VERS UNE PRISE EN CHARGE DU SONORE DANS L'ÉLABORATION DE PROJETS URBAINS

Enjeux relatifs à l'utilisation des propositions des guides de bonnes pratiques

Essai-projet (AME-6611)

Amaury Sainjon

Sous la direction de

Johanne Brochu – Université Laval
Catherine Guastavino – Université McGill
Tony Leroux – Université de Montréal

École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional
Faculté d'aménagement, d'architecture, d'art et de design
Université Laval

Résumé

Le bruit environnemental est « un enjeu de santé publique » (Martin et al., 2015) et une préoccupation grandissante pour les citoyens et les décideurs en aménagement. Depuis les dernières années, on constate une importante production d'études et de guides sur la question (Laplace et al., 2020). À Montréal, la nomination en 2020 d'une commissaire au bruit environnemental a confirmé la volonté d'intégrer le sonore en amont dans la conception de projets urbains. Or sa nature immatérielle, fluctuante et dynamique rend sa prise en charge complexe. Cela est d'autant plus vrai que la ville, avec ses formes urbaines variées, est en constante transformation (Sokoloff, 1999).

Des entrevues avec des professionnels de l'aménagement ont montré qu'ils utilisaient peu la littérature scientifique (Steele, 2018) et que les guides à leur intention, vulgarisant la connaissance dans le domaine, l'étaient très peu aussi (Bild et al., 2021). Parmi les facteurs qui pourraient expliquer ce fait, on peut se demander si les ressources que nécessite la concrétisation des propositions avancées en font partie.

Cette recherche exploratoire vise à inventorier les propositions que l'on retrouve dans un échantillon de guides et d'en proposer un classement. Cela permettra de dégager des constats quant aux implications et aux exigences de la mise en œuvre de ces propositions.

Remerciements

Pour leur bienveillance et leur rigueur, je tiens à remercier mes trois directeurs Johanne Brochu, Catherine Guastavino et Tony Leroux. En me faisant une place dans leurs projets de recherche, ils m'ont permis d'élargir l'horizon de mes réflexions.

À mes amis, fidèles ou nouveaux, je leur exprime ma profonde reconnaissance pour leur soutien, leur patience, leurs marches cathartiques, leurs attentions, leurs petits plats réconfortants et surtout leurs encouragements.

Aussi, je tiens à remercier l'Institut canadien d'urbanisme de m'avoir appuyé dans la réalisation de cet essai-projet, par l'entremise de son Fonds en fidéicommis pour étudiants en urbanisme et aménagement, en me remettant la Bourse du Président.

Liste des abréviations, sigles et acronymes

ACFC	Association des chemins de fer du Canada
EQSP	Enquête québécoise sur la santé de la population
FCM	Fédération canadienne des municipalités
GEIBE	Groupe d'experts interministériel sur le bruit environnemental
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
LAU	Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
MAMH	Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MERN	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MRC	Municipalité régionale de comté
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
MTQ	Ministère des Transports du Québec
OGAT	Orientation gouvernement en aménagement du territoire
OUQ	Ordre des urbanistes du Québec
PMAD	Plan métropolitain d'aménagement et de développement
PPU	Programme particulier d'urbanisme
PU	Plan d'urbanisme
SAD	Schéma d'aménagement et de développement
VenV	Vivre en Ville

Table des matières

1. Le bruit environnemental, une préoccupation grandissante 1

1.1. Pour les citoyens 1

1.2. Pour les décideurs liés à l'aménagement au Québec 2

2. Cadre théorique 5

2.1. Du bruit au sonore 5

2.2. Complexe prise en charge du sonore 5

2.3. État des lieux de la recherche 9

3. Un problème de mobilisation des connaissances 12

4. Analyse des guides 14

4.1. Choix des guides et inventaire des propositions 14

4.2. Classement des propositions 15

4.3. Les bases d'un tri des guides 19

5. Constats et discussions 21

5.1. Des guides aux approches variées 21

5.2. Des études de cas au regard des propositions 31

6. Conclusion 39

7. Références 40

8. Annexes 44

Tantôt agréables, tantôt stridents, parfois calmants ou bien irritants, notre quotidien est peuplé d'une infinité de sons. Pris ensemble, ces sons forment des paysages sonores, souvent caractéristiques des lieux que nous habitons. Toutefois lorsque ces sons se transforment en bruit, ils deviennent nuisibles à notre sérénité voir dangereux pour notre santé. C'est d'ailleurs pour cette raison que le bruit environnemental est devenu un enjeu dans les dernières années.

1. Le bruit environnemental, une préoccupation grandissante

1.1. Pour les citoyens

Cette préoccupation se ressent notamment du côté des citoyens. En effet, on retrouve dans l'actualité de nombreux cas où des citoyens dénoncent des bruits dérangeants. Cela passe par des plaintes comme il a pu être le cas à Québec où une citoyenne affirmée entendre un nouveau bruit depuis chez elle (Desmeules, 2021) ; cela passe aussi par des pétitions comme celle réalisée par les riverains d'une entreprise de minage de Bitcoins, nouvellement implantée à Farnham (Blanchard, 2018). Dans certains cas, la grogne prend une autre ampleur comme dans le cas de l'action collective de 50 millions de dollars intentée par un millier d'habitants de l'arrondissement de Charlesbourg à Québec qui estimaient que le ministère des Transports (MTQ) n'avait pas fait preuve de bon « voisinage » avec l'autoroute Laurentienne (Bisson, 2011).

Figure 1-1 - Article de la Voix de l'Est du 9 mai 2018

En 2017, l'arrivée d'une compagnie de minage de Bitcoins a semé la zizanie dans la ville de Farnham pourtant habituée à la présence d'industrie. L'usine reconvertie, composée de milliers de petits ordinateurs, génère un bruit constant jour et nuit toute l'année. Après le dépôt d'une pétition au conseil municipal par les riverains, la Ville a joué le rôle de médiateur avec la compagnie Bitfarms. Cette dernière a réglé le problème en faisant installer par un expert en acoustique des panneaux de mitigation à l'intérieur de ses locaux(Sainjon et al., 2021).

Dans son *Avis sur une politique québécoise de lutte au bruit environnemental : pour des environnements sonores sains* (Martin et al., 2015), l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) rapportait qu'entre 2000 et 2006, la Ville de Québec avait reçu 57 271 plaintes de bruit liées au voisinage et aux loisirs ainsi que 1 270 plaintes contre des industries, des commerces ou des installations fixes. L'aéroport de la ville, quant à lui, avait reçu 216 plaintes sur la période de 1998-2009.

L'*enquête québécoise sur la santé de la population* a intégré pour la première fois dans sa mouture 2014-2015 une section sur les « bruits dans l'environnement » (Camirand et al., 2016). On y apprend que 16% de la population québécoise de 15ans et plus a été fortement dérangé par au moins une source de bruit dans les 12 derniers mois et que c'est presque 1 personne sur 5 qui a « souvent » et « à l'occasion » le sommeil perturbé par un bruit.

1.2. Pour les décideurs liés à l'aménagement au Québec

En parallèle, les pouvoirs publics ont commencé à se préoccuper de la question. Le tableau ci-dessous offre une frise chronologique d'actions menées en ce sens.

Année	Action ou document publié	Porteur de l'action
1985	*Problématique du bruit communautaire et élaboration d'une politique québécoise* (rapport)	Ministère de l'Environnement
1998	*Politique sur le bruit routier*	Ministère des Transports
2013	Création du Groupe d'experts interministériel sur le bruit environnemental (GEIBE)	« du MSSS, du MTQ, du MAMH, du MELCC, du MERN ainsi que de l'INSPQ et de deux directions de santé publique » (MSSS, 2019)

Année	Action ou document publié	Porteur de l'action
2014	*Enquête québécoise sur la santé de la population* inclut le dérangement par le bruit ambiant	Institut de la statistique du Québec
2015	*Avis sur une politique québécoise de lutte au bruit environnemental*	INSPQ pour le MSSS
2018	Plusieurs mandats de recherche confiés à des chercheurs	GEIBE
2019	Consultation publique sur la Vision et orientations gouvernementales en matière de lutte contre le bruit environnemental au Québec	MSSS
	Journées du bruit environnemental	
2021	Journées de l'environnement sonore	Ordre des urbanistes du Québec

Figure 1-2 - Chronologie des actions menées sur le bruit environnemental par les décideurs liés à l'aménagement au Québec

Cette ligne du temps nous permet de constater que les actions se sont intensifiées depuis quelques années et qu'elles sont portées par une grande variété d'intervenants.

L'INSPQ, qui joue un rôle d'expert notamment auprès du MSSS, a déclaré en 2015 dans son *Avis sur une politique québécoise de lutte au bruit environnemental* que « le bruit est un enjeu de santé publique » et qu'il représente « des coûts sociaux de 680M$/an au Québec ».

Le gouvernement du Québec consacre d'ailleurs dans son *Plan d'action interministériel 2017-2021 de la Politique gouvernementale de prévention en santé* (Québec, 2018), un montant de 1,3M$ pour la mesure 2.7 relative au bruit environnemental. Il renouvelle ce montant à une hauteur de 1,5M$ pour les années 2022-2025 (Québec, 2022). Ces fonds ont notamment permis au groupe d'experts interministériel sur le bruit environnemental (GEIBE) de financer six projets de recherche. Ces derniers ont notamment pour but de recenser les approches à l'international et ultimement outiller les ministères, les organismes municipaux et les promoteurs immobiliers afin qu'ils puissent prendre en charge le bruit environnemental (Fafard et al., 2022).

Le présent essai-projet s'inscrit dans un de ces projets *Valeurs guides, limites d'Expositions et méthodes d'évaluation appliquées aux sources de bruit environnemental* mené par un regroupement de chercheurs de l'Université McGill, de l'École de Technologie supérieure et de l'Université Laval. Aujourd'hui, la recherche est menée par Catherine Guastavino de l'Université McGill et par Johanne Brochu de l'Université Laval.

La phase 1 de cette étude a permis de mener une vaste recension de réglementations et documents officiels encadrant le bruit environnemental dans plusieurs ensembles géographiques (Europe, Amérique du Nord et Australie) et à différents paliers administratifs (municipal, provincial, fédéral et supranational). Cette recension a abouti à un inventaire de plusieurs méthodes et mesures de prise en charge du bruit et a permis de les analyser en vertu des sources de bruit considérées et des instances concernées. La phase 2 portait, quant à elle, sur « l'encadrement réglementaire et administratif du bruit environnemental dans le domaine de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme ». L'objectif principal était de recenser les mesures et pratiques de prise en charge du bruit environnemental dans ces domaines. Il s'agissait également de proposer des pistes pour l'amélioration de la mobilisation et du transfert de connaissance en termes de gestion du bruit, le tout dans une approche planificatrice (Bild et al., 2021).

Mais au-delà de la gestion d'une nuisance, se pose la question de la prise en considération et prise charge de l'environnement sonore, qui inclut autant les sons positifs et négatifs. Comment en faire une dimension constitutive en aménagement du territoire de manière générale et de façon plus particulière dans le projet urbain ?

Dans cet essai, nous commencerons par établir un cadre théorique où nous reviendrons sur la difficulté de saisir le sonore et de le prendre en charge. Nous verrons que des guides à destination des professionnels de l'aménagement existent et nous attarderons sur la manière dont ils invitent à prendre en considération puis en charge le sonore. Ceci nous permettra ensuite d'esquisser une problématique autour de la mobilisation des connaissances. Pour tenter d'y répondre, nous examinerons les propositions de prise en charge offertes dans des guides, nous les classerons et nous les confronterons – à titre d'exemple – à deux cas de figure.

2. Cadre théorique

2.1. Du bruit au sonore

Le bruit environnemental inclut les bruits provenant de toutes les sources et perçus par un individu hors contexte professionnel. Son exposition n'augmente pas seulement les risques de développer des problèmes auditifs, mais aussi à plus long terme des maladies mentales ou cardio-vasculaires. On estime que plus d'un million de Québécois sont exposés à du bruit à fort dérangement (Lebel et al., 2019).

Toutefois tout son n'est pas bruit. Aménager avec le sonore – terme que nous garderons pour la suite – permet d'améliorer la qualité des milieux de vie et contribue au génie du lieu. Il est donc une dimension de l'urbanisme.

2.2. Complexe prise en charge du sonore

Il n'est pas toujours évident de saisir la complexité d'un paysage sonore. Ces difficultés dans la lecture – et la volonté de brosser un portrait – se ressentent *de facto* lorsqu'on souhaite intervenir dessus. La variété d'intervenants, de règlements, ou de territoires ne permet donc pas d'aboutir aisément à une prise en charge.

Formes urbaines variées et en constante évolution

La prise en charge du sonore est un « wicked problem » tel que théorisé par Rittel et Webber (1973). « Les auteurs […] affirment que les problèmes survenant dans les politiques et la planification sont de nature différente de ceux de la « science » et doivent être traités en conséquence. Leur argument principal est que les problèmes vicieux ne peuvent être formulés de façon définitive et ne peuvent donc pas être traités « comme des problèmes classiques d'ingénierie ou de mathématiques, par exemple » (Morrison & Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé, 2013). Cela se justifie alors que les formes urbaines dans lesquelles la prise en charge doit s'incarner sont variées et en constante évolution.

Figure 2-1 - À Québec, intersection de la rue des Fossés (aujourd'hui boul. Charest) avec la rue du Pont (1929-2021).Sources : Archives de la Ville de Québec et Google Street View, 2021

L'arrivée d'une route à quatre voies dans l'ancien faubourg ouvrier de St-Roch a profondément changé son paysage, notamment le sonore.

Figure 2-2 – Vue en perspective des abords de la voie de chemin de fer à St-Lambert Sources : Googles Image, 2021

Au cours des années, à Saint-Lambert, les quartiers résidentiels se sont rapprochés de plus en plus des voies de chemin de fer : reconversion d'anciennes usines en résidences.

Multiplicité des acteurs

En fonction de la source du bruit et du champ de compétence duquel elle dépend, ce ne sera pas le même palier gouvernemental ou le même ministère qui pourra intervenir : le panorama ci-dessus l'illustre. On y constate que les transports ferroviaires, aériens et fluviaux dépendent du gouvernement fédéral alors que l'aménagement est une compétence provinciale dont le Québec en délègue des responsabilités aux villes et municipalités.

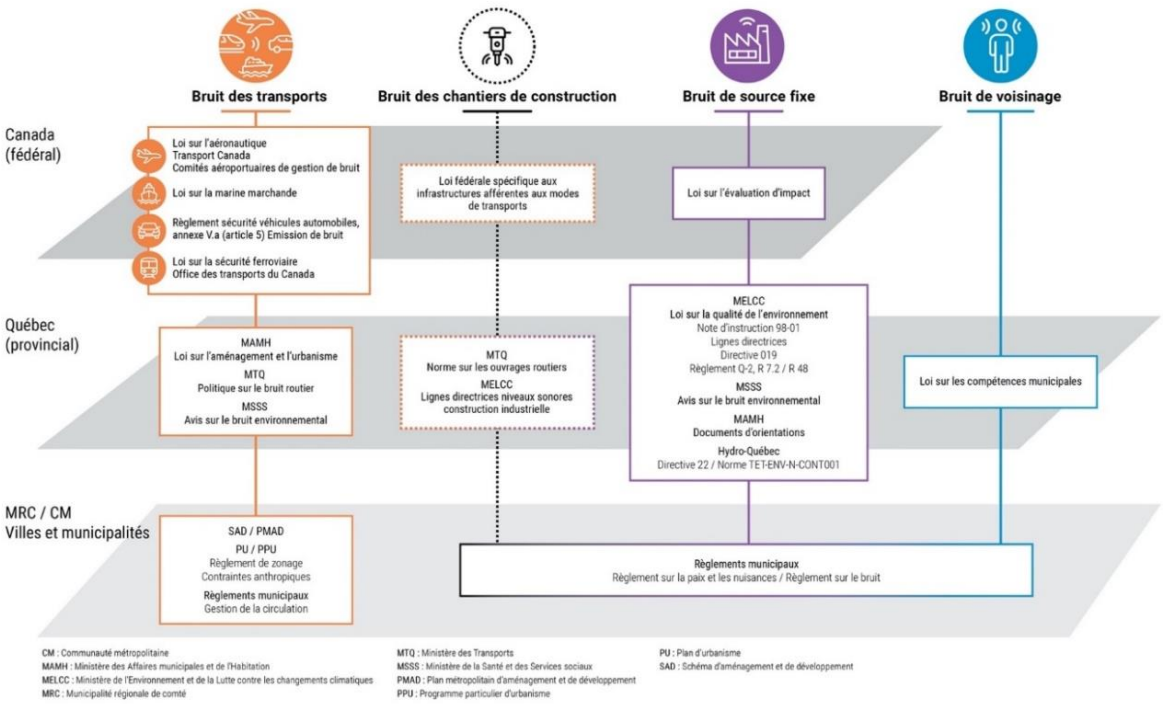


Figure 2-3 - Panorama de prise en charge institutionnelle du bruit au Québec. Source : (Bild et al., 2021)

Dans ce cadre, comment une municipalité peut-elle pleinement intervenir pour améliorer la cohabitation avec les installations ferroviaires de son territoire ? Ou comment le Gouvernement du Québec, responsable du réseau autoroutier, pourrait-il prendre en charge de manière intégrée le sonore dans un nouveau projet sans ouvrir un dialogue avec les acteurs locaux ?

Un dynamique similaire se reproduit avec les lois provinciales qui interviennent dans l'aménagement du territoire : LQE, LAU, politique du bruit routier du MTQ, etc. Chaque ministère possède son propre objet d'intervention en urbanisme.

Le sonore : une dimension immatérielle, fluctuante et dynamique

Le sonore implique plusieurs phénomènes : physiques, biologiques, psychologiques ou sociaux. En premier lieu, un son se propage sous la forme d'une onde à travers la matière, mais principalement via les molécules contenues dans l'air. Cette onde sonore pourra être déviée, intensifiée ou réduite en fonction des matériaux dans lesquelles elle se propagera. Toutefois plus elle s'éloignera de sa source plus elle perdra en puissance. Cette diversité de comportement nécessite le recours à des logiciels spécifiques et des professionnels formés afin de pouvoir simuler l'ambiance sonore.

Bien que les humains captent sensiblement le même spectre de son, chaque individu peut être physiologiquement plus ou moins sensible à certains sons et tolérera différemment leurs fréquences et leurs intensités (Guastavino, 2021).

Un klaxon de voiture pourra irriter comme piéton lors d'une promenade en ville, mais pourra aussi réjouir à l'occasion d'un mariage (Guastavino, 2021). L'écho des conversations et des cris d'enfants créera une ambiance animée, dynamique et conviviale alors que le passage du vent dans les feuilles – aussi assourdissant soit-il – apaisera ou vivifiera. Le contexte influe donc la perception du récepteur.

Bien qu'omniprésent, le son reste un phénomène intangible dont la propagation et l'impact ne peuvent pas être intuitivement prédits. Le représenter à des fins de documentation n'est pas simple et requis une variété d'expertise : acousticiens, ingénieurs acousticiens, psychoacousticiens, *soundscape planner*, etc.

À cela s'ajoute son caractère intrinsèquement dynamique, qui empêche de le figer. Il demande donc un certain recul dans le temps. Les observations ou mesures sonores doivent donc être prises sur une journée voir une semaine.

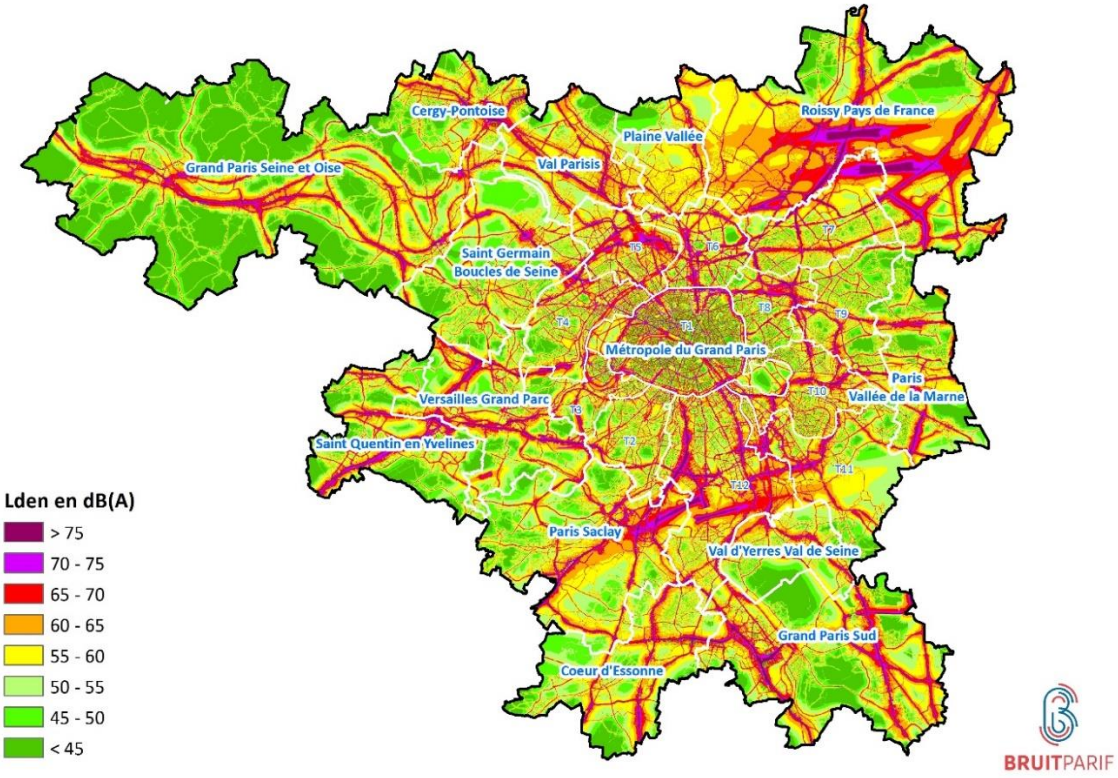


Figure 2-4 - Modélisation des niveaux sonores liée aux transports en Île-de-France. Source : BruitParif, Journées de l'environnement sonore 2021

Cette carte est une exigence de la réglementation européenne et française. Elle est réalisée par un organisme à but non lucratif qui réunit les expertises nécessaires à sa réalisation. En effet, l'indicateur « Lden » qui est utilisé ici, est complexe à produire et exprime un niveau sonore moyenné sur 24h ainsi que pondéré selon les périodes de la journée. De plus, ses données brutes ne proviennent pas de mesures, mais d'estimations obtenues à partir du trafic routier, ferroviaire et aérien. (BruitParif, 2022).

2.3. État des lieux de la recherche

Comme mentionné en introduction, cet essai-projet s'inscrit dans le projet de recherche *Valeurs guides, limites d'Expositions et méthodes d'évaluation appliquées aux sources de bruit environnemental.* Les différentes phases et livrables qui ont rythmé ce projet de recherche ont permis de faire ressortir plusieurs constats.

À la fin de phase 1, il a été notamment possible de constater que la « prise en charge [du sonore] reste majoritairement du domaine de l'intention » et que le potentiel des « outils

opératoires » de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (LAU) « parait peu exploité » (Bild et al., 2021). De plus, un fossé entre la recherche et les « impératifs de la pratique » semble limiter la prise en charge du sonore.

> *« Malgré une importante production scientifique dans le champ du sonore, les résultats de recherche restent largement méconnus des professionnels et inexploités en pratique. Des canaux et des modalités de dialogue pour rendre opérationnels les résultats de recherche restent à être développés. » (Bild et al., 2021)*

La phase 2 de la recherche s'est, quant à elle, concentrée sur les « besoins et attentes des professionnels », les « pistes de solutions porteuses » ainsi que sur l'actuelle « prise en compte du sonore et du bruit dans la pratique » (Bild et al., 2021). Il en ressort entre autres qu'il y a une nécessité de mieux accompagner les porteurs de projet.

Ce constat s'appuie sur une enquête réalisée auprès de municipalités, sur une analyse de guides à l'intention des professionnels de l'aménagement et sur des entrevues menées lors d'études de cas.

Guides à destination des professionnels de l'aménagement

L'analyse susmentionnée des guides à destination des professionnels de l'aménagement a nécessité d'en faire une recension opératoire. Ces derniers proposent de bonnes pratiques en termes de prise en charge du sonore, sans d'ailleurs forcément se cantonner à la question.

> *Nous avons tout d'abord recensé les guides disponibles au Québec, dans le reste du Canada et à l'international. Parmi ces 34 guides, nous en avons sélectionné 14, dont 11 spécifiquement élaborés en contexte canadien (7 au Québec) (voir liste à APPENDICE B : Liste des guides). Il s'agit des principaux documents de référence encadrant les différentes sources de bruit au Canada et au Québec. Certains de ces documents datent de plusieurs années et ne sont plus en usage, mais nous les avons consultés afin d'établir une certaine généalogie de la prise en compte du bruit et des principaux mesures et outils promus pour prévenir les impacts sonores des projets (ou pour les projets) qui ont cours jusqu'à aujourd'hui. Hors Canada, nous avons retenu 3 guides produits en Europe, dont 1 en France afin d'identifier d'une part la récurrence de certaines préconisations, et d'autre part des solutions originales ou inédites qui ne sont pas diffusées au Québec ou au Canada.*
>
> *Les documents identifiés touchent à différentes sources de bruit (avec un accent mis sur le transport routier et ferroviaire et les sources fixes) ou à un ensemble de*

> *sources, de même que sur des solutions et préconisations plus spécifiques à l'aménagement ou au design. Nous avons élaboré, aux fins de cette recension, une fiche de lecture qui permet d'extraire des guides certaines dimensions que nous souhaitons étudier plus avant en relation avec l'ensemble de la matière obtenue dans les autres volets de la recherche. (Bild et al., 2021)*

Identification Lieu Type Titre Année Auteur(s) URL	Source(s) de bruit abordée(s)	Destinataire(s)	Buts et visées souhaités	Structure du document	Démarches et méthodes proposées	Instruments/ outils proposés de mise en espace	Contexte de production	Rayonnement du document

Figure 2-5 - Rubriques de la fiche de lecture des guides et lignes directrices (Bild et al., 2021)

Cette recension (voir Annexes A) permet de voir rapidement que les guides se préoccupent avant tout du bruit comme nuisance et ont des sujets de préoccupation très resserrés. Nous entendons par là que certains guides vont aborder la prise en charge du sonore en fonction d'une source de bruit en particulier, par exemple le bruit routier, le bruit ferroviaire ou les nuisances sonores provenant d'industrie. D'autres vont plutôt proposer des solutions liées au design ou encore accès sur le diagnostic. Quant à lui et par exemple, le guide rédigé par l'Université de Florence (Italie) insiste sur l'implantation de zone calme.

Aussi, on constate que ces choix d'approche semblent corrélés par l'organisme auteur qui est pour la plupart un ministère ou une association professionnelle. Comme nous l'avancions avec les paliers gouvernementaux et les lois provinciales, chaque institution a ses champs d'expertise bien définis. Les ministères liés à l'habitat et les associations de construction se focalisent par exemple plus sur les questions liées à l'habitation avec des propositions de composition architecturale. Les institutions de santé, quant à elles, insistent plus sur la réalisation d'études d'impact sur la santé et la définition de valeurs guides normatives. Nous pouvons donc nous demander si cela ne vient pas limiter la prise en charge du sonore et la cantonner à une approche.

3. Un problème de mobilisation des connaissances

En 2019, en marge des Journées du bruit environnemental, l'équipe Ville Sonore de McGill a mené une enquête exploratoire afin d'avoir « un aperçu des types de problématiques rencontrées par les acteurs du milieu municipal » en lien avec le bruit (Bild et al., 2021). Se présentant sous la forme d'un questionnaire, l'enquête s'intéressait aux types de bruit courants et à la gestion des plaintes relatives au bruit. Elle interrogeait aussi les répondants sur leurs besoins en ressources pour prendre en charge le bruit et les documents qu'ils utilisent au quotidien pour le faire. Il en ressort que les acteurs du milieu expriment majoritaire un besoin en « guide de bonnes pratiques en gestion de bruit pour les décideurs municipaux » et en « documentation sur le bruit pour les professionnels de l'aménagement » (Bild et al., 2021).

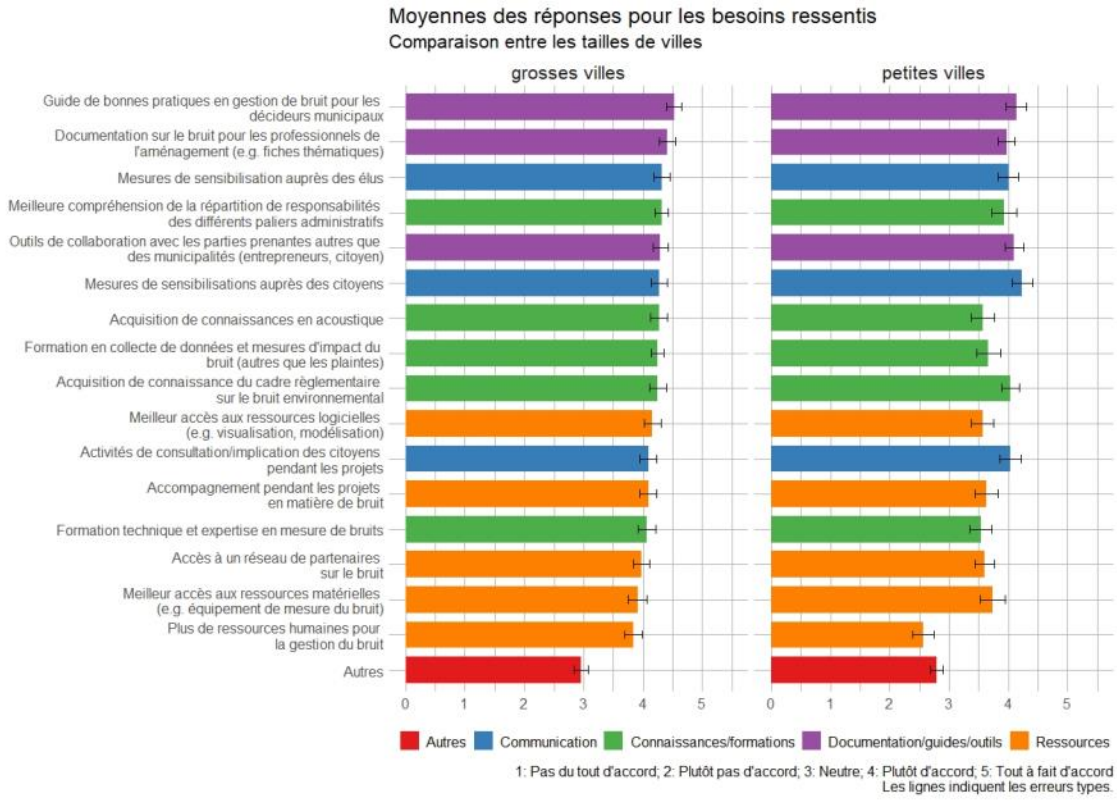


Figure 3-1 - Besoins ressentis par les acteurs du milieu municipal Source : Enquête JBE 2019-2020, Ville sonore, McGill

Or, en parcourant le livrable 4 (Laplace et al., 2020) et le livrable 6 (Bild et al., 2021) de la recherche *Valeurs guides* déjà mentionnée, il est possible de constater que la littérature scientifique est abondante et qu'il existe déjà des guides à destination des professionnels du Québec.

Toutefois, des entrevues menées avec des professionnels liés à l'aménagement tendent à montrer qu'ils ne trouvent pas la littérature scientifique « utile[1] » ou qu'ils n'ont pas le temps de la consulter (Steele, 2018). Il en est de même pour les guides de bonnes pratiques qu'ils n'utilisent pas (Bild et al., 2021; Steele, 2018).

Ces contradictions nous amènent à penser qu'il y a un problème de mobilisation des connaissances[2]. Nous émettons donc l'hypothèse qu'au Québec des facteurs limitent la prise en charge du sonore. Nous prendrons le parti de se concentrer sur les guides en nous demandant : **dans quelle mesure les ressources (expertises, moyens) que nécessite la concrétisation des propositions des guides à destination des professionnels de l'aménagement constituent-elles un frein ?**

[1] Traduction libre

[2] Le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH) définit la mobilisation des connaissances comme « l'échange et l'intégration réciproques et complémentaires de connaissances issues de la recherche parmi les chercheurs […] et les utilisateurs des connaissances […] de manière potentiellement avantageuse pour les utilisateurs et de manière à créer des impacts bénéfiques […] » (Gouvernement du Canada, 2012).

4. Analyse des guides

Dans le cadre de cette recherche exploratoire, nous nous appliquerons à cerner les enjeux relatifs à l'utilisation des propositions des guides de bonnes pratiques. Pour ce faire nous dresserons un inventaire des propositions de guides à destination des professionnels de l'aménagement. Ensuite, nous les classerons à l'aide d'un arbre de tri. Nous poursuivrons en esquissant les bases d'un second classement des guides en fonction de leur portée opératoire. Nous terminerons en utilisant ces classements pour dégager des constats.

4.1. Choix des guides et inventaire des propositions

Afin que la collecte de données cadre avec l'échéancier d'un essai-projet, nous avons fixé le corpus à trois guides. Pour les choisir, nous prenons comme point de départ les quatorze guides recensés auxquels nous ajoutons un de Vivre en Ville dont la publication est postérieure à l'inventaire. Nous appliquons ensuite les critères suivants :

- publication après 2000 ;
- applicable à minima au Québec ou s'y concentrant ;
- n'excluant pas le bruit ferroviaire[3] et
- proposant pour les propositions de mise en espace principalement celles liées à la composition urbaine plutôt qu'architecturale.

[3] Ce critère a été défini afin que les résultats de cet essai projet puisse servir à la recherche, commandée par le GEIBE, de l'équipe de Tony Leroux, UdeM. Ce projet porte sur les défis et enjeux de la prise en charge du bruit ferroviaire dans l'élaboration et la mise en œuvre de projet urbain.

Ainsi, les trois guides du corpus sont :

- Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), *Meilleures pratiques d'aménagement pour prévenir les effets du bruit environnemental sur la santé et la qualité de vie*. Gouvernement du Québec. 2018
- Fédération canadienne des municipalités (FCM) et l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC). *Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires*. 2013
- Vivre en Ville. *Gestion intégrée du bruit environnemental : trousse d'outils pour un climat sonore agréable*. 2020

La lecture approfondie des trois guides a permis d'apprécier la diversité des approches et des présentations des propositions. Elle nous conforte aussi avec le constat émis plus haut que chaque organisme opte pour une approche de la prise en charge du sonore propre à sa mission. Nous y reviendrons plus tard.

L'inventaire a, quant à lui, permis d'identifier 109 propositions. Afin de les lister et de réaliser des tris avec, nous avons fait le choix d'utiliser le logiciel de tableur Excel. Ce dernier permet facilement de gérer une petite base de données et d'en sortir des observables.

4.2. Classement des propositions

Afin de mettre de l'ordre au travers de ces 109 propositions, nous avons envisagé de réaliser une ébauche de typologie, et ce, toujours afin de nous aider à cerner les enjeux relatifs à l'utilisation des propositions des guides de bonnes pratiques. La typologie, que nous empruntons à la sociologie, « consiste à distinguer, au sein d'un ensemble d'unités des groupes »(Grémy & Moan, 1977), elle « permet de mettre de l'ordre, c'est-à-dire de réduire la complexité sans l'anéantir » (Demazière, 2013). Dans notre cas, la typologie facilitera la manipulation d'une multitude de propositions très variées provenant de guides différents.

En nous basant sur les constats faits dans le cadre des recherches précédentes (Bild et al., 2021), sur l'inventaire des guides, mais aussi sur des observations faites lors des Journées

2021 de l'environnement sonore[4], nous avons réuni un ensemble de clés dichotomiques. Ces clés ont servi de point de départ aux rubriques de classement de la typologie.

Tableau 4-1 Clés dichotomiques servant au premier tri des propositions.

Clés dichotomiques		
implicite	/	explicite
considération	/	prise en charge (plus opérationnelle)
succinct	/	détaillé
processus	/	substantif
composition urbaine	/	composition architecturale
source mobile	/	source fixe
programmation	/	mise en espace
normatif	/	discrétionnaire
bruit (nuisance)	/	ambiance sonore

Nous avons donc passé en revue les 109 propositions à la lumière de ces 9 clés dichotomiques. À l'issue de ce travail, il s'est toutefois avéré que les clés dichotomiques ne permettaient pas de les caractériser assez précisément : des propositions qui ne sont pas du même ordre se retrouvaient à partager des rubriques communes.

[4] Cette activité a eu lieu en ligne du 2 et 3 juin 2021 et était organisée par l'Ordre des urbanistes du Québec. J'y ai participé à la prise de note et à l'animation d'ateliers.

Nous avons donc décidé d'affiner les rubriques de classement. Pour ce faire, nous avons utilisé la « méthode des tas » (Schnapper, 2012). Par un jeu de va-et-vient, le procédé permet de préciser et de sélectionner les clés. Par « tâtonnements » (Schnapper, 2012), on réunit « des unités autour d'un petit nombre d'entre elles choisies comme noyaux de la typologie (agrégation des unités) » (Grémy & Moan, 1977). Plus concrètement, nous avons cherché des points communs entre plusieurs propositions parmi les 109.

Cette démarche a abouti à une liste plus conséquente de rubriques de classement que nous définissons une à une ci-dessous :

Tableau 4-2 - Définitions des rubriques

Rubriques ou paires de rubriques	**Définitions**
Prise en considération	Proposition qui amène des éléments de connaissance, révèle les enjeux et stimule la motivation.
Prise en charge	Proposition qui va permettre d'intervenir sur le sonore (solution).
Procédural	Proposition « qui permet de décomposer un programme en modules, en procédures, c'est-à-dire en manière de procéder pour aboutir à un résultat dans la conduite d'une opération complexe ». (Ascher, 2013)
Substantiel	Proposition « qui appartient à la substance, à l'essence, à la chose en soi ». (Ascher, 2013)
Outils institutionnels	Proposition qui invite formellement à une intervention dans ou avec les outils institutionnels (planification ou réglementation).
Planification	Proposition qui intervient dans les documents de planification (PMAD, SAD, PU, PPU) via des énoncés de vision stratégique, la définition d'orientations, etc.
Règlement	Proposition qui intervient dans les règlements afin de contraindre.

Rubriques ou paires de rubriques	Définitions
Opératoire	Proposition qui présente des paramètres, des normes et des manières de faire.
Non-opératoire	Proposition qui relève du principe et du souhait.
Intervention positive	Proposition qui induit une mise en espace ou la construction d'équipements et d'infrastructures (tangible/matérielle). (Silva & Sousa, 2009; Sutcliffe, 1981)
Intervention négative[5]	Proposition qui implique une initiative publique via la réglementation, un processus ou la planification (intangible/immatérielle) (Silva & Sousa, 2009; Sutcliffe, 1981)
Organisation spatiale et composition urbaine	Proposition qui intervient sur l'organisation, l'agencement et le traitement des différentes composantes urbaines (ex. rue, implantation des bâtiments, places publiques, etc.).
Traitement architectural	Proposition qui se focalise sur le bâtiment et sa construction.
Organisation logistique	Proposition qui concerne la manière d'utiliser la ville (Merlin et al., 1988).
Démarche	Proposition qui amène une intervention publique de médiation, de suivi ou de communication

[5] Cette dichotomie est introduite par Anthony Sutcliffe (1942-2011), théoricien et historien de l'urbanisme qui a caractérisé les approches d'urbanisme.

Comme précédemment, nous avons procédé à une caractérisation des 109 propositions, mais cette fois à l'aide de nos nouvelles rubriques de classement. Des similitudes ont alors été constatées dans la distribution des rubriques au sein des propositions. Cela suggérait donc qu'il était possible de les organiser les unes vis-à-vis des autres.

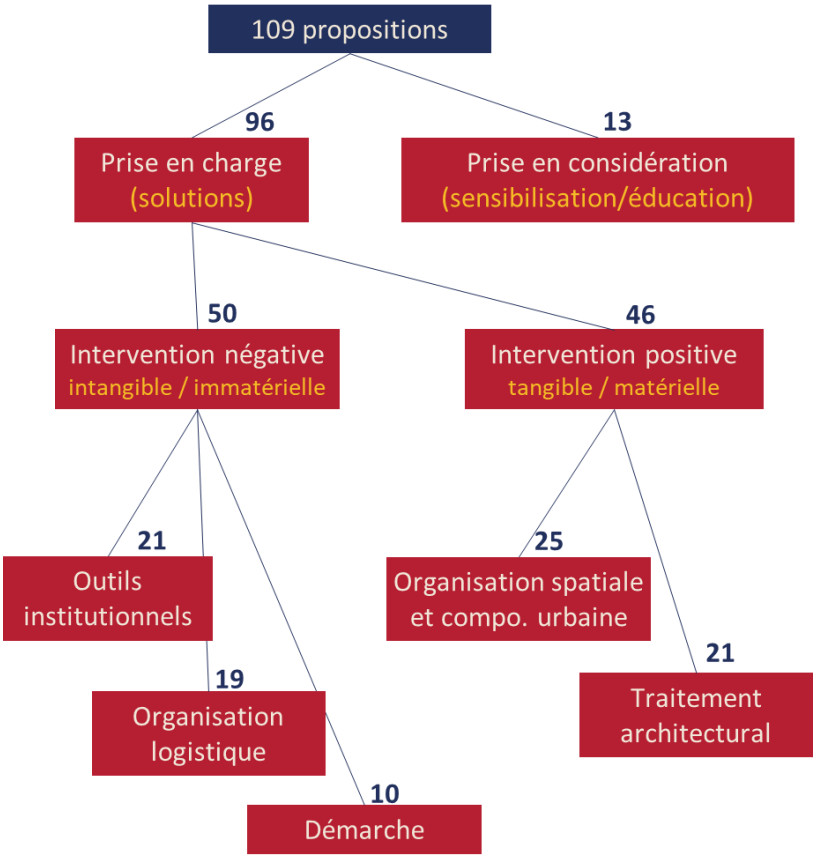


Figure 4-1 - Arbre de tri des propositions extraites des guides et réunies par rubriques

Cela a abouti à un arbre de tri qui réunit la plupart des rubriques. Comme on peut le constater sur sa représentation ci-dessus, il permet de former des groupes dont la taille ne descend pas en dessous de 10 propositions. Toujours dans une perspective de typologie, cela nous permet de ne pas tomber dans l'anecdotique, le fait isolé.

4.3. Les bases d'un tri des guides

La base de données, constituée des propositions qualifiées par les rubriques, permet de révéler des constats qui ne sont pas seulement propres aux propositions, mais aussi aux guides qui les portent. En effet, les rubriques – parfois non utilisées dans le précédent tri – nous renseignent

sur l'approche choisie par les producteurs des guides. En plus, des occurrences établies à partir de la base de données nous permettront d'affiner le portrait des guides et de poser les bases d'un tri. Par exemple, tel guide est-il composé de propositions plutôt opératoires ou se limite-t-il à des principes et des souhaits ? Privilégie-t-il plus des interventions positives ou négatives ? Nous reviendrons sur ces questions dans le chapitre suivant.

5. Constats et discussions

Dans cette section, nous utiliserons les propositions et l'arbre de tri afin de tirer quelques constats. Nous débuterons par les guides puis nous invoquerons deux études de cas – déjà documentées dans une précédente recherche – que nous confronterons aux propositions. Les constats dégagés seront discutés tout au long de la section.

Afin de faciliter la lecture, les discussions seront insérées sous forme de mortaise. Toujours dans un souci de compréhension, les rubriques de notre classement des propositions seront citées entre crochets avec une typographie grasse.

5.1. Des guides aux approches variées

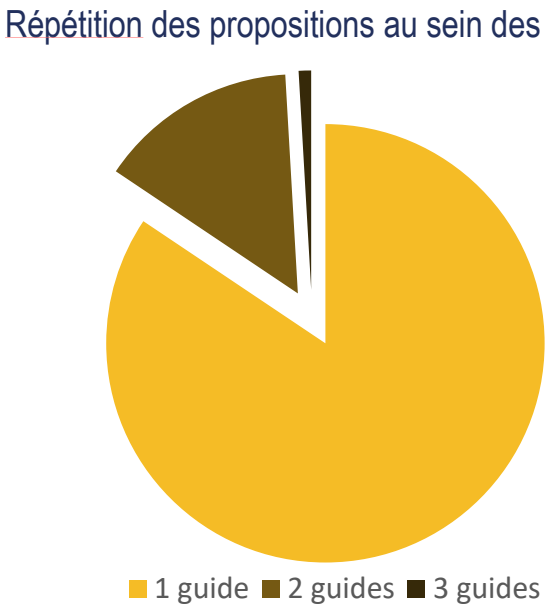


Figure 5-1 - Répétition des propositions au sein des guides

85% des 109 propositions sont uniques au sein des guides. 16 propositions se retrouvent dans deux guides et seule la proposition « Installer un mur antibruit » se retrouve dans les trois guides.

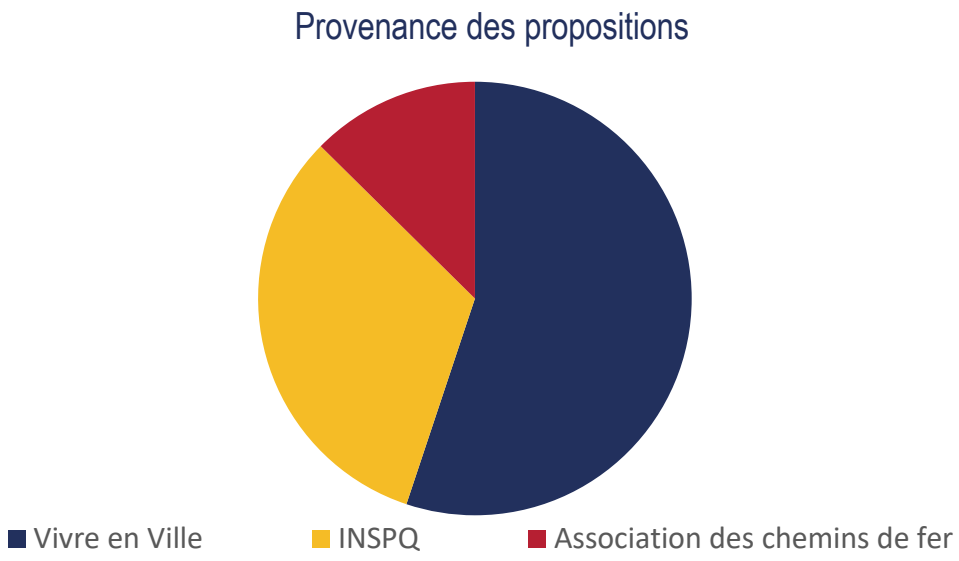


Figure 5-2 - Répartition des propositions au sein des trois guides

Comparativement aux autres, le guide de Vivre en Ville contient le plus de propositions.

Tableau 5-1 - Occurrences des propositions des principales rubriques aérées par guide

	Vivre en Ville	INSPQ	Association des chemins de fer
Intervention positive (tangible)	23	20	12
Outils institutionnels	14	6	3
Organisation logistique	13	11	0
Démarche	7	3	1

Ce tableau révèle que les propositions d'[intervention positive] sont les plus représentées et c'est d'autant plus vrai dans le guide de l'association des chemins de fer où cette rubrique supplante les autres. Le guide de INSPQ privilégie ensuite les propositions de [logistique] alors que cette rubrique est équilibrée avec les [outils institutionnels] dans le guide de Vivre en Ville. On remarque aussi que c'est dans ce dernier que l'on retrouve le plus de propositions du type [démarche].

Tableau 5-2 – Occurrence des propositions opératoires et non-opératoires au sein des trois guides

	Vivre en Ville	INSPQ	Association des chemins de fer
non-opératoire	58	22	2
opératoire	12	18	14

Alors que le guide de l'INSPQ contient presque autant de propositions opératoires et non-opératoires, on constate une situation plus contrastée dans les deux autres. En effet, les propositions du guide de Vivre en Ville relèvent majoritaire du principe ou du souhait tandis que celles de l'association des chemins de fer intègrent des paramètres et des lignes directrices.

Afin d'aller plus loin, de pouvoir mettre les bases d'un tri et éventuellement qualifier les approches des guides, nous allons compléter ces chiffres avec des observations tirées d'éléments de lecture : quelques mots sur l'auteur, la volonté exprimée derrière le guide et sa composition.

Vivre en Ville. *Gestion intégrée du bruit environnemental : trousse d'outils pour un climat sonore agréable.* 2020

À propos de l'auteur : Vivre en Ville est un organisme à but non lucratif développant des positions afin de faire évoluer la pratique de l'aménagement. Il offre aussi des services aux municipalités pour les accompagner dans ces changements.

Volonté derrière le guide : « À travers cinq fiches et deux outils pratiques, Vivre en Ville propose des éléments de sensibilisation ainsi que différents registres et exemples d'actions pour favoriser une meilleure prise en considération du bruit environnemental aux différentes échelles du territoire (bâtiment, rue, quartier, ville). »

Composition : Le guide invite dans un premier temps à prendre en considération le bruit, et le sonore d'une manière générale, puis à le prendre en charge au sein d'une « démarche inspirante ». En complément, il propose des modèles de résolution municipale et de charte

de bon voisinage pour outiller les collectivités dans ce processus. Les propositions substantielles[6] ne sont qu'énumérées.

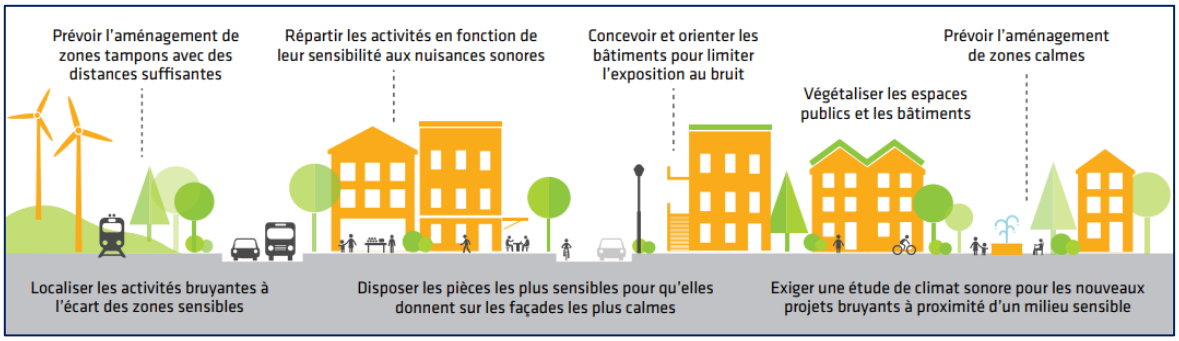


Figure 5-3 - Illustration, tirée du guide, présentant plusieurs propositions Source : Vivre en Ville

Ce schéma, typique du guide de Vivre en Ville, introduit succinctement et de manière non-opératoire des propositions afin de « penser " le bruit " en amont ».

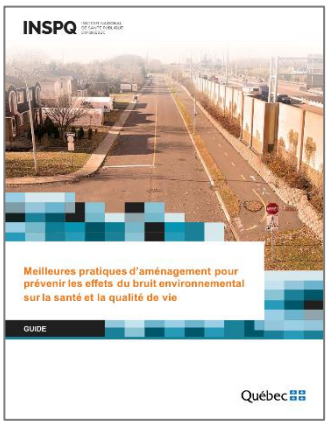
// Discussion

Le guide de Vivre en Ville vise avant tout à susciter l'intérêt de considérer le bruit, c'est du moins ce que laisse deviner sa présentation. Les propositions ne sont que très rapidement énumérées comme pour présenter l'étendue des possibilités d'action.

Un soin particulier a été mis sur la présentation d'une « démarche inspirante » et sur des résolutions que le conseil municipal peut adopter afin de s'engager dans la prise en charge du sonore. D'ailleurs, sans le formuler textuellement, le guide invite les municipalités qui voudraient le faire à contacter l'organisme-producteur pour de l'aide, comme il a déjà pu le faire avec la Ville de Tadoussac (Sainjon & Parmentier, 2022).

[6] cf. définition page 19

Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), *Meilleures pratiques d'aménagement pour prévenir les effets du bruit environnemental sur la santé et la qualité de vie*. 2018



À propos de l'auteur : L'INSPQ est un organisme public produisant des études en santé publique principalement pour le compte du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec.

Volonté derrière le guide : « Ce document a pour objectif d'aider les municipalités régionales de comté (MRC), les municipalités et les promoteurs à planifier l'aménagement de leur milieu bâti, de façon à protéger adéquatement du bruit les espaces sensibles (résidences, garderies, établissements scolaires et hospitaliers, etc.), mais aussi les activités industrielles, commerciales et de loisir, de même que les espaces dédiés aux infrastructures. »

Composition : Le guide commence par rappeler les enjeux de santé liés à l'exposition au bruit environnemental. Il revient ensuite sur les méthodes pour le mesurer et sur ses indicateurs. Par la suite, il énumère des solutions de prise en charge du bruit qu'il réunit par sources de bruits (circulation routière, ferroviaire, etc.). Chaque solution est accompagnée d'une estimation de la réduction de bruit attendue exprimée en dB(A). Les solutions sont majoritairement détaillées et illustrées et sont de l'ordre de l'architecture urbaine.

Mesure 17 – Établir des distances séparatrices

L'établissement d'une distance minimale de séparation entre une source de bruit et des secteurs sensibles est une mesure dont l'efficacité peut grandement varier. Selon des experts européens, l'application de distances séparatrices offre une réduction locale du bruit routier ou ferroviaire de 0 à 6 dB alors que la réduction générale varie de 0 à 2 dB. Il est difficile, voire impossible, de prévoir son efficacité sans simulations prévisionnelles qui tiennent compte des conditions qui influencent la propagation du bruit : nature de la source de bruit, type de milieu bâti, topographie du terrain, conditions météo (vent, température, humidité, absorption ou réflexion des ondes sonores, etc.). Pour le bruit routier, à chaque doublement de la distance entre un récepteur (p. ex. lieu sensible) et la source (bruit linéaire), il y a une diminution théorique de 3 dBA.

Cette mesure peut être combinée à d'autres solutions pour en augmenter l'efficacité : édifice-écran (usages non sensibles), écran composé de rangées multiples et denses de végétaux, etc.

Conditions d'efficacité des distances séparatrices – L'application du principe de réciprocité peut assurer une distance protectrice à l'égard d'une source de bruit occasionnant de la nuisance :

- Les distances doivent être établies en tenant compte de possibles agrandissements ou modifications ultérieurs;
- Des simulations prévisionnelles permettent une meilleure précision de l'efficacité. Il faudra toutefois tenir compte, dans les simulations, des situations de propagation favorables, c'est-à-dire des conditions qui correspondent à un bruit maximal pour les riverains (voir figure 4 sur les facteurs de propagation).

➔ **Limites :** Le coût du terrain peut être une limite. Cette mesure peut être difficilement applicable en milieu déjà bâti, où l'espace nécessaire est peu disponible. Idéalement, les zones tampons ne devraient pas être utilisées pour un usage sensible extérieur (p. ex., terrain de sport, parc) (voir photos 14 et 15). Les distances séparatrices peuvent être plus ou moins efficaces dans certaines conditions (p. ex., édifices en hauteur, lorsque les conditions de propagation sont favorables au bruit).

Photo 14 **Exemple d'une utilisation non optimale de la distance séparatrice : parc non protégé du bruit routier**

Terrains de soccer et de baseball face à une voie de desserte et à l'autoroute 20. Image satellite.

Source : Google, Aéro Photo inc., Communauté métropolitaine de Québec, DigitalGlobe (sept. 2016).

Institut national de santé publique du Québec 39

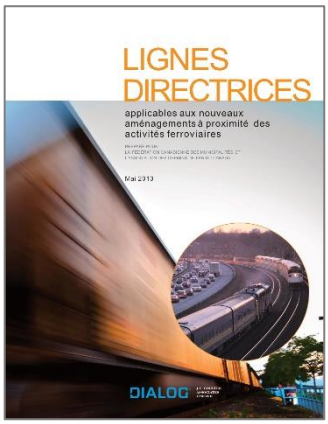
Figure 5-4 - Extrait d'une proposition visant l'établissement de distances séparatrices Source : INSPQ

Les propositions du guide de l'INSPQ se présentent majoritairement de la même manière : une courte description avec la diminution théorique attendue, facultativement des paramètres ou des variantes pour l'opérationnalisation ainsi que des limites et des illustrations commentées d'exemples ou contre-exemples.

// Discussion

Le guide de l'INSPQ recense, avec une approche normative, des propositions tirées de cas internationaux. Pour chacune, il avance une estimation en dB de la « réduction attendue » du bruit environnemental. Il s'agit donc ici de lutter contre une nuisance plus que de prendre en charge le sonore dans son ensemble. Pour environ la moitié des propositions, le guide les détaille avec des photos et des schémas commentés.

Fédération canadienne des municipalités (FCM) et l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC). *Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires*. 2013



À propos de l'auteur : Ce guide est une coproduction de l'Association des chemins de fer du Canada et de la Fédération canadienne des municipalités. Le premier représente les propriétaires et exploitants – publics ou privés – de chemin de fer. Le second quant à lui représente des municipalités au niveau fédéral. Environ la moitié des villes et municipalités du Québec en sont membre.

Volonté derrière le guide : « Les *Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires* sont destinées aux administrations municipales et provinciales, au personnel municipal, aux chemins de fer, aux promoteurs immobiliers et aux propriétaires de sites lorsqu'il s'agit d'aménager des terrains situés à proximité d'activités ferroviaires. Ces lignes directrices sont pour but d'aider les administrations municipales et les chemins de fer à examiner et à définir les politiques générales de planification lors de l'aménagement de terrains à proximité d'installations ferroviaires. Elles visent également à établir un processus permettant de faire des recommandations et de prendre des décisions propres aux sites, de façon à réduire les conflits en matière d'utilisation des terres dans le cas d'aménagements situés à proximité d'activités ferroviaires. Une des composantes clés de ces lignes directrices consiste en un modèle de processus d'examen de nouveaux aménagements résidentiels, d'aménagements sur terrains intercalaires et de conversions à proximité de corridors ferroviaires. »

Composition : Le guide commence par rappeler les enjeux de sécurité, de bruit et vibration propres aux installations ferroviaires. Malgré sa taille conséquente, 122 pages, le nombre de ses propositions est restreint. Toutefois chaque **[intervention positive]** est accompagnée de lignes directrices étoffées et de mortaises incluant des propositions d'**[outils institutionnels]**. Ces dernières restent généralistes afin de s'appliquer à l'ensemble de la législation canadienne. Le guide se conclut par une **[démarche]** de « mise en œuvre » détaillée. En annexe, des niveaux sonores maximum sont fournis, à titre indicatif, pour les différents équipements (locomotives immobiles ou en mouvement, gare de triage, etc.).

- Les distances des marges de recul doivent être calculées à partir de la ligne de propriété commune jusqu'à la paroi du bâtiment. Une telle distance permettra de s'assurer que l'ensemble de l'emprise ferroviaire est protégé en vue de tout agrandissement éventuel des installations ferroviaires.

» **Recommandation en matière de politique**

Les municipalités devraient fixer des marges de recul minimums au moyen d'une modification d'un règlement de zonage.

- Dans des conditions types, la marge de recul est mesurée comme une distance en ligne droite horizontale.
- Lorsqu'une plus grande marge de recul est proposée (ou plus pratique, comme en milieu rural), des bermes moins hautes pourraient être envisagées.
- Il est possible de réduire légèrement la marge de recul recommandée jusqu'à 5 mètres grâce à une augmentation correspondante de la hauteur de la berme (voir la section 3.6 – Barrières de sécurité).
- La marge de recul horizontale minimale peut être réduite de façon substantielle par la construction d'un mur de protection (voir la section 3.6 – Barrières de sécurité). Par exemple, lorsqu'un mur de protection est intégré à un socle réservé à des espaces non résidentiels sous une tour d'habitation, la distance

*Figure 5-5 – Paramètres d'**[organisation spatiale]** et proposition d'**[outils institutionnels]** dans la section marges de recul des bâtiments pour les nouveaux aménagements*

- **FIGURES 5 (À GAUCHE) ET 6 (À DROITE) // OPTIONS DE CONFIGURATION DES MARGES DE RECUL POUR UNE CONCEPTION OPTIMALE DU SITE**

Il est à noter que dans les deux scénarios illustrés aux figures 5 et 6, la présence de structures interposées entre la voie ferrée et les aires d'agrément extérieures peut éliminer la nécessité d'un ouvrage antibruit. Lorsqu'un tel ouvrage n'est pas nécessaire pour le bruit, un écran végétal ou toute autre forme d'écran est recommandée pour créer une barrière visuelle masquant l'arrivée parfois saisissante d'un train voyageurs à haute vitesse.

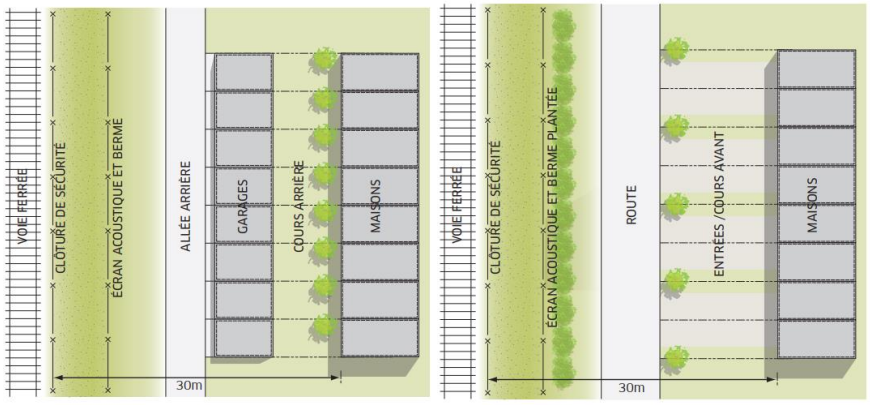


Figure 5-6 - Schémas dans la section marges de recul des bâtiments pour les nouveaux aménagements Source : ACFC-FCM

Le guide de l'association des chemins de fer est rédigé en prose et les propositions se regroupent en section. Ici, la section *marges de recul des bâtiments pour les nouveaux aménagements* inclus des paramètres et des schémas afin d'opérationnaliser et discuter des propositions d'[organisation spatiale] et d'[outils institutionnels].

// Discussion

Contrairement aux deux autres, ce guide ne s'intéresse pas qu'au bruit et avance des propositions concomitantes à d'autres dimensions sensibles et intangibles comme la vibration et la sécurité des riverains. Il se différentie aussi en se concentrant sur un seul type d'activités, ici ferroviaire.

Il est accès sur la prise en charge physico-spatiale (**[intervention positive]**) associée à des **[outils institutionnels].** Ses lignes directrices détaillées lui donnent une portée plus opératoire que les deux autres guides, d'autant qu'il considère la variété des différents lieux d'insertion.

// Discussion

En raison du corpus limité, il n'est pas possible d'établir des corrélations statistiques à partir de notre base de données. Toutefois, les quelques valeurs descriptives obtenues nous permettent d'ores et déjà de constater une diversité de propositions au sein des trois guides et une certaine forme de complémentarité. C'est ce qui ressort aussi de la lecture des guides.

Si on regarde globalement notre corpus, on peut établir que le guide de Vivre en Ville vise avant tout une mobilisation politique[7] autour du bruit environnemental, que ce soit du côté des décideurs ou de celui des citoyens. Le guide l'INSPQ s'attarde moins sur cet aspect, mais offre plutôt un catalogue de propositions et de bons coups.

Le guide de l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC), rédigé conjointement avec la Fédération canadienne des municipalités (FCM) fait converger dans un seul document la mobilisation, la démarche et l'opérationnalisation de la prise en charge. On peut s'interroger si cela est le résultat de la spécialisation du guide ou bien du partenariat des associations des deux principaux types de parties prenantes des projets urbains ferroviaires qui permet d'arrimer des expertises de plusieurs types. En effet, dans

[7] « Relatif aux affaires de l'État et à leur conduite » Définition CNRTL

l'exemple détaillé plus haut sur les marges séparatrices, les paramètres incluent les expertises propres :

- aux acousticiens qui utilisent la propriété physique du son à décroitre avec la distance ;
- aux propriétaires de chemins de fer, qui voudront un jour dédoubler leurs voies et qui recommandent donc de calculer les distances séparatrices depuis la limite de lot et non depuis la médiane (Figure 5-5);
- aux professionnels de la mise en forme qui envisagent plusieurs scénarios pour éloigner au maximum l'implantation des bâtiments (Figure 5-6) ;
- aux professionnels du milieu municipal qui envisagent l'usage des règlements pour contraindre à l'utilisation de ces distances et pour les normaliser.

À ce stade, avec un corpus de trois guides, il n'est pas possible de procéder à des regroupements comme il a pu être fait avec les propositions. Toutefois, on voit ici qu'il y a une possibilité de compléter ou de préciser les rubriques (Figure 2-5) de la fiche de lecture des guides du Livrable 6 de la recherche *Valeurs guides* (Bild et al., 2021). Nous pourrions alors envisager les attributs suivants : la présence de paramètres, de manière de faire ou de limites au sein des propositions ; l'opérationnalisation des propositions ; le type d'expertises convoquées ; l'intégration des propositions au sein d'un processus ou d'une démarche ; l'illustration des propositions par des exemples ; la combinaison de propositions de type **[intervention positive]** et **[intervention négative]**.

5.2. Des études de cas au regard des propositions

Dans cette section, nous reviendrons sur les propositions inventoriées dans les guides, mais tout particulièrement sur leurs regroupements qui ont permis d'obtenir l'arbre de tri. Nous regarderons deux projets urbains à la lumière de ce nouvel outil. Pour cela, nous utiliserons des études de cas déjà réalisées dans la recherche *Valeurs guides* (Sainjon et al., 2021). Dans les deux cas, un compte rendu du projet avait été réalisé, ainsi qu'une caractérisation morphologique, une recension des outils institutionnels, une caractérisation de l'environnement sonore et des entrevues avec des professionnels de l'aménagement en lien avec les projets.

Carrefour Saint-Romuald : Un projet de requalification de friches autoroutières

L'étude de cas est consultable en intégrité en Annexe B. Toutefois, afin de présenter succinctement le cas, nous reprenons ici plusieurs de ses éléments *in extenso* :

> *Le projet du Carrefour Saint-Romuald est situé dans la Ville de Lévis à l'extrémité est des ponts de Québec et Pierre-Laporte. Il s'agit d'un vaste ensemble multifonctionnel à l'intersection de deux autoroutes structurantes pour la région métropolitaine de Québec. De forte densité, il consiste en une requalification de friches autoroutières avec la construction d'un vaste complexe d'édifices à vocation mixte (logements, bureaux, commerces, résidence de personnes âgées). Il est question dans cette étude de cas des phases 1 et 2 du projet. Une troisième phase pourrait s'ajouter éventuellement au projet.*

Figure 5-7 - Localisation du Carrefour Saint-Romuald, Lévis. Source : (Sainjon et al., 2021) Carte : Google Maps.

L'autoroute 20 et le boulevard Guillaume-Couture (132) délimitent respectivement le sud et le nord du projet à l'étude.

Ancien secteur agricole, peu urbanisé, le projet se situe à la tête des ponts de Québec, en périphérie des quartiers résidentiels plus denses de l'ancienne ville de Saint-Romuald, aujourd'hui l'arrondissement des Chutes-de-la-Chaudière-Est de Lévis. À l'intersection de l'autoroute A20 (Montréal-Rimouski) et A73 (Saint-George-Québec), l'échangeur agit comme une plaque tournante tant pour le transit que le navettage Québec-Lévis quotidien. L'importante concentration de commerces et de restaurants en fait aujourd'hui le deuxième pôle commercial de la ville de Lévis. Le secteur accueille aussi des immeubles résidentiels et une résidence pour ainés.

La densification est un enjeu important pour les villes souhaitant développer leur démographie ou leurs activités économiques. Elles tentent de se reconstruire sur elles-mêmes ou se tournent vers des territoires non urbanisés. La requalification de friches autoroutières est une des solutions, mais elle peut s'avérer ardue notamment en termes de cohabitation avec des usages sensibles. Le cas du Carrefour Saint-Romuald permet de mettre en lumière ces enjeux et leur planification urbanistique.

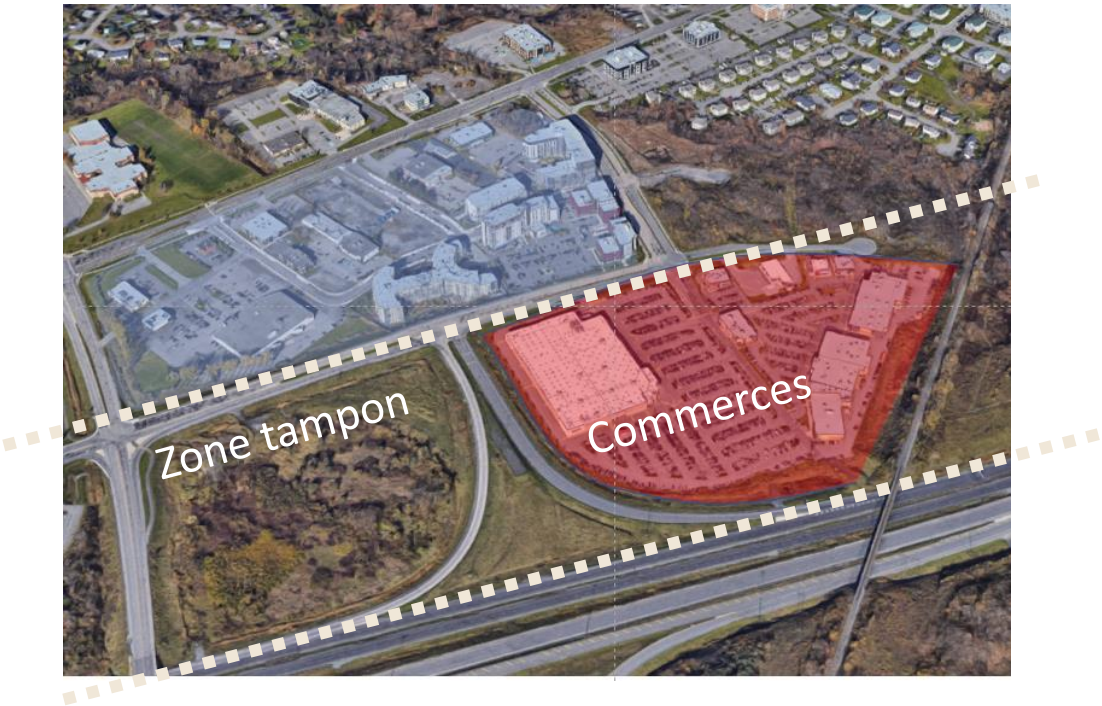


Figure 5-8 : Vue satellite du Carrefour Saint-Romuald. Source : Google Earth.

En rouge – La zone commerciale qui est caractérisée par de vastes stationnements et ses commerces de grande surface.

En bleu - Un quadrilatère accueillant des édifices à vocation mixte et institutionnelle de grande densité.

L'étude de cas avait, lors de sa réalisation, permis de dégager ces constats et enjeux :

> *Le plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD) reconnait les enjeux de la cohabitation avec des infrastructures routières dans la région métropolitaine. Sa « prescription » aux MRC et aux villes de son territoire, définissant les seuils de bruit à 55 dB(A) Leq 24h à l'extérieur et 45 dB(A) Leq 24h à l'intérieur pour les usages sensibles limitrophes à des installations routières bruyantes, est elle-même inspirée de la Politique du bruit routier du MTQ. C'est à partir de ces normes que la répartition des usages au sein du secteur a été faite constituant ainsi la principale prise en charge du bruit autoroutier. Aucune modélisation avant-projet ni relevés acoustiques post-projet n'ont été effectués pour s'assurer du respect des normes minimums de la politique du bruit routier du MTQ. L'analyse du cas et des entrevues nous a permis aussi de constater qu'il y avait une volonté de la Ville de créer un climat du type « rue d'ambiance » au sein du secteur mixte. Toutefois, la circulation interne à l'îlot et les grandes façades en matériaux durs risquent plutôt de créer un espace soumis à une forte réverbération. (Bild et al., 2021)*

Aujourd'hui, après une revue des 109 propositions, nous constatons que quatre coïncident avec les mesures appliquées à ce cas :

- Exiger une étude de climat sonore pour les nouveaux projets bruyants à proximité d'un milieu sensible **[outils institutionnels]**
- Implanter des îlots avec des bâtiments pour faire écran **[organisation spatiale]**
- Zones tampons avec des distances suffisantes **[organisation spatiale]**
- Répartir les activités en fonction de leur sensibilité aux nuisances sonores **[organisation spatiale]**

// Discussion

Nous constatons que l'ensemble des mesures de prise en charge du sonore, recensées lors de l'étude de cas, se retrouvent à l'aide des 109 propositions tirées des guides.

Aussi nous sommes en droit de penser, notamment grâce aux entrevues (Annexe B), que ces quatre propositions ont été réalisées par obligation en vertu du principe de conformité aux documents de planification supérieurs de la LAU. En effet, la proposition **[outils institutionnels]** découle du PMAD alors que les trois autres d'**[organisation spatiale]** sont une application de la Politique du bruit routier du MTQ. Il a donc été nécessaire qu'un tiers intervienne.

Finalement, il est intéressant de constater que l'*exigence d'obtenir une étude de climat sonore pour les nouveaux projets bruyants à proximité d'un milieu sensible* **[outils institutionnels],** qui a bien été implantée, et ce, via les règlements de zonage, n'a pas abouti à la réalisation d'étude de climat dans le secteur à l'étude. En effet, les trois autres propositions d'**[organisation spatiale]** ont fait en sorte que cela ne soit pas nécessaire en éloignant les usages sensibles de l'autoroute. Les paramètres qui ont permis l'opérationnalisation de ces propositions, et plus spécialement ceux pour déterminer la taille de la zone tampon, proviennent d'un guide du MTQ[8]. Ce guide permet de relier débit journalier de véhicules, limite de vitesse de circulation et taille de l'isophone – soit ici la zone tampon. La Ville de Lévis a donc bénéficié de l'aide d'un tiers pour combiner expertises en acoustique, en génie des transports et en mise en forme de projet urbain.

[8] *Guide d'évaluation des niveaux sonores en bordure des voies de circulation routière* à l'intention des MRC fournit dans le document *Planification des transports et révision des schémas d'aménagement* (Beaudoin et al., 1996)

Réfection de l'échangeur Turcot : À la recherche des termes d'un bon voisinage entre un quartier, une infrastructure autoroutière et son chantier sans précédent

L'étude de cas est consultable en intégrité en Annexe C. Toutefois, afin de présenter succinctement le cas, nous reprenons ici plusieurs de ses éléments *in extenso* :

> L'échangeur Turcot est considéré comme l'une des plus imposantes infrastructures autoroutières au Canada. (Brière, 2013) Il constitue un point névralgique à l'échelle de la région métropolitaine montréalaise et du Québec. Situé dans le quartier Saint-Henri et plus largement dans l'arrondissement du Sud-Ouest, il relie les principales autoroutes desservant la région métropolitaine (Figure 1). (Brière, 2013) Construit entre 1965 et 1967, le projet de construction de l'échangeur Turcot s'inscrit dans la volonté de modernisation qui anime le Québec de la Révolution tranquille. Il est considéré comme un ouvrage titanesque, symbolisant la force innovatrice, économique et moderne. (Wolford, s. d.) (50 ans de l'échangeur Turcot, s. d.)

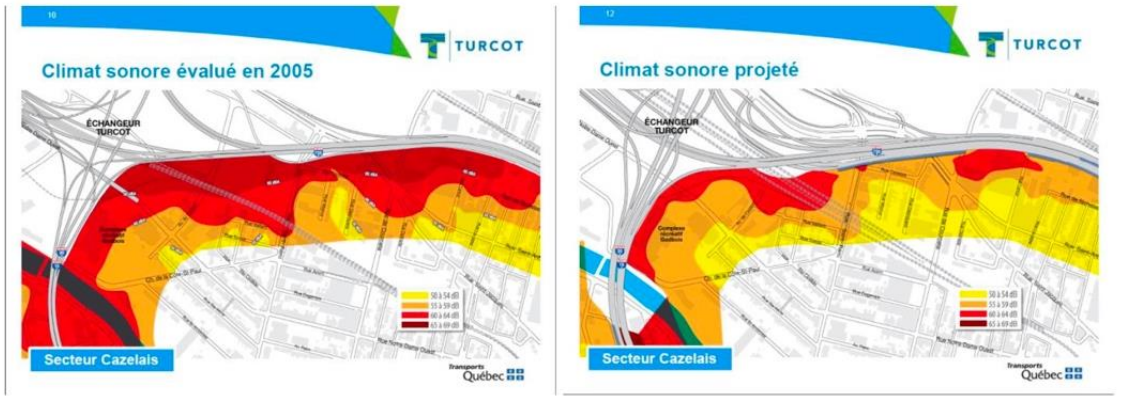
Figure 1 : Vue aérienne de l'échangeur Turcot. Source : Miinistère des Transports du Québec, 2018. (Casse-tête résolu pour Turcot, s. d.)

L'échangeur Turcot marque la limite administrative et morphologique de plusieurs quartiers, arrondissements et villes : le quartier Saint-Henri et la Ville de Westmount à l'est (à droite), le quartier Côte-Saint-Paul à l'ouest (à gauche).

> Le projet à l'étude est la réfection, voire la conversion de l'échangeur Turcot entamée en 2007. En effet, après plus de quarante années de mise en service, l'échangeur montre d'importants signes d'usure et sa conception est considérée comme désuète. (Wolford, s. d.) On observe des fissures dans les piliers, l'éclatement du béton et la corrosion des armatures, dues notamment à des erreurs de fabrication. Sa réfection est pilotée par le ministère des Transports du Québec (MTQ) et vise l'intégration des avancées techniques en conception d'infrastructures de transport. (Échangeur Turcot, 2011)

> Trois principales phases marquent la reconstruction de l'échangeur Turcot : le projet préliminaire à l'avant-projet ; l'élaboration du projet ; le lancement et la réalisation des travaux de construction. (Sainjon et al., 2021)

Cartes 4 et 5 : Climat sonore évalué en 2005 et projeté suite à la reconstruction de l'échangeur Turcot, secteur Cazelais.



Source : Ministère des transports du Québec. 2014. Gestion du bruit. Présentation au Comité de bon voisinage Turcot. [En ligne] https://www.turcot.gouv.qc.ca/fr/Documents/Turcot_Gestion%20du%20bruit%20(2014-11-18).pdf, p. 10 et 12.

Figure 15 : Tiré de CIUSS Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, Pour des quartiers en santé. Mémoire déposé à l'Office municipal de consultation publique, mai 2016, p. 7. (CIUSS Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, 2016)

Nous retrouvons, au sein du projet Turcot, 13 propositions qui se répartissent dans ses trois phases :

- Élaboration :
  - Considération en amont **[prise en considération]**
  - Exiger une étude de climat sonore pour les nouveaux projets bruyants à proximité d'un milieu sensible **[outils institutionnels]**
- Chantier :
  - **[organisation logistique]**
    - Atténuer le bruit des chantiers
    - Alarme de recul moins dérangeante
    - Améliorer la performance acoustique des véhicules ou équipements (ex. moteur électrique alarmes de recul à large bande)
    - Restreindre l'horaire de certaines activités génératrices de bruit
    - Interdire les véhicules les plus bruyants pendant la nuit
    - Limiter l'horaire des poids lourds dans les zones sensibles

- **[organisation spatiale]**
  - Encoffrer les appareils bruyants sur les chantiers de construction
  - Reconstruction d'éléments d'un bâtiment
  - Localiser les activités bruyantes à l'écart des zones sensibles

- Projet fini :
  - **[organisation spatiale]**
    - Aménager des murs-écrans et des buttes antibruit
    - Prêter attention aux formes des bâtiments, aux matériaux, au mobilier urbain et à leur agencement

// Discussion

On constate dans un premier temps, que les propositions de type **[prise en considération]** et **[outils institutionnels]** se concentrent dans la phase Élaboration ; ce qui n'est pas étonnant en soi. Plus intéressant, l'exigence d'une étude de climat sonore (**[outils institutionnels]**) provient du MELCC qui avait la responsabilité d'émettre le décret autorisant le projet. Nous pouvons alors nous demander, dans quelle mesure la **[prise en considération]** du sonore dans ce projet provient de cette exigence. Comme pour le projet de Saint-Romuald, c'est un tiers qui l'a forcé et permis.

Aussi, l'exécution des travaux concrétise plusieurs des propositions d'**[organisation logistique]** propre aux chantiers, mais pas seulement. En effet, plusieurs propositions génériques s'appliquent à ce chantier (p. ex. restreindre l'horaire de certaines activités génératrices de bruit). Nous pouvons alors nous demander si la réalisation de chantier de cette ampleur, s'établissant dans un secteur pour une longue période, ne nécessiterait pas une prise en charge du sonore semblable à un projet urbain.

Finalement, il est aussi important de souligner que des mesures de prise ne charge du sonore dans le projet Turcot ne sont pas révélées par les 109 propositions. On peut penser par exemple aux systèmes de gestion des plaintes « synchrone » et « de long terme » (Sainjon et al., 2021). Ce point soulève à nouveau la limite de taille du corpus.

Si l'on résume le projet à l'aide de nos rubriques de tri, on constate que la **[prise en considération]** du sonore provient d'**[outils institutionnels]** du MELCC qui ont donné des objectifs à respecter en termes de réduction des nuisances sonores. Ces objectifs se sont concrétisés par des mesures d'**[organisation spatiale et composition urbaine]** planifiées en amont par un va-et-vient entre le MTQ et le consortium d'entreprises, maître d'œuvre. C'est ce même maître œuvre qui a eu à veiller au climat sonore durant le chantier par des mesures d'**[organisation spatiale]** et d'**[organisation logistique]**. C'est donc ce consortium de deux entreprises étatsuniennes (Corriveau, 2014) de construction et de génie de toutes disciplines qui ont fourni les expertises nécessaires à l'opérationnalisation des propositions.

6. Conclusion

La recherche exploratoire menée dans le cadre de cet essai-projet avait pour objectif de cerner des enjeux relatifs à l'utilisation des propositions des guides de bonnes pratiques. Cela nous a amenés à inventorier la centaine de propositions contenues dans trois guides à destination des professionnels de l'aménagement. Afin de manipuler plus facilement ces propositions, nous avons réalisé une première bouture de typologie. Nous avons aussi mis la table pour un futur classement des guides.

Ces deux classements nous ont permis de dégager des constats quant aux implications et aux exigences de la mise en œuvre des propositions, mais aussi quant à des conditions favorables à leur opérationnalisation. À cet égard, la convergence des expertises est un thème récurrent. Nous avons en effet constaté, que ce soit pour favoriser la rédaction de propositions opératoires ou l'application de propositions dans des projets urbains, qu'il a été nécessaire d'arrimer des expertises : acoustique, composition urbaine ; génie civil, etc. Ce travail n'est généralement pas réalisé par le maître d'ouvrage, mais par un tiers, en amont. Aussi, alors que peu de propositions semblent être utilisées, ce sont celles rendues obligatoires qui le sont.

La limite principale de la recherche est très certainement la taille de son corpus. Augmenter le nombre de guides étudiés permettrait de compléter la base de données des propositions, de réaliser des corrélations statistiques et de continuer à affiner les rubriques de classement. Ce dernier point aurait aussi pour avantage d'y faciliter l'entrée de certaines propositions qui est parfois ardue. La recherche de rubriques antinomiques pourrait être une avenue.

Finalement, afin d'aller plus loin et de circonscrire encore mieux les freins à la concrétisation des propositions des guides à destination des professionnels de l'aménagement, nous envisageons d'appliquer la base de données à d'autres cas d'études. Nous pourrions ainsi mieux révéler les expertises nécessaires à la mise en œuvre d'une prise en charge du sonore dans les projets urbains. Aussi, l'arbre de tri pourrait servir à l'organisation des propositions dans de nouveaux guides et peut-être conduire à la réalisation d'un outil d'aide à la décision.

7. Références

50 ans de l'échangeur Turcot. (s. d.). Consulté 29 avril 2021, à l'adresse https://www.portailconstructo.com/infoconstructo/50_ans_lechangeur_turcot

Association des professionnels de la construction et de l'habitation du Québec. (2009). *Guide en acoustique du bâtiment*. https://www.apchq.com/documentation/technique/guides-techniques/guide-en-acoustique-du-batiment

Beaudoin, P., Fusey, M.-F., Vaugeois, S., Québec (Province), & Ministère des transports (1969-2016). (1996). *Planification des transports et révision des schémas d'aménagement*. Transports Québec. http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/55399

Bild, E., Sainjon, A., Cyr, A., Laplace, J., & Nadeau, L. (2021). *Encadrement réglementaire et administratif du bruit environnemental dans le domaine de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme* (Phase 2-Livrable 6; Projet Valeurs Guides - MSSS). McGill et Université Laval.

Bisson, B. (2011, juillet 5). Bruit à Québec : Recours collectif de 50 millions contre le MTQ. *La Presse*. https://www.lapresse.ca/actualites/national/201107/05/01-4415030-bruit-a-quebec-recours-collectif-de-50-millions-contre-le-mtq.php

Blanchard, K. (2018, mai 8). Le bruit de l'entreprise Bitfarms dénoncé. *La Voix de l'Est*. https://www.lavoixdelest.ca/2018/05/09/le-bruit-de-lentreprise-bitfarms-denonce-a5ebdb9fa87fa9a9d6bea3d9b2a68a52

Brière, L. (2013). L'exercice du jugement dans les débats publics expertisés : Le cas de la reconstruction de l'échangeur Turcot à Montréal. *VertigO*, *Volume 13 Numéro 2*. https://doi.org/10.4000/vertigo.14000

BruitParif. (2022). *Les indicateurs énergétiques*. Bruitparif, le centre d'évaluation technique de l'environnement sonore en Ile-de-France. https://www.bruitparif.fr/les-indicateurs-energetiques/

Camirand, H., Traoré, I., & Baulne, J. (2016). *Enquête québécoise sur la santé de la population, 2014-2015* (p. 208). Institut de la statistique du Québec. http://deslibris.ca/ID/10065186

Casse-tête résolu pour Turcot. (s. d.). Consulté 29 avril 2021, à l'adresse https://www.portailconstructo.com/pratiques_innovations/casse_tete_resolu_pour_turcot

CIUSS Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal. (2016). *Pour des quartiers en santé*. Mémoire déposé à l'Office municipal de consultation public. https://ocpm.qc.ca/sites/ocpm.qc.ca/files/pdf/P81/7.1_ciusss_centre_sud_de_lile_de_montreal.pdf

Corriveau, J. (2014, décembre 18). *Le consortium KPH Turcot sélectionné pour la reconstruction*. Le Devoir. https://www.ledevoir.com/politique/montreal/427063/turcot-le-consortium-kph-turcot-choisi-pour-le-projet-de-reconstruction

Demazière, D. (2013). Typologie et description, À propos de l'intelligibilité des expériences vécues. *Sociologie*. WorldCat.org.

Desmeules, J. (2021, mai 3). À la recherche de bruits mystérieux près du centre-ville de Québec. *Le Soleil*. https://www.lesoleil.com/2021/05/03/a-la-recherche-de-bruits-mysterieux-pres-du-centre-ville-de-quebec-aeec55cb8bdce6f66010b6ccd36a17ac

Échangeur Turcot : Un autre problème est passé inaperçu en 2007. (2011, avril 29). La Presse. https://www.lapresse.ca/actualites/201104/29/01-4394463-echangeur-turcot-un-autre-probleme-est-passe-inapercu-en-2007.php

Esmenjaud, M., & Poirot, V. (2007). *Plan local d'urbanisme et Bruit—La boîte à outils de l'aménageur*. Pôle Bruit de l'Isère. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/plu06.pdf

Fafard, A., Vivion, M., & Lemire, M. (2022). *Réduction des effets nuisibles du bruit environnemental : : Évaluation de la mise en œuvre de la mesure 2.7 de la Politique gouvernementale de prévention en santé : Rapport d'évaluation*. Institut national de santé publique du Québec; Santécom. http://www.santecom.qc.ca/Bibliothequevirtuelle/INSPQ/9782550915416.pdf

Fédération canadienne des municipalités (FCM), Association des chemins de fer du Canada (ACFC), & préparé par DIALOG: J.E. Coulter Associates Limited. (2013). *Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires*. FCM / ACFC. https://www.proximityissues.ca/wp-content/uploads/2018/03/2013_05_27_Guidelines_NewDevelopment_F.pdf

Gouvernement du Canada, C. de recherches en sciences humaines. (2012, mai 11). *Conseil de recherches en sciences humaines*. https://www.sshrc-crsh.gc.ca/funding-financement/programs-programmes/definitions-fra.aspx#km-mc

Grémy, J.-P., & Moan, M.-J. L. (1977). Analyse de la démarche de construction de typologies dans les sciences sociales. *Informatique et Sciences Humaines*, *35*, Numéro spécial.

Guastavino, C. (2021, juin 2). *Du bruit au sonore*. Journées de l'environnement sonore, En ligne.

Kloth, M., Vancluysen, K., Clement, F., & Ellebjerg, L. (2008). *Practitioner Handbook for Local Noise Action Plans. Recommendations from the SILENCE project on Quieter Surface Transport in Urban Areas*. Polis Network. https://www.polisnetwork.eu/document/practitioner-handbook-for-local-noise-action-plans/

Laplace, J., Perna, M., Bild, E., Trudeau, C., Padois, T., Hardy, F., Migneron, J.-P., Hubert, F., Brochu, J., Dupont, T., Cornelissen, K., Fraisse, V., Fortier, V., Kamangan, M. T., Dubé, F., & Hangnon, H. (2020). *Livrable 4 – Recension de documents d'encadrement du bruit environnemental au Québec, au Canada et à l'international – Synthèse et recommandations* (p. 371).

Lebel, G., Martin, R., Dubé, M., Institut national de sant?? publique du Québec, & Direction de la santé environnementale et de la toxicologie. (2019). *La perturbation du sommeil et le dérangement associés au bruit environnemental dans la population*

québécoise en 2014-2015 : Rapport de surveillance. Institut national de santé publique du Québec.

Martin, R., Deshaies, P., & Poulin, M. (2015). *Avis sur une politique québécoise de lutte au bruit environnemental : Pour des environnements sonores sains* [Avis scientifique]. Institut national de santé publique du Québec. http://www.deslibris.ca/ID/10049219

Martin, R., & Gauthier, M. (2018). *Meilleures pratiques d'aménagement pour prévenir les effets du bruit environnemental sur la santé et la qualité de vie*. Institut national de santé publique du Québec. https://www.inspq.qc.ca/publications/2450

Merlin, P. 1937-, Choay, F. 1925-, Merlin, P., & Choay, F. (1988). *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement* (7e édition entièrement refondue). Presses universitaires de France; WorldCat.org. http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb44302729p

Ministère des affaires municipales. (1994). *Détermination des contraintes de nature anthropique*. https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/amenagement_territoire/documentation/contraintes_nature_anthropique.pdf

Ministère des Transports du Québec. (1996). *Combattre le bruit de la circulation routière—Techniques d'aménagement et interventions municipales* (2è édition). Les Publications du Québec. https://www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/cspq/fr/Catalogue/Transports/978-2-551-16169-0/p/978-2-551-16169-0

Ministère des Transports du Québec. (1997). *La gestion des corridors routiers. Aménagements routiers dans la traversée des agglomérations. Document d'information et de sensibilisation.* (2è édition). Ministère des Transports du Québec. http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/0815601/01_Amenagements_routiers.pdf

Montréal, Le Plateau-Mont-Royal, V. de. (2020). *GUIDE DE DESIGN. Guide pratique. Février Arrondissement du Plateau-Mont-Royal*. Montréal, Le Plateau-Mont-Royal. https://docplayer.fr/183649144-Guide-de-design-guide-pratique-fevrier-arrondissement-du-plateau-mont-royal.html

Morrison, V., & Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé. (2013). *Les problèmes vicieux et les politiques publiques*. http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2399149

MSSS. (2019). *Vision et orientations gouvernementales en matière de lutte contre le bruit environnemental au Québec [pour consultation]*.

Québec (Province) & Ministère de la santé et des services sociaux. (2018). *Plan d'action interministèriel 2017-2020 : Politique gouvernementale de prévention en santé : Un projet d'envergure pour améliorer la santé et la qualité de vie de la population.* http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/3428969

Québec (Province) & Ministère de la santé et des services sociaux. (2022). *Plan d'action interministèriel 2022-2025 : Politique gouvernementale de prévention en santé*.

Sainjon, A., Cyr, A., Nadeau, L., Bild, E., & Laplace, J. (2021). *Études de cas | Encadrement réglementaire et administratif du bruit environnemental dans le domaine de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme* (Phase 2-Livrable 6; Projet Valeurs Guides - MSSS). McGill et Université Laval.

Santé Canada. (2016). *Conseils pour l'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre des évaluations environnementales : Le bruit*. Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Santé Canada. https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/conseils-levaluation-impacts-sante-humaine-cadre-bruit.html

Schnapper, D. (2012). *La compréhension sociologique : Démarche de l'analyse typologique*. Presses Universitaires de France; Cairn.info. https://www.cairn.info/la-comprehension-sociologique--9782130606253.htm

Silva, Á. F. da, & Sousa, M. L. (2009). In search of the urban variable : Understanding the roots of urban planning in Portugal. *Métropoles*, *6*, Art. 6. https://doi.org/10.4000/metropoles.4029

Société canadienne d'hypthèque et de logement (SCHL). (1981). *Le Bruit du trafic routier et ferroviaire : Ses effets sur l'habitation*.

Sokoloff, B. (1999). *Barcelone ou comment refaire une ville*. Presses de l'Univ. de Montréal.

Steele, D. (2018). *Bridging the gap from soundscape research to urban planning and design practice : How do professionals conceptualize, work with, and seek information about sound?* [McGill University]. https://escholarship.mcgill.ca/concern/theses/cj82k958s

Sutcliffe, A. (1981). *Towards the planned city Germany, Britain, the United States and France 1780-1914 Anthony Sutcliffe* (p.). Oxford Basil Blackwell. http://library.lincoln.ac.uk/items/1896

Transports Canada. (2013). *Aviation—Utilisation des terrains au voisinage des aérodromes—TP 1247*. https://tc.canada.ca/fr/aviation/publications/aviation-utilisation-terrains-voisinage-aerodromes-tp-1247

University of Florence, Tecnalia, DCMR EPA, Bruitparif, & Vie EN.RO.SE Ingegneria. (2015). *QUADMAP QUiet Areas Definition & Management in Action Plans : GUIDELINES FOR THE IDENTIFICATION, SELECTION, ANALYSIS AND MANAGEMENT OF QUIET URBAN AREAS*. http://www.quadmap.eu/wp-content/uploads/2012/01/Guidelines_QUADMAP_ver2.0.pdf

Vivre en Ville. (2020). *Gestion intégrée du bruit environnemental—Vivre en Ville—La voie des collectivités viables*. https://vivreenville.org/notre-travail/publications/collection-passer-a-l-action-/2020/gestion-integree-du-bruit-environnemental.aspx

Wolford, A. (s. d.). *Un contexte propice à l'aménagement de l'échangeur Turcot*. 156.

8. Annexes

8.1. Annexe A

Extrait de l'Appendice B : Liste des guides de C. Guastavino et J. Brochu, « Encadrement réglementaire et administratif du bruit environnemental dans le domaine de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme Phase 2 du projet « Valeurs Guides » (ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec – MSSS) », McGill et ULaval, Projet Valeurs Guides - MELCC/MSSS. 2021.

Zone	Sous-zone	Source de bruit / thème	Titre du document	Auteur / Institution	Année [1e éd.]
Canada - Gouv. fédéral & autres organismes					
Canada		Routier, ferroviaire	*Le bruit du trafic routier et ferroviaire: ses effets sur l'habitation. 2e édition. (NH15-27/1981 F)* (Société canadienne d'hypthèque et de logement (SCHL), 1981)	Société canadienne d'hypothèque et de logement (SCHL)	1981 [1977]
Canada		Sources fixes	*Conseils pour l'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre des évaluations environnementales : LE BRUIT* (Santé Canada, 2016)	Santé Canada	2017

Canada		Aviation	*Aviation – Utilisation des terrains au voisinage des aérodromes / Land use in the vicinity of aerodromes* (Transports Canada, 2013)	Division des Normes relatives aux vols de la direction des Normes de la direction générale de l'Aviation civile de Transports Canada	2013/ 2014
Canada		Ferroviaire	*Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires* (Fédération canadienne des municipalités (FCM) et al., 2013)	Préparé pour la Fédération canadienne des municipalités (FCM) et l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC)]	Mai 2013
Québec - Gouv. provincial & autres organismes					
Québec		Routier	*Combattre le bruit de la circulation routière - Techniques d'aménagement et interventions municipales, Publications du Québec (révisé en 1996)* (Ministère des Transports du Québec, 1996)	Ministère des transports	1996 [1987]
Québec		Routier, Industriel	*Détermination des contraintes de nature anthropique* (Ministère des affaires municipales, 1994)	Ministère des affaires municipales. Direction générale de l'urbanisme et l'aménagement du territoire	Mars 1994

Québec		Design	*Meilleures pratiques d'aménagement pour prévenir les effets du bruit environnemental sur la santé et la qualité de vie* (Martin & Gauthier, 2018)	INSPQ. Direction de la santé environnementale et de la toxicologie	Sept. 2018
Québec		Routier	*La gestion des corridors routiers. Aménagements routiers dans la traversée des agglomérations. Document d'information et de sensibilisation.*(Ministère des Transports du Québec, 1997)	Ministère des Transport. Coordonné et supervisé par le Service de l'Aménagement des Infrastructures et de l'Environnement. Collaboration de la Direction des communications du MTQ	1997 (2e ed.)
Québec		Domestique (voisin) Aérien	*Guide en acoustique du bâtiment* (Association des professionnels de la construction et de l'habitation du Québec, 2009)	Association des professionnels de la construction et de l'habitation du Québec (APCHQ), Québec	2009
Québec	Montréal	Design	*Guide de design* (Montréal, Le Plateau-Mont-Royal, 2020)	Montréal, Le Plateau-Mont-Royal	Février 2020
Québec	Montréal	Design	*Gestion intégrée du bruit environnemental. Trousse d'outils pour un climat sonore agréable* (Vivre en Ville, 2020)	Vivre en ville En partenariat avec le Gouvernement du Québec	Octobre 2020
International					

Europe	UE	Routier, ferroviaire	*Practitioner Handbook for Local Noise Action Plan - Recommendations from the SILENCE project on Quieter Surface Transport in Urban Areas (co-funded by the EC)* (Kloth et al., 2008)	Silence Project Partners, UE / Sixth Framework Program	2008
Europe	UE	Zones calmes	*QUADMAP QUiet Areas Definition & Management in Action Plans: Guidelines for the Identification, Selection, Analysis and Management of Quiet Urban Areas* (University of Florence et al., 2015)	QUADMAP QUiet Areas Definition & Management in Action Plans - LIFE10 ENV/IT/000407 - University of Florence, Tecnalia, DCMR EPA, Bruitparif, Vie EN.ROSE	2015
France	Grenoble	Aménagement	*Guide "PLU et Bruit - La boîte à outils de l'aménageur"* (Esmenjaud & Poirot, 2007)	Pôle de compétence Bruit de l'Isère / Ville d'ÉCHIROLLES - Ville de GRENOBLE - Ville de MEYLAN - Ville de ST MARTIN D'HERES - Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise / CONSEIL NATIONAL DU BRUIT	2007

ÉTUDE DE CAS : CARREFOUR SAINT-ROMUALD

Un projet de requalification de friches autoroutières

Table des matières

ÉTUDE DE CAS : CARREFOUR SAINT-ROMUALD 1
1. ÉVOLUTION ET PRINCIPALES PARTIES PRENANTES 2
2. CONTEXTE URBANISTIQUE 4
Caractérisation morphologique 5
Outils d'aménagement et d'urbanisme 11
3. CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT SONORE 16
Cadre règlementaire 16
Caractérisation acoustique 16
4. FAITS SAILLANTS DES ENTREVUES 17
Élaboration 17
Mise en œuvre 17
Suivi 18
RÉFÉRENCES 20

ÉTUDE DE CAS : CARREFOUR SAINT-ROMUALD

Un projet de requalification de friches autoroutières

Le projet du Carrefour Saint-Romuald est situé dans la Ville de Lévis à l'extrémité est des ponts de Québec et Pierre-Laporte. Il s'agit d'un vaste ensemble multifonctionnel à l'intersection de deux autoroutes structurantes pour la région métropolitaine de Québec. De forte densité, il consiste en une requalification de friches autoroutières avec la construction d'un vaste complexe d'édifices à vocation mixte (logements, bureaux, commerces, résidence de personnes âgées). Il est question dans cette étude de cas des phases 1 et 2 du projet. Une troisième phase pourrait s'ajouter éventuellement au projet.

Figure 1 : Localisation du Carrefour St-Romuald, Lévis. Source : Google Maps.

L'autoroute 20 et le boulevard Guillaume-Couture (132) délimitent respectivement le sud et le nord du projet à l'étude.

Ancien secteur agricole, peu urbanisé, le projet se situe à la tête des ponts de Québec, en périphérie des quartiers résidentiels plus denses de l'ancienne ville de Saint-Romuald, aujourd'hui l'arrondissement des Chutes-de-la-Chaudière-Est de Lévis. À l'intersection de l'autoroute A20 (Montréal-Rimouski) et A73 (Saint-George-Québec), l'échangeur agit comme une plaque tournante tant pour le transit que le navettage Québec-Lévis quotidien. L'importante concentration de commerces et de restaurants en fait aujourd'hui le deuxième pôle commercial de la ville de Lévis. Le secteur accueille aussi des immeubles résidentiels et une résidence pour ainés.

La densification est un enjeu important pour les villes souhaitant développer leur démographie ou leurs activités économiques. Elles tentent de se reconstruire sur elles-mêmes ou se tournent vers des territoires non urbanisés. La requalification de friches autoroutières est une des solutions, mais elle

peut s'avérer ardue notamment en termes de cohabitation avec des usages sensibles. Le cas du Carrefour Saint-Romuald permet de mettre en lumière ces enjeux et leur planification urbanistique.

1. ÉVOLUTION ET PRINCIPALES PARTIES PRENANTES

L'élaboration du projet Carrefour Saint-Romuald s'est étalée entre 2008 et 2014, à savoir dès l'amorce de la planification d'ensemble du secteur et le début de la construction du projet. À cette époque, l'espace que la Ville souhaite développer et requalifier est occupé par un parc de maisons mobiles et quelques bâtiments commerciaux et de services le long du boulevard Guillaume-Couture. Dans sa vision d'aménagement, Lévis prévoit l'ajout de nouvelles rues et des réserves foncières sur certains terrains stratégiques.

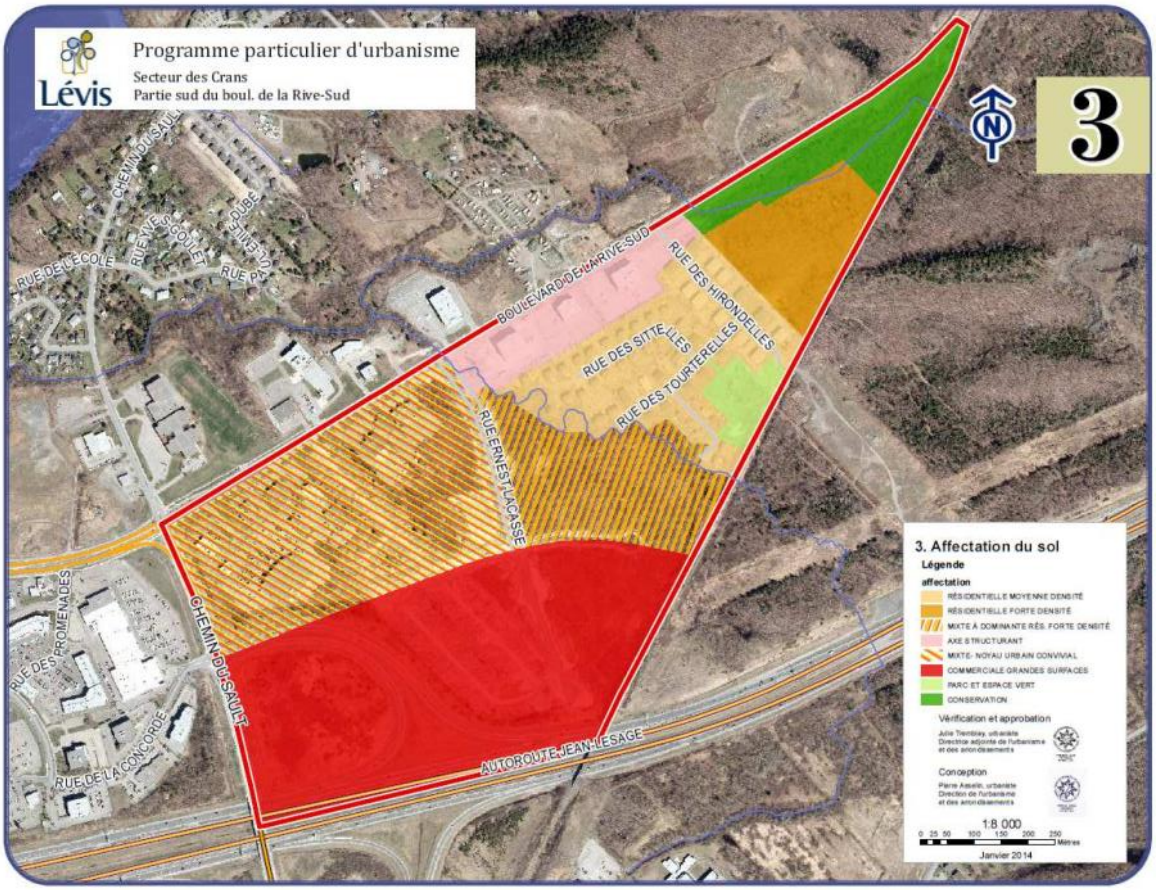


Figure 2 : Affectation du sol au sein du PPU des Chutes (2014). [1]

La zone rouge accueillera le nouvel échangeur ainsi que des commerces à large rayonnement. La zone hachurée à l'ouest accueillera le "cœur" mixte, tandis que la zone hachurée à l'est n'est pas encore urbanisée.

En 2009, le service d'urbanisme de la ville effectue une première modification au zonage, en conformité avec les orientations de son plan d'urbanisme (PU). Pour les abords du boulevard de la Rive-Sud, la Ville prévoit alors une mixité d'activités commerciales, institutionnelles et professionnelles.

La Ville élabore ensuite une étude de scénarios d'aménagement qui est intégré dans le premier PPU pour le secteur. Le PPU donne les prémices d'une consolidation et une requalification du secteur en se basant sur une vision et de grandes orientations où le transport en commun, la rentabilisation de l'espace avec la création d'un cœur mixte animé et d'un milieu de vie de qualité sont des éléments centraux. Les intentions émises dans le PPU sont par la suite transposées dans la réglementation municipale : la Ville voit ainsi en 2010 et 2011 à l'adoption des projets de nouveaux règlements d'urbanisme pour le secteur. Le règlement de zonage et de lotissement est modifié afin d'inclure la possibilité de construction mixte avec une certaine densité. Le secteur est alors désigné comme deuxième pôle structurant de Lévis. [1]

En novembre 2012, le projet est officiellement lancé par le maire de Lévis. En 2013, le MTQ débute le chantier de réaménagement de la bretelle de sortie de l'autoroute 20 afin de favoriser la fluidité véhiculaire du secteur. [2]

En mai 2014, la Ville de Lévis crée le Bureau de projet qui assure « la coordination de toutes les ressources de la Ville contribuant à la planification et à la réalisation des projets, mais qui proposera également aux membres du conseil municipal des critères de priorisation de projets ». [3] Le Bureau de projet fait notamment le lien entre les promoteurs et développeurs du Carrefour Saint-Romuald ainsi que la planification et réglementation de la Ville pour le secteur. C'est à ce moment-là que les trois principaux développeurs du secteur, à savoir Groupe Maurice, Logisco et Meastri Terra, se regroupent et émettent une proposition de projet à la ville.

Dans la même année, le PPU du secteur est mis à jour afin de présenter la vision de la Ville pour le secteur. Il s'agit principalement d'une nouvelle affectation des sols et du zonage. [1] La vision de certains lots est plus détaillée via des projections ou l'énumération de vœux. Celui de la marchabilité du secteur est évoqué plusieurs fois.

Figure 3 : Les trois phases du projet Carrefour Saint-Romuald. Source : Google Earth.

La Ville de Lévis démarre le chantier avec la construction des deux nouvelles rues (rue Ernest-Lacasse et rue de Courchevel) une partie des terrains qui avaient été réservés à cette fin en 2008. Elle s'occupe

également de l'ajout d'infrastructure sanitaire, de l'enfouissement des fils électriques et de l'aménagement paysager incluant le mobilier urbain.

Après l'ouverture des nouveaux commerces à large rayonnement (Costco, Latulippe, etc.) du Carrefour en 2015, plusieurs problèmes relativement au trafic suscitent de vives critiques de la part d'utilisateurs. En effet, la rue de la Concorde et la bretelle de sortie de l'autoroute 20 sont régulièrement embouteillées. La Ville commande une étude de circulation en collaboration avec le MTQ. [4] Une modification du synchronisme des lumières de circulation améliore la situation.

En 2016, Placement D.T devient Société immobilière Carrefour Saint-Romuald Inc.[1] et fait une demande de prolongement de la rue Courchevel afin de lotir l'espace avec des bâtiments mixtes et un parc – 262 unités de logements sont proposées. [5] Les travaux ne vont finalement pas de l'avant. Les phases 1 et 2 du Carrefour Saint-Romuald sont toutefois complétées.

En 2017, la société Carrefour Saint-Romuald Inc. vend le campus commercial au Fonds de placement en immobilier BTB pour 35,9 M$. [6]

Entre 2017 et 2018, la Ville prolonge l'une des nouvelles rues (rue de Courchevel) et en construit une nouvelle (rue de la Vanoise) afin de favoriser la fluidité de secteur très achalandé. Elle amorce également l'aménagement de la petite place publique pour le secteur qui était également prévu dans le PPU de 2014. [7] (p.61)

En 2019, la Société immobilière Saint-Romuald Inc. envoie une autre proposition à la Ville de Lévis quant à un projet de prolongement de la rue Courchevel et la construction sur 4 terrains pour des bâtiments mixtes et à fort gabarit (900 appartements avec rez-de-chaussée commerciaux). Cette demande comporte un rapport de niveaux de bruit datant de 2016. [5] La mise en œuvre du projet n'avait pas encore débuté en 2020.

Finalement, outre la question d'embouteillage, surtout la fin de semaine, causé par l'affluence de consommateurs vers les commerces « populaires » du carrefour, il n'y a pas eu d'autre sortie critique dans la presse sur le projet.

2. CONTEXTE URBANISTIQUE

Ce contexte s'articule autour de deux volets : une caractérisation morphologique et une présentation des principaux outils d'aménagement et d'urbanisme. Pour faciliter la lecture, rappelons que la caractérisation morphologique met en évidence, comme son nom l'indique, les grandes caractéristiques du paysage et des formes urbaines qui le constituent. Les principaux outils d'aménagement font référence à l'ensemble des plans et documents visant à encadrer à la fois les processus d'aménagement et la mise en forme des espaces comme telle. Cette partie met en évidence les orientations, les objectifs et les paramètres d'intervention.

[1] Coassociés : Jean-Guy Turcotte, Denis Saint-Cyr et Ronald Godbout

Caractérisation morphologique

Une ville linéaire ponctuée par deux pôles structurants

La Ville de Lévis est marquée par son occupation linéaire du territoire – le long du fleuve- et par ses grands axes de circulation : autoroutes, voies nationales ou régionales. Ils relient Lévis, chef-lieu de la région Chaudière-Appalaches, aux multitudes de municipalités et petites villes de la Rive-Sud. Deux pôles sont aux intersections de ces grandes voies, qui en font des localisations à fort rayonnement : le pôle Desjardins (secteur est) et le pôle Chaudière (secteur ouest) sur la carte.

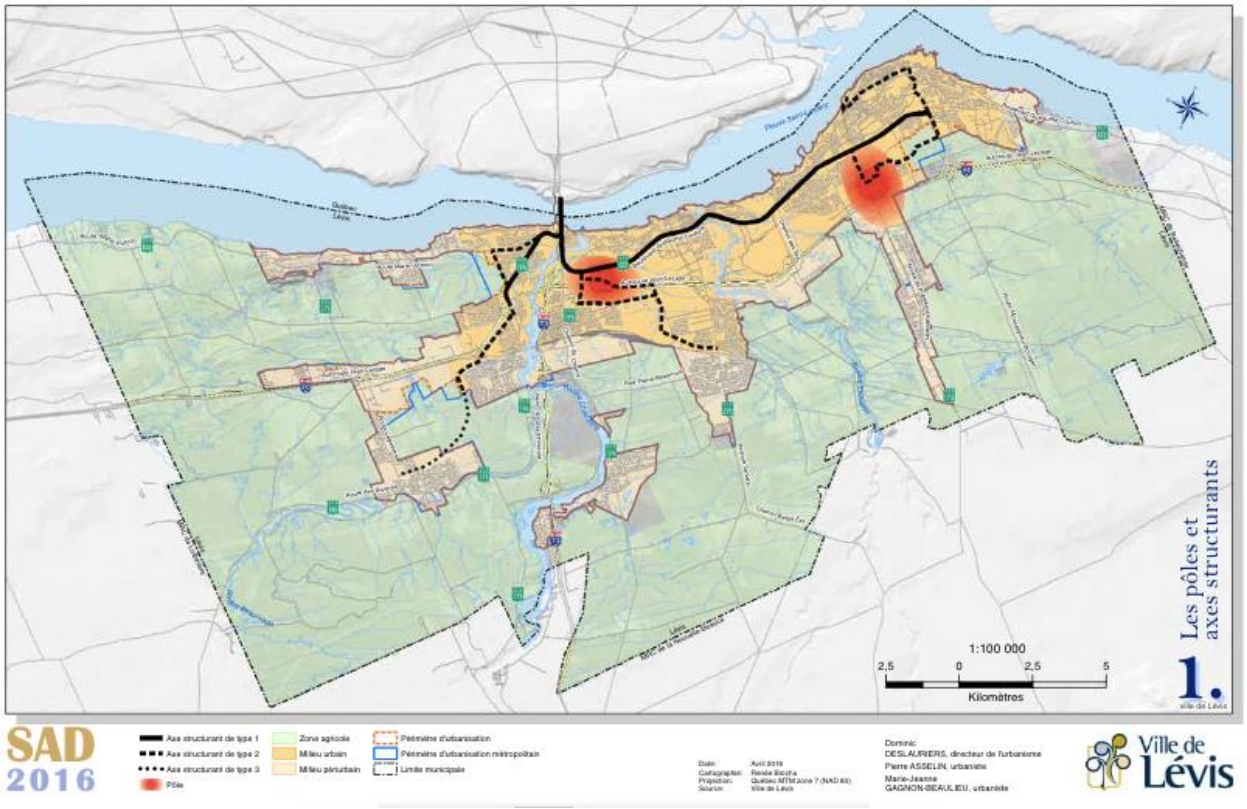


Figure 4 : L'autoroute Jean-Lesage (A20) et le boulevard Guillaume-Couture (anciennement de la Rive-Sud) (132) sont des voies majeures qui relient les deux pôles structurants du territoire de la ville de Lévis. [8] (p.9)

Le pôle Desjardins comprend un vaste territoire gravitant autour du Centre des congrès et d'exposition de Lévis, de la Cité Desjardins de la coopération, des Galeries Chagnon, le Campus de Lévis de l'Université du Québec à Rimouski et plusieurs grandes surfaces commerciales. Ces activités permettent un rayonnement du secteur au-delà des limites de la ville. [8] (p.6)

Le pôle Chaudière gravite quant à lui autour du Carrefour Saint-Romuald, le projet à l'étude. Le secteur est occupé par plusieurs grandes surfaces commerciales, des édifices à bureaux, des écoles secondaires et autres institutions d'enseignement ainsi que le Centre de santé Paul-Gilbert. Ces activités alimentent la vocation régionale des lieux favorisés « par une localisation stratégique, à la jonction des deux autoroutes, à la tête des ponts de Québec et Pierre-Laporte ». [8] (p.6)

La fusion municipale en 2002 a eu un impact important sur l'organisation spatiale de la Rive-Sud de Québec. En intégrant 10 anciennes municipalités environnantes[2], la Ville de Lévis devient un vaste territoire, qui s'étend d'est en ouest de manière linéaire le long d'infrastructures routières structurantes reliant les anciens noyaux villageois. Les dix anciennes municipalités possèdent leur propre cœur de quartier, dans les parties les plus anciennes, avec des services de proximité.

Les secteurs de Saint-Nicolas, Charny, Saint-Romuald et le Vieux-Lévis sont ceux qui ont connu le plus d'opportunités commerciales et qui se sont étendus au fil d'années avec le déploiement de nouveaux quartiers monofonctionnels et souvent uniformisés.

Comme l'ensemble des régions du Québec, la Ville de Lévis connait un ralentissement de sa croissance démographique avec une population vieillissante. Elle conserve toutefois sa position de 7e plus grande ville au Québec en termes de population. Cette population est d'ailleurs mieux nantie que la moyenne des ménages québécois avec un revenu annuel nettement plus élevé de 74 101$, soit supérieur de 24% à l'ensemble du Québec. Le revenu moyen est directement relié avec le niveau de scolarisation qui est pour la Ville de Lévis le 4e plus haut taux au Québec. La Ville de Lévis a la particularité d'avoir connu une hausse marquée de sa richesse foncière de 72% en 10 ans comparativement à la moyenne des 10 grandes villes du Québec qui se situe plutôt à 53%. [9] Le prix de vente des maisons, condos et de la location d'appartements est largement influencé par cette augmentation, et ce, de manière plus marquée dans les nouveaux lotissements et projets immobiliers sur le territoire.

Le pôle Chaudière: entre local et régional

Le secteur du projet étudié fait partie du pôle Chaudière à la tête de pont. Ce dernier s'inscrit dans les limites de l'ancienne municipalité de Saint-Romuald, mais est situé largement en périphérie ouest de son cœur villageois (Vieux Saint-Romuald).

Le secteur se caractérise notamment par ses quelques ensembles résidentiels monofonctionnels qui s'attachent au chemin du Sault, ses services publics (éducation, bureaux) et ses commerces de grandes surfaces le long du boulevard Guillaume-Couture (132). Le chemin du Sault est une voie secondaire, essentiellement utilisée par les résidents, qui traverse l'ancienne municipalité de Saint-Romuald pour se rendre jusqu'à Charny. Il sépare d'ailleurs le Carrefour Saint-Romuald des Promenades du Sud, un centre commercial antérieur. Le boulevard Guillaume-Couture est, quant à lui, une voie structurante qui traverse tout le territoire de la Ville de Lévis et relie les deux pôles structurants de la Ville.

La partie au nord du boulevard Guillaume-Couture, essentiellement résidentielle, génère peu ou pas d'achalandage et ne présente qu'un rayonnement local. Il en est tout autre pour la partie au sud du boulevard qui est vecteur d'une grande affluence automobile en raison de son offre commerciale. On y retrouve, entre autres, deux campus commerciaux typiques c'est-à-dire « un espace développé à des fins de commerces et services dit de grandes surfaces, destinées à une clientèle qui se déplace essentiellement en voiture » et où l'espace de stationnement au sol occupe une place importante. [10] (p.32)

Dans le secteur du pôle Chaudière, le boulevard Guillaume-Couture et l'autoroute 20 sont les principaux générateurs de nuisances sonores. Effectivement, la proximité d'activité plus sensible (résidence, école, résidences pour personnes âgées, etc.) avec ces importantes sources de bruit peut avoir un impact sur la qualité de vie.

---

[2] Charny, Lévis, Saint-Jean-Chrysostome, Saint-Nicolas, Saint-Rédempteur, Saint-Romuald, Pintendre, Saint-Étienne-de-Lauzon, Saint-Joseph-de-la-Pointe-de Lévy et Saint-Hélène-de-Breakeyville.

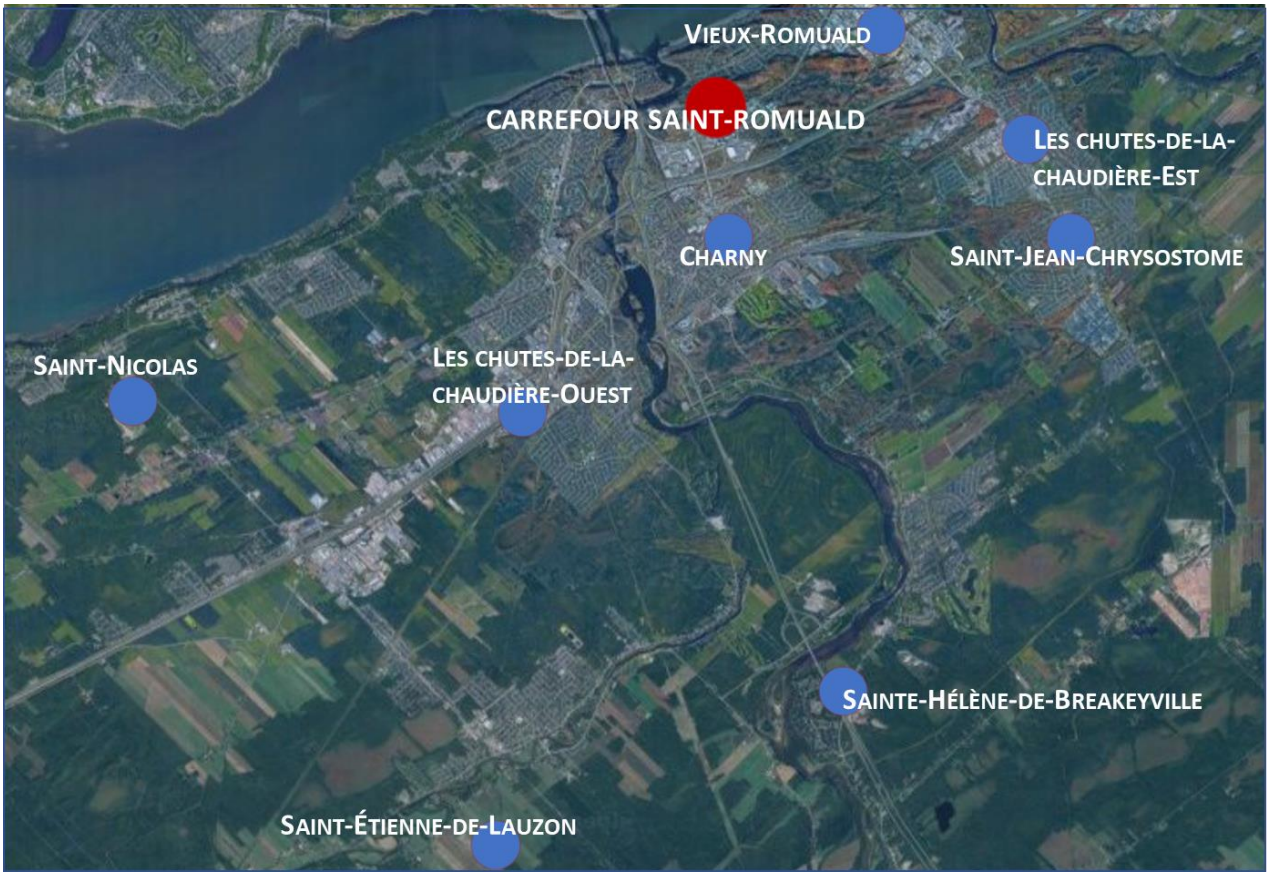


Figure 5 : Carte régionale des lieux-dits gravitant autour du Carrefour Saint-Romuald. Source : Google Maps

Le Carrefour Saint-Romuald : entre quartier et lieu de transit

Le Carrefour Saint-Romuald est situé plus spécifiquement au sud du boulevard Guillaume-Couture et à l'est du chemin du Sault. Le site est encadré par des autoroutes et voies à fort débit de circulation ; très larges elles favorisent la fluidité de la circulation et l'accessibilité au noyau commercial qui génèrent une grande affluence.

Dans l'ensemble, les lieux sont voués à un important transit automobile et à une importante animation surtout sur les heures d'ouverture des commerces et restaurants. Cette animation toutefois ne ressemble pas à celle des rues commerciales en milieu dense où la foule se presse sur les trottoirs ; ici, ce sont les allers-retours des voitures, qui se stationnent puis repartent, qui dominent. Il y a certes des clients, mais les gens partent de leur voiture pour atteindre un commerce, les déplacements piétons entre les commerces sont plutôt limités, du fait notamment que le site n'est pas aménagé pour les favoriser.

Figure 6 : Vue satellite du Carrefour Saint-Romuald. Source : Google Earth.

En rouge - Le campus commercial qui est caractérisé par de vastes stationnements et ses commerces de grande surface. En bleu - Un quadrilatère accueillant des édifices à vocation mixte et institutionnelle de grande densité.

Le « campus commercial »

Cette partie du projet regroupe plusieurs commerces de grandes surfaces, à savoir notamment Costco, Latulippe, Avril marché d'alimentation. Les édifices d'un étage sur une grande superficie ne présentent pas une architecture distinctive et l'ensemble est homogène. Outre les grandes affiches commerciales qui diffèrent selon la bannière, les édifices sont comparables au niveau de leurs matériaux de construction et de leur gabarit.

Figure 7 : Projection satellite de la zone commerciale du Carrefour Saint-Romuald Source: Google Maps.

Les vastes stationnements sont largement utilisés sur les heures d'ouverture des commerces. L'absence de trottoirs ne favorise pas la sécurité des piétons malgré la présence à proximité d'une résidence pour personnes âgées.

Figure 8 : Photo du magasin Avril depuis la rue Ernest-Lacasse Source : Google Street View, mai 2019.

La chaine Avril se spécialise dans le marché alimentaire biologique.

L'espace accordé aux stationnements est généreux afin de favoriser la fluidité des déplacements automobiles ; la clientèle provient des municipalités de la région. L'aménagement paysager se restreint à du gazon et quelques arbres entre les commerces et stationnements. Ces espaces sont très peu utilisés par les consommateurs qui ne s'attardent pas dans les lieux extérieurs, qui au demeurant ne sont ni conçus ni aménagés de la sorte ; le Carrefour Saint-Romuald est un centre commercial très conventionnel reprenant le modèle de ceux des années 1950.

Les lieux sont très animés pendant les heures d'ouverture des commerces. En dehors de cela, le secteur se vide et est très peu fréquenté.

Le « quartier mixte »

Cette partie du projet regroupe immeubles à logements, une résidence pour personnes âgées, des immeubles de bureaux, un hôtel de luxe, une épicerie de grande surface (IGA) ainsi que certains services de proximité (pharmacie, clinique médicale, etc.). Ces différentes activités servent la vocation résidentielle qui prédomine largement ; elles marquent le type bâti des édifices au niveau de leur gabarit et volumétrie. Le « quartier mixte » est encadré par quatre voies très passantes, voire des autoroutes urbaines, à savoir le boulevard Guillaume-Couture et les rues Ernest-Lacasse (est), de la Concorde (sud), ainsi que le chemin du Sault (ouest).

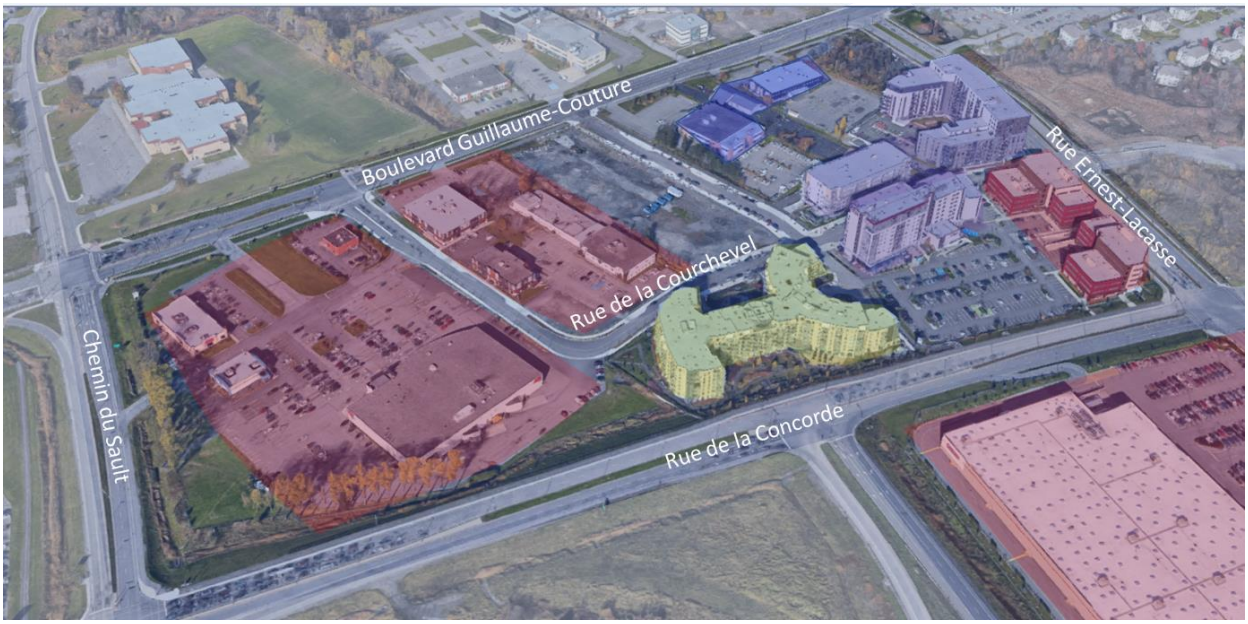


Figure 9 : Projection du « quartier mixte » avec identification des usages. Source : Google Maps, 2020.

En rouge, les bâtiments qui accueillent les activités commerciales, en mauve les immeubles résidentiels et hôtelier avec au rez-de-chaussée des magasins, en jaune une résidence pour ainées et en bleu de services institutionnels.

Les immeubles à appartements, locatifs et condominiums, du quartier possèdent entre 5 à 9 étages et la résidence pour personnes âgées fait 7 étages. Ainsi, ces édifices, qui possèdent des balcons de chaque côté, dominent le campus commercial, près de l'autoroute.

Le quartier mixte se diffère du reste du « campus commercial » par la place laissée à la circulation piétonnière et cycliste. L'unique rue qui desserve les édifices, la rue Courchevel en forme de Q, est encadrée de larges trottoirs améliorant les déplacements actifs des résidents et travailleurs.

Figure 10 : Vue sur la résidence pour personnes âgées et l'hôtel Hampton depuis la rue de la Concorde. Google Street View, juin 2019.

Une piste cyclable longe la rue qui est surhaussée par rapport au « quartier mixte ».

Plusieurs édifices du quartier accueillent plus d'une activité. C'est le cas des premiers niveaux de quelques immeubles de bureaux qui sont occupés par des restaurants avec terrasses. Celles-ci jouent un rôle important au niveau de l'animation des lieux. Plusieurs plantations viennent verdir les lieux et humaniser un tant soit peu les terrasses malgré la présence de l'importante circulation routière.

Figure 11 : Photos de la rue Courchevel Source : Google Street View, octobre 2018.

À droite, la résidence pour personnes âgées, au centre l'hôtel de luxe, à gauche un immeuble à logements locatifs en construction et un immeuble de condos.

La nouvelle Rue de Courchevel qui traverse le sous-ensemble débouche sur la rue Ernest-Lacasse. Deux immeubles de bureaux présentent un revêtement extérieur moderne de couleur rouge. Le premier niveau est occupé par un restaurant qui possède une vaste terrasse.

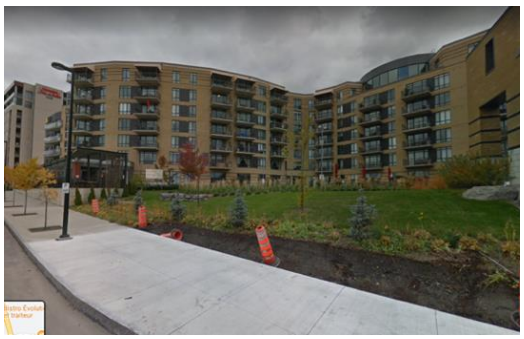


Figure 12 : Vue latérale et aérienne de la résidence pour ainés. Source : Google Maps, 2018.

La résidence pour personnes âgées comprend 309 appartements et condos, un café, une salle de quilles et un simulateur de golf intérieur.

Trois espaces ont été aménagés à l'extérieur de l'édifice pour les résidents. La plus grande est située du côté de l'importante voie de circulation, la Rue de la Concorde.

Outils d'aménagement et d'urbanisme

La Ville de Lévis fait partie de la Communauté métropolitaine de Québec. Elle est donc assujettie au Plan métropolitain d'aménagement et de développement du territoire (PMAD). Reprenant le discours du développement durable, ce plan souhaite notamment « structurer » le territoire et valoriser les espaces non utilisés, comme ceux flanquant les grands axes routiers. Il a aussi pour objectif d'améliorer l'attractivité de la métropole et des villes limitrophes en misant sur la qualité de vie. Cette volonté donne lieu à un ensemble de prescriptions que les municipalités sont invitées à intégrer dans leur planification locale.

La planification de la Ville de Lévis repose sur son schéma d'aménagement et de développement ainsi que sur son plan d'urbanisme auquel sont annexés des programmes particuliers d'urbanisme (PPU). Le premier est postérieur au PMAD et fait écho à ses orientations tandis que le deuxième est en cours de révision.

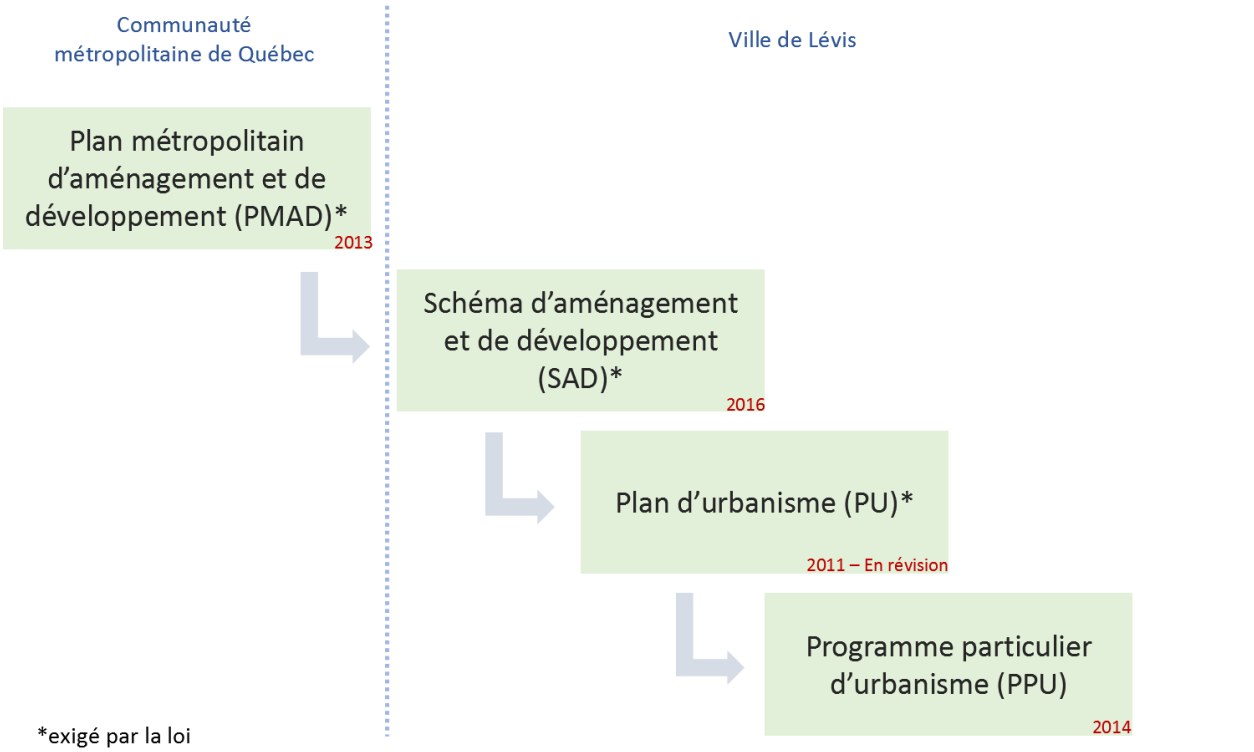


Figure 13 : Schéma du cadre institutionnel applicable au Carrefour Saint-Romuald (en rouge la date d'entrée en vigueur).

Le projet du Carrefour Saint-Romuald répond aux orientations et objectifs de la Communauté métropolitaine de Québec et de la Ville de Lévis visant à valoriser les friches autoroutières. La zone offre des résidences ainsi que des services variés, elle est facilement accessible et visible depuis l'autoroute. Toutefois, la réglementation précise et localisée au secteur prend peu en compte la question du bruit explicitement.

Le Carrefour Saint-Romuald fait partie du secteur des Crans, qui fait l'objet d'un PPU. Outre par l'identification des contraintes anthropiques du territoire, la gestion du bruit est peu abordée de manière explicite. Sa prise en charge est toutefois sous-entendue dans une volonté d'« isoler » le quartier et ses habitants du bruit de circulation routière. En effet, dans ce sens le programme particulier d'urbanisme prévoit de jouer avec la dénivellation, la plantation d'arbres et l'implantation des bâtiments afin d'isoler le cœur du secteur. Il est prévu aussi de créer des « rues d'ambiances » où la vitesse des véhicules y serait limitée.

La planification du territoire de la Communauté métropolitaine de Québec

Plan métropolitain d'aménagement et de développement du territoire (PMAD)

La Ville de Lévis fait partie de la Communauté métropolitaine de Québec. À ce titre, elle est assujettie à son PMAD. En vigueur depuis juin 2012, il s'articule autour du triptyque « structurer », « attirer » et « durer ». En plus de la mobilité, il mise sur la qualité de vie et le développement durable.

Le bruit, au même titre que la qualité de l'air ou la pollution lumineuse, y est reconnu comme une source de nuisances pouvant affecter la qualité de vie. Sa prise en charge passe par l'énumération de paramètres précis. Comme prescrit par la LAU, le Plan identifie les zones de contrainte anthropique, à savoir le réseau routier ainsi que les gares de triage comme zones potentielles de niveau sonore élevé.

Aussi, le PMAD prescrit, dans les zones de niveau sonore élevé du réseau routier, un seuil acoustique maximal à respecter de 55 dB(A) $L_{eq\ 24h}$ - bruit ambiant extérieur. Cette limite s'applique autour des activités à caractères sensibles à savoir résidentielles (pour certains types de bâtiments), récréatives (comme un parc de quartier), de santé ou d'enseignement. De plus, dans ces mêmes zones les niveaux ne doivent pas dépasser 40 dB(A) à l'intérieur $L_{eq\ 24h}$. Le Plan indique d'ailleurs des paramètres de mise en œuvre pour diminuer les impacts du bruit, tels que la restriction de la superficie de terrain exposé au bruit routier ou ferroviaire, l'implantation des bâtiments pour limiter la diffusion du bruit et l'aménagement de mesures d'atténuation (zones tampons, distances séparatrices, plantations, écrans, murs, etc.).

La planification du territoire de la Ville de Lévis

Schéma d'aménagement et de développement (SAD)

La Ville de Lévis joue le rôle de municipalité régionale de comté (MRC) et comprend 3 arrondissements soit Desjardins, Les Chutes-de-la-Chaudière-Est et Les Chutes-de-la-Chaudière-Ouest. Depuis la fusion de 2002, la Ville de Lévis regroupe au sein d'une même entité administrative les anciennes municipalités de Lévis, Saint-Joseph-de-la-Pointe-De-Lévy, Saint-Romuald, Saint-Nicolas, Saint-Rédempteur, Pintendre, Charny, Saint-Jean-Chrysostome, Saint-Hélène-de-Breakeyville et Saint-Étienne-de-Lauzon.

La Ville de Lévis doit ainsi produire un Schéma d'aménagement et de développement du territoire. Le SAD de la Ville de Lévis est entré vigueur en 2008, mais il a été largement modifié en 2016 pour être conforme au PMAD et à ses orientations.

De manière générale, le SAD se concentre sur le transport (en commun et individuel) comme outils de développement urbain. Il vise aussi à s'inscrire dans une vision de développement durable en équilibrant « son dynamisme économique, sa vitalité sociale ainsi que la qualité de son environnement ». [8] (Avant-propos)

La prise en charge du bruit se fait essentiellement par l'identification des contraintes anthropiques, et ce principalement autour des voies de circulation. Le SAD reprend les valeurs et les indications de la Politique sur le bruit routier du MTQ (1998) qui rend responsables les municipalités des mesures correctrices d'atténuation. Aussi, une annexe identifie les tronçons routiers situés dans un « isophone » de 55 dB(A) $L_{eq\ 24h}$ (que le document désigne comme une zone où le « climat sonore (est) supérieur à 55 dB(A) »).

Les abords des autoroutes, malgré la source importante de bruit, sont définis comme zones prioritaires de développement. En effet, les friches autoroutières ont beaucoup d'espaces à consolider à des fins urbaines et présentent un fort potentiel de développement. Toutefois, toute implantation d'usages sensibles doit selon le SAD « prendre en considération le bruit de circulation pour assurer le bien-être des futurs résidents et la qualité de vie de manière générale ». [8] (p.218)

Le document complémentaire du SAD précise cette volonté d'encadrer l'utilisation du sol autour des tronçons routiers bruyants en rappelant les prescriptions du PMAD ainsi que les niveaux sonores autorisés. Il interdit aussi les usages sensibles autour des gravières, des sablières, des carrières, des dépôts à neige et de la gare de triage Joffre. Le SAD indique que des exceptions pourraient être faites si des mesures d'atténuation sont prévues et validées par une étude acoustique. Pour cela, la réglementation d'urbanisme doit déterminer la méthode requise pour évaluer le bruit et doit prendre

en considération les bruits d'impact, qui contrairement au bruit ambiant est « ponctuel et récurrent » [10] (p.42).

Plan d'urbanisme (PU)

Le PU de la Ville de Lévis est entré en vigueur en juin 2012, il est en cours de révision afin de se conformer au SAD actuel. Il a depuis 2012 été modifié afin d'intégrer des programmes particuliers d'urbanisme (PPU) et de nouveaux plans d'affectations du sol.

De manière générale, les neuf orientations du plan d'urbanisme de la Ville portent sur la structuration du nouveau territoire post-fusion dans une optique de développement durable. L'orientation 2 et ses objectifs abordent de manière explicite le bruit par l'entremise de la cohabitation harmonieuse des usages sensibles avec les zones de contrainte. Les nuisances sonores sont évoquées lorsqu'il est question de la gare de triage Joffre dont les activités ferroviaires génèrent des bruits d'impacts ainsi que les principales autoroutes (20 et 73) qui traversent le territoire. Les moyens de mise en œuvre qui en découlent passent par l'ajout de dispositions réglementaires [10] (p.15). Il est également question du bruit dans l'orientation 9 comme une composante à traiter dans la protection de l'environnement urbain et naturel. On fait la différence entre le bruit d'ambiance et d'impacts. Aucun moyen spécifique de mise en œuvre n'est avancé.

Projet particulier d'urbanisme (PPU)

Le secteur à l'étude fait partie du PPU du secteur des Crans qui est entré en vigueur en mars 2014 afin de remplacer une précédente version datée d'octobre 2011. Le PPU du secteur des Crans de 2014 prend en compte les nouvelles orientations du PMAD (2012).

Le document présente le secteur des Crans comme faisant partie du pôle structurant Chaudière situé au niveau des friches autoroutières près de la tête des ponts. La présence des autoroutes et du boulevard de la Rive-Sud (Guillaume-Couture) est considérée comme un atout pour le développement du secteur plutôt que comme une source de contrainte de bruit.

Le document propose trois grandes orientations dont la deuxième (*Mettre en valeur les espaces de centralité*) aborde de manière surtout implicite la question du bruit. Effectivement, le PPU propose dans cette orientation plusieurs paramètres afin de favoriser le bien-être et le confort des habitants du secteur et qui pourraient avoir un impact sur la mitigation du bruit. Il est indiqué notamment que les bâtiments soient implantés « en relation avec les rues et avec la place publique : la place publique sera entourée de bâtiments, le plus possible ; les bâtiments près des rues Ernest-Lacasse et de la Concorde l'isoleront de la circulation et de ses nuisances (notamment le bruit) ; ces bâtiments auront façade sur les deux côtés » [1] (p.22). On préconise également une croissance de la hauteur des édifices du nord vers le sud, c'est-à-dire que les édifices les plus hauts seraient normalement priorisés en bordure de la rue de la Concorde (plus près de l'autoroute) [1] (p.28). La création de rues d'ambiance et des lieux de vie favorisant les piétons en misant sur la largeur de rue, la densité des édifices, le jeu d'échelle, la mixité d'activité et la « qualité des espaces publics et privés » font également partie des intentions d'aménagement énoncées dans le PPU et quoi pourraient avoir un impact sur le bruit [1] (p.20).

Règlement sur les plans d'implantation et d'intégration architecturale (PIIA)

La Ville de Lévis possède deux types de règlements sur les PIIA, ceux conçus pour chaque secteur ancien (Vieux-Lévis, Vieux Saint-Romuald, etc.) et ceux pour les secteurs présentant un potentiel de

développement. C'est le cas des secteurs autoroutiers, dont celui à l'étude qui est assujetti à un règlement sur les PIIA entré en vigueur en 2017.

Ce règlement sur les PIIA permet d'assurer une qualité du paysage aux abords de l'autoroute Jean Lesage (20). Il demande notamment que les mesures d'atténuation du bruit offrent une qualité architecturale. Il exige dans ses critères que les impacts négatifs (dont celui du bruit) soient considérés lors de la modification du cran rocheux, qui caractérise la topographie du secteur.

Règlement sur les projets particuliers de construction, de modification ou d'occupation d'un immeuble (PPCMOI)

Le règlement sur les PPCMOI est entré en vigueur en 2007 et s'applique sur l'ensemble du territoire urbain de Lévis. Il vise à encadrer les demandes exceptionnelles afin de réaliser un projet allant à l'encontre du zonage, mais respectant les objectifs du PU. Ce règlement précise que les critères d'évaluation prennent en compte les impacts sur le bruit ambiant sans toutefois exiger une étude acoustique.

Règlement de zonage et de lotissement

L'actuel règlement de zonage et de lotissement est en vigueur depuis juin 2012, il a toutefois été largement modifié en 2018 à des fins de conformité au SAD de 2016.

On y retrouve notamment les normes en termes de niveau sonore tel que défini par le PMAD et le SAD. Le règlement précise que les études acoustiques produites pour les zones à usages sensibles devront être signées par un professionnel.

En outre, le règlement donne des paramètres précis pour la mitigation du bruit dans les secteurs près des zones de contraintes. Le principal moyen de mitigation est la zone tampon prenant la forme d'un écran composé d'une butte de terre ou d'un mur antibruit ou les deux ainsi que de plantations de conifères. Des mesures précises sont données pour la hauteur et la profondeur des installations/plantations.

Règlement sur les usages conditionnels

En 2011, la Ville de Lévis s'est dotée d'un règlement sur les usages conditionnels. Bien que ce règlement n'encadre pas l'aménagement, il rappelle que dans le cas de garderies ou d'écoles primaires, les fenêtres ouvertes peuvent occasionner du bruit.

Règlement sur les nuisances, la paix, l'ordre, le bon gouvernement, le bien-être général, la sécurité et les animaux

Le Règlement sur les nuisances, la paix, l'ordre, le bon gouvernement, le bien-être général, la sécurité et les animaux adopté en 2010 et modifié régulièrement depuis cible principalement les comportements des habitants.

Il rappelle toutefois que la nuit les activités professionnelles ne doivent pas troubler la paix du voisinage. Il précise aussi que les appareils résidentiels de filtration, climatisation ou spa ne doivent pas dépasser 55 dB(A) aux limites du terrain.

La réglementation et les normes pour le secteur à l'étude

Les orientations les plus récentes du PMAD et du SAD mettent l'accent sur la qualité de vie sans entraver le développement économique et la densification des usages sur le territoire. Dans le cadre de la valorisation des friches autoroutières, on déconseille l'installation d'usages sensibles sans l'application de mesures d'atténuations performantes 400m autour de la médiane de l'autoroute. Nous constatons d'ailleurs que le découpage du zonage et la répartition des lots suivent cette délimitation légale. Aussi bien que dans notre zone d'intérêt, la bande de restriction est zonée *commerciale* et le reste *multifonctionnel.*

Les paramètres de mise en œuvre des mesures de mitigation du bruit ont été traduits dans le règlement de zonage et de lotissement seulement pour les secteurs aux abords directs des axes routiers tels qu'identifiés en vertu de la Politique sur le bruit routier du MTQ (1998).

Élaboration d'un guide à destination des promoteurs

La Ville publie en 2018, à la suite des deux phases du projet, un guide [11] à l'attention des promoteurs immobiliers pour mieux contrôler les propositions de projets et leur contenu. Le document, élaboré par le Bureau de projets et la direction de l'urbanisme, demande notamment aux promoteurs d'inclure dans leur proposition de projet une étude du climat sonore. Ce guide pourra être utilisé dans une éventuelle troisième phase du projet.

3. CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT SONORE

Cette section reprend des éléments de l'*Évolution et principales parties prenantes* et du *Contexte urbanistique* afin de proposer une caractérisation de l'environnement sonore.

Cadre règlementaire spécifique au bruit

Le PMAD (2013) reconnait les enjeux de la cohabitation avec des infrastructures routières dans la région métropolitaine. Sa prescription, définissant les seuils de bruit à 55 dB(A) $L_{eq\ 24h}$ à l'extérieur et 45 dB(A) $L_{eq\ 24h}$ à l'intérieur pour les usages sensibles limitrophes à des installations routières bruyantes, a d'ailleurs ruisselé jusqu'aux règlements de zonage de la Ville de Lévis.

Caractérisation acoustique

Si aucune valeur spécifique n'est accessible au public pour le projet, la documentation publique suggère qu'une « Étude sur les niveaux de bruits » a été menée par le promoteur en 2016, avec l'aide d'un tiers pour l'expertise acoustique. [5]

Effet de la configuration spatiale sur la propagation du son

La phase II du projet prévoit l'aménagement d'une place publique protégée du bruit routier par les immeubles limitrophes. Cette place n'est pas encore en chantier. Cependant, l'utilisation de matériaux durs (comme le béton, le verre, etc.) dans tout le quartier et l'absence de surfaces absorbantes rendent les espaces entre les bâtiments très réverbérant et risquent de compromettre la tranquillité de ce lieu publique.

L'impossibilité de mener des études acoustiques sur le terrain ou les entrevues ne nous ont pas permis de déterminer si la différence topographique (Figure 10) entre le sud et le nord relevait d'une stratégie de prise en charge du bruit.

Ambiance sonore

À priori, le projet Carrefour Saint-Romuald ne crée pas de nouvelles sources de bruit significatives en comparaison avec celles déjà existantes comme l'autoroute. C'est d'ailleurs en ce sens que les outils urbanistiques abordent la prise en charge du bruit.

Toutefois, ils semblent faire fi des nuisances sonores générées à l'intérieur du secteur. Les larges stationnements ainsi que les bretelles d'autoroutes entrainent pourtant des bruits de démarrage et d'accélération venant des véhicules en transit. Comme vu plus haut, les choix des matériaux ne permettent pas leur absorption. Une étude acoustique à l'extérieur et à l'intérieur des logements du secteur permettrait de faire des constats quant à leur cohabitation avec les usages commerciaux denses.

4. FAITS SAILLANTS DES ENTREVUES

La rotation de personnel n'a pas permis de rencontrer des personnes en charge de l'élaboration du Carrefour Saint-Romuald. Nous avons toutefois pu recueillir des propos sur la prise en charge globale du bruit dans la ville de Lévis. Les échanges ont été spontanés et transparents.

Élaboration

La genèse du projet remonte à l'« ancienne planification de l'ex-MRC » avant que Saint-Romuald ne fusionne avec Lévis. Dès le « premier schéma d'aménagement en 2008, […] on a clairement identifié ce secteur comme étant un pôle structurant ». Afin de respecter la politique du bruit du MTQ, la Ville a redéfini le zonage pour que les activités mixtes se concentrent à l'extérieur de l'isophone de l'autoroute et se « tournent davantage vers [le boulevard] Guillaume-Couture ».

De manière générale à Lévis, il semble qu'il soit « très très rare » qu'une étude acoustique soit commandée par la Ville lors de l'élaboration d'un projet. « [À] moins d'avoir une entreprise qui s'installe près d'un quartier résidentiel, [auquel cas] on va faire des petites études ponctuelles avec des scénarios de bruit notamment pour nous alimenter sur la hauteur ou la forme que prendrait une butte tampon par exemple ».

Mise en œuvre

En dehors du nouvel aménagement des bretelles d'autoroute et des voiries internes pris respectivement en charge par le MTQ et la Ville, la mise en œuvre a été confiée à des promoteurs privés. Aucune prise en charge du bruit ne leur a été exigée pour le secteur à usage mixte « à l'extérieur de l'isophone[3] ». Il est possible d'en « faire mention au promoteur, mais ce n'est pas une règle ».

Pour le reste de la ville, la demande de permis dans un isophone doit « être accompagnée d'un rapport d'acousticien [afin de] confirmer que l'intérieur des habitations [ne soit] pas soumis à plus de 40 dB(A) ». Dans certaines situations, il est exigé d'intégrer un mécanisme de ventilation comme un climatiseur afin de compenser l'impossibilité d'aérer en ouvrant les fenêtres.

[3] Voir section *Schéma d'aménagement et de développement (SAD)*, p.11

Les entrevues nous ont aussi appris que le « dans certains cas, on va venir se servir des bâtiments dans le design pour venir couper, orienter ou diminuer l'impact sonore sur des résidences. ».

Suivi

Aucune plainte ne semble avoir été formulée sur le bruit. La phase 2 du projet (le secteur à usage mixte) suit son cours ; la place publique devrait d'ailleurs être réalisée prochainement.

Lorsqu'on les interroge sur un changement de pratique dans la prise en charge du bruit, les intervenants répondent : « On pourrait être plus proactif. [...] Nous gérons le bruit avec ce qui nous est demandé, sans plus » ou « Le bruit est beaucoup associé à la perception, c'est assez complexe, […] il pourrait avoir plus de connaissances, du moins plus de pédagogie ».

L'idée de pédagogie est d'ailleurs revenue pour sensibiliser « nos élus, nos citoyens » aux impacts que le bruit « peut avoir sur la santé, sur la qualité de vie ». À cet égard, des orientations ou des « obligations gouvernementales » permettraient de « venir intégrer tout ça ».

Le manque de connaissance en acoustique se révèle d'ailleurs lorsqu'il est « débattu » de la manière d'aborder le bruit d'impact de la gare de triage Joffre et de le transposer en règlement. Il est pour le moment géré comme un « bruit équivalent 24h [dB(A) $L_{eq,24h}$] » au même titre qu'un « bruit de fond ». Toutefois, cette mesure ne considère pas l'évolution temporelle du bruit nécessaire pour prendre en compte le caractère impulsif des bruits d'impacts.

Tableau 1 : Récapitulatif des moments clés du projet Saint-Romuald selon la matrice d'analyse.

	TROIS MOMENTS D'UN PROJET →		
TROIS ANGLES DE VUE	**Élaboration**	**Mise en œuvre**	**Suivi**
Le processus	• 2011, premier PPU secteur des Crans : il prévoit le tracé de deux rues (sur un parc de maison mobile) et leur accès aux voies structurantes • 2012, modification du RU pour permettre la mixité des usages et une forte densité (pas d'élément sur le bruit) • 2012, le projet est officiellement lancé par le maire • 2014, mise à jour du PPU du secteur : il prévoit spécifiquement le type d'aménagement (mixité) à construire, vise une qualité de vie et les transports actifs • 2014, mise sur pied du Bureau de projet, guichet unique pour les promoteurs	• 2013, MTQ amorce le chantier des bretelles d'autoroute • 2014, la ville de Lévis amorce la construction des rues, des infrastructures sanitaires et urbaines • Depuis 2014, construction des édifices par les promoteurs	• Embouteillages en série dans le secteur : la Ville apporte des modifications à la voirie • 2016, mise à jour du SAD de Lévis : le secteur du projet est ciblé comme prioritaire (pôle structurant) • 2018, production d'un guide à l'attention des promoteurs qui pose les jalons de la validation d'un projet (avec éventuellement une étude sonore) • 2019, approbation d'une modification au cadastre pour la phase III du projet • Mise à jour du plan d'urbanisme afin qu'il soit en adéquation avec le nouveau SAD de 2016

Les parties prenantes et leurs ressources	• Bureau de projet (ville de Lévis) :
	  o Ressources urbanistique et financière importante
	  o Facilite les projets des promoteurs (possibilité de subventions)
	• Service urbanisme (Ville de Lévis) :
	  o Délivre les permis
	  o Mais ne peut refuser des projets qui respectent les règlements d'urbanisme
	• Promoteurs élaborent leurs projets :
	  o Ressources financières et humaines importantes (grandes entreprises)
	  o Doivent suivre les règlements d'urbanisme
		• Ville de Lévis :
		  o Étude des nouveaux permis
		• Promoteurs/constructeurs :
		  o Construction du projet, grand pouvoir décisionnel dans le respect des normes et règlements
			• Ville de Lévis
			  o A le pouvoir de faire évoluer sa réglementation d'ici la phase III
			• Promoteur
			  o Projette la phase III

Les expertises mobilisées	• Expertise technique :
	  o Urbaniste de la Ville de Lévis: élaboration du PPU et du RU
		• Expertise technique :
		  o Architecte pour la réalisation des plans des différents bâtiments du projet
			• Expertise technique :
			  o Acousticien : Rapport de niveaux de bruit
			  o Ville de Lévis : rédaction du guide à l'attention des promoteurs

RÉFÉRENCES

[1] Ville de Lévis. « RV-2014-13-26 ». 2014. [En ligne]. Disponible sur: https://www.ville.levis.qc.ca/taxes-permis-reglements/reglements-municipaux/article/rv-2014-13-26.

[2] A. Morin. « La bretelle du Carrefour Saint-Romuald en chantier dès l'été ». *Le Soleil*. 2013. https://www.lesoleil.com/actualite/la-bretelle-du-carrefour-saint-romuald-en-chantier-des-lete-4658e07b9213774e832f937db0feeb37.

[3] Ville de Lévis. « Le maire de Lévis donne le coup d'envoi à une première vague d'investissements de 132 M$ ». 2014. [En ligne]. Disponible sur: https://www.ville.levis.qc.ca/fileadmin/Documents_PDF/archives_press/107_COM_2014_05_28_Projet_investissements_Carrefour_Saint-Romuald.pdf.

[4] A. Morin. « Carrefour Saint-Romuald: avec le succès, le trafic ». *Le Soleil*. 2015. [En ligne]. Disponible sur: https://www.lesoleil.com/actualite/carrefour-saint-romuald-avec-le-succes-le-trafic-6dea9a280ce27dd718ad7999dac8db44.

[5] Ville de Lévis. « Fiche de prise de décision ». [En ligne]. Disponible sur: https://www.ville.levis.qc.ca/fileadmin/documents/fpd/BP-2019-013.pdf.

[6] Fonds de placement immobilier BTB. « BTB annonce l'acquisition d'un méga centre commercial à Lévis ». 2017. [En ligne]. Disponible sur: https://www.newswire.ca/fr/news-releases/btb-annonce-lacquisition-dun-mega-centre-commercial-a-levis-654815373.html.

[7] Ville de Lévis. « Séance d'information - Construction de la rue de la Vanoise et prolongement de la rue de Courchevel ». [En ligne]. Disponible sur: https://www.ville.levis.qc.ca/fileadmin/documents/pdf/seances-infos/Seance_2017-09-13_Travaux_rues_Vanoise_et_Courchevel_FINAL.pdf.

[8] Ville de Lévis. « Schéma d'aménagement et de développement ». 2015. [En ligne]. Disponible sur: https://www.ville.levis.qc.ca/fileadmin/documents/developpement/SAD-Document-principal-avril-2016.pdf.

[9] Ville de Lévis. « Profil statistique de Lévis ». [En ligne]. Disponible sur: https://www.courantlevis.com/app/uploads/2020/01/Profil-statistique-Levis_web.pdf.

[10] Ville de Lévis. « Règlement RV-2011-11-22 sur le plan d'urbanisme ». 2011. *Conseil de la Ville*. 83 p.

[11] Ville de Lévis. « Guide à l'intention du promoteur immobilier ». 2018. [En ligne]. Disponible sur: https://www.ville.levis.qc.ca/fileadmin/documents/pdf/developpement/GuidePromoteur.pdf.

ÉTUDE DE CAS : RECONSTRUCTION DE L'ÉCHANGEUR TURCOT

À la recherche des termes d'un bon voisinage entre un quartier, une infrastructure autoroutière et son chantier sans précédent.

Table des matières

Étude de cas : Reconstruction de l'échangeur Turcot 1
Pertinence pour notre recherche 1
1. ÉVOLUTION ET PRINCIPALES PARTIES PRENANTES DU PROJET 2
Du projet préliminaire à l'avant-projet 2
Élaboration du projet 2
Lancement des travaux de construction 3
2. CONTEXTE URBANISTIQUE 3
Caractérisation morphologique 5
Principaux outils d'aménagement et d'urbanisme 10
3. CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT SONORE 13
Cadre règlementaire spécifique au bruit 13
Communautés riveraines et besoins acoustiques 14
Caractérisation acoustique 14
Ambiance sonore 22
4. FAITS SAILLANTS DES ENTREVUES 25
Le projet de reconstruction 25
Le chantier 26
Autres considérations et recommandations générales 27
RÉFÉRENCES 31

ÉTUDE DE CAS : RECONSTRUCTION DE L'ÉCHANGEUR TURCOT

À la recherche des termes d'un bon voisinage entre un quartier, une infrastructure autoroutière et son chantier sans précédent.

L'échangeur Turcot est considéré comme l'une des plus imposantes infrastructures autoroutières au Canada. [1] Il constitue un point névralgique à l'échelle de la région métropolitaine montréalaise et du Québec. Situé dans le quartier Saint-Henri et plus largement dans l'arrondissement du Sud-Ouest, il relie les principales autoroutes desservant la région métropolitaine (Figure 1). [1] Construit entre 1965 et 1967, le projet de construction de l'échangeur Turcot s'inscrit dans la volonté de modernisation qui anime le Québec de la Révolution tranquille. Il est considéré comme un ouvrage titanesque, symbolisant la force innovatrice, économique et moderne. [2] [3]

Figure 1 : Vue aérienne de l'échangeur Turcot. Source : Ministère des Transports du Québec, 2018. [4]

L'échangeur Turcot marque la limite administrative et morphologique de plusieurs quartiers, arrondissements et villes : le quartier Saint-Henri et la Ville de Westmount à l'est (à droite), le quartier Côte-Saint-Paul à l'ouest (à gauche).

Le projet à l'étude est la réfection, voire la conversion de l'échangeur Turcot entamée en 2007. En effet, après plus de quarante années de mise en service, l'échangeur montre d'importants signes d'usure et sa conception est considérée comme désuète. [2] On observe des fissures dans les piliers, l'éclatement du béton et la corrosion des armatures, dues notamment à des erreurs de fabrication. Sa réfection est pilotée par le ministère des Transports du Québec (MTQ) et vise l'intégration des avancées techniques en conception d'infrastructures de transport. [5]

Trois principales phases marquent la reconstruction de l'échangeur Turcot : le projet préliminaire à l'avant-projet ; l'élaboration du projet ; le lancement et la réalisation des travaux de construction.

Pertinence pour notre recherche

En tant qu'infrastructure de transport « gigantesque », l'échangeur accueille un trafic incessant auquel s'ajoute le camionnage associé aux activités industrielles à proximité. Il traverse plusieurs ensembles résidentiels situés dans les quartiers du Sud-Ouest, urbanisés bien avant la construction de l'échangeur.

La présence de quartiers populaires et ouvriers, puis de quartiers plus aisés permet d'ailleurs de « cerner » et d'observer différentes modalités de prise en charge du sonore, selon le type de quartier.

Outre la permanence des nuisances sonores, les travaux engendrent aussi un niveau de bruit important lors du chantier de construction, qui s'étale sur plus de cinq ans.

1. ÉVOLUTION ET PRINCIPALES PARTIES PRENANTES DU PROJET

Du projet préliminaire à l'avant-projet

L'avant-projet préliminaire de reconstruction de l'échangeur Turcot fait d'abord l'objet d'un avis transmis au ministère de l'Environnement et de Lutte aux Changements Climatiques (MELCC), en 2007. À cette étape, une série d'études doivent être réalisées : une première étude sonore est menée par la société d'ingénierie Dessau/SM [6] et fait partie intégrante de l'Étude d'impact sur l'environnement déposée au MELCC ; une étude supplémentaire est réalisée à la demande de Santé Canada en mai 2009, et porte sur l'impact sonore cumulatif de source routière et ferroviaire en période d'exploitation, en vue du déplacement de voies ferrées vers le nord. [7]

Dévoilé publiquement en 2009, l'avant-projet préliminaire fait l'objet de débats dans la sphère publique pendant de nombreuses années, plus particulièrement entre 2009 et 2011. Plusieurs groupes de citoyens et d'experts prennent part aux débats, notamment lors des audiences publiques du BAPE tenues au printemps 2009.[1] Les pourparlers entourant l'échangeur Turcot traitent des conceptions de cette réfection par rapport à l'existant : soit la reproduction du même type d'infrastructure servant les mêmes objectifs, à savoir essentiellement la fluidité du transport[2]; soit la modification des objectifs et des composantes, notamment l'intégration du transport collectif. [8]

Au terme de nombreuses années de débats publics et d'études techniques, l'avant-projet définitif du MTQ pour la reconstruction de l'échangeur est présenté en 2012 et diffère à peine du projet initial déposé en 2009. [1] C'est ce projet qui sera finalement retenu.

Élaboration du projet

En avril 2013, l'élaboration du projet de reconstruction débute avec un appel à propositions lancé par le MTQ. La proposition du Consortium KPHT est retenue, puis suivie des dernières démarches en vue de la réalisation des travaux. En 2015, l'attestation de la conception d'ensemble est reçue et la demande de certification essentielle aux travaux de construction (prévus entre 2016 et 2020) est complétée.

Les démarches de consultations auprès des résidents se poursuivent et prennent la forme, en 2014, de comités de bon voisinage. Réunissant les résidents sur une base volontaire, les comités sont mis en place dans les principaux secteurs touchés (Sud-Ouest, NDG-Westmount-Montréal-Ouest) et ont pour objectif d'informer sur une base régulière les résidents de l'évolution du projet. L'Office de

[1] Parmi les mémoires soumis, celui de la direction de santé publique mentionnait explicitement l'importance de la prise en charge du bruit environnemental dans le cadre du projet Turcot.

[2] Ce qui ferait en sorte de réduire les coûts d'entretien, d'augmenter le nombre de voies et d'opter pour une configuration en talus plutôt qu'en hauteur.

Consultation publique de Montréal (OCPM) se voit aussi accorder par la Ville de Montréal, en 2015, le mandat d'accompagnement de l'arrondissement du Sud-Ouest en vue de l'élaboration d'un plan de développement urbain, économique et social (PDUES). [9] Le plan, qui inclut les seuils de bruit recommandés par l'OMS, s'accompagne d'engagements par le MTQ concernant le verdissement et certains aménagements paysagers. [9] (p.35)

Des suivis sonores sont également réalisés en temps réel et des mesures de mitigation sont mises en place durant les travaux, entre 2015 et 2021. Une étude acoustique sur le bruit routier est réalisée et transmise au consortium KPHT. L'étude a pour but la validation des dimensions des écrans antibruit et sera mise à jour à deux reprises : en novembre 2016 et janvier 2018. [10]

Lancement des travaux de construction

La mise en œuvre du projet débute avec le premier certificat d'autorisation, délivré en avril 2016 par le MELCC. Quelques modifications sont apportées au cours des années suivantes, sans toutefois nuire à l'avancée des travaux.

En 2017, un second mandat est octroyé à l'OCPM par le conseil municipal en vue d'une consultation publique sur le projet PDUES. Le rapport qui en résulte recommande un travail de collaboration avec le MTQ et inclut quelques mesures d'atténuation du bruit : zones de « bruit blanc », murs antibruit végétalisés. [11]

En 2018, la Ville de Westmount lance une injonction interlocutoire contre le MTQ et KHP-Turcot pour empêcher des niveaux de bruit excessifs, excédant 65 dB. La Ville demande l'arrêt des travaux, indiquant la non-conformité à certains décrets ministériels. Les travaux, qui devaient être réalisés de façon à réduire les nuisances sonores, engendrent des préjudices sonores importants pour les résidents. [12] Bien que le jugement de la Cour soit rendu en défaveur de la Ville de Westmount (2018), une entente entre le MTQ et la Ville résulte, en 2020, au partage des frais en vue d'une étude de faisabilité et de la réalisation d'un mur antibruit (rue Prospect entre Greene et Atwater). [13]

La fin des travaux est prévue en 2021. En date du mois de février 2021, 94% des travaux sont exécutés : les anciennes infrastructures sont démantelées ; toutes les « structures » sont terminées ; 38 000 végétaux (arbres, arbustes, graminées) sont plantés sur 60 000. [14]

2. CONTEXTE URBANISTIQUE

Ce contexte s'articule autour de deux volets : une caractérisation morphologique et une présentation des principaux outils d'aménagement et d'urbanisme. Pour faciliter la lecture, rappelons que la caractérisation morphologique met en évidence, comme son nom l'indique, les grandes caractéristiques du paysage et des formes urbaines qui le constituent. Les principaux outils d'aménagement font référence à l'ensemble des plans et documents visant à encadrer à la fois les processus d'aménagement et la mise en forme des espaces comme telle. Cette partie met en évidence les orientations, les objectifs et les paramètres d'intervention.

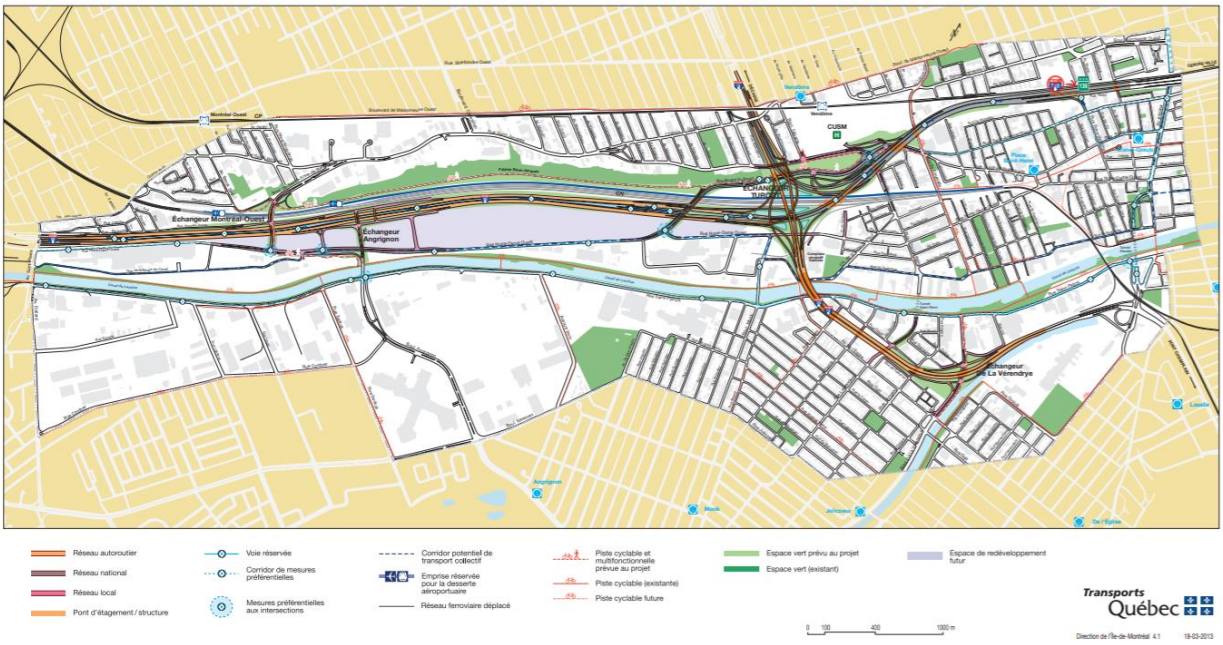


Figure 2 : Plan du projet de reconstruction de l'échangeur Turcot. Source : Ministère des Transports du Québec, 2013. [15]

Projet d'envergure, le complexe Turcot comprend quatre échangeurs, chacun réparti dans des quartiers différents : Turcot dans Saint-Henri, Angrignon dans Ville-Émard, De La Vérendrye dans Lasalle et Montréal-Ouest, dans le quartier éponyme. Il s'étale ainsi dans tout le sud-ouest, secteur traversé dans une large partie par le canal Lachine, berceau de l'industrialisation du Canada. Il est à la croisée des très achalandées autoroutes 15 et 20 qui rejoignent les grandes zones industrielles de l'agglomération de Montréal. On saisit d'emblée les répercussions multiples d'une telle infrastructure comme de son chantier de rénovation, et des intérêts divergents qui s'affrontent. Pour la présente étude, l'accent sera mis sur l'imposant échangeur Turcot et ses quartiers voisins, particulièrement Saint-Henri et Westmount.

Construit en 1967, l'échangeur Turcot joue un rôle clé dans le transport de la région métropolitaine. Il fait l'objet d'importants travaux de rénovation depuis 2011. L'important flux de véhicules transitant par l'échangeur génère des nuisances, notamment sonores, qui affectent les quartiers limitrophes, tout particulièrement ceux de la Côte Saint-Paul et de Saint-Henri de l'arrondissement du Sud-Ouest ainsi qu'une portion de la Ville de Westmount.

Caractérisation morphologique

L'arrondissement du Sud-Ouest

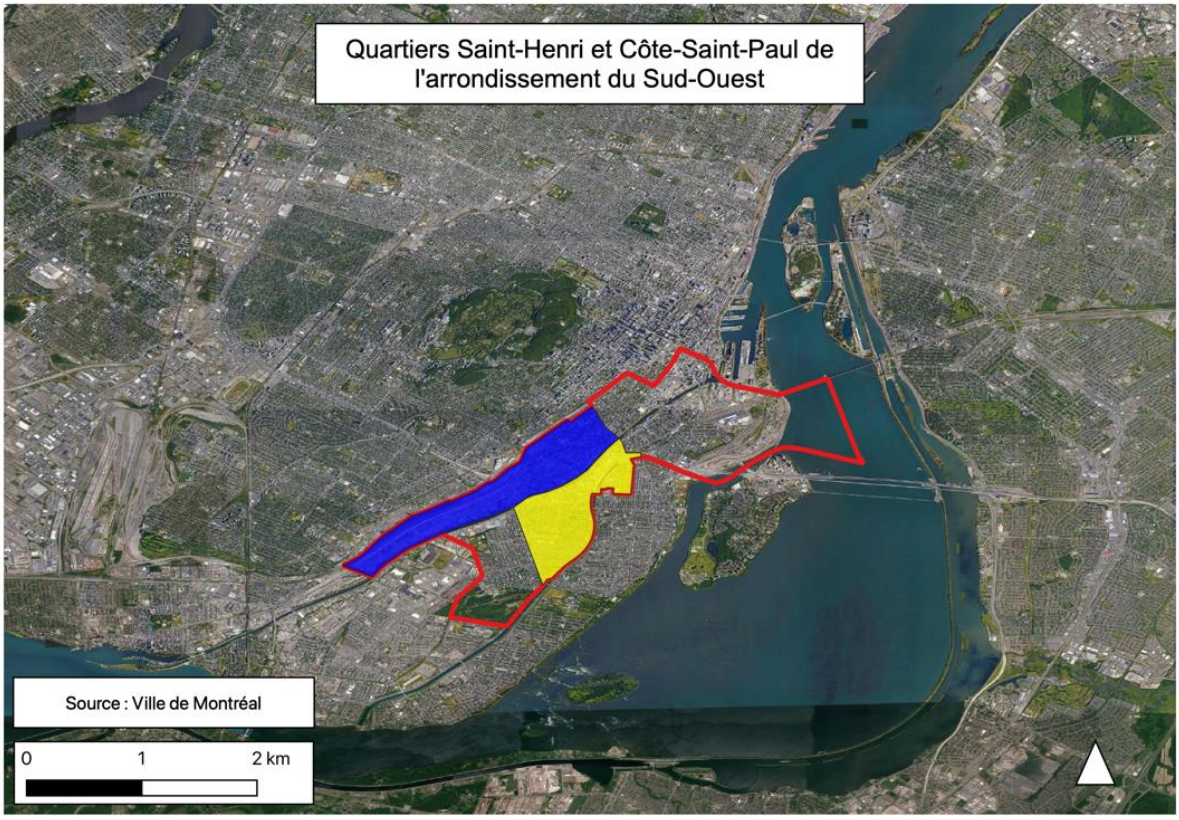


Figure 3 : Territoires des quartiers Saint-Henri (en bleu) et Côte-Saint-Paul (en jaune) traversés par le complexe Turcot, ainsi que les limites de l'arrondissement du Sud-Ouest (en rouge) surplombant le talus au nord de Saint-Henri et Westmount.

Dès les premières heures du secteur, en lien avec sa vocation industrielle, un important nœud de transport à l'échelle régionale voit le jour sur les lieux de ce qui constitue aujourd'hui le complexe Turcot. Ce dernier s'installe dans le tracé d'anciennes voies d'importance (routes, montées et chemins) sur lesquelles se sont accrochés, au fil du temps, zones et parcs industriels. Un important dénivelé sépare le quartier Saint-Henri de la ville de Westmount; le premier se déploie au sud-est des autoroutes 15 et 20 jusqu'à la rive nord du Canal Lachine, tandis que la deuxième, se situe au nord de l'autoroute 20 qu'elle surplombe.

L'arrondissement du Sud-Ouest comprend plusieurs quartiers dont l'urbanisation remonte à la révolution industrielle. Ces quartiers populaires, voire ouvriers, auxquels on réfère par quartiers centraux, montrent tous une importante concentration d'activités industrielles autour ou à proximité desquelles, c'est selon, se trouvent des habitations. Les quartiers Saint-Henri et Côte-Saint-Paul sont particulièrement affectés par l'important transit autoroutier du complexe Turcot. Le bref portrait

morphologique de Saint-Henri permettra de dégager les caractéristiques communes aux deux quartiers voisins de l'échangeur Turcot[3].

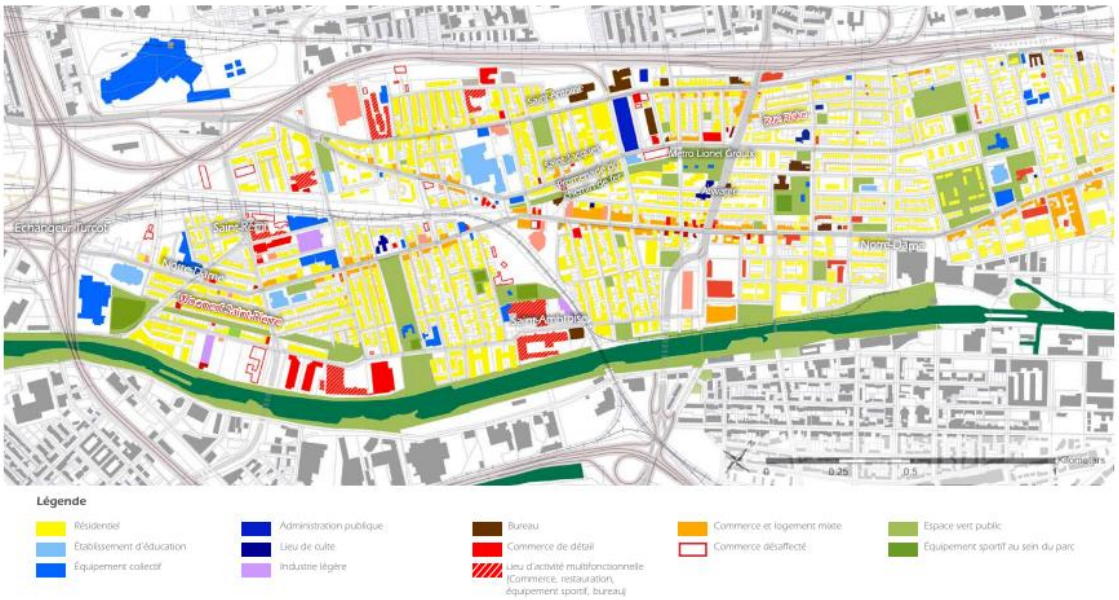


Figure 4 : Carte de localisation des activités du quartier Saint-Henri. [16] (p.62)

Le quartier Saint-Henri est bordé au nord par l'autoroute Ville-Marie et au sud par le Canal Lachine, berceau de l'industrialisation durant la seconde moitié du 19e siècle. D'importantes installations industrielles entourent l'échangeur Turcot.

Le quartier Saint-Henri, comme il a été mentionné, est situé au cœur de l'arrondissement du Sud-Ouest, aux pieds du coteau formé par le relief du Mont-Royal. Quartier enclavé, il est bordé au nord par l'autoroute Ville-Marie, au sud par le canal Lachine et à l'ouest par l'échangeur. Les différents secteurs du quartier Saint-Henri se déploient suivant une trame orthogonale. De grandes parcelles accueillent des activités à caractère commercial, institutionnel et surtout industriel le long des rues traversant le quartier et des voies de communication que sont le Canal Lachine et la voie ferrée. La rue Notre-Dame, traversant le quartier d'ouest en est, concentre la plupart des services offerts aux résidents du quartier. L'échangeur Turcot, à la limite est du quartier, trouve à ses abords quelques industries et équipements collectifs (complexe récréatif, établissement scolaire).

Les bâtiments résidentiels, principalement de type *plex* ou *walkup* de 2 à 4 étages, remplissent l'espace, si ce n'est l'interstice entre ces grands bâtiments. Bien que l'on trouve quelques rues présentant des maisons bourgeoises de l'époque victorienne, les petits plex mitoyens généralement de deux ou trois étages revêtus de brique rouge, souvent sans balcons ni escaliers extérieurs prédominent. Ils témoignent du passé ouvrier des XIXe et XXe siècle du quartier.

[3] Le bref portrait morphologique du quartier Saint-Henri est tiré d'un essai de fin d'études réalisé en 2016, que l'on consultera pour plus de détails [16].

Portrait sociodémographique

Le quartier Saint-Henri héberge une population aux revenus plus faibles que la moyenne montréalaise, le revenu moyen par ménage pour le quartier Saint-Henri étant de 47 975$ contre 57 717$ pour l'ensemble de la Ville de Montréal. [16] Les ménages, locataires à 73,8% contre 64,2% pour la Ville de Montréal, sont francophones ; 60,4% des résidents utilisent le français seulement à la maison contre 54,5% pour la Ville de Montréal. [17] Le niveau de scolarité des ménages, ces derniers composés à 48% de personnes seules contre 41% pour la Ville de Montréal, est plus important que le reste de l'arrondissement alors que 43% des résidents détenaient un certificat, un diplôme ou un grade universitaire (39% pour le Sud-Ouest). [16] Saint-Henri regroupe 19% de population immigrante, un faible pourcentage en comparaison avec le reste de la Ville de Montréal.

Figure 5 : Vue de la rue Turcot. Source : Google StreetView, 2020

On trouve une mixité de types bâtis et d'époques différentes aux abords des rues résidentielles adjacentes à la voie ferrée et à l'échangeur Turcot : immeubles à logement de type *walkup*, de type *plex*, et maisons unifamiliales.

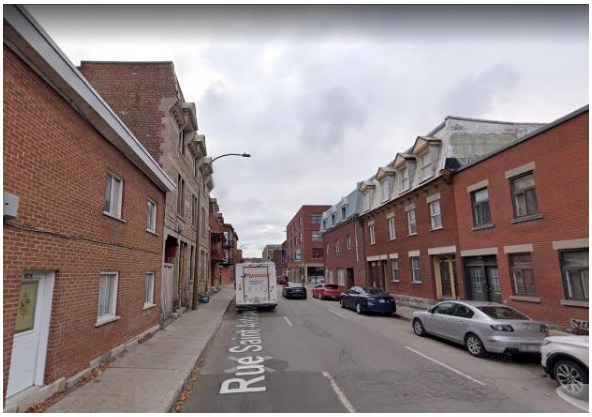


Figure 6 : Vue de la Saint-Antoine. Source : Google StreetView 2020.

Des bâtiments typiques du quartier, ici sur la rue Saint-Antoine qui traverse le quartier et se prolonge sous l'échangeur Turcot. Elle est bordée par des duplex et des triplex implantés en contigu, directement sur la ligne de lot. Il s'agit là d'un trait caractéristique des faubourgs ouvriers de la révolution industrielle.

Ville de Westmount

Figure 7 : Limites de la ville de Westmount, ville défusionnée et enclavée par la ville de Montréal.

Au nord de l'autoroute 20 et assise sur le talus qui surplombe les quartiers Saint-Henri et Côte-Saint-Paul, la ville de Westmount présente un tout autre profil, tant morphologique que sociodémographique. Édifié sur le flanc sud du sommet de Westmount, un des trois sommets du Mont-Royal, ce quartier résidentiel très cossu figure parmi les plus riches au Canada. Westmount prend l'allure d'une banlieue jardin verdoyante à proximité du centre-ville de Montréal. Son urbanisation s'est amorcée au début du XX^{e} siècle, à la suite d'une longue occupation campagnarde européenne. La brève caractérisation qui suit s'appuie sur un portrait typomorphologique plus extensif. [18]

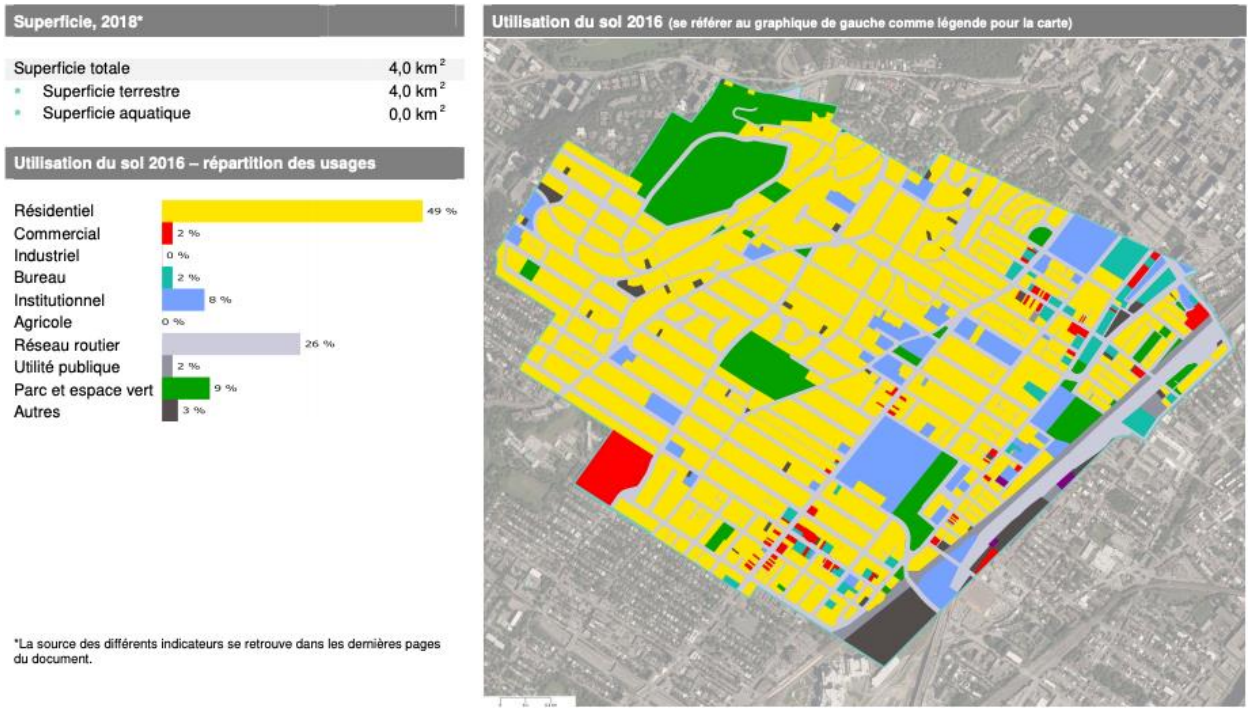


Figure 8 : Carte d'utilisation du sol de la ville de Westmount. [16]

Bien que la presque totalité du territoire ait une vocation résidentielle ; commerces et institutions se concentrent autour de la rue Sainte-Catherine, Sherbrooke, Victoria et du boulevard Dorchester. Ainsi, contrairement aux faubourgs ouvriers de la fin du 19e siècle où les fabriques et manufactures jouxtaient les maisons sans ordre apparent ou du moins de façon presque aléatoire, Westmount montre une ségrégation des fonctions nette de sorte à réduire sinon éliminer les nuisances.

Fidèle aux qualités des banlieues jardins anglo-saxonnes du XIXe, la ville dans son ensemble ressemble à un écrin de verdure. Ses nombreux arbres matures et les 12 parcs et 22 espaces verts, implantés pour la majorité avant 1940, contribuent à en faire un des ensembles urbains les plus verts de l'île de Montréal. L'architecture y est particulièrement soignée, les matériaux sont plus nobles qu'ailleurs et les aménagements paysagers sont léchés. Les îlots, tracés sur les anciens lots agricoles, suivent l'axe nord-sud et forment une trame orthogonale. Les maisons unifamiliales détachées ou jumelées dominent tout le nord de la ville à flanc de montagne, les immeubles à logements se concentrent dans le sud de la ville près des rues commerciales et des grandes infrastructures de transport. Le chemin de fer et l'autoroute 20 au sud effectuent une coupure nette à la limite sud. Le changement de type bâti à l'ouest est toutefois beaucoup plus graduel, vers le quartier Notre-Dame-de-Grâce.

Figure 9 : Vue du chemin de la Côte-Saint-Antoine, à la hauteur du parc King George. Source : Google Street View, 2020.

Les aménagements paysagers léchés en façade des luxueuses résidences et les nombreux espaces verts contribuent au charme de la partie nord de Westmount.

Figure 10 : Vue de l'avenue Landsdowne. Source : Google Street View, 2020.

Les résidences en retrait de la rue à sens unique flanquée d'arbres matures contribuent à la tranquillité de ses habitants.

Portrait sociodémographique

Comme il a été mentionné, la population de Westmount est généralement composée de ménages plus âgés et mieux nantis que la moyenne montréalaise. Le revenu médian par ménage westmountais était de 100 153$ contre 61 835$ pour celui des ménages de l'ensemble de la CMM, soit presque le double des villes voisines. [19] (p.7) L'anglais est la principale langue utilisée à la maison comme au travail. Sa population est très éduquée : 74,3% des résidents détiennent un diplôme universitaire contre 33,0% pour la CMM. [19] (p.3)

Principaux outils d'aménagement et d'urbanisme

Le projet de l'échangeur Turcot est d'une ampleur telle que, contrairement aux études de cas abordés dans ce livrable, le ministre des Transports assure la maîtrise d'ouvrages. Alors responsable de chapeauter le projet, le ministre des Transports n'est pas tenu de respecter le cadre institutionnel de l'aménagement et de l'urbanisme québécois, tout particulièrement la LAU, au même titre que les villes, les municipalités, les promoteurs ou les citoyens.

Deux décrets habilitent le ministre des Transports à occuper le rôle de maître d'ouvrage. Tandis que le premier lui permet d'exproprier pour le bien de la reconstruction de l'échangeur Turcot, le second prévoit les conditions préalables à l'obtention du certificat d'autorisation prévu à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement. En d'autres termes, le ministre reçoit ses pouvoirs par ce second décret pourvu de respecter les conditions qui en découlent; à savoir dans ce cas-ci les critères nécessaires pour obtenir l'aval de la Loi sur la qualité de l'environnement. Ces critères, devant être dûment remplis, encadrent alors le projet du complexe Turcot au même titre que le fait habituellement la LAU. [20]

La reconstruction de l'échangeur Turcot doit être conforme aux modalités prévues dans les différents documents et annexes du *Projet de reconstruction du complexe Turcot* produits par le ministère des Transports préalablement à l'adoption du décret. [21] (condition 1) Le ministre se doit aussi de consulter les « partenaires concernés » ainsi que la population sur différents éléments associés au projet

de l'échangeur Turcot[4]. Le décret étaye par la suite des conditions spécifiques à certains secteurs (par ex. secteur de La Vérendrye ou la falaise Saint-Jacques) ou certaines dimensions du projet (par ex. contamination des sols ou atténuation du bruit associé aux travaux ou à l'utilisation de l'échangeur). [21] (conditions 4 à 18).

Sans y être obligé, le ministre a pris en compte plusieurs autres orientations et politiques qui ont guidé le ministère des Transports dans l'élaboration du projet de reconstruction de l'échangeur Turcot : notamment la Politique sur le bruit routier (mars 1998), la Politique québécoise du transport collectif (2006), la Stratégie gouvernementale de développement durable 2008-2013 (décembre 2007) ainsi le Rapport d'enquête et d'audience publique du BAPE (septembre 2009). [22] Le plan d'urbanisme de la Ville de Montréal a aussi guidé le ministre sans toutefois y être assujetti. Les outils urbanistiques de la CMM, de l'agglomération de Montréal, de la Ville de Montréal et des quartiers limitrophes à l'échangeur Turcot sont pris en compte afin de favoriser la concertation entre les décideurs, les instances institutionnelles, les citoyens entre ce grand chantier et le milieu dans lequel il s'insère.

L'aménagement et l'urbanisme du territoire à l'échelle de la Ville de Montréal

Comme indiqué dans l'étude de cas de la place Fleurs-de-Macadam, le PMAD adopté en avril 2012 propose trois grandes orientations qui portent sur l'aménagement et la qualité de vie, le transport, puis l'environnement ; dans les deux premières, le bruit est pris en charge implicitement et explicitement. À cet effet, les réseaux routiers et ferroviaires sont explicitement identifiés comme source de nuisance par le bruit, au volet « aménagement et qualité de vie ». [23] (p.118)

Le SAD de l'agglomération de Montréal, publié en janvier 2015, aborde le bruit à travers trois grandes orientations qui ont trait au maintien d'un cadre de vie de qualité, au soutien du dynamisme de l'agglomération et du centre de la métropole et de la mise en valeur des territoires d'intérêt. Seules les grandes infrastructures publiques sont explicitement concernées par le bruit, dans la section *Contraintes anthropiques à l'occupation du sol* des grandes affectations du sol. [24] (p.116)

Le PU de la Ville de Montréal, en vigueur depuis décembre 2004, prend en charge le bruit dans l'orientation visant au maintien d'un environnement sain. [25] (p.158) L'atténuation des nuisances générées par les activités urbaines vise spécifiquement la réduction du bruit environnemental, particulièrement le bruit routier. Divers moyens de mise en œuvre ont été identifiés, notamment l'élaboration d'une politique d'atténuation du bruit en milieu urbain, la mise en place d'un comité de concertation avec le MTQ et la mise en place de mesures d'atténuation par la Ville et les promoteurs de projets résidentiels. La Ville suggère également la mise en place de mesures d'apaisement de la circulation. [25] (p.170) Le Document complémentaire du PU prévoit aussi des dispositions visant à favoriser la cohabitation des immeubles utilisés pour fins résidentielles ou institutionnelles et les autoroutes, voies de chemin de fer et gares de triage à proximité. [26] (p.39) Le PU de la Ville de Montréal encadre également la mise en espace des arrondissements dans sa Partie 2 – les documents d'arrondissement.

[4] Notamment « le design, les matériaux et l'architecture des murs antibruit », « la mise en valeur de l'écoterritoire de la falaise Saint-Jacques » et « les infrastructures municipales ». [21] (condition 2 et 3)

L'aménagement et l'urbanisme de l'arrondissement du Sud-Ouest et de la Ville de Westmount

Les outils urbanistiques des quartiers limitrophes à l'échangeur Turcot doivent aussi être revus pour cerner dans quelle mesure ce grand ouvrage s'insère dans le milieu. Ces quartiers limitrophes sont Saint-Henri et Côte-Saint-Paul de l'arrondissement du Sud-Ouest ainsi que la ville de Westmount.

Pour l'arrondissement du Sud-Ouest, le PU a identifié certaines « zones sensibles au bruit, aux vibrations et à la qualité de l'air en bordure du réseau ferroviaire et routier à débit important ». [27] (p.18) Ce document d'arrondissement articule de manière plus générale le développement et la mise en espace des pôles, des secteurs et des grandes infrastructures à travers plusieurs enjeux, thèmes, objectifs, actions et plans. Le PDUÉS englobe des éléments de contenu non requis par la LAU et notamment en ce qui a trait à la santé publique. [28] (p.11 et 32) Le règlement d'urbanisme de l'arrondissement du Sud-Ouest prend en charge à plusieurs endroits les nuisances associées au bruit, la plupart du temps par l'encadrement de la cohabitation des usages. [29] Le règlement sur les PIIA pour l'arrondissement du Sud-Ouest prévoit à quelques endroits des critères d'évaluation ayant trait à l'environnement sonore pour l'édification de constructions de certains secteurs de l'arrondissement à proximité d'une autoroute, d'une voie de chemin de fer ou d'une gare de triage. [30]

Contrairement aux autres quartiers faisant partie de la ville de Montréal, Westmount est une ville défusionnée et adopte ainsi ses propres documents d'aménagement et d'urbanisme. Le PU de Westmount souligne la volonté de réduire le bruit en ce qui a trait à la circulation automobile à proximité des secteurs résidentiels comme celui généré par l'autoroute Ville-Marie. [31] (p.14, 21, 22) Le Règlement sur les PIIA fait mention des impacts du bruit ferroviaire sur les terrains adjacents à une voie ferrée, mais à aucun endroit ne fait-il référence au bruit routier ou ne prévoit certains aménagements antibruit. [32] (p.11) Autrement, tel que souligné dans le Livrable 4, le Plan directeur de circulation de la Ville de Westmount « aborde indirectement la question du bruit causé par le transport routier en ciblant le déploiement du transport en commun et des déplacements actifs ». [33] (p.227) Dans ce document sectoriel, la redéfinition du réseau routier et la gestion de la circulation, se traduisant notamment par l'ajout de feux de circulation et par la limitation des vitesses de circulation, servent à réduire ces nuisances sonores. [33]

3. CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT SONORE

Cadre règlementaire spécifique au bruit

En plus de l'encadrement balisé par les outils d'urbanisme, la règlementation sur le bruit ou les nuisances dans les Villes ou arrondissements qui bordent le complexe dans son ensemble et l'échangeur Turcot comme tel, complète ce panorama. Vu la nature du projet, la politique du ministère des Transports [34] s'applique à celui-ci, ainsi que les dispositions de l'Office des transports du Canada en ce qui concerne les infrastructures ferroviaires. Les règlements municipaux sur le bruit et les nuisances ont peu de prise pour ce qui est de la circulation sur les grandes infrastructures routières, celles-ci faisant partie des travaux de planification en aménagement et en urbanisme.

Ils peuvent néanmoins encadrer la circulation lourde sur le réseau local et, en matière de chantiers, certaines règlementations limitent le bruit de construction à l'intérieur de plages horaires précises [35][36] et peuvent définir des limites de niveaux de bruit [37]. On note que Le Sud-Ouest a modifié son règlement en janvier 2019, pour étendre la période autorisée au dimanche (de 8 à 19h) pour les travaux d'infrastructures publiques en raison des nombreux chantiers sur son territoire, dont celui de l'échangeur Turcot [38]. Selon le rapport du BAPE, les Villes auraient le « pouvoir de faire cesser des bruits abusifs en cas de plainte » ([39], p. 61). Un avis juridique fourni par la Ville de Montréal, précise que bien que les règlements municipaux ne s'appliquent pas au Gouvernement du Québec, le ministère des Transports est assujetti à la Loi sur la qualité de l'environnement, laquelle requiert que pour obtenir un certificat d'autorisation, « un certificat du greffier de la Ville de Montréal et un certificat provenant de chacun des arrondissements concernés doivent attester que le projet ne contrevient à aucun règlement municipal » [40]. Les exigences pouvant varier d'un arrondissement à l'autre, le promoteur doit prendre les mesures nécessaires pour les respecter.

L'élaboration du projet s'est appuyée sur les normes du MTQ précisées dans la Politique sur le bruit routier [34] qui considère un niveau de bruit équivalent sur 24 heures (LAeq 24h) égal ou au-dessus de 65 dB(A) en extérieur comme une contrainte majeure pour les secteurs sensibles (aires résidentielles, institutionnelles et récréatives). Un niveau inférieur ou égal à 55 dB(A) est considéré comme un climat sonore acceptable. L'approche dite de planification intégrée s'applique au projet Turcot, en tant que projet de reconstruction. Aussi, des mesures d'atténuation (prises en charge par le ministère lorsqu'il s'agit d'un projet routier) seront mises en place lorsque l'impact du projet est jugé moyen ou fort, selon une grille d'évaluation intégrée à la politique. Ces mesures visent à rapprocher le climat sonore du seuil « acceptable » de 55 dB(A) sur 24 heures [34].

Néanmoins, le rapport du BAPE recommande, tel que soulevé notamment par l'Agence de la santé et des services sociaux de Montréal, la directive ministérielle pour le projet, ainsi que le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, à ce que les niveaux sonores considérés par le MTQ distinguent les périodes du jour, du soir et de la nuit, suivant les recommandations de l'OMS, et tiennent aussi compte des bruits de pointe. Malgré la directive préalable, le promoteur n'avait pas fourni d'explication à cet égard à l'issue des travaux de la Commission ([39], p. 57).

Le décret gouvernemental 890-2010 [21], en ce qui touche au bruit, exige la consultation des partenaires et de la population riveraine, la surveillance du climat sonore en période de chantier (incluant une enquête de perception auprès des résidents, l'information en temps réel et le traitement des plaintes), ainsi que la mise en place de mesures d'atténuation et un programme de suivi du climat

sonore en période d'exploitation. Un comité de suivi des impacts de la construction devait regrouper les partenaires municipaux et les sociétés de transport collectif. Certaines de ces conditions découlent de recommandations du BAPE, bien que le décret n'ait pas retenu celle du recours à d'autres indicateurs du bruit.

Communautés riveraines et besoins acoustiques

Secteurs sensibles

On retrouve, le long du complexe Turcot, plusieurs secteurs industriels ou commerces de grande superficie. Néanmoins, des zones d'habitation, ainsi que des équipements collectifs et parcs sont situés à seulement quelques mètres de celui-ci. L'étude initiale du climat sonore [6], qui a servi de base à la modélisation du bruit généré par le projet, identifie cinq zones sensibles eu égard à la reconstruction, sur lesquelles elle se concentre. Elles seront décrites ci-dessous de même que la démarche suivie pour évaluer les impacts sonores du projet.

Potentiels du secteur : zones calmes

Les secteurs résidentiels et les centralités des différents quartiers offrent divers espaces collectifs et récréatifs, ainsi que des zones végétalisées (parcs, espaces publics,…) où l'on recense des niveaux de bruit plus faibles et où le bruit généré par les grandes infrastructures autoroutières et ferroviaires est considéré comme un bruit de fond [6]. En ce qui concerne plus précisément les quartiers Saint-Henri et Côte-Saint-Paul, où des habitations jouxtent ces infrastructures, on peut relever l'absence de grands parcs ou espaces verts. On pourrait en déduire que la population de ces secteurs ne dispose pas d'espaces de répit suffisants. En effet, les études (comme il a été présenté dans les livrables 3 et 4) montrent l'importance de la présence de zones calmes pour les populations exposées de manière prolongée au bruit routier, tant pour des raisons de santé que de qualité de vie. La Ville de Montréal a exprimé sa volonté de bonifier son réseau d'espaces verts, notamment par la mise en valeur de la falaise Saint-Jacques. À cet égard, la reconfiguration des voies de circulation routières et ferroviaires dans le cadre du projet Turcot a pour effet de rendre disponibles des terrains qui pourraient être utilisés à cette fin. En effet, à l'ouest de l'échangeur, les infrastructures à l'emplacement de l'ancienne cour Turcot ont été déplacées vers le nord, dégageant un espace de 400 000 m^2 sur lequel la Ville de Montréal entend aménager un grand parc-nature de près de 30 hectares [41] relié à « l'écoterritoire de la falaise Saint-Jacques » [42]. On souhaite ainsi tant enrichir l'offre d'espaces verts pour la population, que favoriser le déploiement de la faune et de la flore des environs, en incluant un lien « vert » permettant de communiquer de part et d'autre du corridor Turcot. Ce parc bordant le canal Lachine, un des principaux espaces à vocation récréative dans le sud-ouest, il pourrait permettre d'améliorer l'expérience de ce secteur du canal en y apaisant le climat sonore, bien que le parc souhaité borderait l'autoroute 20 sur l'un de ses contours.

Caractérisation acoustique

Effet de la configuration de l'espace sur la propagation du bruit

Le projet lui-même revêt une grande complexité par la diversité et la quantité des structures qui le composent, leurs directions et leur géométrie, de même que les diverses connexions entre les voies principales et celles avec la trame urbaine locale. La topographie des environs est également caractérisée par différentes élévations, essentiellement une partie « haute » située sur le plateau

surplombant l'escarpement formé par la montagne, et une partie « basse » où se trouvent les quartiers au sud. Les habitations et zones sensibles se situent ainsi à différents niveaux par rapport aux différentes sections de l'infrastructure (ancienne et nouvelle), parfois plus hauts, au même niveau, ou encore en contre-bas. Règle générale, l'abaissement de la plupart des structures, notamment de très hautes voies surélevées, qui résulte du projet de reconstruction, aurait pour effet de limiter le rayon de propagation du son de la circulation, mais cela a pour conséquence un impact plus grand sur les premières rangées de bâtiments, qui font ainsi écran en protégeant celles qui se trouvent derrière.

Certains axes et courbures des bretelles et autoroutes peuvent aussi générer d'autres types de bruits, notamment en lien avec les freinages ou l'accélération, ou la propagation dans plusieurs directions, ce qu'on aurait aussi cherché à corriger dans la nouvelle mouture de Turcot.

On trouve différentes surfaces susceptibles de réfléchir les ondes sonores aux abords du complexe, notamment du côté sud où on observe plus de surfaces bétonnées ou certains matériaux de revêtement des bâtiments plus exposés au bruit, voire l'eau, aux endroits où les voies de circulation enjambent ou se rapprochent du canal Lachine. Pour les zones situées en haut de la falaise, le bord de celle-ci aurait pour effet de diffracter le son, qui perd en intensité [6].

Émission sonore

Méthodes de calcul et de modélisation des niveaux sonores

L'étude d'impact sonore [6], qui a servi de base à l'examen du projet et à la délivrance du certificat d'autorisation, s'appuie sur des mesures effectuées par le MTQ en 2002 et 2004 [43] pour les zones 1 et 2 (voir ci-dessous), ainsi que sur des données provenant de stations de mesures permanentes entre septembre et décembre 2007 dans les zones 1 à 3. Des relevés sonores ont été effectués par le consortium chargé de l'étude en juillet 2007 dans les zones 3 à 5, soit à trois emplacements, sur une période de trois heures le jour ([6], annexe B). Ils incluent toutes les sources de bruit présentes et n'isolent pas le bruit routier produit par Turcot.

Figure 11 : Carte indiquant les cinq zones « sensibles » bordant le complexe Turcot sur lesquelles se sont concentrées les études sonores. Chacune forme une bande d'environ 300 m depuis l'infrastructure. Source : MTQ et consortium Dessau + SM, 2008, p. 6.

Un outil de modélisation a ensuite été développé qui intègre données spatiales et acoustiques, et données de circulation projetées. On a d'abord réalisé des simulations pour l'année 2005[5] en ajoutant plusieurs points de réception dans chacune des zones sensibles ; les niveaux sonores obtenus sont généralement assez proches des niveaux mesurés, mais ne tiennent compte que du bruit routier. Puis, des projections ont été faites pour l'année 2016 (fin des travaux prévue initialement) avec les structures préexistantes et après reconstruction. Des études supplémentaires visant à valider les dimensions des écrans antibruit auraient été réalisées par la suite (2015, 2016, 2018) [10].

Nous présenterons, pour chacune des zones dites sensibles, les limites du secteur, les récepteurs sensibles qu'on y trouve, ainsi que certaines observations tirées de l'étude d'impact sonore quant aux impacts du projet. Les niveaux sonores avant le projet, les niveaux projetés selon les caractéristiques de l'infrastructure dans ces zones avec ou sans la reconstruction, puis les impacts considérés pour la mise en place d'écrans anti-bruit apparaissent au tableau 1. Il s'agit de quelques points de réception les plus rapprochés et où l'on retrouve des niveaux sonores projetés parmi les plus élevés [6].

Niveaux sonores calculés et projetés et mesures d'atténuation prévues dans les zones sensibles

Zone 1 : « La Vérendrye »

Cette zone se situe de part et d'autre de l'A15/20 entre le canal Lachine et l'échangeur La Vérendrye (près du canal de l'Aqueduc) dans le Sud-Ouest (quartier Côte-Saint-Paul principalement). On y trouve un secteur d'emploi et de rares habitations côté nord, alors que des habitations ainsi qu'une école longent l'autoroute côté sud. Certains bâtiments y font face (rue de Roberval), alors que d'autres (rue

[5] Les données de circulation disponibles datant de cette année-là.

de l'Église) ont leur cour arrière attenante à l'infrastructure. Suite à la reconstruction, les premières rangées de bâtiments qui font face à l'autoroute seraient affectées par les niveaux les plus élevés, ces derniers diminuant rapidement à l'intérieur de la zone (selon la simulation), mais à un moindre degré du côté nord, la densité du bâti étant plus faible.

Figure 12 : Vue côté Sud de l'A15/20 derrière la rue De l'Église Source : Google Street View, 2020.

Pour cette zone comme pour les suivantes, c'est la différence entre les niveaux projetés avec ou sans le projet de reconstruction qui déterminent la mise en place ou non d'écrans anti-bruit, selon que l'impact est considéré comme moyen ou fort suivant la politique sur le bruit routier. Les mesures d'atténuation sont recommandées lorsque des points de réception connaissent une augmentation moyenne à forte, mais sur une longueur qui assure aussi la protection des habitations contigües. L'essentiel des mesures anti-bruit pour l'ensemble du projet Turcot est constitué d'écrans transparents ou opaques, souvent utilisés en alternance [44][45].

Zone 2 : « Côte-Saint-Paul »

Malgré son nom, cette zone se trouve à Saint-Henri, juste à l'est de l'échangeur Turcot et longe la partie sud de l'autoroute A720, jusqu'à Atwater à l'est. Tout près de l'échangeur dans la partie ouest de Saint-Henri, on trouve notamment le centre récréatif Gadbois, le centre d'hébergement Saint-Henri (CHSLD), trois écoles et plusieurs parcs. Plusieurs habitations sont situées tout près de l'A720, notamment sur les rues Cazelais, Saint-Rémi, de Richelieu et Saint-Antoine, certaines enclavées par la présence de la voie ferrée au sud.

Dans cette zone, le rapprochement des voies de circulation des récepteurs sensibles est moindre que prévu initialement, bien que plusieurs bâtiments demeurent situés à quelques mètres de la structure,

leur 3e étage pratiquement à la hauteur de la chaussée[6,7]. Dans la partie ouest, les chaussées se retrouvant à la hauteur des toits du centre Gadbois et de l'école James-Lyng notamment, ces derniers « font office d'écran antibruit » ([6]OBJOBJ52).

Figure 13 : Bretelle menant à l'A720 est. On aperçoit l'arrière des bâtiments de la rue Cazelais. Source : Google Street View, 2020.

Zone 3 : « Westmount »

Localisée au nord de l'A720 et de la voie ferrée adjacente (d'Atwater à l'est et un peu à l'ouest de la rue Bethune), on trouve dans cette zone plusieurs écoles, un terrain d'athlétisme, un jardin d'enfants, ainsi qu'une partie d'un centre d'hébergement pour personnes âgées. Les habitations au sud de la rue Hillside longent la voie ferrée, alors que l'essentiel de l'habitat se trouve principalement sur des rues perpendiculaires à celle-ci, mais dont les têtes d'îlot sont rapprochées. Les relevés sonores réalisés avant le projet notent des pointes de 90 dB(A) lors du passage de trains de passagers (point rue Irvine). Malgré des niveaux de bruit qui demeurent relativement élevés, ceux-ci diminuent dans les projections après projet, du fait de l'abaissement de la chaussée, le talus des voies ferrées agissant comme écran. Aussi, aucune mesure d'atténuation n'a été considérée dans ce secteur.

Zone 4 : « Décarie »

Cette zone est située au nord de l'échangeur Turcot de part et d'autre de l'autoroute A15 dans l'arrondissement Côte-des-Neiges-Notre-Dame-de Grâce. Elle comprend notamment l'ancienne cour Glenn, où se trouve aujourd'hui le CUSM. De l'autre côté de l'A15, surplombant la falaise Saint-Jacques, on trouve surtout des établissements commerciaux et industriels côté sud de la rue Saint-Jacques, les habitations étant situées au nord de celle-ci et sur les rues transversales. On recense également une école et des parcs. Au moment des relevés, on considère que les habitations situées sur cette artère sont davantage perturbées par la circulation des camions, « tandis que le bruit généré par l'échangeur Turcot et l'autoroute 20 s'apparente plus au bruit de fond » ([6], p. 13). On cite néanmoins une étude du MTQ de 2004, qui indique que les riverains de l'autoroute Décarie « ont un climat sonore fortement perturbé avec des niveaux supérieurs à 65 dB(A) L_{eq24h} » [43]. On constate que le son est

[6] La largeur occupée par les chaussées ayant été diminuée par le changement de statut de l'A720 en route nationale 136 dont les dimensions sont plus restreintes [46]. Nous avons déduit que pour cette raison les habitations du côté nord de la rue Cazelais qui devaient être expropriées et démolies sont restées en place.

[7] Notons que le 780 Saint-Rémi qui abritait une centaine de logements a été démoli et ses locataires relogés partiellement dans un projet d'habitation communautaire, rue Ottawa à Griffintown, piloté par OBNL L'Habitation 21. [47]

rapidement atténué à l'intérieur de la zone en se heurtant au bord de la falaise Saint-Jacques, ce phénomène devant être plus marqué du fait que l'autoroute 20 se rapproche de la falaise.

Zone 5 : « Montréal-Ouest »

Cette zone englobe l'échangeur du même nom qui a été reconfiguré et se trouve à l'intersection de trois arrondissements montréalais (Sud-Ouest, Côte-des-Neiges–Notre-Dame-de Grâce et Lachine) et de la Ville de Montréal-Ouest. Des zones d'habitation sont situées au nord de l'autoroute, de part et d'autre de la voie ferrée, formées notamment par les rues Elm, Richmond et Vincent dans le quartier Ville Saint-Pierre, alors que celles des rues Brock et de l'allée Ronald se trouvent sur l'escarpement (NDG). C'est là qu'on trouvait l'ancien motel Raphael dont le site accueille maintenant les appartements Bellevue (voir recueil de cas). Lors du relevé, on estime que la source principale à cet emplacement est la circulation du boul. Sainte-Anne-de-Bellevue, alors que l'A20 serait une source secondaire, perçue comme un bruit de fond. Après reconstruction, on estime que dans la partie haute, le terrain continuant de monter vers le nord, les niveaux de bruit projetés se maintiennent à l'intérieur de la zone, les premiers bâtiments ne faisant pas écran. Dans la partie basse, des secteurs d'habitation demeureraient exposés à des niveaux élevés, qui dépassent les 65 dB(A) même avec les murets.

Figure 14 : Voie d'accès parallèle à l'A20 ouest, menant à la partie basse de la zone (rues Elm et Vincent). Source : Google Street View, oct. 2020.

Tableau 1. Niveaux sonores mesurés et projetés, mesures d'atténuation prévues dans les 5 zones sensibles. Source : Étude d'impact sonore (MTQ – Dessau + SM), 2008

Zone	Principales modifications au profil de l'infrastructure	Localisation Point de réception (sensible)	Niveaux avant (mesurés) (dBA)	Niveaux projetés 2016 (dBA)[8]		Impact projeté du projet	Écrans suggérés [6] (mètres)	Écrans projetés [44] (mètres)
				Sans projet	Avec projet			
1	Déplacement de 28 m vers le nord. Hauteur passe de 20 m et 19 m près des rues Saint-Patrick et Hatley à 8-9 m. Plus à l'est, le profil est abaissé à 6-7 m.	1895 de l'Église (3e étage)	66,2 $L_{eq,\ 3h}$[9]	67 L_{eq24h}	66 L_{eq24h}	Diminution	n.a.	
		1429 de Roberval (3é ét.)	61,2 $L_{eq,\ 3h}$	68	65	Diminution	n.a.	
		1626-28 de Roberval (2e ét.)	67,7 $L_{eq,\ 3h}$	66	68	Moyen	Murets 3,8 x 850 / 2,3 x 190	Écrans 3,1 x 850 / 1,6 x 190
		2015 de l'Église (3e ét.)	n.a.	65	67	Moyen		
		1667-67B Cabot (rdc, 2e ét.)	66,9 $L_{eq,\ 3h}$	64 66	66 68	Moyen	Aucun[10]	Aucun
		1544 de Roberval (3e ét.)	65,4 à 66,8 L_{eq24h}	68	65	Diminution	n.a.	
2	Rapprochement de voies des habitations. Différence d'élévation de plus de 10 m en certains endroits (ex. de 25 à 11 m près rue du Couvent, et de 13 à 9,5 m rue Saint-Rémi). L'A720/136 direction ouest demeure plus élevée vu la topographie, à env. 20 m du sol vs 25-26 m auparavant.	5485-97 Côte-St-Paul (complexe récréat. Gadbois)	65,7 $L_{eq,30min}$	63	62	Diminution	n.a.	
		4886-96 Cazelais (3e ét.)	n.a.	65	66	Faible	n.a.	
		877-87 Desnoyers (2e, 3e ét.)	n.a.	67 67	66 68	Diminution Faible	n.a.	
		4163-73 De Richelieu (rdc, 2e, 3e ét.)	n.a.	55 57 63	65 66 68	Fort Fort Fort	4,8 x 385 / 5,3 x 380 = Total 767 / 2,3 x 680[11]	4,6 x 593 / 3,08 x 15 / 1,3 x 60 / 1,3 x 110 / 2,6 x 112 = Total 890 / 1,6 x 680
		969-79 Agnès (2e, 3e ét.)	62,4 à 63,1 L_{eq24h}	63 63	65 66	Moyen Moyen		
		4804-08 Cazelais (2e, 3e ét.)	65,9 à 66,5 L_{eq24h}	63 66	65 66	Moyen Nul	4,3 x 500	3,65 x 681

[8] L'indicateur de référence est ici le Leq, 24h. Les mesures initiales (colonne 3) ont fait l'objet d'analyses statistiques (Le%), qui ne sont pas présentées dans le corps du rapport.

[9] Les mesures dans cette zone ont été relevées à différentes périodes de la journée : matin, midi et début de soirée. Celles associées à une mesure sur 24h proviennent des stations permanentes du MTQ.

[10] Aucun écran n'a été installé côté nord, vu la vocation à dominance industrielle/commerciale de ce secteur, et que les habitations sont dispersées dans la zone. L'arrondissement du Sud-Ouest ayant comme projet de consolider ([6]: 63) cette vocation, on prévoit la conversion des immeubles d'habitation à long terme.

[11] Étant donné que la voie de l'A720 en direction ouest est plus élevée, un écran antibruit était conseillé le long de l'accotement sud de celle-ci afin d'atténuer la propagation vers les secteurs situés dans cette direction. On assure que les écrans anti-bruit utilisés pour le complexe sont faits de matériaux absorbants afin de ne pas générer de réflexions dans les zones du côté opposé de la route (dans ce cas vers Westmount) [48].

Zone	Principales modifications au profil de l'infrastructure	Localisation Point de réception (sensible)	Niveaux avant (mesurés) (dBA)	Niveaux projetés 2016 (dBA)[12]		Impact projeté du projet	Écrans suggérés [6] (mètres)	Écrans projetés [44] (mètres)
				Sans projet	Avec projet			
3	Même tracé. Abaissement des structures : p. ex. -5 à -17m (rue Irvine) ou de -5 à -14,5m (terrain d'athlétisme) en-deçà du niveau du sol de la zone	51 Clandeboye (2e, 3e ét.)	n.a.	73 74	72 73	Diminution	n.a.	
		59 Prospect (2e, 3e ét.)	70,8 à 71,6 L_{eq24h}[13]	73 74	71 72	Diminution	n.a.	
		29-31 Bruce (2e, 3e ét.)	n.a.	75 76	74 75	Diminution Diminution	n.a.	
		50 Hillside (2e, 3e ét.)	75,6 à 76,0 L_{eq24h}	76 76	69 73	Diminution Diminution	n.a.	
		103 Irvine (rdc, 2e ét.)	66,4 $L_{eq, 3h}$	70 74	59 65	Diminution	n.a.	
4	A720 rapprochée du plateau cour Glenn/CUSM de 7 m (version initiale) et chaussée abaissée à plus de 13 m de celui-ci. A20 (en bas) déplacée de 62 à 234 m vers le nord	941 Prud'homme (2e)	n.a.	71	71	Nul	n.a.	
		926-28 Addington (2e ét.)	n.a.	70	68	Diminution	n.a.	
		5590 Saint-Jacques (rdc, 2e)	62,4 $L_{eq, 3h}$[14]	64 64	65 65	Faible Faible	Aucun : secteur à dominance industrielle et commerciale	Aucun
5	Échangeur Montréal-Ouest réaménagé. Récepteurs sensibles plus hauts ou en deçà du niveau des chaussées.	191 Brock sud (rdc, 2e)	65,1 $L_{eq,3h}$[15]	62 64	65 66	Moyen Moyen	5 x 35 / 4 x 180 / 5 x 260 / 5 x 75 / 4 x 50 / 4,5 à 5,5 x 190 = Total 790m long	4,1 x 79 5,2 x 115 5,5 x 240[16] 4,6 x 160 5,3 x 7 = Total 601m de long
		16 Ronald (rdc, 2e ét.)	n.a.	63 65	68 70	Fort Fort		
		26-28 Elm (2e, 3e ét.)	n.a.	70 75	72 76	Fort Fort		
		47-49 Vincent (2e, 3e ét.)	n.a.	63 66	65 69	Moyen Moyen		

[12] L'indicateur de référence est ici le Leq, 24h. Les mesures initiales (colonne 3) ont fait l'objet d'analyses statistiques (Le%), qui ne sont pas présentées dans le corps du rapport.

[13] Ces mesures, ainsi que celles de la rue Hillside, n'ont pas été prises exactement à cette adresse (respectivement au 39 Prospect et au 80 Hillside) mais nous nous permettons le rapprochement, vu leur proximité.

[14] Entre 10h05 et 13h10.

[15] Entre 10h46 et 14h.

[16] Les trois sections de ce muret prolongent un mur anti-bruit existant.

Ambiance sonore

En plus des impacts de l'infrastructure routière, de multiples autres sources sont présentes à proximité du complexe Turcot, en premier lieu plusieurs corridors ferroviaires, tant au nord qu'au sud du corridor routier. Le déplacement de certaines voies du CN a augmenté les nuisances sonores à certains endroits, notamment à l'extrême ouest du projet. La circulation locale, le camionnage découlant des activités industrielles et commerciales dans ces secteurs constituent aussi des sources de bruit significatives. L'animation des rues commerciales génère d'autres types de bruit, alors que dans certains secteurs plus calmes on peut entendre au premier plan le bruit des oiseaux, comme le montrent certains relevés sonores [6]. Aussi, l'expérience sonore des résidents et l'importance relative des différentes sources et leur appréciation ne peuvent être traduites par les modélisations sonores et cela dans tous les secteurs riverains du projet, de même que les éventuels conflits entre les pointes de bruit de différentes sources et les activités des résidents et leurs besoins de périodes calmes. Une enquête auprès de la population permettrait peut-être de mettre en lumière certains phénomènes passés inaperçus dans les études, en termes d'impacts sur la qualité de vie.

Dans le cadre du projet Turcot, la participation des citoyens des quartiers riverains, tant à travers des exercices de consultation organisés, que des réactions non anticipées apportent un certain éclairage à la réalité du bruit vécue sur le terrain.

La perception mise en lumière à travers les débats, les plaintes et la communication

Des exercices de consultation publique ont eu lieu dans le cadre du projet Turcot et en périphérie, et le promoteur du projet a aussi mis en place diverses stratégies de consultation et de communication avec les résidents touchés par le projet qui révèlent certaines préoccupations, de même que des revendications qui ont mené à des recours juridiques, dont nous relevons les grandes lignes.

Consultations publiques et débats

Les audiences du BAPE

Vu l'importance du projet, de nombreux aspects autres que le bruit ont retenu l'attention. Dans le rapport du BAPE, le point « Pollution sonore » traitant des préoccupations du milieu, ne relève que quelques interventions assez générales, sur la santé (regroupement d'organismes pour aînés), les murs antibruit et la hauteur des bâtiments (une résidente), l'impact sur la faune du rapprochement des corridors de transport de la falaise Saint-Jacques (Amis de Meadowbrook) ; ou encore la possibilité de recourir à une chaussée plus silencieuse (Ville de Montréal-Ouest) ([39], p. 27-28). Ce sont surtout des experts de la santé publique qui sont venus rappeler les effets néfastes du bruit.

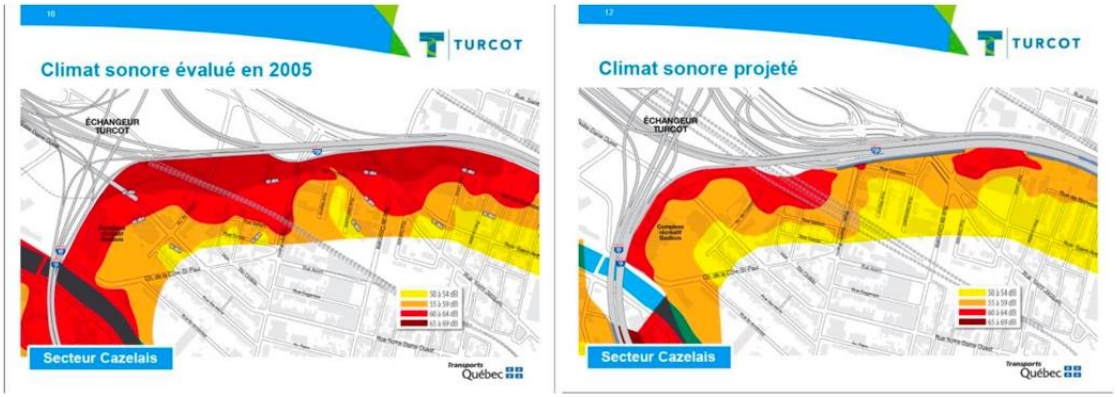
Consultations de l'OCPM

Les deux rapports des consultations de l'OCPM concernant le PDUES Turcot [9][49] soulèvent quelques préoccupations en matière de bruit exprimées par des organismes du milieu. Le premier rapport fait état de préoccupations particulières pour l'aménagement autour du pôle Gadbois, qui selon la commission ne devrait plus accueillir d'habitation (alors que la Ville y voit un potentiel de

développement) ([9], p. 54)[17], mais plutôt être aménagé en espace vert dans le prolongement des activités récréatives. La vision des abords de l'échangeur comme zone de « verdissement massif » (voire sous forme de forêt urbaine) comme moyen d'atténuer les nuisances (incluant le bruit) se dégage de l'exercice. D'autres mesures d'atténuation des nuisances sont évoquées comme « les murs antibruit, la diffusion de bruit blanc, l'aménagement de fontaines ou autre installation avec de la circulation d'eau (…) ainsi que l'implantation d'une ou de plusieurs zones tampons » ([9], p. 19). Celles-ci pourraient prendre la forme d'un grand mur végétal, alors que certains proposent plutôt une zone d'emploi comme espace de transition (*ibid*).

Le CIUSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal rappelle que malgré l'amélioration du climat sonore projeté suite au réaménagement de l'échangeur, les niveaux resteront élevés dans les secteurs où se trouvent des récepteurs sensibles comme les environs du pôle Gadbois dans Saint-Henri, et de l'école Marie-de-l'Incarnation dans le secteur La Vérendrye.

Cartes 4 et 5 : Climat sonore évalué en 2005 et projeté suite à la reconstruction de l'échangeur Turcot, secteur Cazelais.



Source : Ministère des transports du Québec. 2014. Gestion du bruit. Présentation au Comité de bon voisinage Turcot. [En ligne] https://www.turcot.gouv.qc.ca/fr/Documents/Turcot_Gestion%20du%20bruit%20(2014-11-18).pdf, p. 10 et 12.

Figure 15 : Tiré de CIUSS Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, *Pour des quartiers en santé*. Mémoire déposé à l'Office municipal de consultation publique, mai 2016, p. 7. [50]

Le rapport de la seconde consultation montre que les nuisances associées au projet demeurent une préoccupation majeure :

« *Pour la commission et compte tenu des impacts majeurs associés au chantier lui-même et de ceux qui seront vécus par la suite dus à la reconfiguration de l'infrastructure, il importe de garantir, dès à présent, l'implantation d'un ensemble de mesures aptes à contrer au mieux les nuisances associées à la pollution de l'air et sonores, aux bruits et vibrations et autres inconvénients vécus au quotidien. La commission considère ici l'avis de la DRSP et ses recommandations comme une référence essentielle. Elle estime indispensable un engagement ferme de la part du MTMDET, un prérequis incontournable, selon elle.* » ([49], p. 46).

[17] On peut noter que la résidence Côte-Saint-Paul (6 étages) pour personnes âgées a été construite à moins de 100 mètres du projet Turcot, après l'annonce du réaménagement et ne jouit pas de beaucoup de protection sur le plan sonore (nous n'avons pu vérifier si elle avait fait l'objet d'un traitement particulier en termes d'orientation ou d'insonorisation). Il s'agit d'un exemple de pressions pour la densification du territoire conjuguées à la rareté des terrains qui incitent à construire à proximité des infrastructures de transport, notamment des habitations dans des espaces laissés vacants par l'industrie.

Enfin, la consultation de l'OCPM portant sur le parc nature ne fait pas beaucoup état du bruit, mais il est proposé de déployer des mesures d'atténuation efficaces, dont des murs anti-bruit d'une hauteur suffisante, soit 4 à 6 mètres, ou une combinaison de murs et d'écrans végétaux denses ([42], p. 27). La commission recommande également une distance d'au moins 50 m entre une autoroute et un nouvel usage sensible (terrains de jeu, jardin communautaire, etc.).

Comités de Bon voisinage et consultations publiques

Les comités de Bon voisinage mis en place ont tenu des rencontres d'information régulières au cours desquelles la population pouvait poser des questions et exprimer ses préoccupations. Dans le Sud-Ouest, 38 rencontres ont eu lieu entre février 2014 et septembre 2020, alors que celui des secteurs au nord (NDG-Westmount-Montréal-Ouest) a tenu 29 rencontres entre avril 2015 et septembre 2020. Des informations sur divers aspects du chantier étaient présentées par les promoteurs et instances publiques, de même que des statistiques périodiques sur les plaintes logées à l'égard du chantier. Le bruit est un sujet souvent amené par les résidents. Le promoteur a également tenu plusieurs séances d'information et de consultation publiques à propos de divers aménagements aux abords de Turcot.

Plaintes

L'ampleur du dérangement et les plaintes avaient été grandement anticipées et des moyens « sans précédent » [51] ont été mis en œuvre pour atténuer les effets de ce chantier d'envergure. De nombreuses plaintes ont pu être traitées et résolues rapidement, à travers une ligne d'information directe et la mise sur pied d'une équipe de la qualité du milieu qui devaient apporter une réponse rapide (jour ou nuit) en venant constater sur les lieux l'objet de la plainte, puis en assurant le suivi auprès des entrepreneurs lorsque les balises n'étaient pas respectées. Cela aurait aussi permis, notamment grâce aux échanges avec les résidents et leurs observations, d'apporter certains rectificatifs et améliorations (ex. sécurité, signalétique …) en cours de chantier [51].

Tout mécontentement n'a pu être évité cependant et certains l'ont exprimé par un recours devant les tribunaux. Mis à part le litige avec la Ville de Wesmount (cf. partie 1), on note que des commerçants de la rue Saint-Jacques ont engagé un recours collectif qui s'est soldé en leur faveur. On alléguait la négligence et la perte de jouissance paisible des biens, ainsi que divers préjudices. Le règlement ne touche qu'un nombre réduit d'adresses dans un quadrilatère de NDG [52][53].

Maintenant que les chantiers sont pour ainsi dire terminés, la période qui suivra verra peut-être d'autres dérangements apparaître dus aux structures permanentes du complexe (et lorsque la circulation s'intensifiera en période post-pandémique). Déjà, des citoyens de Montréal-Ouest ont déposé une pétition à la Ville pour se plaindre du trafic ferroviaire) [54]. L'exemple récent du pont Champlain, montre que les impacts futurs ne peuvent être tous anticipés favorablement eu égard à l'expérience sur le terrain [55].

Autres stratégies de communication et études de perception en période de chantier

Divers autres moyens mis en place pour informer les citoyens (distribution aux portes, avis dans les journaux, site web), de même que des stations de mesures communiquant en temps réel, sur le site Internet du projet, les données sur le bruit à proximité des chantiers, sont autant de mesures qui ont permis d'atténuer les tensions et incertitudes en période de chantier. Des sondages ont été réalisés quant à la consultation et à la satisfaction des mesures de communications prises par le promoteur, et une étude universitaire sur la perception du bruit (dont il sera question au point 4) apportera un éclairage et une réflexion plus vaste sur cette question.

4. FAITS SAILLANTS DES ENTREVUES

Des entrevues ont été réalisées auprès de professionnels qui sont intervenus dans le projet de reconstruction de l'échangeur Turcot ou sur son chantier. Ils ont été ouverts et enclins à répondre à nos questions. Toutefois, certains ont rappelé, en début d'entrevue, leur devoir de réserve vis-à-vis des décisions de leurs employeurs respectifs.

Les entrevues ayant été très riches, cette section n'offre pas un compte rendu exhaustif, mais se concentre sur les propos qui éclairent la question du transfert et de la mobilisation des connaissances au cœur de cette recherche. Dans un premier temps, nous nous pencherons rapidement sur les grands moments du projet de reconstruction, puis nous mettrons l'accent sur le chantier, qui a monopolisé la majorité des entrevues. Nous terminerons avec les considérations plus générales qui ont été évoquées.

Le projet de reconstruction

Élaboration

Le projet Turcot a pris « plusieurs années de planification » et a été considéré comme une « opportunité de corriger certaines situations ».

Les différentes consultations ou « audiences publiques » ont rapidement montré la nécessité de considérer le bruit. « Cette fois-ci, le ministère de l'Environnement a fixé un objectif, c'était de ne pas augmenter le bruit existant. ». C'est ainsi que le ministère des Transports du Québec (MTQ), maître d'ouvrage du projet, a réalisé une « étude d'impact initiale »[18] pour déterminer les mesures de mitigations nécessaires. Les « cartes d'utilisation du sol » et « un dialogue [avec les municipalités limitrophes] notamment sur des questions de bruit » ont guidé la réalisation de cette étude d'impact.

S'en est suivie une série d'aller-retour entre le MTQ et le promoteur afin d'optimiser les plans de l'infrastructure. Finalement, « une validation des dimensions des écrans [antibruit] » a été réalisée afin de toujours atteindre les objectifs susmentionnés.

Mise en œuvre

La réalisation de ces murs anti-bruit suit un cahier des charges très strict. En effet, les caractéristiques détaillées des différentes mesures de mitigation utilisées dans les projets du MTQ sont compilées dans un unique document interne. Nous n'avons pas eu accès à ce document, mais il vise une durabilité de « 30 ans, si ce n'est pas 50 ans » et une adaptation face aux environnements « hostiles » (embruns salés ou vents forts).

Dans le cas du projet Turcot, le choix s'est porté sur des écrans anti-bruit transparents seulement du côté Saint-Henri. Cette décision a d'ailleurs été critiquée par la Ville de Westmount qui estime en avoir besoin contrairement à ce que conclut l'étude d'impact.

Suivi

Toutefois et en adéquation avec ses protocoles internes, le MTQ réalisera des suivis pendant 10 ans après la fin du chantier. Ils consisteront en des mesures réelles afin de vérifier si les objectifs ont été

[18] Réalisée à l'interne et à ne pas confondre avec celle commandée à un consultant externe

respectés : « Si ce n'est pas le cas, ça va être ajusté, par exemple, une mesure pourrait être d'ajouter des écrans, mais en version modifiée ».

Le chantier

Son envergure et sa persistance (plus de 5 ans) ont amené le MTQ à considérer le chantier de l'échangeur Turcot comme un projet en soi. Nous en faisons de même en détaillant ses trois grands moments : élaboration, mise en œuvre et suivi.

Élaboration

« Il y a un arrimage qui est fait [avec la municipalité et les citoyens] dès le départ pour minimiser les conflits » de tous types. Ce dialogue qui a été ouvert en amont du chantier s'est concrétisé de différentes manières. Nous y reviendrons dans le suivi.

Comme pour le projet permanent, le MTQ a fait des relevés acoustiques en amont pour établir les niveaux sonores de référence et les objectifs du chantier. Les mesures ont été faites dans les secteurs adjacents pour 3 périodes de la journée, à savoir le jour, le soir et la nuit. En sollicitant son expertise interne en acoustique, le ministère a décrété que le chantier été tenu de ne pas faire augmenter les niveaux sonores de référence de plus de 5dB (sauf le jour où le seuil peut être dépassé jusqu'à 75 dB(A)).

Mise en œuvre

Le « ministère est un acteur clé au niveau sonore, mais […] l'entrepreneur aussi ». En effet, la mise en œuvre du chantier a été confiée à un consortium privé. Les « clauses [du contrat] concernant la gestion du bruit pendant le chantier » l'oblige donc à planifier ses activités, diurnes et nocturnes, pour qu'elles respectent les objectifs du ministère.

À cette attention constante s'associent des mesures de contrôle de l'environnement sonore. Ici, il s'agit de murs antibruit montés sur des blocs de béton, mais sur d'autres chantiers du MTQ il a pu s'agir de l'ajout de son positif.

Suivi

Le suivi sur la prise en charge de bruit sur le chantier, tel que conçu par le MTQ, a pris 2 formes. Le suivi synchrone qui permet une « réponse courte » en cas de nuisances ainsi que le suivi à long terme pour documenter le cas.

Le suivi synchrone

Afin de maintenir une cohabitation harmonieuse tout au long de son chantier, le MTQ a maintenu un dialogue constant avec les riverains. Cela a notamment pris la forme de consultations publiques nommées comités de Bon Voisinage. « C'était une première […] ça permettait aux gens d'élire des représentants » et d'exprimer régulièrement leur ressenti.

En parallèle, un registre des plaintes ad hoc a été mis en place pour permettre de déposer une « plainte formelle » par téléphone ou courriel. Géré par le personnel du MTQ, ce mécanisme a notamment permis de faire changer les « alarmes de recul » ordinaires de certains entrepreneurs par le modèle « à large bande ». « C'est probablement important quand on fait des chantiers d'envergure, d'avoir un système de plainte spécifique au chantier. »

Les résidents avaient aussi la possibilité de suivre en temps réel sur Internet les niveaux sonores grâce à des capteurs répartis autour du chantier. Ces derniers servaient aussi au consortium maitre d'œuvre pour maintenir ses activités en deçà des seuils établis.

Il devait d'ailleurs rendre compte de ses activités au MTQ par des bilans réguliers et justifier des dépassements enregistrés par les capteurs.

Le suivi à long terme

Dès le début de la reconstruction de l'échangeur Turcot, le MTQ a chargé une équipe universitaire « d'évaluer la satisfaction des riverains à différentes mesures de mitigation qui ont été mises en place […] durant les travaux ». Cette étude n'avait pas pour but de corriger les pratiques durant le chantier, mais à le documenter pour améliorer de futurs projets. Le questionnaire a été soumis pour la première fois en 2018 et sera reproposé cycliquement durant 5 ans. Son contenu s'est inspiré des préoccupations exprimées par les citoyens lors des comités de Bon Voisinage.

Les résultats alimenteront aussi la littérature scientifique.

Autres considérations et recommandations générales

La richesse des entrevues a permis de faire ressortir des éléments plus généraux quant à la prise en charge du bruit au Québec :

- « (…) ça ne sert à rien de mettre un écran au bord de la route parce que ça va fonctionner jusqu' à peu près 150 mètres. Après ça, il reste sans effet et ça ne sert à rien. Soit la ville décide de bâtir entre la route et les habitations des bâtiments commerciaux ou il faut mettre en place un boisé ».
- Il ressort que l'actuelle politique sur le bruit routier du MTQ, qui a 20 ans, n'est pas adaptée à des cas plus complexes. Un participant évoquait la possibilité qu'elle devienne une loi ou un règlement pouvant donner des « pénalités ».
- « La difficulté d'avoir un indicateur de jour et de nuit » a été soulevée pour la réalisation de simulation fiable. Cela nécessite des données fines sur le trafic routier qui incluent les périodes de la journée et la proportion de véhicules lourds.
- « (…) il faut malheureusement mettre des niveaux » pour quantifier le bruit même si ça ne prend pas en compte les types de bruits.

Tableau 2 : Récapitulatif des moments clés du projet échangeur Turcot selon la matrice d'analyse.

TROIS ANGLES DE VUE	TROIS MOMENTS D'UN PROJET — Élaboration	Mise en œuvre	Suivi
Le processus	• Phase préliminaire : 4 scénarios préparés en interne par le MTQ, dont avant-projet soumis à l'évaluation environnementale. • Processus de consultation en amont : MTQ et instances publiques (Villes, ministères, Office des transports du Canada, etc.). • Audiences publiques et rapport du BAPE (MELCC). • Émission de deux décrets gouvernementaux : octroient pouvoirs au MTQ (expropriation) ; imposent conditions pour recevoir certificat d'autorisation. • *Consultations publiques : PDUES Turcot et réaménagement de l'ancienne cour Turcot en parc (Ville de Montréal et OCPM).*	• Appel de propositions sur la base d'un avant-projet définitif. Consortium retenu et contrat signé. • Amorce du chantier : démolition/démantèlement des anciennes structures et reconstruction par phases. • Ajustements et raffinements du projet au cours de la réalisation. • Projet de logement communautaire pour reloger des personnes déplacées (priorité au 780 Saint-Rémi). • Divers aménagements des abords du corridor et de l'échangeur Turcot (interfaces avec le milieu) une fois la construction terminée.	• Programme de suivi des niveaux sonores en phase d'exploitation prévu au décret gouvernemental : 1, 5 et 10 ans après fin des travaux. • Collaboration avec instances municipales afin de bonifier aménagements des abords du complexe et réduire les nuisances. • Négociations avec Ville de Westmount sur le financement de mesures d'atténuation du bruit.
Les parties prenantes et leurs ressources	• MTQ (maître d'ouvrage) et ses principaux partenaires : « Villes, STM, AMT, CN, Parcs Canada et CUSM » (BAPE, p. 6). • Ministère de l'Environnement : Loi sur la qualité de l'environnement, BAPE. • Société civile critique du projet : médias ; forte participation au BAPE (110 mémoires - groupes environnement, logement, quartiers, universitaires, santé, transport (publics et privés), entreprises, élus, citoyens, etc. • Villes et arrondissements limitrophes : collaboration intégration du projet ; certains leviers réglementaires ; consultations publiques. • Groupes du milieu et santé publique : sensibilisation aux impacts sur la santé.	• MTQ et consortium KPH-T (maitrise d'œuvre) : réalisation du projet et coordination divers aspects de la mise en œuvre (budget gouvernemental à cette fin). Entrepreneurs et métiers de la construction réalisent portions de l'ouvrage. • Villes et arrondissements assurent collaboration à l'avancement du projet à travers leurs différents services. • Recours juridiques : Ville de Westmount et commerçants. • Organismes communautaires, porteurs projet de logement avec soutien financier (SHQ, MTQ). • Citoyens : participation aux consultations du promoteur.	• MTQ : engagement à participer (financièrement) à des aménagements pour bonifier les abords de l'échangeur. • Ville de Montréal et les arrondissements planifient aménagements et verdissements des abords du complexe et réalisation d'un grand parc-nature et la « dalle-parc » reliant à falaise Saint-Jacques. Suivi des impacts, remédiation. • Milieu communautaire, groupes citoyens : surveillance des impacts et la qualité de vie du milieu.
Les expertises mobilisées	• Orientations gouvernement, politiques, outils d'urbanisme locaux consultés. • Nombreux savoirs techniques : conception et évaluation des impacts dans divers champs du génie (civil, environnement, sols, acoustique, etc.), de l'aménagement (urbanisme, paysage), etc. Recours à des outils technologiques (modélisation, monitorage, etc.). • Expertises juridiques et administratives : élaboration décrets, contrats et ententes, clarification des pouvoirs, financement et la gestion. • Expertises scientifiques et savantes (enjeux sociaux ou de santé) : dans le projet ou par posture critique. • Expertise citoyenne : présence de groupes et citoyens qui assurent vigilance, connaissance du terrain et enjeux du territoire.	• Nombreuses expertises professionnelles et techniques mobilisées dans la réalisation des travaux.	• Expertises techniques, dont acoustiques : suivis des impacts sonores (et autres) en période d'exploitation. • Expertises en aménagement : zones laissées en friche pour usages et occupations futures. Participation citoyenne à prévoir. • Citoyens et organismes du milieu vivront sur place les impacts du projet (amenés éventuellement à réagir.

Tableau 3 : Récapitulatif des moments clés du chantier de l'échangeur Turcot selon la matrice d'analyse.

	TROIS MOMENTS D'UN PROJET →		
TROIS ANGLES DE VUE	**Élaboration**	**Mise en œuvre**	**Suivi**
Le processus	• Consultations des municipalités et citoyens limitrophes. • Relevés sonores pour établir les standards à maintenir durant le chantier.	• Certains ajustements et raffinements au cours de la réalisation. • Canaux et moyens de communication mise en place avec le milieu pour la durée du chantier. • Écrans antibruit installés à proximité des zones sensibles. • Installation de capteurs pour suivre les niveaux sonores en temps réels. • L'entrepreneur planifie ses activités pour limiter le bruit. • Mécanisme de plainte spécifique au chantier. • Site Internet donnant accès aux mesures de bruit en temps réel.	• Suivi synchrone. • Dédommagement financier de résidents et commerçants à l'issue d'un recours collectif, préjudices subis par chantier. • Bilan de chantier régulier transmis au MTQ par l'entrepreneur. • Suivi à long terme. • Étude universitaire sur la satisfaction des riverains aux mesures de mitigations.
Les parties prenantes et leurs ressources	• MTQ et KPH-T assurent planification d'ensemble. • Villes et arrondissements limitrophes : collaboration mesures de mitigation temporaires, circulation, etc. • Organismes du milieu : relais des préoccupations citoyennes. • Comités de bon voisinage en amont du chantier.	• Le MTQ et KPH-T : coordination du chantier. • Villes et arrondissements coordination avec le ministère. • Équipe de la « qualité du milieu » (MTQ) : suivi plaintes et questions citoyens en temps réel ; intermédiaire auprès des entrepreneurs (ceux-ci respect des conditions et ajustements). • Comités de Bon Voisinage : rencontres d'information, relaient informations aux citoyens ; présence citoyenne (questions et préoccupations exprimées). • Chercheurs qui récoltent les perceptions des citoyens	• Promoteurs coordonnent la fin du projet. • Villes, milieu communautaire, groupes citoyens (assurent surveillance des impacts et amélioration de la qualité de vie du milieu).
Les expertises mobilisées	• Documents et normes sur la gestion des chantiers (inscrits dans les devis des entrepreneurs) • Savoirs professionnels et techniques dans divers domaines. • Recours outils technologiques. • Expertises juridiques et communications. • Des expertises scientifiques et savantes. • L'expertise citoyenne dans les comités de bon voisinage	• Techniciens et acousticiens : suivis sonores. • Expertise savante : Étude de la perception du bruit et nuisance du chantier. • Expertise citoyenne : participation aux plateformes de médiation avec le milieu. Problèmes signalés par les résidants ont mené à des correctifs et bonification des chantiers (sécurité, signalisation, circulation, bruit).	• Expertise et outils développés pour ce chantier feront école pour les chantiers futurs (MTQ) (retombées du projet). • Résultats de recherche à paraître.

ANNEXE 1 - Outils urbanistiques du cadre institutionnel québécois dans la région de Montréal et prise en charge du bruit environnemental dans le contexte d'élaboration, de mise en œuvre et de suivi de l'échangeur Turcot

Échelle de territoire	**Outil de planification**	**Titre officiel du document**	**Année de parution**	**Prise en charge du bruit de façon explicite pouvant avoir un lien avec le projet de l'échangeur Turcot**
Communauté métropolitaine de Montréal	Plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD)	Un grand Montréal attractif, compétitif et durable	2012	p.118, 140, 164.
Agglomération de Montréal	Schéma d'aménagement et de développement (SAD)	Schéma d'aménagement et de développement de l'agglomération de Montréal	2015	p.115, 116, 158.
Ville de Montréal	Plan d'urbanisme (PU)	Plan d'urbanisme de Montréal	2004 Modifié substantiellement en 2016 afin de le rendre conforme au SAD. PDUÉS élaboré en 2018.	Partie 1 (éléments pan-montréalais): p.166, p.168, 169, 170, 171. Partie 2 (document d'arrondissement): p. 18. Partie 3 (document complémentaire): p. 39 Partie 4 (PDUÉS): p. 11, 32.
Arrondissement du Sud-Ouest	Règlement d'urbanisme (RU)	Règlement d'urbanisme de l'arrondissement du S-O NO 01-280	2001 Modifications entre 2002 et 2019	p.65, 66, 115, 117, 118, 149.
Arrondissement du Sud-Ouest	Règlement discrétionnaire (RD) sur les (PIIA)	Règlement sur les PIIA NO RCA07 22019	Adopté par le conseil en 2007. Entré en vigueur en 2008.	[Note] : Les pages retenues concernent la prise en charge du bruit pour les constructions en périphérie de l'échangeur. p.8, 16, 22, 33, 35.
Échangeur Turcot	Décret 890-2010 du Gouvernement du Québec	Décret 890-2010 : Concernant la délivrance d'un certificat d'autorisation au ministre des Transports pour le projet de reconstruction du complexe Turcot sur le territoire des villes de Montréal, de Montréal-Ouest et de Westmount	2010	p.6,7

RÉFÉRENCES

[1] L. Brière. « L'exercice du jugement dans les débats publics expertisés : le cas de la reconstruction de l'échangeur Turcot à Montréal », *VertigO*, nº Volume 13 Numéro 2, oct. 2013, doi: 10.4000/vertigo.14000.

[2] A. Wolford. « Le choix du tout-à-l'automobile: un contexte propice à l'aménagement de l'échangeur Turcot ». *Université de Montréal.* 2015. 156 p.

[3] « 50 ans de l'échangeur Turcot ». *Portail Constructo.* 2017. [En ligne]. Disponible sur: https://www.portailconstructo.com/infoconstructo/50_ans_lechangeur_turcot.

[4] Y. El Jamaï. « Casse-tête résolu pour Turcot ». *Portail Constructo.* 2019. [En ligne]. Disponible sur: https://www.portailconstructo.com/pratiques_innovations/casse_tete_resolu_pour_turcot.

[5] Lessard, D. « Échangeur Turcot: un autre problème est passé inaperçu en 2007 ». *La Presse.* 2011. [En ligne]. Disponible sur: https://www.lapresse.ca/actualites/201104/29/01-4394463-echangeur-turcot-un-autre-probleme-est-passe-inapercu-en-2007.php.

[6] Consortium Dessau et SM. « Projet de reconstruction du complexe Turcot. Étude d'impact sur l'environnement, Étude d'impact sonore - Rapport sectoriel (Parties 1 à 4) ». Transport Québec, N/Réf.: D : 068-P013202 / SM : F074199-100, déc. 2008. [En ligne]. Disponible sur: https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/Complexe_Turcot/documents/PR3.1/PR3.1_chapitres1-3.pdf.

[7] Transports Québec, Direction de l'Île-de-Montréal, Service des Inventaires et du plan. « Évaluation de l'impact sonore cumulatif de source routière et ferroviaire en période d'exploitation. Projet de reconstruction du complexe Turcot ». MTQ, Montréal, 6211-06-124, mai 2009. [En ligne]. Disponible sur: https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/Complexe_Turcot/documents/PR8.7.pdf .

[8] S. L. Van Neste. « Les terrains, territoires et échelles de la participation : l'échangeur Turcot mis en débat ». 2011. [En ligne]. Disponible sur: https://www.participation-et-democratie.fr/system/files/atelier_1-4_slvn.pdf.

[9] Office de consultation publique de Montréal. « Au-delà des chantiers, Pensons les quartiers. L'avenir des quartiers avoisinant l'échangeur Turcot : Saint-Henri Ouest, Émard, Côte-Saint-Paul ». OCPM, Montréal, juill. 2016. [En ligne]. Disponible sur: https://ocpm.qc.ca/sites/ocpm.qc.ca/files/pdf/P81/rapport-quartiers-turcot.pdf.

[10] Cour supérieure, Province de Québec, District de Montréal, « Jugement Sur la demande pour l'émission d'une injonction interlocutoire, Ville de Westmount c. KPH Turcot, un partenariat S.E.N.C. et Procureure générale du Québec ». 2018. [En ligne]. Disponible sur: https://westmount.org/wp-content/uploads/2018/05/Jugement-500-17-098516-175.pdf.

[11] Ville de Montréal. « Plan de développement urbain, économique et social Turcot: VERSION PRÉLIMINAIRE ». *Arrondissement du Sud-Ouest.* 2017. [En ligne]. Disponible sur: https://ocpm.qc.ca/sites/ocpm.qc.ca/files/pdf/P91/3.1_pdues-turcot_rapport_preliminaire_10_avril_2017.pdf.

[12] « CanLII Connects ». [En ligne]. Disponible sur: http://canliiconnects.org.

[13] « Étude pour l'installation d'un mur antibruit entre Greene et Atwater ». *City of Westmount*. 2020. [En ligne]. Disponible sur: https://westmount.org/etude-pour-linstallation-dun-mur-antibruit-entre-greene-et-atwater/.

[14] Gouvernement du Québec. « Échéancier général ». Ministère des transports. [En ligne]. Disponible sur: https://www.turcot.transports.gouv.qc.ca/fr/travaux/Pages/echeancier-general.aspx.

[15] Gouvernement du Québec. « Carte Turcot ». Direction de l'Île-de-Montréal 4. 1, 1 p.

[16] N. Delucinge et G-A. Reid. « Convivialité et mobilité au sein des ruelles montréalaises: l'apport du woonerf Saint-Pierre pour le quartier Saint-Henri et ses habitants ». 2016. [En ligne]. Disponible sur: https://www.bibl.ulaval.ca/doelec/TravauxEtudiants/a2658892.pdf.

[17] Ville de Montréal. « Profil de Quartier: Saint-Henri ». 2014. [En ligne]. Disponible sur: http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/MTL_STATS_FR/MEDIA/DOCUMENTS/PQ_SUD-OUEST_SAINT-HENRI_2011.PDF.

[18] P. Gauthier *et al.* « Les paysages résidentiels de la ville de Westmount ». 2020. [En ligne]. Disponible sur: https://engage.westmount.org/wp-content/uploads/2020/11/Westmount_Rapport-Final-en-francais_20200819_compressed.pdf.

[19] Ville de Wesmount. « Portrait territoriaux ». 2019. [En ligne]. Disponible sur: https://cmm.qc.ca/pdf/portraits/Portrait_66032.pdf.

[20] Gouvernement du Québec, *Décret 889-2010 Concernant l'acquisition par expropriation de certains biens pour la construction ou la reconstruction d'une partie de l'échangeur Turcot, sur des parties de l'autoroute 15, également désignée autoroute Décarie, des autoroutes Ville-Marie et du Souvenir et du chemin de la Côte-Saint-Paul, situées sur le territoire des villes de Montréal, de Montréal-Ouest et de Westmount*. [En ligne]. Disponible sur: https://www.turcot.transports.gouv.qc.ca/fr/Documents/D%C3%A9cret%20889-2010.pdf.

[21] Gouvernement du Québec, *Décret 890-2010 Concernant la délivrance d'un certificat d'autorisation au ministre des Transports pour le projet de reconstruction du complexe Turcot sur le territoire des villes de Montréal, de Montréal-Ouest et de Westmount*. 2010, p. 4684‑4689.

[22] Gouvernement du Québec. « Projet: Documentation ». *Ministère des transports*. [En ligne]. Disponible sur: https://www.turcot.transports.gouv.qc.ca/fr/projet/documentation/Pages/default.aspx.

[23] Communauté métropolitaine de Montréal. « Un Grand Montréal attractif, compétitif et durable ». *Plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD)*. 2012. 221 p.

[24] Ville de Montréal. « Schéma d'aménagement et de développement de l'agglomération de Montréal ». 2015. 218 p.

[25] Ville de Montréal. « 2.7 Un environnement sain ». *Plan d'urbanisme* (PU). 2004. [En ligne]. Disponible sur: http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/PLAN_URBANISME_FR/MEDIA/DOCUMENTS/160125_2_7.PDF.

[26] Ville de Montréal. « Partie 3. Le document complémentaire ». *Plan d'urbanisme* (PU). 2004. [En ligne]. Disponible sur: http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/PLAN_URBANISME_FR/MEDIA/DOCUMENTS/191217_PARTIE3_2.PDF.

[27] Ville de Montréal. « Plan d'urbanisme de Montréal Partie 2: Chapitre 12 ». *Arrondissement du Sud-Ouest*. 2005. [En ligne]. Disponible sur: http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/PLAN_URBANISME_FR/MEDIA/DOCUMENTS/201214_CHAPITRE_12_0.PDF.

[28] Ville de Montréal. « Plan de développement urbain, économique et social Turcot ». Direction de l'aménagement urbain et du patrimoine. 2018. [En ligne]. Disponible sur: http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ARROND_SOU_FR/MEDIA/DOCUMENTS/PDUES-TURCOT_2018.04.09.PDF.

[29] Ville de Montréal. « Règlement d'urbanisme de l'arrondissement du Sud-Ouest ». [En ligne]. Disponible sur: http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/arrond_sou_fr/media/documents/reglement_urbanisme_so.pdf.

[30] Ville de Montréal. « RÈGLEMENT NO RCA07 22019 ». *Arrondissement du Sud-Ouest*. [En ligne]. Disponible sur: http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ARROND_SOU_FR/MEDIA/DOCUMENTS/RCA0722019_CODIF2019-05-07R.PDF.

[31] Ville de Westmount, « Plan d'urbanisme ». 2014, [En ligne]. Disponible sur: https://westmount.org/wp-content/uploads/2016/11/Plan-durbanisme_fevrier-2016_FR-Re%cc%81vise%cc%81.pdf.

[32] Wesmount. « Règlement 1305 ». 2001. [En ligne]. Disponible sur: https://westmount.org/app-reglements/pdf/By-Law1305.pdf.

[33] J. Laplace *et al.* « Livrable 4 – Recension de documents d'encadrement du bruit environnemental au Québec, au Canada et à l'international – Synthèse et recommandations ». 371 p.

[34] Ministère des transports du Québec. Service de l'environnement, L. Beaudin, et L. Beaudin, *Politique sur le bruit routier*. Québec: Ministère des transports, Direction des communications, 1998.

[35] Ville de Montréal, arrondissement du Sud-Ouest, *Règlement sur le bruit à l'égard du territoire de l'arrondissement du Sud-Ouest*, vol. B-3. 1994.

[36] Ville de Montréal, arrondissement de Côte-des-Neiges- Notre-Dame-de-Grâce, *Règlement sur le bruit à l'égard de l'arrondissement de Côte-des-Neiges- Notre-Dame-de-Grâce*. 1994.

[37] Ville de Montréal - Comité exécutif, *Ordonnance No. 2 Sur le bruit dans les milieux habités*. 1977, p. 1‑20.

[38] Ville de Montréal, Conseil d'arrondissement Le Sud-Ouest, *Règlement modifiant le Règlement sur le bruit à l'égard du territoire de l'arrondissement du Sud-Ouest (B-3), afin de permettre les travaux d'infrastructures publiques le dimanche*. 2019.

[39] Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE), « Projet de reconstruction du complexe Turcot à Montréal, Montréal-Ouest et Westmount, Rapport d'enquête et d'audience publique », Québec, Rapport 262, sept. 2009. [En ligne]. Disponible sur:

https://www.bape.gouv.qc.ca/fr/dossiers/reconstruction-complexe-turcot-montreal-montreal-ouest-westmount/.

[40] E. Couture, avocat et urbaniste, Ville de Montréal, « Bruit: reconstruction du complexe Turcot Notre dossier: 09-001684 (correspondance) », juin 30, 2009.

[41] Ville de Montréal. « Nouveau parc-nature dans la cour Turcot. Projet de mise en valeur de l'écoterritoire de la falaise Saint-Jacques ». présenté à Séance d'information dans le cadre de la consultation publique, OCPM, sept. 25, 2018, [En ligne]. Disponible sur: https://ocpm.qc.ca/sites/ocpm.qc.ca/files/pdf/P98/3.7_presentation_falaise_sgpvmr.pdf.

[42] Office de consultation publique de Montréal. « Un nouveau parc-nature dans la cour Turcot. Rapport de consultation publique ». OCPM, Montréal, mai 2019. [En ligne]. Disponible sur: https://ocpm.qc.ca/sites/ocpm.qc.ca/files/pdf/P98/rapport_final_parc-nature_turcot.pdf.

[43] Ministère des transports, Services des inventaires et du plan, « Étude d'opportunité « Complexe Turcot – De La Vérendrye – Angrignon, Rapport d'étape 2, Étude des besoins, Volume 1 : Analyse » », MTQ, Montréal, projet n° 20-5200-0314A, oct. 2004. [En ligne]. Disponible sur: http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/0930277/01_Volume_1.pdf.

[44] KPH Turcot et MTQ. « Présentation - Comité de Bon voisinage Turcot Sud-Ouest ». présenté à Comité de Bon voisinage Turcot Sud-Ouest, Montréal, févr. 18, 2019, [En ligne]. Disponible sur: https://www.turcot.transports.gouv.qc.ca/fr/Documents/2019-02-18%20-%20CBV%20Sud-OUestv2.pdf.

[45] Comité de bon voisinage Turcot du Sud-Ouest. « Compte rendu de la rencontre no 32 – 18 février 2019 ». févr. 18, 2019, [En ligne]. Disponible sur: https://www.turcot.transports.gouv.qc.ca/fr/Documents/2019-02-18_ComiteSudOuest_CompteRenduFIN.pdf.

[46] Transports Québec (Turcot). « Rencontre d'information avec les propriétaires et les locataires des rues Cazelais et Desnoyers ». Montréal, nov. 18, 2010, [En ligne]. Disponible sur: https://www.turcot.transports.gouv.qc.ca/fr/Documents/Rencontre_d'information_Cazelais_et_Desnoyers_2010118.pdf.

[47] Gouvernement du Québec. « Info citoyens: Acquisitions immobilières ». [En ligne]. Disponible sur: https://www.turcot.transports.gouv.qc.ca/fr/info-citoyens/acquisitions-immobilieres/Pages/default.aspx.

[48] Comité de bon voisinage Turcot du Sud-Ouest. « Compte rendu de la rencontre no 26 – 13 février 2018 ». févr. 13, 2018, [En ligne]. Disponible sur: turcot.transports.gouv.qc.ca/fr/Documents/2018-02-13_ComiteSudOuest_CompteRenduF2.pdf.

[49] Office de consultation publique de Montréal. « Plan de développement urbain, économique et social (PDUÉS) Turcot. Rapport de consultation publique ». Montréal, sept. 2017. [En ligne]. Disponible sur: https://ocpm.qc.ca/sites/ocpm.qc.ca/files/pdf/P91/rapport_final_pdues_turcot_rev02-2020.pdf.

[50] CIUSS Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal. « Pour des quartiers en santé ». Mémoire déposé à l'Office municipal de consultation public, mai 2016.

[51] « Échangeur Turcot: communiquer pour mieux faire accepter les nuisances », *les affaires*, oct. 17, 2017.

[52] Transports Québec (Turcot). « Action collective concernant le projet Turcot - Avis d'approbation de la Transaction ». *Turcot - Documentation*, oct. 21, 2020. https://www.turcot.transports.gouv.qc.ca/fr/Documents/Avis_%20dapprobation%20action%20collective.pdf.

[53] Paiements Velvet Services de recours collectifs. « L'échangeur Turcot ». *Velvet Payments - Échangeur Turcot*, oct. 27, 2020. https://velvetpayments.com/project/turcot/?lang=fr.

[54] Comité Comité de bon voisinage Turcot NDG-Westmount, « Compte rendu de la rencontre no 30 – 1er septembre 2020 (mise à jour) ». déc. 04, 2020, [En ligne]. Disponible sur: turcot.transports.gouv.qc.ca/fr/Documents/2020-10-26_CompteRenduNDGWestmount.pdf.

[55] I. Ducas. « Pont Samuel-De Champlain « Le vacarme des autos est insupportable » ». *La Presse*, avr. 12, 2021.