

La perturbation du sommeil et le dérangement associés au bruit environnemental dans la population québécoise en 2014-2015

RAPPORT DE SURVEILLANCE

La perturbation du sommeil et le dérangement associés au bruit environnemental dans la population québécoise en 2014-2015

RAPPORT DE SURVEILLANCE

Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

Février 2019

*Institut national
de santé publique*

Québec 

AUTEURS

Germain Lebel, M.A., M. Sc., conseiller scientifique
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie
Richard Martin, M.A., conseiller scientifique
Direction des risques biologiques et de la santé au travail
Marjolaine Dubé, B. Sc., statisticienne
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

AVEC LA COLLABORATION DE

Matthieu Tandonnet, M. Sc., conseiller scientifique
Bureau d'information et d'études en santé des populations
Mathieu Gauthier, Ph. D., conseiller scientifique spécialisé
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

RÉVISEURS

Sophie Goudreau, M. Sc., agente de planification et programmation sociosanitaire
CISSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal
Pierre Deshaies, M.D., M. Sc., CSPQ, FRCPC
CISSS de Chaudière-Appalaches

RÉVISION LINGUISTIQUE

Véronique Paquet, agente administrative
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

MISE EN PAGE

Julie Douville, agente administrative
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca.

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

Dépôt légal – 1^{er} trimestre 2019
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN : 978-2-550-82510-4 (PDF)

© Gouvernement du Québec (2019)

Table des matières

Liste des tableaux.....	III
Liste des figures.....	V
Liste de cartes.....	VII
Liste des acronymes	IX
Faits saillants.....	1
Sommaire.....	3
1 Contexte	7
1.1 Dérangement par le bruit	8
1.2 Perturbation de la qualité du sommeil.....	9
1.3 Inégalités sociales.....	10
2 Objectifs	11
3 Méthodologie.....	13
3.1 Enquête québécoise sur la santé de la population 2014-2015.....	13
3.1.1 Les questions de l'EQSP	14
3.1.2 Prévalence du dérangement par au moins une source de bruit	14
3.1.3 Prévalence de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant.....	15
3.2 L'indice de défavorisation.....	15
3.3 Représentations cartographiques	16
4 Résultats	17
4.1 Prévalence du « fort » dérangement causé par au moins une source de bruit.....	17
4.1.1 Prévalence selon les sources de bruit	17
4.1.2 Prévalence selon le sexe et le groupe d'âge	18
4.1.3 Prévalence selon la région sociosanitaire.....	19
4.1.4 Prévalence selon les indices de défavorisation.....	20
4.1.5 Prévalence selon les réseaux locaux de services	21
4.2 Prévalence du dérangement « modéré ou fort » par les différentes sources de bruit	22
4.2.1 Prévalence selon les sources de bruit	22
4.2.2 Prévalence selon les sources de bruit et la région sociosanitaire.....	23
4.2.3 Prévalence selon les réseaux locaux de services	24
4.3 Perturbation de la qualité du sommeil.....	25
4.3.1 Prévalence selon le sexe et le groupe d'âge	25
4.3.2 prévalence selon la région sociosanitaire.....	27
4.3.3 Prévalence selon les indices de défavorisation.....	29
4.3.4 Prévalence selon les réseaux locaux de services	29
5 Discussion.....	31
5.1 Dérangement	31
5.1.1 Analyse selon le sexe et le groupe d'âge	31
5.1.2 Analyse selon les indices de défavorisation	32
5.1.3 Analyse selon les sources de bruit	32
5.1.4 Analyse selon la région sociosanitaire.....	36

5.1.5	Analyse selon les réseaux locaux de services	37
5.2	Perturbation de la qualité du sommeil	37
5.2.1	Analyse selon le sexe et le groupe d'âge	39
5.2.2	Analyse selon les indices de défavorisation	39
5.3	Limites dans l'interprétation.....	40
5.3.1	Comparaison statistique	40
5.3.2	Absence de mesures acoustiques.....	40
5.3.3	Biais de rappel	40
5.3.4	Effet de la saison.....	40
5.3.5	Échelle de mesure.....	41
5.3.6	Question utilisée pour la perturbation du sommeil.....	41
6	Conclusion et recommandations.....	43
7	Références	45
Annexe 1	Modèle conceptuel des réactions physiologiques et psychosociales de l'exposition au bruit.....	53
Annexe 2	Questions de l'EQSP concernant la nuisance par le bruit environnemental	57
Annexe 3	Prévalence du « fort » dérangement au domicile au cours des 12 derniers mois, selon le nombre de sources de bruit et la RSS, EQSP 2014-2015	61
Annexe 4	Prévalences ajustées selon l'âge du « fort » dérangement au domicile au cours des 12 derniers mois selon les sources de bruit et par RSS, Québec, EQSP 2014-2015	65
Annexe 5	Liste des codes et toponymes des territoires de réseaux locaux de services (RLS)	69
Annexe 6	Cartes des prévalences par RLS	73
Annexe 7	Sélection des sources de bruit environnemental utilisées pour les représentations cartographiques	83

Liste des tableaux

Tableau 1	Méthode de discrétisation des prévalences par RLS.....	16
Tableau 2	Prévalence brute du « fort » dérangement par les différentes sources de bruit au domicile au cours des 12 derniers mois, Québec, EQSP 2014-2015	18
Tableau 3	Prévalence brute du dérangement « modéré ou fort » par les différentes sources de bruit au domicile au cours des 12 derniers mois, Québec, EQSP 2014-2015	22
Tableau 4	Prévalences ajustées selon l'âge du dérangement « modéré ou fort » au domicile au cours des 12 derniers mois, selon les sources de bruit et par RSS, Québec, EQSP 2014-2015	23
Tableau 5	Prévalence brute de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant, selon le groupe d'âge, Québec, EQSP 2014-2015	26
Tableau 6	Prévalence de la perturbation de la qualité du sommeil par le bruit ambiant au cours des 12 derniers mois, selon la RSS, Québec, EQSP 2014-2015	28

Liste des figures

Figure 1	Importance relative des effets du bruit	9
Figure 2	Prévalence brute du « fort » dérangement au domicile par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois, selon le sexe et le groupe d'âge, Québec, EQSP 2014-2015	19
Figure 3	Prévalence, ajustée selon l'âge, du « fort » dérangement au domicile par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois, selon la RSS, Québec, EQSP 2014-2015	20
Figure 4	Prévalence ajustée selon l'âge du « fort » dérangement au domicile par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois, selon les indices de défavorisation matérielle et sociale, Québec, EQSP 2014-2015	21
Figure 5	Répartition de la population selon la fréquence de perturbation de la qualité du sommeil par le bruit ambiant au cours des 12 derniers mois, selon le sexe, Québec, EQSP 2014-2015.....	25
Figure 6	Prévalence brute de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant au cours des 12 derniers mois, selon le sexe et le groupe d'âge, Québec, EQSP 2014-2015	26
Figure 7	Prévalence ajustée selon l'âge de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant au cours des 12 derniers mois, selon la RSS, Québec, EQSP 2014-2015	27
Figure 8	Prévalence ajustée selon l'âge de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant au cours des 12 derniers mois, selon les indices de défavorisation matérielle et sociale, Québec, EQSP 2014-2015	29

Liste de cartes

Carte 1	Localisation des RLS	75
Carte 2	Proportion ajustée selon l'âge de la population fortement dérangée au domicile par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois, par RLS	76
Carte 3	Proportion ajustée selon l'âge de la population modérément ou fortement dérangée au domicile par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois, par RLS	77
Carte 4	Proportion ajustée selon l'âge de la population modérément ou fortement dérangée au domicile par le bruit du voisinage extérieur au cours des 12 derniers mois, par RLS	78
Carte 5	Proportion ajustée selon l'âge de la population modérément ou fortement dérangée au domicile par le bruit de la circulation routière au cours des 12 derniers mois, par RLS	79
Carte 6	Proportion ajustée selon l'âge de la population modérément ou fortement dérangée au domicile par le bruit des véhicules hors route au cours des 12 derniers mois, par RLS	80
Carte 7	Proportion ajustée selon l'âge de la population dont la qualité du sommeil a été perturbée par le bruit ambiant au cours des 12 derniers mois, par RLS	81

Liste des acronymes

AVCI	Années de vie corrigées de l'incapacité (<i>disability-adjusted life year - DALY</i>)
CV	Coefficient de variation
DSPublique	Direction de santé publique
EQSP	Enquête québécoise sur la santé de la population
IC 99 %	Intervalle de confiance à 99 %
ICBEN	International Commission on Biological Effects of Noise
ICBEN	International Commission on Biological Effects of Noise
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
ISO	International Organization for Standardization (Organisation internationale de normalisation)
ISQ	Institut de la statistique du Québec
L_{Aeq}	Niveau de bruit équivalent continu pondéré A
LARES	<i>Large Analysis and Review of European housing and health Status</i>
L_{den}	Niveau sonore continu équivalent, pondéré A, pour une période de 24 heures (1 journée) ou niveau jour-soir-nuit
L_{nuit}	Niveau sonore pendant la nuit (22 h-6 h ou 23 h-7 h), pondéré A (ou L_{night})
MRC	Municipalité régionale de comté
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OMS	Organisation mondiale de la Santé
PGPS	Politique gouvernementale de prévention en santé
PIB	Produit intérieur brut
RLS	Réseau local de services
RSS	Région sociosanitaire
VHR	Véhicule hors route (ou véhicule récréatif hors route)

Faits saillants

Le bruit environnemental est défini comme le bruit émis par toutes sources, excluant celles en milieu de travail. La nuisance ou le dérangement qu'il cause peuvent entraîner des effets sur la santé et la qualité de vie de la population, avec des conséquences physiques ou psychosociales. La prévalence du fort **dérangement** par le bruit et la prévalence de la **perturbation** du sommeil par le bruit sont des indicateurs qui permettent d'estimer l'impact sur la santé. Ils sont reconnus comme des indicateurs de santé publique.

Pour une première fois, l'Enquête québécoise sur la santé de la population de 2014-2015 permet d'estimer la prévalence de la nuisance et des troubles du sommeil associés au bruit environnemental à l'échelle de la province, des régions sociosanitaires et des territoires des réseaux locaux de services.

- Les résultats de l'enquête permettent d'estimer qu'au Québec, en 2014-2015, 16,4 % de la population, soit environ une personne sur six, a été fortement dérangée par au moins une source de bruit environnemental au cours des 12 derniers mois. Les sources de bruit qui causent un fort dérangement sont, par ordre d'importance : le voisinage extérieur, la circulation routière, puis les chantiers ou travaux de construction.
- Les prévalences du fort dérangement selon les sources de bruit varient selon la région sociosanitaire.
- La prévalence dans la région de Montréal (21,5 %) est plus élevée que dans le reste du Québec. De plus, le bruit environnemental dérange de manière plus importante les résidents du centre-ville. La densité de population considérable, ainsi que les nombreuses infrastructures de transport (réseaux routier et autoroutier, aéroport international), expliquent possiblement ces résultats.
- Dans les régions périphériques ou à dominance rurale, les prévalences du fort dérangement sont plus faibles lorsque comparées au reste de la province. Dans ces régions, le dérangement associé au bruit des véhicules hors route est plus élevé lorsque comparé au reste du Québec.
- Le sommeil d'environ un Québécois sur cinq a été perturbé par le bruit environnemental au cours des 12 derniers mois.
- Des mesures de prévention et d'atténuation des impacts du bruit sont possibles et pourraient être considérées dans la planification et l'aménagement du territoire, ainsi que lors de l'implantation de nouveaux projets industriels ou d'infrastructures routières. En période nocturne, le sommeil doit être mieux protégé du bruit environnemental, car il est essentiel au maintien d'un bon état de santé.

Sommaire

Le bruit environnemental est défini comme le bruit émis par toutes sources à l'exception de celles en milieu de travail. Le bruit peut entraîner des effets néfastes sur la santé et la qualité de vie avec de multiples conséquences physiques (perturbations du sommeil, maladies cardiovasculaires), psychosociales (nuisance, acceptation sociale limitée) et économiques. L'Enquête québécoise sur la santé de la population (EQSP) permet d'estimer, pour une première fois pour l'ensemble de la province, la nuisance et la perturbation du sommeil associées au bruit environnemental.

Méthodologie

L'EQSP est réalisée par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ), à la demande du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) et des directions de santé publique (DSPublique). Elle vise l'ensemble des Québécois âgés de 15 ans et plus, et les questionnaires sont remplis soit par une entrevue téléphonique ou par Internet. De mai 2014 à mai 2015, près de 46 000 personnes ont rempli l'une ou l'autre forme de questionnaire. Le taux de réponse global pondéré, principale mesure de la qualité des données de l'enquête, est de 61 %. Les questions pour mesurer la nuisance répondent aux exigences de la norme ISO 15666 et aux recommandations internationales à ce propos, alors que la question relative aux troubles du sommeil provient d'une étude européenne pilotée par l'Organisation mondiale de la Santé. Pour la première fois, le plan d'échantillonnage de l'EQSP a permis l'analyse des données à l'échelle des territoires des réseaux locaux de services pour l'ensemble du Québec. Les résultats de l'enquête sont aussi disponibles pour l'ensemble de la province et par région sociosanitaire.

Dans cette enquête, une partie des impacts du bruit environnemental sur la santé et sur la qualité de vie est mesurée à l'aide de la prévalence du dérangement et de la prévalence de la perturbation du sommeil par le bruit. L'analyse de ces deux indicateurs permet de diffuser plus largement ces données inédites à l'ensemble des partenaires, des décideurs, ainsi qu'au public en général. Dans l'EQSP, la nuisance générée par le bruit environnemental est mesurée par une série de questions, par lesquelles le dérangement au domicile au cours des 12 derniers mois est documenté. Ainsi, l'enquête permet de mesurer la nuisance globale et spécifique pour 10 sources de bruit environnemental. Pour sa part, la perturbation du sommeil est mesurée à l'aide d'une seule question.

Résultats

Le bruit affecte sans contredit la qualité de vie d'une partie importante de la population. En effet, 1 personne sur 6 se dit fortement dérangée par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois à l'échelle provinciale, soit 16,4 % des Québécois. Cette même prévalence est plus élevée chez les femmes (18,6 %) que chez les hommes (14,1 %). Elle ne varie que très peu selon le groupe d'âge, ce qui est comparable aux résultats d'autres enquêtes.

La région sociosanitaire de Montréal est celle où la prévalence du fort dérangement par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois est la plus élevée (21,5 %) au Québec. À l'inverse, c'est dans les régions à caractère plus rural ou périphérique que les prévalences sont statistiquement plus faibles, lorsque comparées au reste de la province.

Une défavorisation plus importante sur le plan social est associée à une prévalence statistiquement plus élevée de la population fortement dérangée par au moins une source de bruit. L'association n'est cependant pas statistiquement significative avec l'indice de défavorisation matérielle.

L'analyse du dérangement selon les sources de bruit est effectuée à l'aide de la proportion de la population fortement dérangée par le bruit environnemental au cours des 12 derniers mois. Les prévalences provinciales par source de bruit, en ordre décroissant d'importance, sont : le bruit du voisinage extérieur (6,7 %), les travaux ou chantiers de construction (4,6 %) et la circulation routière (4,1 %). Les prévalences du dérangement (modéré ou fort) associées aux autres sources de bruit identifiées dans l'enquête sont inférieures à 4 %.

Les prévalences du dérangement et des perturbations du sommeil selon les territoires des réseaux locaux de services sont analysées à l'aide de représentations cartographiques. Pour des raisons liées à l'instabilité statistique, la prévalence du dérangement « modéré ou fort » est utilisée. À l'échelle provinciale, 41,3 % de la population se dit modérément ou fortement dérangée par au moins une source de bruit. Quatre territoires de réseaux locaux de services du centre-ville de Montréal présentent des prévalences supérieures à 50 % et qui sont statistiquement différentes du reste de la province. La cartographie des prévalences des sources de bruit permet de constater des différences entre les régions en fonction des sources de bruit (annexe 6 et [Géoportail de santé publique](#)). Ainsi, le dérangement par le bruit affecte principalement les grands centres urbains. Cependant, pour certaines sources, notamment le bruit des véhicules hors route, les prévalences dans les autres milieux sont parfois plus élevées que celles observées en milieu urbain.

Une portion notable de la population québécoise, soit 19,5 % (ou 1 personne sur 5), déclare que son sommeil a été perturbé par le bruit ambiant « souvent » ou « à l'occasion » au cours des 12 derniers mois. La prévalence de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant est statistiquement plus élevée chez les femmes que chez les hommes; elle est aussi plus faible chez les personnes âgées de 65 ans et plus. Cette prévalence est plus élevée dans la région de Montréal, alors que de plus faibles prévalences sont observées dans les régions périphériques (Nord-du-Québec, Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, Abitibi-Témiscamingue, Bas-Saint-Laurent). La répartition géographique de la prévalence de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant indique qu'elle est plus élevée dans les principales agglomérations urbaines.

Discussion

La prévalence provinciale de la population fortement dérangée par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois en 2014-2015 est plus élevée que des mesures comparables au Canada (en 2002), et ailleurs dans le monde. L'importance relative du fort dérangement occasionné par les diverses sources de bruit est aussi légèrement différente comparativement à d'autres études. Le bruit du voisinage extérieur, les chantiers ou travaux de construction, et la circulation routière occupent respectivement les 3 premières places. Dans plusieurs autres études, le bruit de la circulation routière occupe cependant la première place.

La répartition régionale de la prévalence de la nuisance met en évidence l'importance du dérangement généré par le bruit environnemental dans la région de Montréal. Ce résultat était prévisible. Il est possiblement attribuable à la densité de population ainsi qu'à la présence d'importantes et de nombreuses infrastructures de transports (routes et autoroutes, aéroport international).

Enfin, un peu moins d'un Québécois sur cinq rapporte des perturbations du sommeil en lien avec le bruit environnemental au cours des 12 derniers mois. Les régions de Montréal (24,8 %) et de la Capitale-Nationale (21,0 %) sont celles où les prévalences sont les plus élevées. Dans le cas de Montréal, la prévalence de 24,8 % diffère des résultats d'une étude précédente (12,4 %). Des mesures préventives sont possibles afin de tenter de diminuer cette prévalence associée à plusieurs problèmes de santé.

Limites

Plusieurs études portant sur la nuisance du bruit des transports ou de sources spécifiques sont couplées à des données acoustiques, dans lesquelles la proportion de personnes dérangées ne peut être déduite, limitant ainsi le nombre d'études comparatives. L'EQSP utilise une échelle numérique à 11 modalités, qui est la plus courante au cours des dernières années. Le regroupement des modalités 8, 9 et 10 pourrait induire une sous-estimation du « fort » dérangement. La période de l'année peut influencer la nuisance rapportée. Cependant, la collecte répartie sur 12 mois permet de limiter l'influence saisonnière possible. Le type de milieu bâti et l'insonorisation des logements peuvent avoir un impact sur la comparaison des données internationales, notamment en ce qui concerne la perturbation de la qualité du sommeil. Finalement, un biais de rappel pourrait affecter les résultats de l'enquête, quoique la période de référence de 12 mois réponde à la norme et aux recommandations pour mesurer cet effet du bruit. Toutefois, il est impossible de connaître son impact sur l'estimation de la prévalence de la nuisance et de la perturbation du sommeil.

Conclusion

Le bruit environnemental constitue un important problème de santé publique. Il affecte sans contredit la qualité de vie d'une grande partie de la population. La nuisance, et plus particulièrement le fort dérangement, est un indicateur sociosanitaire majeur, parce qu'il permet d'estimer les effets du bruit environnemental sur la santé et la qualité de vie de la population. Ces impacts doivent être mieux compris et doivent continuer à être mesurés. L'EQSP permet une première estimation de la situation sur l'ensemble du territoire québécois et cet exercice devrait être répété, notamment parce que le bruit est l'une des priorités de la Politique gouvernementale de prévention en santé. La surveillance de la nuisance permettra de suivre l'évolution de la situation. De plus, en appui à la planification de la mise en place de mesures préventives, il serait pertinent que la prochaine enquête permette d'associer la perturbation du sommeil avec les différentes sources de bruit. Les données à l'échelle locale doivent aussi être disponibles. Ces indicateurs sont utiles aux directions de santé publique dans leurs actions auprès des décideurs et lors de l'évaluation d'impact sur la santé des projets soumis aux consultations publiques. Ils permettent de repérer les secteurs où le bruit environnemental génère le plus de nuisance afin de considérer ce facteur de risque dans l'aménagement du territoire et l'urbanisme.

1 Contexte

Le bruit environnemental est l'une des formes de pollution les plus répandues et représente un enjeu de santé environnementale majeur. En comparaison avec d'autres polluants, le contrôle de la pollution sonore a été entravé par les connaissances insuffisantes de ses effets sur la santé et sur la qualité de vie, ainsi qu'en raison de l'absence de relation dose-effet (WHO Regional Office for Europe, 2011). Mais la recherche, au cours des deux dernières décennies, a apporté de nouvelles connaissances qui sont venues combler, en partie, cet écart.

Le coût social de la pollution sonore au Québec a été estimé de manière conservatrice à 679 millions de dollars¹ en 2013, soit 0,2 % du produit intérieur brut (PIB) (Martin, Deshaies et Poulin, 2015). Une étude canadienne récente situe plutôt le coût de la pollution sonore uniquement reliée au transport de 0,1 % à 0,5 % du PIB (IISD, 2017). Le bruit constitue aussi un enjeu de santé publique, car il peut entraîner de multiples conséquences tant sur la santé physique (maladies cardiovasculaires, troubles du sommeil, surdité, acouphènes) et psychosociale (nuisance, problèmes d'apprentissage scolaire, acceptation sociale limitée) que sur la qualité de vie des populations (Martin *et al.*, 2015).

Sans être une maladie, la nuisance causée par le bruit, aussi décrite comme « dérangement » ou « gêne », est reconnue comme ayant un effet nocif sur la santé et sur la qualité de vie par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) (WHO Regional Office for Europe, 2011). Cette perspective correspond à la définition de la santé de l'OMS, soit « [...] un état de complet bien-être physique, mental et social [...] ».

Pour la première fois au Québec, la nuisance associée au bruit environnemental a été estimée par une enquête représentative de l'ensemble de la population, l'Enquête québécoise sur la santé de la population (EQSP). Les estimations antérieures touchant l'ensemble du Québec avaient été dérivées d'une étude de Santé Canada (Michaud, Keith et McMurchy, 2008; Michaud, Keith et McMurchy, 2005) ne possédant pas le même degré de précision (Martin *et al.*, 2015). La seule autre étude, plus récente, ne concerne que la région de Montréal (Ragettli, Goudreau, Plante, Fournier, *et al.*, 2016).

LE BRUIT

Tout son n'est pas bruit. Cependant, tout son ou ensemble de sons jugés indésirables est du bruit, ceux-ci étant les sons non désirés qui dérangent ou dont la puissance est susceptible d'avoir des effets nocifs sur la santé (Berglund, Lindwall et Schwela, 1999; Martin *et al.*, 2015; WHO Regional Office for Europe, 2011). Ainsi, les sons désagréables, discordants ou qui interfèrent avec la réception d'un son désiré deviennent du bruit (Cantrell [1975] cité dans Health Council, 2004; Martin *et al.*, 2015).

Le bruit environnemental est défini comme le bruit émis par toutes sources, excluant celles en milieu de travail (Martin *et al.*, 2015; WHO Regional Office for Europe, 2011). Il inclut le bruit des transports (circulation routière, transport ferroviaire et aérien), des industries, des chantiers de construction et des travaux publics ainsi que le bruit de voisinage et des activités culturelles, de loisirs ou de sports (terrains de jeux, discothèques, spectacles, chasse, motoneige, etc.). Le bruit de voisinage est différencié selon qu'il provient de sources intérieures (ventilation, appareils ménagers, bruit de talons, animaux, etc.) ou extérieures (partys, tonte de pelouse, thermopompe, animaux, etc.).

¹ Ce coût a été estimé selon la médiane de plusieurs études qui ont considéré soit les pertes de valeurs immobilières, les coûts d'un niveau de protection accrue ou, plus rarement, le consentement à payer, surtout pour le bruit des transports, et sans que les coûts du bruit aérien ne soient toujours évalués.

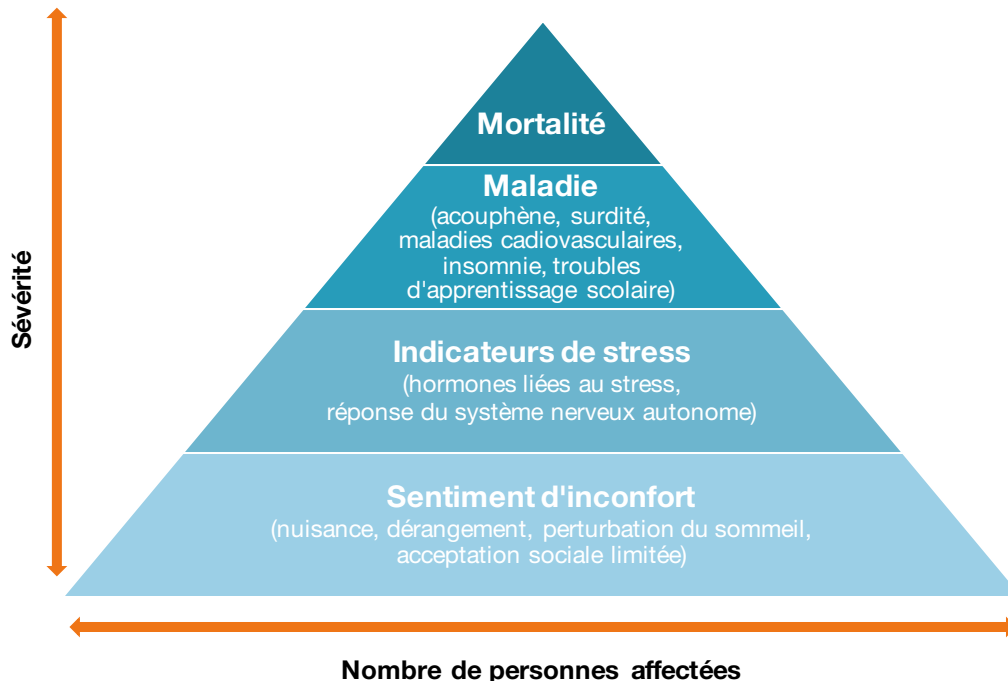
1.1 Dérangement par le bruit

Le dérangement par le bruit, aussi appelé « nuisance » ou « gêne », est l'effet subjectif du bruit environnemental chez l'humain le plus largement étudié (Berglund et Lindvall (eds.), 1995; Berglund *et al.*, 1999). Il réfère à une sensation de déplaisir associée à tout agent environnemental ou toute condition environnementale qu'une personne ou un groupe sait ou croit qu'il affecte sa santé (Berglund *et al.*, 1999). La nuisance réfère au caractère intrusif du bruit qui interfère avec certaines activités (communiquer, se reposer, lire, écouter la radio, etc.) (Michaud *et al.*, 2008). Elle est un indicateur important pour connaître la réaction subjective au bruit pouvant affecter la qualité de vie et le bien-être de la population pendant les heures d'éveil. La nuisance due au bruit, particulièrement pour les personnes déclarant un fort dérangement, peut entraîner une détérioration de la qualité de vie et peut affecter la santé, constituant ainsi un problème de santé publique (Miedema, 2007). La prévalence (mesurée par la proportion) de personnes fortement dérangées par le bruit est l'indicateur de la nuisance le plus couramment utilisé (WHO, 2011).

Le dérangement par le bruit est influencé par divers facteurs : acoustiques (caractéristiques du bruit dont la fréquence et la durée, type de source, saison), sociaux (utilité ou importance de la source émettrice, attentes, etc.) et individuels (sensibilité, peur de la source de bruit, bénéfices reçus, etc.) (Guski, 1999; Martin *et al.*, 2015; Miedema et Vos, 2004; Miedema, 2007; Pedersen, van den Berg, Bakker et Bouma, 2009). Documenté dans plusieurs études, le bruit qui dérange peut donner lieu à des comportements comme : fermer les fenêtres, cesser une activité, empêcher une conversation, monter le volume du téléviseur ou de la radio. Le dérangement est aussi associé à des émotions négatives comme l'anxiété, la colère, etc.

La figure 1 illustre l'importance relative des impacts du bruit environnemental sur la santé et le bien-être (les hypothèses causales sont quant à elles présentées à l'annexe 1). Une partie de la population qui est exposée au bruit environnemental peut subir de la nuisance et éprouver des problèmes de sommeil. Une portion moins importante de la population peut être affectée par des réactions physiologiques. Chez un certain nombre de ces individus, les réactions peuvent évoluer en facteurs de risque, par exemple une augmentation de la pression sanguine. Pour un nombre encore plus restreint d'individus affectés, les effets peuvent donner lieu à des symptômes cliniques comme des troubles du sommeil ou des maladies cardiovasculaires. Finalement, chez un nombre très limité d'individus, le décès peut survenir et, donc, contribuer à l'augmentation de la mortalité prématurée (EEA, 2014).

Figure 1 Importance relative des effets du bruit



Adaptée de : WHO Regional Office for Europe, 2011.

L'EQSP ne comprend aucune mesure de l'intensité du bruit (données acoustiques). En l'absence de mesures acoustiques dans des études, la mesure de la nuisance peut être utilisée comme une estimation de l'exposition (Babisch, Ising et Gallacher, 2003; Babisch, Beule, Schust, Kersten et Ising, 2005; Ndrepepa et Twardella, 2011; Niemann *et al.*, 2006).

1.2 Perturbation de la qualité du sommeil

Le sommeil occupe environ le tiers de la vie d'une personne; il est essentiel au repos physique et mental, ainsi qu'au maintien de la santé (WHO, 2009). Le bruit est une des causes environnementales qui peut perturber le sommeil (Basner et McGuire, 2018; Goines et Hagler, 2007). En effet, le système auditif est en fonction 24 heures sur 24; il est impossible de l'« éteindre », puisque l'oreille n'a pas de « paupière » (Hume, 2008). Un sommeil non perturbé (non fragmenté) et d'une durée suffisante est indispensable pour maintenir performance et santé, alors qu'un sommeil perturbé ou insuffisant est associé à des conséquences sur la santé physique (Martin *et al.*, 2015; WHO, 2009; WHO Regional Office for Europe, 2011).

Trois types d'effets du bruit sur le sommeil sont documentés : les effets immédiats, à court terme et à long terme (Griefahn et Basner, 2009). Premièrement, les effets immédiats affectent la durée et la qualité du sommeil : endormissement plus long, éveils plus fréquents, agitation accrue, etc.. Deuxièmement, les effets à court terme (c.-à-d. ceux ressentis le lendemain) entraînent la perception d'une mauvaise qualité du sommeil, de la somnolence, de la fatigue, une réduction de la motivation, une diminution de la concentration, de la distractivité, etc. Troisièmement, il existe des preuves scientifiques de l'association entre un sommeil insuffisant et des effets métaboliques et endocriniens qui, à long terme, peuvent induire de l'hypertension artérielle et des maladies cardiovasculaires (Basner *et al.*, 2015). Diverses études suggèrent que la diminution de la durée du sommeil serait associée à l'obésité, à l'hypertension, au diabète et à la mortalité toutes causes (Perron *et al.*, 2016).

Cependant, l'association entre le bruit environnemental et les impacts sur la santé demeure à étayer (WHO, 2009).

Les perturbations du sommeil peuvent être estimées par des mesures subjectives, soit celles ressenties (p. ex. difficulté à s'endormir, mauvaise qualité du sommeil, éveils nocturnes, réveil matinal prématuré) ou documentées par des mesures objectives (p. ex. polysomnographie, mesures physiologiques) (Griefahn et Basner, 2009). Les mesures subjectives n'illustrent qu'une partie des perturbations, comparativement aux mesures objectives. Le nombre d'éveils subjectifs autorapportés est moindre que le nombre d'éveils corticaux mesurés chez l'adulte (WHO, 2009). Il existe un phénomène d'habituation psychologique au bruit, se traduisant par moins d'éveils autorapportés (AFSSET, 2004; Basner, Griefahn et Berg, 2010; Berglund *et al.*, 1999; Muzet, 2007).

1.3 Inégalités sociales

Certaines études identifient le bruit comme un marqueur des inégalités sociales. Selon une revue systématique, il est plausible qu'un faible statut socioéconomique soit associé avec des niveaux élevés de bruit (Guski, Schreckenberger et Schuemer, 2017). Ainsi, les quartiers défavorisés sont généralement plus bruyants que ceux favorisés (AFSSET, 2004; Diebolt, Helias, Bidou et Crepey, 2005; Kohlhuber, Mielck, Weiland et Bolte, 2006; Masson, Noisel, Lajoie et Nadeau, 2012; Ogneva-Himmelberger et Cooperman, 2010; Rizk, 2003; Schmit et Lorant, 2009). Au Québec, deux études récentes ont montré que les niveaux de bruit environnemental seraient effectivement plus élevés dans les quartiers socio économiquement défavorisés à Montréal (Dale *et al.*, 2015; Kaiser *et al.*, 2017) et en Montérégie (Masson *et al.*, 2012). Les familles défavorisées ont tendance à vivre dans des milieux où il y a peu d'espaces verts, souvent à proximité de routes très achalandées, et dans des logements mal insonorisés. Un plus grand dérangement par le bruit est donc généralement observé dans les secteurs les plus défavorisés (Bolte, Tamburlini et Kohlhuber, 2010; Braubach et Fairburn, 2010). Des associations divergentes ont aussi été observées dans quelques études où les populations les plus exposées au bruit sont celles moyennement défavorisées (Bocquier *et al.*, 2013).

2 Objectifs

L'objectif principal de ce document est de décrire les prévalences du dérangement et de la perturbation du sommeil associés au bruit environnemental au Québec.

Les objectifs spécifiques de l'analyse sont de décrire et de comparer :

- la prévalence du dérangement par le bruit environnemental au domicile, selon l'âge, le sexe et les indices de défavorisation matérielle et sociale;
- les prévalences régionales (par région sociosanitaire) et locales (par territoire de réseaux locaux de services [RLS]) du dérangement par le bruit environnemental au domicile;
- la prévalence du dérangement au domicile pour chacune des sources de bruit environnemental selon la RSS et le RLS;
- la prévalence de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant^{II}, selon l'âge, le sexe et les indices de défavorisation matérielle et sociale;
- les prévalences régionales et locales de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant.

^{II} Dans l'Enquête québécoise sur la santé de la population (EQSP), la question sur le sommeil utilise le vocable « bruit ambiant », qui est un synonyme de bruit environnemental.

3 Méthodologie

3.1 Enquête québécoise sur la santé de la population 2014-2015

L'Enquête québécoise sur la santé de la population (EQSP) a été réalisée dans le but de générer des données requises aux fins de la surveillance de l'état de santé de la population à l'échelle des RSS et des territoires des RLS. Elle portait notamment sur les habitudes de vie, les comportements préventifs ou à risque, l'état de santé physique et mentale, la santé environnementale et la santé au travail. L'enquête de 2014-2015 a permis de suivre l'évolution d'un certain nombre d'indicateurs depuis la première édition de l'enquête menée en 2008.

L'enquête a été réalisée par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ), à la demande du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) et des directions de santé publique du Québec (DSPublique). Les aspects méthodologiques de l'enquête sont détaillés dans une publication de l'ISQ, dont certains éléments sont repris dans la présente section. Pour plus de détails, le lecteur est invité à consulter le document technique de l'ISQ (Camirand, Traoré et Baulne, 2016).

En bref, l'enquête visait l'ensemble des personnes âgées de 15 ans et plus vivant dans un logement non institutionnel au Québec, à l'exclusion des personnes résidant dans les réserves indiennes ou dans la RSS du Nunavik (17). La collecte de données a été réalisée par un questionnaire rempli par entrevue téléphonique ou sur le Web, du 7 mai 2014 au 12 mai 2015. Au total, 45 760 personnes ont répondu à l'EQSP 2014-2015.

Une pondération consistant à attribuer à chacun des répondants un poids qui correspond au nombre de personnes qu'il représente dans la population a été appliquée. Ce poids est appelé « poids populationnel ». Il est essentiel d'utiliser cette pondération pour l'obtention des diverses estimations tirées de l'EQSP, puisque cette technique permet d'inférer les résultats à la population visée, bien que celle-ci n'ait pas été observée dans sa totalité.

Le taux de réponse global pondéré, qui est la principale mesure de la qualité des données, était de 61 %. Dans l'EQSP 2014-2015, l'estimation de la variance et les tests statistiques ont été effectués à l'aide de poids d'autoamorçage, aussi appelés « poids *bootstrap* ». Le coefficient de variation (CV) était l'indicateur de précision relative recommandé pour l'analyse des données de l'EQSP. Ainsi, la précision varie selon le CV obtenu en divisant l'erreur type de l'estimation par l'estimation elle-même. Les estimations dont le CV est de 15 % ou moins ont une bonne précision. Les estimations dont le CV est supérieur à 15 %, mais inférieur ou égal à 25 %, doivent être interprétées avec prudence, tandis que les estimations dont le CV est supérieur à 25 % donnent des estimations imprécises et ne sont habituellement fournies qu'à titre indicatif. Les prévalences dont les CV sont supérieurs à 15 % sont annotées dans les tableaux et les figures. En ce qui concerne les cartes, la section 3.3 présente les critères de précision appliqués.

Deux mesures des effets du bruit environnemental ont été incluses dans l'EQSP : le dérangement et la perturbation du sommeil par le bruit environnemental. La construction de ces indicateurs est détaillée dans les sections suivantes. Les données ont été extraites des requêtes disponibles à l'Infocentre de santé publique. Afin de s'assurer d'une meilleure comparabilité régionale et locale, les proportions ajustées selon le groupe d'âge (15 à 24, 25 à 44, 45 à 64, 65 à 74, 75 ans et plus), par la méthode de standardisation directe, ont été utilisées. La population de référence est la population corrigée de l'EQSP 2014-2015 de la province de Québec.

TESTS STATISTIQUES

Pour l'analyse des données de l'EQSP, l'ISQ effectue d'abord un test global d'indépendance du khi-deux (avec ajustement de Satterwaite) pour déceler un lien possible entre l'indicateur analysé et une variable de croisement correspondant généralement à une caractéristique sociodémographique. Les tests dont le seuil observé est inférieur au seuil de signification fixé, soit 1 %, montrent une association significative sur le plan statistique. Des tests d'égalité de deux proportions peuvent ensuite être réalisés pour mieux comprendre les associations révélées par les tests du khi-deux statistiquement significatifs. Un écart important entre deux proportions n'est pas nécessairement statistiquement significatif. Il est également à noter que, pour les comparaisons locales (RLS) et régionales (RSS), le calcul des valeurs- p est effectué en comparant la proportion locale ou régionale à la proportion du reste de la province.

3.1.1 LES QUESTIONS DE L'EQSP

Parmi les différents outils de mesure développés pour évaluer la nuisance causée par le bruit environnemental, il existe une norme internationalement reconnue, ISO/TS 15666:2003 (Organisation internationale de normalisation, 2003), qui précise le type de formulation et de contenu à utiliser. Les questions sur le dérangement par le bruit utilisées dans l'EQSP 2014-2015 (annexe 2) reposent principalement sur cette norme, en utilisant une échelle numérique de réponse à 11 modalités (de 0 à 10). Cette échelle est plus fréquemment utilisée dans les études récentes (Guski *et al.*, 2017).

La question sur la perturbation du sommeil est adaptée de l'enquête paneuropéenne LARES (*Large Analysis and Review of European housing and health Status*) réalisée par l'OMS en Europe (Ormandy D (éd.), 2009). Les versions françaises des questionnaires de cette enquête ont été obtenues par l'INSPQ (Huppé *et al.*, 2014).

Les deux groupes de questions faisaient référence à des événements survenus au cours des 12 mois précédents l'enquête, tant pour les sources de bruit ayant causé du dérangement que pour celles ayant troublé le sommeil.

3.1.2 PRÉVALENCE DU DÉRANGEMENT PAR AU MOINS UNE SOURCE DE BRUIT

L'indicateur a été construit à partir de 10 questions (1 par source de bruit) selon la question suivante (annexe 2) :

BRU_1 Au cours des 12 derniers mois, sur une échelle de 0 à 10, 0 signifiant que le bruit ne vous gêne pas du tout, et 10 qu'il vous gêne extrêmement, à quel point le bruit de [source de bruit] vous a-t-il dérangé lorsque vous étiez chez vous? (Si vous n'êtes pas exposé à cette source de bruit, répondez par « zéro »).

Les catégories utilisées sont dérangement « fort » si les personnes ont répondu 8, 9 ou 10 sur l'échelle de 0 à 10 et dérangement « modéré ou fort » pour les modalités de 5 à 10. Pour l'analyse des prévalences locales (c.-à-d. par RLS) ainsi que pour les prévalences selon la région et la source, la catégorie dérangement « modéré ou fort » a été utilisée, dans le but de maximiser la puissance statistique. Les indicateurs prennent la valeur « inconnu » pour les personnes qui ont une réponse manquante à au moins une des 10 questions.

La prévalence, exprimée en proportion, est mesurée à l'aide de l'équation suivante :

$$\frac{\text{Population de 15 ans et plus vivant dans un logement non institutionnel et dérangée au domicile par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois}}{\text{Population de 15 ans et plus vivant dans un logement non institutionnel}} \times 100$$

3.1.3 PRÉVALENCE DE LA PERTURBATION DU SOMMEIL PAR LE BRUIT AMBIANT

En ce qui concerne la perturbation du sommeil, l'indicateur élaboré est une mesure subjective construite à partir de la question suivante :

BRU_2 En vous référant aux 12 derniers mois, quand vous étiez chez vous, est-ce que le bruit ambiant a perturbé ou dérangé la qualité de votre sommeil (par exemple ne pas réussir à s'endormir ou se faire réveiller)?

Les catégories de réponse pour cette question sont : « souvent », « à l'occasion », « rarement » ou « jamais ». Les catégories « souvent » et « à l'occasion » ont été regroupées afin de calculer la proportion de la population dont la qualité du sommeil a été perturbée par le bruit ambiant.

La prévalence, exprimée en proportion, est mesurée à l'aide de l'équation suivante :

$$\frac{\text{Population de 15 ans et plus vivant dans un logement non institutionnel et dont le sommeil a été perturbé par le bruit ambiant}}{\text{Population de 15 ans et plus vivant dans un logement non institutionnel}} \times 100$$

3.2 L'indice de défavorisation






Des inégalités sociales de santé sont observées lorsque des écarts systématiques existent entre l'état de santé de différents groupes dans la population, notamment entre des groupes présentant des facteurs de vulnérabilité modifiables et d'autres, plus favorisés. L'étude des inégalités sociales de santé pose le problème de l'absence d'informations socioéconomiques individuelles dans les bases de données administratives. Ainsi, pour étudier les impacts sanitaires associés aux inégalités sociales, il est nécessaire de recourir à une mesure agrégée du milieu de vie local.

Cette mesure agrégée a pris la forme d'un indice de défavorisation calculé à partir des données du recensement de l'année 2011, à l'échelle des aires de diffusion. Elle comprend deux formes : matérielle et sociale. Alors que la première reflète la privation de biens et de commodités de la vie courante (basée sur la scolarité, l'emploi et le revenu), la seconde renvoie à la fragilité du réseau social, de la famille à la communauté (traduit les variations de la structure familiale et de l'état matrimonial). L'indice regroupe six indicateurs choisis pour leur relation connue avec l'état de santé et l'une ou l'autre des deux formes de défavorisation (Gamache, Hamel et Pampalon, 2017).

3.3 Représentations cartographiques

L'analyse des prévalences par RLS a été effectuée à l'aide de cartes. Les cartes choroplèthes^{III} ont été produites à l'aide du logiciel de système d'information géographique QGIS version 2.18^{IV}. La représentation cartographique est limitée au territoire habité (ou « écoumène »). La détermination des seuils de classe (discrétisation) est basée sur une distribution statistique normale standard des prévalences par RLS. Les seuils de classes sont établis de manière indépendante pour chaque carte, en utilisant les formules précisées au tableau 1. Une trame pointillée est également appliquée afin de différencier les RLS dont les prévalences sont significativement différentes par rapport au reste du Québec, au seuil de 1 % ($p < 0,01$).

Tableau 1 Méthode de discrétisation des prévalences par RLS

Classe	Borne inférieure	Borne supérieure
1 	minimum	5 ^e percentile
2 	5 ^e percentile	moyenne - 1/2 écart-type
3 	moyenne - 1/2 écart-type	moyenne + 1/2 écart-type
4 	moyenne + 1/2 écart-type	95 ^e percentile
5 	95 ^e percentile	maximum

Les indicateurs utilisés sont les prévalences du « fort » dérangement au domicile par au moins une source de bruit et de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant. De plus, l'analyse de la répartition géographique des prévalences du dérangement « modéré ou fort » pour les sources de bruit a été effectuée. En effet, ces prévalences par RLS sont instables sur le plan statistique (tableau 2, CV > 25 %). Ainsi, afin d'identifier les sources de bruit à cartographier, la prévalence devait être stable dans une majorité de RLS, le seuil d'instabilité statistique a été établi à moins de 10 % des RLS avec CV > 25 %.

La carte 1 de l'annexe 6 présente la localisation des 91 territoires de RLS au Québec. Pour les acteurs du réseau de la santé et des services sociaux, les cartes sont aussi disponibles dans le [Géoportail de santé publique](#). L'annexe 5 présente les codes et toponymes des territoires de RLS. Les trois sources de bruit pour lesquelles la prévalence du dérangement « modéré ou fort » a été cartographiée (annexe 6, cartes 4 à 6) apparaissent en gras à l'annexe 7. Il est à noter que le test global pour ces sources de bruit est statistiquement significatif. Il s'agit du voisinage extérieur (carte 4), de la circulation routière (carte 5) et des véhicules hors route (carte 6).

^{III} Carte thématique où les unités territoriales sont colorées d'un motif qui représente une mesure quantitative généralement catégorielle.

^{IV} <http://www.qgis.org/fr/site>

4 Résultats

La présentation des résultats s'intéresse d'abord à l'analyse de la prévalence du « fort » dérangement au domicile au cours des 12 derniers mois par au moins une source de bruit environnemental. Cette prévalence est ensuite calculée en fonction des différentes sources de bruit, puis selon la RSS, le sexe, le groupe d'âge, les indices de défavorisation matérielle et sociale et les RLS. Ensuite, les résultats de la prévalence du dérangement modéré ou fort sont présentés selon la source. Des comparaisons selon la RSS et le RLS sont ensuite présentés. Enfin, la prévalence de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant au domicile au cours des 12 derniers mois est analysée selon : la RSS, le sexe, le groupe d'âge, les indices de défavorisation matérielle et sociale et les RLS.

4.1 Prévalence du « fort » dérangement causé par au moins une source de bruit

À l'échelle provinciale, les résultats de l'EQSP montrent que 16,4 % de la population a été fortement dérangée par au moins une source de bruit environnemental au domicile au cours des 12 derniers mois, ce qui représente environ 1 125 200 personnes, dont 645 800 femmes (18,6 %) et 479 300 hommes (14,1 %). De plus, 5,8 % des personnes de 15 ans et plus estiment avoir été fortement dérangées par deux sources ou plus de bruit, représentant plus de 400 000 personnes.

4.1.1 PRÉVALENCE SELON LES SOURCES DE BRUIT

L'enquête indique que 6,4 % de la population (441 100 personnes) a été fortement dérangée par le bruit provenant d'au moins une source de transport (routier, aérien, ferroviaire). Le bruit de voisinage extérieur, le bruit de travaux ou de chantiers de construction ainsi que le bruit de la circulation routière sont les trois principales sources qui créent un fort dérangement de la population (tableau 2).

Tableau 2 Prévalence brute du « fort » dérangement par les différentes sources de bruit au domicile au cours des 12 derniers mois, Québec, EQSP 2014-2015

Sources de bruit	Population estimée*	CV	Proportion brute (%)	IC à 99 %
Activité des bars, des restaurants, des discothèques ou des salles de spectacles	54 100	7,6	0,8	0,6 – 1,0
Activités industrielles ou agricoles	71 100	6,2	1,0	0,9 – 1,2
Trains	123 500	4,8	1,8	1,6 – 2,0
Avions ou aéroports	138 000	4,5	2,0	1,8 – 2,3
Véhicules hors route	154 000	3,6	2,2	2,0 – 2,5
Voisinage intérieur (des personnes ou des animaux provenant de l'intérieur d'un autre logement)	204 000	3,8	3,0	2,7 – 3,3
Circulation routière	281 600	3,0	4,1	3,8 – 4,4
Travaux ou chantiers de construction	314 200	2,8	4,6	4,3 – 4,9
Voisinage extérieur	460 600	2,6	6,7	6,3 – 7,2
Total (au moins une source de bruit)	1 125 200	1,4	16,4	15,8 – 17,0
Total (deux sources de bruit ou plus)	401 000	2,6	5,8	5,5 – 6,3
Total (au moins une source de bruit de transport)**	441 100	2,4	6,4	6,0 – 6,8

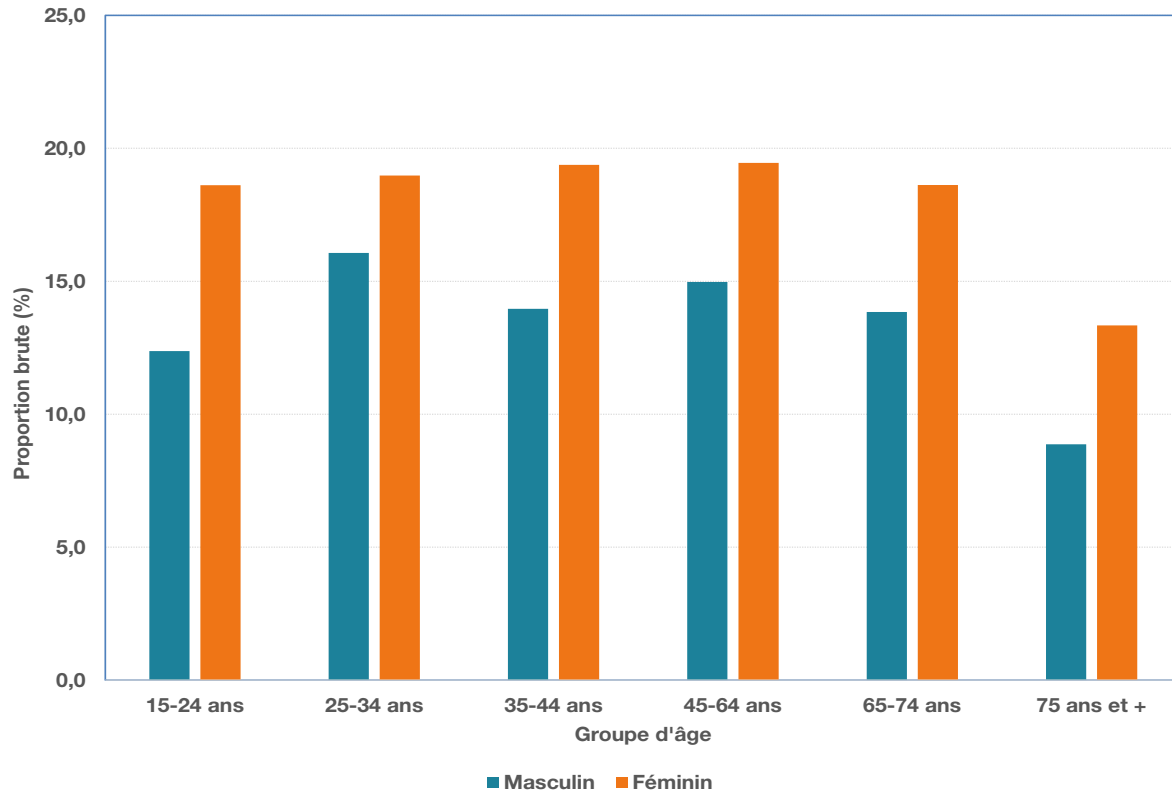
* Arrondie à la centaine.

** Le bruit des trains, des avions ou des aéroports, ainsi que de la circulation routière constitue le total d'au moins une source de bruit de transports.

4.1.2 PRÉVALENCE SELON LE SEXE ET LE GROUPE D'ÂGE

Les prévalences du « fort » dérangement, selon le sexe et le groupe d'âge, sont présentées à la figure 2. Pour tous les groupes d'âge, ces prévalences sont plus élevées chez les femmes que chez les hommes. Chez les deux sexes, les prévalences ne varient pas de manière importante selon le groupe d'âge. Toutefois, la prévalence chez les personnes âgées de 75 ans et plus est plus faible comparativement aux autres groupes d'âge, et ce, tant chez les hommes que chez les femmes.

Figure 2 Prévalence brute du « fort » dérangement au domicile par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois, selon le sexe et le groupe d'âge, Québec, EQSP 2014-2015

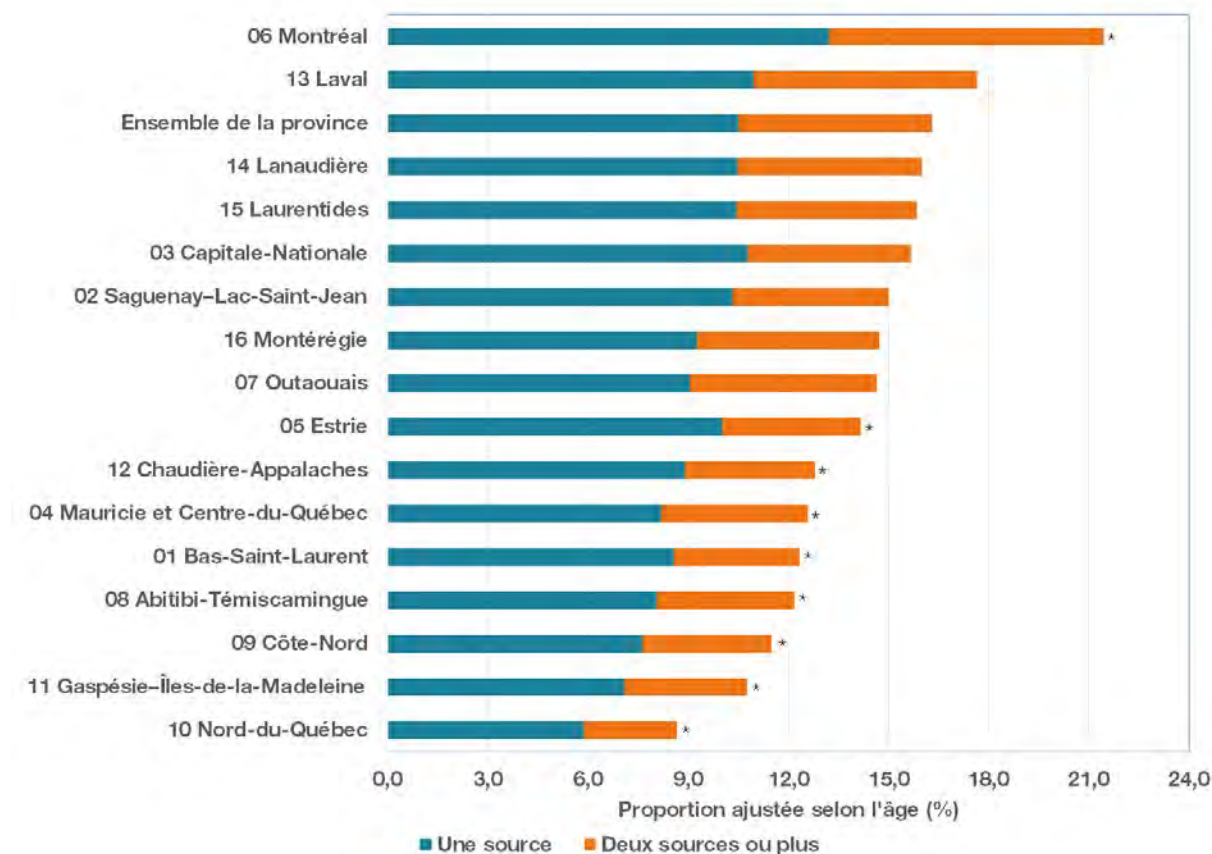


4.1.3 PRÉVALENCE SELON LA RÉGION SOCIO-SANITAIRE

Les RSS de Montréal et de Laval, comptent les proportions les plus élevées de personnes fortement dérangées par une ou plusieurs sources de bruit (figure 3). Parmi les régions qui affichent des prévalences plus élevées que celle de la province, seule Montréal présente une prévalence significativement supérieure (valeur- $p < 0,01$) à celle du reste de la province. Les résultats détaillés selon le nombre de sources causant un fort dérangement sont présentés à l'annexe 3. Aucune autre RSS que Montréal n'a plus de deux sources de bruit dont la prévalence est supérieure à celle du reste de la province (annexe 3).

Les RSS du Nord-du-Québec, de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine et de la Côte-Nord présentent quant à elles les prévalences du « fort » dérangement les plus faibles et significativement (valeur- $p < 0,01$) différentes du reste de la province. D'autres RSS montrent aussi des prévalences statistiquement plus faibles que le reste de la province : Abitibi-Témiscamingue, Bas-Saint-Laurent, Mauricie et Centre-du-Québec, Chaudière-Appalaches et Estrie.

Figure 3 Prévalence, ajustée selon l'âge, du « fort » dérangement au domicile par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois, selon la RSS, Québec, EQSP 2014-2015

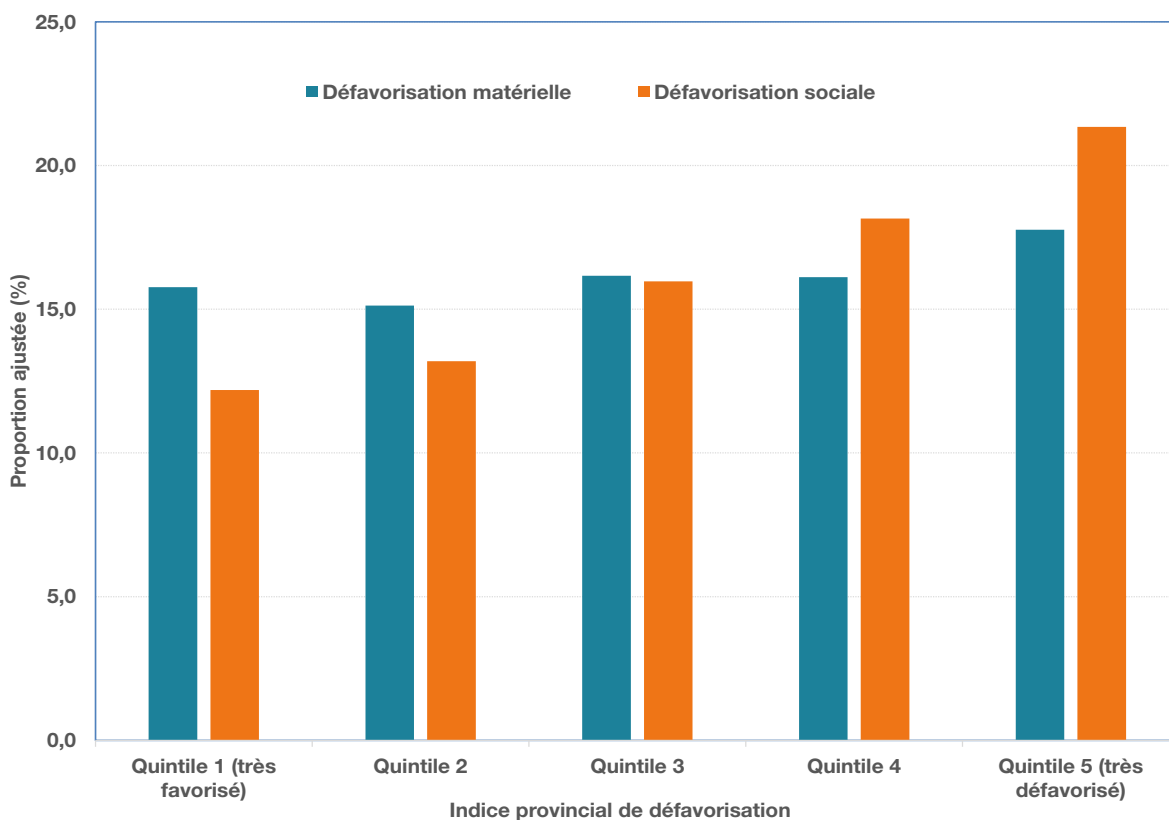


* La valeur-*p* associée à la comparaison des proportions ajustées de la population fortement dérangée par au moins une source de bruit dans une région donnée par rapport au reste de la province est inférieure à 0,01.

4.1.4 PRÉVALENCE SELON LES INDICES DE DÉFAVORISATION

La figure 4 présente la prévalence du « fort » dérangement (au domicile) par au moins une source de bruit, selon les indices provinciaux de défavorisation matérielle et sociale. Les prévalences ajustées selon l'âge en fonction de l'indice de défavorisation matérielle n'indiquent aucune différence significative selon les quintiles (valeur-*p* ≥ 0,01 selon le test global d'indépendance). Cependant, les prévalences du dérangement augmentent de manière significative en fonction du niveau de défavorisation sociale (mais sans différence statistiquement significative entre les deux premiers quintiles de défavorisation sociale), au seuil de 1 %.

Figure 4 Prévalence ajustée selon l'âge du « fort » dérangement au domicile par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois, selon les indices de défavorisation matérielle et sociale, Québec, EQSP 2014-2015



4.1.5 PRÉVALENCE SELON LES RÉSEAUX LOCAUX DE SERVICES

La carte 2 de l'annexe 6 présente, par RLS, la prévalence du fort dérangement (au domicile) causé par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois. Quatre territoires de RLS sur l'île de Montréal présentent les prévalences les plus élevées (de 24,6 % à 32,3 %) et statistiquement différentes de la prévalence du reste du Québec au seuil de 1 %. Il s'agit des RLS des Faubourgs-Plateau-Mont-Royal-St-Louis-du-Parc, du Nord de l'Île-Saint-Laurent, de Saint-Léonard-Saint-Michel et de Hochelaga-Mercier-Ouest-Rosemont. Un cinquième territoire de RLS (Ahuntsic-Montréal-Nord) affiche une prévalence similaire de 24,5 %, et est aussi significativement différente du reste du Québec. Les valeurs les plus faibles sont observées dans les RLS des Îles-de-la-Madeleine (4,5 %) et de la Basse-Côte-Nord (6,8 %).



Dans la section suivante, les prévalences de la population modérément ou fortement dérangée par les différentes sources de bruit environnemental sont utilisées.

4.2 Prévalence du dérangement « modéré ou fort » par les différentes sources de bruit

Le dérangement associé aux différentes sources de bruit rapporté par les répondants au niveau provincial est présenté au tableau 3. Au total, 41,3 % de la population a été modérément ou fortement dérangée au domicile par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois, soit 2 834 900 personnes.

4.2.1 PRÉVALENCE SELON LES SOURCES DE BRUIT

Il appert que le bruit du voisinage extérieur est la source de bruit la plus fréquemment mentionnée (22,4 %; 1 535 300 personnes). Par ordre d'importance, selon la prévalence du dérangement « modéré ou fort », il faut mentionner les sources suivantes : la circulation routière (15,1 %) et les travaux ou chantiers de construction (12,5 %). Les prévalences des autres sources de bruit identifiées dans l'enquête sont inférieures à 10 %.

Tableau 3 Prévalence brute du dérangement « modéré ou fort » par les différentes sources de bruit au domicile au cours des 12 derniers mois, Québec, EQSP 2014-2015

Sources de bruit	Population estimée*	CV	Proportion brute (%)	IC à 99 %
Activité des bars, des restaurants, des discothèques ou des salles de spectacles	146 700	4,5	2,1	1,9 – 2,4
Activités industrielles ou agricoles	222 400	3,3	3,2	3,0 – 3,5
Trains	394 000	2,6	5,7	5,4 – 6,1
Avions ou aéroports	415 400	2,6	6,0	5,7 – 6,5
Véhicules hors route	489 900	2,0	7,1	6,8 – 7,5
Voisinage intérieur (des personnes ou des animaux provenant de l'intérieur d'un autre logement)	592 300	2,2	8,6	8,2 – 9,1
Travaux ou chantiers de construction	857 700	1,7	12,5	12,0 – 13,0
Circulation routière	1 039 500	1,4	15,1	14,6 – 15,7
Voisinage extérieur	1 535 300	1,2	22,4	21,7 – 23,1
Au moins une source de bruit	2 834 900	0,8	41,3	40,5 – 42,1
Total (au moins une source de bruit de transports)**	1 398 900	1,2	20,4	19,7 – 21,0

* Arrondi à la centaine.

** Le bruit des trains, des avions ou des aéroports, ainsi que de la circulation routière constitue le total d'au moins une source de bruit de transports.

4.2.2 PRÉVALENCE SELON LES SOURCES DE BRUIT ET LA RÉGION SOCIO SANITAIRE

Le tableau 4 présente les différences régionales des proportions ajustées selon l'âge de la population modérément ou fortement dérangée pour chacune des sources de bruit. Les sources de bruit y sont affichées de gauche à droite par ordre décroissant de la prévalence provinciale (tableau 3). Il est à noter que pour toutes les sources de bruit, les tests globaux d'indépendance selon la RSS sont significatifs au seuil de 1 %. Pour les fins de la comparaison seulement, l'annexe 4 présente les prévalences régionales de la population fortement dérangée selon les différentes sources de bruit.

La RSS de Montréal se distingue du reste de la province avec des prévalences significativement supérieures pour 7 des 9 sources de bruit étudiées (tableau 4). Cependant, la prévalence du dérangement associé au bruit des véhicules hors route (VHR) s'avère plus élevée dans 9 des 16 RSS (par rapport au reste de la province). Il s'agit en général de RSS à prédominance rurale. Pour aucune autre source de bruit les prévalences ne sont statistiquement supérieures dans autant de RSS.

Tableau 4 Prévalences ajustées selon l'âge du dérangement « modéré ou fort » au domicile au cours des 12 derniers mois, selon les sources de bruit et par RSS, Québec, EQSP 2014-2015

Région sociosanitaire	Au moins une source	Voisinage extérieur	Circulation routière	Travaux et chantiers de construction	Voisinage intérieur	Véhicules hors route	Avions et aéroports	Trains	Activités industrielles ou agricoles	Bars, restaurants, discothèques
01 Bas-Saint-Laurent	36,0	16,2	13,1	7,2	4,8	10,6	2,7	7,8	3,6	* 2,0
02 Saguenay - Lac-Saint-Jean	37,2	17,5	11,9	5,8	6,1	11,2	7,5	6,1	3,4	* 1,5
03 Capitale-Nationale	42,1	21,4	15,6	13,0	8,0	6,3	6,6	4,5	3,1	1,7
04 Mauricie et Centre-du-Québec	36,7	18,1	12,7	8,8	5,5	9,0	3,3	5,5	4,8	* 1,8
05 Estrie	37,1	20,3	13,2	9,5	7,1	7,7	2,5	5,1	3,2	2,1
06 Montréal	48,2	25,5	19,3	21,0	13,6	4,6	9,3	6,6	2,6	3,1
07 Outaouais	38,5	22,9	14,5	9,9	9,1	8,7	4,7	3,5	3,1	* 2,2
08 Abitibi-Témiscamingue	35,0	14,7	11,4	7,5	6,0	13,9	3,9	5,5	4,1	* 1,8
09 Côte-Nord	34,7	14,0	10,9	4,4	6,1	16,2	3,1	2,9	3,0	* 1,9
10 Nord-du-Québec	29,2	14,0	7,3	3,8	5,6	13,9	* 1,6	* 1,3	* 2,2	** 0,7
11 Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine	29,8	13,7	10,5	4,7	5,0	12,1	* 2,2	* 2,5	2,9	* 1,5
12 Chaudière-Appalaches	35,5	17,3	12,8	7,7	4,9	10,9	3,0	5,2	4,2	* 1,3
13 Laval	43,3	26,3	14,0	12,9	8,9	5,5	6,4	5,5	3,9	* 1,5
14 Lanaudière	39,6	23,5	14,5	9,3	6,5	8,4	4,6	4,9	3,4	* 1,6
15 Laurentides	39,4	22,4	14,8	10,3	6,9	7,1	6,2	3,7	2,5	* 1,8
16 Montérégie	39,7	23,4	13,4	9,7	6,9	5,7	5,8	7,7	3,3	2,0
Ensemble du Québec	41,1	22,3	15,1	12,5	8,6	7,1	6,0	5,7	3,2	2,1

Proportion (%) significativement plus faible que le reste de la province ($p < 0,01$)
 Proportion (%) égale à celle du reste de la province
 Proportion (%) significativement plus élevée que le reste de la province ($p < 0,01$)
 * CV > 15 et ≤ 25 ** CV > 25

4.2.3 PRÉVALENCE SELON LES RÉSEAUX LOCAUX DE SERVICES

Pour les acteurs du réseau de la santé et des services sociaux, les cartes sont aussi disponibles dans le [Géoportail de santé publique](#). La carte 3 de l'annexe 6 présente les prévalences du dérangement « modéré ou fort » par au moins une source de bruit, ajustées selon l'âge, par RLS. Quatre territoires de RLS de la région de Montréal présentent les valeurs les plus élevées (95^e percentile) et statistiquement différentes du reste de la province : Faubourgs–Plateau-Mont-Royal–St-Louis-du-Parc; Hochelaga–Mercier-Ouest–Rosemont; Saint-Léonard–Saint-Michel; la Petite Patrie–Villeray. Les prévalences sont aussi statistiquement plus élevées lorsque comparées au reste de la province dans deux autres RLS de Montréal (Ahuntsic–Montréal-Nord; Verdun–Côte St-Paul–St-Henri–Pointe-St-Charles), ainsi que dans le RLS de Québec-Sud dans la région de la Capitale-Nationale. Par ailleurs, les prévalences inférieures ou égales au 5^e percentile de la distribution provinciale sont localisées en Gaspésie (RLS des Îles-de-la-Madeleine), sur la Côte-Nord (RLS de la Basse-Côte-Nord), en Outaouais (RLS de Pontiac et RLS des Collines-de-l'Outaouais) et au Bas-Saint-Laurent (RLS des Basques).

En respectant les critères de stabilité des distributions statistiques des prévalences par RLS (annexe 7), les répartitions géographiques des proportions de la population modérément ou fortement dérangée par le bruit sont présentées que pour trois sources de bruit : le voisinage extérieur, la circulation routière et les VHR (annexe 6, cartes 4 à 6).

En ce qui concerne le bruit du voisinage extérieur (carte 4), trois territoires de RLS de la région de Montréal se démarquent avec les proportions statistiquement les plus élevées au Québec (95^e percentile et statistiquement différentes (valeur- $p < 0,01$) du reste du Québec). Il s'agit de : Saint-Léonard–Saint-Michel; Hochelaga–Mercier-Ouest–Rosemont; Faubourgs–Plateau-Mont-Royal–St-Louis-du-Parc. Des prévalences supérieures à la valeur moyenne des prévalences par RLS et statistiquement différentes du reste du Québec (valeur- $p < 0,01$) sont constatées dans les RLS de Laval, de Lanaudière-Sud et de Grande-Rivière–Hull–Gatineau. Dans tous les autres RLS, les prévalences sont inférieures ou égales au reste de la province. Les plus faibles prévalences de dérangement « modéré ou fort » (supérieur au 5^e percentile) sont observées dans les RLS de la Basse-Côte-Nord (6,9 %), Des Basques (8,9 %), des Îles-de-la-Madeleine (10,4 %), de La Côte-de-Gaspé (10,7 %) et de La Mitis (11,3 %).

Le bruit de la circulation routière incommode de manière importante la population de Montréal (carte 5). En effet, quatre territoires de RLS ont des prévalences supérieures au 95^e percentile et sont significativement différentes du reste de la province : RLS des Faubourgs–Plateau-Mont-Royal–St-Louis-du-Parc; RLS de la Petite Patrie–Villeray; RLS de Hochelaga–Mercier-Ouest–Rosemont; RLS d'Ahuntsic–Montréal-Nord. De plus, deux autres RLS de la même région (RLS de Verdun–Côte St-Paul–St-Henri–Pointe-St-Charles; RLS de Côte-des-Neiges–Métro–Parc-Extension) affichent des prévalences significativement différentes du reste de la province. Le RLS de Québec-Sud (RSS de la Capitale-Nationale) affiche aussi une prévalence significativement supérieure (valeur- $p < 0,01$) au reste de la province.

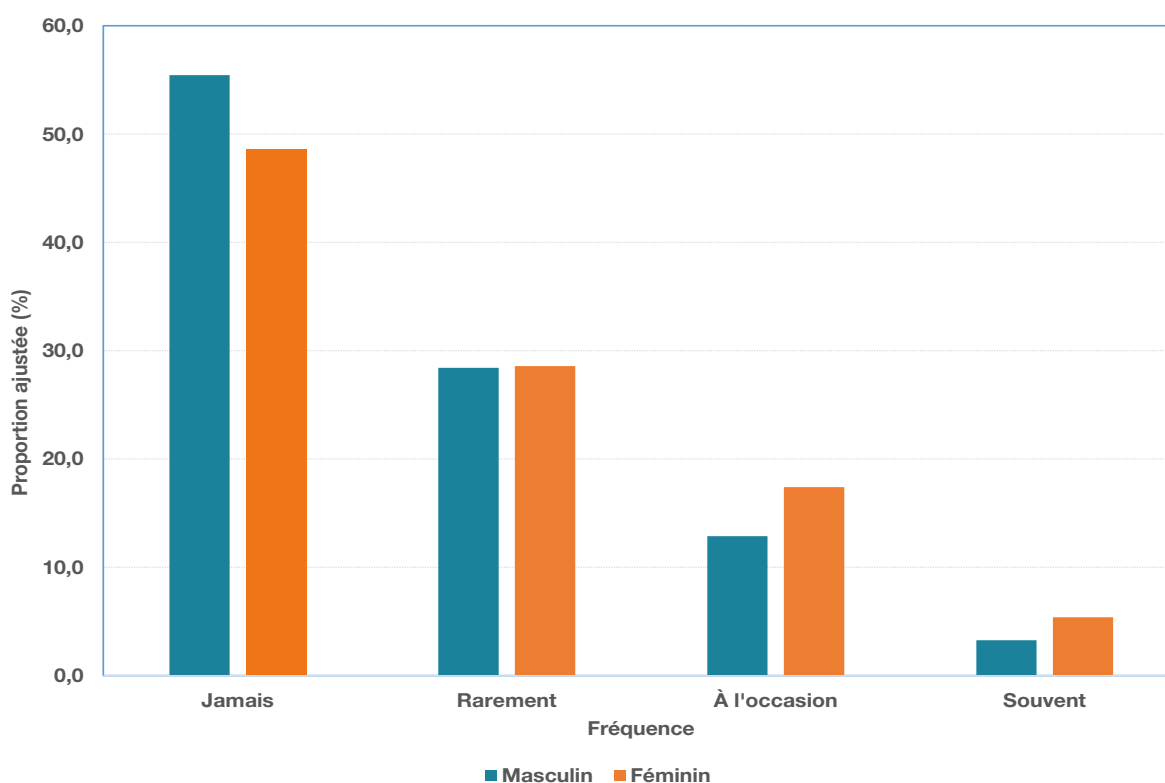
Quant à la proportion de la population incommodée par le bruit des VHR, les prévalences les plus élevées se retrouvent à l'extérieur des grands centres urbains (carte 6). Les territoires qui présentent les valeurs supérieures au 95^e percentile sont localisés dans quatre régions : en Outaouais (RLS de la Vallée-de-la-Gatineau), dans les Laurentides (RLS d'Antoine-Labelle), au Bas-Saint-Laurent (RLS de La Matapédia) et sur la Côte-Nord (RLS de Port-Cartier). De plus, plusieurs autres RLS du Bas-Saint-Laurent, du Saguenay–Lac-Saint-Jean, de la Capitale-Nationale, de la Mauricie et Centre-du-Québec, de l'Estrie, de l'Outaouais, de l'Abitibi-Témiscamingue, de la Côte-Nord, de la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine, de Chaudière-Appalaches, de Lanaudière et des Laurentides ont des

prévalences statistiquement plus élevées (valeur- $p < 0,01$) que le reste du Québec (carte 6). Les plus faibles proportions de dérangement « modéré ou fort » par le bruit des VHR sont observées dans la majorité des RLS des régions de Montréal et de la Montérégie.

4.3 Perturbation de la qualité du sommeil

L'EQSP révèle qu'une proportion importante de la population (19,5 %) a vu son sommeil être perturbé par le bruit ambiant au cours des 12 derniers mois, « souvent » (4,3 %) ou « à l'occasion » (15,2 %) (figure 5).

Figure 5 Répartition de la population selon la fréquence de perturbation de la qualité du sommeil par le bruit ambiant au cours des 12 derniers mois, selon le sexe, Québec, EQSP 2014-2015



4.3.1 PRÉVALENCE SELON LE SEXE ET LE GROUPE D'ÂGE

La proportion (brute) de la population dont le sommeil a été perturbé par le bruit ambiant selon le groupe d'âge et le sexe est présentée à la figure 6. La proportion de la population dont la qualité du sommeil a été perturbée par le bruit ambiant est statistiquement plus élevée chez les femmes (22,7 %) que chez les hommes (16,3 %). La perturbation du sommeil par le bruit, chez les personnes âgées de 65 ans et plus, est moindre que chez les 15 à 44 ans (tableau 5).

Figure 6 Prévalence brute de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant au cours des 12 derniers mois, selon le sexe et le groupe d'âge, Québec, EQSP 2014-2015

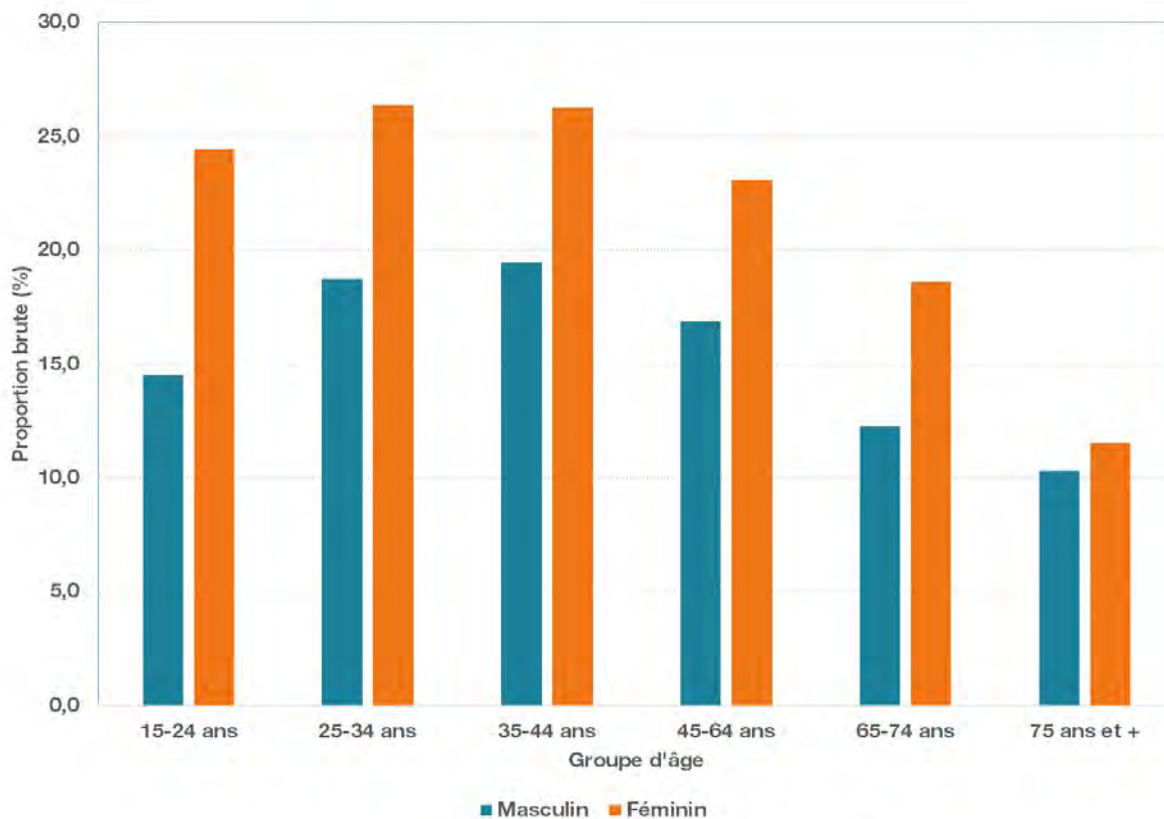


Tableau 5 Prévalence brute de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant, selon le groupe d'âge, Québec, EQSP 2014-2015

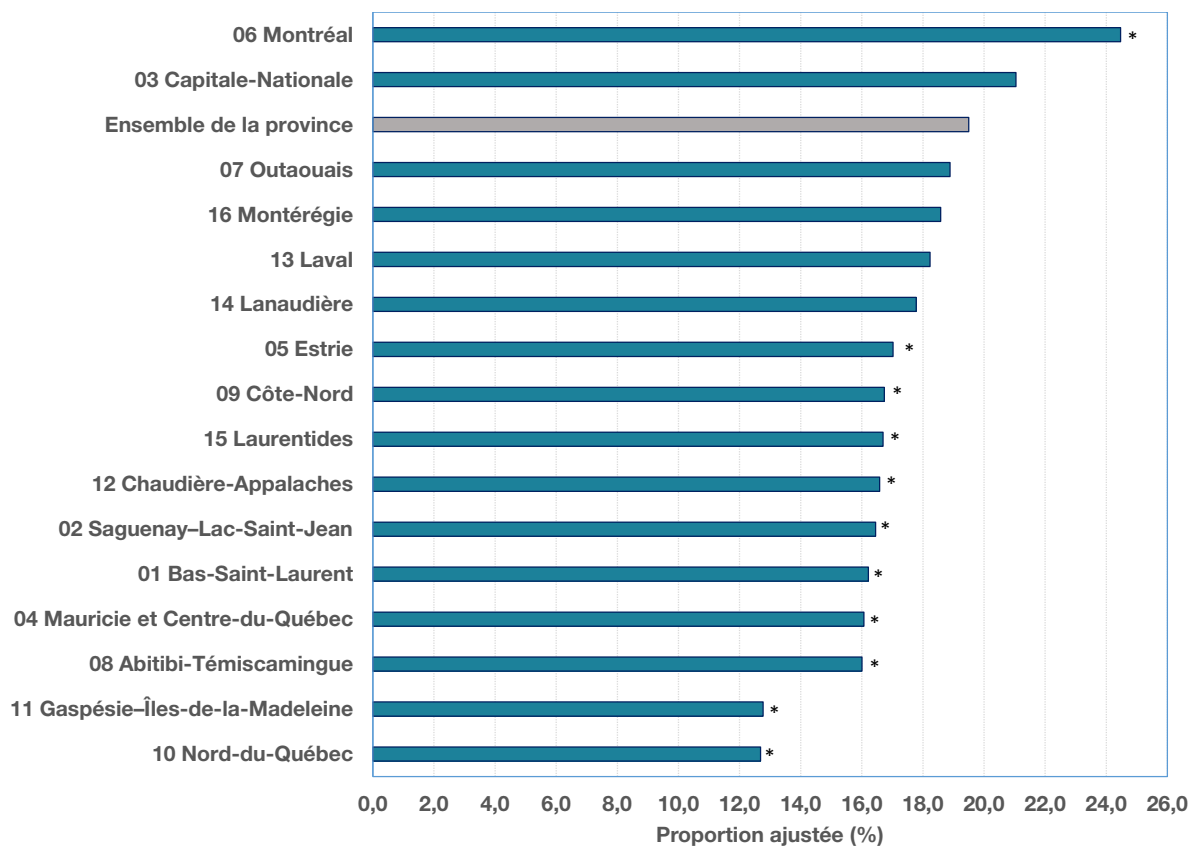
Groupe d'âge	Population estimée*	CV	Proportion brute (%)	IC 99 %
15-24 ans	191 900	3,7	19,4	17,6 – 21,4
25-34 ans	235 700	3,2	22,6	20,8 – 24,5
35-44 ans	254 600	2,9	22,7	21,0 – 24,4
45-64 ans	467 500	2,1	19,9	18,9 – 21,0
65-74 ans	123 200	3,9	15,5	14,0 – 17,2
75 ans et +	63 000	6,0	11,0	9,4 – 12,8
Total	1 341 700	1,2	19,5	18,9 – 20,2

* Arrondi à la centaine.

4.3.2 PRÉVALENCE SELON LA RÉGION SOCIO SANITAIRE

La prévalence par RSS de la perturbation du sommeil par le bruit environnemental est présentée à la figure 7 et au tableau 6. La région de Montréal se distingue avec une proportion nettement supérieure au reste de la province (24,8 %). À l'autre bout du spectre, les RSS du Nord-du-Québec et de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine affichent des prévalences beaucoup plus faibles que le reste de la province (13,1 % et 12,4 %). De plus, lorsque comparées au reste du Québec, la majorité des régions affichent des différences significatives sur le plan statistique (figure 7).

Figure 7 Prévalence ajustée selon l'âge de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant au cours des 12 derniers mois, selon la RSS, Québec, EQSP 2014-2015



* La valeur-p associée à la comparaison des proportions ajustées de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant dans une région donnée par rapport au reste de la province est inférieure à 0,01.

Tableau 6 Prévalence de la perturbation de la qualité du sommeil par le bruit ambiant au cours des 12 derniers mois, selon la RSS, Québec, EQSP 2014-2015

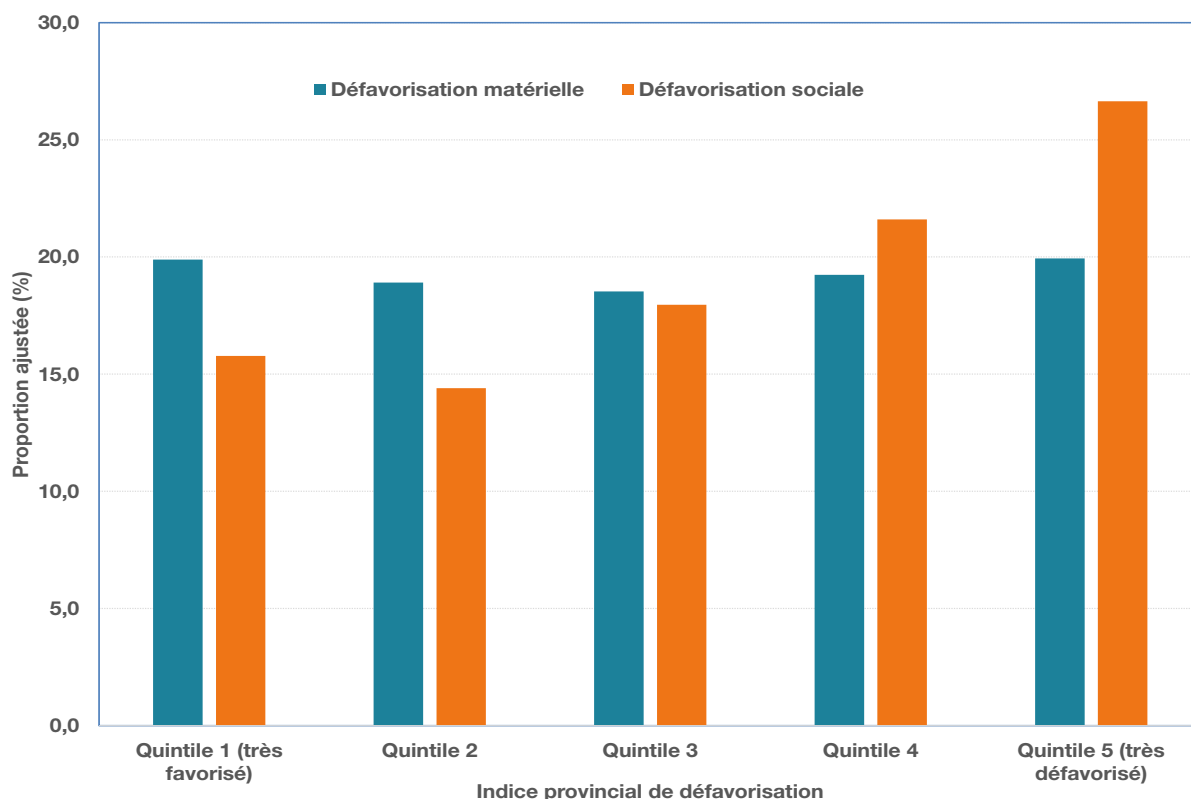
Région sociosanitaire	Population estimée*	Proportion brute (%)	Proportion ajustée selon l'âge (%)	IC à 99 %
01 Bas-Saint-Laurent	27 500	16,0	16,2	14,2 – 18,5
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean	38 200	16,3	16,4	14,3 – 18,9
03 Capitale-Nationale	131 400	21,0	21,0	19,4 – 22,8
04 Mauricie et Centre-du-Québec	67 500	15,7	16,1	14,1 – 18,3
05 Estrie	67 500	17,0	17,0	15,2 – 19,0
06 Montréal	416 800	24,8	24,5	22,8 – 26,3
07 Outaouais	60 400	19,1	18,9	16,6 – 21,5
08 Abitibi-Témiscamingue	19 400	16,1	16,0	13,8 – 18,5
09 Côte-Nord	12 100	16,7	16,7	14,6 – 19,1
10 Nord-du-Québec	1 500	13,1	12,7	10,7 – 15,0
11 Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	9 800	12,4	12,8	10,6 – 15,3
12 Chaudière-Appalaches	57 900	16,5	16,6	14,5 – 18,9
13 Laval	63 700	18,2	18,2	16,0 – 20,8
14 Lanaudière	73 000	17,9	17,8	15,4 – 20,4
15 Laurentides	82 200	16,8	16,7	14,4 – 19,2
16 Montérégie	208 900	18,7	18,6	16,7 – 20,6
Ensemble de la province	1 341 700	19,5	19,5	18,8 – 20,1

* Arrondie à la centaine.

4.3.3 PRÉVALENCE SELON LES INDICES DE DÉFAVORISATION

La figure 8 présente les prévalences de la perturbation du sommeil en fonction des indices de défavorisation. Il appert que la proportion de personnes dont le sommeil est affecté par le bruit environnemental augmente en fonction de la défavorisation sociale, ce qui n'est pas le cas selon la défavorisation matérielle. Pour la défavorisation sociale, seule la différence entre les deux premiers quintiles de la défavorisation n'est pas statistiquement différente, au seuil de 1 %.

Figure 8 Prévalence ajustée selon l'âge de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant au cours des 12 derniers mois, selon les indices de défavorisation matérielle et sociale, Québec, EQSP 2014-2015



4.3.4 PRÉVALENCE SELON LES RÉSEAUX LOCAUX DE SERVICES

La carte 7 de l'annexe 6 présente la répartition géographique par RLS de la proportion de la population dont le sommeil a été perturbé par le bruit. La répartition met en lumière l'importance de la prévalence dans cinq territoires de RLS de la RSS de Montréal. Les prévalences observées sont supérieures au 95^e percentile (de la distribution statistique des prévalences par RLS) et significativement supérieures lorsque comparées au reste de la province dans les RLS : Faubourgs-Plateau-Mont-Royal-St-Louis-du-Parc; Petite Patrie-Villeray; Hochelaga-Mercier-Ouest-Rosemont; Ahuntsic-Montréal-Nord; Verdun-Côte St-Paul-St-Henri-Pointe-St-Charles. Dans le reste de la province, seul le RLS de Québec-Sud (RSS de la Capitale-Nationale) affiche une prévalence supérieure (à la prévalence moyenne des RLS du Québec) et statistiquement significative (valeur- $p < 0,01$) du reste de la province.

5 Discussion

Le dérangement et les perturbations du sommeil générés par le bruit environnemental constituent d'importants problèmes de santé publique. En outre, l'Agence européenne pour l'environnement estime qu'après la pollution de l'air, le bruit de la circulation routière constitue le deuxième facteur de risque environnemental en importance pour la santé, le bien-être et la qualité de vie de la population (EEA, 2014). Le bruit est un problème de taille dans les secteurs les plus urbanisés, notamment en raison du bruit des transports et du voisinage (WHO Regional Office for Europe, 2011). Le bruit peut contribuer aux maladies cardiovasculaires, comme l'hypertension et l'infarctus du myocarde (Martin *et al.*, 2015; WHO Regional Office for Europe, 2011).

5.1 Dérangement

Plusieurs sources de bruit peuvent être présentes dans un milieu de vie. Cependant, pour un individu, le plus fort dérangement est généralement associé à une seule source. Selon l'EQSP 2014-2015, à l'échelle provinciale, la prévalence de la forte nuisance par au moins une source de bruit au domicile au cours des 12 derniers mois est de 16,4 %, soit environ 1 personne sur 6. Celle-ci varie de 8,8 % à 21,5 %, selon la RSS. Cette prévalence est aussi plus élevée que celle estimée par une étude canadienne réalisée en 2002, qui révélait des proportions de 7,9 % dans l'ensemble du Canada, et de 9,2 % au Québec (Michaud *et al.*, 2005; PWC Consulting, 2002). Elle surpasse également celle mesurée en Allemagne (femmes : 6,6 %; hommes : 5,7 %) (Hammersen, Niemann et Hoebel, 2016)^v. Elle se rapproche de la proportion mesurée en France (13,0 %; « très gênés ») (IFOP, 2014), malgré que cette comparaison doive être interprétée avec prudence en raison des différences dans les questions, de l'échelle de mesure et de l'absence de période de référence.

L'importance de la prévalence de la forte nuisance par au moins une source de bruit est une indication que le bruit environnemental constitue un problème de santé publique non négligeable, pouvant affecter la santé et la qualité de vie. Cependant, beaucoup d'études se sont intéressées à la nuisance; mais peu d'entre elles utilisent une prévalence établie sur l'ensemble des sources de bruit. En effet, la plupart des études rapportent des résultats par source spécifique dans le but d'orienter les interventions visant à réduire le bruit.

5.1.1 ANALYSE SELON LE SEXE ET LE GROUPE D'ÂGE

Les résultats de l'EQSP révèlent des prévalences du « fort » dérangement par le bruit plus élevées chez les femmes que chez les hommes. Cette différence a aussi été observée dans d'autres études (Dratva *et al.*, 2010; Michaud *et al.*, 2008; Michaud *et al.*, 2005), et ce, pour toutes les sources de bruit (Hammersen *et al.*, 2016). D'autres études ne révèlent pas de différence significative des prévalences selon le sexe (Bluhm, Nordling et Berglind, 2004; Pierrette *et al.*, 2012). Selon une revue de la littérature, dans des conditions stables de bruit, le sexe et l'âge ne modifient pas la nuisance ressentie de manière importante (Laszlo, McRobie, Stansfeld et Hansell, 2012). De plus, les résultats d'une autre étude ne révélaient pas de différence statistiquement significative des scores de la sensibilité au bruit en fonction du sexe et du fait de résider dans une zone bruyante ou tranquille, (Belojevic et Jakovljevic, 2001).

Quant à l'âge, il n'influence pas de manière importante la prévalence du « fort » dérangement par au moins une source de bruit (figure 2). La plus faible prévalence de la nuisance, rapportée chez les personnes de 75 ans et plus, est cohérente aux résultats de Michaud (Michaud *et al.*, 2005), qui ont

^v Cette étude a utilisé une échelle sémantique à 5 modalités.

révélé que les personnes de 65 ans et plus étaient moins portées à être dérangées par le bruit que les autres groupes d'âge. Une situation semblable a été rapportée dans une enquête nationale en Allemagne, avec une proportion moindre d'hommes et de femmes plus âgés que de jeunes incommodés par le bruit à leur domicile (Niemann, Hoebel, Hammersen et Laußmann, 2014). Des auteurs ont observé que l'effet de l'âge pour la nuisance due au bruit des transports (aérien, routier et ferroviaire) se traduisait par une courbe en forme de « U » inversé, c'est-à-dire que les personnes plus jeunes et plus âgées rapportent moins de nuisance que les personnes d'âge moyen (autour de 45 ans) (Van Gerven, Vos, Van Boxtel, Janssen et Miedema, 2009).

5.1.2 ANALYSE SELON LES INDICES DE DÉFAVORISATION

Les données de l'EQSP 2014-2015 indiquent une augmentation significative du « fort » dérangement par le bruit (prévalence ajustée) en fonction du niveau de défavorisation sociale (structure familiale et état matrimonial), sauf entre les deux premiers quintiles de l'indice. Ainsi, les populations défavorisées sur le plan social rapportent plus fréquemment être fortement affectées par le bruit environnemental. Cette inégalité de santé a également été observée dans une étude menée dans la région de Montréal (Dale *et al.*, 2015; Kaiser *et al.*, 2017).

Il n'a pas d'association statistique significative entre l'indice de défavorisation matérielle (scolarité, emploi, revenu) et la prévalence du « fort » dérangement. Ce résultat est surprenant, puisque d'autres études ont mesuré des associations significatives entre un statut socioéconomique plus faible (basé sur le niveau d'éducation, le statut d'emploi et le revenu) et la nuisance causée par le bruit environnemental. Par exemple, en Allemagne, un faible niveau socioéconomique a été associé avec une nuisance sévère causée par la circulation routière et le bruit de voisinage, mais pas pour le bruit aérien (Niemann *et al.*, 2014). Une association entre diverses variables socioéconomiques (p. ex. pauvreté, chômage, faible scolarité) et une plus forte exposition au bruit, tant le jour que la nuit, a aussi été rapportée dans une étude américaine (Casey *et al.*, 2017).

Le plan d'analyse de l'EQSP prévoyait l'utilisation des deux indices de défavorisation pour étudier les inégalités sociales de la nuisance associée au bruit environnemental. Des analyses complémentaires (résultats non présentés) indiquent cependant qu'à l'échelle provinciale, la nuisance augmente de manière statistiquement significative lorsque le revenu diminue. De même, l'occupation principale serait associée au dérangement. Ainsi, les résultats obtenus avec les réponses individuelles aux questions portant par exemple, sur le revenu et l'occupation ou en utilisant les indices de défavorisation attribués *a posteriori* ne conduisent pas aux mêmes conclusions. Il est possible d'émettre l'hypothèse suivante : lorsque le phénomène à l'étude varie selon le degré d'urbanisation, il faut ajuster pour la zone géographique de résidence^{VI}. Cet ajustement n'est cependant pas possible dans les requêtes disponibles à l'Infocentre de santé publique.

5.1.3 ANALYSE SELON LES SOURCES DE BRUIT

Dans l'ensemble du Québec, parmi les sources de bruit retenues, c'est le bruit du voisinage extérieur qui a « modérément ou fortement » incommodé la plus grande part de la population (tableau 3). Les autres sources de bruit, par ordre d'importance, sont : la circulation routière et les travaux ou chantiers de construction. Dans une moindre mesure suit le bruit de voisinage intérieur, des VHR, des avions ou aéroports, de même que des trains.

^{VI} La zone géographique de résidence est définie par : 1) la région métropolitaine de recensement (RMR) de Montréal, 2) les autres RMR du Québec, 3) les agglomérations de recensement de 100 000 à 10 000 habitants et 4) les petites villes (de moins de 10 000 habitants) et le milieu rural.

Il est à noter que cet ordre est le même pour la proportion de la population « fortement » dérangée par le bruit, à l'exception de la circulation routière et des travaux ou chantiers de construction, qui se trouvent inversés.

Par RLS, les prévalences de la population modérément ou fortement dérangée pour trois sources de bruit ont été cartographiées : le voisinage extérieur (carte 3), la circulation routière (carte 4) et les travaux ou chantiers de construction (carte 5). Il apparaît que le voisinage extérieur et la circulation routière sont des sources de bruit qui affectent de manière plus importante les milieux plus urbanisés.

Voisinage extérieur

Le premier rang qu'occupe le bruit de voisinage extérieur diffère des résultats observés ailleurs dans le monde, celui-ci étant le plus souvent occupé par le bruit de la circulation routière (Hammersen *et al.*, 2016; Michaud *et al.*, 2005; Niemann *et al.*, 2006, 2014; Notley *et al.*, 2014b; Ragetti, Goudreau, Plante, Perron *et al.*, 2016; Strahan Research, 2007). Cette situation n'est toutefois pas unique au Québec, puisque le bruit de voisinage extérieur se situe aussi au premier rang en France (IFOP, 2014). De même, il figure au deuxième rang au Canada, au Royaume-Uni et en Allemagne (Hammersen *et al.*, 2016; Michaud *et al.*, 2008; Notley *et al.*, 2014a). Aux États-Unis, le bruit de voisinage serait aussi une préoccupation importante dans l'ensemble du pays (Bureau of the Census, 1998). La prévalence du « fort » dérangement par cette source de bruit au Québec (6,7 %) est plus élevée que celle observée au Royaume-Uni (5,5 %) et en Allemagne (hommes : 4,2 %; femmes : 2,9 %) (Hammersen *et al.*, 2016; Notley *et al.*, 2014a).

L'explication de ces écarts demeure limitée et nécessite de mieux identifier les sources de bruit extérieures. Le problème du bruit de voisinage extérieur est très large. Il touche différents aspects comme les comportements non adaptés ou excessifs des voisins et les équipements bruyants. De plus, le bruit de voisinage implique parfois les relations sociales et interpersonnelles, en plus d'être lié à un mode de vie, le rendant délicat à résoudre. Ce type de bruit soulève aussi la question de la qualité de l'insonorisation des immeubles résidentiels. D'ailleurs, il n'existe aucune norme au Canada^{vii} à l'égard du bruit extérieur, contrairement à ce qui existe dans les pays européens, notamment en France (Légifrance, 2011).

Circulation routière

Deuxième source en importance selon la prévalence du dérangement « modéré ou fort » (15,1 %) et troisième source en fonction de la prévalence du « fort » dérangement (4,1 %), le bruit de la circulation routière est une source connue pour interférer avec les activités de la vie quotidienne (Michaud *et al.*, 2008). Il est plus souvent présent en milieu urbain au Canada, notamment dans les villes de 100 000 habitants et plus (Michaud *et al.*, 2008).

La prévalence du fort dérangement mesurée dans l'EQSP est inférieure à celles rapportées dans les études canadiennes (9 %) et dans plusieurs autres pays (de 7,5 % à 17 %) (Foraster *et al.*, 2016; Hammersen *et al.*, 2016; Michaud *et al.*, 2005, 2008; Notley *et al.*, 2014a; Okokon *et al.*, 2015). Ces écarts peuvent être expliqués en partie par l'utilisation d'échelles de mesure différentes (sémantique à 5 modalités ou numérique à 11 modalités), ainsi que par un regroupement différent des catégories de réponse pour la population fortement dérangée dans quelques études (modalités de 7 à 10 au lieu de 8 à 10 utilisées dans l'EQSP). D'ailleurs, dans une des deux études sur la nuisance au Canada

^{vii} Au Canada et au Québec, le Code national du bâtiment et le Code de construction ne tiennent pas compte des bruits extérieurs, mais uniquement de la transmission du bruit à l'intérieur (p. ex. entre les logements ou avec un équipement [escalier, ascenseur]). Pour les bruits d'impacts (p. ex. bruits de pas, objet qui tombe), il n'y a aucune exigence, seulement des recommandations.

(Michaud *et al.*, 2005), la proportion de personnes fortement dérangées passe de 9,1 % à 5,0 % pour les modalités de 8 ou plus (sur l'échelle à 11 modalités), soit une prévalence assez similaire à celle de l'EQSP. Globalement, la prévalence du fort dérangement par le bruit mesurée au moyen d'enquêtes est inférieure aux estimations réalisées à partir des courbes dose-effet (c.-à-d. dans les études comportant de mesures acoustiques). En effet, de 13 % à 15 % des Européens seraient fortement dérangés par le bruit routier, selon qu'ils résident dans les agglomérations ou à proximité de routes principales hors des agglomérations pour une exposition au bruit égale ou supérieure à 55 décibels « A » (dBA) (Houthuijs, van Beek, Swart et van Kempen, 2014).

L'importance du dérangement causé par le bruit routier au Québec est comparable à ce qui est observé dans d'autres pays développés. La perception sociale favorable à la circulation routière semble affecter « positivement » la nuisance mesurée. Ainsi, comparativement aux bruits de voisinage ou de construction, possiblement perçus comme évitables ou plus contrôlables, il est probable que le bruit routier soit jugé utile et un mal nécessaire, malgré le dérangement causé. Deux facteurs peuvent influencer le dérangement associé au bruit routier, soit : le type de route (autoroute ou artère) et une façade plus calme (Guski *et al.*, 2017).

Comme pour les autres sources de bruit, des solutions d'atténuation du bruit routier existent : abaisser la vitesse et les volumes de la circulation dans les secteurs résidentiels, créer des aménagements qui favorisent une circulation à plus faible vitesse ou diminuer la vitesse sur certains tronçons d'autoroutes. Mais, surtout, les problèmes peuvent être prévenus en limitant la construction de logements à proximité de voies de circulation ou en exigeant des mesures combinées : conception contre le bruit (design, orientation, insonorisation contre le bruit extérieur) et ajout d'une végétation dense pour lutter à la fois contre les polluants de l'air, les îlots de chaleur et le bruit (Bodin, Björk, Ardö et Albin, 2015). Des situations peuvent être corrigées par l'installation d'écrans antibruit et de revêtements à plus faibles émissions de bruit dans les secteurs les plus exposés. De plus, à titre de mesure pollueur-payeur, l'étiquetage du bruit émis par les pneus, comme cela existe en Europe, pourrait encourager l'achat de pneus plus silencieux.

Travaux ou chantiers de construction

Les résultats de l'EQSP indiquent que la prévalence du « fort » dérangement par le bruit des travaux ou chantiers de construction est de 4,6 %, ce qui se compare avec les résultats d'autres études qui révèlent des proportions variant de 2 % à 4 % (Leroux, Gendron et André, 2010; Notley *et al.*, 2014a, 2014b). Cette source de bruit semble causer davantage de dérangement dans les milieux plus urbanisés, par exemple dans les RSS de la Capitale-Nationale et à Laval. Les résultats de l'EQSP indiquent que la prévalence du fort dérangement à Montréal (8,3 %) est presque le double de celle estimée dans une autre étude (4,2 %) (Ragetti, Goudreau, Plante, Perron *et al.*, 2016). Cet écart pourrait s'expliquer par une période de référence plus courte dans les questions et par l'échelle de réponses à 5 modalités utilisée dans l'enquête montréalaise. Une étude australienne montre des résultats similaires (7,9 %) (Strahan Research, 2007), alors que les résultats provenant d'autres villes rapportent des proportions de personnes fortement dérangées beaucoup plus élevées, comme à Skopje, en Macédoine (Europe) (34 %), ou dans des villes de Chine (de 26 % à 54 %) (Liu, Xia, Cui et Skitmore, 2017; Ristovska, Gjorgjev, Polozhani, Kocubovski et Kendrovski, 2009).

Le fait que le bruit des chantiers et travaux de construction se classe au deuxième rang en termes de la prévalence du fort dérangement traduit l'importance de cette source de bruit. Les travaux de construction et les chantiers routiers en milieu déjà bâti présentent plusieurs défis. Dans le but de limiter la congestion routière et d'accélérer la construction, ces travaux peuvent commencer tôt le matin, et se prolonger jusqu'en soirée et durant la nuit.

Dans un tel contexte, une gestion rigoureuse des heures des travaux et l'introduction de mesures d'atténuation (méthodes de travail modifiées, écrans antibruit temporaires, équipements plus silencieux) sont à privilégier afin de protéger la qualité du sommeil des populations.

Voisinage intérieur

La prévalence du fort dérangement (3,0 %), ainsi que celle du dérangement « modéré ou fort » (8,6 %) par le bruit de voisinage intérieur dans l'EQSP est moindre que celles mesurées au Royaume-Uni, qui sont respectivement de 5,4 % et 13,1 % (Notley *et al.*, 2014b). Ce type de problème semble peu documenté au Québec. En effet, les résultats d'une étude québécoise sur la qualité du logement ne permettent pas de différencier la nuisance associée au bruit intérieur de celle associée au bruit extérieur (Dansereau, Choko et Divay, 2002).

Véhicules hors route

En dehors des régions et des secteurs plus fortement urbanisés, le bruit des VHR constitue une nuisance non négligeable. Ainsi, le dérangement par le bruit des VHR est principalement rapporté dans les RLS à prédominance rurale, puisque le réseau de sentiers dédié à ce loisir y est plus développé. Ce type de bruit avait été identifié comme principale source de dérangement dans trois régions avant l'introduction des changements législatifs en 2010. À Malartic, il occupait le deuxième rang derrière le dérangement dû au bruit des activités minières (Bessette et Bilodeau, 2015; Leroux *et al.*, 2010). Les mesures d'atténuation mises en place à la suite de la Loi sur les véhicules hors route en 2010 (*Loi sur les véhicules hors route*, s.d.) (p. ex. : distances des habitations, heures de circulation) ne semblent pas avoir un effet optimal pour réduire le dérangement associé au bruit des VHR.

Même si les VHR sont une source de bruit principalement présente dans les régions plus rurales, ces milieux ne sont pas affectés uniquement par ce type de bruit, comme l'ont montré des études réalisées dans de petites municipalités. Par exemple, le bruit routier et le bruit de voisinage causent aussi du dérangement (Huppé *et al.*, 2014; Leroux *et al.*, 2010).

Avions ou aéroports

Le bruit de la circulation aérienne affecte moins de personnes (2,0 %; fortement dérangées) que d'autres sources, parce que les individus dérangés sont habituellement concentrés près des infrastructures aéroportuaires, entre autres, sous les corridors de vols. Les études recensées montrent des prévalences de « fort » dérangement variant de 2 % à 5 % (Botteldooren, Dekoninck et Gillis, 2011; Hammersen *et al.*, 2016; Maschke et Niemann, 2007; Notley *et al.*, 2014b). Ces proportions sont en apparence relativement faibles. La nuisance du bruit aérien demeure cependant importante, parce que les périodes de répit peuvent être courtes ou rares à proximité des aéroports. Ainsi, malgré un plus faible nombre de personnes exposées comparativement aux autres modes de transport, il est reconnu que l'exposition au bruit aérien cause un degré de dérangement plus élevé (EEA, 2010; Miedema, 2007). En effet, à un niveau sonore équivalent, la nuisance générée par le bruit aérien est plus importante que celle d'autres sources, et demeure donc préoccupante.

De plus, le volume croissant du trafic aérien est susceptible de contribuer à maintenir le nombre de personnes exposées et dérangées par le bruit des avions, en particulier pendant la nuit (EEA, 2014). Les nouvelles constructions devraient être limitées à proximité de ces infrastructures, et l'amélioration de l'insonorisation des logements existants devrait être considérée, comme aux États-Unis et en France. Par ailleurs, l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) a rehaussé ses exigences pour les nouveaux aéronefs afin de réduire le bruit.

Une partie de la nuisance associée au bruit aérien peut aussi être expliquée par la peur des survols, ce que ne pourront pas réduire ces nouveaux appareils. De plus, l'absence de réponse jugée adéquate aux plaintes des citoyens influencerait la perception de la nuisance (Babisch *et al.*, 2009).

Trains

En comparaison avec les autres sources de transport, la nuisance due à la circulation ferroviaire est la plus faible (1,8 %; fortement dérangé). Ce constat est cohérent avec la majorité des études sur la relation dose-effet du bruit ferroviaire (Miedema, 2007). Cette prévalence est similaire à celle mesurée en Allemagne (hommes : 1,7 %; femmes : 1,4 %) (Niemann *et al.*, 2014), mais légèrement moindre qu'en Australie (2,4 %) (Strahan Research, 2007). Elle est très inférieure à la France (12 %; « très gênés »), quoique mesurée différemment (IFOP, 2014), et plus élevée qu'au Royaume-Uni (0,4 %), où le dérangement dû au bruit des trains et des gares est très faible (Notley *et al.*, 2014b). Différents facteurs influent sur la nuisance associée au bruit des chemins de fer. Parmi ceux-ci, il y a les vibrations transmises dans le sol, la distance entre la résidence et les voies, le type de construction, et le type de trains (convoi de marchandises ou de passagers) (Guski *et al.*, 2017).

Bruit des transports

Dans l'EQSP, la proportion de la population fortement dérangée par au moins une source de bruit des transports (routier, aérien, ferroviaire) est de 6,4 % (tableau 2). Globalement, le bruit des transports demeure préoccupant au regard de la maladie. Une étude européenne a d'ailleurs établi que, à la suite de l'exposition au bruit des transports, les années de vie en bonne santé perdues, ajustées selon les incapacités (AVCI ou DALY), seraient du même ordre de grandeur que les années perdues attribuables au tabagisme passif (Hänninen *et al.*, 2014).

5.1.4 ANALYSE SELON LA RÉGION SOCIO-SANITAIRE

L'analyse des données régionales de l'EQSP indique que la RSS de Montréal est, de loin, celle où la prévalence du dérangement par le bruit environnemental est la plus élevée. L'importance de la densité de population et de la population exposée au bruit de la circulation routière, en plus de la présence de nombreuses infrastructures urbaines d'envergure (autoroutes, gares de triage, aéroports, etc.) pourraient expliquer ces résultats. En effet, les secteurs plus urbanisés sont davantage affectés, comme constaté en Allemagne, où la prévalence du fort dérangement par le bruit dans les secteurs métropolitains est plus élevée comparativement aux districts municipaux ou ruraux (Niemann *et al.*, 2014). De même, une étude de Santé Canada a montré un plus fort dérangement causé par le bruit routier dans les villes de 100 000 habitants et plus (Michaud *et al.*, 2008).

La situation montréalaise surprend peu, en raison de l'urbanisation. Les études réalisées dans les grandes villes rapportent une plus grande prévalence de la nuisance par le bruit, tant en Europe qu'en Asie ou en Australie (Babisch *et al.*, 2009; Jakovljevic, Paunovic et Belojevic, 2009; Liu *et al.*, 2017; Maschke et Niemann, 2007; Ristovska *et al.*, 2009; Strahan Research, 2007; van den Berg, Verhagen et Uitenbroek, 2014).

La prévalence du « fort » dérangement par le bruit environnemental mesurée par l'EQSP à Montréal en 2014-2015 (21,5 %) est du même ordre de grandeur que celle mesurée d'avril à juin 2014 (23,1 %) (Ragetti, Goudreau, Plante, Perron *et al.*, 2016). Ces proportions sont semblables, malgré des différences d'ordre méthodologique. D'abord, la période couverte est plus courte, un peu moins de 3 mois, et se concentre au printemps et au début de l'été, comparativement à 12 mois pour l'EQSP. Montréal est la RSS la plus étudiée au regard de la nuisance associée au bruit d'origine environnementale, et pour cause. Les différents travaux menés par la Direction de santé publique de Montréal révèlent, d'une part, qu'une grande partie des secteurs résidentiels est exposée à des

niveaux sonores qui excèdent les recommandations de l'OMS et, d'autre part, qu'une proportion importante des résidents de l'île de Montréal sont fortement dérangés (17 %) par le bruit des transports (Kaiser *et al.*, 2017).

Le bruit de la circulation aérienne est une indication complémentaire de l'ampleur du dérangement rapporté dans la RSS de Montréal. La prévalence du « fort » dérangement à Montréal par cette source de bruit est de 3,5 % selon l'EQSP; elle est inférieure à celle mesurée à Montréal dans une autre étude (5,7 %) (Ragetti, Goudreau, Plante, Perron *et al.*, 2016). Elle est toutefois comparable aux prévalences mesurées dans les études réalisées ailleurs (Botteldooren *et al.*, 2011; Foraster *et al.*, 2016; Hammersen *et al.*, 2016; Niemann *et al.*, 2014; Notley *et al.*, 2014a, 2014b). Une plus longue période de référence dans les questions de l'EQSP (12 derniers mois) pourrait expliquer l'écart entre les deux études, en raison des possibles variations saisonnières. Le dérangement causé par le bruit du transport aérien n'est pas présent uniquement à Montréal. En effet, la prévalence de la nuisance du transport aérien est aussi statistiquement plus élevée dans la RSS du Saguenay-Lac-Saint-Jean (tableau 4), comparativement au reste du Québec. La présence d'une base militaire pourrait expliquer ce résultat.

5.1.5 ANALYSE SELON LES RÉSEAUX LOCAUX DE SERVICES

L'EQSP 2014-2015 offre également la possibilité d'analyser les données à l'échelle locale, soit par RLS. Cette analyse a été effectuée à l'aide de la cartographie des prévalences par territoire de RLS. Encore une fois, la région de Montréal se démarque du reste de la province par des prévalences plus élevées pour l'ensemble des sources de bruit cartographiées, à l'exception du bruit des VHR.

Les valeurs les plus élevées (> 95^e percentile des prévalences du « fort » dérangement par au moins une source de bruit par RLS) sont observées dans quatre RLS situées au centre-ville de Montréal (carte 2 de l'annexe 6). Il est difficile d'établir un patron précis de la répartition géographique provinciale, possiblement dû au fait de l'amalgame de plusieurs sources de bruit de cet indicateur (au moins une source). La prévalence supérieure à la moyenne provinciale (hormis la RSS de Montréal) observée dans certains RLS peut s'expliquer par la présence d'agglomérations urbaines (Québec, Lévis), d'aéroports, d'autoroutes ou de routes régionales importantes ou de chemins de fer.

5.2 Perturbation de la qualité du sommeil

Dans l'EQSP, presque 1 personne sur 5 rapporte que la qualité de son sommeil a été perturbée par le bruit environnemental au cours des 12 derniers mois, soit 19,5 % de la population du Québec. Cette proportion est plus importante que celle des troubles du sommeil en général. En effet, plusieurs autres facteurs que le bruit environnemental affectent la qualité du sommeil (p. ex. maladies chroniques, stress au travail, etc.). Environ 10 % de la population souffre de troubles du sommeil (insomnie). Au Canada, la prévalence serait d'environ 13 % avec une différence significative entre les femmes et les hommes (Hume, 2010; Michaud *et al.*, 2016; Tjepkema, 2005).

Le bruit environnemental est une des causes de perturbation du sommeil. La proportion de la population dont le sommeil est perturbé par le bruit mesurée dans l'EQSP est du même ordre de grandeur que celle mesurée au Royaume-Uni, soit de 21,2 % (Notley *et al.*, 2014b), mais moindre qu'en France, où 40 % de la population mentionne ne pas trouver le sommeil ou avoir de la difficulté à se rendormir à cause du bruit (IFOP, 2014). L'EQSP ne permet pas d'associer la perturbation du sommeil à des sources de bruit spécifiques. Cependant, la littérature scientifique montre que le bruit de la circulation routière est une des principales sources de bruit qui perturbent le sommeil (Hume, Brink et Basner, 2012; Röösli, Mohler, Frei et Vienneau, 2014). Par exemple, des études montrent que

le bruit routier au domicile interfère avec la capacité à dormir pour 13,8 % des répondants dans l'étude de Santé Canada et pour 20,9 % au Royaume-Uni (Michaud *et al.*, 2008; Notley *et al.*, 2014b). Une étude réalisée à Montréal révèle que la prévalence de la perturbation du sommeil associée au bruit des transports est de 6,1 % (Perron *et al.*, 2016).

Les études réalisées dans d'autres villes indiquent aussi que le bruit routier est la principale source de bruit associée à la perturbation du sommeil : 9,8 % dans 8 villes européennes; 19,3 % dans la région métropolitaine de Melbourne et la région de Victoria (Australie); et à Hong Kong, où 11,3 % des répondants mentionnaient avoir un sommeil perturbé (4,1 % un sommeil fortement perturbé par le bruit routier) (Brown, Lam et van Kamp, 2015; Niemann et Maschke, 2009; Strahan Research, 2007).

D'autres sources de bruit sont associées à des troubles du sommeil. En outre, le bruit de voisinage semble une source importante de perturbation. Dans une enquête menée au Royaume-Uni, 20,3 % des répondants estimaient que le bruit de voisinage extérieur affectait leur sommeil (Notley *et al.*, 2014b). D'autres études retreintes aux milieux urbanisés ont rapporté des prévalences variables de perturbations du sommeil par le bruit de voisinage : 5 % dans 5 villes des Pays-Bas; 9,5 % en Europe; 9,7 % à Baie-Saint-Paul; et 15,1 % à Melbourne et Victoria (Huppé *et al.*, 2014; Niemann et Maschke, 2009; Strahan Research, 2007; van den Berg *et al.*, 2014).

Les régions de Montréal et de la Capitale-Nationale sont celles où les prévalences de la perturbation du sommeil par le bruit ambiant au cours des 12 derniers mois sont les plus élevées (24,8 % et 21,0 %). Dans le cas de Montréal, la prévalence de 24,8 % diffère de manière importante des résultats d'une étude précédente (12,4 %) (Perron *et al.*, 2016). Cet écart reste difficilement explicable, même en considérant que l'étude a été effectuée sur une période plus courte (fin printemps, début de l'été) et en demandant de se référer aux 4 dernières semaines, plutôt qu'aux 12 derniers mois comme dans l'EQSP.

La répartition géographique par RLS de la perturbation du sommeil (carte 7 de l'annexe 6) met encore en évidence la région métropolitaine de Montréal (incluant la Montérégie). De même, la RSS de la Capitale-Nationale se démarque de manière significative sur le plan statistique, comparativement au reste de la province.

Il s'agit de la première estimation de la perturbation du sommeil associée au bruit environnemental pour l'ensemble du Québec. La proportion de 19,5 % (1 personne sur 5) indique que le bruit pourrait représenter un facteur non négligeable à considérer pour diminuer les troubles du sommeil. Cependant, il est possible que les perturbations du sommeil autorapportées ne reflètent pas l'impact total du bruit nocturne sur le sommeil (WHO Regional Office for Europe, 2011). Actuellement, la perturbation du sommeil est le seul impact sur la santé pour lequel une relation dose-effet a été établie avec l'exposition au bruit nocturne (L_{nuit}), pour les sources de bruit les plus importantes (WHO Regional Office for Europe, 2011). Même si le bruit n'est pas le seul facteur perturbant le sommeil, il peut être prévenu. Par exemple, l'aménagement, le design des édifices (façade protégée) (Bluhm *et al.*, 2004; Ohrstrom, 1993) et le type de construction sont des paramètres souvent négligés, mais dont l'efficacité est prouvée (Amundsen, Klæboe et Aasvang, 2011, 2013; de Kluizenaar *et al.*, 2013; Van Renterghem et Botteldooren, 2012). Enfin, il est possible d'émettre l'hypothèse que le type de milieu bâti et l'insonorisation des logements ont un impact sur la comparaison des données internationales, notamment en ce qui concerne la perturbation de la qualité du sommeil.

Le lien avec les conditions environnementales du milieu de vie demeure peu considéré dans les aménagements urbains. L'atténuation du bruit dans le but de protéger le sommeil est d'autant plus importante que les événements bruyants pendant la nuit influencent la performance du lendemain, le sommeil étant une condition essentielle au maintien d'un bon état de santé. Ces bruits peuvent aussi générer des réactions physiques comme l'augmentation de la fréquence cardiaque ou de la pression artérielle, qui constituent des précurseurs des maladies cardiovasculaires (Basner *et al.*, 2015). De plus, le bruit des transports aurait des effets plus sévères chez des populations vulnérables, plus particulièrement les adultes avec des conditions médicales préexistantes comme l'hypertension, le diabète ou les maladies cardiovasculaires (Dratva *et al.*, 2010).

5.2.1 ANALYSE SELON LE SEXE ET LE GROUPE D'ÂGE

Comme il a été observé pour le fort dérangement causé par le bruit, les femmes ont un sommeil plus perturbé que les hommes. La différence de la perturbation du sommeil par le bruit entre les sexes correspond aux résultats d'autres études épidémiologiques sur le sommeil (Mallampalli et Carter, 2014; WHO, 2009). Dans le cas des perturbations du sommeil par le bruit autorapportées dans des enquêtes, le genre n'aurait pas d'influence, bien que ces perturbations soient plus fréquentes chez les femmes, la sensibilité au bruit durant le sommeil n'expliquerait pas cet écart (Griefahn, 2002; WHO, 2009).

En fonction de l'âge, les résultats de l'EQSP montrent que la qualité du sommeil chez les personnes âgées de 65 ans et plus est moins affectée par le bruit ambiant que chez les autres groupes d'âge (tableau 5). Selon les études, les personnes dans la cinquantaine seraient les plus affectées. L'association avec l'âge est représentée par une courbe en forme de « U » inversé (Miedema et Vos, 2007). Selon ces mêmes chercheurs, l'effet moindre du bruit dans les groupes d'âge plus avancés est intrigant puisque le sommeil se détériore généralement à un âge plus avancé. Ainsi, le sommeil des personnes plus âgées pourraient donc être plus susceptibles d'être perturbées par le bruit. Une des explications possibles serait que la capacité auditive diminue avec l'âge. Toutefois, l'importance de l'effet du bruit chez les jeunes demeure inexplicée.

5.2.2 ANALYSE SELON LES INDICES DE DÉFAVORISATION

Les résultats de l'EQSP 2014-2015 indiquent une association entre la défavorisation sociale (variations de la structure familiale et de l'état matrimonial) et la perturbation du sommeil à l'échelle provinciale. Cette association n'est cependant pas observée avec l'indice de défavorisation matérielle qui basé sur la scolarité, l'emploi et le revenu. Ainsi, les populations défavorisées sur le plan social rapportent plus fréquemment être affectées par le bruit environnemental. Cependant, comme mentionné à la section 5.1.2, des analyses complémentaires (résultats non présentés) indiquent qu'à l'échelle provinciale, la perturbation du sommeil par le bruit ambiant augmente de manière statistiquement significative lorsque le revenu diminue. Ainsi, il semble que les résultats obtenus avec les réponses individuelles ou en utilisant la valeur imputée des indices de défavorisation (sur la base du code postal à six positions et par aire de diffusion) ne conduisent pas aux mêmes résultats.

5.3 Limites dans l'interprétation

5.3.1 COMPARAISON STATISTIQUE

La précision des estimations de la prévalence est fonction de la taille de l'échantillon de l'unité géographique d'analyse (RSS, RLS, etc.). À cet effet, le plan d'échantillonnage visait un minimum de 1 700 répondants pour chacune des RSS, et un minimum de 380 répondants par RLS.

Pour cette raison, la précision des estimations de la prévalence est moindre dans les analyses locales (RLS) que dans les analyses régionales (RSS).

De plus, le fait que les comparaisons régionales et locales soient effectuées par rapport au reste du Québec amène certaines contraintes. À cet effet, Montréal est une région très peuplée et très affectée par le bruit environnemental. Conséquemment, lorsque d'autres RSS affectées par le bruit sont comparées au reste du Québec, les résultats de la comparaison ne sont pas statistiquement significatifs, possiblement du fait que la RSS de Montréal représente un poids très important. Le cas de la RSS de Laval, où 17,6 % de la population est fortement dérangée par au moins une source de bruit (deuxième RSS la plus affectée après Montréal), est un bon exemple de ce constat. Il ne faut donc pas interpréter les résultats sur la seule base de la signification statistique.

5.3.2 ABSENCE DE MESURES ACOUSTIQUES

Les résultats de l'EQSP sont basés sur la nuisance rapportée par les répondants (c.-à-d. le sentiment de dérangement). L'enquête ne comportait aucune mesure acoustique. Or, de nombreuses études, dont les résultats n'ont pas été utilisés pour les comparaisons, ont été réalisées dans le but d'établir la relation dose-effet. Dans les faits, les résultats de ces études ne rapportent pas la proportion de la population dérangée pour les différentes sources de bruit étudiées.

5.3.3 BIAIS DE RAPPEL

Il est difficile d'identifier la présence d'un possible biais de rappel, tant pour le dérangement que pour la perturbation du sommeil par le bruit. Cependant, cette possibilité ne peut pas être exclue, même si elle ne semble pas avoir été documentée (Babisch *et al.*, 2003; Sobotová, Jurkovicova, Stefanikova, Sevcikova et Aghova, 2006). La norme ISO qui a été utilisée suggère une période de 12 mois pour le dérangement causé par le bruit, afin que le répondant ne se réfère pas uniquement à des événements récents ou isolés. Cette même période a été utilisée pour le sommeil, car elle est identique aux autres sections de l'EQSP. Les travaux de l'International Commission on Biological Effects of Noise (ICBEN) et la norme ISO qui a suivi ont recommandé 12 mois comme période de référence, pour permettre une comparaison entre les résultats de diverses études (Fields *et al.*, 1998, 2001; Organisation internationale de normalisation, 2003).

5.3.4 EFFET DE LA SAISON

Des études ont montré un effet de la période de l'année sur le degré de dérangement déclaré, avec une plus grande nuisance rapportée en été qu'en hiver (Brink *et al.*, 2016; Michaud *et al.*, 2008; Miedema, Fields et Vos, 2005). Cependant, l'EQSP minimise cet effet en procédant à une collecte en continu sur 12 mois (mai 2014 à mai 2015), chacune des périodes de collecte (vagues) étant représentative de toutes les régions, de tous les groupes d'âge et des deux sexes.

5.3.5 ÉCHELLE DE MESURE

La proportion de la population fortement dérangée par le bruit, établie en regroupant les modalités 8, 9 et 10, pourrait induire une sous-estimation, selon les méta-analyses (Babisch *et al.*, 2009; Lambert *et al.*, 2002; Schultz, 1978), comparativement à l'échelle sémantique à 5 modalités qui surestimerait cette proportion (Babisch *et al.*, 2009; Fields *et al.*, 1998). De manière plus conservatrice et afin d'établir les comparaisons temporelles, l'échelle à 11 modalités doit être conservée.

5.3.6 QUESTION UTILISÉE POUR LA PERTURBATION DU SOMMEIL

Il n'y a pas de question normalisée ni recommandée pour mesurer les perturbations du sommeil par le bruit. D'ailleurs, la formulation des questions peut affecter les résultats (Basner et McGuire, 2018). Ainsi, une revue systématique relève les difficultés de grouper les résultats des différentes études sur le sommeil en raison des différentes approches utilisées : fréquence, sévérité du dérangement ou notion de dérangement du sommeil. Dans la plupart des cas, les perturbations du sommeil sont associées à une seule source de bruit (transport routier, transport aérien, éoliennes, etc.). La question de l'EQSP a privilégié la fréquence du dérangement associé au bruit selon deux principales dimensions (difficulté de s'endormir et réveils), mais sans lien avec des sources particulières. L'absence de mention d'une ou de plusieurs sources de bruit limite de ce fait la portée des résultats (Basner et McGuire, 2018). Il serait souhaitable que la prochaine enquête permette d'associer la perturbation du sommeil aux sources de bruit.

6 Conclusion et recommandations

Malgré ses limites, l'enquête permet une première estimation de la nuisance associée au bruit environnemental pour l'ensemble du territoire québécois. Cet exercice devrait être répété en appui à la Politique gouvernementale de prévention en santé (PGPS) (MSSS, 2016) et au Plan d'action interministériel qui en découle (MSSS, 2018). À l'instar de l'Europe, la surveillance de la nuisance et des troubles du sommeil liés au bruit contribueront, avec d'autres données, à vérifier l'effet des actions d'atténuation ou de réduction mises en place. Ces indicateurs sont utiles aux directions de santé publique, par exemple dans les interventions auprès des décideurs ou lors de l'évaluation des impacts sur la santé des projets soumis aux consultations publiques. Cependant, les données de l'EQSP ne sont disponibles que sur la base des RLS. Il aurait été intéressant que la cartographie des données puisse être effectuée à une plus [grande échelle](#). En effet, même si les données par RLS reposent sur une base statistique robuste (en raison du plan d'échantillonnage de l'EQSP), des données à plus grande échelle seraient plus appropriées à la planification et à l'aménagement du territoire. Malgré tout, les municipalités, les municipalités régionales de comté (MRC) et certains ministères y trouveront une information pratique, notamment pour le repérage de secteurs où le problème du bruit environnemental est le plus important.

Le bruit environnemental affecte une partie non négligeable de la population québécoise. Dans une prochaine enquête provinciale, les catégories de sources de bruit devraient être conservées telles quelles, notamment pour assurer les comparaisons temporelles. De plus, afin d'orienter les futures actions de prévention des effets du bruit environnemental, une prochaine enquête devrait permettre d'associer la ou les sources de bruit à l'origine de la perturbation du sommeil, l'analyse de cette association n'étant pas possible avec les questions de l'EQSP 2014-2015.

La nuisance, plus particulièrement le fort dérangement, est un indicateur de base en santé publique pour estimer les effets du bruit environnemental sur la santé. Cependant, il doit être mieux compris et documenté. Il réfère à la fois à un effet sur la santé reconnu par l'OMS, et à l'estimation de l'exposition de la population au bruit. De plus, il est complémentaire aux niveaux moyens de bruit (p. ex. L_{Aeq} , L_{den}), qui sont utilisés dans les réglementations. Par ailleurs, l'enquête révèle que le sommeil d'un nombre important de Québécois est perturbé par le bruit environnemental. La qualité du sommeil devrait être protégée, car il représente une condition essentielle à une bonne santé physique et psychologique.

Des mesures de prévention et d'atténuation des impacts du bruit sont possibles et pourraient être considérées, notamment lors de la planification et l'aménagement du territoire, ainsi que lors de l'implantation de nouveaux projets industriels ou d'infrastructures routières. De même, une meilleure sensibilisation de toutes les parties impliquées pourrait aussi minimiser les impacts du bruit environnemental sur la santé.

7 Références

- AFSSET. (2004). *Impacts sanitaires du bruit - État des lieux, indicateurs bruit-santé*. Maisons-Alfort: Agence française de Sécurité Sanitaire, de L'Environnement et du Travail (AFSSET). Repéré à <https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/AP2003et1000Ra.pdf>
- Amundsen, A. H., Klæboe, R. et Aasvang, G. M. (2011). The Norwegian Façade Insulation Study: the efficacy of façade insulation in reducing noise annoyance due to road traffic. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 129(3), 1381-1389.
- Amundsen, A. H., Klæboe, R. et Aasvang, G. M. (2013). Long-term effects of noise reduction measures on noise annoyance and sleep disturbance: the Norwegian facade insulation study. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 133(6), 3921-3928.
- Babisch W., Ising H. et Gallacher J. E. (2003). Health status as a potential effect modifier of the relation between noise annoyance and incidence of ischaemic heart disease. *Occupational and Environmental Medicine*, 60(10), 739-745.
- Babisch, W., Beule, B., Schust, M., Kersten, N. et Ising, H. (2005). Traffic noise and risk of myocardial infarction. *Epidemiology*, 16(1), 33-40.
- Babisch, W., Houthuijs, D., Pershagen, G., Cadum, E., Katsouyanni, K., Velonakis, M., ... HYENA Consortium. (2009). Annoyance due to aircraft noise has increased over the years-results of the HYENA study. *Environment International*, 35(8), 1169-1176.
- Basner M., Griefahn B. et Berg M. (2010). Aircraft noise effects on sleep: mechanisms, mitigation and research needs. *Noise and Health*, 12(47), 95-109.
- Basner, M. et McGuire, S. (2018). WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Effects on Sleep. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3).
- Basner, M., Brink, M., Bristow, A., de Kluizenaar, Y., Finegold, L., Hong, J., ... Sörqvist, P. (2015). ICBen review of research on the biological effects of noise 2011-2014. *Noise and Health*, 17(75), 57-82.
- Belojevic, G. et Jakovljevic, B. (2001). Factors influencing subjective noise sensitivity in an urban population. *Noise and Health*, 4(13), 17-24.
- Berglund, B. et Lindvall, T. (eds.). (1995). Community noise. Document prepared for WHO. *Archives of the Center for Sensory Research, Stockholm*, 2(1). Repéré à <http://www.noisesolutions.com/uploads/images/pages/resources/pdfs/WHO%20Community%20Noise.pdf>
- Berglund, B., Lindwall, T. et Schwela, D. H. (1999). *Guidelines for Community Noise*. Geneva: World Health Organization (WHO). Repéré à <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>
- Bessette, S. et Bilodeau, F. (2015). *Résultats du sondage mené auprès de la population de Malartic en avril 2014 sur l'agrandissement de la fosse Canadian Malartic et la déviation de la route 117*. Rapport. Rouyn-Noranda: Agence de la santé et des services sociaux de l'Abitibi-Témiscamingue, Direction de santé publique. Repéré à http://www.sante-abitibi-temiscamingue.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/agence/Sante_publique/Ma_sante_et_environnement/industrie_miniere/2015-09-21_Rapport_sondage_DSPu.pdf

- Bluhm, G., Nordling, E. et Berglind, N. (2004). Road traffic noise and annoyance-an increasing environmental health problem. *Noise and Health*, 6(24), 43-49.
- Bocquier, A., Cortaredona, S., Boutin, C., David, A., Bigot, A., Chaix, B., ... Verger, P. (2013). Small-area analysis of social inequalities in residential exposure to road traffic noise in Marseilles, France. *European Journal of Public Health*, 23(4), 540-546.
- Bodin, T., Björk, J., Ardö, J. et Albin, M. (2015). Annoyance, sleep and concentration problems due to combined traffic noise and the benefit of quiet side. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(2), 1612-1628.
- Bolte, G., Tamburlini, G. et Kohlhüner, M. (2010). Environmental inequalities among children in Europe-evaluation of scientific evidence and policy implications. *European Journal of Public Health*, 20(1), 14-20.
- Botteldooren, D., Dekoninck, L. et Gillis, D. (2011). The influence of traffic noise on appreciation of the living quality of a neighborhood. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(3), 777-798.
- Braubach, M. et Fairburn, J. (2010). Social inequities in environmental risks associated with housing and residential location-a review of evidence. *European Journal of Public Health*, 20(1), 36-42.
- Brink, M., Schreckenber, D., Vienneau, D., Cajochen, C., Wunderli, J.-M., Probst-Hensch, N. et Rössli, M. (2016). Effects of Scale, Question Location, Order of Response Alternatives, and Season on Self-Reported Noise Annoyance Using IC BEN Scales: A Field Experiment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(11).
- Brown, A. L., Lam, K. C. et van Kamp, I. (2015). Quantification of the exposure and effects of road traffic noise in a dense Asian city: a comparison with western cities. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 14, 22.
- Bureau of the Census. (1998). *Census Brief (CENBR/98-3): Neighborhood Pride. Most People Like Where They Live*. U.S. Department of Commerce. Repéré à <https://www.census.gov/prod/3/98pubs/cenbr983.pdf>
- Camirand, H., Traoré, I. et Baulne, J. (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*. Québec: Institut de la statistique du Québec.
- Cantrell (1975) cité dans Health Council. (2004). *The health effects of environmental noise: other than hearing loss*. Canberra: Dept. of Health and Ageing, Commonwealth of Australia. Repéré à [http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/75B7080BFAA2A17FCA257BF0001B6041/\\$File/env_noise.pdf](http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/75B7080BFAA2A17FCA257BF0001B6041/$File/env_noise.pdf)
- Casey, J. A., Morello-Frosch, R., Mennitt, D. J., Frstrup, K., Ogburn, E. L. et James, P. (2017). Race/Ethnicity, Socioeconomic Status, Residential Segregation, and Spatial Variation in Noise Exposure in the Contiguous United States. *Environmental Health Perspectives*, 125(7), 077017.
- 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), 205.

- Dansereau, F., Choko, M. et Divay, G. (2002). *Les logements privés au Québec: la composition du parc de logements, les propriétaires bailleurs et les résidants*. (Étude réalisée pour la Société d'habitation du Québec la Société canadienne d'hypothèques et de logement, la Régie du logement et la Régie du bâtiment du Québec). Québec: Société d'habitation du Québec. Repéré à <http://www.habitation.gouv.qc.ca/fileadmin/internet/publications/0000021200.pdf>
- de Kluzenaar, Y., Janssen, S. A., Vos, H., Salomons, E. M., Zhou, H. et van den Berg, F. (2013). Road traffic noise and annoyance: a quantification of the effect of quiet side exposure at dwellings. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(6), 2258-2270.
- Diebolt, W., Helias, A., Bidou, D. et Crepey, G. (2005). *Inégalités écologiques en milieu urbain: rapport de l'inspection générale de l'environnement*. Cedex, France: Ministère de l'écologie et du développement durable.
- Dratva, J., Zemp, E., Felber Dietrich, D., Bridevaux, P.-O., Rochat, T., Schindler, C. et Gerbase, M. W. (2010). Impact of road traffic noise annoyance on health-related quality of life: results from a population-based study. *Quality of Life Research: An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation*, 19(1), 37-46.
- EEA. (2010). *Good practice guide on noise exposure and potential health effects*. (Technical report No 11/2010) (édité par Babisch W.). Copenhagen: European Environment Agency (EEA). Repéré à http://www.eea.europa.eu/publications/good-practice-guide-on-noise/at_download/file
- EEA. (2014). *Noise in Europe 2014*. (EEA Report No. 10/2014). Copenhagen: European Environment Agency (EEA). Repéré à http://www.eea.europa.eu/publications/noise-in-europe-2014/at_download/file
- Fields, J. M., De Jong, R. G., Flindell, I. A., Gjestland, T., Job, R. F. S., Kurra, S., ... Team #6: Community Response to Noise, (ICBEN). (1998). Recommendation for shared annoyance questions in noise annoyance surveys. Dans Carter, N. L. et Job, R. F. S. (dir.), *7th International Congress on Noise as a Public Health Problem* (vol. 1, p. 481-486). Sydney (Australia): Noise Effects '98 Pty Ltd.
- Fields, J. M., De Jong, R. G., Gjestland, T., Flindell, I. H., Job, R. F. S., Kurra, S., ... Yano, T. (2001). Standardized general-purpose noise reaction questions for community noise surveys: research and a recommendation. Community Response to Noise Team of ICBEN (The International Commission on the Biological Effects of Noise). *Journal of Sound and Vibration*, 242(4), 641-679.
- Foraster, M., Eze, I. C., Vienneau, D., Brink, M., Cajochen, C., Caviezel, S., ... Probst-Hensch, N. (2016). Long-term transportation noise annoyance is associated with subsequent lower levels of physical activity. *Environment International*, 91, 341-349.
- Gamache, P., Hamel, D. et Pampalon, R. (2017). *L'indice de défavorisation matérielle et sociale: en bref, Guide méthodologique*. Institut national de santé publique du Québec. Repéré à <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/santescope/indice-defavorisation/guidemethodologiquefr.pdf>
- Goines, L. et Hagler, L. (2007). Noise pollution: a modern plague. *The South Medical Journal*, 100(3), 287-294.

- Griefahn, B. et Basner, M. (2009). Noise-induced sleep disturbances and after-effects on performance, wellbeing and health. Dans Bolton, J. S., Gover, B. et Burroughs, C. (dir.), *Proceedings Inter-Noise 2009: Innovation in Practical Noise Control. The 38th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Ottawa, 23-26 August* (p. 1-14). Washington (DC): The Institute of Noise Control Engineering of the USA.
- Griefahn, B. (2002). Sleep Disturbances Related to Environmental Noise. *Noise and Health*, 4(15), 57-60.
- Guski, R. (1999). Personal and social variables as co-determinants of noise annoyance. *Noise and Health*, 1(3), 45-56.
- Guski, R., Schreckenberg, D. et Schuemer, R. (2017). WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Annoyance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(12).
- Hammersen, F., Niemann, H. et Hoebel, J. (2016). Environmental Noise Annoyance and Mental Health in Adults: Findings from the Cross-Sectional German Health Update (GEDA) Study 2012. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(10).
- Hänninen, O., Knol, A. B., Jantunen, M., Lim, T.-A., Conrad, A., Rappolder, M., ... EBoDE Working Group. (2014). Environmental burden of disease in Europe: assessing nine risk factors in six countries. *Environmental Health Perspectives*, 122(5), 439-446.
- Houthuijs, D. J. M., van Beek, A. J., Swart, W. J. R. et van Kempen, E. E. M. M. (2014). *Health implication of road, railway and aircraft noise in the European Union. Provisional results based on the 2nd round of noise mapping* (n° RIVM Report 2014-0130). Bilthoven (Netherlands): National Institute for Public Health and the Environment. Repéré à <https://www.rivm.nl/dsresource?objectid=a4029a59-c241-46c8-b8d1-8f2f537e9ac1&type=org&disposition=inline>
- Hume, K. I. (2008). Sleep disturbance due to noise: Research over the last and next five years. Dans Griefahn, B. (dir.), *Proceedings of the 9th Congress of the International Commission on Biological Effects of Noise - ICBEN 2008*. Mashantucket (CT): International Commission on Biological Effects of Noise.
- Hume, K. (2010). Sleep disturbance due to noise: current issues and future research. *Noise and Health*, 12(47), 70-76.
- Hume, K. I., Brink, M. et Basner, M. (2012). Effects of environmental noise on sleep. *Noise and Health*, 14(61), 297-302.
- Huppé, V., Lévesque, B., Blanchet, C., Bouchard, L.-M., Gauvin, D. et al. (2014). *Mon habitat: plus qu'un simple toit. Résultat du projet pilote de Baie-Saint-Paul*. Montréal: Institut national de santé publique du Québec. Repéré à http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1802_Mon_Habitat.pdf
- IFOP. (2014). *Les Français et les nuisances sonores*. Paris: Institut français d'opinion publique - IFOP (Sondage pour le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie). Repéré à <https://www.ifop.com/publication/les-francais-et-les-nuisances-sonores/>
- IISD. (2017). *Costs of Pollution in Canada - Measuring the impacts on families, businesses and governments*. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development (IISD). Repéré à <http://www.iisd.org/sites/default/files/publications/costs-of-pollution-in-canada.pdf>

- Jakovljevic, B., Paunovic, K. et Belojevic, G. (2009). Road-traffic noise and factors influencing noise annoyance in an urban population. *Environment International*, 35(3), 552-556.
- Kaiser, D. J., Tétreault, L.-F., Goudreau, S., Perron, S., Smargiassi, A., Plante, C. et Cong Dung, T. (2017). *Le bruit et la santé, État de situation - Île de Montréal*. Direction régionale de santé publique, Centre universitaire de santé et de Services sociaux du Centre-Sud-de-l'île-de-Montréal.
- Kohlhuber, M., Mielck, A., Weiland, S. K. et Bolte, G. (2006). Social inequality in perceived environmental exposures in relation to housing conditions in Germany. *Environmental Research*, 101(2), 246-255.
- Lambert, J., Berglund, B., Berry, B. F., van Breemen, T., Franchini, A., Miedema, H. M. E., ... Witter, I. (2002). *Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Repéré à http://ec.europa.eu/environment/noise/pdf/noise_expert_network.pdf
- Laszlo, H. E., McRobie, E. S., Stansfeld, S. A. et Hansell, A. L. (2012). Annoyance and other reaction measures to changes in noise exposure - a review. *Science of the Total Environment*, 435-436, 551-562.
- Légifrance. (2011). Décret n° 2011-604 du 30 mai 2011 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique à établir à l'achèvement des travaux de bâtiments d'habitation neufs (NOR: DEVL1102648D). Repéré à <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024095355>
- Leroux, T., Gendron, M. et André, P. (2010). *Enquête socio-acoustique sur le bruit causé par la circulation des motoneiges. Rapport final (préparé pour l'Institut national de santé publique du Québec)*. Montréal: Université de Montréal. Repéré à http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement_territoire/orientations_gouvernementales/enquete_bruit_motoneige.pdf
- 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 (Barking, Essex: 1987)*, 230, 1009-1017.
- Loi sur les véhicules hors route. RLRQ c V-1.2.
Repéré à <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/V-1.2>
- Mallampalli, M. P. et Carter, C. L. (2014). Exploring sex and gender differences in sleep health: a Society for Women's Health Research Report. *Journal of Women's Health* (2002), 23(7), 553-562.
- Martin, R., Deshaies, P. et Poulin, M. (2015). *Avis sur une politique québécoise de lutte au bruit environnemental : pour des environnements sonores sains*. Québec: Institut national de santé publique du Québec. Repéré à <https://www.inspq.qc.ca/publications/2048>
- Maschke, C. et Niemann, H. (2007). Health effects of annoyance induced by neighbour noise. *Noise Control Engineering Journal*, 55(3), 348-356.
- Masson, É., Noisel, N., Lajoie, L. et Nadeau, M.-J. (2012). *Une nuisance qui fait du bruit*. Longueuil: Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie/Direction de santé publique. Repéré à <http://extranet.santemonteregie.qc.ca/userfiles/file/sante-publique/sante-environnementale/FICHE-THEMATIQUE-Une-nuisance-qui-fait-du-bruit.pdf>

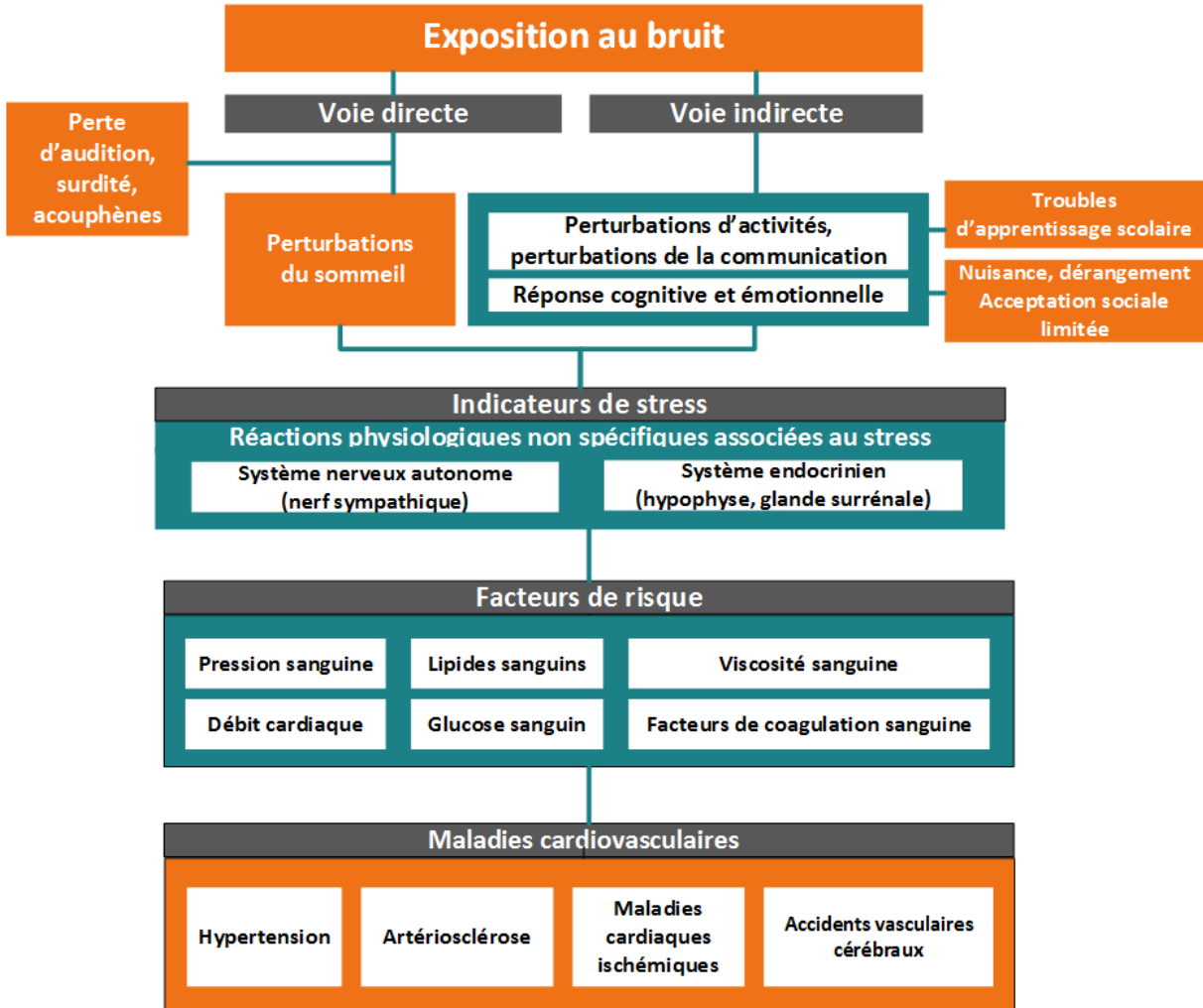
- Michaud, D. S., Keith, S. E. et McMurchy, D. (2005). Noise annoyance in Canada. *Noise and Health*, 7(27), 39-47.
- Michaud, D. S., Keith, S. E. et McMurchy, D. (2008). Annoyance and disturbance of daily activities from road traffic noise in Canada. *Journal of the Acoustical Society of America*, 123(2), 784-792.
- Michaud, D. S., Feder, K., Keith, S. E., Voicescu, S. A., Marro, L., Than, J., ... Bower, T. (2016). Effects of Wind Turbine Noise on Self-Reported and Objective Measures of Sleep. *Sleep*, 39(1), 97-109.
- Miedema, H. M. E. et Vos, H. (2004). Noise annoyance from stationary sources: relationships with exposure metric day-evening-night level (DENL) and their confidence intervals. *Journal of the Acoustical Society of America*, 116(1), 334-343.
- Miedema, H. M. E. (2007). Annoyance Caused by Environmental Noise: Elements for Evidence-Based Noise Policies. *Journal of social issues*, 63(1), 41-57.
- Miedema, H. M. E. et Vos, H. (2007). Associations between self-reported sleep disturbance and environmental noise based on reanalyses of pooled data from 24 studies. *Behavioral Sleep Medicine*, 5(1), 1-20.
- Miedema, H. M. E., Fields, J. M. et Vos, H. (2005). Effect of season and meteorological conditions on community noise annoyance. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 117(5), 2853-2865.
- MSSS. (2016). *Politique gouvernementale de prévention en santé*. [Québec]: Gouvernement du Québec. Repéré à <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2016/16-297-08W.pdf>
- MSSS. (2018). *Plan d'action interministériel 2017-2021 - Politique Gouvernementale de prévention en santé*. [Québec]: Gouvernement du Québec. Repéré à <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2017/17-297-02W.pdf>
- Münzel, T., Gori, T., Babisch, W. et Basner, M. (2014). Cardiovascular effects of environmental noise exposure. *European Heart Journal*, 35(13), 829-836.
- Muzet, A. (2007). Environmental noise, sleep and health. *Sleep Medicine Reviews*, 11(2), 135-142.
- Ndrepepa, A. et Twardella, D. (2011). Relationship between noise annoyance from road traffic noise and cardiovascular diseases: a meta-analysis. *Noise and Health*, 13(52), 251-259.
- Niemann, H., Bonnefoy, X., Braubach, M., Hecht, K., Maschke, C., Rodrigues, C. et Röbbel, N. (2006). Noise-induced annoyance and morbidity results from the pan-European LARES study. *Noise and Health*, 8(31), 63-79.
- Niemann, H. et Maschke, C. (2009). Noise effects and morbidity. Dans D. Ormandy (dir.), *Housing and health in Europe: the WHO LARES Project*. London: Routledge.
- Niemann, H., Hoebel, J., Hammersen, J. et Laußmann, D. (2014). *Noise annoyance – Results of the GEDA study 2012* (n° GBE kompakt 5(4)). Berlin: Robert Koch Institute. Repéré à https://www.rki.de/EN/Content/Health_Monitoring/Health_Reporting/GBEDownloadsK/2014_4_noise_annoyance.pdf?__blob=publicationFile

- Notley, H., Grimwood, C., Ray, G., Clark, C., Zepidou, G., Van de Kerckhove, R. et Moon, N. (2014a). *National Noise Attitude Survey 2012 (NNAS2012). Summary Report* (p. 37). London: Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). Repéré à http://randd.defra.gov.uk/Document.aspx?Document=12378_SummaryReportV1.0.pdf.
- Notley, H., Grimwood, C., Ray, G., Clark, C., Zepidou, G., Van de Kerckhove, R. et Moon, N. (2014b). *National Noise Attitude Survey 2012 (NNAS2012). Volume 2 – Current Attitudes to Noise*. London: Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). Repéré à http://randd.defra.gov.uk/Document.aspx?Document=12380_Volume2CurrentAttitudesV1.0.pdf
- Ogneva-Himmelberger, Y. et Cooperman, B. (2010). Spatio-temporal Analysis of Noise Pollution near Boston Logan Airport: Who Carries the Cost? *Urban Studies*, 47(1), 169-182.
- Ohrstrom, E. (1993). Long-term effects in terms of psycho-social wellbeing, annoyance and sleep disturbance in areas exposed to high levels of road traffic noise. Dans M. Vallet (dir.), *Noise as a Public Health Problem. Proceedings of the 6th International Congress* (vol. 2, p. 209-212). Nice: Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité.
- Okokon, E. O., Turunen, A. W., Ung-Lanki, S., Vartiainen, A.-K., Tiittanen, P. et Lanki, T. (2015). Road-traffic noise: annoyance, risk perception, and noise sensitivity in the Finnish adult population. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(6), 5712-5734.
- Organisation internationale de normalisation. (2003). *ISO/TS 15666:2003(fr), Acoustique — Évaluation de la gêne causée par le bruit au moyen d'enquêtes sociales et d'enquêtes socio-acoustiques*.
- Ormandy, D. (éd.). (2009). *Housing and health in Europe: the WHO LARES Project*. London: Routledge.
- Pedersen, E., van den Berg, F., Bakker, R. et Bouma, J. (2009). Response to noise from modern wind farms in The Netherlands. *Journal of the Acoustical Society of America*, 126(2), 634-643.
- Perron, S., Plante, C., Ragettli, M. S., Kaiser, D. J., Goudreau, S. et Smargiassi, A. (2016). Sleep Disturbance from Road Traffic, Railways, Airplanes and from Total Environmental Noise Levels in Montreal. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(8).
- Pierrette, M., Marquis-Favre, C., Morel, J., Rioux, L., Vallet, M., Viillon, S. et Moch, A. (2012). Noise annoyance from industrial and road traffic combined noises: A survey and a total annoyance model comparison. *Journal of Environmental Psychology*, 32(2), 178-86.
- PWC Consulting. (2002). *Health Insider No. 7 Bruit. Questions propriétaire pour Santé Canada*. [Toronto]: Price Waterhouse Coopers.
- Ragettli, M. S., Goudreau, S., Plante, C., Fournier, M., Hatzopoulou, M., Perron, S. et Smargiassi, A. (2016). Statistical modeling of the spatial variability of environmental noise levels in Montreal, Canada, using noise measurements and land use characteristics. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 26(6), 597-605.
- Ragettli, 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).
- Ristovska, G., Gjorgjev, D., Polozhani, A., Kocubovski, M. et Kendrovski, V. (2009). Environmental noise and annoyance in adult population of Skopje: a cross-sectional study. *Arhiv Za Higijenu Rada I Toksikologiju*, 60(3), 349-355.

- Rizk, C. (2003). *Citadins, votre quartier est-il agréable à vivre?* (n° 934). Paris: Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE). Repéré à http://www.insee.fr/fr/ffc/docs_ffc/IP934.pdf
- Röösli, M., Mohler, E., Frei, P. et Vienneau, D. (2014). Noise-related sleep disturbances: does gender matter? *Noise and Health*, 16(71), 197-204.
- Schmit, C. et Lorant, V. (2009). Noise nuisance and health inequalities in Belgium: a population study. *Archives of Public Health*, 67(2), 52-61.
- Schultz, T. J. (1978). Synthesis of social surveys on noise annoyance. *Journal of Acoustical Society of America*, 64(2), 377-405.
- Sobotová, L., Jurkovicova, J., Stefanikova, Z., Sevcikova, L. et Aghova, L. (2006). Community noise annoyance assessment in an urban agglomeration. *Bratislavske Lekarske Listy*, 107(5), 214-216.
- Strahan Research. (2007). *Report to EPA Victoria on Community Response to Environmental Noise*. Melbourne (AUS): Strahan Research. Repéré à http://www.epa.vic.gov.au/your-environment/noise/~/_media/Files/noise/docs/Community_Response_Noise_Survey_Final_Report.pdf
- Tjepkema, M. (2005). Insomnie. *Rapports sur la santé*, 17(1), 9-27. Repéré à <https://www.statcan.gc.ca/pub/82-003-x/2005001/article/8707-fra.pdf>
- van den Berg, F., Verhagen, C. et Uitenbroek, D. (2014). The relation between scores on noise annoyance and noise disturbed sleep in a public health survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(2), 2314-2327.
- Van Gerven, P. W., Vos, H., Van Boxtel, M. P. J., Janssen, S. A. et Miedema, H. M. E. (2009). Annoyance from environmental noise across the lifespan. *Journal of the Acoustical Society of America*, 126(1), 187-94. Repéré à <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=van+gerven+2009+annoyance>
- Van Renterghem, T. et Botteldooren, D. (2012). Focused study on the quiet side effect in dwellings highly exposed to road traffic noise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9(12), 4292-4310.
- WHO Regional Office for Europe. (2011). *Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe*. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe.
- WHO. (2009). *Night noise guidelines for Europe* (édité par Hurlley, C.). Copenhagen: Regional Office for Europe - World Health Organization (WHO). Repéré à http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf
- WHO. (2011). *Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe*. Copenhagen: Regional Office for Europe - World Health Organization (WHO). Repéré à http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/e94888/en/

Annexe 1

Modèle conceptuel des réactions physiologiques et psychosociales de l'exposition au bruit



Traduite et adaptée de : Münzel *et al.* (Münzel, Gori, Babisch et Basner, 2014).

Annexe 2

Questions de l'EQSP concernant la nuisance par le bruit environnemental

- BRU_1 Au cours des 12 derniers mois, sur une échelle de 0 à 10, 0 signifiant que le bruit ne vous gêne pas du tout et 10 qu'il vous gêne extrêmement, à quel point le bruit de [...] vous a-t-il dérangé lorsque vous étiez chez vous?
(Si vous n'êtes pas exposé à cette source de bruit, répondez par « zéro »).
- BRU_1_1 Le bruit de la circulation routière, par exemple les autos, camions, motocyclettes ou autobus?
- BRU_1_2 Le bruit des avions ou d'un aéroport?
- BRU_1_3 Le bruit des trains incluant celui des sifflets, des cours de triage, de la gare?
- BRU_1_4 Le bruit des travaux ou des chantiers de construction?
- BRU_1_5 Le bruit d'appareils de jardinage, tondeuse, pompe de piscine, climatiseur ou thermopompe?*
- BRU_1_6 Le bruit des personnes ou des animaux à l'extérieur?*
- BRU_1_7 Le bruit des personnes ou des animaux provenant de l'intérieur d'un autre logement (appartement, condo, maison)?
- BRU_1_8 Le bruit de l'activité des bars, restaurants, discothèques ou salles de spectacles?
- BRU_1_9 Le bruit des véhicules récréatifs hors route tels que motocross, VTT, quad, motoneige?
- BRU_1_10 Le bruit des activités industrielles ou agricoles tels que les usines, carrières, parcs éoliens ou machinerie?

* Dans l'interface de l'Infocentre de santé publique, les réponses aux questions BRU_1_5 et BRU_1_6 ont été combinées et constituent la source « Bruit du voisinage extérieur ».

Annexe 3

**Prévalence du « fort » dérangement au domicile
au cours des 12 derniers mois, selon le nombre
de sources de bruit et la RSS, EQSP 2014-2015**

Région sociosanitaire	Nombre de sources	Population estimée*	Proportion brute (%)	Proportion ajustée (%)**	IC à 99 %
01 Bas-Saint-Laurent	Une source	14 700	8,6	8,6	7,1 – 10,3
	Deux sources ou plus	6 600	3,8	3,7	2,8 – 4,9
	Total	21 300	12,4	12,3	10,6 – 14,3
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean	Une source	23 800	10,1	10,3	8,5 – 12,5
	Deux sources ou plus	11 100	4,7	4,7	3,6 – 6,2
	Total	34 900	14,9	15,0	13,0 – 17,3
03 Capitale-Nationale	Une source	67 500	10,8	10,8	9,5 – 12,1
	Deux sources ou plus	30 700	4,9	4,9	4,1 – 5,9
	Total	98 200	15,7	15,7	14,2 – 17,2
04 Mauricie et Centre-du-Québec	Une source	34 900	8,1	8,2	6,7 – 10,0
	Deux sources ou plus	19 200	4,5	4,4	3,3 – 5,8
	Total	54 100	12,6	12,6	10,7 – 14,7
05 Estrie	Une source	39 500	10,0	10,0	8,7 – 11,6
	Deux sources ou plus	16 600	4,2	4,2	3,2 – 5,3
	Total	56 100	14,1	14,2	12,5 – 16,0
06 Montréal	Une source	223 500	13,3	13,2	11,9 – 14,7
	Deux sources ou plus	138 300	8,2	8,2	7,2 – 9,4
	Total	361 800	21,5	21,5	19,9 – 23,1
07 Outaouais	Une source	29 300	9,2	9,1	7,4 – 11,0
	Deux sources ou plus	18 000	5,7	5,6	4,4 – 7,2
	Total	47 300	14,9	14,7	12,6 – 17,0
08 Abitibi-Témiscamingue	Une source	9 800	8,1	8,1	6,6 – 9,9
	Deux sources ou plus	5 000	4,2	4,1	3,0 – 5,6
	Total	14 800	12,3	12,2	10,3 – 14,3
09 Côte-Nord	Une source	5 600	7,8	7,6	6,2 – 9,3
	Deux sources ou plus	2 800	3,9	3,9	2,8 – 5,2
	Total	8 400	11,7	11,5	9,7 – 13,5
10 Nord-du-Québec	Une source	700	5,9	5,9	4,6 – 7,5
	Deux sources ou plus	300	2,8	2,8	2,0 – 4,0
	Total	1 000	8,8	8,7	7,1 – 10,5
11 Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	Une source	5 500	7,0	7,1	5,7 – 8,8
	Deux sources ou plus	3 000	3,7	3,7	2,7 – 5,0
	Total	8 500	10,7	10,8	9,0 – 12,9
12 Chaudière-Appalaches	Une source	31 300	8,9	8,9	7,3 – 10,8
	Deux sources ou plus	13 900	3,9	3,9	2,9 – 5,2
	Total	45 200	12,8	12,8	10,9 – 14,9
13 Laval	Une source	38 200	10,9	11,0	9,1 – 13,1
	Deux sources ou plus	23 200	6,7	6,7	5,3 – 8,4
	Total	61 400	17,6	17,6	15,3 – 20,2
14 Lanaudière	Une source	43 300	10,6	10,5	8,7 – 12,5
	Deux sources ou plus	22 700	5,6	5,5	4,2 – 7,2
	Total	66 100	16,2	16,0	13,7 – 18,6
15 Laurentides	Une source	51 400	10,5	10,5	8,7 – 12,5
	Deux sources ou plus	26 600	5,4	5,4	4,2 – 7,0
	Total	78 000	16,0	15,8	13,8 – 18,2
16 Montérégie	Une source	104 000	9,3	9,2	7,9 – 10,7
	Deux sources ou plus	62 100	5,6	5,5	4,4 – 6,7
	Total	166 100	14,9	14,7	13,0 – 16,6
Province de Québec	Une source	724 200	10,5	10,5	10,0 – 11,0
	Deux sources ou plus	401 000	5,8	5,8	5,4 – 6,2
	Total	1 125 000	16,4	16,3	15,7 – 16,9

* Population estimée (arrondie à la centaine) selon le nombre de sources de bruit qui les dérangent fortement.

** Proportion ajustée selon l'âge.

Annexe 4

**Prévalences ajustées selon l'âge du « fort » dérangement
au domicile au cours des 12 derniers mois selon les
sources de bruit et par RSS, Québec, EQSP 2014-2015**

La perturbation du sommeil et le dérangement associés au bruit environnemental dans la population québécoise en 2014-2015

Région sociosanitaire	Au moins une source	Voisinage extérieur	Circulation routière	Travaux et chantiers de construction	Voisinage intérieur	Véhicules intérieurs	Véhicules hors-route	Avions et aéroports	Trains	Activités industrielles ou agricoles***	Bars, restaurants, discothèques***
01 Bas-Saint-Laurent	12,3	3,8	2,9	2,4	* 1,7	3,2	* 0,7	3,0	* 0,9	* 0,7	
02 Saguenay - Lac-Saint-Jean	15,0	5,1	3,3	* 1,6	* 2,0	4,0	2,9	* 2,0	* 1,1	** 0,4	
03 Capitale-Nationale	15,7	5,6	4,3	4,3	2,9	1,8	1,9	1,5	* 1,0	* 0,8	
04 Mauricie et Centre-du-Québec	12,6	4,9	3,4	2,6	* 2,0	2,3	* 1,3	* 1,6	* 1,2	* 0,8	
05 Estrie	14,2	5,7	3,7	2,8	2,4	2,3	* 0,8	1,8	* 1,2	* 0,7	
06 Montréal	21,5	8,3	5,0	8,2	4,4	1,4	3,6	1,9	* 1,1	1,1	
07 Outaouais	14,7	6,1	4,0	3,5	3,3	3,0	* 1,5	* 1,6	* 1,2	* 0,8	
08 Abitibi-Témiscamingue	12,2	3,8	3,4	* 2,8	* 2,2	3,0	* 1,1	* 1,3	* 1,4	** 0,7	
09 Côte-Nord	11,5	3,9	3,2	* 1,3	* 1,6	4,6	* 1,1	* 0,9	** 0,7	** 0,9	
10 Nord-du-Québec	8,7	3,4	* 2,1	* 1,1	* 2,2	3,1	** 0,4	** 0,6	** 0,6	** 0,4	
11 Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine	10,8	4,3	2,8	* 1,7	* 2,1	4,7	** 0,7	** 0,9	* 1,1	** 0,5	
12 Chaudière-Appalaches	12,8	4,3	3,5	* 2,1	* 1,8	3,2	* 0,9	* 2,3	* 0,9	** 0,5	
13 Laval	17,6	8,4	3,8	5,5	3,5	* 2,2	* 1,6	* 1,1	* 1,2	** 0,6	
14 Lanaudière	16,0	7,9	3,8	3,0	* 2,0	2,6	* 1,7	* 2,0	** 0,7	** 0,9	
15 Laurentides	15,8	7,3	4,0	4,2	* 2,5	2,6	* 1,9	* 1,0	* 0,9	** 0,6	
16 Montérégie	14,7	6,7	4,0	3,6	2,6	2,1	* 1,5	2,2	* 1,0	** 0,7	
Ensemble du Québec	16,3	6,7	4,1	4,6	2,9	2,2	2,0	1,8	1,0	0,8	

- Proportion (%) significativement plus faible que le reste de la province (p<0,01)
- Proportion (%) égale à celle du reste de la province
- Proportion (%) significativement plus élevée que le reste de la province (p<0,01)
- * CV > 15 et ≤ 25
- ** CV > 25
- *** Le test global n'est pas statistiquement significatif, par conséquent les comparaisons 2 à 2 n'ont pas été effectuées.

Annexe 5

Liste des codes et toponymes des territoires de réseaux locaux de services (RLS)

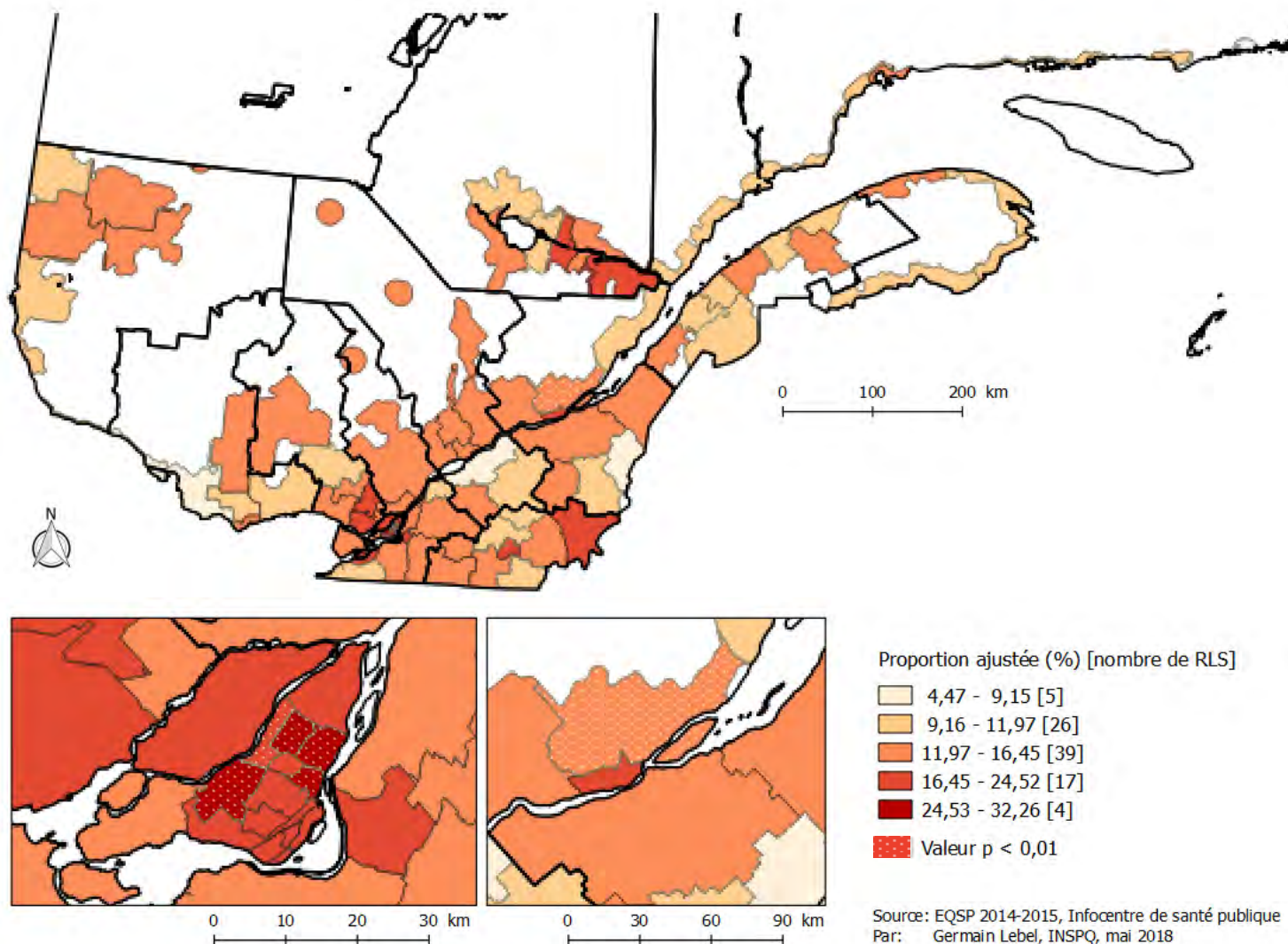
Code	Toponyme du RLS
0111	RLS de Kamouraska
0112	RLS de Rivière-du-Loup
0113	RLS de Témiscouata
0114	RLS des Basques
0115	RLS de Rimouski
0116	RLS de La Mitis
0117	RLS de Matane
0118	RLS de La Matapédia
0211	RLS du Domaine-du-Roy
0212	RLS de Maria-Chapdelaine
0213	RLS de Lac-Saint-Jean-Est
0214	RLS de Jonquière
0215	RLS de Chicoutimi
0216	RLS de La Baie
0311	RLS de Portneuf
0312	RLS de Québec-Sud
0313	RLS de Québec-Nord
0314	RLS de Charlevoix
0411	RLS du Haut-Saint-Maurice
0412	RLS de la Vallée de la Batiscan
0413	RLS de Maskinongé
0414	RLS du Centre-de-la-Mauricie
0415	RLS de Trois-Rivières
0416	RLS de Bécancour–Nicolet–Yamaska
0417	RLS de Drummond
0418	RLS d'Arthabaska-de l'Érable
0511	RLS de la Pommeraie
0512	RLS de la Haute-Yamaska
0513	RLS de Memphrémagog
0514	RLS de Coaticook
0515	RLS de Sherbrooke
0516	RLS de Val Saint-François
0517	RLS d'Asbestos
0518	RLS du Haut-Saint-François
0519	RLS du Granit
0611	RLS de Pierrefonds–Lac Saint-Louis
0612	RLS de Dorval–Lachine–Lasalle
0621	RLS de Côte-Saint-Luc–NDG–Montréal-Ouest
0622	RLS de Côte-des-Neiges–Métro–Parc-Extension
0631	RLS de Verdun–Côte St-Paul–St-Henri–Pointe-St-Charles
0632	RLS des Faubourgs–Plateau-Mont-Royal–St-Louis-du-Parc
0641	RLS du Nord de l'Île–Saint-Laurent
0642	RLS d'Ahuntsic–Montréal-Nord
0643	RLS de la Petite Patrie–Villeray
0651	RLS de Saint-Léonard–Saint-Michel
0652	RLS de Rivière-des-Prairies–Anjou–Montréal-Est

Code	Toponyme du RLS
0653	RLS de Hochelaga–Mercier-Ouest–Rosemont
0711	RLS du Pontiac
0712	RLS de la Vallée-de-la-Gatineau
0713	RLS des Collines-de-l'Outaouais
0714	RLS de Grande-Rivière–Hull–Gatineau
0715	RLS de la Vallée-de-la-Lièvre et de la Petite-Nation
0811	RLS de l'Abitibi-Ouest
0812	RLS de l'Abitibi
0813	RLS de Rouyn-Noranda
0814	RLS de la Vallée-de-l'Or
0815	RLS du Témiscaming
0911	RLS de Caniapiscau
0912	RLS de la Haute-Côte-Nord–Manicouagan
0913	RLS de Port-Cartier
0914	RLS de Sept-Îles
0915	RLS de la Minganie
0916	RLS de la Basse-Côte-Nord
0917	RLS de Kawawachikamach
1111	RLS de la Baie-des-Chaleurs
1112	RLS de la Haute-Gaspésie
1113	RLS de La Côte-de-Gaspé
1114	RLS du Rocher-Percé
1121	RLS des Îles-de-la-Madeleine
1211	RLS Alphonse-Desjardins
1212	RLS de la région de Thetford
1213	RLS de Beauce
1214	RLS des Etchemins
1215	RLS de Montmagny-L'Islet
1311	RLS de Laval
1411	RLS de Lanaudière-Nord
1412	RLS de Lanaudière-Sud
1511	RLS d'Antoine-Labelle
1512	RLS des Laurentides
1513	RLS des Pays-d'en-Haut
1514	RLS d'Argenteuil
1515	RLS de Deux-Montagnes–Mirabel-Sud
1516	RLS de la Rivière-du-Nord–Mirabel-Nord
1517	RLS de Thérèse-De Blainville
1611	RLS de Champlain
1612	RLS du Haut-Richelieu–Rouville
1621	RLS Pierre-Boucher
1622	RLS de Richelieu-Yamaska
1623	RLS Pierre-De Saurel
1631	RLS de Vaudreuil-Soulanges
1632	RLS du Suroît
1633	RLS du Haut-Saint-Laurent
1634	RLS de Jardins-Roussillon

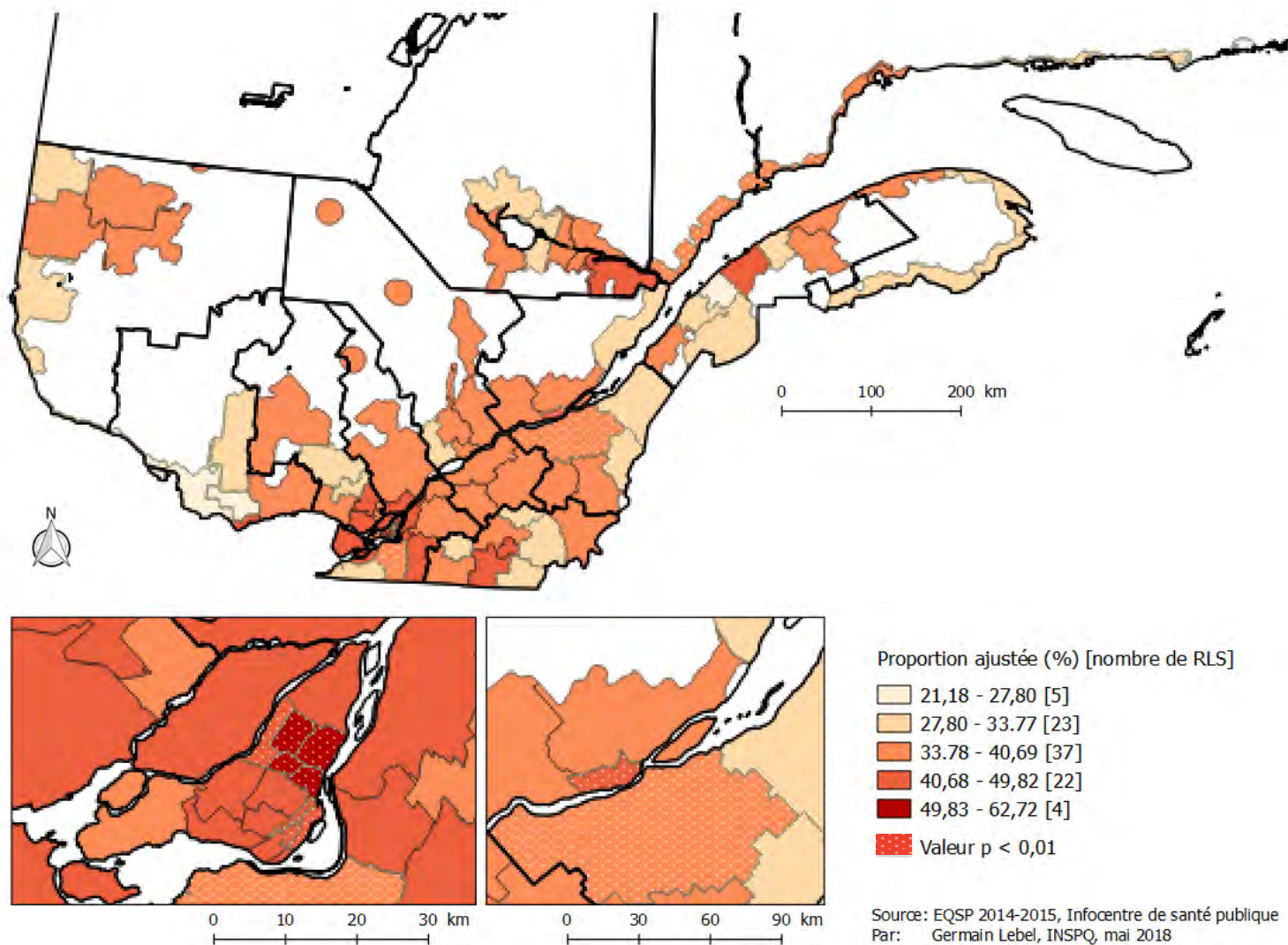
Annexe 6

Cartes des prévalences par RLS

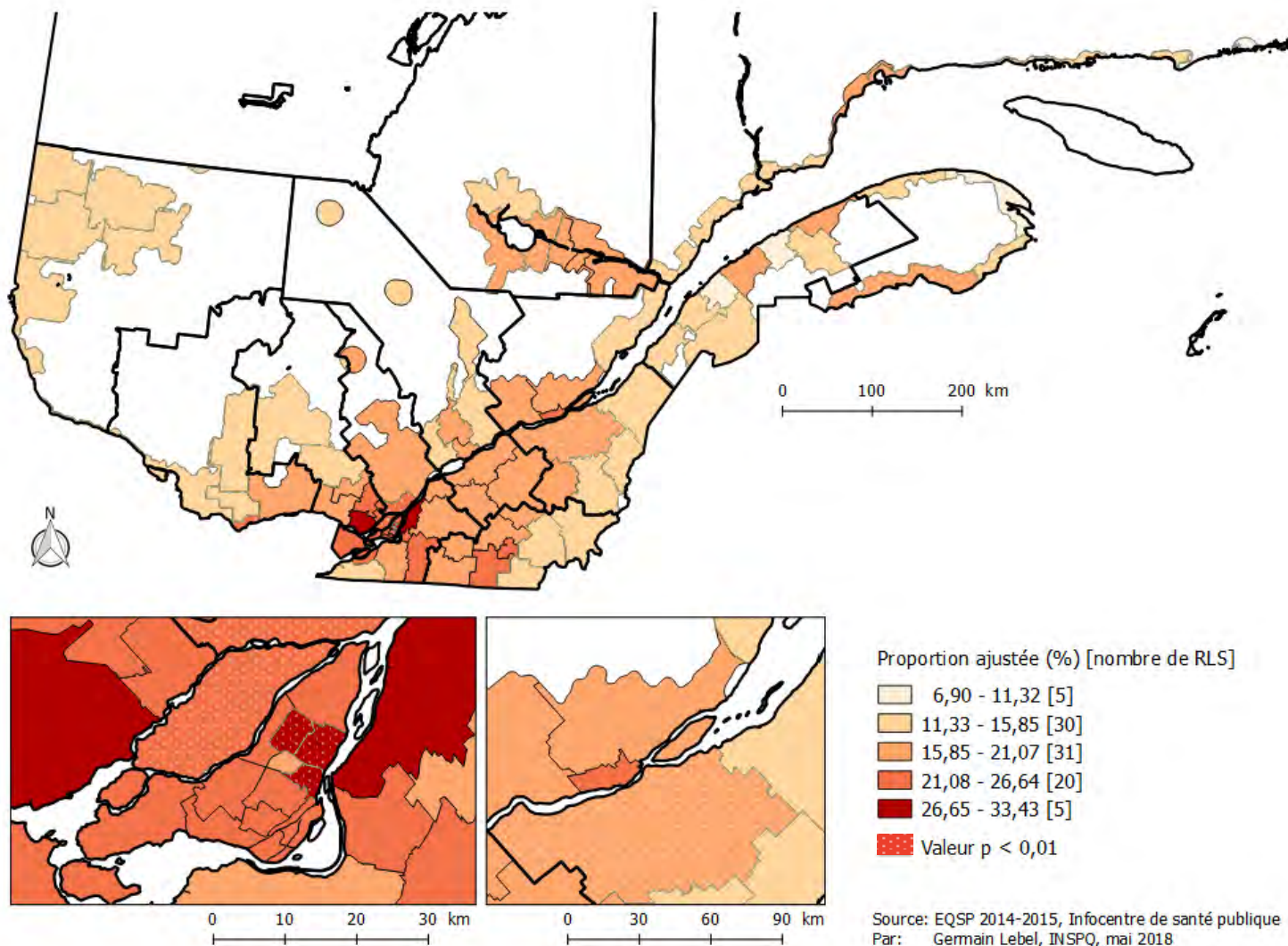
Carte 2 Proportion ajustée selon l'âge de la population fortement dérangée au domicile par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois, par RLS



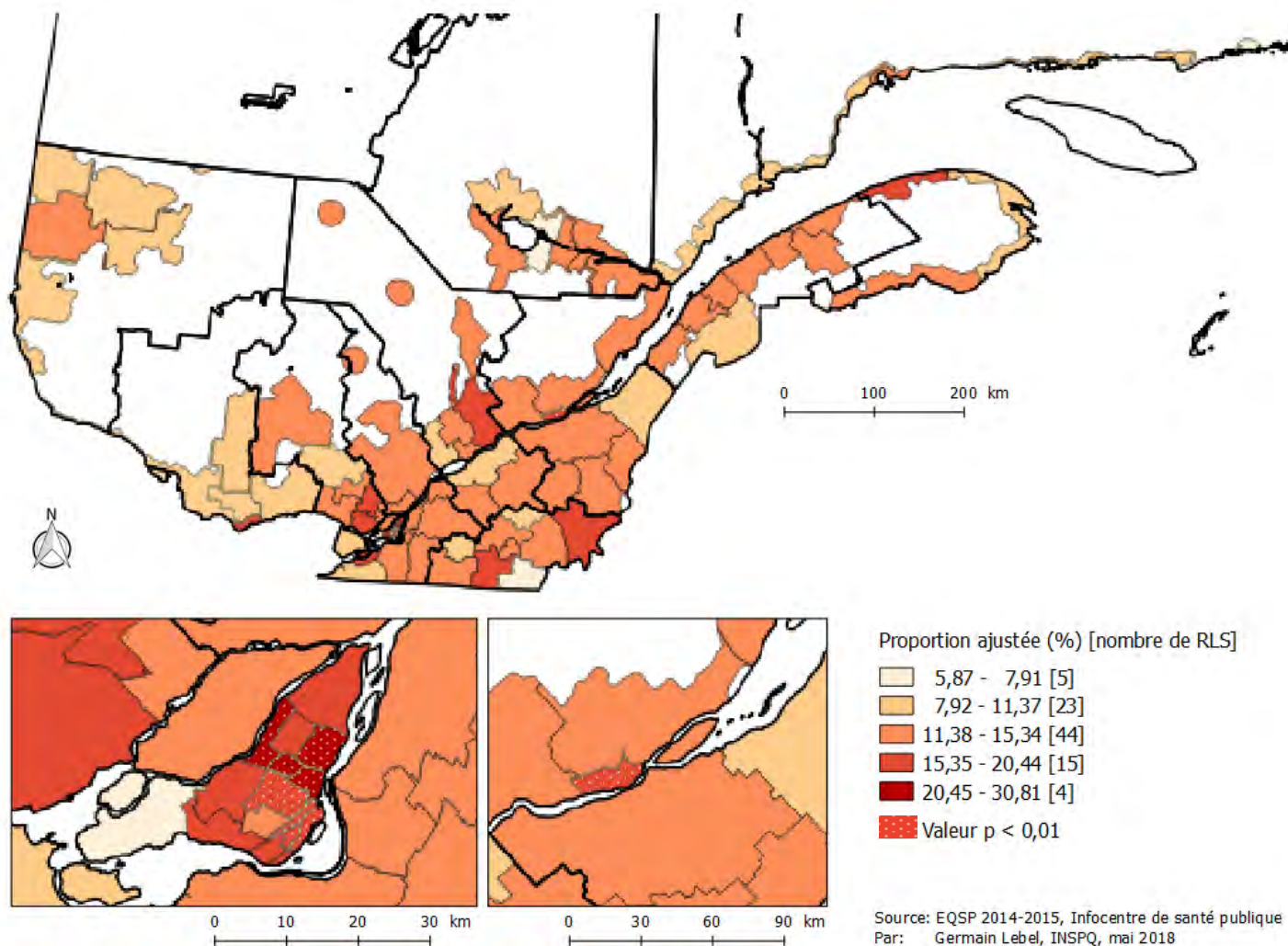
Carte 3 Proportion ajustée selon l'âge de la population modérément ou fortement dérangée au domicile par au moins une source de bruit au cours des 12 derniers mois, par RLS



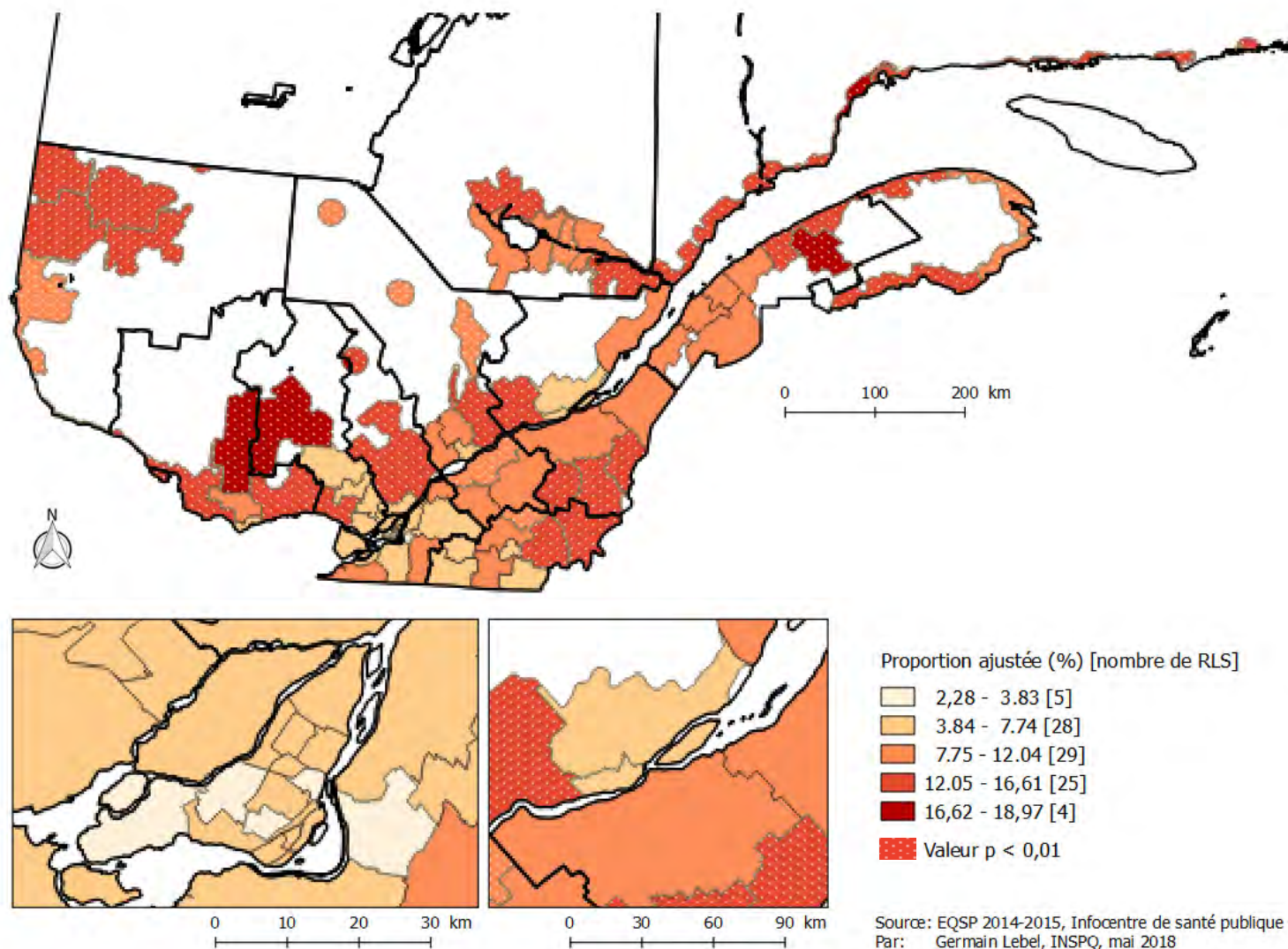
Carte 4 Proportion ajustée selon l'âge de la population modérément ou fortement dérangée au domicile par le bruit du voisinage extérieur au cours des 12 derniers mois, par RLS



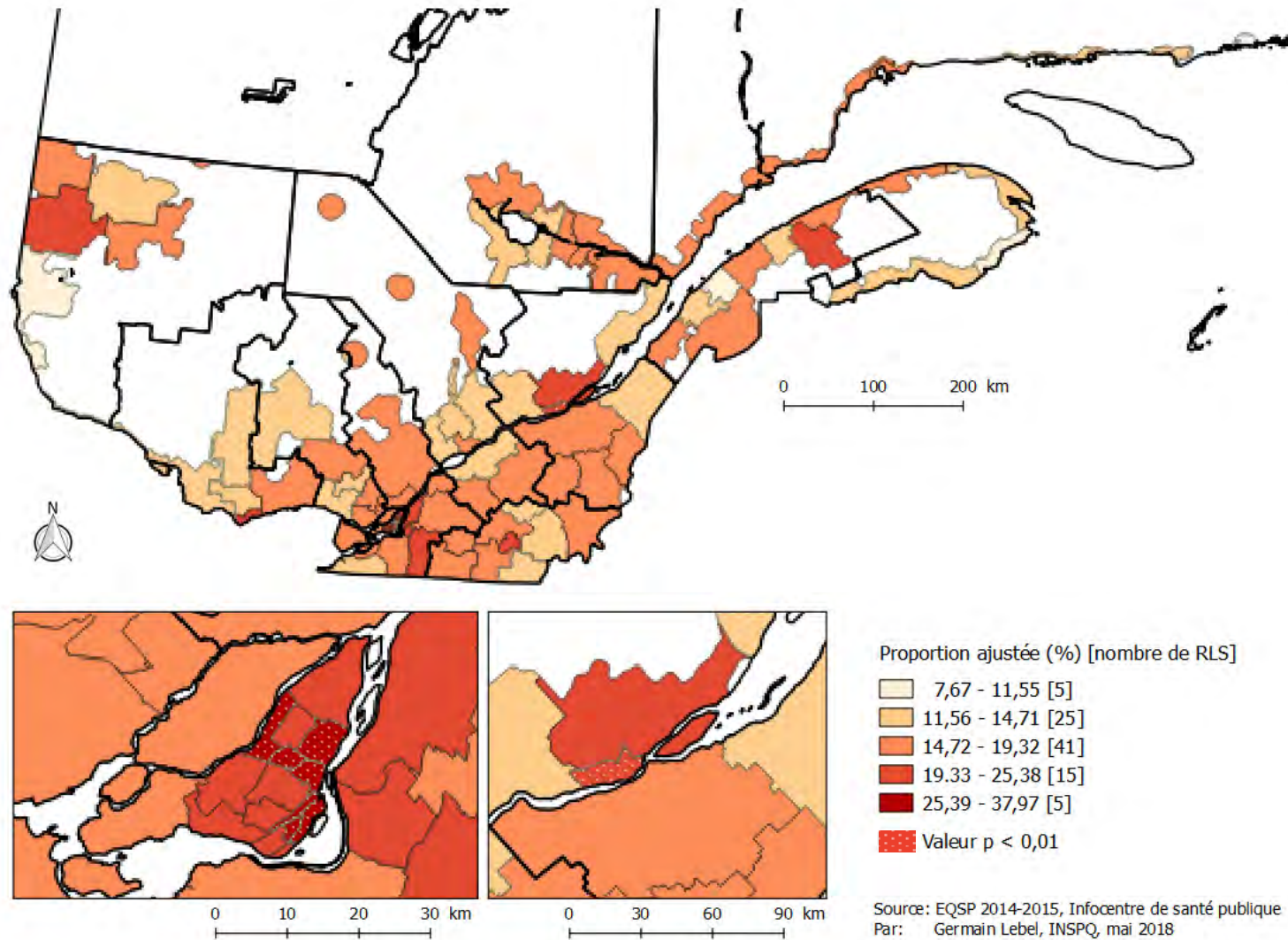
Carte 5 Proportion ajustée selon l'âge de la population modérément ou fortement dérangée au domicile par le bruit de la circulation routière au cours des 12 derniers mois, par RLS



Carte 6 Proportion ajustée selon l'âge de la population modérément ou fortement dérangée au domicile par le bruit des véhicules hors route au cours des 12 derniers mois, par RLS



Carte 7 Proportion ajustée selon l'âge de la population dont la qualité du sommeil a été perturbée par le bruit ambiant au cours des 12 derniers mois, par RLS



Annexe 7

**Sélection des sources de bruit environnemental
utilisées pour les représentations cartographiques**

	Nombre de RLS avec une prévalence valide (CV ≤ 15 %)		Nombre de RLS avec une prévalence dont le CV est > 15 % et ≤ 25 %		Nombre de RLS avec une prévalence instable (CV > 25 %)	
	N	%	N	%	N	%
« Fort » dérangement par :						
Activité des bars, des restaurants, des discothèques ou des salles de spectacles	0	0 %	1	1 %	90	99 %
Activités industrielles ou agricoles	0	0 %	2	2 %	89	98 %
Trains	0	0 %	9	10 %	82	90 %
Avions ou aéroports	3	3 %	7	8 %	81	89 %
Voisinage intérieur (des personnes ou des animaux provenant de l'intérieur d'un autre logement)	2	2 %	13	14 %	76	84 %
Travaux ou chantiers de construction	6	7 %	15	16 %	70	77 %
Véhicules hors route	0	0 %	25	27 %	66	73 %
Circulation routière	4	4 %	34	37 %	53	58 %
Voisinage extérieur	8	9 %	47	52 %	36	40 %
Total (au moins une source de bruit)	60	66 %	30	33 %	1	1 %
« Modéré ou fort » dérangement par :						
Activité des bars, des restaurants, des discothèques ou des salles de spectacles	2	2 %	6	7 %	83	91 %
Activités industrielles ou agricoles	2	2 %	28	31 %	61	67 %
Trains	9	10 %	44	48 %	38	42 %
Avions ou aéroports	11	12 %	24	26 %	56	62 %
Voisinage intérieur (des personnes ou des animaux provenant de l'intérieur d'un autre logement)	17	19 %	44	48 %	30	33 %
Travaux ou chantiers de construction	23	25 %	48	53 %	20	22 %
Véhicules hors route	37	41 %	48	53 %	6	7 %
Circulation routière	64	70 %	27	30 %	0	0 %
Voisinage extérieur	80	88 %	11	12 %	0	0 %
Total (au moins une source de bruit)	91	100 %	0	0 %	0	0 %

www.inspq.qc.ca