 - Collège	75	66	62
S7 - Greene	75	66	62
S8 - Brooke	75	68	62
S9 - Laporte	75	66	62
S10 - Des Seigneurs	76	72	68
S11 - Irvine	75	75	75
S12 - Hillside	75	75	75
S13 - Bruce	75	75	75
S14 - Columbia	77	75	68
S15 - Addington	75	70	65
S16 - Prud'homme Est	75	71	67
S17 - Richmond	75	72	67
S18 - Brock	75	72	70

Source : MTQ

Les données de bruit recueillies par les stations de mesure autonomes du MTQ ont été analysées *a posteriori* et recomposées pour calculer les indicateurs L<sub>Aeq,24h</sub>, L<sub>jour</sub>, L<sub>soir</sub>, L<sub>nuit</sub>, et l'indice statistique L<sub>10</sub>. L'unité de base permettant de calculer ces indicateurs est le L<sub>Aeq,1min</sub>. Les stations autonomes fournissent automatiquement les données suivantes : L<sub>Aeq,1min</sub>, L<sub>Aeq,30min</sub>, L<sub>10,1min</sub> et L<sub>10,30min</sub>.

Un indicateur de dépassement (*Noise Event Indicator, NEI*, appelé aussi L<sub>dépassement</sub>) a été créé afin de représenter les dépassements des seuils sonores établis par le MTQ pour chacune des stations. Tous les dépassements ont été utilisés puisqu'il n'était pas possible de vérifier précisément toutes leurs origines<sup>3</sup>. L'indicateur de dépassement est établi, sur une période d'un mois, en fonction de la somme des différences dans les L<sub>10</sub> (échantillonnés sur 30 minutes) entre les seuils fixés par le MTQ et les dépassements observés, l'écart-

<sup>3</sup> Les informations disponibles indiquaient parfois l'origine du dépassement observé comme provenant soit du projet Turcot, soit d'une autre source de bruit ou encore donnait une information imprécise qui ne permettait pas d'identifier l'origine du bruit. Plus fréquemment, dans 75% des cas, aucune information n'était disponible.

type de ces différences et la moyenne de ces différences dans les dépassements observés (Équation 1).

$$NEI = \left( \sum \text{Delta Mois } Z \right) \times (ET_{\text{Delta Mois } Z}) \times (Moy_{\text{Delta Mois } Z})$$

---

**Équation 1**      **Équation servant au calcul de l'indicateur de dépassement (NEI)**

Source : Équipe de recherche

Les mêmes indicateurs ont été calculés pour chaque participant en fonction d'une période de référence correspondant au mois précédent l'enquête. Les niveaux de bruit sélectionnés correspondent à ceux mesurés par la station de mesure du MTQ la plus près du domicile du répondant. Dans le cas où la station de mesure n'était pas active dans le mois précédent l'enquête, la période avec un mois de mesures continues la plus proche de la date d'enquête a été sélectionnée.

La valeur moyenne des  $L_{Aeq,24h}$ ,  $L_{jour}$ ,  $L_{soir}$ ,  $L_{nuit}$  et  $L_{10}$  pour le mois sélectionné a été attribuée à chaque participant. L'indicateur de dépassement a également été calculé pour chaque répondant en fonction des dépassements à la station de mesure la plus près du domicile du répondant pour la période de référence précédant l'enquête. Pour chaque participant, les indicateurs acoustiques et de dépassement ont été divisés par le logarithme de la distance entre la résidence du participant et les infrastructures de Turcot. La valeur obtenue est ainsi un proxy de l'exposition sonore du participant, en tenant compte des niveaux de bruit mesurés à une des stations de mesure et la distance entre la résidence du participant et les travaux de construction du projet Turcot. La distance aux infrastructures de Turcot a été utilisée de préférence à la distance à la station de mesure la plus proche pour mieux représenter l'origine réelle de la source. Par ailleurs, d'une manière générale, les stations de mesure sont situées à proximité (< 50 m) des infrastructures de Turcot.

### 3.4 Analyse des perceptions et du dérangement

Guidés par des travaux réalisés pour le compte du MTQ lors de la réfection de l'autoroute Décarie (Leroux et coll., 2006) et par un recueil de bonnes pratiques publié en 2015 (Whittle et coll., 2015), un questionnaire d'enquête de perception a été élaboré conformément à la norme internationale ISO/TS 15666 (2003). Le questionnaire d'enquête est composé de deux sections différentes : le volet principal et le volet modulaire dédié à l'évaluation des mesures d'information et d'atténuation mises en place par le MTQ. Le questionnaire principal est divisé en six sections permettant de caractériser :

- 1) la résidence et le temps passé à la résidence;
- 2) les habitudes de sommeil (dans le dernier mois) du répondant;
- 3) l'appréciation du milieu de vie du répondant;
- 4) l'opinion du répondant sur différentes sources de bruit (bruit routier, aérien, ferroviaire, sources industrielles fixes, bruit de voisinage);
- 5) l'opinion plus spécifique du répondant sur le bruit des travaux de démolition et construction du projet Turcot et ses effets sur les activités et la qualité de vie et de même que sur d'autres aspects liés au projet Turcot;
- 6) le répondant (âge, sexe, emploi et revenu, durée de résidence, lien avec l'industrie de la construction, etc.).

Le volet modulaire du questionnaire permet d'évaluer l'appréciation du répondant des mesures d'information mises en place par le MTQ et, le cas échéant, des installations physiques (murs antibruit, etc.) visant à atténuer le bruit des travaux dans son environnement. Le volet modulaire du questionnaire a été administré lors des enquêtes 1 (2018) et 3 (2020).

L'énoncé de la question portant sur le dérangement global, prescrit par la norme internationale ISO/TS-15666 (2003), est le suivant : « *Si vous pensez aux douze derniers mois, quand vous êtes ici, chez vous, quelle note comprise entre zéro et dix exprime le mieux la façon dont le bruit des activités de construction du projet Turcot vous dérange?* ». L'échelle de réponse de zéro à dix est ensuite convertie en niveau de dérangement. Une réponse se situant entre 0 et 2 indique que le répondant ne se dit nullement dérangé ou de façon négligeable, un score entre 3 et 4 indique qu'il est faiblement dérangé, entre 5 et 7 qu'il est dérangé et entre 8 et 10 qu'il est fortement dérangé. Ces catégories correspondent à celles utilisées internationalement (Passchier-Vermeer, 2002). Les intervalles ont été établis en utilisant la conversion suggérée par Miedema et Oudshoorn (2001).

Le questionnaire complet se trouve à l'annexe B.

## 3.5 Analyses statistiques

Cette section décrit les méthodes d'analyse statistiques qui ont été utilisées aux différentes étapes de dépouillement des données. Toutes les données ont été analysées à l'aide de SPSS *Statistics* (version 27.0.0.0).

### 3.5.1 Niveaux de bruit

Les niveaux de bruit obtenus par les stations de mesure ont fait l'objet d'une analyse descriptive permettant d'établir la moyenne annuelle<sup>4</sup> et la variation des niveaux pour les différentes stations de 2018 à 2021, selon les indicateurs  $L_{Aeq,24h}$ ,  $L_{jour}$ ,  $L_{soir}$ ,  $L_{nuit}$ , et l'indice statistique  $L_{10}$ .

### 3.5.2 Enquête de perception

#### *Analyses descriptives*

Une analyse exploratoire descriptive des données a été réalisée en traitant individuellement les variables intégrées au questionnaire comme variable dépendante et en utilisant le groupe (cible ou témoin) comme variable indépendante. Deux tests statistiques ont été utilisés pour identifier les différences significatives entre les groupes selon la nature des variables dépendantes (catégorielle ou continue, voir Annexe C). Un test statistique de chi-carré ( $\chi^2$ ) a été utilisé pour les variables de nature catégorielle alors qu'une analyse de variance (ANOVA) ou un test t de Student ont été utilisés pour les variables de nature continue. Un niveau de signification de 95% a été utilisé dans toutes les analyses.

Une approche similaire a été utilisée pour examiner l'effet de l'attrition entre la première et la dernière enquête dans le but d'examiner la stabilité de la composition des groupes (voir Annexe D pour les résultats d'analyse de toutes les variables). Pour ces analyses, la procédure de Benjamini-Hochberg a été utilisée afin de contrôler pour les multiples comparaisons (en utilisant un taux de fausses découvertes de 10%).

#### *Analyses factorielles*

Une série d'analyses factorielles a été réalisée pour évaluer la force de la relation entre des variables portant sur un concept commun. Ces analyses factorielles ont porté sur les variables décrivant l'appréciation de la qualité du milieu de vie, la sensibilité au bruit, la perception de l'impact des travaux et de Turcot sur la valeur de sa propriété, le dérangement attribuable au bruit des sources environnementales, le dérangement attribuable aux aspects autres que le bruit généré par le projet Turcot, le dérangement attribuable au bruit généré par le projet Turcot par période, le dérangement de différentes activités attribuable au bruit généré par le projet Turcot, la satisfaction des moyens d'information pour le public, la satisfaction des moyens de traitement des

---

<sup>4</sup> La moyenne annuelle est calculée à partir de l'ensemble des valeurs quotidiennes disponibles au cours d'une année entre le 1 janvier et le 31 décembre. Le nombre de valeurs quotidiennes disponibles varient d'une station à l'autre pour la même année de référence.

insatisfactions du public et la satisfaction des mesures d'atténuation mises en place par le MTQ.

Les variables sous examen ont été d'abord vérifiées à l'aide de la mesure d'adéquation d'échantillon de Kaiser-Meyer-Olkin<sup>5</sup> et du test de sphéricité de Bartlett<sup>6</sup> pour s'assurer que l'analyse factorielle pouvait être appliquée en respectant les postulats appropriés. Pour chaque analyse factorielle le coefficient alpha de Cronbach<sup>7</sup> a été mesuré. Pour être en mesure de regrouper les variables à l'examen sous un même composant, au moins 75% des répondants devaient avoir complété l'ensemble des questions se rapportant à un même concept. Ainsi, faute d'un nombre suffisant de données, les variables d'appréciation des moyens d'informations mis en place par le MTQ et les variables d'appréciation des différents systèmes de traitement des insatisfactions n'ont pu être soumises à ces analyses. Puisque les analyses factorielles ont montré une valeur  $\alpha$  élevée variant pour les variables mesurant un concept commun (voir énumération au début de cette section), ces variables ont été regroupées et représentées par un score unique pour chacun des concepts afin de faciliter les analyses statistiques subséquentes.

#### *Analyses mixtes*

Afin d'évaluer l'évolution des réponses sur les variables de dérangement (voir Tableau 5), il est nécessaire de tenir compte du fait que les réponses de dérangement d'un participant ne sont pas indépendantes d'une enquête à l'autre et que la taille des groupes diminue à travers les enquêtes entre 2018 et 2021. Ainsi, des modèles linéaires mixtes généralisés ont été utilisés. Ce type d'analyse permet à la fois une corrélation entre des mesures répétées sur le même participant et un devis déséquilibré résultant de la réduction de la taille des groupes dans le temps.

---

<sup>5</sup> La mesure d'adéquation d'échantillon de Kaiser-Meyer-Olkin permet de vérifier qu'il existe une corrélation minimale entre les variables destinées à l'analyse factorielle. Une valeur  $\geq 0,80$  est qualifiée d'excellente alors qu'une valeur entre 0,70 et 0,79 est qualifiée de bien.

<sup>6</sup> Le test de sphéricité de Bartlett permet de rejeter l'hypothèse nulle voulant que les données proviennent d'une population pour laquelle la matrice serait une matrice d'identité (dans ce cas, il existe une diagonale de corrélation égale à 1 alors que toutes les autres valeurs de corrélation sont égales à 0).

<sup>7</sup> Le coefficient alpha de Cronbach permet de mesurer la cohérence interne des variables utilisées pour mesurer un même concept. En théorie, les réponses aux questions portant sur un même concept doivent être corrélées.

### *Analyses univariées*

Des analyses univariées exploratoires ont été réalisées afin d'identifier quelles variables indépendantes (sociodémographiques, contextuelles et psychosociales, travaux de construction de Turcot y compris le bruit, mesures d'atténuation mises en place par le MTQ) peuvent être significativement associées aux six variables dépendantes de dérangement listées au Tableau 5. Deux tests statistiques ont été utilisés pour identifier les associations significatives selon la nature des variables dépendantes (continue ou catégorielle). Une corrélation de Pearson a été utilisée pour les variables de nature continue alors qu'une analyse de variance (ANOVA) a été utilisée pour les variables de nature catégorielle. Un niveau de signification de 95% a été utilisé dans toutes les analyses.

**Tableau 5 Variables à prédire utilisées dans les analyses de régression**

<b>Variables à prédire</b>
Dérangement global associé au bruit des activités de construction du projet Turcot
Dérangement par période associé au bruit des activités de construction du projet Turcot
Dérangement des activités quotidiennes associé au bruit des activités de construction du projet Turcot
Dérangement du sommeil mesuré par le <i>Sleep Condition Indicator</i> (SCI)
Dérangement du sommeil dans les 12 derniers mois
Contribution du bruit des travaux du projet Turcot au dérangement du sommeil dans les 12 derniers mois

Source : Équipe de recherche

### *Analyses de régressions*

La relation entre les variables indépendantes et les variables dépendantes de dérangement a été étudiée à l'aide d'une série d'analyses de corrélation et d'ANOVA (voir Annexe E pour les résultats d'analyse de toutes les variables). Le Tableau 6 présente les variables pour lesquelles des relations significatives ont été observées lors de la première enquête en 2018. Ces variables ont ensuite été intégrées à des analyses de régression logistique.

Une série de six analyses de régression logistique a été réalisée de façon à cerner la contribution respective des variables indépendantes associées au dérangement. Pour chacune de ces analyses, les variables sociodémographiques, contextuelles et psychosociales ont été entrées dans un premier bloc, la distance entre l'infrastructure de Turcot et la résidence du participant a été ajoutée dans un deuxième bloc et les variables de bruit ont finalement été ajoutées dans un troisième et dernier bloc. Cet ordre permet d'isoler la contribution éventuelle du bruit à la variance expliquée du dérangement.

En raison d'un grand nombre de données manquantes, certaines variables indépendantes n'ont pas été utilisées dans les modèles de régression : 1) provenance de la poussière qui amène le répondant à garder sa fenêtre fermée, 2) score d'appréciation des mesures d'information et du système de traitement des insatisfactions et 3) influence des médias sur l'opinion du répondant à propos du bruit des activités de Turcot. Compte tenu de l'intérêt que revêtent les mesures d'atténuation mises en place par le MTQ pour d'autres travaux futurs de réfection/construction, des analyses de corrélation de Pearson ont été réalisées entre les variables de satisfaction des mesures d'atténuation mises en place et les variables de dérangement.

Afin de vérifier la robustesse des modèles de régression développés en 2018, les mêmes modèles ont été repris avec les données recueillies en 2020 et 2021. Pour l'année 2019, les analyses n'ont pu être réalisées en raison du trop grand nombre de données manquantes des niveaux sonores (stations sonores inactives pendant la majeure partie de l'année).

**Tableau 6 Variables prédictives utilisées dans les analyses  
de régression**

<b>Variabes prédictives</b>	<b>Nombre d'observations</b>
Sexe	1409
Âge	1367
Langue	1409
Niveau de scolarité	1402
Occupe un emploi	1405
Revenu familial annuel	1177
Durée d'habitation à la résidence	1407
Nombre d'heures passées à la résidence	1399
État de santé	1409
Utilisateur des autoroutes et infrastructures de Turcot	1382
Score sensibilité au bruit (4 et 5 items)	1409
S'habitue facilement à la plupart des bruit	1409
Étage de la chambre à coucher	1408
Chambre à coucher se trouve sur un côté habituellement bruyant en l'absence des travaux de Turcot	1399
Chambre à coucher se trouve sur un côté habituellement bruyant avec la présence des travaux de Turcot	1388
Chambre à coucher se trouve sur un côté actuellement bruyant avec la présence des travaux de Turcot	1392
Bruit entendu de la chambre à coucher est généré par [...]	1182
Résidence équipée d'un climatiseur	1407
A souhaité ouvrir la fenêtre de sa chambre, mais ne l'a pas fait en raison de la poussière	1347
Nombre de mois entre l'enquête et le mois dans lequel les données de bruit ont été sélectionnées	1409
$L_{Dépassement}/Distance$	1408
$L_{Aeq-24h}/Distance$	1408
$L_{jour}/Distance$	1408
$L_{soir}/Distance$	1408
$L_{nuit}/Distance$	1408
$L_{10}/Distance$	1408
Appréciation des niveaux de bruit des activités du projet Turcot	1409
Appréciation de l'environnement sonore du milieu de vie	1409
Score d'appréciation du milieu de vie	1409
Amélioration ou détérioration subjective du milieu de vie	1409
Importance de l'environnement sonore dans la qualité du milieu de vie	1409
Sentiment de sécurité affecté par les activités du projet Turcot	1409
Score de perception de l'impact des travaux et de Turcot sur la valeur de la propriété	1352
Score de dérangement aux autres sources de bruit environnemental	1409
Score de dérangement aux autres aspects que le bruit généré par les activités de Turcot	1408
Scores d'appréciation des mesures d'atténuation du MTQ	1408

Source : Équipe de recherche

## 4. ANALYSE DES RÉSULTATS

Nous présentons dans ce chapitre les résultats décrivant les niveaux de bruit (section 4.1), le profil démographique, contextuel et psychosocial des répondants (section 4.2), l'analyse de l'attrition des groupes de participants survenue entre les enquêtes 1 et 4 (section 4.3), l'enquête de perception sur le dérangement associé au bruit (section 4.4), les analyses de l'appréciation des mesures d'atténuation mises en place par le MTQ (section 4.5) et les facteurs expliquant le dérangement associé au bruit de construction du projet Turcot (section 4.6).

### 4.1 Données relatives aux niveaux de bruit

Les Tableau 7, Tableau 8 et Tableau 9 présentent les niveaux annuels moyens de bruit observés en 2018, 2019, 2020 et 2021 pour chaque station de mesure du bruit, selon les indicateurs  $L_{\text{jour}}$ ,  $L_{\text{soir}}$ ,  $L_{\text{nuite}}$ ,  $L_{\text{Aeq-24h}}$  et  $L_{10}$ . Les données sont présentées de la façon suivante : moyenne  $\pm$  écart-type.

Les stations S1-De L'Église, S5-Lacasse, S12-Hillside, S15-Addington et S17-Richmond ont été en fonction pendant presque toutes les enquêtes. Pour les stations S1, S5 et S17, les niveaux sonores  $L_{\text{jour}}$ ,  $L_{\text{soir}}$ ,  $L_{\text{nuite}}$ ,  $L_{\text{Aeq-24h}}$  et  $L_{10}$  sont relativement stables entre les enquêtes 1 (2018) et 4 (2021). À l'opposé, les stations S12 et S15 (zones Westmount et Notre-Dame-de-Grâce) montrent une augmentation des niveaux sonores  $L_{\text{jour}}$ ,  $L_{\text{soir}}$ ,  $L_{\text{nuite}}$ ,  $L_{\text{Aeq-24h}}$  et  $L_{10}$  entre 2018 et 2021.

Aucune tendance claire n'est identifiable pour l'indicateur de dépassements *NEI* (Tableau 10). Pour certaines stations (S1, S17), il est possible de constater une diminution de la valeur du *NEI*, alors que pour d'autres, une augmentation est observable (S5, S15). En 2021, la station Addington (S15) montre la valeur de *NEI* la plus élevée pour l'ensemble de la période de l'étude (2018 à 2021), soit de 18 605,2.

Toutefois, le nombre de données disponibles pour les années 2019-2020-2021 est nettement inférieur à ceux des années antérieures qui couvraient presque la totalité de l'année. Il est possible que seules les stations de mesure se trouvant à proximité de travaux aient été maintenues en opération sur une plus courte période correspondant possiblement à une période de travaux pouvant générer du bruit.

ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET  
TURCOT

**Tableau 7 Niveaux sonores annuels (L<sub>jour</sub> et L<sub>soir</sub>) obtenus  
aux 18 stations de mesure de 2018 à 2020**

Zones	Stations	L <sub>Jour</sub> (dBA)				L <sub>Soir</sub> (dBA)			
		2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021
Zone 1 : La Vérendrye	S1 - De L'Église	61,9 ± 3,7	64,2 ± 5,1	61,4 ± 3,3	63,0 ± 1,9	60,0 ± 3,2	62,0 ± 4,3	58,4 ± 2,8	62,1 ± 1,7
	S2 - Roberval	63,8 ± 2,9	68,5 ± 6,7			60,6 ± 1,9	60,1 ± 3,8		
Zone 2 : Côte-St- Paul	S3 - St- Alphonse	60,8 ± 2,3				59,7 ± 2,0			
	S4 - Desnoyers	67,1 ± 2,9				63,9 ± 2,7			
	S5 - Lacasse	63,3 ± 3,5		62,3 ± 2,2	61,7 ± 2,9	60,9 ± 3,3		59,2 ± 1,5	59,2 ± 2,9
	S6 - Collège	61,9 ± 3,4	62,2 ± 2,9			59,3 ± 2,6	59,5 ± 5,0		
	S7 - Greene	58,4 ± 3,5				55,8 ± 3,5			
	S8 - Brooke	61,7 ± 2,9				59,8 ± 2,5			
	S9 - Laporte	61,0 ± 3,8	63,6 ± 2,5			59,9 ± 5,7	61,2 ± 3,0		
	S10 - Des Seigneurs	67,7 ± 1,4				66,7 ± 1,1			
Zone 3 : Westmount	S11 - Irvine	67,9 ± 5,1				63,0 ± 1,9			
	S12 - Hillside	65,7 ± 5,0	66,1 ± 4,4	73,1 ± 1,7	73,4 ± 1,1	60,9 ± 2,3	61,2 ± 3,2	70,7 ± 1,0	72,2 ± 0,7
	S13 - Bruce	60,6 ± 3,9	68,0 ± 4,3			56,8 ± 2,8	63,1 ± 3,8		
	S14 - Columbia	67,4 ± 4,6				64,2 ± 3,1			
Zone 4 : Notre- Dame-de- Grâce	S15 - Addington	61,3 ± 2,8		69,4 ± 1,5	70,2 ± 1,0	59,9 ± 2,4		67,8 ± 1,3	68,9 ± 0,7
	S16 - Prud'homme Est	64,8 ± 2,3				63,4 ± 2,0			
Zone 5 : Montréal- Ouest	S17 - Richmond	65,6 ± 3,0		65,2 ± 1,7	66,5 ± 1,2	63,1 ± 3,1		61,9 ± 1,4	63,8 ± 1,0
	S18 - Brock	60,6 ± 3,9				56,8 ± 2,8			

Source : Équipe de recherche

ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET  
TURCOT

**Tableau 8 Niveaux sonores annuels (L<sub>nuît</sub> et L<sub>10</sub>) obtenus  
aux 18 stations de mesure de 2018 à 2020**

Zones	Stations	L <sub>Nuît</sub> (dBA)				L <sub>10</sub> (dBA)			
		2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021
Zone 1 : La Vérendrye	S1 - De L'Église	58,2 ± 2,9	59,3 ± 3,6	56,1 ± 3,0	59,8 ± 1,8	63,2 ± 3,6	65,9 ± 5,3	62,5 ± 3,2	64,0 ± 1,9
	S2 - Roberval	58,5 ± 2,2	58,0 ± 4,2			64,8 ± 2,9	69,8 ± 6,8		
Zone 2 : Côte-St-Paul	S3 - St-Alphonse	58,9 ± 2,0				62,6 ± 2,4			
	S4 - Desnoyers	60,7 ± 2,5				67,7 ± 2,8			
	S5 - Lacasse	57,7 ± 3,3		56,5 ± 2,0	57,4 ± 2,7	64,3 ± 3,5		62,9 ± 1,9	62,5 ± 3,0
	S6 - Collège	55,6 ± 3,2	56,1 ± 3,3			62,8 ± 3,0	62,4 ± 3,0		
	S7 - Greene	52,0 ± 2,8				59,2 ± 3,6			
	S8 - Brooke	56,5 ± 1,8				62,3 ± 2,9			
	S9 - Laporte	57,7 ± 4,9	58,4 ± 2,9			61,6 ± 3,4	64,7 ± 2,8		
	S10 - Des Seigneurs	64,1 ± 1,3				68,8 ± 1,2			
Zone 3 : Westmount	S11 - Irvine	55,9 ± 2,5				63,2 ± 4,6			
	S12 - Hillside	54,0 ± 2,5	56,1 ± 3,4	68,1 ± 2,4	69,4 ± 0,6	60,5 ± 3,6	62,9 ± 4,5	73,5 ± 1,4	73,8 ± 0,8
	S13 - Bruce	53,6 ± 2,8	59,1 ± 4,2			58,8 ± 2,9	66,2 ± 4,4		
	S14 - Columbia	59,8 ± 3,8				66,2 ± 4,7			
Zone 4 : Notre-Dame-de-Grâce	S15 - Addington	56,7 ± 1,7		65,2 ± 1,9	67,2 ± 0,8	60,3 ± 2,4		70,2 ± 1,5	70,9 ± 0,8
	S16 - Prud'homme Est	60,9 ± 1,8				65,1 ± 2,3			
Zone 5 : Montréal-Ouest	S17 - Richmond	60,0 ± 3,2		59,8 ± 2,0	62,1 ± 1,2	66,3 ± 3,1		66,0 ± 1,6	67,3 ± 1,0
	S18 - Brock	53,6 ± 2,8				58,8 ± 2,9			

Source : Équipe de recherche

**Tableau 9 Niveaux sonores ( $L_{Aeq-24h}$ ) annuels obtenus aux  
18 stations de mesure entre 2018 et 2021**

Zones	Stations	2018 $L_{Aeq-24h}$ (dBA)	2019 $L_{Aeq-24h}$ (dBA)	2020 $L_{Aeq-24h}$ (dBA)	2021 $L_{Aeq-24h}$ (dBA)
Zone 1 : La Vérendrye	S1 - De L'Église	60,9 ± 3,4	63,1 ± 4,7	59,9 ± 3,1	62,0 ± 1,8
	S2 - Roberval	62,4 ± 2,6	66,7 ± 6,1		
Zone 2 : Côte-St-Paul	S3 - St-Alphonse	60,3 ± 1,9			
	S4 - Desnoyers	65,7 ± 2,7			
	S5 - Lacasse	62,1 ± 3,2		60,6 ± 1,9	60,4 ± 2,5
	S6 - Collège	60,6 ± 3,4	60,8 ± 3,2		
	S7 - Greene	57,0 ± ,3			
	S8 - Brooke	60,5 ± 2,6			
	S9 - Laporte	60,6 ± 4,1	62,5 ± 2,1		
	S10 – Des Seigneurs	66,8 ± 1,1			
Zone 3 : Westmount	S11 - Irvine	66,0 ± 4,6			
	S12 - Hillside	63,8 ± 4,4	64,3 ± 4,1	71,6 ± 1,6	72,1 ± 0,9
	S13 - Bruce	59,0 ± 3,4	66,2 ± 4,1		
	S14 - Columbia	65,8 ± 4,2			
Zone 4 : Notre-Dame-de-Grâce	S15 - Addington	61,4 ± 2,0		69,4 ± 1,5	69,2 ± 0,8
	S16 - Prud'homme Est	61,8 ± 2,4			
Zone 5 : Montréal-Ouest	S17 - Richmond	64,4 ± 2,7		63,5 ± 1,6	65,1 ± 1,1
	S18 - Brock	59,0 ± 3,4			

Source : Équipe de recherche

**Tableau 10 Noise Event Indicator (NEI) annuels obtenus aux  
18 stations de mesure entre 2018 et 2021**

Zones	Stations	2018 NEI	2019 NEI	2020 NEI	2021 NEI
Zone 1 : La Vérendrye	S1 - De L'Église	1 139,9	45,4	59,9	228,6
	S2 - Roberval	309,3	383,6		
Zone 2 : Côte-St-Paul	S3 - St-Alphonse	246,3			
	S4 - Desnoyers	430,0			
	S5 - Lacasse	120,6		270,4	3 297,8
	S6 - Collège	685,5	789,2		
	S7 - Greene	348,9			
	S8 - Brooke	338,6			
	S9 - Laporte	5 390,1	1078,3		
	S10 – Des Seigneurs	0			
Zone 3 : Westmount	S11 - Irvine	408,9			
	S12 - Hillside	385,0	0,0	9 548,0	329,3
	S13 - Bruce	0,0	198,4		
	S14 - Columbia	191,2			
Zone 4 : Notre-Dame-de-Grâce	S15 - Addington	46,4		1 456,7	18 605,2
	S16 - Prud'homme Est	13,0			
Zone 5 : Montréal-Ouest	S17 - Richmond	351,0		19,8	109,8
	S18 - Brock	11,1			

Source : Équipe de recherche

## 4.2 Profil sociodémographique, contextuel et psychosocial des répondants

### 4.2.1 Marges d'erreur

La marge d'erreur globale pour la première enquête est de  $\pm 1,1\%$ , alors qu'elle est de  $\pm 1,5\%$  pour l'enquête 2, de  $\pm 4,8\%$  pour l'enquête 3 et de  $\pm 4,5\%$  pour l'enquête 4<sup>8</sup>. Le Tableau 11 montre les marges d'erreurs spécifiques pour les cinq zones d'étude, en fonction du groupe cible et témoin et de l'enquête. On constate que les marges d'erreur ont augmenté pour toutes les zones, ce qui s'explique par la réduction du nombre de répondants aux enquêtes subséquentes. On note aussi que, dans certaines zones, les marges d'erreur sont élevées (voir notes de bas de page 9 à 11). Considérant cette situation, les analyses ont porté uniquement sur des comparaisons de groupe (cible vs témoin) sans égard aux zones. Ainsi, seules les marges d'erreur globales doivent être retenues.

**Tableau 11 Marges d'erreur ( $\pm$ ) pour les cinq zones d'étude en fonction du groupe cible et témoin et de l'enquête**

Zone	Groupe cible				Groupe témoin			
	2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021
Zone 1 – La Vérendrye	3,4%	4,4%	6,6%	13,9%	2,5%	3,3%	4,5%	9,7%
Zone 2 – Côte-St-Paul	3,3%	4,2%	6,0%	12,3%	3,0%	3,8%	5,6%	12,5%
Zone 3 - Westmount	3,2%	4,0%	5,8%	12,2%	2,7%	3,7%	5,1%	11,2%
Zone 4 – Notre-Dame-de-Grâce	11,1%	16,4%	30,0%	42,4% <sup>9</sup>	5,5%	7,0%	10,9%	22,3% <sup>10</sup>
Zone 5 – Montréal-Ouest	5,3%	7,4%	11,7%	22,0% <sup>11</sup>	3,7%	5,2%	7,4%	15,5%
Margeur d'erreur globale (par groupe)	1,1%	2,4%	3,4%	7,1%	1,1%	1,9%	2,6%	5,8%

Source : SOM

<sup>8</sup> La marge d'erreur indique le degré de précision avec lequel les résultats obtenus pourraient refléter l'opinion de l'ensemble de la population visée par l'enquête (tous les résidents vivant dans un rayon de 1000 m autour des infrastructures de Turcot). Par exemple, en 2019, la marge d'erreur est de 1,5% 19 fois sur 20.

<sup>9</sup> On ne peut généraliser les résultats à la population totale de la strate lorsque le nombre d'entrevues est insuffisant ( $n < 30$ ). Dans ces cas, la marge d'erreur ne doit donc pas être utilisée et les résultats doivent être analysés de manière plus agrégée.

<sup>10</sup> Idem.

<sup>11</sup> Idem.

#### 4.2.2 Analyses factorielles

L'analyse factorielle réalisée sur les données pour toutes les enquêtes révèle que les réponses de satisfaction des différentes caractéristiques du milieu de vie, de la sensibilité au bruit et de l'impact perçu de Turcot et des travaux de construction sur la valeur de la résidence sont étroitement interreliées et qu'elles constituent, dans chaque domaine, un seul composant principal (Tableau 12). On constate que ces composants sont stables d'une enquête à l'autre sauf pour le score de la valeur de la propriété en 2021. Un score global pour chaque variable a été l'objet des analyses qui sont décrites dans les prochaines sections.

**Tableau 12 Analyses factorielles sur les variables psychosociales et contextuelles**

		2018	2019	2020	2021
Appréciation milieu de vie	Alpha de Cronbach	0,767	0,789	0,798	0,806
Sensibilité au bruit	Alpha de Cronbach	0,697	0,734	0,747	0,761
Valeur propriété	Alpha de Cronbach	0,777	0,793	0,798	0,404

Source : Équipe de recherche

La réduction observée en 2021 de l'alpha de Cronbach pour la valeur de la propriété peut s'expliquer par un changement sur l'une des deux variables utilisées pour calculer ce score. En effet, le score de la valeur de la propriété est calculé à partir de la variable de perception des travaux de construction sur la valeur de la propriété et celle de la perception de la présence des infrastructures de Turcot sur la valeur de la propriété. L'absence de travaux de construction en 2021 introduit une variance additionnelle dans la perception de la valeur de la propriété alors que la perception de la présence des infrastructures de Turcot sur la valeur de la propriété est restée sensiblement la même avec ou sans travaux.

### 4.2.3 *Résumé des variables sociodémographiques, contextuelles et psychosociales*

Les Tableau 13 et **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** résumant l'ensemble des résultats concernant les variables démographiques, contextuelles et psychosociales pour le groupe cible et témoin pour les enquêtes de 2018 et 2021<sup>12</sup>. Les valeurs p sont présentées. L'Annexe F présente les tableaux synthèses pour l'ensemble des quatre enquêtes.

#### *Variables sociodémographiques*

L'échantillon de l'enquête 1 est composé de plus de femmes que d'hommes, avec respectivement une proportion de 62% et de 38% dans le groupe cible et de 63% et de 37% dans le groupe témoin. La proportionnalité homme-femme n'est pas différente entre les groupes pour l'enquête 1 ( $p=0,642$ ) et l'enquête 4 ( $p=0,320$ ). Dans l'enquête 1, l'âge moyen des participants du groupe cible est de  $59,0 \pm 15,2$  ans, alors qu'il est de  $60,3 \pm 15,4$  ans dans le groupe témoin. Pour l'enquête 4, l'âge moyen est de  $60,3 \pm 14,16$  ans et de  $60,8 \pm 14,0$  ans pour les groupes cible et témoin respectivement. L'âge moyen des deux groupes ne montre pas de différence significative pour les deux enquêtes ( $p=0,127$  et  $p=0,722$ ). L'intervalle d'âge des participants (groupes confondus) est de 18 à 99 ans. Aucune différence n'est observée dans la répartition des répondants en fonction de la langue (anglais ou français) lors de l'enquête 1 ( $p=0,214$ ) et de l'enquête 4 ( $p=0,884$ ). Environ 70% des participants ont répondu au questionnaire en français.

Lors de l'enquête 1, environ 55% des répondants rapportent avoir complété des études universitaires, 17% des études collégiales, 25% des études secondaires et 3% ont complété leur dernière année d'études au primaire. Il n'y a pas de différence dans les niveaux de scolarité pour les deux groupes ( $p=0,487$ ). Aucune différence n'est également observée dans la répartition entre les groupes pour l'enquête 4 ( $p=0,186$ ). Environ la moitié des répondants de chaque groupe occupaient un emploi lors des enquêtes 1 et 4. Les différences entre les groupes ne sont pas significatives (enquête 1,  $p=0,398$ ; enquête 2,  $p=0,884$ ).

Lors de l'enquête 1, environ 75% des répondants occupant un emploi dans chaque groupe ont un quart de travail de jour et 12% ont un horaire irrégulier. Les autres répondants (environ 13% pour chaque groupe) ont un quart de soir, un quart de nuit, un quart rotatif, un quart brisé, un horaire sur appel ou un autre type de quart de travail. La différence dans la répartition des répondants entre les groupes n'est pas significative ( $p=0,929$ ). La répartition de l'horaire de travail est demeurée identique dans les deux groupes ( $p=0,140$ ) pour l'enquête 4.

---

<sup>12</sup> Ce format de présentation a été retenu pour mettre l'accent sur les différences observées ou non entre les groupes pour les variables démographiques, contextuelles et psychosociales entre la première et la dernière étude. Cette présentation permet de juger, de manière synthétique, de l'influence de ces variables dans l'évolution observée des réponses de dérangement.

Pour l'enquête 1, dans le groupe cible, chaque catégorie de revenu familial est composée d'environ 10 à 20% de répondants. Dans le groupe témoin, on observe une plus petite proportion de répondants avec un revenu familial de moins de 15 000\$ (6% comparé à 11% pour le groupe cible;  $p < 0,050$ ) et une plus grande proportion de répondants avec un revenu familial de 100 000\$ et plus (32% comparé à 20% dans le groupe cible;  $p < 0,050$ ). La distribution des répondants dans les catégories de revenu familial est significativement différente entre les groupes ( $p < 0,001$ ). Cette différence demeure significative lors de l'enquête 4 ( $p = 0,013$ ).

Pour l'enquête 1, 45% des répondants du groupe cible sont propriétaires de leur résidence, alors que cette proportion est de 53% dans le groupe témoin, soit une proportion significativement plus grande ( $p = 0,003$ ). Lors de l'enquête 4, 52% du groupe cible sont propriétaires de leur résidence, alors que cette proportion est de 58% dans le groupe témoin. La répartition des répondants dans les catégories de statut de résidence pour l'enquête 4 ne diffère pas entre les groupes ( $p = 0,189$ ).

Environ 33% des répondants de chaque groupe vivent à la même adresse depuis plus de 20 ans et de 21 à 25% y vivent depuis 6 à 10 ans. Seulement 1% des répondants de chaque groupe vivent à la même adresse depuis moins de 1 an. Les deux groupes ne présentent pas de différence significative dans la durée d'habitation à la même adresse ( $p = 0,233$ ). La question sur la durée de résidence n'a pas été posée lors de l'enquête 4. Puisque cette question était posée par intervalle (ex. de 1 à 5 ans), il n'était pas possible de calculer la nouvelle durée de résidence des répondants.

Dans l'enquête 1, environ 45% des répondants de chaque groupe rapportent passer entre 11 et 15 heures par jour à leur résidence, alors qu'environ 21% rapportent y passer entre 16 et 20 heures. 15% rapportent y passer entre 5 et 10 heures et plus de 20 heures, alors que seulement 2% rapportent y passer moins de 5 heures par jour. Les groupes sont statistiquement similaires ( $p = 0,784$ ). Lors de l'enquête 4, la répartition des répondants dans les catégories de temps passé à la résidence entre les deux enquêtes ne diffère pas entre les groupes ( $p = 0,485$ ). Toutefois, on note une diminution dans la proportion de répondants passant entre 11 et 15 heures par jour dans leur résidence dans les deux groupes (environ 27% en 2021 en comparaison à 45% en 2018).

Lors de l'enquête 1, l'état de santé est jugé bon à excellent par la majorité (environ 85%) des répondants dans les deux groupes. Il n'y a pas de différence dans l'état de santé rapporté pour les deux groupes ( $p = 0,259$ ). Les proportions demeurent similaires entre les groupes lors de l'enquête 4 ( $p = 0,129$ ).

En ce qui concerne la santé auditive, dans l'enquête 1, environ 10% des répondants dans chaque groupe rapportent avoir des difficultés à comprendre lorsque d'autres personnes parlent en même temps plus de la moitié du temps à presque toujours. Les groupes sont statistiquement similaires ( $p = 0,310$ ). Lors de l'enquête 4, on note davantage de

participants du groupe cible rapportant avoir des difficultés auditives (15%) en comparaison au groupe témoin (10%) ( $p=0,008$ ).

Environ 60% des répondants de chaque groupe de l'enquête 1 utilisent de manière régulière les autoroutes ou les autres structures de Turcot ( $p=0,317$ ). La répartition des répondants dans les catégories d'utilisation des infrastructures de Turcot entre les deux enquêtes ne diffère pas entre les groupes lors de l'enquête 4 ( $p=0,660$ ). On note cependant une diminution dans le nombre de répondants rapportant utiliser les infrastructures de Turcot (44%-47% en 2021 en comparaison à 58%-60% en 2018). Par ailleurs, environ 2% des répondants de chaque groupe lors de la première enquête ( $p=0,233$ ) ont retiré directement ou indirectement un revenu des activités associées à la réfection de Turcot. Cette proportion diminue à 1% dans le groupe témoin en 2021, ce qui entraîne une différence significative sur cette variable entre les groupes ( $p=0,037$ ).

#### *Variables contextuelles et psychosociales*

Lors des enquêtes 1 et 4, le groupe cible présente un score d'appréciation du milieu de vie significativement plus élevé que le groupe témoin ( $p<0,001$ ). Un score plus élevé indique une moins bonne appréciation du milieu de vie (en fonction de l'échelle de réponse utilisée). De façon similaire, une différence significative dans la répartition des réponses des répondants concernant l'appréciation de l'environnement sonore est observée dans l'enquête 1 ( $p<0,001$ ) et 4 ( $p=0,002$ ). Alors qu'environ 6-8% des participants du groupe cible rapportent leur environnement sonore comme étant très bruyant, cette proportion est de 1-3% pour le groupe témoin. Lors de l'enquête 1, 14% du groupe cible et 6% du groupe témoin rapportait une détérioration de la qualité de leur milieu de vie. La répartition des réponses diffère significativement entre les groupes ( $p<0,001$ ). Lors de l'enquête 4, moins de 6% des deux groupes ont noté une détérioration de la qualité de leur milieu de vie ( $p=0,353$ ).

Environ 33% des participants de deux groupes mentionnent accorder une grande importance à leur environnement sonore. Les réponses ne diffèrent pas entre les groupes lors de l'enquête 1 ( $p=0,729$ ) et 4 ( $p=0,828$ ). Les participants des deux groupes montrent également un score de sensibilité similaire en 2018 ( $p=0,483$ ) et 2021 ( $p=0,223$ ). Un score d'environ 18 est obtenu pour les deux groupes dans les deux enquêtes.

Lors des enquêtes 1 et 4, environ 8% des participants du groupe cible ont rapporté que les travaux de Turcot ont affecté souvent à très souvent leur sentiment de sécurité en 2018 alors que cette proportion chute à 6,6% en 2021. Dans le groupe témoin, cette proportion est de 5% en 2018 et 3,3% en 2021. La répartition des réponses entre les deux groupes diffère en 2018 ( $p<0,001$ ), alors qu'elle ne montre pas de différence significative en 2021 ( $p=0,074$ ). Lors de l'enquête 1, 22% des participants du groupe cible et 14% des participants du groupe témoin rapportaient que les travaux de Turcot diminuaient la valeur de leur propriété ( $p<0,001$ ). Ces proportions ont diminué à 13% pour le groupe cible et 5% pour le groupe témoin lors de l'enquête 4. La répartition des réponses demeure significativement différente entre les groupes ( $p=0,007$ ). Concernant

l'impact de la proximité des autoroutes de Turcot sur la valeur de la propriété, 25% du groupe cible et 14% du groupe témoin rapportent une diminution lors de l'enquête 1 ( $p < 0,001$ ). Ces proportions ne diffèrent plus entre les groupes en 2021 ( $p = 0,102$ ), avec 16% du groupe cible et 9% du groupe témoin rapportant une diminution de la valeur de leur propriété en raison de la proximité des autoroutes de Turcot.

Lors de l'enquête 1, davantage de participants du groupe cible (55%) en comparaison au groupe témoin (47%) rapportent avoir leur chambre à coucher au 2<sup>e</sup> étage ou plus ( $p = 0,040$ ). Ces proportions sont d'environ 44% lors de l'enquête 4 et ne diffèrent plus entre les groupes ( $p = 0,531$ ). Alors que 29% du groupe cible rapportent que leur chambre à coucher est du côté habituellement bruyant du domicile en l'absence de travaux, cette proportion est de 23% dans le groupe témoin ( $p = 0,008$ ). La répartition des réponses des répondants ne diffère plus sur cette variable lors de l'enquête 4 ( $p = 0,126$ ). En présence des travaux de Turcot, environ 40% du groupe cible et 27% du groupe témoin rapportent que leur chambre à coucher est du côté habituellement exposé au bruit (enquête 1,  $p < 0,001$ ; enquête 4,  $p = 0,011$ ). Lors de l'enquête 1, 48% du groupe cible et 26% du groupe témoin mentionne que leur chambre à coucher est actuellement (au moment de passer l'enquête) du côté bruyant du domicile en présence des travaux ( $p < 0,001$ ). Ces proportions sont de 32% et 17% lors de l'enquête 4, pour le groupe cible et témoin respectivement ( $p < 0,001$ ).

Plus de 95% des répondants des deux groupes rapportent la présence d'une fenêtre pouvant s'ouvrir dans la chambre à coucher (enquête 1,  $p = 0,087$ ; enquête 4,  $p = 0,425$ ). Environ 31 à 43% des participants rapportent également la présence d'un climatiseur dans leur chambre à coucher (enquête 1,  $p = 0,103$ ; enquête 4,  $p = 0,151$ ). Lors de l'enquête 1, davantage de répondant rapporte avoir un climatiseur de fenêtre (36% du groupe cible et 31% du groupe témoin). Cette différence entre les groupes est significative ( $p < 0,001$ ). Lors de l'enquête 4, la répartition des réponses des participants concernant le type de climatiseur dans la résidence ne diffère plus entre les groupes ( $p = 0,647$ ).

**Tableau 13 Variables sociodémographiques pour le groupe cible et le groupe témoin pour la première et la quatrième enquête de perception**

Variables	Enquête 1 (2018)			Enquête 4 (2021)		
	Groupe cible	Groupe témoin	Valeurs-p	Groupe cible	Groupe témoin	Valeurs-p
Sexe	Homme : 38% Femme : 62%	Homme : 37% Femme : 63%	p=0,642	Homme : 37% Femme : 63%	Homme : 33% Femme : 67%	p=0,320
Langue	Français : 69%	Français : 66%	p=0,214	Français : 73%	Français : 73%	p=0,884
Âge	59,0 ± 15,2	60,3 ± 15,4	p=0,127	63,8 ± 13,6	64,3 ± 12,7	p=0,722
État de santé	Bonne à excellente : 84%	Bonne à excellente : 84%	p=0,259	Bonne à excellente : 81%	Bonne à excellente : 83%	p=0,129
Difficultés auditives	Rarement à occasionnellement : 89%	Rarement à occasionnellement : 92%	p=0,310	Rarement à occasionnellement : 85%	Rarement à occasionnellement : 90%	<b>p=0,008</b>
Niveau de scolarité	Universitaire : 52%	Universitaire : 56%	p=0,487	Universitaire : 52%	Universitaire : 60%	p=0,186
Emploi	Oui : 53%	Oui : 50%	p=0,398	Oui : 46%	Oui : 45%	p=0,884
Horaire de travail	Horaire de jour : 75%	Horaire de jour : 76%	p=0,929	Horaire de jour : 82%	Horaire de jour : 75%	p=0,140
Revenu familial	100 000\$ et plus : 20% Entre 15 000\$ et 34 999\$ : 21%	100 000\$ et plus : 32% Entre 15 000\$ et 34 999\$ : 20%	<b>p&lt;0,001</b>	100 000\$ et plus : 22% Entre 15 000\$ et 34 999\$ : 16%	100 000\$ et plus : 31% Entre 15 000\$ et 34 999\$ : 17%	<b>p=0,013</b>
Statut de résidence	Propriétaire : 45%	Propriétaire : 53%	<b>p=0,003</b>	Propriétaire : 52%	Propriétaire : 58%	p=0,189
Temps passé à la résidence	Entre 11 et 15 heures par jour : 46%	Entre 11 et 15 heures par jour : 45%	p=0,784	Entre 11 et 15 heures par jour : 27%	Entre 11 et 15 heures par jour : 28%	p=0,485
Nombre d'années ayant habité à la résidence	Entre 6 et 10 ans : 22% Plus de 20 ans : 32%	Entre 6 et 10 ans : 24% Plus de 20 ans : 34%	p=0,233	na	na	na
Utilisateur de Turcot	Oui : 60%	Oui : 58%	p=0,317	Oui : 44%	Oui : 47%	p=0,660
Revenu en lien avec la construction de Turcot	Oui : 3%	Oui : 2%	p=0,223	Oui : 3%	Oui : 1%	<b>p=0,037</b>
Distance à Turcot	178,4 ± 78,0m	579,0 ± 176,1m	<b>p&lt;0,001</b>	174,3 ± 79,6m	584,7 ± 180,4m	<b>p&lt;0,001</b>

Source : Équipe de recherche

**Tableau 14 Variables contextuelles et psychosociales pour le groupe cible et le groupe témoin pour la première et la quatrième enquête de perception**

Variables	Enquête 1 (2018)			Enquête 4 (2021)		
	Groupe cible	Groupe témoin	Valeurs-p	Groupe cible	Groupe témoin	Valeurs-p
Appréciation du milieu de vie	2,4 ± 0,7	2,2 ± 0,6	p<0,001	2,3 ± 0,6	2,1 ± 0,6	p<0,001
Changement dans la qualité du milieu de vie	Beaucoup détériorée : 14% Plutôt améliorée : 19%	Beaucoup détériorée : 6% Plutôt améliorée : 24%	p<0,001	Beaucoup détériorée : 6% Plutôt améliorée : 37%	Beaucoup détériorée : 4% Plutôt améliorée : 63%	p=0,353
Appréciation de l'environnement sonore	Très calme : 12% Très bruyant : 8%	Très calme : 20% Très bruyant : 3%	p<0,001	Très calme : 16% Très bruyant : 6%	Très calme : 21% Très bruyant : 1%	p=0,002
Importance accordée à l'environnement sonore	Grande : 34% Faible : 6%	Grande : 34% Faible : 6%	p=0,729	Grande : 32% Faible : 5%	Grande : 34% Faible : 8%	p=0,828
Sensibilité au bruit	18,9 ± 5,6	18,7 ± 5,9	p=0,483	19,1 ± 5,6	18,4 ± 6,1	p=0,223
Travaux de Turcot ont affecté le sentiment de sécurité	Jamais à rarement : 80% Souvent à très souvent : 8%	Jamais à rarement : 84% Souvent à très souvent : 5%	p<0,001	Jamais à rarement : 81% Souvent à très souvent : 7%	Jamais à rarement : 90% Souvent à très souvent : 3%	p=0,074
Impact des travaux de Turcot sur la valeur de la propriété	Augmente : 16% Diminue : 22%	Augmente : 16% Diminue : 14%	p<0,001	Augmente : 23% Diminue : 13%	Augmente : 20% Diminue : 5%	p=0,007
Impact de la proximité des autoroutes de Turcot sur la valeur de la propriété	Augmente : 21% Diminue : 25%	Augmente : 23% Diminue : 14%	p<0,001	Augmente : 27% Diminue : 16%	Augmente : 27% Diminue : 9%	p=0,102
Étage de la chambre à coucher	RDC : 17% 2 <sup>e</sup> étage et plus : 55%	RDC : 20% 2 <sup>e</sup> étage et plus : 47%	p=0,040	RDC : 24% 2 <sup>e</sup> étage et plus : 45%	RDC : 23% 2 <sup>e</sup> étage et plus : 42%	p=0,531
Chambre à coucher du côté habituellement bruyant/tranquille du domicile, en l'absence de travaux	Tranquille : 71% Bruyant : 29%	Tranquille : 78% Bruyant : 23%	p=0,008	Tranquille : 66% Bruyant : 34%	Tranquille : 73% Bruyant : 26%	p=0,126
Chambre à coucher du côté habituellement bruyant/tranquille du domicile, en présence des travaux	Tranquille : 59% Bruyant : 42%	Tranquille : 73% Bruyant : 27%	p<0,001	Tranquille : 58% Bruyant : 40%	Tranquille : 71% Bruyant : 28%	p=0,011
Chambre à coucher du côté actuellement bruyant du domicile, en présence des travaux	Oui : 48%	Oui : 26%	p<0,001	Oui : 32%	Oui : 17%	p<0,001

ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET TURCOT

Présence d'une fenêtre qui peut s'ouvrir dans la chambre à coucher	Oui : 95%	Oui : 97%	p=0,087	Oui : 96%	Oui : 97%	p=0,425
Type de climatiseur dans la résidence	Climatiseur mural : 14% Climatiseur de fenêtre : 36%	Climatiseur mural : 18% Climatiseur de fenêtre : 31%	<b>p&lt;0,001</b>	Climatiseur mural : 21% Climatiseur de fenêtre : 29%	Climatiseur mural : 22% Climatiseur de fenêtre : 27%	p=0,647
Présence du climatiseur dans la chambre à coucher	Oui : 43%	Oui : 37%	p=0,103	Oui : 40%	Oui : 31%	p=0,151

Source : Équipe de recherche

Notons que le score d'appréciation du milieu de vie comporte une échelle allant de 1 à 5, un score plus élevé indiquant davantage d'insatisfaction avec le milieu de vie.

Notons que le score de sensibilité au bruit comporte une échelle allant de 5 à 30, un score plus élevé indiquant davantage de sensibilité au bruit.

Le Tableau 15 présente les principales raisons invoquées par les participants des deux groupes pour expliquer de quelle façon les activités de Turcot affectent leur sentiment de sécurité. La peur de se faire écraser ou frapper est la raison qui est mentionnée le plus fréquemment. Dans les raisons « Autres », reviennent souvent le trafic routier et les détours et la peur d'être pris dans un accident automobile.

**Tableau 15 Raisons principales évoquées pour expliquer l'impact des travaux de construction sur le sentiment de sécurité des répondants pour les deux enquêtes de perception**

	Groupe cible				Groupe témoin			
	2018 (n=116)	2019 (n=87)	2020 (n=37)	2021 (n=37)	2018 (n=167)	2019 (n=104)	2020 (n=49)	2021 (n=27)
Peur de se faire écraser/frapper	37%	31%	43%	43%	44%	32%	59%	74%
Lien entre bruit et santé	9%	5%	16%	14%	3%	0%	2%	4%
Lien entre polluants atmosphériques et santé	11%	10%	22%	24%	7%	7%	4%	7%
Autres	43%	54%	19%	19%	46%	61%	35%	15%

Source : Équipe de recherche

### 4.3 Attrition des participants à la fin de l'étude

Le Tableau 16 montre les différences significatives entre les participants présents et absents au moment de la 4<sup>e</sup> enquête de perception (groupes confondus). L'ensemble des variables étudiées dans l'analyse de l'attrition sont présentées à l'Annexe D. L'attrition des participants à la fin de l'étude est de 62,7% dans le groupe cible et 66,7% dans le groupe témoin.

Pour la majorité des variables, les participants absents sont similaires à ceux présents lors de la 4<sup>e</sup> enquête. Cependant, des différences significatives sont observées pour l'importance accordée à l'environnement sonore, l'étage de la chambre à coucher, le fait de prévoir déménager aux cours des 12 prochains mois, le statut de résidence, l'état de santé, le score d'appréciation des mesures de mitigation du MTQ, le niveau de scolarité et le niveau de dérangement des autres aspects de la construction (poussière, vibrations, etc.). L'âge, la distance entre la résidence du répondant et Turcot, la durée d'habitation à la résidence et la présence d'un climatiseur dans la résidence ne présentent pas de différences significatives une fois la procédure de Benjamini-Hochberg appliquée.

**Tableau 16 Comparaison des participants présents à l'enquête 4 et ceux absents (différences significatives seulement)**

Variables	2021 n=488 présents	2021 n=921 absents	Valeur-p*
Importance accordée à l'environnement sonore (1=Très grande, 5 =très faible)	2,1 ± 1,0	2,3 ± 1,1	p<0,001
Étage de la chambre à coucher	Premier étage : 34%	Premier étage : 25%	p<0,001
Prévoit déménager aux cours des 12 prochains mois	Oui : 8%	Oui : 14%	p=0,002
Statut de résidence	Propriétaires : 56%	Propriétaires : 47%	p=0,003
État de santé	Très bonne : 33%	Très bonne : 26%	p=0,004
Appréciation des mesures de mitigation du MTQ (1=Totallement d'accord, 5=Totallement en désaccord)**	2,7 ± 0,8	2,6 ± 0,8	p=0,010
Niveau de scolarité	Universitaire : 57%	Universitaire : 54%	p=0,011
Dérangement des autres aspects de la construction (0=Pas du tout, 10=Extrêmement)	3,8 ± 2,5	3,4 ± 2,7	p=0,015

Source : Équipe de recherche

\*La procédure Benjamini-Hochberg a été utilisée pour corriger pour les comparaisons multiples, avec un taux de fausses découvertes de 10 %. Le niveau de signification corrigé était de 0,02.

\*\* L'attrition du score d'appréciation des mesures de mitigation du MTQ a été calculée entre les enquêtes 1 et 3 puisque ce volet du questionnaire n'a pas été effectué à la 4<sup>e</sup> enquête.

Pour la 4<sup>e</sup> enquête, le groupe de participants ayant participé est davantage constitué de propriétaires, a un niveau de scolarité plus élevé, se perçoit en meilleure santé, accorde moins d'importance à l'environnement sonore, a une chambre à coucher plus souvent au 1<sup>er</sup> étage et prévoit davantage rester dans le quartier. De plus, ce groupe de participants se déclare plus dérangé par les autres aspects de la construction et est moins en accord avec l'efficacité des mesures de mitigation du MTQ.

Inversement, le groupe n'ayant pas participé de nouveau à l'enquête est constitué de plus de locataires, se considère en moins bonne santé, accorde plus d'importance à l'environnement sonore, a une chambre à coucher plus souvent au 2<sup>e</sup> étage ou plus de l'immeuble d'habitation et prévoit davantage déménager. De plus, ce groupe de participants se déclare moins dérangé par les autres aspects de la construction et est plus en accord avec l'efficacité des mesures de mitigation du MTQ.

#### 4.4 Enquête de perception sur le dérangement associé au bruit

Cette section présente les résultats des enquêtes de perception sur le dérangement associé au bruit. Tout d'abord, les résultats des analyses factorielles portant sur des variables de dérangement se regroupant sous un concept commun sont présentés, suivi des analyses univariées (avec les variables de groupe et d'enquête). Plusieurs variables peuvent influencer la réponse de dérangement (variables sociodémographiques, psychosociales et contextuelles, appréciation des mesures d'atténuation, etc.). La relation entre le dérangement et ces variables est traitée dans la section 4.6.

##### 4.4.1 Analyses factorielles

L'analyse factorielle réalisée sur les données révèle que les réponses de dérangement aux différentes sources de bruit et aspects de la construction sont étroitement interreliées et qu'elles constituent, pour chaque domaine, un seul composant principal (Tableau 17). On constate que ces composants et la proportion de variance expliquée varient peu d'une enquête à l'autre. Un score global pour chaque variable a par la suite été l'objet des analyses qui sont décrites dans les prochaines sections. Étant donné les réponses de dérangement plus élevées pour le dérangement du bruit de circulation routière en comparaison aux autres sources de bruit environnemental (section 4.4.3.) et pour le dérangement des modifications de la circulation routière en comparaison aux autres aspects de la construction (section 4.4.7.), ces variables ont été analysées séparément.

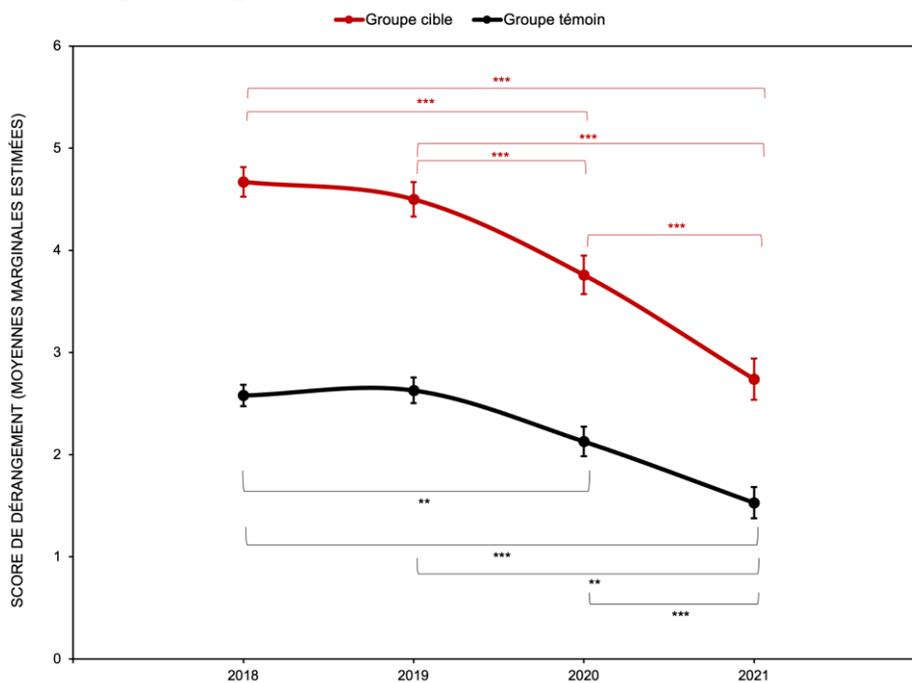
**Tableau 17 Analyses factorielles sur les variables de dérangement du bruit et des aspects de la construction**

		2018	2019	2020	2021
Dérangement bruit environnemental	Alpha de Cronbach	0,749	0,753	0,751	0,772
Dérangement bruit environnemental (sans circulation routière)	Alpha de Cronbach	0,705	0,703	0,707	0,715
Dérangement par période	Alpha de Cronbach	0,924	0,932	0,941	0,924
Dérangement activités quotidiennes	Alpha de Cronbach	0,904	0,925	0,936	0,930
Dérangement autres aspects de la construction	Alpha de Cronbach	0,798	0,804	0,797	0,825
Dérangement autres aspects de la construction (sans modification circulation)	Alpha de Cronbach	0,814	0,809	0,828	0,826

Source : Équipe de recherche

#### 4.4.2 Dérangement global

La Figure 9 présente l'évolution du dérangement au bruit de construction du projet Turcot à travers les quatre enquêtes de perception pour les deux groupes. Lorsque le score de dérangement au bruit de construction du projet Turcot est analysé en variable continue (0-10), une interaction significative est observée entre les variables de groupe et d'enquête ( $p=0,003$ ). Le groupe cible présente un dérangement significativement plus élevé à travers l'ensemble des enquêtes. Pour les deux groupes, le dérangement demeure stable entre 2018 et 2019 alors qu'il diminue ensuite en 2020 et 2021. La diminution dans les scores de dérangement au bruit de construction du projet Turcot est plus importante dans le groupe cible que dans le groupe témoin. Les différences significatives entre les enquêtes sont illustrées par des astérisques dans la Figure 9 pour le groupe cible (en rouge) et le groupe témoin (en noir).



**Figure 9** Évolution du dérangement des répondants par le bruit des activités de construction du projet Turcot en fonction de leur statut d'exposition pour les quatre enquêtes de perception

Source : Équipe de recherche

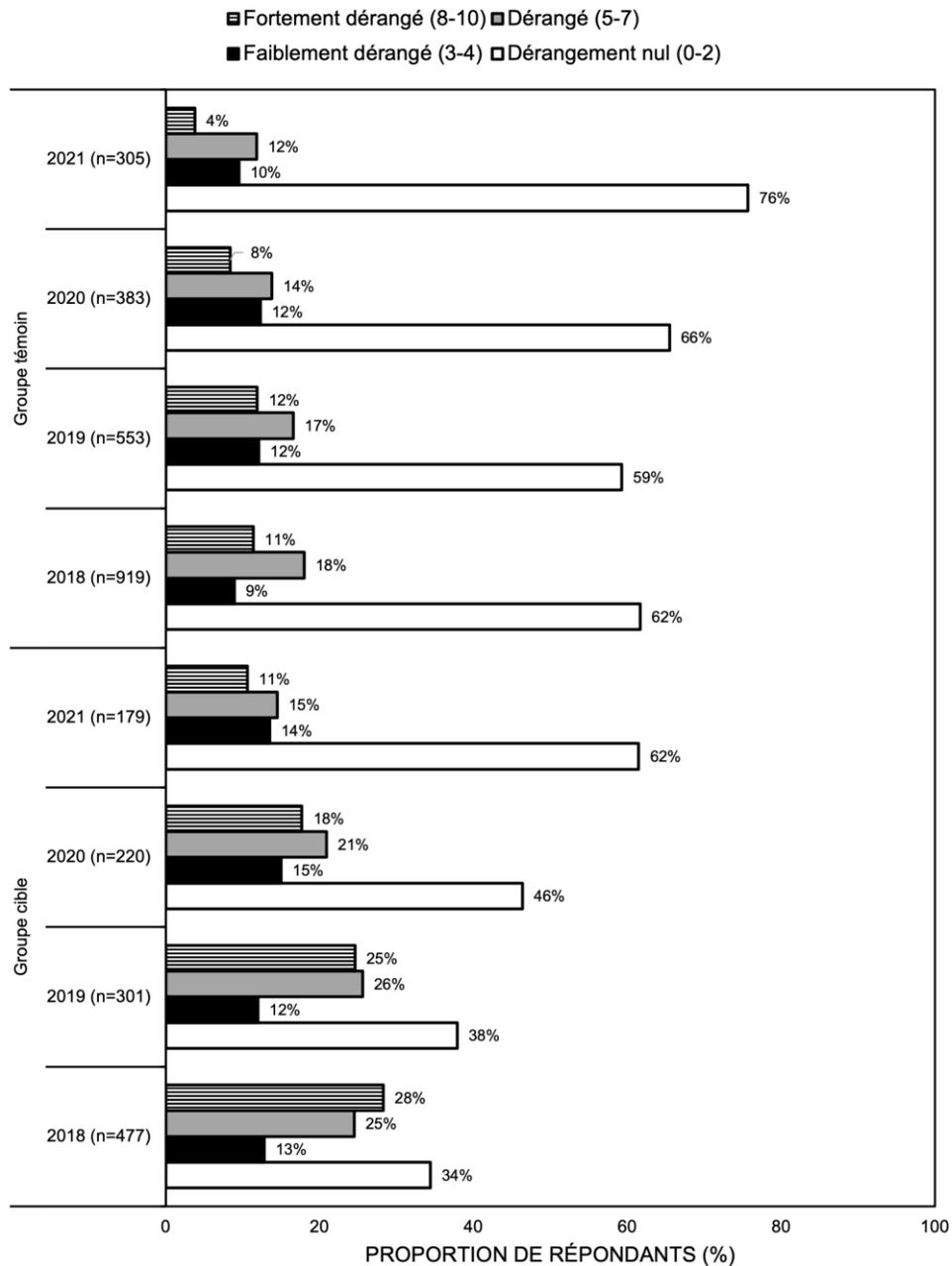
Notons que 0 = « Pas du tout dérangé » et 10 = « Extrêmement dérangé ». Les barres d'erreur représentent les erreurs standard.

\*  $p < 0,05$  ; \*\*  $p < 0,01$  ; \*\*\*  $p < 0,001$

La Figure 10 présente la répartition, par catégorie, du dérangement global associé au bruit des activités de construction du projet Turcot pour les répondants du groupe cible et du groupe témoin lors des quatre enquêtes de perception. Pour l'enquête 1 (2018), 28% du groupe cible et 11% du groupe témoin rapportent être fortement dérangés. Ces proportions sont ensuite de

ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET TURCOT

25% et 12% pour l'enquête 2 (2019), 18% et 8% pour l'enquête 3 (2020) et 11% et 4% pour l'enquête 4 (2021), pour les groupes cible et témoin respectivement.

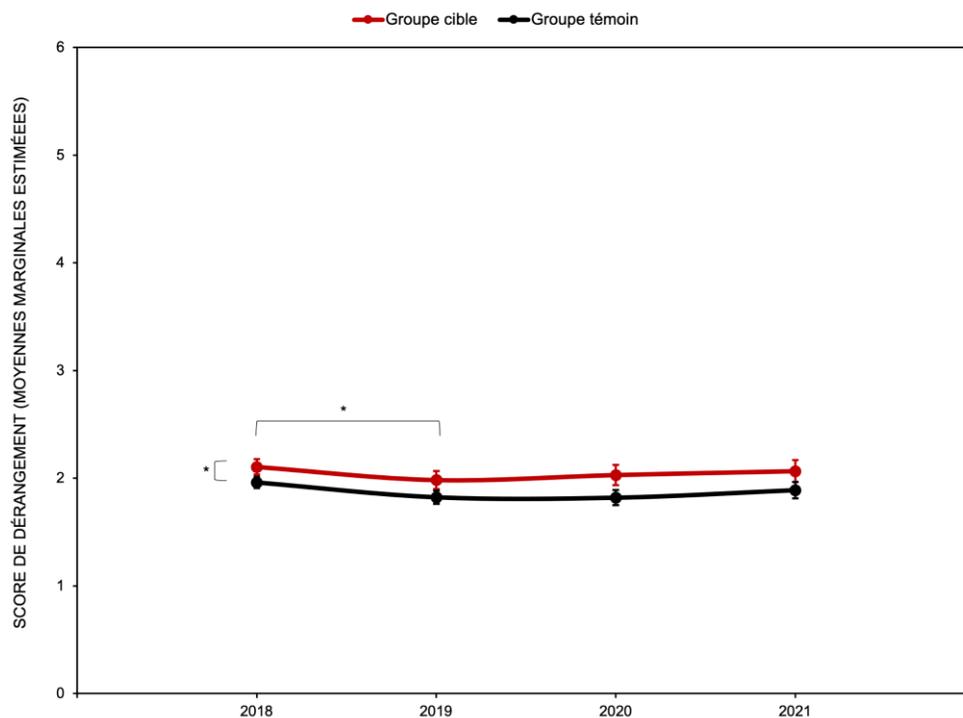


**Figure 10** Niveaux de dérangement des répondants par le bruit des activités de construction du projet Turcot en fonction de leur statut d'exposition pour les quatre enquêtes de perception  
Source : Équipe de recherche

#### 4.4.3 Dérangement associé à d'autres sources de bruit environnemental

En raison de la proportion élevée de répondants fortement dérangés par le bruit de circulation routière en comparaison aux autres sources de bruit environnemental, cette variable a été analysée séparément.

La Figure 11 présente l'évolution du dérangement au bruit environnemental (excluant le bruit de circulation routière) à travers les quatre enquêtes de perception pour les deux groupes. Lorsque le score de dérangement aux autres sources de bruit environnemental est analysé en variable continue (0-10), aucune interaction n'est observée entre les variables de groupe et d'enquête ( $p=0,945$ ). Cependant, les deux variables montrent un effet significatif (groupe,  $p=0,038$ ; enquête,  $p=0,046$ ). Indépendamment des groupes, le dérangement diminue entre 2018 et 2019 ( $p=0,050$ ). Aucune variation dans les scores de dérangement n'est observée entre les autres enquêtes. La différence significative entre les groupes (indépendamment des enquêtes) et la différence entre les enquêtes (indépendamment des groupes) sont illustrées par des astérisques noirs dans la Figure 11.



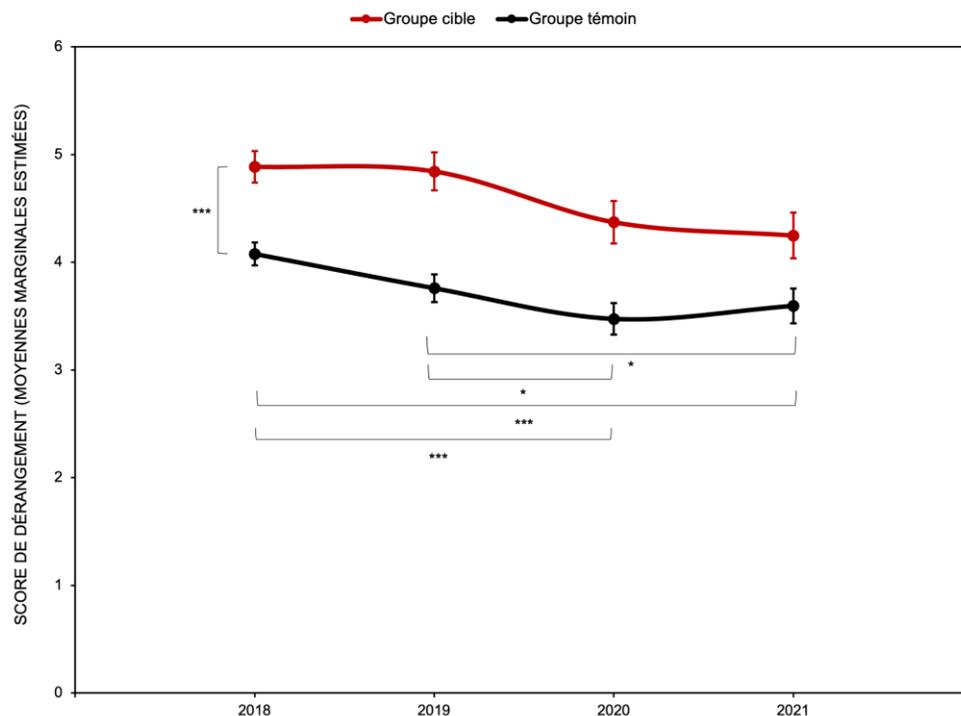
**Figure 11** Évolution du dérangement des répondants par le bruit environnemental en fonction de leur statut d'exposition pour les quatre enquêtes de perception

Source : Équipe de recherche

Notons que 0 = « Pas du tout dérangé » et 10 = « Extrêmement dérangé ». Les barres d'erreur représentent les erreurs standard.

\*  $p<0,05$  ; \*\* $p<0,01$  ; \*\*\* $p<0,001$

La Figure 12 présente l'évolution du dérangement au bruit de circulation routière à travers les quatre enquêtes de perception pour les deux groupes. Aucune interaction n'est observée entre les variables de groupe de d'enquête concernant le score continu de dérangement au bruit de circulation routière ( $p=0,390$ ). Cependant, les deux variables montrent un effet significatif (groupe,  $p<0,001$ ; enquête,  $p<0,001$ ). Pour les deux groupes, le dérangement demeure stable entre 2018 et 2019 alors qu'il diminue ensuite en 2020 et 2021. La différence significative entre les groupes (indépendamment des enquêtes) et les différences entre les enquêtes (indépendamment des groupes) sont illustrées par des astérisques noirs dans la Figure 12.



**Figure 12** Évolution du dérangement des répondants par le bruit de circulation routière en fonction de leur statut d'exposition pour les quatre enquêtes de perception

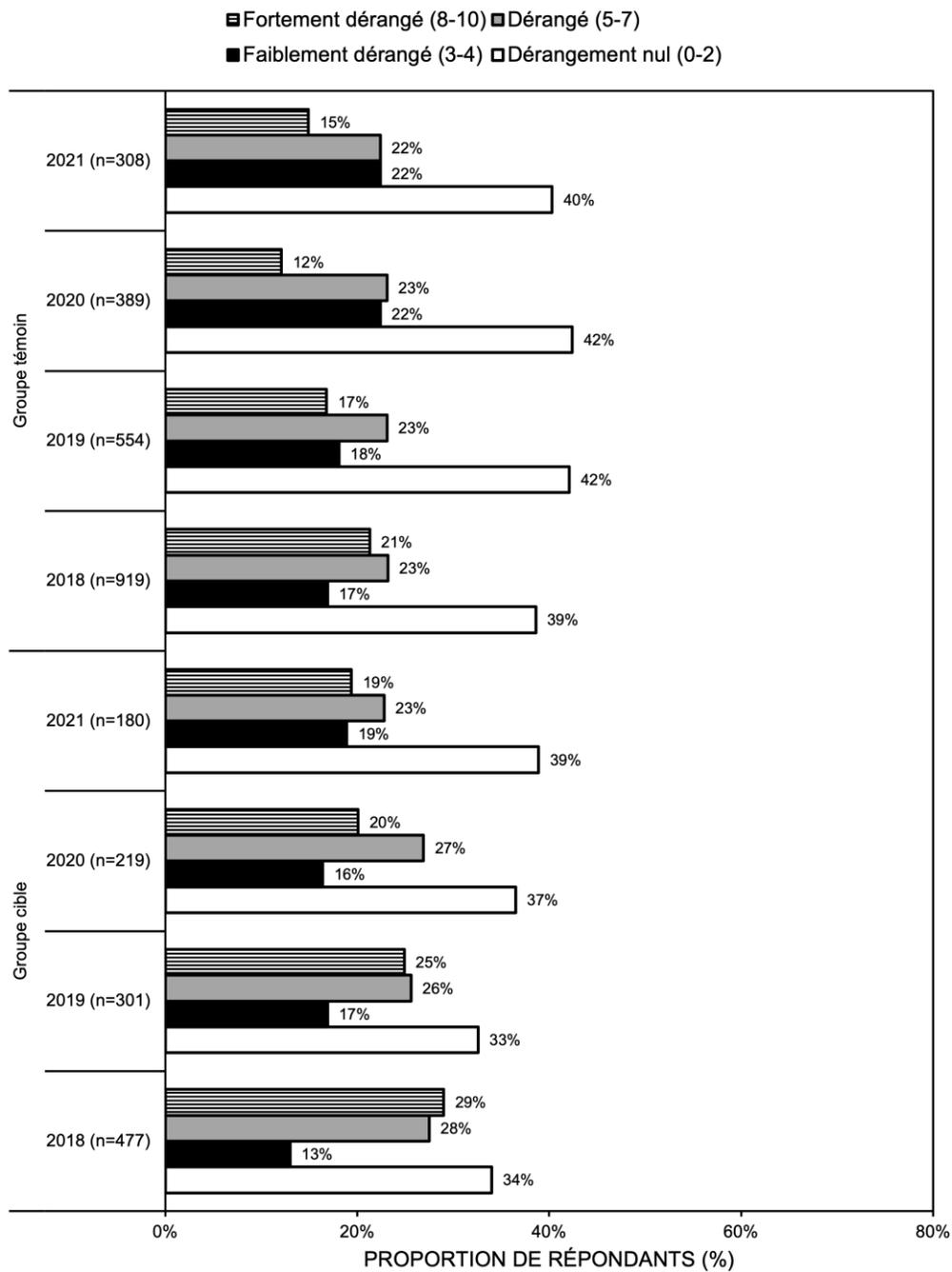
Source : Équipe de recherche

Notons que 0 = « Pas du tout dérangé » et 10 = « Extrêmement dérangé ». Les barres d'erreur représentent les erreurs standard.

\*  $p<0,05$  ; \*\* $p<0,01$  ; \*\*\* $p<0,001$

La Figure 13 présente la répartition, par catégorie, du dérangement associé au bruit de circulation routière pour les répondants du groupe cible et du groupe témoin lors des quatre enquêtes de perception. Pour l'enquête 1 (2018), 29% du groupe cible et 21% du groupe témoin rapportent être fortement dérangés. Ces proportions sont ensuite de 25% et 17% pour l'enquête 2 (2019), 20% et 12% pour l'enquête 3 (2020) et 19% et 15% pour l'enquête 4 (2021), pour les groupes cible et témoin respectivement.

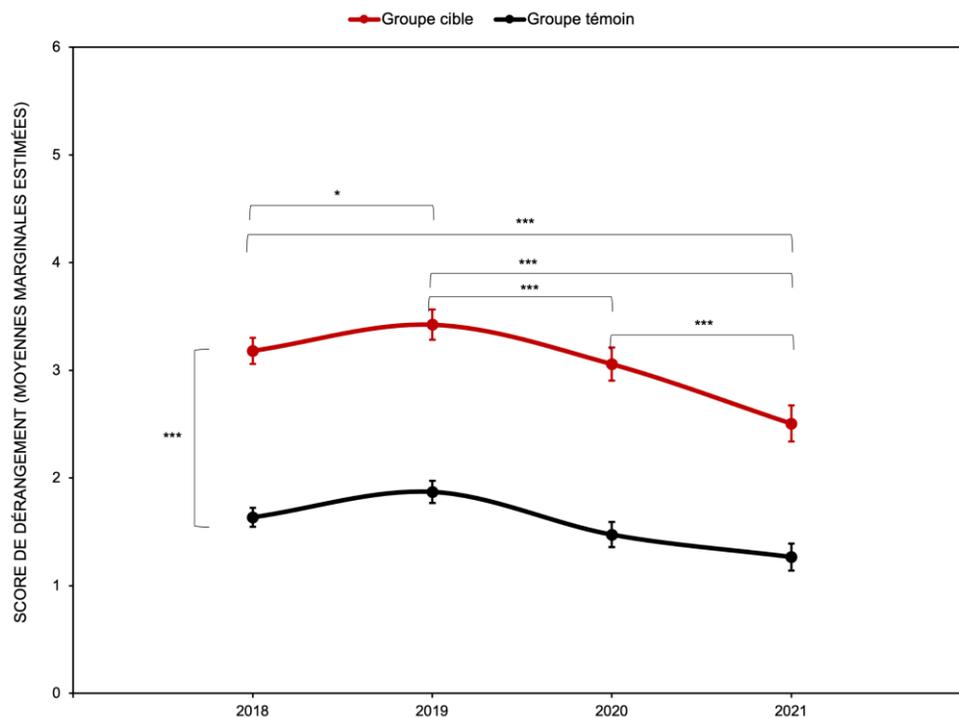
ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET TURCOT



**Figure 13** Niveaux de dérangement des répondants pour le bruit de circulation routière en fonction de leur statut d'exposition pour les quatre enquêtes de perception  
 Source : Équipe de recherche

#### 4.4.4 Dérangement par période

La Figure 14 présente l'évolution du dérangement au bruit de construction par période à travers les quatre enquêtes de perception pour les deux groupes. Lorsque le score de dérangement au bruit de construction de Turcot par période est analysé en variable continue (0-10), aucune interaction n'est observée entre les variables de groupe et d'enquête ( $p=0,322$ ). Cependant, les deux variables montrent un effet significatif (groupe,  $p<0,001$ ; enquête,  $p<0,001$ ). Ainsi, le dérangement augmente significativement entre 2018 et 2019 alors qu'il diminue ensuite entre 2019 et 2021. La différence significative entre les groupes (indépendamment des enquêtes) et les différences entre les enquêtes (indépendamment des groupes) sont illustrées par des astérisques noirs dans la Figure 14. Un résultat similaire est obtenu lorsque l'on décompose l'analyse en fonction des différentes périodes de la journée (jour, soir et nuit).



**Figure 14** Évolution du score de dérangement au bruit de construction de Turcot par période en fonction du statut d'exposition des participants pour les quatre enquêtes de perception

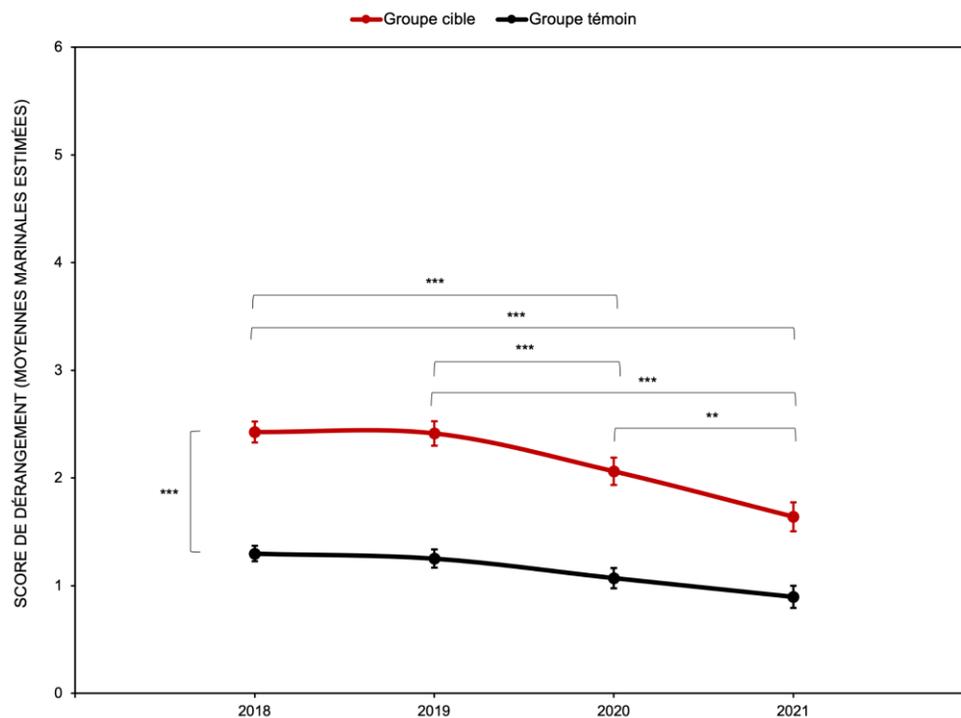
Source : Équipe de recherche

Notons que 0 = « Pas du tout dérangé » et 10 = « Extrêmement dérangé ». Les barres d'erreur représentent les erreurs standard.

\*  $p<0,05$  ; \*\* $p<0,01$  ; \*\*\* $p<0,001$

#### 4.4.5 Dérangement des aspects de la vie quotidienne

La Figure 15 présente l'évolution du dérangement des aspects de la vie quotidienne causé par le bruit des activités de construction de Turcot à travers les quatre enquêtes de perception et pour les deux groupes. Lorsque le score de dérangement des aspects de la vie quotidienne au bruit de construction de Turcot est analysé en variable continue, aucune interaction n'est observée entre les variables de groupe et d'enquête ( $p=0,052$ ). Cependant, les deux variables montrent une différence significative (groupe,  $p<0,001$ ; enquête,  $p<0,001$ ). Indépendamment des groupes, le dérangement demeure stable entre 2018 et 2019, alors qu'il diminue ensuite significativement entre 2019 et 2021. La différence significative entre les groupes (indépendamment des enquêtes) et les différences entre les enquêtes (indépendamment des groupes) sont illustrées par des astérisques noirs dans la Figure 15.



**Figure 15** Évolution du score de dérangement au bruit sur les activités du quotidien en fonction du statut d'exposition des participants pour les quatre enquêtes de perception

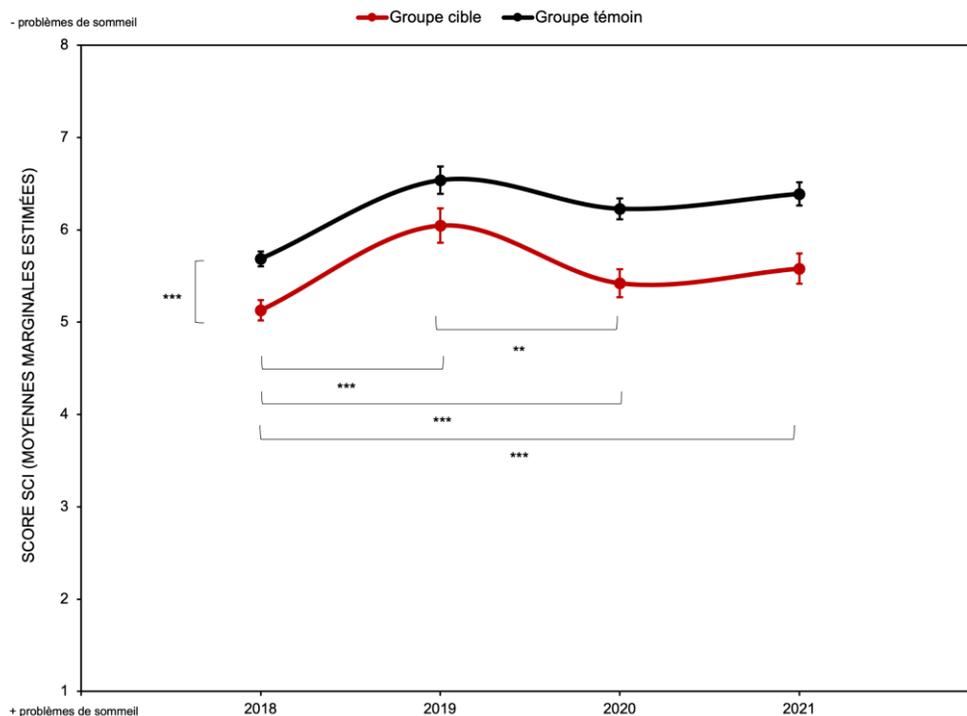
Source : Équipe de recherche

Notons que 0 = « Pas du tout dérangé » et 10 = « Extrêmement dérangé ». Les barres d'erreur représentent les erreurs standard.

\*  $p<0,05$  ; \*\* $p<0,01$  ; \*\*\* $p<0,001$

#### 4.4.6 Dérangement du sommeil

La Figure 16 présente l'évolution du dérangement du sommeil toutes sources confondues à travers les quatre enquêtes de perception et pour les deux groupes. Notons que le SCI a une échelle continue de 1 à 8 ; un score inférieur indique davantage de problèmes chroniques de sommeil. Lorsque le score du SCI est analysé en variable continue, aucune interaction n'est observée entre les variables de groupe et d'enquête ( $p=0,423$ ). Cependant, les deux variables montrent une différence significative (groupe,  $p<0,001$ ; enquête,  $p<0,001$ ). Ainsi, le score du SCI indique moins de problèmes chroniques de sommeil dans le groupe témoin ( $p<0,001$ ). Indépendamment des groupes, le score du SCI indique une diminution des problèmes chroniques de sommeil entre 2018 et 2019. Cependant, le score indique une augmentation des problèmes chroniques de sommeil entre 2019 et 2020, puis ne montre pas de changement significatif entre 2020 et 2021. La valeur des scores en 2021 n'est pas statistiquement différente de ce qui a été observé en 2019. La différence significative entre les groupes (indépendamment des enquêtes) et les différences entre les enquêtes (indépendamment des groupes) sont illustrées par des astérisques noirs dans la Figure 16.



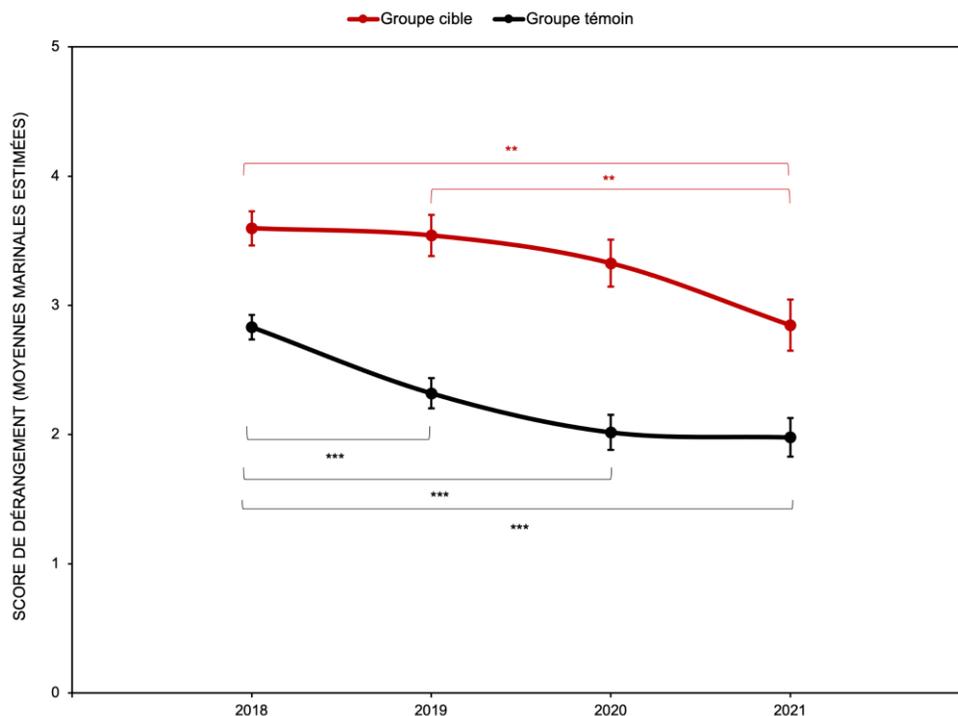
**Figure 16** Évolution du score SCI des participants en fonction de leur statut d'exposition et pour les quatre enquêtes de perception

Source : Équipe de recherche

Notons que le SCI a une échelle continue de 1 à 8 ; un score inférieur indique davantage de problèmes chroniques de sommeil. Les barres d'erreur représentent les erreurs standard.

\*  $p<0,05$  ; \*\* $p<0,01$  ; \*\*\* $p<0,001$

La Figure 17 présente l'évolution du dérangement du sommeil au cours des douze derniers mois (toutes causes confondues), à travers les quatre enquêtes de perception et pour les deux groupes. Lorsque questionnés sur le dérangement du sommeil au cours des douze derniers mois (toutes causes confondues), une interaction significative est observée entre les variables de groupe et d'enquête ( $p=0,044$ ). Ainsi, le dérangement dans le groupe cible demeure relativement stable d'une année à l'autre entre 2018 et 2020. Cependant, l'enquête en 2021 montre une diminution significative du dérangement en comparaisons aux enquêtes conduites en 2018 et 2019. À l'opposé, le dérangement du sommeil dans le groupe témoin diminue significativement entre l'enquête de 2018 et toutes les enquêtes subséquentes, alors que le dérangement ne montre pas de changement significatif d'une année à l'autre entre 2019 et 2021. Les différences significatives entre les enquêtes sont illustrées par des astérisques dans la Figure 17 pour le groupe cible (en rouge) et le groupe témoin (en noir).



**Figure 17** Évolution du dérangement du sommeil (toutes causes confondues) en fonction du statut d'exposition des participants et pour les quatre enquêtes de perception

Source : Équipe de recherche

Notons que 0 = « Pas du tout dérangé » et 10 = « Extrêmement dérangé ». Les barres d'erreur représentent les erreurs standard.

\*  $p < 0,05$  ; \*\*  $p < 0,01$  ; \*\*\*  $p < 0,001$

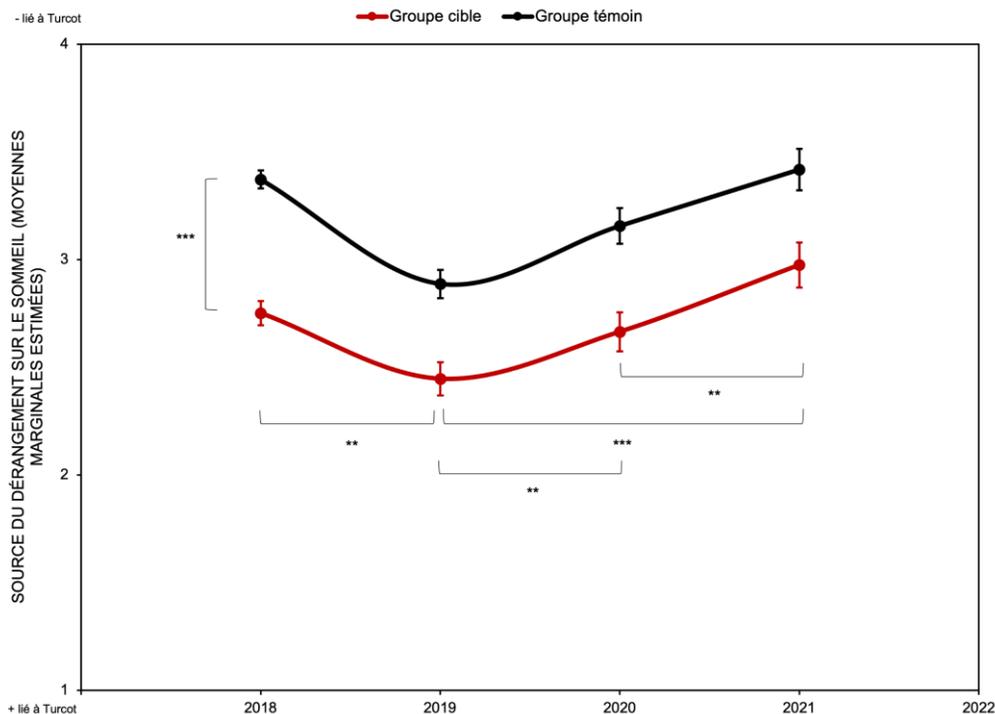
Le Tableau 18 montre les principales raisons évoquées par les participants pour expliquer leur dérangement du sommeil au cours des douze derniers mois (toutes causes confondues, évoquées spontanément). Les résultats sont présentés pour les deux groupes et les quatre enquêtes. Les sources les plus fréquemment mentionnées comme principales raisons pour expliquer le dérangement du sommeil sont les travaux de Turcot, la circulation routière et les raisons personnelles. Cependant, les sources liées à Turcot chutent dans les deux groupes en 2021. La circulation routière montre une progression inverse. On note également une hausse des raisons personnelles évoquées dans les deux groupes pour l'année 2020. On peut soupçonner que la situation pandémique ait pu influencer cette hausse.

**Tableau 18 Principales raisons évoquées pour expliquer le dérangement du sommeil au cours des 12 derniers mois**

	Groupe cible				Groupe témoin			
	2018 (n=483)	2019 (n=225)	2020 (n=102)	2021 (n=110)	2018 (n=736)	2019 (n=265)	2020 (n=109)	2021 (n=112)
Alarmes de recul	8%	12%	8%	9%	5%	9%	6%	5%
Travaux de construction de Turcot	33%	40%	34%	20%	15%	31%	18%	11%
Transport ferroviaire	1%	2%	0%	4%	2%	3%	1%	4%
Transport aérien	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Circulation routière	9%	4%	7%	19%	10%	8%	11%	23%
Voisinage	4%	1%	4%	7%	8%	8%	8%	14%
Équipements mécaniques	1%	1%	0%	2%	1%	2%	1%	2%
Lumières extérieures	1%	3%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
Poussières	6%	3%	6%	1%	3%	2%	3%	1%
Raisons personnelles	19%	7%	21%	12%	32%	11%	28%	10%
Autres	16%	25%	15%	22%	21%	25%	21%	22%
Aucune	2%	2%	2%	4%	2%	2%	1%	8%

Source : Équipe de recherche

La Figure 18 présente l'évolution du dérangement du sommeil, selon sa source perçue, à travers les quatre enquêtes de perception et pour les deux groupes. Lorsque questionnés à savoir si la source du dérangement du sommeil était liée aux travaux de construction du projet Turcot, aucune interaction n'est observée entre les variables de groupe et d'enquête ( $p=0,317$ ). Cependant, les deux variables montrent un effet significatif (groupe,  $p<0,001$ ; enquête,  $p<0,001$ ). Les travaux de Turcot sont plus souvent liés au dérangement du sommeil pour le groupe cible que pour le groupe témoin ( $p<0,001$ ). Indépendamment des groupes, les travaux de Turcot sont plus souvent liés au dérangement du sommeil en 2019, alors qu'ils le sont moins en 2018 et pour les enquêtes subséquentes. La différence significative entre les groupes (indépendamment des enquêtes) et les différences entre les enquêtes (indépendamment des groupes) sont illustrées par des astérisques noirs dans la Figure 18.



**Figure 18** Évolution de la source du dérangement sur le sommeil des participants en fonction de leur statut d'exposition et pour les quatre enquêtes de perception

Source : Équipe de recherche

Notons que 1 = « Beaucoup lié à Turcot » et 4 = « Pas du tout lié à Turcot ». Les barres d'erreur représentent les erreurs standard.

\*  $p<0,05$  ; \*\* $p<0,01$  ; \*\*\* $p<0,001$

Les participants ont également été questionnés sur la façon dont les activités de construction du projet Turcot dérangent le sommeil (empêche le répondant de dormir, le réveille la nuit, l'empêche de se rendormir après s'être réveillé). Le Tableau 19 montre la distribution des répondants dans ces trois catégories. La majorité des participants des deux groupes rapportent que le bruit des activités du projet Turcot les empêche de se rendormir après s'être réveillé pendant la nuit. La façon dont le bruit affecte le sommeil ne change pas significativement à travers les quatre enquêtes pour les deux groupes.

**Tableau 19 Façons dont les bruits des activités du projet Turcot dérangent le sommeil des répondants**

	Groupe cible				Groupe témoin			
	2018 (n=177)	2019 (n=119)	2020 (n=69)	2021 (n=40)	2018 (n=172)	2019 (n=110)	2020 (n=62)	2021 (n=33)
L'empêche de s'endormir le soir	20%	19%	23%	25%	25%	20%	26%	27%
Le réveille pendant la nuit	38%	38%	25%	35%	30%	35%	35%	27%
L'empêche de se rendormir après s'être réveillé pendant la nuit	42%	43%	52%	40%	45%	45%	39%	46%

Source : Équipe de recherche

Il a également été demandé aux participants ayant répondu avoir une fenêtre qui s'ouvre dans leur chambre à coucher, s'ils avaient souhaité l'ouvrir, mais ne pas l'avoir fait en raison du bruit provenant de l'extérieur de leur résidence au cours du dernier mois. Lors de l'enquête 1, davantage de répondants du groupe cible rapportaient ne pas avoir ouvert leur fenêtre en raison du bruit provenant de l'extérieur (36% du groupe cible et 23% du groupe témoin,  $p < 0,001$ ). Ces proportions ont diminué à 25% dans le groupe cible et 18% dans le groupe témoin lors de l'enquête 4. Les réponses des participants ne diffèrent plus significativement lors de la dernière enquête ( $p = 0,218$ ).

Le Tableau 20 montre les principales sources de bruit ayant amené les participants à ne pas ouvrir la fenêtre de leur chambre à coucher dans le dernier mois précédant l'enquête. Les sources les plus fréquemment mentionnées comme amenant les participants à maintenir la fenêtre de leur chambre à coucher fermée sont les travaux de Turcot, les alarmes de recul et la circulation routière. Cependant, les sources liées à Turcot chutent dans les deux groupes en 2021. La circulation routière et les bruits de voisinage montrent une progression inverse.

**Tableau 20 Principales sources de bruit amenant les  
répondants à maintenir la fenêtre de la chambre à coucher  
fermée**

	Groupe cible				Groupe témoin			
	2018 (n=235)	2019 (n=133)	2020 (n=54)	2021 (n=60)	2018 (n=291)	2019 (n=145)	2020 (n=52)	2021 (n=69)
Alarmes de recul	16%	15%	14%	0%	10%	5%	13%	2%
Travaux de construction de Turcot	39%	36%	42%	11%	28%	26%	28%	9%
Transport ferroviaire	2%	4%	1%	3%	4%	5%	2%	3%
Transport aérien	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%
Circulation routière	14%	11%	14%	33%	20%	18%	20%	36%
Voisinage	6%	7%	7%	15%	10%	10%	9%	23%
Équipements mécaniques	5%	4%	4%	3%	7%	5%	8%	4%
Autres	17%	23%	14%	33%	19%	29%	18%	19%
Aucune	2%	1%	4%	2%	1%	1%	1%	4%

Source : Équipe de recherche

De façon similaire, les participants ayant un climatiseur ont été questionnés à savoir s'ils l'avaient utilisé en raison du bruit provenant de l'extérieur de leur résidence, au cours du dernier mois. Pour l'enquête 1, 26% du groupe cible rapporte l'avoir utilisé en raison du bruit, alors que cette proportion est de 14% dans le groupe témoin ( $p < 0,001$ ). Ces proportions ont diminué à 12% dans le groupe cible et 8% dans le groupe témoin lors de l'enquête 4. La répartition des réponses des participants ne diffère plus entre les groupes ( $p = 0,319$ ).

Le Tableau 21 montre les principales sources de bruit ayant amené les participants à utiliser leur climatiseur dans le dernier mois avant l'enquête. Les résultats sont présentés pour les deux groupes et les quatre enquêtes. Les sources les plus fréquemment mentionnées comme amenant les participants à utiliser leur climatiseur sont les travaux de Turcot, les alarmes de recul et la circulation routière. Cependant, les sources liées à Turcot chutent dans les deux groupes en 2021. La circulation routière et le bruit de voisinage montrent une progression inverse.

**Tableau 21 Principales sources de bruit amenant les répondants à utiliser leur climatiseur**

	Groupe cible				Groupe témoin			
	2018 (n=235)	2019 (n=133)	2020 (n=20)	2021 (n=17)	2018 (n=291)	2019 (n=145)	2020 (n=21)	2021 (n=19)
Alarmes de recul	10%	9%	25%	0%	8%	7%	0%	0%
Travaux de construction de Turcot	36%	19%	25%	18%	20%	20%	19%	11%
Circulation routière, dont les détournements de circulation ou trafic lié au projet Turcot	28%	27%	30%	47%	35%	31%	19%	47%
Transport ferroviaire	3%	4%	0%	0%	3%	0%	5%	0%
Transport aérien	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Voisinage	7%	7%	0%	24%	9%	7%	19%	11%
Équipements mécaniques	2%	2%	0%	0%	5%	2%	5%	0%
Autres	11%	24%	20%	0%	13%	31%	33%	26%
Aucune	3%	4%	0%	11%	7%	0%	0%	5%

Source : Équipe de recherche

Finalement, les participants ayant une fenêtre qui s'ouvre dans leur chambre à coucher ont été questionnés à savoir s'ils s'étaient empêchés de l'ouvrir, dans le dernier mois précédant l'enquête, en raison de la poussière provenant de l'extérieur de leur domicile. Pour l'enquête 1, 46% du groupe cible rapporte s'être empêchés d'ouvrir leur fenêtre en raison des poussières, alors que cette proportion est de 26% dans le groupe témoin ( $p < 0,001$ ). Ces proportions ont diminué à 28% dans le groupe cible et 16% dans le groupe témoin lors de l'enquête 4. La répartition des réponses des participants demeure significativement différente entre les groupes ( $p < 0,001$ ).

Le Tableau 22 montre les principales sources de poussière les ayant amenés à ne pas ouvrir leur fenêtre dans le dernier mois précédant l'enquête. Les résultats sont présentés pour les deux groupes et les trois enquêtes. Lors des premières enquêtes, la source principale des poussières évoquée par les participants est les travaux de construction de Turcot (77% du groupe cible et 54% du groupe témoin en 2018). Cependant, la source des poussières devient progressivement moins liée aux travaux de Turcot et davantage liée à la circulation routière et à d'autres sources lors des enquêtes en 2020 et 2021.

**Tableau 22 Principales sources des poussières amenant les  
répondants à maintenir la fenêtre de la chambre à coucher  
fermée**

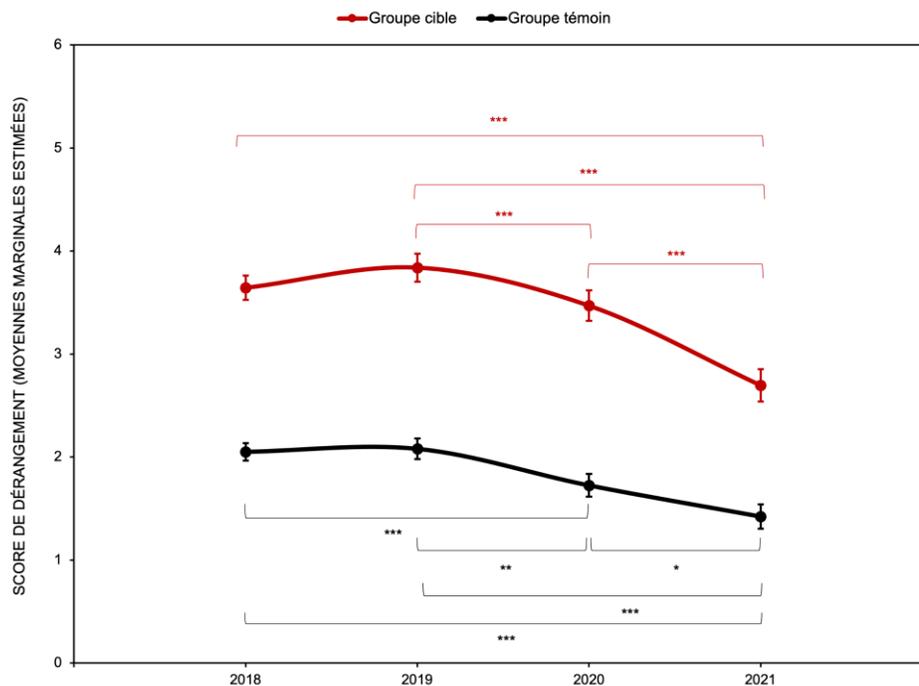
	Groupe cible				Groupe témoin			
	2018 (n=206)	2019 (n=94)	2020 (n=63)	2021 (n=39)	2018 (n=210)	2019 (n=100)	2020 (n=36)	2021 (n=38)
Poussières provenant des travaux de construction de Turcot	77%	83%	39%	44%	54%	65%	31%	21%
Poussière provenant de la circulation sur la rue de la résidence	16%	9%	39%	31%	26%	22%	39%	47%
Toutes autres poussières, non reliées à Turcot	7%	8%	22%	25%	20%	13%	30%	32%

Source : Équipe de recherche

#### 4.4.7 Dérangement associé aux autres aspects liés aux activités de réfection de Turcot

En raison de la proportion élevée de répondants fortement dérangés par les modifications à la circulation routière en comparaison aux autres aspects de la construction, cette variable a été analysée séparément.

La Figure 19 présente l'évolution du score de dérangement aux autres aspects de la construction (excluant la modification à la circulation routière) à travers les quatre enquêtes de perception pour les deux groupes. Lorsque le score de dérangement aux autres aspects de la construction (excluant la modification à la circulation routière) est analysé en variable continue (0-10), une interaction est observée entre les variables de groupe et d'enquête ( $p=0,029$ ). Le groupe cible présente un dérangement plus élevé à travers les quatre enquêtes. Pour les deux groupes, le dérangement demeure stable entre 2018 et 2019. Il diminue ensuite significativement entre 2019 et 2021, mais de façon plus marquée pour le groupe cible que pour le groupe témoin. Les différences significatives entre les enquêtes sont illustrées par des astérisques dans la Figure 19 pour le groupe cible (en rouge) et le groupe témoin (en noir).



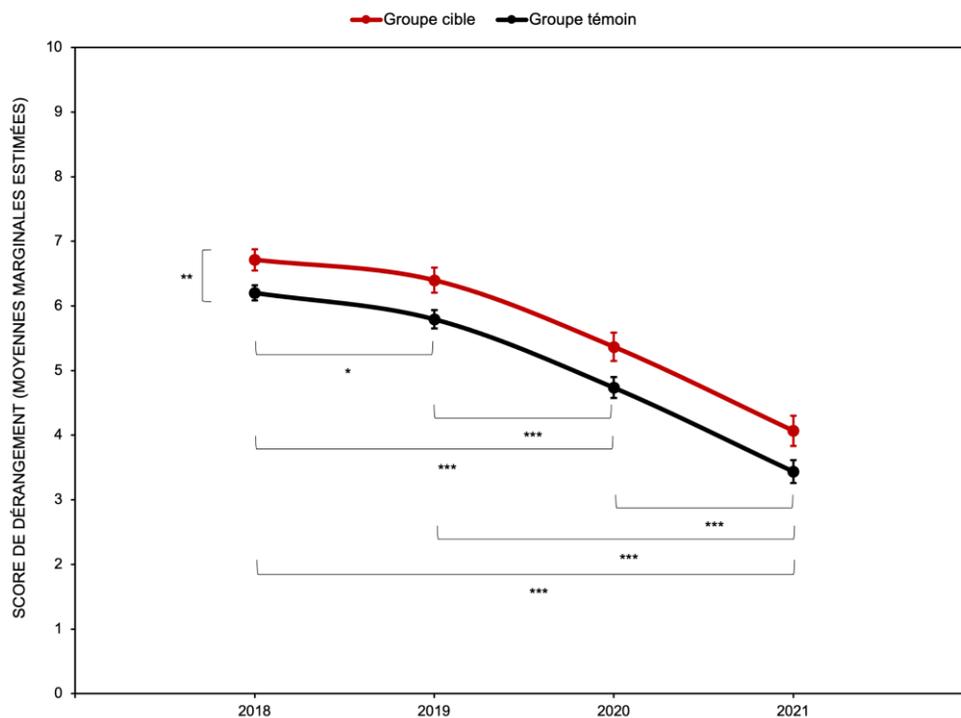
**Figure 19** Évolution du score de dérangement aux autres aspects de la construction (excluant la modification à la circulation routière) en fonction du statut d'exposition des participants et pour les quatre enquêtes de perception

Source : Équipe de recherche

Notons que 0 = « Pas du tout dérangé » et 10 = « Extrêmement dérangé ». Les barres d'erreur représentent les erreurs standard.

\*  $p < 0,05$  ; \*\*  $p < 0,01$  ; \*\*\*  $p < 0,001$

La Figure 20 présente l'évolution du dérangement en raison des modifications à la circulation routière à travers les quatre enquêtes de perception pour les deux groupes. Lorsque le score de dérangement associé aux modifications à la circulation routière est analysé en variable continue (0-10), aucune interaction n'est observée entre les variables de groupe et d'enquête ( $p=0,959$ ). Cependant, les deux variables montrent un effet significatif (groupe,  $p=0,002$ ; enquête,  $p<0,001$ ). Ainsi, le niveau de dérangement montre une diminution entre 2018 et 2021, similaire pour les deux groupes. La différence significative entre les groupes (indépendamment des enquêtes) et les différences entre les enquêtes (indépendamment des groupes) sont illustrées par des astérisques noirs dans la Figure 20.



**Figure 20** Évolution du score continu de dérangement par les modifications à la circulation en lien avec la construction de Turcot en fonction du groupe d'exposition et pour les quatre enquêtes de perception

Source : Équipe de recherche

Notons que 0 = « Pas du tout dérangé » et 10 = « Extrêmement dérangé ». Les barres d'erreur représentent les erreurs standard.

\*  $p<0,05$  ; \*\* $p<0,01$  ; \*\*\* $p<0,001$

#### 4.4.8 Moyens adoptés en réaction au bruit du projet Turcot

Environ 10-15% des participants des deux groupes prévoyaient déménager au courant des 12 prochains mois, pour toutes les enquêtes. Il n'y a pas de différence significative entre les groupes concernant le souhait de déménager dans les 12 prochains mois à chacune des enquêtes. Toutefois, rappelons que les personnes qui n'ont pas complété la quatrième enquête présentait une proportion plus élevée de souhait de déménagement que les personnes qui ont maintenu leur participation à l'enquête.

Le Tableau 23 montre les principales raisons évoquées par les participants pour expliquer leur souhait de déménagement (évoquées spontanément). Les résultats sont présentés pour les deux groupes et les quatre enquêtes. Les principales raisons pour lesquelles les participants prévoient déménager sont le bruit de la circulation routière, la qualité du milieu de vie et des services municipaux et des raisons personnelles. Il est difficile de statuer sur l'évolution des principales raisons pour lesquelles les participants prévoient déménager en raison de la faible proportion de répondants ayant répondu à cette question.

**Tableau 23 Principales raisons pour lesquelles les participants prévoient déménager au cours des 12 prochains mois**

	Groupe cible				Groupe témoin			
	2018 (n=89)	2019 (n=36)	2020 (n=22)	2021 (n=15)	2018 (n=117)	2019 (n=66)	2020 (n=23)	2021 (n=24)
Bruit des travaux du projet Turcot	12%	8%	8%	0%	3%	3%	5%	0%
Bruit de la circulation routière dans l'échangeur Turcot	10%	3%	17%	13%	3%	8%	8%	8%
Autre source de bruit que Turcot	1%	8%	0%	0%	3%	6%	0%	4%
Problématique de voisinage	2%	0%	0%	7%	3%	3%	8%	0%
Proximité du travail	3%	6%	0%	0%	3%	3%	3%	0%
Qualité du milieu de vie et des services municipaux	12%	36%	17%	27%	16%	26%	18%	17%
Proximité d'autres membres de la famille	6%	3%	4%	0%	2%	3%	3%	0%
Loyer ou coût d'achat du logement	1%	3%	0%	0%	9%	6%	11%	5%
Raisons personnelles	12%	14%	33%	39%	16%	11%	15%	42%
Choix imposé	3%	3%	4%	7%	1%	5%	0%	12%
Autres	36%	17%	17%	7%	40%	27%	29%	12%

Source : Équipe de recherche

Les participants ont également été questionnés sur les moyens qu'ils ont adoptés en réaction au bruit des activités de Turcot. Environ 75% du groupe cible et 90% du groupe témoin mentionnait ne jamais avoir adopté de moyens en réaction au bruit à chacune des enquêtes. Le Tableau 24 montre les principaux moyens évoqués par les participants. Les résultats sont présentés pour les deux groupes et les trois enquêtes. Les principaux moyens adoptés en réaction au bruit des activités de Turcot sont de fermer les fenêtres ou de les maintenir fermées, d'utiliser un climatiseur et d'ajouter une autre source de bruit dans la résidence. Il est difficile de statuer sur l'évolution des moyens adoptés en réaction au bruit en raison de la faible proportion de répondants ayant répondu à cette question.

**Tableau 24 Moyens adoptés en réaction au bruit des activités de Turcot**

	Groupe cible				Groupe témoin			
	2018 (n=159)	2019 (n=102)	2020 (n=44)	2021 (n=57)	2018 (n=117)	2019 (n=84)	2020 (n=36)	2021 (n=33)
Fermer les fenêtres ou les maintenir fermées	52%	48%	51%	35%	56%	58%	57%	49%
Utiliser un climatiseur	21%	22%	22%	16%	18%	19%	16%	18%
Changer de pièce pour poursuivre l'activité	1%	0%	0%	3%	1%	4%	0%	3%
Changer l'usage de la pièce	1%	2%	0%	0%	2%	1%	2%	0%
Changement de fenêtre	2%	4%	1%	2%	3%	4%	2%	0%
Améliorer l'isolation du bâtiment	3%	2%	2%	2%	1%	5%	2%	6%
Utilisation de bouchons antibruit	3%	5%	4%	2%	3%	0%	4%	0%
Porter plaintes aux autorités	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ajouter une source de bruit dans la maison (autre que climatiseur)	7%	7%	8%	0%	9%	2%	8%	6%
Aller dans un autre endroit	3%	2%	2%	2%	5%	1%	2%	0%
Autre	8%	8%	10%	38%	3%	6%	7%	18%

Source : Équipe de recherche

## 4.5 Mesures d'atténuation mises en place par le MTQ

Cette section présente les résultats d'appréciation des mesures d'information et d'atténuation mises en place par le MTQ (enquêtes 1 et 3 pour un total de deux enquêtes).

### 4.5.1 Mesures concernant les informations disponibles pour le public

Le Tableau 25 résume les résultats concernant la connaissance, l'utilisation et la satisfaction des mesures concernant les informations disponibles pour le public.

#### *Site Internet du projet Turcot*

Environ 30 à 40 % des répondants connaissaient le site internet dédié à la transmission d'informations en lien avec les travaux de l'échangeur Turcot. Lors de la 1<sup>ère</sup> enquête, les répondants du groupe cible rapportaient une connaissance significativement plus grande du site internet ( $p < 0,001$ ). Cependant, lors de la 2<sup>e</sup> enquête, cette différence n'était plus significative ( $p = 0,194$ ). Les participants ont consulté le site internet en moyenne 7 fois au cours de la dernière année dans la 1<sup>ère</sup> enquête et 5 fois au moment de la 2<sup>e</sup> enquête. Lorsque la fréquence de consultation est analysée, aucune interaction n'est observée entre les variables de groupe et d'enquête ( $p = 0,495$ ). De ces deux variables, seule la variable d'enquête montre une différence significative (groupe,  $p = 0,495$ ; enquête,  $p < 0,031$ ). Ainsi, la fréquence de consultation du site internet du projet Turcot diminue entre l'enquête 1 et 3.

Lorsque la satisfaction du site internet du projet Turcot est analysée en score continu (0-10), une interaction est observée entre les variables de groupe et d'enquête ( $p = 0,023$ ). Alors que le score de satisfaction diminue dans le groupe cible entre l'enquête 1 et 3 (d'environ 0,18), il augmente d'environ 1,04 dans le groupe témoin. La proportion de répondants satisfaits et fortement satisfaits est de 76% dans le groupe cible pour les deux enquêtes, alors qu'elle augmente de 81 à 86% dans le groupe témoin.

#### *Information en ligne sur les niveaux de bruit*

Lors de la première enquête, le niveau de connaissance de la disponibilité en ligne des niveaux de bruit en lien avec le projet Turcot était de 26% dans le groupe cible et de 16% dans le groupe témoin. Cette différence était significative ( $p < 0,001$ ). Cette proportion reste similaire au moment de la 2<sup>e</sup> enquête (26% et 18% respectivement) et demeure significativement différente ( $p = 0,047$ ).

Le nombre de fois où les participants ont utilisé la plateforme était faible dans les deux groupes (en moyenne, environ 1 fois au cours de la dernière année). Lorsque la fréquence de consultation des niveaux de bruit en ligne est analysée, aucune interaction n'est observée entre les variables de groupe et d'enquête ( $p = 0,451$ ). Aucune des deux variables ne montre une différence significative

(groupe,  $p=0,197$ ; enquête,  $p=0,366$ ). Ainsi, la fréquence de consultation ne diffère pas entre les groupes et les enquêtes.

Lorsque la satisfaction à propos de la plateforme des niveaux de bruit en ligne est analysée en score continu (0-10), aucune interaction n'est observée entre les variables de groupe et d'enquête ( $p=0,785$ ). De plus, aucune des deux variables ne montre une différence significative (groupe,  $p=0,960$ ; enquête,  $p=0,650$ ). Pour les participants ayant consulté la plateforme de bruit, plus de 80% dans les deux groupes étaient satisfaits.

#### *Information en ligne sur la qualité de l'air*

Le groupe cible connaissait davantage la disponibilité des données en ligne sur la qualité de l'air lors de la première enquête ( $p=0,006$ ), avec 20% du groupe cible et 14% du groupe témoin. Cette différence n'est plus significative au moment de l'enquête 3 ( $p=0,716$ ), avec des proportions de 20% et 18% respectivement dans chaque groupe.

Le nombre de fois que la plateforme a été consultée était similaire entre les groupes, en moyenne environ 1 à 2 fois au cours de la dernière année précédant les deux enquêtes. Lorsque la fréquence de consultation en ligne de la qualité de l'air est analysée, aucune interaction n'est observée entre les variables de groupe et d'enquête ( $p=0,893$ ). De plus, aucune des deux variables ne montre une différence significative (groupe,  $p=0,568$ ; enquête,  $p=0,101$ ).

Lorsque la satisfaction à propos de la plateforme de la qualité de l'air en ligne est analysée en score continu (0-10), aucune interaction n'est observée entre les variables de groupe et d'enquête ( $p=0,058$ ). De plus, aucune des deux variables ne montre une différence significative (groupe,  $p=0,969$ ; enquête,  $p=0,633$ ). Pour les participants ayant consulté au moins une fois les données sur la qualité de l'air, 65% dans le groupe cible et 77% dans le groupe témoin se disaient satisfaits et fortement satisfaits au moment de la 1<sup>ère</sup> enquête. À la 2<sup>e</sup> enquête, ces proportions passent à 92% et 94% respectivement.

**Tableau 25 Connaissance, utilisation et satisfaction des mesures concernant les informations disponibles en ligne**

	Enquête 1			Enquête 3		
	Groupe cible (n=483)	Groupe témoin (n=926)	Valeur-p	Groupe cible (n=220)	Groupe témoin (n=389)	Valeur-p
<b>Site internet de Turcot</b>						
Connaissance, N (%)	177 (37)	248 (27)	p<0,001	84 (38)	121 (31)	p=0,194
Fréquence d'utilisation, moyenne ± écart-type	6,6 ± 20,0 (n=173)	6,7 ± 16,3 (n=246)	p=0,969	4,8 ± 8,9 (n=83)	4,7 ± 11,1 (n=116)	p=0,979
Satisfaction, N (%)	87 (76)	126 (81)	p=0,350	38 (76)	68 (86)	p=0,503
<b>Niveaux de bruit en ligne</b>						
Connaissance, N (%)	123 (26)	145 (16)	p<0,001	56 (26)	69 (18)	p=0,047
Fréquence d'utilisation, moyenne ± écart-type	1,0 ± 4,0 (n=121)	0,4 ± 1,3 (n=144)	p=0,091	0,8 ± 2,4 (n=56)	0,6 ± 1,6 (n=68)	p=0,654
Satisfaction, N (%)	27 (85)	17 (77)	p=0,815	12 (80)	11 (84)	p=0,244
<b>Qualité de l'air en ligne</b>						
Connaissance, N (%)	94 (20)	128 (14)	p=0,006	44 (20)	69 (18)	p=0,716
Fréquence d'utilisation, moyenne ± écart-type	1,3 ± 5,5 (n=91)	2,1 ± 10,3 (n=127)	p=0,502	0,7 ± 1,8 (n=44)	0,9 ± 2,7 (n=68)	p=0,701
Satisfaction, N (%)	15 (65)	28 (77)	p=0,103	11 (92)	16 (94)	p=0,899

Source : Équipe de recherche

#### 4.5.2 Mesures concernant la gestion des insatisfactions du public

Le Tableau 26 résume les résultats concernant la connaissance, l'utilisation et la satisfaction des mesures concernant la gestion des insatisfactions du public.

##### *Comités de bon voisinage*

Le niveau de connaissance des participants à propos des comités de bon voisinage dans le groupe cible (31%) était significativement plus important en 2018 ( $p<0,001$ ) que celui du groupe témoin (19%). Cependant, cette différence n'est plus significative à l'enquête 3 ( $p=0,055$ ) avec des proportions de 28% et 21% pour les groupes cible et témoin respectivement.

Le taux de participation aux comités de bon voisinage ne différait pas entre les groupes (enquête 1,  $p=0,136$  ; enquête 3,  $p=0,180$ ), alors qu'environ 70 à 90% des participants avaient déclaré n'avoir jamais participé.

La distribution de la satisfaction en lien avec la participation aux comités de bon voisinage ne différait pas non plus entre les groupes (enquête 1,  $p=0,475$ , enquête 3,  $p=0,386$ ). Ainsi, pour le groupe cible et témoin respectivement, 60% et 77% de ceux ayant participé à l'enquête 1, et 89 à 100% à l'enquête 3, rapportent être satisfaits et fortement satisfaits.

#### *Système de gestion des plaintes spécifique au projet Turcot*

Environ 21% des participants du groupe cible et 13% du groupe témoin rapportaient connaître le système de gestion des plaintes en lien avec le projet Turcot, mis en place par le MTQ, pour les deux enquêtes. La différence entre les groupes était significative (enquête 1,  $p < 0,001$ ; enquête 3,  $p = 0,010$ ). Cependant, 83% et 93% des répondants mentionnaient ne jamais avoir porté plaintes lors de la 1<sup>ère</sup> enquête (dans le groupe cible et témoin respectivement). Ces proportions étaient de 75% et 100% lors de la 2<sup>e</sup> enquête. Le nombre de plaintes déposées au MTQ étaient significativement plus élevé dans le groupe cible (enquête 1,  $p = 0,047$  ; enquête 3,  $p = 0,003$ ).

À l'enquête 1, dans le groupe cible, 53% des répondants ayant fait au moins une plainte rapportent être satisfaits, alors que cette proportion était de 50% dans le groupe témoin. La distribution du niveau de satisfaction n'était pas différente entre les groupes ( $p = 0,358$ ). Le nombre de répondants ayant déposé une ou plusieurs plaintes est nul dans le groupe témoin lors de la 2<sup>e</sup> enquête, ce qui limite l'interprétation des données.

#### *Systèmes de gestion des plaintes non-spécifiques au projet Turcot*

Les autres systèmes de plaintes (par exemple : arrondissements de la Ville de Montréal, Service de police de la Ville de Montréal) étaient moins sollicités par les répondants que celui du MTQ, avec 17% du groupe cible et 9% du groupe témoin y ayant déjà fait une plainte lors la 1<sup>ère</sup> enquête, et 12% et 9% au moment de la 2<sup>e</sup> enquête. Ces proportions étaient significativement différentes pour la 1<sup>ère</sup> enquête seulement (enquête 1,  $p < 0,001$  ; enquête 3,  $p = 0,291$ ). Le nombre de plaintes déposées par les répondants dans les deux groupes était similaire dans les deux enquêtes (enquête 1,  $p = 0,192$  ; enquête 3,  $p = 0,110$ ).

Concernant la satisfaction à l'égard du traitement de leurs plaintes, 31% des participants du groupe cible et 51 % de ceux du groupe témoin se sont déclarés satisfaits lors la 1<sup>ère</sup> enquête ( $p = 0,018$ ). La proportion de participants satisfaits dans le groupe cible est passée à 46 % dans la deuxième enquête, alors qu'elle est restée similaire dans le groupe témoin. La différence n'était plus différente entre les groupes ( $p = 0,777$ ).

#### *Informations relayées dans les médias*

Une proportion importante de répondants mentionnait avoir déjà vu ou entendu des nouvelles et des articles à propos du bruit généré par les travaux de construction de Turcot. Ces proportions ne différaient pas significativement d'une enquête à l'autre (enquête 1,  $p = 0,092$  ; enquête 3,  $p = 0,433$ ).

Pour les deux enquêtes, la majorité (entre 55 et 59%) des répondants dans les deux groupes rapportaient que leur opinion, plutôt neutre, n'avait pas changé après avoir vu ou entendu des articles sur le bruit des travaux de Turcot. La distribution des réponses portant sur l'influence des informations relayées par les médias était similaire dans les deux groupes lors de la 1<sup>ère</sup> enquête

( $p=0,716$ ). La distribution était cependant significativement différente lors de la 2<sup>e</sup> enquête ( $p=0,002$ ), avec davantage de répondants du groupe cible dont l'opinion est devenue plus négative.

**Tableau 26 Connaissance, utilisation et satisfaction des mesures concernant la gestion des insatisfactions**

	Enquête 1			Enquête 3		
	Groupe cible (n=483)	Groupe témoin (n=926)	Valeur-p	Groupe cible (n=220)	Groupe témoin (n=389)	Valeur-p
<b>Comités de bon voisinage</b>						
Connaissance, N (%)	147 (31)	179 (19)	$p<0,001$	62 (28)	83 (21)	$p=0,055$
Fréquence d'utilisation, N (%)			$p=0,136$			$p=0,180$
Jamais	103 (71)	144 (80)		51 (82)	77 (92)	
Une fois	15 (10)	18 (10)		5 (8)	3 (4)	
Deux fois ou plus	28 (19)	17 (10)		5 (10)	3 (4)	
Satisfaction, N (%)*	26 (60)	27 (77)	$p=0,475$	8 (89)	6 (100)	$p=0,386$
<b>Gestion des plaintes (MTQ)</b>						
Connaissance, N (%)	102 (21)	116 (13)	$p<0,001$	47 (21)	47 (12)	$p=0,010$
Nombre de plaintes, N (%)			$p=0,047$			$p=0,003$
Aucune	85 (83)	108 (93)	$p<0,05$	35 (75)	47 (100)	$p<0,05$
Une	6 (6)	5 (4)		6 (13)	0 (0)	$p<0,05$
Deux	5 (5)	0 (0)	$p<0,05$	1 (2)	0 (0)	
Trois ou plus	6 (6)	3 (3)		5 (11)	0 (0)	$p<0,05$
Satisfaction, N (%)*	9 (53)	4 (50)	$p=0,358$	6 (50)	n/a	
<b>Gestion des plaintes (autres)</b>						
A fait une plainte, N (%)	80 (17)	82 (9)	$p<0,001$	27 (12)	36 (9)	$p=0,291$
Nombre de plaintes, N (%)			$p=0,192$			$p=0,110$
Une	25 (31)	37 (45)		8 (30)	20 (56)	
Deux	23 (28)	19 (23)		8 (30)	8 (22)	
Trois ou plus	32 (40)	26 (32)		11 (40)	8 (22)	
Satisfaction, N (%)*	24 (31)	41 (51)	$p=0,018$	12 (46)	17 (47)	$p=0,777$
<b>Informations relayées dans les médias</b>						
A entendu/lu des nouvelles, N (%)	329 (69)	593 (64)	$p=0,092$	109 (50)	172 (44)	$p=0,433$
Influence des médias			$p=0,716$			$p=0,002$
Opinion plus positive	8 (3)	17 (3)		2 (1)	2 (1)	
Opinion restée neutre	180 (55)	342 (59)		60 (55)	118 (69)	$p<0,05$
Opinion plus négative	31 (10)	58 (10)		8 (7)	1 (1)	$p<0,05$

Source : Équipe de recherche

Légende :

n/a = Aucun participant n'a fait de plainte, donc aucune donnée sur la satisfaction disponible

\*Pour simplifier la lecture du tableau, nous montrons la proportion de gens satisfaits et fortement satisfaits. La valeur-p porte sur une analyse de  $\chi^2$  réalisée sur l'ensemble des catégories de satisfaction.

#### **4.5.3 Mesures liées à la mise en place de murs antibruit**

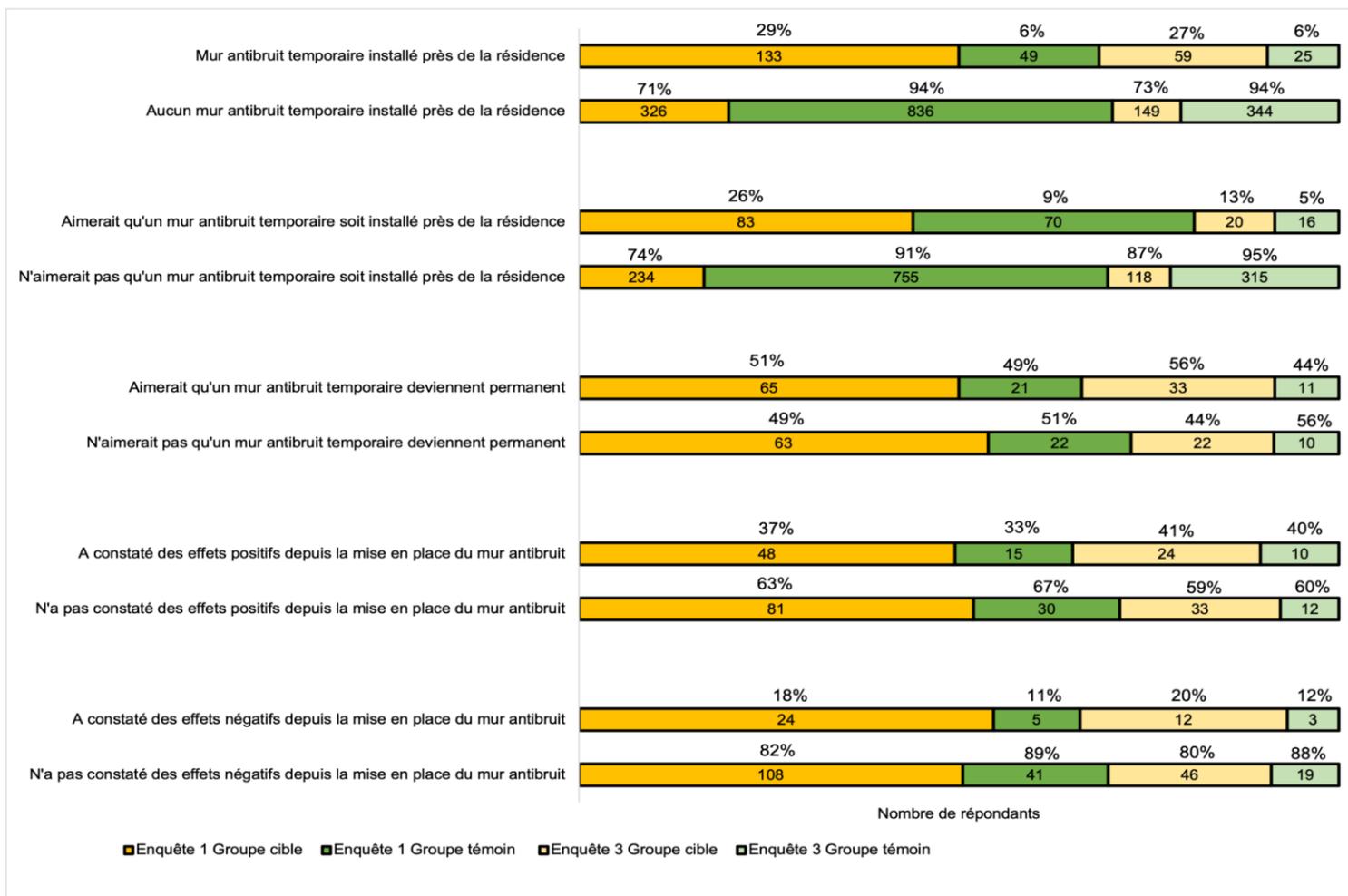
Les participants ont répondu à une série de six questions portant sur les murs antibruit. Le nombre de répondants et les proportions à chaque question dans les deux groupes sont illustrés à la Figure 21.

Pour les enquêtes 1 et 3, entre 25 et 30% des participants du groupe cible mentionnaient avoir un mur antibruit temporaire installé près de leur résidence, alors que cette proportion, significativement inférieure ( $p < 0,001$ ), était de 6% dans le groupe témoin. Parmi ceux ayant répondu ne pas avoir de mur antibruit près de leur résidence lors de la 1<sup>ère</sup> enquête, 26% dans le groupe cible et 9% dans le groupe témoin rapportaient souhaiter en voir installer un. Cette proportion était significativement plus grande dans le groupe cible ( $p < 0,001$ ). Les proportions étaient inférieures au moment de la 2<sup>e</sup> enquête, mais demeuraient significativement différentes ( $p < 0,001$ ). Pour les enquêtes 1 et 3, environ la moitié des répondants ayant déjà un mur antibruit temporaire dans chaque groupe voudraient que ce mur devienne permanent. La différence n'est pas significative entre les groupes (enquête 1,  $p = 0,825$  ; enquête 2,  $p = 0,354$ ).

Lors de la 1<sup>ère</sup> enquête, une proportion similaire de répondants dans les deux groupes ayant un mur antibruit installé près de leur résidence, soit 37% dans le groupe cible et 33% dans le groupe témoin, rapportaient avoir constaté des effets positifs depuis la mise en place du mur antibruit temporaire ( $p = 0,641$ ). Au moment de la 2<sup>e</sup> enquête, les proportions étaient près de 40% dans les deux groupes ( $p = 0,302$ ).

Une proportion inférieure, mais encore similaire dans les deux groupes, rapportaient avoir constaté des effets négatifs depuis la mise en place du mur antibruit temporaire ( $p = 0,247$ ), lors de la 1<sup>ère</sup> enquête. Ces proportions étaient de 18% et 11% dans les groupes cible et témoin respectivement. Ces proportions étaient toujours similaires au moment de la 2<sup>e</sup> enquête et ne différaient pas ( $p = 0,100$ ).

ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET TURCOT



**Figure 21** Nombre de répondants et proportions pour chaque question concernant les murs antibruit dans les deux groupes d'exposition  
 Source : Équipe de recherche

Le Tableau 27 répertorie les effets positifs des murs antibruit temporaires, évoqués par les participants des deux groupes de l'enquête. La majorité des participants (>60%) rapportent une diminution des niveaux de bruit comme effet positif principal des murs antibruit.

**Tableau 27 Effets positifs des murs antibruit rapportés par les participants des deux groupes**

	Enquête 1		Enquête 3	
	Groupe cible (n=59)	Groupe témoin (n=17)	Groupe cible (n=24)	Groupe témoin (n=10)
Diminution des niveaux de bruit	66%	71%	77%	65%
Diminution des poussières	17%	0%	17%	7%
Augmentation de la beauté du milieu de vie	0%	0%	3%	14%
Augmentation du sentiment de sécurité	2%	0%	0%	7%
Diminution de l'éblouissement dû aux lumières du chantier	0%	0%	0%	7%
Autres	17%	24%	3%	0%
Aucun	0%	6%	0%	0%

Source : Équipe de recherche

À l'opposé, le Tableau 28 montre les effets négatifs des murs antibruit temporaires, évoqués par les participants des deux groupes de l'enquête. Les participants ont principalement identifié la diminution de la beauté du milieu de vie comme effet négatif des murs antibruit.

**Tableau 28 Effets négatifs des murs antibruit rapportés par les participants des deux groupes**

	Enquête 1		Enquête 3	
	Groupe cible (n=35)	Groupe témoin (n=16)	Groupe cible (n=12)	Groupe témoin (n=3)
Augmentation du niveau de bruit	11%	6%	25%	25%
Augmentation des poussières	6%	13%	8%	0%
Diminution de la beauté du milieu de vie	26%	25%	25%	75%
Diminution du sentiment de sécurité	0%	0%	25%	0%
Augmentation de l'éblouissement dû aux lumières du chantier	0%	0%	0%	0%
Autres	57%	56%	7%	0%

Source : Équipe de recherche

Les participants ont aussi été questionnés sur ce qui pourrait augmenter leur niveau de satisfaction des murs antibruit. Le Tableau 29 présente les différentes suggestions mentionnées par les participants des deux groupes à l'enquête (choix de réponse imposé). Les principales suggestions des participants sont

d'améliorer l'efficacité de l'atténuation sonore des murs antibruit et d'ajouter de la décoration et de la végétation. Plusieurs participants n'étaient pas en mesure d'identifier des moyens pour améliorer leur niveau de satisfaction avec les murs antibruit.

**Tableau 29 Suggestions des participants des deux groupes pour améliorer leur niveau de satisfaction des murs antibruit**

	Enquête 1		Enquête 3	
	Groupe cible (n=28)	Groupe témoin (n=6)	Groupe cible (n=9)	Groupe témoin (n=3)
Améliorer l'efficacité du mur	7%	0%	20%	33%
Augmenter la hauteur du mur	7%	0%	0%	0%
Utiliser un matériel différent	4%	0%	10%	0%
Enlever le mur	7%	0%	0%	0%
Ajouter de la décoration	11%	17%	0%	0%
Ajouter de la végétation	4%	0%	20%	33%
Ne rien faire	29%	33%	20%	0%
Autre	32%	50%	30%	34%

Source : Équipe de recherche

#### **4.5.4 Efficacité perçue des mesures d'atténuation du MTQ**

Les participants ont été questionnés sur leur degré d'accord avec onze affirmations décrites précédemment :

1. L'implication citoyenne permet d'améliorer les mesures d'atténuation instaurées.
2. Les écrans antibruit temporaires permettent de réduire le bruit généré par les activités du projet Turcot.
3. Les écrans antibruit temporaires permettent d'embellir l'apparence de mon quartier.
4. La surveillance du chantier permet de réduire le bruit généré par les activités du projet Turcot.
5. L'utilisation des alarmes de recul à bruit blanc permet de réduire le bruit.
6. La gestion de la circulation assumée par les autorités locales permet de réduire le bruit.
7. Les procédures d'arrosage du chantier et des camions permettent de réduire la quantité de poussières.
8. Les procédures de nettoyage des rues et trottoirs permettent de réduire la quantité de poussières.
9. Les panneaux d'information routière permettent de bien rediriger la circulation autour du projet.
10. Les voies de circulation pour piétons et cyclistes sont aménagées pour assurer la sécurité des déplacements.
11. La gestion de la circulation assumée par les autorités locales permet d'assurer la sécurité.

Lors de la première enquête, l'analyse factorielle révèle que les réponses d'accord aux affirmations précédentes associées à la satisfaction des mesures d'atténuation du MTQ sont étroitement reliées (alpha de Cronbach=0,845) et qu'elles constituent un seul composant principal expliquant 40,1% de la variance de satisfaction. Lors de la 2<sup>e</sup> enquête, ces valeurs sont de 0,843 (alpha de Cronbach) et de 39,6% (variance expliquée).

Ainsi, le fait pour un répondant de se déclarer en accord avec une affirmation de l'efficacité d'une mesure d'atténuation du MTQ, quel qu'elle soit, est corrélé avec le fait d'être aussi en accord avec une affirmation à propos de l'efficacité d'une autre mesure d'atténuation.

Les participants ont été interrogés sur leur perception de l'efficacité de ces 11 mesures de mitigation. La Figure 22 montre la perception de l'efficacité (lorsqu'elle est analysée en variable continue) avec toutes les mesures d'atténuation pour les deux enquêtes. Notons qu'un score de 1 fait référence à la réponse « Tout à fait d'accord », tandis qu'un score de 5 est associé à la réponse « Tout à fait en désaccord ».

Les ANOVA à mesures répétées effectuées sur les 11 mesures de mitigation ne montraient aucune interaction entre les variables de groupe et d'enquête pour des valeurs-p allant de 0,168 à 0,971.

Un effet principal significatif de groupe a été obtenu pour les mesures de mitigation liées à la poussière. Le groupe témoin était davantage d'accord avec l'efficacité de l'arrosage du chantier de construction pour réduire la poussière ( $p=0,005$  ;  $2,54 \pm 0,08$  (moyenne  $\pm$  erreur standard) pour le groupe cible ;  $2,26 \pm 0,06$  pour le groupe témoin) et avec l'efficacité du nettoyage des rues et des trottoirs ( $p=0,002$  ;  $2,79 \pm 0,08$  pour le groupe cible ;  $2,46 \pm 0,06$  pour le groupe témoin). Aucun effet principal significatif de groupe n'a été obtenu pour les autres mesures de mitigation (valeurs-p allant de 0,083 à 0,883).

Finalement, pour toutes les mesures de mitigation, un effet principal significatif du temps d'enquête a été observé (valeurs-p allant de  $<0,001$  à 0,028), à l'exception de l'efficacité des panneaux de signalisation pour rediriger la circulation, qui atteint presque le niveau significatif ( $p=0,060$ ). Ainsi, les participants étaient moins d'accord avec l'efficacité de l'ensemble des mesures d'atténuation lors de la 2<sup>e</sup> enquête en 2020.

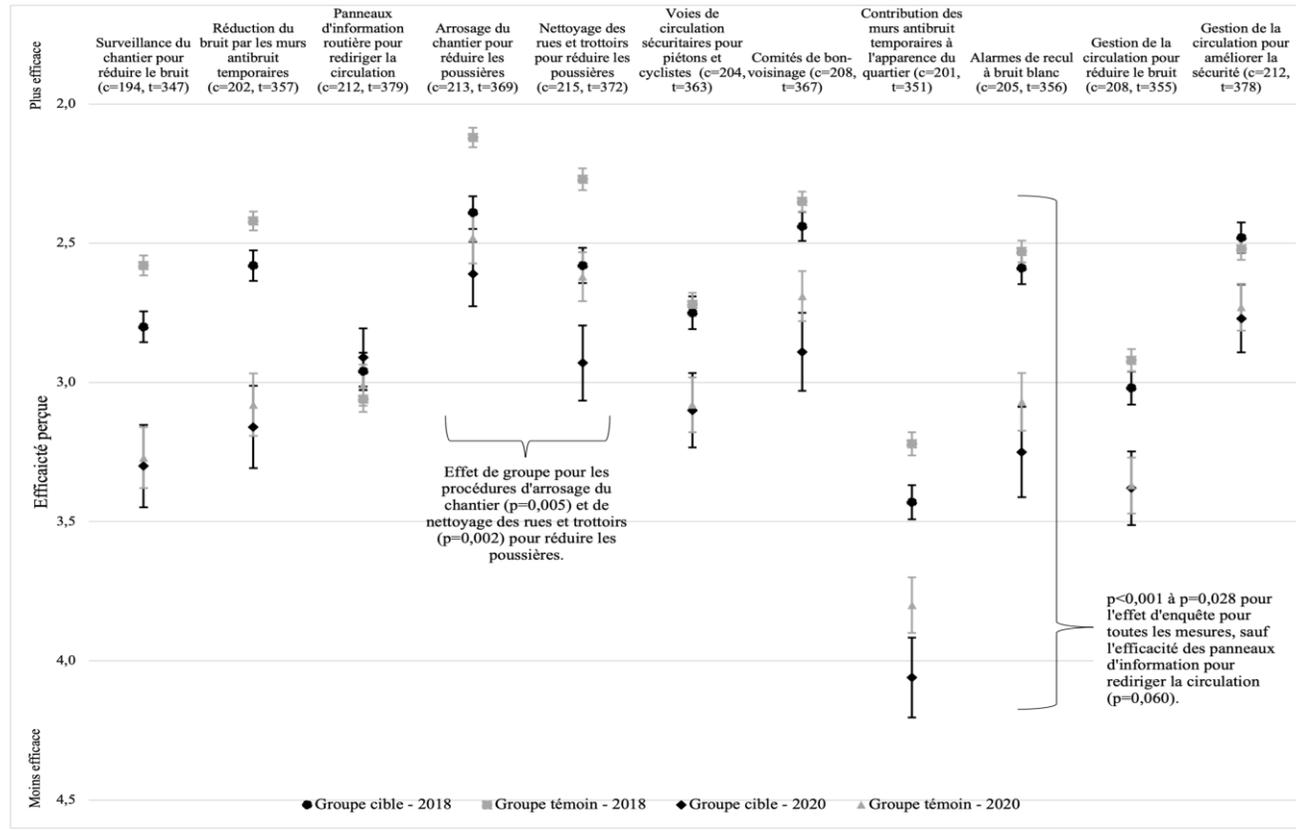


Figure 22

**Perception de l'efficacité des mesures de mitigation mises en place autour du chantier de construction**

Source : Équipe de recherche

Notons que 1 = « Tout à fait d'accord » et 5 = « Tout à fait en désaccord » concernant l'opinion à propos de l'efficacité des mesures d'atténuation. Les barres d'erreur représentent les erreurs standard.

#### **4.5.5 Corrélations entre la perception des mesures d'atténuation du MTQ et le dérangement associé au bruit de construction du projet Turcot**

Le Tableau 30 affiche les résultats des analyses de corrélation de Pearson entre la satisfaction des mesures de mitigation du MTQ et les variables de dérangement pour les enquêtes 1 et 3. Les graphiques des nuages de points ont été examinés afin de vérifier la présence de données extrêmes qui pourraient biaiser les corrélations observées.

Premièrement, les corrélations les plus fortes ont été observées entre l'efficacité perçue des mesures d'atténuation et toutes les variables de dérangement (toutes  $p < 0,001$ ), que ce soit en 2018 ou en 2020. Une efficacité perçue plus élevée des mesures d'atténuation mises en place par le MTQ était corrélée à un dérangement moindre (global, par période, activités quotidiennes et du sommeil). Les coefficients étaient similaires pour toutes les variables de dérangement et entre les deux années de l'étude.

Deuxièmement, dans l'enquête en 2018, une corrélation significative a été observée entre la satisfaction à l'égard des informations trouvées sur le site Internet de Turcot et le dérangement global ( $p=0,001$ ), le dérangement par période ( $p=0,010$ ) et le dérangement des activités quotidiennes ( $p=0,003$ ). De façon similaire, dans la première enquête, une corrélation a été observée entre la satisfaction à l'égard des informations trouvées en ligne sur la qualité de l'air et le dérangement global ( $p=0,033$ ), le dérangement par période ( $p=0,012$ ), le dérangement des activités quotidiennes ( $p=0,023$ ) et le dérangement du sommeil lié au bruit de la construction ( $p=0,019$ ). Dans la deuxième enquête en 2020, ces corrélations n'étaient plus significatives. Il est à noter que la taille réduite de l'échantillon (environ 50% de perte d'échantillon) pourrait expliquer pourquoi les corrélations n'étaient plus significatives en 2020. Concernant la satisfaction à l'égard du traitement d'une plainte par le système du MTQ, une corrélation significative a été observée avec le dérangement global dans l'enquête en 2020 uniquement ( $p=0,020$ ).

Finalement, une corrélation significative a été observée entre le niveau de dérangement et les effets positifs perçus des murs antibruit temporaires en 2018 (dérangement global,  $p=0,020$ ) et les effets négatifs perçus des écrans antibruit temporaires en 2018 (activités quotidiennes,  $p < .001$ ) et en 2020 (par période,  $p < .001$  ; activités quotidiennes,  $p < .001$ ).

**Tableau 30 Coefficients des corrélations de Pearson entre les variables de dérangement lié à la construction de Turcot et la satisfaction des mesures de mitigation du MTQ pour les enquêtes 1 et 3**

	Dérangement global		Dérangement par période		Dérangement des activités quotidiennes		Dérangement du sommeil associé au bruit	
	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020
Informations trouvées sur le site Internet du projet Turcot	<b>-0,207***</b> (n=268)	-0,098 (n=129)	<b>-0,157**</b> (n=269)	-0,163 (n=129)	<b>-0,179**</b> (n=269)	-0,169 (n=128)	-0,121 (n=189)	-0,023 (n=58)
Informations obtenues en ligne sur le bruit	-0,150 (n=54)	-0,284 (n=28)	-0,087 (n=54)	-0,276 (n=28)	-0,123 (n=54)	-0,257 (n=28)	-0,004 (n=47)	-0,121 (n=17)
Informations obtenues en ligne sur la qualité de l'air	<b>-0,291*</b> (n=54)	-0,216 (n=29)	<b>-0,340*</b> (n=54)	-0,244 (n=29)	<b>-0,309*</b> (n=54)	-0,367 (n=29)	<b>-0,344*</b> (n=46)	-0,379 (n=14)
Informations obtenues et des échanges lors des comités de bon voisinage	-0,088 (n=78)	-0,115 (n=15)	-0,066 (n=78)	0,163 (n=15)	-0,123 (n=77)	-0,022 (n=15)	-0,110 (n=64)	0,591 (n=6)
Traitement et des suivis des plaintes (système de Turcot)	-0,306 (n=25)	<b>-0,659*</b> (n=12)	-0,305 (n=25)	-0,424 (n=12)	-0,223 (n=25)	-0,388 (n=12)	-0,089 (n=23)	-0,390 (n=10)
Traitement et des suivis des plaintes (autres systèmes)	0,089 (n=156)	-0,065 (n=63)	0,064 (n=154)	-0,166 (n=61)	0,017 (n=155)	-0,097 (n=62)	0,113 (n=122)	0,108 (n=42)
Effets positifs perçus des murs antibruit temporaires	<b>-0,177*</b> (n=63)	0,037 (n=84)	-0,100 (n=173)	-0,040 (n=79)	-0,104 (n=63)	0,063 (n=79)	-0,096 (n=63)	-0,060 (n=44)
Effets négatifs perçus des murs antibruit temporaires	0,099 (n=29)	0,059 (n=84)	0,146 (n=177)	<b>0,451***</b> (n=80)	<b>0,245**</b> (n=29)	<b>0,406***</b> (n=80)	0,109 (n=29)	0,048 (n=44)
Perception de l'efficacité des mesures de mitigation	<b>-0,333***</b> (n=1,258)	<b>-0,361***</b> (n=558)	<b>-0,326***</b> (n=1,256)	<b>-0,332***</b> (n=557)	<b>-0,301***</b> (n=1,258)	<b>-0,304***</b> (n=559)	<b>-0,217***</b> (n=824)	<b>-0,334***</b> (n=219)

Source : Équipe de recherche

Légende : \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

#### **4.5.6 Mesures de mitigation expliquant le dérangement associé au bruit de construction du projet Turcot**

Dans le premier modèle de régression (2018), entre 6,4 et 10,8% de la variance des variables de dérangement dû au bruit de construction a été expliquée : 6,4% pour le dérangement du sommeil, 7,5% pour le dérangement des activités quotidiennes et 10,8% pour le dérangement par période et le dérangement global (Tableau 31). Cinq des 11 variables concernant l'efficacité perçue des mesures d'atténuation étaient significatives et incluses dans les modèles. La gestion du trafic routier pour réduire les niveaux de bruit était la seule variable significative dans tous les modèles et a montré la relation la plus forte avec les niveaux de dérangement. Les procédures d'arrosage visant à réduire les niveaux de poussière étaient significatives dans le dérangement global, par période et pour les activités quotidiennes, tandis que le nettoyage des rues et des trottoirs n'était significatif que dans le dérangement des activités quotidiennes et du sommeil. La surveillance des chantiers pour réduire le bruit n'a été retenue que dans les modèles concernant le dérangement global et par période. La réduction perçue des niveaux de bruit de construction par les murs antibruit temporaires était significative dans les mêmes modèles, mais expliquait également de manière significative la variance du dérangement du sommeil.

Dans le deuxième modèle (2020), une variance similaire dans le dérangement a été expliquée pour le dérangement par période (9,7%) et le dérangement global (10,6%) (Tableau 31). Seule la variable liée à l'efficacité perçue de la gestion du trafic pour réduire les niveaux de bruit expliquait de manière significative le dérangement global. Les procédures d'arrosage pour réduire les niveaux de poussière et la réduction perçue des niveaux de bruit de construction par des écrans antibruit temporaires étaient significatives pour le dérangement par période. En 2020, aucune mesure d'atténuation n'était significative pour expliquer le dérangement des activités quotidiennes et du sommeil. Par conséquent, ces modèles ne sont pas présentés dans le Tableau 31.

**Tableau 31 Régressions logistiques pour prédire le dérangement lié au bruit de construction de Turcot à partir de l'efficacité perçue des mesures de mitigation**

Variables significatives	2018								2020			
	Global		Par période		Activités		Sommeil		Global		Par période	
	Coef	Valeur-p	Coef	Valeur-p	Coef	Valeur-p	Coef	Valeur-p	Coef	Valeur-p	Coef	Valeur-p
Gestion de la circulation pour réduire le bruit	0,456	<b>&lt;0,001</b>	0,323	<b>&lt;0,001</b>	0,198	<b>0,008</b>	0,085	<b>0,008</b>	0,477	<b>0,006</b>		
Surveillance du chantier pour réduire le bruit	0,350	<b>0,003</b>	0,264	<b>0,009</b>								
Arrosage du chantier pour réduire les poussières	0,327	<b>0,001</b>	0,229	<b>0,012</b>	0,163	<b>0,035</b>					0,415	<b>0,006</b>
Réduction du bruit par les murs antibruit temporaires	0,239	<b>0,038</b>	0,233	<b>0,016</b>			0,143	<b>0,002</b>			0,360	<b>0,013</b>
Nettoyage des rues et trottoirs pour réduire les poussières					0,174	<b>0,047</b>	0,097	<b>0,015</b>				
Variance expliquée (R <sup>2</sup> ) <sup>13</sup>	10,8%		10,8%		7,5%		6,4%		10,6%		9,7%	

Source : Équipe de recherche

<sup>13</sup> Une analyse additionnelle tenant compte des variables sociodémographiques et d'appréciation de l'environnement de vie ont été réalisées (Pinsonnault-Skvarenina et coll., 2022). Les résultats montrent une proportion de variance expliquée similaire à celle présentée dans ce tableau.

#### **4.6 Facteurs expliquant le dérangement associé au bruit de construction du projet Turcot**

Des analyses de régression logistiques ont été réalisées de façon à cerner la contribution respective des différentes variables associées au dérangement (variables sociodémographiques, contextuelles et psychosociales, variables liées aux travaux de construction de Turcot y compris le bruit, variables liées aux mesures d'atténuation mises en place par le MTQ).

##### **4.6.1 Dérangement global**

Le Tableau 32 affiche les résultats de l'analyse de régression du dérangement global, associé au bruit de construction de Turcot, faisant intervenir en premier lieu le bloc des variables sociodémographiques, contextuelles et psychosociales (SCP) auquel a été ajouté la variable de distance entre les participants et les structures de Turcot et un bloc de variables liées au bruit. Les variables SCP permettent d'expliquer 60,1% (enquête 4) à 66,0% (enquête 3) de la variance observée dans le dérangement. La distance entre la résidence du participant et les infrastructures de Turcot améliore le modèle de 0,3% dans les enquêtes 1 et 3 et de 0,3% dans l'enquête 4 (statistiquement non-significatif). Dans la première enquête, l'indicateur de bruit  $L_{\text{nuit}}$  explique une proportion significative additionnelle de variance du dérangement global de 0,2% ( $p=0,016$ ). Aucune variable de bruit n'est incluse dans le modèle pour l'enquête 3, car elles n'expliquent aucune proportion additionnelle de variance du dérangement par période. Pour l'enquête 4, l'indicateur de dépassement (NEI) explique une variance additionnelle significative de 0,5% ( $p=0,029$ ).

ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET TURCOT

**Tableau 32 Analyse de régression du dérangement global associé au bruit de construction du projet Turcot**

	Variables	Enquête 1 (2018)		Enquête 3 (2020)		Enquête 4 (2021)	
		Coef	Variance expliquée	Coef	Variance expliquée	Coef	Variance expliquée
Bloc 1	Dérangement associé aux autres aspects des activités de construction du projet Turcot	0,371***	65,5%	0,377***	66,0%	0,344***	59,7%
	Dérangement associé au bruit de la circulation routière	0,178***		0,130**		-0,052	
	Bruit entendu de la chambre à coucher est généré par les activités de Turcot	0,213***		0,200***		0,204***	
	À souhaiter ouvrir la fenêtre de sa chambre à coucher, mais ne l'a pas fait à cause de la poussière	0,070**		0,094**		0,071	
	Dérangement associé aux différentes sources de bruit environnemental	0,081***		0,162***		0,344***	
	Chambre à coucher se trouve sur un côté <u>actuellement</u> bruyant avec la présence des travaux de Turcot	0,108***		0,123***		0,126***	
	Score de perception de l'impact des travaux et de la présence physique Turcot sur la valeur de la propriété	0,031		0,011		0,006	
	Score de sensibilité au bruit	0,028		-0,029		-0,080*	
	Possède un climatiseur de fenêtre	0,038*		-0,002		0,008	
Bloc 2	Distance à Turcot	-0,005	+0,3%	-0,055	+0,3%	-0,080*	+0,4%
Bloc 3	$L_{\text{nuit}}$	0,072*	+0,2%				
	<i>NEI</i>					-0,077*	+0,5%

Source : Équipe de recherche

Légende : \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

#### 4.6.2 Dérangement par période

Le Tableau 33 affiche les résultats de l'analyse de régression du dérangement par période (jour, soir, nuit), associé au bruit de construction du projet Turcot, faisant intervenir en premier lieu le bloc des variables SCP auquel a été ajouté la variable de distance entre les participants et les structures de Turcot et un bloc de variables liées au bruit. Les variables SCP permettent d'expliquer 61,3% (enquête 4) à 70,0% (enquête 1) de la variance observée dans le dérangement par période. La distance entre la résidence du participant et les infrastructures de Turcot n'améliore pas significativement le modèle dans les trois enquêtes (enquête 1,  $p=0,308$ ; enquête 3,  $p=0,180$ ; enquête 4,  $p=0,233$ ). Les variables de niveaux de bruit ne sont pas incluses dans les modèles, car elles n'expliquent aucune proportion additionnelle de variance du dérangement par période.

**Tableau 33 Analyse de régression du dérangement par période associé au bruit de construction du projet Turcot**

	Variables	Enquête 1 (2018)		Enquête 3 (2020)		Enquête 4 (2021)	
		Coef	Variance expliquée	Coef	Variance expliquée	Coef	Variance expliquée
Bloc 1	Dérangement associé aux autres aspects des activités de construction du projet Turcot	0,512***	70,0%	0,418***	69,0%	0,529***	61,3%
	Bruit entendu de la chambre à coucher est généré par les activités de Turcot	0,266***		0,300***		0,165***	
	Dérangement associé aux différentes sources de bruit environnemental	0,102***		0,207***		0,187***	
	À souhaiter ouvrir la fenêtre de sa chambre à coucher, mais ne l'a pas fait à cause de la poussière	0,062**		0,065*		-0,028	
	Score de sensibilité au bruit	0,074***		0,060*		0,050	
	Score de perception de l'impact des travaux et de la présence physique Turcot sur la valeur de la propriété	0,062**		0,034		0,047	
	Chambre à coucher se trouve sur un côté <u>habituellement</u> bruyant avec la présence des travaux de Turcot	0,051*		0,062*		0,074	
	Niveau de scolarité : Primaire	-0,026		0,011		0,034	
	Revenu familial entre 0 et 34 999\$	0,044*		0,056		0,104**	
Bloc 2	Distance à Turcot	-0,021	+0,0%	-0,041	+0,1%	-0,046	+0,2%

Source : Équipe de recherche

Légende : \* $p<0,05$ ; \*\* $p<0,01$ ; \*\*\* $p<0,001$

### 4.6.3 Dérangement des activités quotidiennes

Le Tableau 34 affiche les résultats de l'analyse de régression du dérangement des activités quotidiennes, associé au bruit de construction de Turcot, faisant intervenir le bloc des variables SCP auquel a été ajouté la variable de distance et de bruit. Les variables SCP permettent d'expliquer 63,3% (enquête 1) et 69,2% (enquête 4) de la variance observée dans le dérangement des activités quotidiennes. La distance n'améliore pas significativement les modèles (enquête 1,  $p=0,322$ ; enquête 3,  $p=0,876$ ; enquête 4,  $p=0,493$ ). La variable de bruit liée aux dépassements permet d'améliorer significativement le modèle expliquant 0,3% à 0,4% de variance additionnelle du dérangement des activités quotidiennes (enquête 1,  $p=0,003$ , enquête 3,  $p=0,040$ ). Elle n'est pas incluse dans le modèle de l'enquête 4, car elle n'explique aucune proportion additionnelle de variance du dérangement par période.

**Tableau 34 Analyse de régression du dérangement des activités quotidiennes**

	Variables	Enquête 1 (2018)		Enquête 3 (2020)		Enquête 4 (2021)	
		Coef	Variance expliquée	Coef	Variance expliquée	Coef	Variance expliquée
Bloc 1	Dérangement associé aux autres aspects des activités de construction du projet Turcot	0,477***	63,3%	0,464***	66,8%	0,600***	69,2%
	Dérangement associé aux différentes sources de bruit environnemental	0,114***		0,163***		0,132**	
	Appréciation sonore du milieu de vie	-0,126***		-0,089**		-0,062	
	Score de sensibilité au bruit	0,093***		0,027		0,028	
	Bruit entendu de la chambre à coucher est généré par les activités de Turcot	0,161***		0,196***		0,112**	
	Revenu familial : Entre 0 et 34 999\$	0,127***		0,118***		0,147***	
	Revenu familial : Entre 35 000 et 74 999\$	0,073***		0,056		0,141***	
	Niveau de scolarité : Autre	0,051*		0,026		0,011	
	Sentiment de sécurité affecté par les travaux du projet de Turcot	0,085***		0,157***		0,117**	
	Score de perception de l'impact des travaux et de la présence physique Turcot sur la valeur de la propriété	0,033		0,027		0,043	
	Sexe : Homme	0,049*		-0,033		0,022	
Bloc 2	Distance à Turcot	-0,028	+0,0%	0,013	+0,0%	0,023	+0,1%
Bloc 3	NEI	0,061**	+0,4%	0,065*	+0,3%		

Source : Équipe de recherche

Légende : \* $p<0,05$ ; \*\* $p<0,01$ ; \*\*\* $p<0,001$

#### 4.6.4 Dérangement du sommeil

Le Tableau 35 affiche les résultats de l'analyse de régression du dérangement du sommeil (mesuré par le SCI, un indicateur de problème de sommeil ne permettant pas d'identifier une cause spécifique), faisant intervenir en premier lieu le bloc des variables SCP auquel a été ajoutée la variable de distance entre les participants et les structures de Turcot et un bloc de variables liées au bruit. Les variables SCP permettent d'expliquer 11,7% (enquête 4) à 20,1% (enquête 1) de la variance observée du SCI. La distance entre la résidence du participant et les infrastructures de Turcot n'améliore pas significativement le modèle pour l'enquête 1 ( $p=0,230$ ), mais elle améliore significativement le modèle de 0,7% pour l'enquête 3 ( $p=0,034$ ) et de 2,4% dans l'enquête 4 ( $p=0,001$ ). Les variables de niveaux de bruit ne sont pas incluses dans le modèle de l'enquête 1 et 4, car elles n'expliquent aucune proportion additionnelle de variance du SCI. Pour l'enquête 3, la variable de bruit liée aux dépassements permet d'améliorer significativement le modèle expliquant 0,6% de variance additionnelle ( $p=0,049$ ).

**Tableau 35 Analyse de régression du dérangement du sommeil, mesuré par le score au SCI**

	Variables	Enquête 1 (2018)		Enquête 3 (2020)		Enquête 4 (2021)	
		Coef	Variance expliquée	Coef	Variance expliquée	Coef	Variance expliquée
Bloc 1	Score d'appréciation de la qualité du milieu de vie	-0,163***	20,1%	-0,135***	17,3%	-0,125**	11,7%
	État de santé	-0,184***		-0,219***		-0,181***	
	Score de sensibilité au bruit	-0,139***		-0,178***		-0,132**	
	Sexe : Homme	0,108***		0,102*		0,094*	
	Chambre à coucher se trouve sur un côté habituellement bruyant avec la présence des travaux de Turcot	-0,140***		-0,103*		-0,045	
	Niveau de scolarité : Primaire	0,055*		-0,047		-0,040	
	Bruit entendu de la chambre à coucher est généré par les activités de Turcot	-0,145***		-0,036		-0,041	
Étage de la chambre à coucher : Niveau du sol (rez-de-chaussée)	0,041	0,009					
Bloc 2	Distance à Turcot	0,034	+0,1%	0,087*	+0,7%	0,161**	+2,4%
Bloc 3	NEI			0,087*	+0,6%		

Source : Équipe de recherche

Légende : \* $p<0,05$ ; \*\* $p<0,01$ ; \*\*\* $p<0,001$

Le Tableau 36 affiche les résultats de l'analyse de régression du dérangement subjectif du sommeil au cours des 12 derniers mois (non-spécifique à une cause en particulier), faisant intervenir en premier lieu le bloc des variables SCP auquel a été ajouté la variable de distance entre les participants et les structures de Turcot et un bloc de variables liées au bruit. Les variables SCP permettent d'expliquer 23,2% (enquête 1) et 43,0% (enquête 3) de la variance observée. La distance entre la résidence du participant et les infrastructures de Turcot n'améliore pas significativement le modèle (enquête 1,  $p=0,077$ ; enquête 3,  $p=0,661$ ; enquête 4,  $p=0,837$ ). Dans l'enquête 1, la variable de bruit de la période de jour permet d'améliorer significativement le modèle expliquant 0,3% de variance additionnelle ( $p=0,022$ ) du dérangement subjectif du sommeil au cours des 12 derniers mois. Pour l'enquête 3 et 4, les variables de niveaux de bruit ne sont pas incluses dans le modèle, car elles n'expliquent aucune variance additionnelle.

ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET  
TURCOT

**Tableau 36 Analyse de régression du dérangement du  
sommeil au cours des 12 derniers mois (toutes sources  
confondues)**

	Variables	Enquête 1 (2018)		Enquête 3 (2020)		Enquête 4 (2021)	
		Coef	Variance expliquée	Coef	Variance expliquée	Coef	Variance expliquée
Bloc 1	Appréciation sonore du milieu de vie	-0,111***	23,2%	-0,236***	43,0%	-0,215***	33,3%
	Score d'appréciation de la qualité du milieu de vie	-0,099***		-0,014		-0,090*	
	Chambre à coucher se trouve sur un côté habituellement bruyant avec la présence des travaux de Turcot	0,370***		0,158***		0,135**	
	Étage de la chambre à coucher : Niveau du sol (rez-de-chaussée)	0,218**		-0,022		-0,081	
	Étage de la chambre à coucher : Deuxième étage	-0,146		-0,003		-0,024	
	Sentiment de sécurité affecté par les travaux du projet de Turcot	0,128***		0,071		0,146**	
	État de santé	-0,118***		-0,141***		0,059	
	Niveau de scolarité : Primaire	0,579***		-0,057		0,051	
	Niveau de scolarité : Secondaire	0,143*		-0,029		-0,018	
	À souhaiter ouvrir la fenêtre de sa chambre à coucher, mais ne l'a pas fait à cause de la poussière	0,350***		0,105**		0,242***	
	Résidence qui n'est pas équipée d'un climatiseur	0,150*		0,018		0,103*	
	Sexe : Homme	-0,154**		-0,060		-0,007	
Bloc 2	Distance à Turcot	0,000	+0,0%	-0,015	+0,0%	-0,008	+0,0%
Bloc 3	L <sub>Jour</sub>	0,250*	+0,3%				

Source : Équipe de recherche

Légende : \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

Le Tableau 37 affiche les résultats de l'analyse de régression de la contribution des activités du projet Turcot au dérangement subjectif du sommeil dans les derniers 12 mois, faisant intervenir en premier lieu le bloc des variables SCP auquel a été ajouté la variable de distance entre les participants et les structures de Turcot et un bloc de variables liées au bruit. Les variables SCP permettent d'expliquer 42,4% (enquête 4) à 51,7% (enquête 1) de la variance observée du dérangement subjectif du sommeil attribuable aux activités du projet Turcot. La distance entre la résidence du participant et les infrastructures de Turcot améliore significativement le modèle de l'enquête 1 expliquant 0,5% de variance additionnelle ( $p=0,006$ ) et de l'enquête 4 expliquant 1,7% de variance additionnelle ( $p=0,039$ ), mais seulement 0,1% pour l'enquête 3 ( $p=0,472$ ). L'indicateur de bruit  $L_{10}$  permet d'améliorer significativement le modèle expliquant 0,8% de variance additionnelle ( $p<0,001$ ) du dérangement subjectif du sommeil attribuable aux activités du projet Turcot. Pour l'enquête 3 et 4, les variables de niveaux de bruit ne sont pas incluses dans le modèle, car elles n'expliquent aucune variance additionnelle.

**Tableau 37 Analyse de régression de la contribution du bruit des travaux du projet Turcot au dérangement du sommeil dans les 12 derniers mois**

	Variables	Enquête 1 (2018)		Enquête 3 (2020)		Enquête 4 (2021)	
		Coef	Variance expliquée	Coef	Variance expliquée	Coef	Variance expliquée
Bloc 1	Bruit entendu de la chambre à coucher est généré par les activités de Turcot	0,306***	51,7%	0,446***	49,3%	0,338***	42,4%
	Dérangement associé aux autres aspects des activités de construction du projet Turcot	0,309***		0,189**		0,236**	
	Chambre à coucher se trouve sur un côté <u>actuellement</u> bruyant avec la présence des travaux de Turcot	0,139***		0,069		0,128	
	Appréciation sonore du milieu de vie	-0,121***		-0,130*		-0,045	
	État de santé	-0,044		-0,022		-0,112	
	Appréciation des mesures de mitigation du MTQ	-0,042		-0,126*		-0,006	
Bloc 2	Distance à Turcot	-0,029	+0,5%	-0,040	+0,1%	-0,136*	+1,7%
Bloc 3	$L_{10}$	0,142***	+0,8%				

Source : Équipe de recherche

Légende : \* $p<0,05$ ; \*\* $p<0,01$ ; \*\*\* $p<0,001$

#### **4.6.5 Évolution des facteurs expliquant le dérangement au bruit de construction du projet Turcot**

Les modèles de régression construits pour expliquer la variance de six variables de dérangement mettent en évidence que les niveaux de bruit générés par les travaux du projet Turcot n'expliquent qu'une partie marginale de cette variance. La distance entre l'infrastructure Turcot et la résidence des répondants n'explique pas davantage de variance de dérangement. Ce sont les variables sociodémographiques, contextuelles et psychosociales qui, ensemble, expliquent la plus grande part de variance.

Pour la plupart des modèles de régression, la proportion totale de variance expliquée est similaire entre les enquêtes 2018, 2020 et 2021 : dérangement global (60,6% à 66,3%), dérangement par période (61,5% à 70,0%) et dérangement des activités quotidiennes (63,7% à 69,3%).

Pour les problèmes chroniques de sommeil (mesurés par le questionnaire SCI) et le dérangement du sommeil lié à Turcot, le modèle utilisé en 2021 explique beaucoup moins de variance que celui obtenu lors de l'enquête en 2018 : SCI (20,2% vs. 14,1%) et dérangement du sommeil lié à Turcot (53,0% vs. 44,1%).

Finalement, pour les modèles de régression servant à prédire le dérangement du sommeil au cours des 12 derniers mois (non-spécifique à Turcot), la proportion totale de variance expliquée est plus variable d'une année à l'autre (23,5% en 2018, 43,0% en 2020 et 33,3% en 2021).

## 5 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

### 5.1 Évolution du climat sonore autour du projet Turcot (objectif 1)

Les niveaux de bruit relevés à l'aide des stations autonomes de mesure De L'Église (La Vérendrye), Lacasse (Côte-St-Paul) et Richmond (Montréal-Ouest) montrent que le climat sonore n'a pas subi de modifications importantes entre 2018 et 2021, peu importe l'indicateur annuel considéré ( $L_{Aeq-24h}$ ,  $L_{jour}$ ,  $L_{soir}$ ,  $L_{nuit}$  et  $L_{10}$ ). Notons cependant que deux stations sonores montrent une augmentation des niveaux sonores associés à Turcot en 2020 et 2021. La station Hillside dans Wesmount a montré une augmentation variant de 7,7 dBA ( $L_{jour}$ ) à 15,4 dBA ( $L_{nuit}$ ). De façon similaire, le niveau sonore mesuré par la station Addington dans Notre-Dame-de-Grâce a augmenté de 8,9 dBA ( $L_{soir}$ ) à 10,5 dBA ( $L_{nuit}$ ) entre 2018 et 2021. La variable de dépassement acoustique (*NEI*) montre une variation à chaque station et entre les enquêtes, sans montrer de tendance claire.

Comme le nombre de stations autonomes de mesure actives en 2020 et 2021 a été plus restreint comparativement aux années antérieures et que la durée de mise en activité de ces stations a couvert un intervalle moins étendu, il est difficile de conclure quant à une augmentation réelle des niveaux d'exposition sonore sur la durée et l'étendue spatiale du projet Turcot. Étant donné que les stations ont été actives pendant une période d'environ 1 à 2 mois en 2020 et en 2021, il est possible que les stations Hillside et Addington ait été en fonction en raison d'une période de travaux dans ces secteurs, alors que peu de travaux étaient réalisés dans les autres secteurs au même moment. Comme la période de fonction des stations était plus restreinte, les niveaux sonores mesurés n'ont pu être « dilués » dans un indicateur sonore de longue durée (comme c'est le cas lorsque les niveaux sonores sont mesurés sur une période complète d'un an par exemple). La nature des travaux peut également avoir varié comparativement aux années antérieures et avoir influencé le climat sonore.

## **5.2 Dimensions de la vie quotidienne affectées par l'exposition au bruit généré par le projet Turcot (objectif 2)**

Le design longitudinal de cette étude permet d'examiner l'évolution au fil du temps du dérangement des activités quotidiennes par le bruit généré par le projet Turcot. Avant de pouvoir statuer sur des changements significatifs des réponses de dérangement, il est important de s'assurer que les personnes qui ont quitté le projet de recherche entre les enquêtes de 2018 et 2021 n'ont pas modifié substantiellement la composition des groupes à l'étude.

### **5.2.1 *Évolution du profil socio-démographique, psychosocial et contextuel des participants***

Le niveau d'attrition final est de 62,7% dans le groupe cible et 66,7% dans le groupe témoin. Une proportion de 35% des participants à la première enquête ont participé à l'ensemble des enquêtes subséquentes. Des études similaires conduites sur une plus petite période de temps et avec moins de répondants ont également montré des niveaux d'attrition élevés. Par exemple, Brown (2015) a obtenu une attrition de 26% sur une période de 20 mois, avec 99 participants ayant participé à la première enquête.

Peu de changements des caractéristiques sociodémographiques sont observés chez les participants entre la première (2018) et la quatrième enquête (2021). En comparant les répondants qui ont complété la quatrième enquête avec ceux qui n'ont pas poursuivi, on constate des différences de faible amplitude mais statistiquement significatives sur 6 variables du profil socio-démographique, psychosocial et contextuel. Les personnes du groupe n'ayant pas participé à la quatrième enquête sont plus souvent des locataires, se considèrent en moins bonne santé, accordent plus d'importance à l'environnement sonore, ont une chambre à coucher plus souvent au 2<sup>e</sup> étage ou plus de la résidence et prévoient davantage déménager. De plus, ces personnes se déclarent moins dérangées par les autres aspects de la construction de Turcot et sont plus en accord avec l'efficacité des mesures de mitigation du MTQ. Ces caractéristiques semblent tracer le portrait de jeunes locataires, moins installés dans un emploi ayant un horaire de travail régulier, prévoyant déjà déménager au moment de la première enquête.

Des différences entre les groupes sont observées pour le revenu familial qui est plus élevé dans le groupe témoin (pour 3 des 4 enquêtes). Ces résultats sont compatibles avec la démographie de la région d'étude. Une étude précédente analysant le revenu familial et l'exposition au bruit sur l'île de Montréal avait illustré que les secteurs plus près de l'échangeur Turcot étaient généralement des quartiers plus défavorisés, alors que les secteurs à une plus grande distance de Turcot étaient généralement plus aisés (Dale et coll., 2015). De façon intéressante, dans la première enquête, davantage de répondants du groupe cible ont rapporté avoir leur chambre à coucher au 3<sup>e</sup> étage et plus de leur logement, alors que pour le groupe témoin, la chambre à coucher est plus fréquemment au premier étage. Aussi, davantage de participants du groupe

cible que du groupe témoin rapportaient avoir un climatiseur de fenêtre. Ceci est compatible avec les types de logements qui prédominent pour les secteurs limitrophes au projet Turcot (bâtiments multilogements qui pourraient prédominer) comparativement au groupe témoin (davantage de résidences unifamiliales). Les différences observées lors de la première enquête dans le statut de résidence, l'étage de la chambre à coucher et le type de climatiseur dans la résidence se sont estompées et ne sont plus statistiquement significatives aux enquêtes subséquentes.

Deux variables qui ne montraient pas de différences entre les groupes à la première enquête affichent des écarts statistiquement significatifs à une enquête subséquente. Lors de la 2<sup>e</sup> enquête en 2019, le temps passé à la résidence a cru de 3% (pour la strate entre 11 et 15 heures de présence) pour les participants du groupe cible alors qu'il a décru de 1% dans le groupe témoin. La proportion de participants gagnant un revenu en lien avec la construction de Turcot a augmenté de 1% dans le groupe cible et a diminué d'un 1% dans le groupe témoin lors de la 2<sup>e</sup> enquête. Au moment de la quatrième enquête en 2021, cette variable montrait également une différence significative entre les groupes. Lors de la 4<sup>e</sup> enquête, davantage des participants du groupe témoin rapportaient éprouver moins de difficultés auditives (écart de 4,6% entre les groupes pour les catégories « rarement à occasionnellement »).

Les participants du groupe cible perçoivent que la qualité de leur milieu de vie se dégrade davantage et que l'environnement sonore est plus bruyant que ceux du groupe témoin. Le sentiment de sécurité des participants du groupe cible est plus fréquemment menacé, notamment par la peur de se faire écraser ou frapper par un véhicule. La question de la sécurité autour de chantiers de construction de grandes infrastructures de transport est peu abordée dans la littérature scientifique et quelques auteurs soulignent justement cette lacune (Rostiyanti et coll., 2020 ; Bilton, 2012). Les mêmes participants établissent aussi plus fréquemment un lien entre bruit, polluants atmosphériques et craintes pour leur santé, que ceux du groupe témoin. Un résultat semblable est observé pour la perception de la valeur de la propriété où les participants du groupe cible sont plus nombreux à croire à une diminution de la valeur de leur résidence que ceux du groupe témoin, pour toutes les enquêtes. La sensibilité au bruit, une caractéristique intrinsèque à la personne, ne montre aucune différence entre les groupes à chaque enquête.

Dans toutes les enquêtes, la proportion des répondants qui déclare que la position de leur chambre à coucher se trouve habituellement du côté bruyant de la résidence, en présence des travaux du projet Turcot, est plus élevée dans le groupe cible que dans le groupe témoin. On trouve une situation semblable lorsque les répondants sont interrogés sur la situation prévalant au moment même de compléter le questionnaire. De la même manière que ce qui a été observé pour la situation d'exposition habituelle, les personnes du groupe cible indiquent, d'une enquête à l'autre, que leur chambre à coucher se trouve du côté bruyant alors que celles du groupe témoin mentionnent plus souvent que leur chambre à coucher est située du côté calme. On constate cependant une

diminution de la proportion de participants du groupe cible qui rapportent leur chambre à coucher être exposée au bruit des travaux au moment de passer l'enquête, passant d'environ 49% en 2018 à 32% en 2021. La source de bruit entendue de la chambre à coucher est plus fréquemment associée au projet Turcot dans le groupe cible que dans le groupe témoin. La proportion des participants déclarant avoir un climatiseur dans leur chambre à coucher ne diffère pas d'un groupe à l'autre pour toutes les enquêtes.

### **5.2.3 Évolution du dérangement lié au bruit du projet Turcot**

Les résultats montrent que les participants du groupe cible sont significativement plus dérangés par le bruit de construction de Turcot sur l'ensemble des variables de dérangement : global, par période, activités de la vie quotidienne et sommeil (SCI, toutes sources confondues et lié à Turcot).

La proportion de répondants fortement dérangés par le bruit de construction dans le groupe cible en 2018 (28%) diminue progressivement jusqu'en 2021 (11%). Une proportion significativement moindre est observée dans le groupe contrôle en 2018 (11%), proportion qui a également diminué à 4% à la deuxième enquête (diminution cependant moins rapide que pour le groupe cible). La proportion de répondants fortement dérangés par le bruit de construction dans le groupe cible est similaire à la proportion trouvée dans d'autres études sur le bruit de construction. Liu et coll. (2017) ont constaté que 15 à 40% des répondants dans leur étude étaient fortement dérangés ; la proportion exacte variant en fonction du niveau de bruit. Dans le groupe témoin, lors de la quatrième enquête en 2021, la proportion de participants fortement dérangé est similaire à celle obtenu dans d'autres études québécoises pour du bruit généré par des travaux de construction (4,6% selon l'Institut de la santé du Québec, 2016).

Le dérangement des activités quotidiennes suit la même tendance que celle observée pour le dérangement global où on constate des scores plus élevés chez les participants du groupe cible et une diminution du dérangement entre les enquêtes de 2018 et 2021 pour les deux groupes. Les résultats montrent une interaction presque significative entre les variables de groupe et d'enquête ( $p=0,052$ ), suggérant que le dérangement diminue légèrement plus rapidement dans le groupe cible que le groupe témoin.

L'évolution des résultats semble légèrement différente lorsque les répondants sont questionnés pour des périodes plus précises de la journée (jour, soir, nuit). On constate alors que le dérangement par période, plus élevé dans le groupe cible, a augmenté pour les deux groupes entre 2018 et 2019. L'augmentation du dérangement est similaire pour les deux groupes (aucune interaction mesurée entre les variables de groupe et d'enquête). Entre 2019 et 2020, le dérangement par période diminue significativement dans les deux groupes. Le dérangement du sommeil pourrait expliquer pourquoi on note une hausse du dérangement par période entre 2018 et 2019.

Les scores de dérangement du sommeil (toutes causes confondues) ont significativement diminué pour les deux groupes entre 2018 et 2021. Cependant, cette diminution est plus importante entre 2019 et 2021 qu'entre 2018 et 2019 pour le groupe cible. À l'inverse, le groupe témoin montre une diminution du dérangement plus marquée entre 2018 et 2020, qui se stabilise ensuite en 2021. La proportion de répondants des deux groupes rapportant le bruit des activités de construction de Turcot (détournements de circulation ou le trafic lié au projet Turcot, travaux de construction du projet Turcot,

déchargement de camion et alarmes de recul) comme cause au dérangement du sommeil est plus importante en 2018 et 2019. En 2020 et 2021, les causes principales du dérangement proviennent de raisons personnelles et du bruit de la circulation routière. On constate également que le dérangement du sommeil attribuable au bruit généré par le projet Turcot augmente entre 2018 et 2019 dans les deux groupes et diminue ensuite en 2019 et 2021. La répartition des problèmes de sommeil évoqués (retard d'endormissement, éveil pendant la nuit, insomnie) n'a toutefois pas changé significativement entre les enquêtes pour aucun des deux groupes. Le score du SCI montre une qualité du sommeil plus faible dans le groupe cible que dans le groupe témoin, mais qui s'améliore dans les deux groupes entre 2018 et 2020. Le score se stabilise ensuite en 2021. On peut se questionner à savoir si des travaux ont davantage été effectués pendant la période de nuit en 2019, ce qui pourrait expliquer la stabilité des scores de dérangement du sommeil après cette période.

Le score de dérangement au bruit environnemental (toutes sources confondues à l'exception du bruit routier) est significativement différent entre les groupes, mais n'a pas montré de changement significatif entre 2019 et 2021. Quant au score de dérangement spécifique au bruit routier, il montre une diminution significative entre les quatre enquêtes. Toutefois, cette diminution est moins marquée que pour le dérangement global au bruit de construction de Turcot. Ceci est attendu puisque les travaux de construction de Turcot se sont terminés en 2021, alors que cette même année voit la reprise du trafic normal sur l'autoroute à la suite du ralentissement lié à la pandémie. La proportion de participants fortement dérangés par le bruit de circulation routière est de 29% et 21% pour les groupes cible et témoin respectivement en 2018 et de 19% et 15% en 2021. Ces proportions demeurent, chez les deux groupes, plus élevée que celle trouvée dans des enquêtes socio-acoustiques canadiennes similaires, qui la situent entre 4 et 9% (Michaud et coll., 2005; Michaud et coll., 2008; Camirand et coll., 2016 ; Michaud et coll., 2022). Il est important de préciser que la méthode d'échantillonnage diffère entre cette étude et les enquêtes socio-acoustiques précédentes. Ainsi, dans notre étude, des participants demeurant en milieu urbain et dans un rayon rapproché d'une grande infrastructure routière ont été interrogés. Les autres enquêtes canadiennes ont recruté des participants dans des contextes plus variés en milieux urbains et ruraux, ne demeurant donc pas tous nécessairement près de grands axes routiers.

Le dérangement lié à d'autres aspect du projet Turcot (odeurs, vibrations et poussières) est significativement plus élevé chez le groupe cible comparativement au groupe témoin. Pour les deux groupes, une diminution significative du dérangement a été observée entre 2018 et 2021, diminution plus marquée pour le groupe cible que témoin. Le score de dérangement en raison des modifications à la circulation routière est également plus élevé dans le groupe cible que témoin, mais montre une diminution similaire dans les deux groupes entre 2018 et 2021. Ceci signifie que les participants plus éloignés de l'échangeur Turcot perçoivent les effets négatifs de la construction sur le trafic à un niveau similaire à celui des participants plus proches de Turcot. Le site de construction de Turcot est vaste (près de 10 km de long) et le détournement de

la circulation est effectuée à plusieurs centaines de mètres des structures, ce qui pourrait expliquer le niveau de dérangement similaire entre les groupes. Ce niveau de dérangement élevé occasionné par les modifications de la circulation pourrait aussi expliquer les proportions plus élevées de participants fortement dérangés par le bruit de la circulation que ce qui avait été trouvé dans des études antérieures (Michaud et coll., 2005; Michaud et coll., 2008; Camirand et coll., 2016), notamment pour le groupe témoin dont l'environnement sonore est habituellement plus calme.

Il est intéressant de constater cette diminution dans les niveaux de dérangement (global, par période, autres aspects de la construction, activités quotidiennes, sommeil), bien que les caractéristiques des participants de la 4<sup>e</sup> enquête étaient plus favorables à la genèse d'un dérangement :

- côté de la résidence avec la chambre à coucher reste du côté bruyant;
- se déclaraient plus dérangés par les autres aspects de la construction;
- jugeaient les mesures de mitigation du MTQ moins efficaces.

Par ailleurs, plusieurs autres variables étaient indicatrices d'une tendance à la baisse dans les inconvénients perçus par les participants :

- meilleure appréciation de l'environnement sonore;
- sentiment de sécurité moins affecté;
- moins d'impact perçu des travaux sur la valeur de la résidence;
- bruit entendu de la chambre à coucher moins lié aux travaux de Turcot;
- niveaux sonores subjectivement moins élevés;
- moins tendance à fermer la fenêtre en raison du bruit;
- moins tendance à ouvrir le climatiseur pour masquer le bruit des travaux.

### **5.3 Conditions acoustiques associées aux effets néfastes rapportés par les riverains (objectif 3)**

Lors de la première enquête en 2018, des modèles de régression ont été conçus pour explorer les relations éventuelles entre les niveaux de bruit mesurés aux abords du chantier et six réponses de dérangement exprimées par les riverains. Ces modèles de régression montrent que les niveaux de bruit générés par les travaux du projet Turcot n'expliquent qu'une partie marginale de la variance (entre 0,0 à 0,8%) pour trois des six réponses de dérangement alors que les autres facteurs sociodémographiques, psychosociaux et contextuels expliquent une part largement plus grande de la variance (entre 11,7 et 70,0% selon la réponse de dérangement étudiée). D'autres études ont montré des relations plus marquées entre les niveaux de bruit de travaux de construction et le dérangement (Darus et coll., 2015 ; Lee et coll., 2015 ; Liu et coll., 2017). Toutefois, ces études n'ont pas tenu compte de l'influence des facteurs sociodémographiques, psychosociaux et contextuels dans la genèse du dérangement.

Nos résultats montrent aussi que l'indicateur *NEI* est significativement associé au dérangement global, au dérangement des activités quotidiennes et aux problèmes chroniques de sommeil (mesurés par le SCI), l'indicateur  $L_{\text{jour}}$  est significativement associé au dérangement du sommeil au cours des 12 derniers mois (non-spécifique à une cause en particulier), l'indicateur  $L_{\text{nuit}}$  significativement associé au dérangement global et l'indicateur de pointe  $L_{10}$  est significativement associé au dérangement du sommeil attribuable au bruit des travaux du projet Turcot. On observe donc que deux indicateurs, plus représentatifs de la nature intermittente des sources de bruit généré par les travaux de construction, *NEI* et  $L_{10}$ , sont associés à des réponses de dérangement plus directement liées aux travaux du projet Turcot alors qu'un indicateur intégrant l'énergie sonore sur une plus longue période, donc moins susceptible à l'influence des sources intermittentes,  $L_{\text{jour}}$ , est associé au dérangement du sommeil au cours des 12 derniers mois (cause non-spécifique).

Ces résultats suggèrent que les bruits de nature intermittente peuvent être plus dérangeants pour certaines activités quotidiennes dont le sommeil. Ces résultats sont en accord avec la littérature contemporaine qui montre que les bruits de nature intermittente, comme les bruits impulsionnels, les passages de trains et les survols d'avions, perturbent plus aisément le sommeil (Bockstael et coll., 2011; Brink et coll., 2019; Vos, 2003; WHO, 2009; International Institute of Noise Control Engineering, 2015). L'étude longitudinale de Brown (2015), qui a porté sur un projet de réduction de circulation de camions, a montré que, malgré la stabilité du climat sonore mesuré à l'aide des indicateurs  $L_{\text{den}}$ ,  $L_{10}$  et  $L_{\text{nuit}}$ , les riverains ont vu leur réponse de dérangement de sommeil amoindrie en lien avec une diminution du nombre de passages de camion (Brown, 2015). Ces observations de Brown (2015) dressent un parallèle intéressant avec l'indicateur *NEI* utilisé dans le présent projet puisque son calcul tient aussi compte du nombre de dépassements enregistrés durant un intervalle de temps.

Les mêmes analyses de régression ont été réalisées sur les données obtenues lors des enquêtes 3 et 4 en 2020 et 2021. Les proportions de variance expliquées par les modèles en 2018 et 2020 sont relativement similaires. En 2021, ils montrent une diminution de la variance expliquée dans le dérangement qui pourrait s'expliquer par l'absence, au moment de l'enquête, de certains facteurs (ex. poussières, vibrations) expliquant une part du dérangement. La proportion de variance expliquée par le modèle concernant le dérangement du sommeil dans les 12 derniers mois (toutes sources confondues) varie significativement d'une enquête à l'autre (23,5% en 2018, 43,0% en 2020, 33,3% en 2021). Certaines variables dans le modèle développé en 2020 expliquent davantage de variance qu'auparavant, tels que l'appréciation sonore du milieu de vie. Ainsi, nous pouvons faire l'hypothèse que lors de la première enquête en 2018, ces variables ne permettaient pas de bien refléter la perception des répondants puisque les travaux de construction n'était possiblement pas présent depuis assez longtemps. En 2020 et 2021, les réponses des participants sur ces variables sont teintées d'une expérience plus longue avec les travaux de construction. On ne peut pas exclure aussi que la modification majeure de l'environnement sonore vécue pendant la pandémie

(réduction marquée des sources de bruit environnemental, voir par exemple Lecocq et coll., 2020) en 2020 a pu influencer l'appréciation sonore du milieu de vie.

De plus, alors que les indicateurs  $NEI$ ,  $L_{\text{jour}}$ ,  $L_{\text{nuit}}$  et  $L_{10}$  permettaient d'expliquer une petite partie de la variance dans les modèles développées en 2018, seul l'indicateur  $NEI$  demeurait significatif en 2020 et 2021. Ceci renforce l'idée que des indicateurs plus représentatifs de la nature intermittente des sources de bruit générées par les travaux de construction sont plus étroitement associées à des réponses de dérangement liées aux travaux que des indicateurs acoustiques de longue durée.

## **5.4 Mesures de mitigation du bruit mises en place pour minimiser les effets sur la santé et la qualité de vie des riverains (objectifs 4 et 5)**

### **5.4.1 Perception des mesures de mitigation**

Les méthodes d'information mises en place par le MTQ (site Internet sur le projet, accessibilité de l'information sur les niveaux de bruit et la qualité de l'air, comité de bon-voisinage, système de gestion des plaintes) ont été bien accueillies par les résidents qui se sont déclarés majoritairement satisfaits ou très satisfaits. Parmi ces mesures, les systèmes de gestion des plaintes étaient les moins satisfaisants pour les participants ; le système de gestion des plaintes du MTQ était cependant jugé plus satisfaisant que les autres systèmes disponibles (ex. Ville de Montréal, SPVM). Les résultats montrent que les participants du groupe cible avaient une connaissance significativement plus élevée des différentes plateformes d'accès à l'information (des sites internet sur le projet et offrant des données à propos des niveaux de bruit et de la qualité de l'air). Cependant, ces plateformes étaient peu utilisées (en moyenne, moins de six visites dans l'année précédant l'enquête). Les comités de bon voisinage ont également été relativement peu utilisés dans les deux groupes (moins de 30 % dans les deux groupes). Pour le site internet offrant des données sur les niveaux de bruit et la qualité de l'air, la moyenne des visites était assez faible, soit environ 1 fois dans l'année précédant l'enquête. Compte tenu des coûts de mise en place et de gestion de ces outils d'information, il semble pertinent de s'interroger sur le coût bénéfique de tels outils. Des questions similaires se posent également pour d'autres types d'observatoires permanents du bruit environnemental mis en place depuis plusieurs années en France (B. Vincent, communication personnelle, 13 novembre 2019).

Davantage de répondants du groupe cible connaissaient les différents moyens pour communiquer leurs insatisfactions liées au projet Turcot (plaintes au MTQ et plaintes à d'autres instances). Alors que le nombre de plaintes déposées auprès d'autres autorités était similaire entre les groupes, un plus grand nombre de participants du groupe cible avaient utilisé le système de plaintes mis en place par le MTQ. La satisfaction à l'égard du traitement des plaintes ne différait pas entre les groupes.

De nombreuses mesures d'atténuation ont été mises en place pour réduire l'impact d'autres aspects de la construction (par exemple, l'augmentation de la circulation sur les artères locales en raison de détours de circulation, la sécurité des piétons sur les trottoirs et des cyclistes sur les pistes cyclables, les changements de signalisation et la présence de poussière liée à la construction). Pour presque toutes ces mesures, les participants des deux groupes étaient d'accord quant à leur efficacité. En revanche, la perception de l'efficacité des mesures visant spécifiquement à réduire les poussières (procédures d'arrosage des chantiers et des rues) différaient selon les groupes. Les participants du groupe cible étaient moins enclins à être d'accord avec l'efficacité de ces mesures. La poussière de construction est un effet visible et tangible et plus

« durable » dans le temps des travaux de construction (par exemple, les participants peuvent voir la poussière sur leurs véhicules pendant un certain temps). La plupart des autres impacts de la construction peuvent ne pas être autant « visibles », même pour les résidents proches du chantier de construction (par exemple, il n'est pas possible de voir le bruit et la perception s'arrête avec la source). Par conséquent, l'aspect « visible » de la poussière pourrait expliquer pourquoi les participants plus proches du chantier de construction ont signalé une efficacité perçue inférieure pour les mesures d'atténuation visant à réduire les niveaux de poussière. Aucune étude de la littérature n'a pu être recensée pour documenter cette hypothèse. Toutefois, une étude de Machado et coll. (2018) suggère que le dérangement causé par la poussière grossière est influencé par la quantité de poussière, sa couleur, la fréquence d'exposition, la proximité avec la source et des caractéristiques socio-démographiques, psychosociales et contextuelles des personnes exposées. On constate également que plusieurs des dimensions de la genèse du dérangement attribuable à l'exposition à la poussière grossière sont communes à celui dû à l'exposition au bruit.

Une proportion significativement plus élevée de répondants du groupe cible souhaitaient disposer d'un écran antibruit temporaire à proximité de leur résidence. Environ 50% des répondants des deux groupes souhaitaient que les écrans antibruit temporaires deviennent permanents. Par conséquent, bien que ces écrans puissent contribuer à réduire les niveaux de bruit de construction, leur acceptation dans la communauté semble poser encore un défi. Les répondants ont généralement signalé plus d'effets positifs que négatifs de la présence d'écrans antibruit temporaires. La plupart des participants croyaient que les écrans antibruit temporaires réduisaient le bruit, mais davantage de répondants du groupe cible que du groupe témoin croyaient que ces écrans n'étaient pas efficaces pour réduire le bruit. Enfin, la plupart des répondants des deux groupes n'avaient pas observé d'effets esthétiques positifs de la présence d'écrans antibruit temporaires. Il convient de noter que de nombreux participants ont suggéré qu'une attention particulière portée à la conception (par exemple, l'ajout d'un concept artistique et de végétation) pourrait aider à améliorer la satisfaction concernant les écrans antibruit temporaires. De telles améliorations de l'esthétique des écrans antibruit permanents sont courantes et sont connues pour affecter positivement la perception d'efficacité (Hong et Jeon, 2014).

#### **5.4.2 Évolution dans la satisfaction avec les mesures de mitigation**

D'une enquête à l'autre entre 2018 et 2020, les participants ont montré une diminution de leur perception de l'efficacité des mesures de mitigation. Cette réduction est similaire pour les deux groupes de participants. Il est difficile d'expliquer cette diminution dans l'efficacité perçue des mesures de mitigation, alors que le climat sonore reste relativement stable et que le dérangement lié au bruit de construction a diminué au cours de la même période. Deux hypothèses pourraient expliquer cette diminution dans l'efficacité perçue :

Premièrement, l'essentiel des travaux de démolition a été réalisé dans les premières années de l'enquête (vers 2018). À cette époque, les mesures de mitigation étaient largement déployées autour du chantier et les outils de communication étaient largement utilisés par le MTQ. En 2020, les travaux de construction étaient toujours en cours, mais à mesure que des sections de l'infrastructure routière étaient terminées, certaines mesures de mitigation ont cessé d'être utilisées (par exemple, de nombreux écrans antibruit temporaires ont été retirés). Aussi, en raison de la pandémie de COVID-19, les comités de bon voisinage étaient beaucoup moins fréquents en 2020 qu'en 2018. Ce changement dans le déploiement et la diminution de l'occurrence des mesures de mitigation pourrait expliquer le changement dans la perception des participants.

Deuxièmement, la démolition et la construction de Turcot a commencé en 2016 et s'est terminée à la fin de l'année 2021. Par conséquent, les résidents ont vécu avec les inconvénients des travaux de construction pendant plusieurs années (par exemple, la circulation, les détours, la poussière, les vibrations, le bruit). On pourrait penser qu'au cours des premières années des travaux de construction, les participants étaient plus satisfaits que des mesures de mitigation soient mises en place par le MTQ pour réduire ces inconvénients et, par conséquent, qu'ils auraient pu penser que ces mesures étaient plus efficaces. À mesure que le temps a passé et que les résidents ont continué de vivre avec les inconvénients des travaux de construction, ils pourraient s'être sentis plus déçus par les mesures, ce qui pourrait expliquer la réduction dans la perception de leur efficacité. Par conséquent, la perception des répondants envers les autorités mettant en œuvre les mesures de mitigation (MTQ) pourrait être un facteur important dans la perception de l'efficacité de ces mesures.

#### **5.4.3 Évolution dans la satisfaction avec les mesures de mitigation**

La satisfaction vis-à-vis deux outils d'information (sites internet sur le projet et données de la qualité de l'air) était significativement corrélée au dérangement associé au bruit de construction. Ainsi, une plus grande satisfaction vis-à-vis de ces deux mesures de mitigation semble être associée à moins de dérangement global, par période et des activités quotidiennes. De plus, le dérangement du sommeil diminue avec une plus grande satisfaction avec le site offrant en temps réel des données sur la qualité de l'air. Ces relations ont été observées dans l'enquête de 2018, mais pas en 2020. Ceci pourrait s'expliquer par la plus petite taille d'échantillon de participants en 2020, ce qui a réduit la puissance statistique et a pu conduire à des corrélations non-significatives. Néanmoins, les résultats observés en 2018 concordent avec des observations faites par d'autres chercheurs sur l'importance des outils d'information et le rôle que ceux-ci jouent dans la gestion du dérangement (Thalheimer, 2000; Towers, 2001; Gilchrist et coll., 2003; Burge, 2019).

Les résultats montrent également que le dérangement global associé au bruit de construction du projet Turcot diminue lorsque les résidents constatent des effets positifs de l'installation d'écrans antibruit temporaires. Parmi les effets

positifs rapportés, pour près de 70 % des répondants des deux groupes, on retrouve une diminution subjective des niveaux sonores générés par le projet Turcot et, pour le groupe cible seulement, une diminution des poussières. À l'inverse, une augmentation du dérangement par période (de jour) et des activités quotidiennes a été observée lorsque des effets négatifs des écrans antibruit sont signalés. L'effet négatif le plus fréquemment rapporté était la détérioration de la beauté du milieu de vie et une augmentation du niveau de bruit généré par les travaux du projet Turcot. On peut soupçonner que le fait de voir le mur antibruit lors d'activités à l'extérieur de la résidence (contrairement à la nuit où les gens sont plus souvent à l'intérieur) pourrait expliquer la relation avec le dérangement par période et des activités quotidiennes (tout en n'étant pas significatif pour le dérangement du sommeil). Ces résultats semblent confirmer qu'une plus grande attention doit être portée à l'aspect visuel des écrans antibruit temporaires. Une meilleure intégration au paysage visuel local pourrait éventuellement contribuer à une réduction supplémentaire du dérangement associé au bruit de construction. Une étude précédente a montré que la réduction dans le dérangement lié au bruit était supérieure à la réduction des niveaux de bruit après la mise en place d'un mur antibruit permanent le long d'une autoroute (Kastka et coll., 1995). De façon similaire, nous pouvons observer que d'autres avantages positifs (par exemple, réduction de la poussière, esthétique) influencent les niveaux de dérangement, et que la réduction du bruit (en dBA) pourrait ne pas être le seul facteur à considérer lors de l'intégration d'un écran antibruit temporaire comme mesure de mitigation dans une communauté lors de travaux de construction.

Étant donné que la perception de l'efficacité des mesures de mitigation (lorsqu'elles sont agrégées en une seule variable) était la plus corrélée aux variables de dérangement, nous avons mené des analyses de régression avec ces variables. Dans notre premier modèle (2018), la gestion de la circulation pour réduire le bruit, la surveillance du site pour réduire le bruit, les procédures d'arrosage pour réduire la poussière et la perception dans la réduction du bruit de construction grâce aux écrans antibruit temporaires expliquent environ 10,8% de la variance dans le dérangement. Dans le deuxième modèle (2020), une proportion similaire de variance dans le dérangement a été expliquée (10,6%), mais avec une seule mesure significative d'atténuation (gestion de la circulation pour réduire le bruit). Par conséquent, il semble qu'une proportion non-négligeable du dérangement causé par le bruit de la construction puisse s'expliquer par la perception de l'efficacité des mesures de mitigation qui n'ont pas été spécifiquement conçues pour lutter contre le bruit mais qui sont perçues par les riverains comme un ensemble.

## **5.5 Forces et limites de cette étude**

### **5.5.1 Forces**

Les deux principales forces du présent projet de recherche sont la taille considérable de l'échantillon et l'aspect longitudinal de l'étude. Premièrement, l'échantillon initial (enquête 1, 2018) était constitué de 1409 participants. Cette taille est appréciable et permet une puissance statistique élevée permettant d'identifier de petits effets de traitement qui peuvent demeurer sous le radar dans d'autres études réalisées à partir d'échantillons plus restreints. Des tailles d'échantillons similaires ont été utilisées dans deux études portant sur le bruit routier et sur le bruit de construction (Hamersma et coll., 2015; Liu et coll., 2017). Hormis ces dernières, la plupart des études ont été réalisées avec des échantillons de plus petite taille. Par exemple, les études de Ng et coll. (2000) et Golmohammadi et coll. (2013), portant sur le bruit de construction, avaient un échantillon de 94 et 140 participants respectivement. L'étude longitudinale de Brown (2015) portant sur le bruit routier n'avait qu'un échantillon de 99 participants au début de l'étude.

Ensuite, le caractère longitudinal de la présente étude est une autre force importante qui permet d'examiner l'évolution des réponses de dérangement au bruit de construction en parallèle avec les changements du climat sonore. À notre connaissance, aucune étude longitudinale n'a été réalisée sur le dérangement associé à ce type de bruit (les études de Ng, 2000; Liu et coll., 2017; Golmohammadi et coll., 2013 sont des études transversales). L'étude de Brown (2015) a utilisé un devis expérimental longitudinal, mais porte exclusivement sur le bruit de circulation routière.

### **5.5.2 Limites**

Le projet de recherche comporte aussi des limites restreignant la portée de certaines conclusions. La limite la plus importante concerne la précision de l'établissement des niveaux de bruit à la résidence des répondants des deux groupes. Une autre limite importante concerne la précision de la répartition temporelle des différents travaux de construction sur l'ensemble du territoire visé par le projet Turcot au moment de tenir les enquêtes de perception. Finalement, dans une moindre mesure, la répartition des répondants en deux groupes (cible et témoin) à partir d'une distance séparatrice de 300 m constitue une autre limite.

Premièrement, bien que 18 stations autonomes de mesure aient permis de caractériser le climat sonore autour du chantier, celles-ci sont espacées spatialement sur un grand territoire et placées le plus souvent à proximité des infrastructures faisant l'objet des travaux, ce qui est logique du point de vue de la gestion du climat sonore. Cependant, l'attribution d'un niveau de bruit à la résidence des participants les plus proches des stations de mesure est possiblement plus représentative de l'exposition réelle alors que le niveau attribué aux participants à plus grande distance des stations de mesure (on pense notamment aux participants du groupe témoin) devient de plus en plus tributaire d'influences locales (circulation routière sur le réseau local, autres

sources fixes, effet des bâtiments, etc.) qui pourraient masquer complètement le bruit généré par les travaux du projet Turcot. Par ailleurs, la station autonome de mesure de bruit la plus proche d'une résidence d'un participant n'a pas toujours été en fonction dans le mois précédant l'enquête. Nous avons tenté de contrôler ces limites en intégrant la distance à l'infrastructure routière comme variable d'analyse et de contrôle dans les modèles de régression dans le but d'isoler la contribution du bruit généré par les travaux du projet Turcot. De la même manière, nous avons intégré aux analyses une variable d'intervalle écoulé entre l'administration du questionnaire et les données de bruit les plus proches dans le temps. Dans les deux cas, nos analyses tendent à montrer que la distance de l'infrastructure et la variation de l'intervalle d'exposition au bruit n'expliquent pas de variance des réponses de dérangement. Sur le plan strict de la validité des niveaux de bruit attribués aux participants, il n'est pas possible d'évaluer dans quelle mesure l'approche de calcul basée sur la distance a permis de véritablement représenter la contribution spécifique des travaux du projet Turcot. Seule une campagne de mesure de bruit à la résidence d'un grand nombre de participants à l'enquête aurait pu statuer sur cette question. De plus, les stations de mesures de bruit n'ont pas été actives durant l'ensemble de l'année précédant toutes les phases de l'étude. Pour 2020 (enquête 3) et 2021 (enquête 4), les stations ont été actives pendant une période d'environ 1 mois avant l'enquête, alors qu'en 2019 (enquête 2), il n'a pas été possible d'obtenir des niveaux sonores puisque les stations n'ont pas été actives durant l'année. Étant donné la distribution temporelle des travaux, il est possible que la période d'échantillonnage n'ait pas été suffisante.

Deuxièmement, le calcul de l'indicateur *NEI* a été fait à partir des informations disponibles sur la console de SETI Media. La source des dépassements enregistrés n'est pas systématiquement indiquée sur cette console. Parfois, on trouve une information indiquant clairement que la source du dépassement provient ou ne provient pas des travaux liés au projet Turcot. Souvent, cette information est absente malgré la présence d'un dépassement des seuils fixés. Nous avons choisi d'intégrer à l'indicateur *NEI* tous les dépassements. Ce faisant, nous avons possiblement surestimé les dépassements liés véritablement aux travaux du projet Turcot. Cette approche nous est apparue la plus appropriée en considérant que les répondants ne pourraient pas toujours eux-mêmes identifier, surtout à plus grande distance du chantier, la source exacte des dépassements enregistrés et qu'ils auraient possiblement tendance à les attribuer plus volontiers aux travaux du projet Turcot qu'à une autre source.

Troisièmement, l'ampleur du chantier du projet Turcot, qui s'étend sur une dizaine de kilomètres, et la diversité des travaux qui sont réalisés à un moment précis dans le temps d'une zone à l'autre du chantier introduit inévitablement du « bruit » dans la qualité des données. Ainsi, à un moment précis de l'administration de l'enquête, certains participants à proximité de l'infrastructure ne sont pas exposés à des travaux alors que des répondants localisés dans une autre zone, pourraient au même moment être exposés à des travaux d'envergure générant plus ou moins de bruit. Considérant que l'autoroute et l'échangeur sont restés en fonction pendant une grande partie des travaux, les

niveaux de bruit ambiant générés par la circulation sont restés stables d'une zone à l'autre (selon les données de 2017 et 2018) et pourraient masquer, en partie, les sources intermittentes issues des travaux de construction et les rendre plus ou moins perceptibles pour les riverains. Puisque les répondants sont questionnés sur leur expérience de dérangement au cours des douze derniers mois (conformément à la norme ISO 15666), ceux-ci peuvent se baser en fait sur une expérience récente ou encore référer à un souvenir plus ancien. Nous avons choisi d'utiliser les niveaux de bruit pendant une période de 30 jours précédant l'enquête en faisant le pari qu'une expérience d'exposition assez récente pourrait avoir été conservée en mémoire par les répondants alors qu'une expérience plus ancienne de dérangement pourrait avoir été oubliée. Il est impossible de statuer dans quelle mesure cette stratégie a permis une mesure de dérangement fidèlement associée à une situation d'exposition au bruit récente.

Finalement, les répondants aux enquêtes ont été répartis dans les groupes cible et témoin à partir de la distance établie par l'étude d'impact sonore réalisée en 2008 (Dessau, 2008). La comparaison des réponses de dérangement entre les groupes doit être interprétée avec prudence puisque près de la frontière de 300 m un participant est classé dans le groupe cible à 298 m de Turcot alors qu'un participant à 302 m de l'infrastructure est classé dans le groupe témoin. Bien que les deux participants soient classés dans des groupes différents, leur exposition au bruit et leur réponse de dérangement pourraient être similaires. Pour contourner cette limite, et examiner l'ensemble des participants sans égard à leur groupe, nous avons utilisé la distance comme variable continue notamment dans les analyses de régression. Une fois pris en compte les variables sociodémographiques, contextuelles et psychosociales, on constate que la distance à l'infrastructure (et au final le classement des sujets dans un groupe ou l'autre) n'exerce que peu d'influence sur les réponses de dérangement.

## 6 MISE EN ŒUVRE ET RETOMBÉES

Les résultats de ce projet (2017-2021) permettent d'identifier quelques pistes de réflexion à propos des mesures d'atténuation mises en place par le MTQ autour du chantier du projet Turcot (objectif 5). Un premier constat montre que l'accord des riverains pour une mesure en particulier, que ce soit pour un mur antibruit ou des séances d'information, est fortement corrélée (0,85) à l'accord à toutes les autres mesures. Les riverains tendent donc à considérer ces mesures comme un ensemble.

Les outils d'information mis en place par le MTQ (site internet, console bruit, console qualité de l'air, comité de bon voisinage, gestion des plaintes par le MTQ, etc.) sont bien accueillis par les riverains qui s'en disent majoritairement satisfaits. Toutefois, le nombre de consultations des sites internet et des consoles n'est pas élevé, du moins dans notre échantillon. Le MTQ dispose possiblement de statistiques de fréquentation qui lui permettent d'évaluer plus précisément la fréquentation de ces sites par la population. Considérant les coûts de mise en place et de gestion de ces outils d'information, il nous semble pertinent de questionner l'usage réel qu'en font les membres d'une communauté visé par un projet en particulier. Des questions semblables se posent aussi pour des observatoires du bruit mis en place depuis plusieurs années en France (Vincent, 2019; communication personnelle). Ceci dit, les résultats de ce projet de recherche montrent que la satisfaction à l'égard du site internet du projet Turcot et de la console de la qualité de l'air sont significativement corrélées avec la plupart des variables de dérangement; plus le taux de satisfaction envers ces outils d'information est élevé, moins le dérangement rapporté est élevé.

La mise en place de murs antibruit est une question qui fait moins l'unanimité que celle des outils d'information. Toutefois, les répondants qui identifient des effets positifs sont en plus grande proportion que ceux qui voient des effets négatifs. L'effet positif le plus fréquemment mentionné est une réduction subjective des niveaux de bruit généré par le projet Turcot. Ces réponses de satisfaction sont corrélées avec une diminution de la réponse de dérangement global généré par le projet Turcot. Les effets négatifs se concentrent sur l'aspect visuel de ces murs qui contribuent selon les répondants à dégrader la beauté de leur milieu de vie. Cette perception négative est également corrélée avec une hausse du dérangement par période le jour et le soir. On peut soupçonner que ces périodes coïncident avec le fait de voir le mur pendant des activités à l'extérieur de la résidence contrairement à la nuit où les gens se trouvent plus souvent à l'intérieur. Ces résultats nous amènent à suggérer qu'une attention plus grande soit portée à l'aspect visuel de ces murs antibruit, même temporaires. À la lumière des travaux de André et Gagné (1999) et ceux plus récents de Tozzi et Greffier (2015), on peut penser que la participation des citoyens au design de l'aspect visuel de ces murs serait également une piste à

explorer qui pourrait éventuellement contribuer à diminuer encore davantage le dérangement perçu.

## 7 CONCLUSIONS

Ce projet de recherche a permis de constater que le climat sonore entourant le chantier du projet Turcot est resté relativement stable entre 2017 et 2021, à l'exception du climat sonore près des stations Hillside (Westmount) et Addington (Notre-Dame-de-Grâce) qui ont montré une augmentation des niveaux d'exposition au bruit durant la même période. Le moment où les stations sonores ont été en fonction, de même que la durée d'activation, et la répartition géographique des travaux pourraient expliquer ces résultats.

Au début de l'étude, 28% des riverains les plus proches de l'infrastructure (< 300 m) rapportent un fort dérangement lié aux activités du projet Turcot. En comparaison, une proportion plus petite, 11%, des riverains vivant à plus grande distance de l'infrastructure (> 300 m jusqu'à 1000 m) rapportent un niveau de fort dérangement. Pour les deux groupes, le niveau de dérangement a diminué significativement entre 2018 et 2021, pour atteindre 11% dans le groupe cible et 4% dans le groupe témoin. On note toutefois que le dérangement rapporté par les riverains par période (jour, soir, nuit) a augmenté entre 2018 et 2019, pour ensuite diminuer entre 2019 et 2021. Le dérangement du sommeil pourrait expliquer pourquoi on observe cette hausse du dérangement par période malgré une baisse du dérangement global durant la même période. En effet, les scores de dérangement du sommeil attribuable au bruit généré par le projet Turcot ont significativement augmenté pour les deux groupes entre 2018 et 2019. La circulation routière, dont les détournements de circulation ou le trafic lié au projet Turcot, les travaux de construction du projet Turcot et les alarmes de recul sont les causes de perturbations du sommeil les plus fréquemment mentionnées par les répondants des deux groupes. L'ensemble des autres variables de dérangement (activités quotidiennes, autres sources de bruit environnemental, sommeil non-spécifique à Turcot, autres aspects de la construction) ont également montré une diminution des scores de dérangement entre 2018 et 2021, pour les deux groupes.

Bien que les niveaux de bruit générés par les travaux du projet Turcot expliquent une part marginale de la variance des réponses de dérangement (entre 0 et 0,8%), il semble que les bruits intermittents présentent les conditions acoustiques les plus néfastes. Les indicateurs *NEI* et  $L_{10}$  sont significativement associés respectivement au dérangement des activités quotidiennes et au dérangement du sommeil attribuable au bruit des travaux du projet Turcot.

Les riverains tendent à considérer les différentes mesures d'atténuation comme un ensemble. Ils sont majoritairement satisfaits des outils d'information mis en place par le MTQ. La satisfaction envers le site internet du projet Turcot et la console de la qualité de l'air est significativement corrélée avec une réduction du dérangement rapporté pour les travaux du projet Turcot. La mise en place de murs antibruit génère davantage d'effets positifs que négatifs. Les réponses de

satisfaction sont corrélées avec une diminution de la réponse de dérangement global généré par le projet Turcot, alors que le jugement défavorable porté à l'aspect visuel de ces murs contribue à dégrader la beauté du milieu de vie selon les riverains, ce qui est corrélé avec une hausse du dérangement par période le jour et le soir. La participation des citoyens au design de l'aspect visuel de ces murs devrait être explorée en vue de réduire davantage le dérangement perçu par les riverains.

## 8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- André, P., et Gagné, J.-P. (1999). Atténuation du bruit routier en milieu résidentiel de moyenne et haute densité. Développement d'une approche intégrée et participative. Étude de cas. Corridor de la rue Notre-Dame à Montréal. Rapport final déposé au Ministère des transports du Québec, p. 133.
- Beutel, M.E., Brähler, E., Ernst, M., Klein, E., Reiner, I., Wiltink, J. et Hahad, O. (2020). Noise annoyance predicts symptoms of depression, anxiety and sleep disturbance 5 years later: Findings from the Gutenberg health study. *European Journal of Public Health*, 30(3), 487–492.
- Bilton, P. (2012, August). Pedestrian risk management during urban construction projects. In *Australasian College of Road Safety Conference 2012*, Sydney, New South Wales, Australia.
- Bockstael, A., De Coensel, B., Lercher, P., et Botteldooren, D. (2011). Influence of temporal structure of the sonic environment on annoyance. In *Proceedings of the 10th International Congress on Noise as a Public Health Problem (ICBEN)*, London, UK, 945–952.
- Brink, M., Schäffer, B., Vienneau, D., Forasterc, M., Pieren, R., Eze, I.C., Cajochen, C., Probst-Hensch, N., Röösli, M., et Wunderli, J.-M. (2019). A survey on exposure-response relationships for road, rail, and aircraft noise annoyance: Differences between continuous and intermittent noise. *Environment International*, 125, 277–290.
- Brown, A. L. (2015). Longitudinal annoyance responses to a road traffic noise management strategy that reduced heavy vehicles at night. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 137(1), 165–176.
- Brown, A. L., et van Kamp, I. (2009a). Response to a change in transport noise exposure: Competing explanations of change effects. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 125(2), 905–914.
- Brown, A. L., et van Kamp, I. (2009b). Response to a change in transport noise exposure: A review of evidence of a change effect. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 125(5), 3018–3029.

- Burge, P. (2019). Suggested content for construction noise mitigation plans. INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings, Institute of Noise Control Engineering, 260(1), 868–875.
- Camirand, H., Traoré, I., Baulne, J., et Courtemanche, R. (2016). L'enquête québécoise sur la santé de la population 2014-2015: pour en savoir plus sur la santé des Québécois: résultats de la deuxième édition. Institut de la statistique du Québec.
- Dale, L. M., Goudreau, S., Perron, S., Ragetti, M. S., Hatzopoulou, M., et Smargiassi, A. (2015). Socioeconomic status and environmental noise exposure in Montreal, Canada. *BMC Public Health*, 15(1), article n° 205.
- Darus, N., Haron, Z., Bakhori, S. N. M., Han, L. M., Jahya, Z., et Hamid, M. F. A. (2015). Construction noise annoyance among the public residents. *Jurnal Teknologi*, 74(4), 19–26.
- Dessau (2008). Projet de reconstruction du complexe Turcot. Étude d'impact sonore. Rapport sectoriel. N/Réf. : D : 068-P013202 / SM : F074199-100, 82 p.
- Fyhri, A., et Klæboe, R. (2006). Direct, indirect influences of income on road traffic noise annoyance. *Journal of Environmental Psychology*, 26(1), 27–37.
- Gilchrist, A., Allouche, E. N., et Cowan, D. (2003). Prediction and mitigation of construction noise in an urban environment. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 30(4), 659–672.
- Golmohammadi, R., Mohammadi, H., Bayati, H., H, M. M., et Soltanian, A. R. (2013). Noise annoyance due to construction worksites. *Journal of Research in Health Sciences*, 13(2), 201–207.
- Griefahn (1992). Cité dans Environment Protection Authority (1999). Environmental criteria for road traffic noise. Environmental Policy Branch, EPA, New South Wales, Sydney, p. 42
- Griefahn et Muzet (1978). Cité dans Environment Protection Authority (1999). Environmental criteria for road traffic noise. Environmental Policy Branch, EPA, New South Wales, Sydney, p. 42

- Hamersma, M., Heinen, E., Tillema, T., et Arts, J. (2015). Residential moving intentions at highway locations: The trade-off between nuisances and accessibility in the Netherlands. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 35, 130–141.
- Hong, J. Y., et Jeon, J. Y. (2014). The effects of audio-visual factors on perceptions of environmental noise barrier performance. *Landscape and Urban Planning*, 125, 28–37.
- Institut de la santé du Québec. (2016). L'enquête québécoise sur la santé de la population, 2014-2015 : pour en savoir plus sur la santé des Québécois, Repéré à <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/sante/etat-sante/sante-globale/sante-quebecois-2014-2015.pdf>
- International Institute of Noise Control Engineering. (2015). I-INCE Supplemental Metrics for Day/Night Average Sound Level and Day/Evening/Night Average Sound Level. Final Report of I-INCE Technical Study Group 9. Repéré à <https://i-ince.org/files/publications/iince151.pdf>
- International Standard Organisation (2003). ISO/TS-15666 Acoustique - Évaluation de la gêne causée par le bruit au moyen d'enquêtes sociales et socio-acoustiques. Genève, p. 15
- Kastka, J., Buchta, E., Ritterstaedt, U., Paulsen, R., et Mau, U. (1995). The long term effect of noise protection barriers on the annoyance response of residents. *Journal of Sound and Vibration*, 184(5), 823-852.
- Lecocq, T., Hicks, S. P., Van Noten, K., Van Wijk, K., Koelemeijer, P., De Plaen, R. S., Massin, F., Hillers, G., Anthony, R. E., ... et Xiao, H. (2020). Global quieting of high-frequency seismic noise due to COVID-19 pandemic lockdown measures. *Science*, 369(6509), 1338–1343.
- Lee, S. C., Hong, J. Y., et Jeon, J. Y. (2015). Effects of acoustic characteristics of combined construction noise on annoyance. *Building and Environment*, 92, 657–667.
- Leroux, T., Gagné, J.-P. et André, P. (2006). Étude sur la réduction de la gêne ressentie par les populations exposées au bruit des travaux de réfection de l'autoroute Décarie. Rapport déposé au Ministère des transports du Québec, Direction territoriale de l'Île-de-Montréal, p. 243

- Leroux, T., Gendron, M., et André, P. (2010). Enquête socio-acoustique sur le bruit causé par la circulation des motoneiges. Rapport déposé à l'Institut national de santé publique du Québec, p. 208
- Liu, Y., Xia, B., Cui, C., et Skitmore, M. (2017). Community response to construction noise in three central cities of Zhejiang province, China. *Environmental Pollution*, 230, 1009–1017.
- Machado, M., Santos, J. M., Reisen, V. A., Reis Jr, N. C., Mavroidis, I., et Lima, A. T. (2018). A new methodology to derive settleable particulate matter guidelines to assist policy-makers on reducing public nuisance. *Atmospheric Environment*, 182, 242–251.
- Michaud, D. S., Keith, S. E., et McMurphy, D. (2005). Noise annoyance in Canada. *Noise and Health*, 7(27), 39–47.
- Michaud, D. S., Keith, S. E., et McMurphy, D. (2008). Annoyance and disturbance of daily activities from road traffic noise in Canada. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 123(2), 784–792.
- Michaud, D. S., Marro, L., Denning, A., Shackleton, S., Toutant, N., et McNamee, J. P. (2022). A comparison of self-reported health status and perceptual responses toward environmental noise in rural, suburban, and urban regions in Canada. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 151(3), 1532–1544.
- Miedema H. M. E, et Oudshoorn, G. C. M. (2001). Annoyance from transportation noise: Relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals. *Environmental Health Perspectives*, 109, 409–416.
- Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports. (2018). *Projet Turcot : Historique*. Repéré à <https://www.turcot.transports.gouv.qc.ca/fr/projet/Pages/historique.aspx>
- Ng, C. F. (2000). Effects of building construction noise on residents: A quasi-experiment. *Journal of Environmental Psychology*, 20(4), 375–385.
- Berglund, Birgitta, Lindvall, Thomas, Schwela, Dietrich H et World Health Organization. Occupational and Environmental Health Team. (1999).

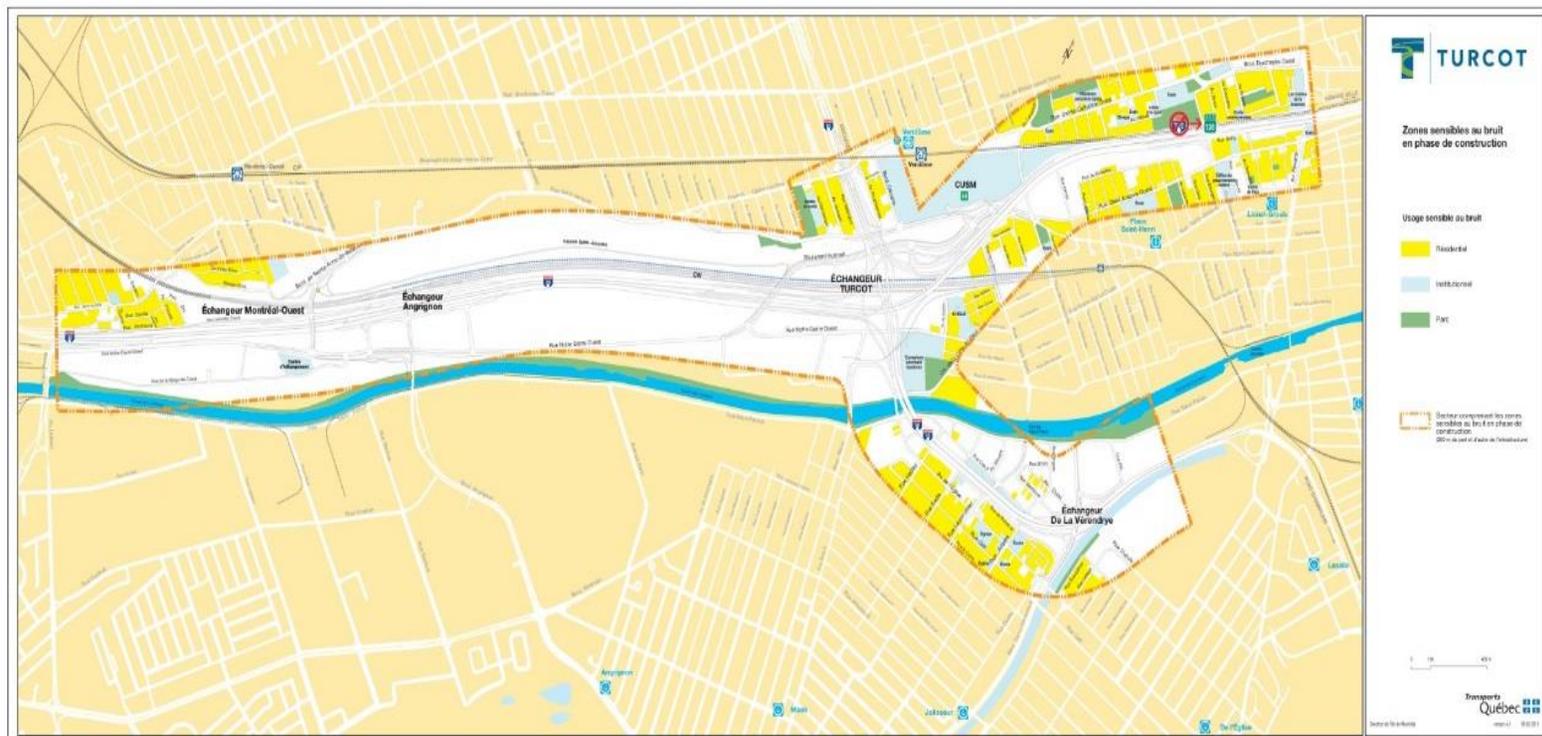
- Guidelines for community noise. World Health Organization. Repéré à <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217>
- Berglund, B., Lindvall, T., et Schwela, D. H. (2000). New WHO guidelines for community noise. *Noise & Vibration Worldwide*, 31(4), 24–29.
- Passchier-Vermeer, W. (2002). Relationships between environmental noise and health. *Journal of Aviation Environmental Research*, 7, 35–44.
- Pinsonnault-Skvarenina, A., Carrier, M., Bockstael, A., Gagné, J. P., et Leroux, T. (2022). Perception of noise mitigation approaches along a major highway construction site. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 104, article n° 103188.
- PWC Consulting (2002). *Health Insider*, 7, 1–6
- Ragetti, M.S., Goudreau, S., Plante, C., Perron, S., Fournier, M., et Smargiassi, A. (2016). Annoyance from road traffic, trains, airplanes and from total environmental noise levels. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(1), article n° 90
- Rostiyanti, S. F., Hansen, S., Siregar, P. H., et Jodie, Z. (2020). Evaluation of nonconformity to pedestrian safety measure in immediate area of LRT Cawang-Dukuh Atas construction site. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 16(2), 154–165
- Schreckenber, D., Eikmann, T., Faulbaum, F., Haufe, E., Herr, C., Klatter, M., Meis, M., Möhler, U., Müller, U., Schmitt, J., Seidler, A., Swart, E., Zeeb, E., zur Nieden, et A., Guski, R. (2011, July). NORAH—study on Noise Related Annoyance, Cognition and Health: A transportation noise effects monitoring program in Germany. 10th International Congress on Noise as a Public Health Problem, 390–398.
- Statistiques Canada (2018). Profil du recensement, 2016. Profil d'une communauté ou d'une région : 98-316-X2016001.
- Thalheimer, E. (2000). Construction noise control program and mitigation strategy at the Central Artery/Tunnel Project. *Noise Control Engineering Journal*, 48(5), 157–165.
- Towers, D. A. (2001). Mitigation of community noise impacts from nighttime construction. *Construction and Materials Issues*, 2001, 106–120.

- Tozzi, P., & Greffier, L. (2015). Quartiers durables, participation des habitants et action socioculturelle: l'implication participative de centres sociaux dans les opérations d'écoquartiers français. *Développement durable et territoires*, 6(2), article n° 10936.
- van Kamp, I., van Kempen, E. E. M. M., Simon, S. N., & Baliatsas, C. (2020). Review of evidence relating to environmental noise exposure and annoyance, sleep disturbance, cardio-vascular and metabolic health outcomes in the context of the Interdepartmental Group on Costs and Benefits Noise Subject Group (IGCB(N)). Repéré à <https://rivm.openrepository.com/bitstream/handle/10029/623653/2019-0088.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vincent, B. (2019). Communication personnelle. Dans le cadre de la présentation «Acoucité – Observatoire de l'environnement de la métropole de Lyon ». Journées du bruit environnemental – Vers une meilleure qualité de vie. Ministère de la santé et des services sociaux, Montréal, 12–13 novembre 2019.
- Vos J (2003). On the relevance of shooting-noise-induced sleep disturbance to noise zoning. ICBEN-proceedings 2003, Schiedam. Repéré à [http://www.icben.org/2003/pdf/84\\_t6a.pdf](http://www.icben.org/2003/pdf/84_t6a.pdf)
- Whittle, N., Peris, E., Condie, J., Woodcock, J., Brown, P., Moorhouse, A. T., Waddington, D. C., et Steele, A. (2015). Development of a social survey for the study of vibration annoyance in residential environments: Good practice guidance. *Applied Acoustics*, 87, 83–93.
- World Health Organisation. (2009). Night noise guidelines for Europe. World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, p. 162.
- World Health Organization. (2018). Environmental noise guidelines for the European region. World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, p. 181.

**ANNEXE A**

***Autoroutes et autres structures de l'échangeur Turcot***

---



**Photo 3** Autoroutes et autres structures de l'échangeur Turcot. Les zones sensibles sont représentées en jaune (grand format)  
Source : MTQ

**ANNEXE B**

***Questionnaire d'enquête***

---

Nous effectuons présentement une importante enquête pour le compte d'un groupe de chercheurs de la Faculté de médecine de l'Université de Montréal et du ministère des transports du Québec qui évaluera l'impact du bruit sur la santé et la qualité de vie, notamment lien avec le projet Turcot.

Section I: Caractéristiques de la résidence et temps passé dans cette dernière

**1. Depuis combien de temps habitez-vous à cette adresse?**

- Moins de 6 mois → Non-éligible
- 6 à 11 mois
- 1 à 5 ans
- 6 à 10 ans
- 11 à 15 ans
- 16 à 20 ans
- Plus de 20 ans
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**2. Votre ménage est-il locataire ou propriétaire de cette résidence?**

- Propriétaire ou copropriétaire
- Locataire, colocataire ou sous-locataire
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**3. Quelle est la principale raison ayant motivé le choix de vivre dans votre résidence actuelle?**

- Réponse ouverte: \_\_\_\_\_
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

Section II: Habitudes de sommeil

Les deux questions suivantes font référence à vos habitudes de sommeil au cours du dernier mois seulement.

**4. En pensant à une nuit typique au cours du dernier mois, combien de nuits par semaine avez-vous eu des problèmes de sommeil?**

- 0 à 1 nuit par semaine
- 2 nuits par semaine
- 3 nuits par semaine
- 4 nuits par semaine
- De 5 à 7 nuits par semaine
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**5. Dans le DERNIER MOIS, le fait de ne pas bien dormir vous a-t-il dérangé...?**

- Pas du tout
- Un peu
- Modérément
- Beaucoup
- Énormément
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**6. Sur une échelle de 0 à 10, où 0 signifie que le bruit ne vous dérange pas du tout et 10 que le bruit vous dérange extrêmement, dans quelle mesure avez-vous été dérangé(e) de quelque façon que ce soit pendant votre sommeil au cours des 12 DERNIERS MOIS lorsque vous étiez à la maison?**

-----  
Pas du tout Extrêmement  
( ) 0 \_\_\_\_\_ ( ) 10  
( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre  
-----

**6A. Les dérangements à votre sommeil au cours des 12 derniers mois étaient-ils beaucoup, assez, peu ou pas du tout reliés aux travaux du projet Turcot?**

- ( ) Beaucoup
- ( ) Assez
- ( ) Peu
- ( ) Pas du tout
- ( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**7. Selon vous, qu'est-ce qui contribue à ce dérangement pendant votre sommeil?**

- ( ) Réponse ouverte: \_\_\_\_\_
- ( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**8. En pensant aux 12 derniers mois, veuillez indiquer lequel des énoncés suivants décrit le mieux le dérangement de votre sommeil en lien avec les activités du projet Turcot. Est-ce que les activités du projet Turcot...?**

- ( ) Vous empêchent de vous endormir le soir
- ( ) Vous réveillent pendant la nuit
- ( ) Vous empêchent de vous rendormir après que vous vous êtes réveillé(e) pendant la nuit
- ( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**9. Sur quel étage de l'immeuble votre chambre à coucher (ou la pièce où vous dormez habituellement) est-elle située dans votre résidence?**

- ( ) Sous-sol
- ( ) Niveau du sol (rez-de-chaussée)
- ( ) Premier étage
- ( ) Deuxième étage
- ( ) Troisième étage ou plus
- ( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**10A. En l'absence des travaux de construction du projet Turcot, votre chambre à coucher se trouve-t-elle d'un côté de votre résidence habituellement...?**

- Tranquille
- Bruyant
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**10B. Avec la présence des travaux de construction du projet Turcot, diriez-vous que votre chambre à coucher se trouve d'un côté de votre résidence habituellement...?**

- Tranquille
- Bruyant
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**10C. Le côté de votre résidence où se trouve votre chambre à coucher est-il exposé actuellement aux bruits des activités de construction du projet Turcot?**

- Oui
- Non
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**10D. Le bruit que vous entendez de votre chambre à coucher est-il généré...?**

- Beaucoup plus par les travaux du projet Turcot
- Un peu plus par les travaux du projet Turcot
- Autant par les travaux que par d'autres sources de bruit
- Un peu plus par d'autres sources de bruit
- Beaucoup plus par d'autres sources de bruit
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**11. Est-ce que votre chambre à coucher a une fenêtre qui s'ouvre ou qui peut s'ouvrir?**

- Oui
- Non
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**12. Au cours du dernier mois, durant la nuit, vous est-il arrivé de souhaiter ouvrir la fenêtre de votre chambre à coucher, mais de ne pas le faire à cause du bruit?**

- Oui
- Non
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**13. Au cours du dernier mois, quel type de bruit vous amène le plus souvent à garder fermée ou ne pas ouvrir la fenêtre de votre chambre à coucher?**

- Réponse ouverte: \_\_\_\_\_
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**14. Au cours du dernier mois, durant la nuit, vous est-il arrivé de souhaiter ouvrir la fenêtre de votre chambre à coucher, mais de ne pas le faire à cause de la poussière?**

- Oui
- Non
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**15. Selon vous, d'où proviennent les poussières qui vous amènent le plus souvent à garder fermée ou à ne pas ouvrir la fenêtre de votre chambre à coucher?**

- Réponse ouverte: \_\_\_\_\_
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**16. Votre résidence est-elle équipée d'un climatiseur?**

- Oui, un climatiseur central
- Oui, un climatiseur mural
- Oui, un climatiseur de fenêtre
- Oui, un climatiseur portable
- Non
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**17. Le climatiseur est-il situé dans votre chambre à coucher?**

- Oui
- Non
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**18. Au cours du dernier mois, durant la nuit, vous est-il arrivé d'utiliser le climatiseur en raison du bruit provenant de l'extérieur?**

- Oui
- Non
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**19. Selon vous, quel type de bruit vous amène le plus souvent à utiliser le climatiseur?**

- Réponse ouverte: \_\_\_\_\_
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

Section III: Appréciation de votre milieu de vie

Les questions de cette section visent à connaître votre appréciation de votre milieu de vie.

**20. Dans une journée typique, combien d'heures par jour passez-vous à cette adresse, à l'intérieur ou sur le terrain, sur une période de 24 heures, donc en incluant la nuit?**

- Moins de 5 heures
- Entre 5 et 10 heures
- Entre 11 et 15 heures
- Entre 16 et 20 heures
- Plus de 20 heures
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**21. Actuellement, êtes-vous satisfait(e) de la qualité...?**

- Très satisfait(e)
- Satisfait(e)
- Moyennement satisfait(e)
- Insatisfait(e)
- Très insatisfait(e)
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

21A. De l'air dans votre quartier

21B. De vos relations avec vos voisins immédiats

21C. Des rues, trottoirs et pistes cyclables

21D. Des services assurant la sécurité (police de quartier)

21E. Des services municipaux

21F. Des services de transport en commun

21G. De votre milieu de vie en général

21H. Des espaces verts et des espaces publics

**22. Depuis que vous habitez dans cette résidence, diriez-vous que la qualité de votre milieu de vie s'est...?**

- Beaucoup détériorée
- Plutôt détériorée
- Est inchangée
- Plutôt améliorée
- Beaucoup améliorée
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**23. Prévoyez-vous déménager au cours des 12 prochains mois?**

- Oui
- Non
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**24. Quelle est la raison principale pour laquelle vous prévoyez déménager?**

- Réponse ouverte: \_\_\_\_\_
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

Section IV: Opinion concernant l'environnement sonore

**25. Sur une échelle de 0 à 10, où 0 signifie que le bruit ne vous dérange pas du tout et 10, que le bruit vous dérange extrêmement, dans quelle mesure (les bruits suivants) vous ont-ils dérangé(e) au cours des 12 derniers mois lorsque vous êtes ici, chez vous?**

-----  
Pas du tout Extrêmement  
( ) 0 \_\_\_\_\_ ( ) 10  
( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre  
-----

25A. La circulation routière (automobiles, camions, véhicules lourds, motocyclettes, autobus)

25B. Les véhicules de voirie (ordures, recyclage, neige, balai mécanique, entretien des routes)

25C. Le transport ferroviaire

25D. Les usines ou commerces

25E. Les activités de construction du projet Turcot (machinerie lourde, alarmes de recul, travaux de construction ou de démolition, etc.)

25F. Le transport aérien

25G. Les équipements d'entretien domestique, de chauffage ou de climatisation (tondeuse à gazon, souffleuse à feuilles, taille-haie, scie ronde, scie mécanique, outils, thermopompe, filtre de piscine, etc.)

25H. Le voisinage (activités humaines : partys, musique, rassemblements, enfants qui jouent, animaux, etc.)

**26. En général, considérez-vous que votre milieu de vie est...?**

- ( ) Très calme
- ( ) Calme
- ( ) Bruyant
- ( ) Très bruyant
- ( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**27. Quand vous jugez la qualité de votre milieu de vie, quelle importance accordez-vous à l'environnement sonore? Est-elle d'une très grande, grande, moyenne, faible ou très faible importance?**

- ( ) Très grande
- ( ) Grande
- ( ) Moyenne
- ( ) Faible
- ( ) Très faible
- ( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre



**32. Selon votre expérience, quand vous êtes ici, chez vous, comment qualifiez-vous le niveau de bruit des activités du projet Turcot?**

- Très élevé
- Élevé
- Moyen
- Faible
- Très faible
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**33. Chez vous, avez-vous aménagé votre résidence ou adopté des moyens en réaction au bruit des activités du projet Turcot? Si oui lesquels?**

- Oui
- Non
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**34. Sur une échelle de 0 à 10, où 0 signifie que le bruit ne vous dérange pas du tout et 10 que le bruit vous dérange extrêmement, dans quelle mesure les bruits liés au projet Turcot vous ont-ils dérangé(e) pendant différents moments de la journée au cours des 12 derniers mois, lorsque vous êtes ici, chez vous?**

-----  
Pas du tout Extrêmement  
( ) 0 \_\_\_\_\_ ( ) 10  
( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre  
-----

- 34A. Le jour
- 34B. En soirée
- 34C. La nuit

**35. Si vous pensez aux douze derniers mois, quand vous êtes-ici, chez vous, quelle note comprise entre zéro et dix exprime le mieux la façon dont le (bruit des activités du projet Turcot) dérange...?**

-----  
Pas du tout Extrêmement  
( ) 0 \_\_\_\_\_ ( ) 10  
( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre  
-----

- 35A. Votre concentration (par exemple : lire, bricoler, etc.)
- 35B. Votre capacité à relaxer
- 35C. Vos conversations avec d'autres personnes à l'intérieur de votre résidence
- 35D. Vos activités à l'extérieur de votre résidence
- 35E. L'écoute de la radio, de la télévision ou de la musique à l'intérieur de votre résidence
- 35F. Votre sommeil

**36. Sur une échelle de 0 à 10, où 0 signifie que les aspects suivants ne vous dérangent pas du tout et 10 qu'ils vous dérangent extrêmement, au cours des douze derniers mois, lorsque vous êtes ici, chez vous, dans quelle mesure (les aspects suivants) vous ont-ils dérangé(e)?**

-----  
Pas du tout Extrêmement  
( ) 0 \_\_\_\_\_ ( ) 10  
( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre  
-----

- 36A. Les odeurs liées au projet Turcot
- 36B. Les vibrations liées aux activités du projet Turcot
- 36C. Les modifications de circulation liées au projet Turcot
- 36D. Les poussières liées au projet Turcot

**37. Est-il déjà arrivé que les activités liées au projet Turcot affectent votre sentiment de sécurité ou celui de vos proches partageants votre résidence?**

- ( ) Jamais
- ( ) Rarement
- ( ) Parfois
- ( ) Souvent
- ( ) Très souvent
- ( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**38. De quelle façon est-ce que votre sentiment de sécurité ou celui de vos proches a été affecté par les activités liées au projet Turcot?**

- ( ) Réponse ouverte: \_\_\_\_\_
- ( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**39. Diriez-vous que la présence des activités de réaménagement du projet Turcot à proximité de chez vous augmente, est sans effet ou diminue (la valeur de votre propriété OU de votre logement)?**

- ( ) Augmente
- ( ) Sans effet
- ( ) Diminue
- ( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

Section VI: Profil du répondant

Les questions de cette section portent sur votre profil socioéconomique.

**40. Êtes-vous...?**

- ( ) Un homme
- ( ) Une femme
- ( ) Autre
- ( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**41. Quelle est votre année de naissance?**

- Réponse ouverte: \_\_\_\_\_  
 Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**42. Quel est votre niveau de scolarité (avec ou sans diplôme)?**

- Primaire  
 Secondaire  
 Cégep ou collégial  
 Universitaire  
 Autre. Précisez: : \_\_\_\_\_  
 Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**43. Occupez-vous un emploi actuellement?**

- Oui  
 Non  
 Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**44. Quelle catégorie d'horaire décrit le mieux les heures de travail de votre emploi?**

- Horaire ou quart normal de jour  
 Quart normal de soirée  
 Quart normal de nuit  
 Quart rotatif  
 Quarts brisés (horaire brisé)  
 Sur appel  
 Horaire irrégulier  
 Autre. Précisez: : \_\_\_\_\_  
 Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**45. Pour l'année passée, à combien estimez-vous le revenu total avant impôts de tous les membres de votre ménage?**

- Moins de 15 000 \$  
 Entre 15 000 \$ et 34 999 \$  
 Entre 35 000 \$ et 49 999 \$  
 Entre 50 000 \$ et 74 999 \$  
 Entre 75 000 \$ et 99 999 \$  
 100 000 \$ ou plus  
 Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**46. En général, diriez-vous que votre santé est...**

- Excellente  
 Très bonne  
 Bonne  
 Passable  
 Mauvaise  
 Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre









**71. Aimeriez-vous qu'un mur antibruit temporaire soit installé près de votre résidence?**

- Oui
- Non
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**72. À quel endroit croyez-vous que le mur antibruit temporaire devrait être installé?**

- Réponse ouverte: \_\_\_\_\_
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**73. Avez-vous constaté des effets positifs depuis la mise en place du mur antibruit temporaire?**

- Oui
- Non
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**74. Quels sont les effets positifs que vous avez notés?**

- Réponse ouverte: \_\_\_\_\_
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**75. Avez-vous constaté des effets négatifs depuis la mise en place du mur antibruit temporaire?**

- Oui
- Non
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**76. Quels sont les effets négatifs que vous avez notés?**

- Réponse ouverte: \_\_\_\_\_
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**77. Qu'est-ce qui pourrait être fait pour augmenter votre satisfaction en lien avec le mur antibruit temporaire?**

- Réponse ouverte: \_\_\_\_\_
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**78. Aimeriez-vous que le mur antibruit temporaire devienne un mur permanent?**

- Oui
- Non
- Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

**79. Les prochaines questions présentent une affirmation. Nous vous demandons d'indiquer votre degré d'accord.**

- ( ) Totalement d'accord
- ( ) Plutôt d'accord
- ( ) Ni d'accord ni en désaccord
- ( ) Plutôt en désaccord
- ( ) Totalement en désaccord
- ( ) Je ne sais pas/Je préfère ne pas répondre

79A. La surveillance du chantier permet de réduire le bruit généré par les activités du projet Turcot

79B. Les écrans antibruit temporaires permettent de réduire le bruit généré par les activités du projet Turcot

79C. Les panneaux d'information routière permettent de bien rediriger la circulation autour du projet Turcot

79D. Les procédures d'arrosage du chantier et des camions permettent de réduire la quantité de poussière produite par le projet Turcot

79E. Les procédures de nettoyage des rues et des trottoirs permettent de réduire la quantité de poussière produite par le projet Turcot

79F. Les voies de circulation pour les piétons et les cyclistes sont aménagées pour assurer la sécurité des déplacements autour du projet Turcot

79G. L'implication citoyenne permet d'améliorer les mesures d'atténuation instaurées autour du projet Turcot

79H. Les écrans antibruit temporaires permettent d'embellir l'apparence de mon quartier

79I. L'utilisation des alarmes de recul à bruit blanc permet de réduire le bruit généré par les activités du projet Turcot

79J. La gestion de la circulation assumée par les autorités locales permet de réduire le bruit autour du projet Turcot

79K. La gestion de la circulation assumée par les autorités locales permet d'assurer la sécurité autour du projet Turcot

Le questionnaire est maintenant terminé, nous vous remercions de votre participation.



**ANNEXE C**

***Nature des variables examinées (continue ou catégorielle)***

---

**Tableau 38 Nature des variables examinées**

Variables	Nature
$L_{Aeq-24h}$ /Distance	Continue
$L_{Jour}$ /Distance	Continue
$L_{Soir}$ /Distance	Continue
$L_{Nuit}$ /Distance	Continue
$L_{10}$ /Distance	Continue
$L_{Dépassements}$ /Distance	Continue
Score appréciation du milieu de vie	Continue
Qualité de son milieu de vie	Continue
Milieu de vie	Continue
Score sensibilité au bruit (5 items)	Continue
Score sensibilité au bruit (4 items)	Continue
Activités liées au projet Turcot ont affecté son sentiment de sécurité	Continue
Score valeur de la propriété	Continue
Score dérangement autre source de bruit	Continue
Score dérangement Turcot autre que bruit	Continue
Score appréciation moyens informations et plaintes	Continue
Score appréciations des mesures d'atténuation	Continue
Bruit dérangeant - activités de construction du projet Turcot	Continue
Score dérangement dû à Turcot par période	Continue
Score dérangement activités quotidiennes lié à Turcot	Continue
Score SCI	Continue
A été dérangé pendant son sommeil (12 derniers mois)	Continue
Dérangements reliés aux travaux du projet Turcot	Continue
Langue	Catégorielle
Durée d'habitation à la résidence	Catégorielle
Temps passé à la résidence	Catégorielle
Utilisateur des infrastructures de Turcot	Catégorielle
A retiré un revenu en lien avec le projet Turcot	Catégorielle
Sexe	Catégorielle
Niveau de scolarité	Catégorielle
Occupe un emploi	Catégorielle
Revenu du ménage	Catégorielle

ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET  
TURCOT

État de santé auditive	Catégorielle
Principale raison ayant motivé le choix de vivre dans la résidence	Catégorielle
Étage de la chambre à coucher	Catégorielle
Chambre à coucher se trouve d'un côté de la résidence habituellement bruyant en l'absence de travaux	Catégorielle
Chambre à coucher se trouve d'un côté de la résidence habituellement bruyant en présence de travaux	Catégorielle
Chambre à coucher est exposée actuellement aux bruits des activités de construction du projet Turcot	Catégorielle
Le bruit entendu de la chambre à coucher est généré par	Catégorielle
Résidence équipée d'un climatiseur	Catégorielle
Climatiseur situé dans la chambre à coucher	Catégorielle
Chambre à coucher a une fenêtre s'ouvrant ou pouvant s'ouvrir	Catégorielle
A souhaité ouvrir la fenêtre mais ne l'a pas fait à cause de la poussière (dernier mois)	Catégorielle
Provenance de la poussière qui l'amène à garder la fenêtre fermée	Catégorielle
Mur antibruit temporaire a été installé près de sa résidence	Catégorielle
Aimerait qu'un mur antibruit temporaire soit installé près de sa résidence	Catégorielle
A constaté des effets positifs depuis la mise en place du mur antibruit temporaire	Catégorielle
A constaté des effets négatifs depuis la mise en place du mur antibruit temporaire	Catégorielle
Aimerait que le mur antibruit temporaire devienne un mur permanent	Catégorielle
A souhaité ouvrir la fenêtre mais ne l'a pas fait à cause du bruit (dernier mois)	Catégorielle
A utilisé le climatiseur en raison du bruit provenant de l'extérieur (dernier mois)	Catégorielle
Type de bruit l'amène à utiliser le climatiseur	Catégorielle

Source : Équipe de recherche

**ANNEXE D**

***Variables examinées dans l'analyse de l'attrition des participants***

---

**Tableau 39 Analyses univariées portant sur les variables  
utilisées dans l'analyse de l'attrition**

Variables	Valeur-p
Importance accordée à l'environnement sonore	p<0,001
Étage de la chambre à coucher	p<0,001
Prévoit déménager aux cours des 12 prochains mois	p=0,002
Statut de résidence	p=0,003
État de santé	p=0,004
Appréciation des mesures de mitigation du MTQ	p=0,010
Niveau de scolarité	p=0,011
Dérangement des autres aspects de la construction	p=0,015
Âge	p=0,028
Distance à la station	p=0,047
Durée d'habitation à la résidence	p=0,049
Présence d'un climatiseur dans la résidence	p=0,049
Sexe	p=0,093
Temps passé à la résidence	p=0,118
Dérangement du sommeil lié aux travaux de Turcot	p=0,127
Score de sensibilité au bruit	p=0,130
Chambre à coucher se trouve d'un côté de la résidence habituellement bruyant en l'absence de travaux	p=0,134
Chambre à coucher se trouve d'un côté de la résidence habituellement bruyant en présence de travaux	p=0,204
Score SCI	p=0,205
Horaire de travail	p=0,212
Aimerait que le mur antibruit temporaire devienne un mur permanent	p=0,222
Type de bruit l'amène à utiliser le climatiseur	p=0,236
A retiré un revenu en lien avec le projet Turcot	p=0,246
Score dérangement dû à Turcot par période	p=0,257
Provenance de la poussière qui l'amène à garder la fenêtre fermée	p=0,271
Mur antibruit temporaire a été installé près de sa résidence	p=0,296
Score valeur de la propriété	p=0,314
Qualité de son milieu de vie	p=0,334
Chambre à coucher est exposée actuellement aux bruits des activités de construction du projet Turcot	p=0,371
Aimerait qu'un mur antibruit temporaire soit installé près de sa résidence	p=0,379
Revenu du ménage	p=0,387
Utilisateur des infrastructures de Turcot	p=0,390
A souhaité ouvrir la fenêtre mais ne l'a pas fait à cause du bruit (dernier mois)	p=0,406
Score dérangement autre source de bruit	p=0,476
Score dérangement activités quotidiennes lié à Turcot	p=0,476
Milieu de vie	p=0,492
Le bruit entendu de la chambre à coucher est généré par	p=0,507
A constaté des effets positifs depuis la mise en place du mur antibruit temporaire	p=0,531

ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET  
TURCOT

État de santé auditive	p=0,542
A constaté des effets négatifs depuis la mise en place du mur antibruit temporaire	p=0,546
Climatiseur situé dans la chambre à coucher	p=0,593
Activités liées au projet Turcot ont affecté son sentiment de sécurité	p=0,618
Langue	p=0,638
Façon dans le bruit lié travaux du projet Turcot l'empêche de dormir	p=0,721
A été dérangé pendant son sommeil (12 derniers mois)	p=0,744
Bruit dérangeant - activités de construction du projet Turcot	p=0,785
A souhaité ouvrir la fenêtre mais ne l'a pas fait à cause de la poussière (dernier mois)	p=0,807
A utilisé le climatiseur en raison du bruit provenant de l'extérieur (dernier mois)	p=0,865
Occupe un emploi	p=0,955
Score appréciation du milieu de vie	p=0,981
Chambre à coucher a une fenêtre s'ouvrant ou pouvant s'ouvrir	p=1,000

Source : Équipe de recherche

**ANNEXE E**

***Variables examinées dans les analyses de régression***

---

**Tableau 40 Analyses univariées portant sur les variables utilisées dans les analyses de régression**

Variables	Valeur-p					
	Dérangement global	Dérangement par période	Dérangement des activités quotidiennes	Score SCI	Dérangement du sommeil (12 derniers mois)	Dérangement du sommeil associé au bruit
Nombre de mois entre l'enquête et le mois dans lequel les données de bruit ont été sélectionnées	p<0,001	p<0,001	p=0,29	p=0,543	p=0,519	p<0,001
$L_{Aeq-24h}$ /Distance	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
$L_{Jour}$ /Distance	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
$L_{Soir}$ /Distance	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
$L_{Nuit}$ /Distance	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
$L_{10}$ /Distance	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
$L_{Dépassements}$ /Distance	p=0,001	p=0,042	p=0,244	p=0,568	p=0,711	p<0,001
Appréciation des niveaux de bruit générés par le projet Turcot	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Âge	p<0,001	p<0,001	p=0,025	p=0,357	p=0,025	p=0,010
État de santé	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p=0,006
Score d'appréciation du milieu de vie	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Qualité du milieu de vie	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Changement dans la qualité du milieu de vie	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Importance accordée à l'environnement sonore	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Score de sensibilité au bruit (5 items)	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p=0,007

ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET TURCOT

Score de sensibilité au bruit (4 items)	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p=0,004
S'habitue facilement à la plupart des bruits (item 5 du score de sensibilité au bruit)	p=0,003	p=0,002	p=0,009	p=0,001	p<0,001	p=0,909
Effet des activités de construction de Turcot sur le sentiment de sécurité	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Score valeur de la propriété	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p=0,001	p<0,001	p<0,001
Score de dérangement aux sources de bruit environnemental	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Score de dérangement des autres aspects du projet Turcot	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Score d'appréciation des moyens d'informations et des gestions des insatisfactions	p=0,003	p=0,015	p=0,007	p=0,007	p=0,263	p=0,077
Influence des informations relayées par les médias sur l'opinion à propos du bruit généré par Turcot	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p=0,002
Score d'appréciation des murs antibruit	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Langue	p<0,001	p=0,022	p=0,015	p=0,248	p=0,006	p=0,001
Durée d'habitation à la résidence	p=0,030	p=0,157	p=0,343	p=0,580	p=0,400	p=0,538
Statut de résidence	p=0,667	p=0,882	p=0,278	p=0,237	p=0,397	p=0,239
Nombre d'heures par jour passé à la résidence	p=0,983	p=0,499	p=0,488	p=0,002	p=0,041	p=0,751
Utilise de manière régulière les infrastructures de l'échangeur Turcot	p=0,005	p=0,001	p=0,048	p=0,904	p=0,255	p=0,063
A retiré un revenu relié au projet Turcot	p=0,200	p=0,996	p=0,570	p=0,957	p=0,857	p=0,608
Sexe	p=0,089	p=0,090	p=0,190	p<0,001	p=0,001	p=0,213
Niveau de scolarité	p=0,086	p=0,104	p=0,035	p=0,736	p=0,158	p=0,030
Occupe un emploi	p=0,002	p=0,010	p=0,077	p=0,900	p=0,099	p=0,055

ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET TURCOT

Horaire de travail	p=0,695	p=0,694	p=0,355	p=0,064	p=0,176	p=0,912
Revenu familial	p=0,012	p=0,020	p<0,001	p=0,057	p=0,414	p=0,068
Raison ayant motivé le choix de vivre dans la résidence actuelle	p=0,080	p=0,239	p=0,296	p=0,603	p=0,351	p=0,554
Étage de la chambre à coucher	p=0,284	p=0,464	p=0,653	p=0,212	p=0,067	p=0,001
Chambre à coucher se trouve sur un côté <u>habituellement</u> bruyant <u>sans</u> la présence des travaux de Turcot	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p=0,141
Chambre à coucher se trouve sur un côté <u>habituellement</u> bruyant <u>avec</u> la présence des travaux de Turcot	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Chambre à coucher se trouve sur un côté <u>actuellement</u> bruyant <u>avec</u> la présence des travaux de Turcot	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Bruit entendu de la chambre à coucher est généré par les activités de Turcot	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Résidence équipée d'un climatiseur	p<0,001	p=0,001	p<0,001	p=0,001	p=0,007	p=0,004
Climatiseur situé dans la chambre à coucher	p=0,188	p=0,147	p=0,305	p=0,540	p=0,651	p=0,966
Possède une fenêtre qui peut s'ouvrir dans sa chambre à coucher	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Provenance de la poussière qui amène à fermer ou garder fermer la fenêtre	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p=0,001	p=0,005	p<0,001

Source : Équipe de recherche

**ANNEXE F**

***Synthèses des variables sociodémographiques, contextuelles et  
psychosociales***

---

**Tableau 41 Variables sociodémographiques pour le groupe cible et le groupe témoin pour la première et la deuxième enquête de perception**

Variables	Enquête 1 (2018)			Enquête 2 (2019)		
	Groupe cible	Groupe témoin	Valeurs-p	Groupe cible	Groupe témoin	Valeurs-p
Sexe	Homme : 38% Femme : 62%	Homme : 37% Femme : 63%	p=0,642	Homme : 37,5% Femme : 62,5%	Homme : 36% Femme : 64%	p=0,715
Langue	Français : 69%	Français : 66%	p=0,214	Français : 63%	Français : 60%	p=0,416
Âge	59,0 ± 15,2	60,3 ± 15,4	p=0,127	60,3 ± 14,2	60,9 ± 14,0	p=0,571
État de santé	Bonne à excellente : 84%	Bonne à excellente : 84%	p=0,259	Bonne à excellente : 82%	Bonne à excellente : 85%	p=0,418
Difficultés auditives	Rarement à occasionnellement : 89%	Rarement à occasionnellement : 92%	p=0,310	Rarement à occasionnellement : 89%	Rarement à occasionnellement : 91%	p=0,054
Niveau de scolarité	Universitaire : 52%	Universitaire : 56%	p=0,487	Universitaire : 53,5%	Universitaire : 58%	p=0,817
Emploi	Oui : 53%	Oui : 50%	p=0,398	Oui : 50%	Oui : 49%	p=0,853
Horaire de travail	Horaire de jour : 75%	Horaire de jour : 76%	p=0,929	Horaire de jour : 77%	Horaire de jour : 74%	p=0,067
Revenu familial	100 000\$ et plus : 20% Entre 15 000\$ et 34 999\$ : 21%	100 000\$ et plus : 32% Entre 15 000\$ et 34 999\$ : 20%	<b>p&lt;0,001</b>	100 000\$ et plus : 19% Entre 15 000\$ et 34 999\$ : 20,5%	100 000\$ et plus : 31,5% Entre 15 000\$ et 34 999\$ : 18,5%	<b>p=0,011</b>
Statut de résidence	Propriétaire : 45%	Propriétaire : 53%	<b>p=0,003</b>	Propriétaire : 48,5%	Propriétaire : 55%	p=0,075
Temps passé à la résidence	Entre 11 et 15 heures par jour : 46%	Entre 11 et 15 heures par jour : 45%	p=0,784	Entre 11 et 15 heures par jour : 49%	Entre 11 et 15 heures par jour : 44%	<b>p=0,035</b>
Nombre d'années ayant habité à la résidence	Entre 6 et 10 ans : 22% Plus de 20 ans : 32%	Entre 6 et 10 ans : 24% Plus de 20 ans : 34%	p=0,233	Entre 6 et 10 ans : 21% Plus de 20 ans : 36%	Entre 6 et 10 ans : 24% Plus de 20 ans : 35%	p=0,331
Utilisateur de Turcot	Oui : 60%	Oui : 58%	p=0,317	Oui : 54%	Oui : 55%	p=0,765
Revenu en lien avec la construction de Turcot	Oui : 3%	Oui : 2%	p=0,223	Oui : 4%	Non : 1%	<b>p=0,002</b>
Distance à Turcot	178,4m ± 78,0m	579,0m ± 176,1m	<b>p&lt;0,001</b>	180,2m ± 78,5m	570,6m ± 176,9m	<b>p&lt;0,001</b>

Source : Équipe de recherche

**Tableau 42 Variables sociodémographiques pour les groupes cible et témoin pour la troisième et la quatrième enquête de perception**

Variables	Enquête 3 (2020)			Enquête 4 (2021)		
	Groupe cible	Groupe témoin	Valeurs-p	Groupe cible	Groupe témoin	Valeurs-p
Sexe	Homme : 38,3% Femme : 61,7%	Homme : 37,0% Femme : 63,0%	p=0,642	Homme : 37,2% Femme : 62,8%	Homme : 32,8% Femme : 67,2%	p=0,320
Langue	Français : 62,7%	Français : 61,7%	p=0,801	Français : 73,3%	Français : 72,7%	p=0,884
Âge	61,1 ± 13,5	60,8 ± 13,3	p=0,813	63,8 ± 13,6	64,3 ± 12,7	p=0,722
État de santé	Bonne à excellente : 79,5%	Bonne à excellente : 83,8%	p=0,684	Bonne à excellente : 80,6%	Bonne à excellente : 83,4%	p=0,129
Difficultés auditives	Rarement à occasionnellement : 87,7%	Rarement à occasionnellement : 91,2%	p=0,521	Rarement à occasionnellement : 85,0%	Rarement à occasionnellement : 89,6%	<b>p=0,008</b>
Niveau de scolarité	Universitaire : 52,4%	Universitaire : 56,1%	p=0,487	Universitaire : 52,0%	Universitaire : 59,9%	p=0,186
Emploi	Oui : 45,9%	Oui : 47,3%	p=0,215	Oui : 45,6%	Oui : 45,1%	p=0,884
Horaire de travail	Horaire de jour : 78,2%	Horaire de jour : 78,3%	p=0,312	Horaire de jour : 81,7%	Horaire de jour : 74,8%	p=0,140
Revenu familial	100 000\$ et plus : 21,8% Entre 15 000\$ et 34 999\$ : 19,5%	100 000\$ et plus : 26,7% Entre 15 000\$ et 34 999\$ : 15,9%	p=0,201	100 000\$ et plus : 21,7% Entre 15 000\$ et 34 999\$ : 15,6%	100 000\$ et plus : 30,5% Entre 15 000\$ et 34 999\$ : 17,2%	<b>p=0,013</b>
Statut de résidence	Propriétaire : 51,8%	Propriétaire : 57,8%	p=0,151	Propriétaire : 51,7%	Propriétaire : 57,8%	p=0,189
Temps passé à la résidence	Entre 11 et 15 heures par jour : 21,8%	Entre 11 et 15 heures par jour : 23,4%	p=0,529	Entre 11 et 15 heures par jour : 26,7%	Entre 11 et 15 heures par jour : 27,6%	p=0,485
Nombre d'années ayant habité à la résidence	Entre 6 et 10 ans : 21,6% Plus de 20 ans : 32,2%	Entre 6 et 10 ans : 24,2% Plus de 20 ans : 34,0%	p=0,233	Entre 6 et 10 ans : 22,8% Plus de 20 ans : 39,4%	Entre 6 et 10 ans : 23,7% Plus de 20 ans : 38,0%	p=0,923
Utilisateur de Turcot	Oui : 48,6%	Oui : 50,6%	p=0,618	Oui : 44,4%	Oui : 46,8%	p=0,660
Revenu en lien avec la construction de Turcot	Oui : 2,3%	Oui : 1,5%	p=0,348	Oui : 2,8%	Oui : 1,3%	<b>p=0,037</b>
Distance à Turcot	178,4m ± 78,0m	579,0m ± 176,1m	<b>p&lt;0,001</b>	174,3m ± 79,6m	584,7m ± 180,4m	<b>p&lt;0,001</b>

Source : Équipe de recherche

**Tableau 43 Variables contextuelles et psychosociales pour le groupe cible et le groupe témoin pour la première et la deuxième enquête de perception**

Variables	Enquête 1 (2018)			Enquête 2 (2019)		
	Groupe cible	Groupe témoin	Valeurs-p	Groupe cible	Groupe témoin	Valeurs-p
Appréciation du milieu de vie	2,4 ± 0,7	2,2 ± 0,6	p<0,001	2,4 ± 0,7	2,1 ± 0,6	p<0,001
Changement dans la qualité du milieu de vie	Beaucoup détériorée : 13,5% Plutôt améliorée : 19,1%	Beaucoup détériorée : 5,8% Plutôt améliorée : 24,0%	p<0,001	Beaucoup détériorée : 12,3% Plutôt améliorée : 16,9%	Beaucoup détériorée : 3,8% Plutôt améliorée : 23,2%	p<0,001
Appréciation de l'environnement sonore	Très calme : 12,3% Très bruyant : 8,3%	Très calme : 19,6% Très bruyant : 2,9%	p<0,001	Très calme : 13,3% Très bruyant : 4,3%	Très calme : 19,4% Très bruyant : 2,2%	p=0,019
Importance accordée à l'environnement sonore	Grande : 33,5% Faible : 5,6%	Grande : 33,7% Faible : 6,2%	p=0,729	Grande : 29,9% Faible : 4,3%	Grande : 37,7% Faible : 4,5%	p=0,214
Sensibilité au bruit	18,9 ± 5,6	18,7 ± 5,9	p=0,483	19,0 ± 5,9	18,5 ± 6,1	p=0,239
Travaux de Turcot ont affecté le sentiment de sécurité	Jamais à rarement : 79,7% Souvent à très souvent : 8,4%	Jamais à rarement : 83,9% Souvent à très souvent : 5%	p<0,001	Jamais à rarement : 76,7% Souvent à très souvent : 8%	Jamais à rarement : 85,4% Souvent à très souvent : 5,4%	p=0,048
Impact des travaux de Turcot sur la valeur de la propriété	Augmente : 16,4% Diminue : 21,9%	Augmente : 15,8% Diminue : 13,6%	p<0,001	Augmente : 22,2% Diminue : 19,4%	Augmente : 19,5% Diminue : 10,4%	p<0,001
Impact de la proximité des autoroutes de Turcot sur la valeur de la propriété	Augmente : 21,2% Diminue : 25,4%	Augmente : 23,4% Diminue : 13,6%	p<0,001	Augmente : 25,8% Diminue : 19,8%	Augmente : 29,0% Diminue : 9,2%	p<0,001
Étage de la chambre à coucher	RDC : 17,0% 2 <sup>e</sup> étage et plus : 54,9%	RDC : 20,0% 2 <sup>e</sup> étage et plus : 47,3%	p=0,040	RDC : 18,9% 2 <sup>e</sup> étage et plus : 48,1%	RDC : 18,4% 2 <sup>e</sup> étage et plus : 43,5%	p=0,255
Chambre à coucher du côté habituellement bruyant/tranquille du domicile, en l'absence de travaux	Tranquille : 71,1% Bruyant : 28,9%	Tranquille : 77,5% Bruyant : 22,5%	p=0,008	Tranquille : 74,6% Bruyant : 25,4%	Tranquille : 76,2% Bruyant : 23,8%	p=0,603
Chambre à coucher du côté habituellement bruyant/tranquille du domicile, en présence des travaux	Tranquille : 58,5% Bruyant : 41,5%	Tranquille : 73,3% Bruyant : 26,7%	p<0,001	Tranquille : 60,4% Bruyant : 39,6%	Tranquille : 72,6% Bruyant : 27,4%	p<0,001
Chambre à coucher du côté actuellement bruyant du domicile, en présence des travaux	Oui : 48,3%	Oui : 26,4%	p<0,001	Oui : 49,5%	Oui : 30,9%	p<0,001

ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET TURCOT

Présence d'une fenêtre qui peut s'ouvrir dans la chambre à coucher	Oui : 95,4%	Oui : 97,2%	p=0,087	Oui : 94,4%	Oui : 98,0%	<b>p=0,004</b>
Type de climatiseur dans la résidence	Climatiseur mural : 14,3% Climatiseur de fenêtre : 36,4%	Climatiseur mural : 18,4% Climatiseur de fenêtre : 31,1%	<b>p&lt;0,001</b>	Climatiseur mural : 17,6% Climatiseur de fenêtre : 28,6%	Climatiseur mural : 18,0% Climatiseur de fenêtre : 29,6%	p=0,262
Présence du climatiseur dans la chambre à coucher	Oui : 42,8%	Oui : 37,0%	p=0,103	Oui : 39,3%	Oui : 35,8%	p=0,488

Source : Équipe de recherche

Notons que le score d'appréciation du milieu de vie comporte une échelle allant de 1 à 5, un score plus élevé indiquant davantage d'insatisfaction avec le milieu de vie.

Notons que le score de sensibilité au bruit comporte une échelle allant de 5 à 30, un score plus élevé indiquant davantage de sensibilité au bruit.

**Tableau 44 Variables contextuelles et psychosociales pour le groupe cible et le groupe témoin pour la première et la deuxième enquête de perception**

Variables	Enquête 3 (2020)			Enquête 4 (2021)		
	Groupe cible	Groupe témoin	Valeurs-p	Groupe cible	Groupe témoin	Valeurs-p
Appréciation du milieu de vie	2,3 ± 0,7	2,1 ± 0,6	<b>p&lt;0,001</b>	2,3 ± 0,6	2,1 ± 0,6	<b>p&lt;0,001</b>
Changement dans la qualité du milieu de vie	Beaucoup détériorée : 9,1% Plutôt améliorée : 19,5%	Beaucoup détériorée : 0,8% Plutôt améliorée : 25,7%	<b>p&lt;0,001</b>	Beaucoup détériorée : 5,6% Plutôt améliorée : 36,9%	Beaucoup détériorée : 3,6% Plutôt améliorée : 63,1%	p=0,353
Appréciation de l'environnement sonore	Très calme : 16,4% Très bruyant : 5,9%	Très calme : 21,3% Très bruyant : 0,9%	<b>p&lt;0,001</b>	Très calme : 15,6% Très bruyant : 5,6%	Très calme : 20,5% Très bruyant : 1,0%	<b>p=0,002</b>
Importance accordée à l'environnement sonore	Grande : 29,1% Faible : 6,8%	Grande : 36,2% Faible : 5,9%	p=0,500	Grande : 32,2% Faible : 5,0%	Grande : 34,4% Faible : 7,5%	p=0,828
Sensibilité au bruit	18,7 ± 5,8	18,4 ± 6,1	p=0,580	19,1 ± 5,6	18,4 ± 6,1	p=0,223
Impact des travaux de Turcot sur le sentiment de sécurité	Jamais à rarement : 84,5% Souvent à très souvent : 6,8%	Jamais à rarement : 85,9% Souvent à très souvent : 2,8%	<b>p=0,014</b>	Jamais à rarement : 81,1% Souvent à très souvent : 6,6%	Jamais à rarement : 90,2% Souvent à très souvent : 3,3%	p=0,074
Impact des travaux de Turcot sur la valeur de la propriété	Augmente : 28,6% Diminue : 15,0%	Augmente : 19,3% Diminue : 8,5%	<b>p&lt;0,001</b>	Augmente : 23,3% Diminue : 12,8%	Augmente : 19,8% Diminue : 4,9%	<b>p=0,007</b>
Impact de la proximité des autoroutes de Turcot sur la valeur de la propriété	Augmente : 30,0% Diminue : 18,2%	Augmente : 29,6% Diminue : 8,7%	<b>p=0,004</b>	Augmente : 27,2% Diminue : 16,1%	Augmente : 27,3% Diminue : 9,1%	p=0,102
Étage de la chambre à coucher	RDC : 20,0% 2 <sup>e</sup> étage et plus : 45,4%	RDC : 19,8% 2 <sup>e</sup> étage et plus : 38,4%	p=0,208	RDC : 24,4% 2 <sup>e</sup> étage et plus : 44,5%	RDC : 23,4% 2 <sup>e</sup> étage et plus : 42,2%	p=0,531
Chambre à coucher du côté habituellement bruyant/tranquille du domicile, en l'absence de travaux	Tranquille : 71,4% Bruyant : 28,2%	Tranquille : 75,8% Bruyant : 22,9%	p=0,228	Tranquille : 65,6% Bruyant : 34,4%	Tranquille : 73,4% Bruyant : 26,3%	p=0,126
Chambre à coucher du côté habituellement bruyant/tranquille du domicile, en présence des travaux	Tranquille : 59,5% Bruyant : 39,5%	Tranquille : 69,9% Bruyant : 28,8%	<b>p=0,024</b>	Tranquille : 57,8% Bruyant : 40,0%	Tranquille : 71,1% Bruyant : 27,6%	<b>p=0,011</b>
Chambre à coucher du côté actuellement bruyant du domicile, en présence des travaux	Oui : 44,5%	Oui : 28,0%	<b>p&lt;0,001</b>	Oui : 32,2%	Oui : 16,9%	<b>p&lt;0,001</b>

ÉTUDE DE PERCEPTION DES IMPACTS DU BRUIT AUPRÈS DES RÉSIDENTS DU PROJET TURCOT

Présence d'une fenêtre qui peut s'ouvrir dans la chambre à coucher	Oui : 96,4%	Oui : 97,9%	p=0,242	Oui : 96,1%	Oui : 97,4%	p=0,425
Type de climatiseur dans la résidence	Climatiseur mural : 21,8% Climatiseur de fenêtre : 28,2%	Climatiseur mural : 23,1% Climatiseur de fenêtre : 26,0%	p=0,465	Climatiseur mural : 21,1% Climatiseur de fenêtre : 28,9%	Climatiseur mural : 21,8% Climatiseur de fenêtre : 26,6%	p=0,647
Présence du climatiseur dans la chambre à coucher	Oui : 42,5%	Oui : 37,3%	p=0,326	Oui : 39,5%	Oui : 31,3%	p=0,151

Source : Équipe de recherche

Notons que le score d'appréciation du milieu de vie comporte une échelle allant de 1 à 5, un score plus élevé indiquant davantage d'insatisfaction avec le milieu de vie.

Notons que le score de sensibilité au bruit comporte une échelle allant de 5 à 30, un score plus élevé indiquant davantage de sensibilité au bruit.