Guide de Design Sonore

Partie 1 : Voirie publique

juin 2026

Sounds in the city

OMV Observatoire des milieux de vie urbains ESG UQÀM

Date : juin 2026

Version : V6-2026-06

Rédaction : Cynthia Tarlao, PhD
Daniel Steele, PhD

Relecture : Catherine Guastavino, PhD
Priscilla Ananian, PhD

Observatoire des milieux de vie urbains
Département d'études urbaines et touristiques
École des sciences de la gestion
Université du Québec à Montréal
Case postale 8888, succursale Centre-ville
Montréal (Québec) H3C 3P8

Sounds in the City
School of Information Studies
McGill University
3661 Peel Street
Montreal (Quebec) H3A 1X1
https://www.sounds-in-the-city.org/fr/

Dans ce document, nous avons fait le choix de l'écriture inclusive en utilisant le tiret pour l'accessibilité.

SOMMAIRE

INTRODUCTION
ii Pour qui est fait ce guide ?
ii Pourquoi ce guide ?
ii Comment utiliser ce guide ?

1 PRINCIPES DE DESIGN SONORE
2 Dix principes de design sonore
4 Conséquences sonores d'un réaménagement

9 CONSEILS

21 EXERCICE DE FIN

29 LA VOIE À SUIVRE

31 ANNEXE
32 Comment poser des questions

37 REFERENCES

40 CREDITS

Pour qui est fait ce guide ?

Vous êtes professionnel-le en urbanisme, décideureuse ou technicien-ne, pour une municipalité ou une région, une organisation à but non lucratif ou une firme conseil, et vous êtes sensible au sonore.

Ce guide vous offre des conseils pour renforcer votre pratique de design de la voirie en considérant le sonore.

Que vous travailliez dans un département des transports, d'aménagement, d'urbanisme, ou de design, ce guide est structuré pour vous outiller et améliorer vos projets.

Pourquoi ce guide ?

Le sonore offre beaucoup d'opportunités pour améliorer les projets urbains. Si vous souhaitez saisir ces opportunités, peu de points de départ s'offrent à vous.

Ce guide propose quelques pistes de réflexion autour de la composante sonore pour consolider vos projets. Nous cherchons à être ici plus descriptif-ves que prescriptif-ves ou exhaustif-ves, mais notez qu'il n'existe pas de solution universelle.

Comment utiliser ce guide ?

Vous savez sûrement déjà à quoi ressemble votre design. Ce guide peut vous aider à identifier et aborder les aspects sonores de vos choix de design pour renforcer votre projet et améliorer votre communication avec les parties prenantes sur des sujets épineux.

PRINCIPES DE DESIGN SONORE

Dix principes de design sonore

Le bruit est un **enjeu majeur** dans nos milieux de vie, généralement abordé sous l'angle des nuisances et des niveaux de bruit. Mais **tout n'est pas qu'une question de bruit** !

Prendre en compte l'expérience sonore contribue à améliorer nos milieux de vies dans une perspective de santé durable. Mais comment faire ? Voici quelques principes pour commencer[1].

Le sonore n'est pas que du bruit
Si certains sons peuvent déranger ou distraire, d'autres aident à se divertir, s'orienter, et/ou se ressourcer. Le sonore est une ressource.

Le sonore n'existe pas en vase clos
Le sonore est au cœur des expériences sensibles et fait partie intégrante de la fabrique urbaine. Pensons, par exemple, à la manière dont les rues partagées façonnent l'environnement sonore.

Le dialogue est essentiel
La sensibilisation au sonore est un élément clé. Nous ne sommes pas seulement exposé-es à l'environnement sonore qui nous entoure, mais nous contribuons à le façonner. On pense souvent au bruit des autres, mais c'est une responsabilité partagée.



Nous vivons toustes le sonore différemment
La manière dont nous produisons et percevons le sonore dépend de notre vécu individuel, social et culturel.

Le sonore peut contribuer à l'(in)justice environnementale
Les groupes vulnérables sont souvent exposés à des niveaux de bruit plus élevés et ont moins accès à des ambiances sonores de qualité.

Les niveaux sonores ne disent pas tout
L'exposition au bruit, même à faible niveau, peut affecter notre santé et bien souvent sans que l'on s'en rende compte. Au-delà du niveau sonore, d'autres propriétés physiques (p. ex., évolution temporelle, contenu



spectral) affectent notre perception. Plus encore, la signification attribuée aux sons et aux sources qui les produisent jouent un rôle primordial dans notre expérience. À niveau égal, la musique n'est pas ressentie comme le bruit routier.

Le sonore reflète la vie
La ville vibre au rythme des sons qui l'animent. Pouvez-vous imaginer un festival ou des terrasses de restaurant sans en entendre l'effervescence ? Une promenade au parc sans le chant des oiseaux ?

Les ambiances sonores ne sont pas figées
Les ambiances sonores évoluent dans le temps et l'espace, selon les usages et les personnes. Imaginez les sons autour de vous à différentes périodes du jour, selon les saisons, dans différents quartiers.

Le sonore favorise ou entrave nos activités et notre ressenti
Que faites-vous lorsque vous ne pouvez pas entendre votre interlocuteur dans un restaurant ? Inversement, vous sentez-vous revigoré-e lors d'un concert ou détendu-e en vous promenant au bord de l'eau ?

Le sonore contribue au sentiment d'appartenance
Pensons aux sonorités importantes pour notre communauté, aux repères sonores de votre ville (p. ex., vendeurs ambulants, cloches de vaches). Le sonore peut contribuer à renforcer la vocation et notre attachement aux lieux et aux quartiers.

Illustration visuelle : Conséquences sonores du réaménagement d'une rue

Cette section de notre guide offre une illustration d'un réaménagement de rue tel que des planificateurices en transports peuvent en voir. Le but ici n'est pas de prescrire la « bonne » façon d'aménager une rue, mais plutôt de vous aider à analyser la composante sonore d'un milieu bâti et à développer des recommandations comme le font les expert-es sonores.

Cet exemple illustre le processus complexe déclenché par le réaménagement d'une rue, dont les changements peuvent provoquer des défis inattendus. En effet, de nouvelles conditions sonores se traduisent par de nouveaux défis sociaux, d'ingénierie et de design appelant davantage de planification. Il n'est donc pas possible de penser les conséquences d'une intervention sous le seul angle du « plus » ou « moins » de bruit.

Rue principale à double sens

Situation existante



(1) Une rue principale à double sens typique est souvent conçue pour une circulation fluide en heure de pointe. Vous savez que de larges voies entraînent des vitesses élevées et sont dangereuses pour les usagèr-es actif-ves (piéton-nes, cyclistes). Vous devriez aussi savoir que le niveau sonore augmente « exponentiellement » avec la vitesse (il double en fait à chaque 10-12 km/h[2,3]).

Comme vous le savez, le partage de la route crée des conflits entre différents types d'usages (p. ex., véhicules de livraison, vélos). Les conflits ajoutent souvent des embouteillages[a] et donc du bruit, surtout pour les personnes exposées sur le trottoir et derrière les fenêtres donnant sur la rue.

(2) Des trottoirs étroits et sans végétation exposent davantage les usagèr-es actif-ves et celleux des bâtiments avec vue sur la rue au trafic. Un haut niveau sonore à la façade affecte la santé, le bien-être et la qualité de vie des gens à l'intérieur en perturbant le sommeil et le travail, en empêchant d'ouvrir les fenêtres, etc. Lorsque le bruit de trafic domine, il masque aussi les sonorités qui donnent vie à la rue. Les piéton-nes pourraient ainsi tendre à éviter une rue bruyante, ce qui impacterait aussi les commerces. Sachant que 60% de la clientèle peut être piétonne[4], une rue bruyante avec moins d'achalandage peut mener à une baisse marquée de la clientèle.

[a] Nous utilisons ici l'idée d'« embouteillage » comme raccourci pour désigner des conditions de trafic menant à des comportements bruyants, comme les klaxons, les vrombissements, etc.


2

Réaménagement



Le réaménagement illustré ci-dessus est un exemple d'interventions pour réaffecter l'espace routier partagé à des usages mieux définis (transports en commun, vélo, piéton-nes). Un tel design peut passer, par exemple, par la sécurisation de ces usages, mais l'environnement sonore en sera aussi impacté. Nous vous présentons ici une description de cette couche sonore complémentaire pour renforcer l'argumentaire d'un projet.

(1) Retirer des voies aux voitures réduira le bruit de trafic en heure de pointe. Certains pourront craindre un étalement du (bruit de) trafic dans le temps ou dans les autres rues mais une bonne planification en réduira énormément les chances[5] (p. ex., analyse de trafic, de réseau).

(2) Les voies réservées aux bus réduisent les chances de conflits avec le reste du trafic, et donc les embouteillages. De façon générale, renforcer le réseau de transports en commun réduit le trafic et donc le bruit de trafic, et augmente la sécurité piétonne et cycliste et donc les sons humains (p. ex., pas, voix, musique).

Défi de design

Du fait de sa dominance dans beaucoup de rues, le bruit de trafic masque les autres sources sonores, qu'elles soient désirables ou non (créant ou révèlant d'autres enjeux). Par exemple, la réduction du bruit de trafic peut révéler le bruit de ventilation des commerces et institutions locales[6]. Envisagez de collaborer avec votre équipe de développement économique pour aider les commerces locaux à déplacer ou moderniser leurs équipements bruyants.

(3) La voie cyclable protégée entre la voie de stationnement et le trottoir augmente la distance entre cyclistes et trafic et crée un refuge piéton, réduisant ainsi le stress dû à l'attention portée au bruit de trafic pour cyclistes et piéton-nes.



Le bruit de passage des voitures signale généralement aux cyclistes et piéton-nes le besoin de porter attention à un potentiel danger. La voie de stationnement et le terre-plein protègent ainsi les usages actifs, les rendent plus sécuritaires et plus attrayants, et encouragent l'activité et les sons humains dans l'espace.

(4) Un réaménagement de rue contemporain cherchera souvent à agrandir les trottoirs. En plus d'augmenter le confort et la sécurité des piéton-nes, cela distancera piéton-nes et bâtiments du trafic. Les voies de vélo et de bus sur le côté y contribuent aussi. Le double effet sonore du ralentissement du trafic et de la plus grande distance réduit l'exposition au bruit des gens dans les bâtiments et sur le trottoir et encourage l'usage actif de l'espace public. Cela signifie aussi une amélioration de la santé, du bien-être, et de la qualité de vie des usagèr-es des bâtiments à tous les étages, que ce soit en termes de qualité du sommeil et de l'attention, ou de baisse des risques cardiovasculaires[7].

(5) Implémenter des bandes paysagères dans les zones tampons crée des opportunités pour améliorer la qualité visuelle et sonore. La végétation peut contribuer à la dispersion du bruit, et même au ralentissement du trafic (p. ex., avec les arbres servant de marqueurs de distance et réduisant la largeur perçue de la rue).

Défi de design

Comme vous le savez, tout réaménagement génère du **bruit de construction**, possiblement pendant des années. Cet enjeu est inévitable mais peut être limité par une communication adéquate avec les gens impactés, une planification soignée pour limiter les conflits (p. ex., horaires), et des solutions techniques pour réduire les bruits mécaniques (p. ex., alarmes de recul à large bande)[8].

CONSEILS

Vous venez de voir en quoi le réaménagement d'une seule rue peut impliquer l'usage de plusieurs outils de planification et de design sonore. Cette section vous présente une boîte à outils plus complète pour vous aider à penser comme un-e expert-e en design sonore. Elle commence avec la dimension physique, dont les sources sonores et la façon dont le son se propage, pour évoluer vers les dimensions perceptuelles et sociales, dont l'expérience sonore. Au-delà de ces descriptions, cette section fournit autant que possible des outils, méthodes, et ressources pour que vous puissiez investiguer les questions qui vous intéressent par vous-mêmes.

Le texte principal de chaque catégorie vous offre des éléments de contexte pour comprendre les aspects sonores, les boîtes jaunes de quoi vous mettre le pied à l'étrier, les boîtes bleues des outils et méthodes, et le texte en doré des liens vers des catégories ultérieures contenant plus d'information.

Sources sonores

Gestion du trafic

Les interventions de réaménagement de rue affectent généralement le trafic de deux manières : en réduisant la vitesse ou le volume véhiculaire.

Ralentir la circulation peut réduire le bruit de trafic de plusieurs manières : des véhicules de différents types (voiture, camion) produisent du bruit de différentes manières à différentes vitesses et les conducteurices ont des comportements différents (p. ex., vitesse de croisière, accélération, vrombissement, ou lentement mais sûrement vs. explosif et inattentif). Débit (continu, intermittent), revêtement (p. ex., enrobé phonique), ou météo (p. ex., sol sec, mouillé, enneigé)[9,10] interagissent aussi pour influer sur le bruit routier. Par exemple, le bruit dominant à partir de 40 km/h pour une voiture, et 50-60 km/h pour un camion, est celui des pneus sur la chaussée[9].

Un enrobé phonique est un revêtement routier conçu pour réduire le bruit des pneus sur la chaussée. Il aura donc une incidence minime sur les routes à basse vitesse. Il est donc plus conseillé pour les routes rapides. Cherchez plutôt à réduire le volume de trafic sur les voies lentes.

Réduire le volume véhiculaire peut réduire le bruit de trafic, sous certaines conditions.

Les niveaux sonores ne sont pas linéaires : moitié moins de voitures n'équivaut pas à moitié moins de bruit, mais plutôt à une réduction maximale de 3 décibels (dB) (sur une échelle logarithmique). Mais lorsque le volume de trafic est faible, les voitures sont plus audibles à plus longue distance. Pouvez-vous implémenter des méthodes protectives en même temps ? (Demandez à un-e acousticien-ne)

Réduire le bruit de trafic améliore la santé et le bien-être des gens sur le trottoir et dans les bâtiments à tous les étages donnant sur la rue et contribue à un espace public accessible et sécuritaire pour les personnes âgées, avec un handicap, etc.

Transport public

Les véhicules de transport public contribuent au bruit de trafic comme tous les véhicules. Ils améliorent cependant l'environnement sonore de deux manières clés : des transports publics bien organisés peuvent profondément modifier (et réduire) les flux routiers ; et le bruit des bus n'est pas perçu comme aussi dérangeant que celui des voitures[11], d'autant plus à mesure qu'ils s'électrifient.



Chicane à Česká Třebová (République Tchèque)

Réduire le bruit de trafic améliore la santé et le bien-être des gens sur le trottoir et dans les bâtiments, et contribue à un espace public plus accessible.



Corridor de service rapide par bus à Montréal (Canada)

Planifiez-vous un espace sécuritaire et confortable pour les personnes attendant le bus ? Investir dans les réseaux de transport public enclenche un cercle vertueux avec des niveaux sonores plus faibles et prédictibles pour une population en meilleure santé et des espaces publics plus accessibles.

Les gens qui se dirigent vers les arrêts de bus et y attendent produisent des sons, pas et conversations. Planifiez-vous un espace sécuritaire et confortable pour elleux ? Pensez aux personnes âgées, en situation de handicap, aux femmes, qui ont des besoins spécifiques (p. ex., sécurité, niveaux sonores plus bas pour pouvoir entendre les messages et s'orienter dans l'environnement sonore). À l'inverse, considérez les implications de cette présence humaine ? Pensez au potentiel d'animation le jour et de dérangement la nuit.

En plus des bienfaits que vous connaissez déjà, investir dans les réseaux de transports publics enclenche un cercle vertueux avec des niveaux sonores plus faibles et prédictibles pour une population en meilleure santé et des espaces publics plus accessibles aux personnes âgées et/ou avec des déficiences sensorielles.

Bruit de camions

Livraison

Les interventions qui facilitent les livraisons peuvent contribuer à la réduction des comportements bruyants et polluants (comme le stationnement en double-file, laisser tourner et faire vrombir le moteur) réduisant ainsi l'exposition des résident-es et usagèr-es actif-ves au bruit. Il n'existe pas de solution universelle et vous saurez mieux quelles interventions implémenter, mais ces interventions doivent être soigneusement conçues et appliquées pour éviter d'augmenter l'exposition au bruit. Par exemple, le moteur d'un camion de livraison peut résonner dans une ruelle étroite et exposer les personnes l'utilisant et y vivant.

Ces interventions incluent zones de chargement, horaires de livraison, interdictions de laisser tourner le moteur, projets pilotes avec d'autres agences et acteurices pour réduire le (bruit de) trafic dû aux livraisons (p. ex., électrification, livraisons à vélo).

Camionnage

Le bruit de camionnage en général est aussi important à prendre en compte. Par exemple, les rues qui voient passer beaucoup de camions auront besoin d'un entretien accru pour limiter le bruit dû au passage des camions sur les nids-de-poule : fracas des bennes de camions, impacts des pneus dans les trous, lesquels créent des vibrations ressenties jusque dans les résidences[12].

Les communautés affectées par le camionnage peuvent se sentir sous-écoutées et sous-représentées par leur gouvernement local. Pouvez-vous les impliquer de manière effective et significative ? Pensez à la fatigue de participation qu'iels peuvent ressentir après des années à lutter.



Projet d'urbanisme tactique de Better Block KC à Kansas City (USA)

En concevant une rue à échelle humaine, vous enclenchez un cercle vertueux.

Bruit d'impact

Une attention particulière doit être portée à certains éléments de design tels que les bandes tactiles[13] ou les ralentisseurs[14], et à l'entretien en général. Ceux-ci peuvent augmenter (p. ex., pneus sur pavés, bennes de camions sur nids-de-poule) ou réduire le bruit d'impact et les vibrations[12] (p. ex., finitions lisses, resurfaçage).

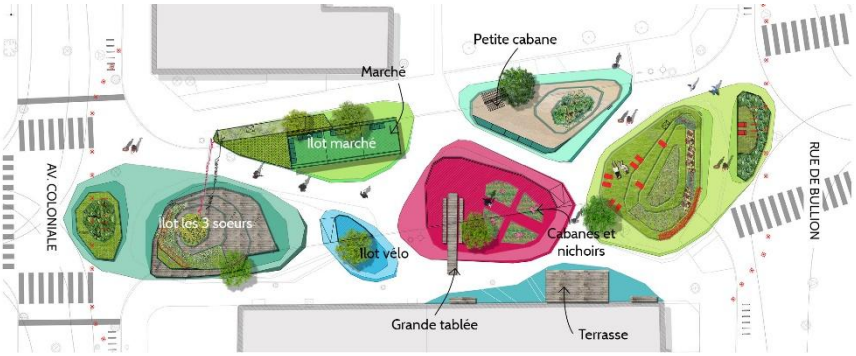
Là où vous avez besoin de ralentir le trafic pour protéger des usages sensibles, vous pouvez influencer la conduite par le design (p. ex., arbres comme marqueurs de distance rapprochés, largeur perçue de la rue réduite) afin de limiter le bruit dû aux comportements d'accélération et de freinage entre les ralentisseurs[15].

Sons humains

En concevant une rue pour les humain-es, vous enclenchez un cercle vertueux : un espace public à échelle humaine encourage les sons humains qui animent l'environnement (voix, pas, musique) et améliore l'accessibilité des personnes avec des besoins particuliers.

La présence de sons humains est en général marqueur d'espaces sains et positifs. Pensez au confort paisible du bruit de feuilletage d'un livre, au trottinement de petits petons jouant dans la rue, à l'effervescence joviale des gens partageant un repas sur une terrasse ensoleillée ou à l'ambiance chaleureuse d'une fête de quartier.

Vous pouvez même créer des espaces où ces effets cohabitent par une conception qui favorise les usages calmes dans les zones calmes et les usages animés dans les zones plus exposées à l'activité urbaine. De nombreuses interventions urbaines peuvent y contribuer, de celles qui améliorent la sécurité des mobilités actives aux choix événementiels.



Fermeture de rue temporaire par Castor et Pollux à Montréal (Canada)

Vous pouvez créer des espaces où usages calmes et animés cohabitent par une conception qui favorise les premiers dans les zones calmes et les seconds dans les zones plus exposées à l'activité urbaine.



La fermeture de rue temporaire par Castor et Pollux à Montréal offre un gradient d'activités allant des plus protégées aux plus exposées à l'artère principale (non visible au fond) : de plus calmes (lecture, premier plan ci-dessus) ou vulnérables au bruit (bac à sable pour enfants, espace bleu à droite) à plus animées et bruyantes (marché, au fond ci-dessous), avec des tables conviviales entre (espace rouge à gauche).





Rue piétonne à Mérida (Espagne)

Un espace public à échelle humaine encourage les sons humains qui animent l'environnement et améliore l'accessibilité des personnes avec des besoins particuliers.

Les sons humains ont un impact plus ou moins positif sur l'environnement en fonction de facteurs comme l'heure, le jour, le type d'usage de la rue et des bâtiments, le type d'activité humaine, etc. Par exemple, une foule vivante anime un espace en journée mais peut être dérangeante la nuit[16].

La piétonisation d'une rue peut en réduire drastiquement le niveau sonore – mais attention à ne pas la rendre trop silencieuse pour en assurer la vie ! Collaborez avec les services de développement économique pour explorer des solutions d'attractivité pour les rues commerciales, comme des terrasses ou des placottoirs. Considérez les opportunités offertes par l'art sonore et la musique pour animer l'espace et détourner l'attention des sources négatives comme la construction[17,18]

Sons naturels

Bruits d'eau

Les jets ou le ruissellement d'eau produisent des sons généralement considérés comme positifs et offrent de nombreuses possibilités : ils peuvent masquer le bruit de trafic et d'autres sources négatives, créer un espace d'intimité en public, et rassembler les gens autour d'un point marquant.

Il est important d'adapter une solution à l'espace. Par exemple, une grosse fontaine peut atteindre des niveaux sonores similaires au bruit de trafic[19] et n'est donc pas recommandée pour de petits espaces publics.

La signification d'un son est aussi importante. Le son d'un fleuve peut ressembler à celui d'un équipement mécanique, et pour autant être agréable[20].



Vélorue à Vancouver (Canada)

De nombreuses interventions urbaines peuvent contribuer à la présence de sons humains, de celles qui améliorent la sécurité des mobilités actives aux choix événementiels.



Rue bordée d'arbres à Bronte (Australie)

Les humain-es ont une affinité pour les sons de la nature. En entendre indique aux usagèr-es de l'espace qu'iels sont dans un espace relaxant et reposant.

Biodiversité

Une ville conçue aussi pour les animaux, en augmentant les infrastructures vertes, corridors, et espèces natives de plantes, présente de nombreux avantages pour les résident-es : réduction des îlots de chaleur, amélioration de la qualité de l'air, gestion des eaux de pluie et amélioration de la santé physique et mentale. Mais les humain-es ont aussi une affinité pour les sons de la nature (chant d'oiseau, vent dans les feuilles, etc.). En entendre indique aux usagèr-es de l'espace qu'iels sont dans un espace relaxant et reposant.

Les principaux sons de la nature auxquels on pense souvent sont le vent dans les feuilles et les cris d'oiseaux différents selon les régions (p. ex., moineaux, pigeons, mouettes). Mais réfléchissez à d'autres sons que vous voudriez encourager, comme ceux d'animaux moins connus. Peut-être le chant des cigales est-il un marqueur estival dans votre région, ou peut-être avez-vous un intérêt à stimuler les populations de pollinisateurs, ou bien encore, votre ville est-elle un endroit privilégié par les amphibiens ou les reptiles.

Les espaces naturels ne sont pas naturellement silencieux (pensez à une forêt tropicale !). Entendre des sons naturels un espace urbain, même sur fond de trafic, peut reproduire une partie des bienfaits des espaces naturels.

Le bruit des rues traversant et entourant les grands parcs urbains peut avoir un effet particulièrement néfaste pour les espèces qui y vivent et les humain-es qui en profitent. Un « régime routier » sur ces rues peut protéger et rehausser un important bien public.

Un niveau sonore plus faible favorise aussi la biodiversité et peut ainsi augmenter le soutien d'un public éco-conscient pour votre projet.

Quand les sources interagissent

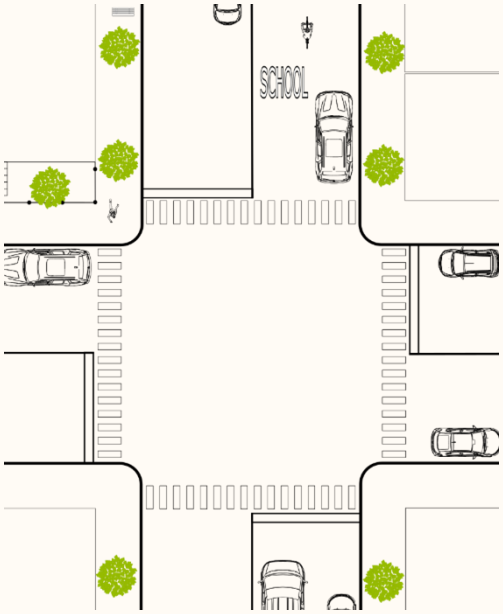
Masquage

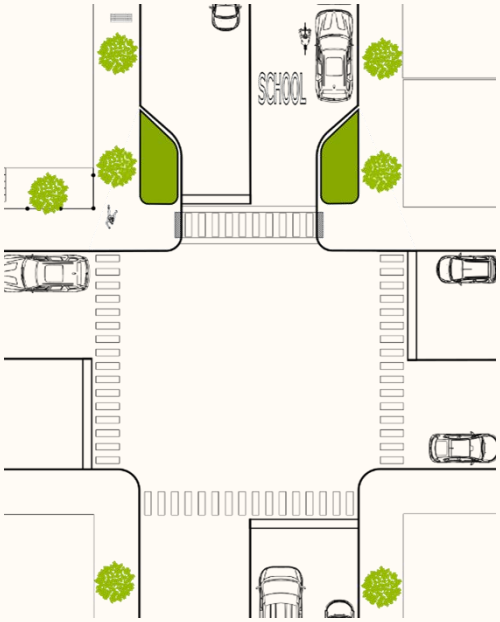
Dans un mélange de sources, on tend à en entendre seulement les plus fortes et frappantes, soit parce qu'elles attirent notre attention, soit parce que nos oreilles ne sont pas capables de détecter les sons plus doux. Le bruit de trafic, fort et dominant, masque la plupart des autres sons de l'environnement, désirables ou non. Par exemple, durant la COVID, quand le trafic avait quasi disparu, beaucoup étaient surpris-es d'entendre les ventilations et des animaux en ville[6].

Exemple : rue d’école

Existant

Une rue à double sens longeant une école dans un quartier à usage mixte. L’usage partagé de la route et les voies de stationnement sans marquage autorise les excès de vitesse et n’est pas sécuritaire pour les usagèr-es actif-ves. Cela mène à plus de bruit de trafic, dont d’accélération et de freinage, et moins de sons humains.





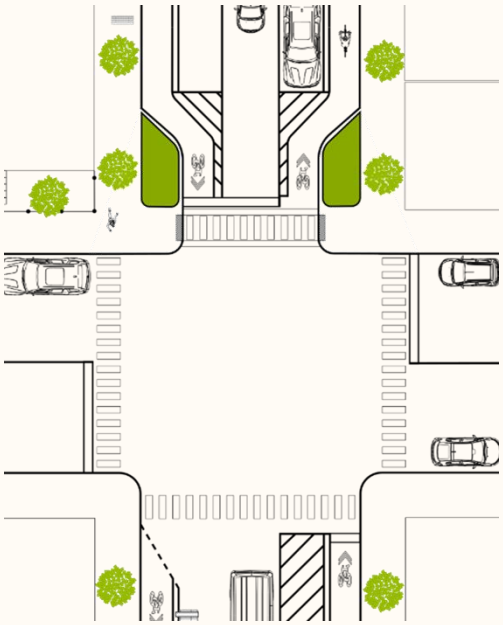
Saillies de trottoir et passage piéton surélevé

L’étroitesse de la chaussée au niveau de l’intersection ralentit le trafic en augmentant la précision de conduite nécessaire et en réduisant la largeur perçue de la rue. Le passage piéton surélevé ralentit davantage le trafic et donne la priorité aux piéton-nes. Les avancées de trottoir offrent aussi l’opportunité de favoriser la biodiversité en plantant des espèces natives.

La combinaison de ces interventions réduit le bruit de trafic (vrombissement, accélération, freinage) et encourage les sons humains et naturels, tels que ceux des enfants et des pollinisateurs.

Sens unique et voies cyclables

Retirer une part de la chaussée aux voitures en créant un sens unique bordé de voies cyclables réduira davantage encore le bruit de trafic en réduisant le trafic et la largeur perçue de la rue de tout son long. Cela augmentera aussi encore davantage la sécurité des usagèr-es actif-ves, encourageant ainsi les sons humains. Une rue plus calme pourra aussi favoriser la faune et ses sons.



Bien que le bruit de trafic soit une source regrettable de masquage, le masquage en soi offre de grandes opportunités de design. L'art sonore peut par exemple limiter la gêne causée par des sources désagréables dans l'espace public, comme le bruit de construction[17].

Émergence

Au contraire du masquage, certains sons sont émergents, c'est-à-dire qu'ils ressortent du fond sonore. Une moto s'entend aisément de loin, même sur une autoroute bruyante. Ou une conversation dans la rue qui se fond dans la masse le jour peut attirer l'attention voire déranger le soir.

Un niveau sonore ne peut pas entièrement décrire l'expérience humaine. Par exemple, le bruit d'une voiture qui passe de temps en temps dans une rue par ailleurs vide peut être plus dérangeant qu'un flux constant de trafic, étant plus émergent sur le fond calme[21].

Environnement bâti

Réseaux

Les interventions soigneusement planifiées en réseaux ont plus de chances d'améliorer l'environnement sonore d'une rue. Pensez aux réseaux de mobilités active et collective et l'augmentation des sons humains, au réseau viaire et la réduction du bruit de trafic sans son étalement dans le temps et l'espace, ou encore à la trame verte avec des corridors de biodiversité encourageant la vie et les sons de la nature.

C'est une question particulièrement importante dans les cas où des usages vulnérables (p. ex., écoles, garderies) peuvent être impactés. Fait encourageant, le faisceau de preuves indique que les régimes routiers conventionnels n'exacerbent pas la congestion et n'étendent pas le trafic aux rues voisines[5].

Un bon design de rue et une signalisation claire peuvent réduire conflits et comportements bruyants (p. ex., klaxons).

Envisagez de collaborer avec les autres agences de transports pour instaurer des changements aidant à limiter les conflits. Par exemple, une billetterie à quai ou en ligne réduit le temps d'embarquement dans les bus[22] et peut fluidifier le trafic.

Distances

Les ondes sonores se dissipent naturellement drastiquement avec la distance. Multiplier par deux la distance entre trottoir et chaussée (p. ex., de 5 à 10 m) peut réduire le bruit de trafic auquel les piéton-nes sont exposé-es jusqu'à 6 dB (soit une baisse de 75% au mieux !).



Trottoir large à Malmö (Sweden)

Les ondes sonores se dissipent drastiquement avec la distance. En retirant des voies de trafic pour redonner de l'espace à d'autres usages, le bruit de trafic est distancié des trottoirs et des façades, et l'espace public peut en être drastiquement amélioré.



Placottoir à Vancouver (Canada)

Faites attention lorsque vous animer des espaces sous-utilisés en bordure de rues bruyantes. Le bruit de trafic peut rebuter les usagèr-es d'un placottoir. Envisagez de les protéger en réduisant la vitesse, par des écrans ou en planifiant des activités moins sensibles au bruit.

Demandez à un-e acousticien-ne si vous avez besoin de quantifier ces effets.

En retirant des voies de trafic pour redonner de l'espace à d'autres usages (p. ex., agrandir les trottoirs, ajouter des voies de bus ou de vélos, de la végétation ou des stationnements), le bruit de trafic est distancié des trottoirs et des façades, et la qualité de l'espace public peut en être drastiquement améliorée.

L'accès aux ruelles pour les véhicules de livraison ou de maintenance peut être une solution intéressante pour distancier le bruit de camions des piéton-nes. Il doit cependant être soigneusement planifié, en prenant en compte la forme urbaine, pour éviter une surexposition au bruit des gens dans les bâtiments. Il est par exemple probable que les chambres des résidences donnent sur la ruelle, et que le passage de camions le matin (livraison, collecte des déchets) soit donc particulièrement nuisible à leur qualité de vie. Ces ruelles sont aussi souvent protégées du bruit de la rue par les bâtiments qui y font écran, donc plus calmes, et le bruit de camion y sera plus émergent et dérangeant.

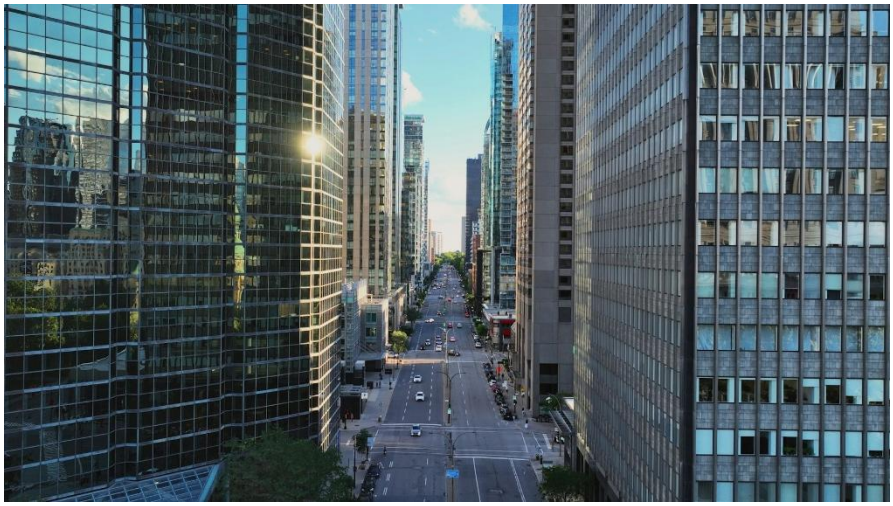
Faites attention lorsque vous animer des espaces sous-utilisés en bordure de rues bruyantes. Le bruit de trafic (même à la vitesse parfois recommandée de 50 km/h) peut rebuter les usagèr-es d'un placottoir[21]. Envisagez de les protéger en piétonisant l'axe, en réduisant la vitesse, par des écrans ou en planifiant des activités moins sensibles au bruit (p. ex., sport, art, culture).

Barrières

Les murs antibruit sont à utiliser avec parcimonie pour des usages bien définis. Par définition, en effet, ils divisent l'espace. Si vous ne pouvez pas les éviter, vous trouverez toute l'aide nécessaire auprès des professionnel-les compétent-es.

Les solutions acoustiques sont efficaces pour des problèmes spécifiques, mais coûtent cher à installer et entretenir. Par exemple, des panneaux acoustiques peuvent être pertinents pour un espace réverbérant tel qu'un passage souterrain. Mais un mur antibruit ne bloque pas le son au-dessus d'un ou deux étages[23].

Dans certains cas, une végétation dense peut aider à réduire le bruit en atténuant les réfléctions[24]. Les bâtiments-mêmes peuvent servir d'écrans protecteurs pour des arrière-cours, des aires de jeu ou d'autres usages sensibles (p. ex., un bâtiment de bureaux en bord de route protégeant des bâtiments résidentiels).



Canyon urbain à Montréal (Canada)

Une rue bordée de bâtiments hauts ressemble à un canyon où le bruit se retrouve piégé et réverbéré plus loin. Sans autre intervention, le bruit augmente avec la hauteur et la longueur des bâtiments.

Façades

Il ne faut pas oublier le bruit auquel sont exposées les façades des bâtiments avec vue sur la rue (à tous les étages avec fenêtre). Derrière ces façades se trouvent tous les lieux de résidence, lieux de travail et tiers-lieux de la ville. Une part de ce bruit traverse les fenêtres et les murs, dérangeant sommeil, travail, soin, relaxation, etc.

Les bruits auxquels nous sommes exposé-es durant notre sommeil nous impactent même sans le savoir. Le bruit de voitures ou d'avions qui passent entraine des pics de stress et du rythme cardiaque et perturbe le sommeil, réduisant l'espérance de vie.

Canyons urbains

Une rue bordée de bâtiments hauts ressemble à un canyon où le bruit se retrouve piégé et réverbéré plus loin. Sans autre intervention, le bruit augmente avec la hauteur et la longueur des bâtiments dans un canyon urbain[25].

Essayez de remplir un canyon urbain de matériaux « souples », tels que des éléments naturels et des surfaces poreuses (bandes végétalisées, murs verts, etc.), afin de disperser le bruit et absorber les réflexions.

Végétation

On pense souvent qu'une bande de végétation peut servir de mur antibruit. Une barrière végétale nécessiterait une épaisseur et une densité élevées (20-30 m denses[26,27]) pour réduire le bruit de trafic de manière audible. Mais tout obstacle sur le chemin de l'onde sonore en dispersera une partie.

La végétation offre trois avantages : c'est une barrière naturelle dispersant le bruit, elle attire la faune produisant des sons naturels et elle donne l'impression d'être dans un espace naturel, offrant ainsi une part des bienfaits associés à la nature[28].

Design inclusif

Il est important de concevoir la ville de manière inclusive. La grande majorité des gens ont ou auront un ou des besoins particuliers au cours de leur vie. Les espaces publics doivent donc y répondre.

Âge

La perte auditive due au bruit augmente dans toutes les populations d'âge mais touchent surtout les plus âgé-es et les plus jeunes[29]. Les effets non-auditifs (p. ex., stress, maladies cardiovasculaires) sont également débilitants, entravant nos capacités de navigation et d'adaptation

quotidienne. Le bruit des villes n'y est certainement pas pour rien.

Les aîné-es sont aussi plus sensibles au bruit[30], surtout si iels souffrent de perte auditive. En revanche, la plus grande vulnérabilité des jeunes est liée au fait qu'iels n'ont pas encore développé de stratégies d'adaptation et n'ont pas assez de contrôle sur leur environnement pour réduire leur exposition au bruit.

Accessibilité

Déficiences auditives

Les personnes ayant une déficience auditive peuvent avoir du mal à interpréter les environnements sonores bruyants et complexes. Leur perte auditive signifie aussi qu'un niveau sonore normal pour nous peut être plus dérangeant ou nuisible pour ce groupe et qu'il leur faut un effort accru pour écouter, augmentant leurs niveaux de stress et de fatigue quotidiens[31].

Pour ces raisons, iels peuvent se sentir en détresse ou en danger en ville et éviter de sortir à certaines heures et dans certains espaces. Leur vie sociale peut même en souffrir quand une simple sortie en ville se révèle être toute une « mission »[31].

Les personnes ayant une déficience auditive peuvent utiliser des aides auditives qui améliorent l'audibilité des sons faibles en les amplifiant. Mais les aides auditives amplifient tous les sons et n'ont pas de bons résultats dans les environnements bruyants. Par exemple, le bruit du vent peut être suramplifié[31]. Elles ne restaurent pas non plus la direction d'un son. Concevez pour ce groupe en prenant en compte leurs besoins accrus en intelligibilité conversationnelle et spatiale.

Déficiences visuelles

D'autre part, les personnes ayant une déficience visuelle dépendent de leur oreille pour s'orienter dans l'espace. Il est particulièrement important pour ce groupe de s'assurer que les sons informatifs ne soient pas masqués par des sources dominantes comme le bruit de trafic.

Neurodivergence

Les environnements bruyants pèsent particulièrement sur les personnes neurodivergentes qui peuvent avoir besoin d'environnements calmes à intervalles réguliers. Il est donc important d'offrir une diversité d'environnements sonores en ville pour que ce groupe se sente bien et inclus dans l'espace public.

Genre et autres minorités

La biologie peut impacter la perception de l'environnement sonore. Par exemple, les



Les environnements bruyants pèsent particulièrement sur les personnes neurodivergentes. Il est important d'offrir une diversité d'environnements sonores en ville pour que ce groupe se sente bien et inclus dans l'espace public.

femmes tendent à être plus sensibles au bruit que les hommes, surtout si elles souffrent de perte auditive[32].

Au-delà des différences biologiques, l'identité façonne aussi l'expérience urbaine de différentes façons. Les femmes tendent à visiter les espaces publics plus en groupe, et donc à en trouver l'environnement sonore plus agréable[33]. Les populations à faible revenu et racisées sont plus exposées au bruit de trafic dans leurs quartiers[34].

Vue d'ensemble

Santé (publique)

La pollution sonore est un enjeu de santé publique majeur, deuxième après la pollution de l'air en ville selon l'OMS[35]. Au-delà des déficiences auditives directes, l'exposition chronique au bruit entraine stress, troubles du sommeil et maladies cardiovasculaires en masse.

Bien-être et qualité de vie

Le bruit peut aussi avoir un effet moins visible ou marqué mais encore plus généralisé de gêne, de stress, et de perturbation de l'attention (au travail, à l'école). L'accès à des environnements calmes, surtout à la maison, est crucial pour éliminer le stress, notamment celui lié au bruit accumulé dans la journée.

Perception et culture

Notre relation, individuelle et personnelle, au sonore mobilisent différentes significations, souvenirs, et expériences personnelles[33], ainsi que différentes valeurs et normes sociales[36]. Au-delà de la santé et du bien-être, nous avons toustes des besoins, attentes, et désirs sonores personnels, qui peuvent même varier en fonction des saisons, des jours, du moment de la journée.

Par exemple, des habitant-es du Quartier des Spectacles de Montréal ont trouvé les rues vides du confinement anxiogènes et inquiétantes pendant la COVID[6].

Parlez aux gens ! Allez écouter sur place ! Demandez aux personnes impactées par votre projet de vous expliquer leur expérience vécue. Cherchez à comprendre de quoi les résident-es et travailleureuses, jeunes et moins jeunes, valides ou pas, issu-es d'une minorité ou pas, ont besoin.

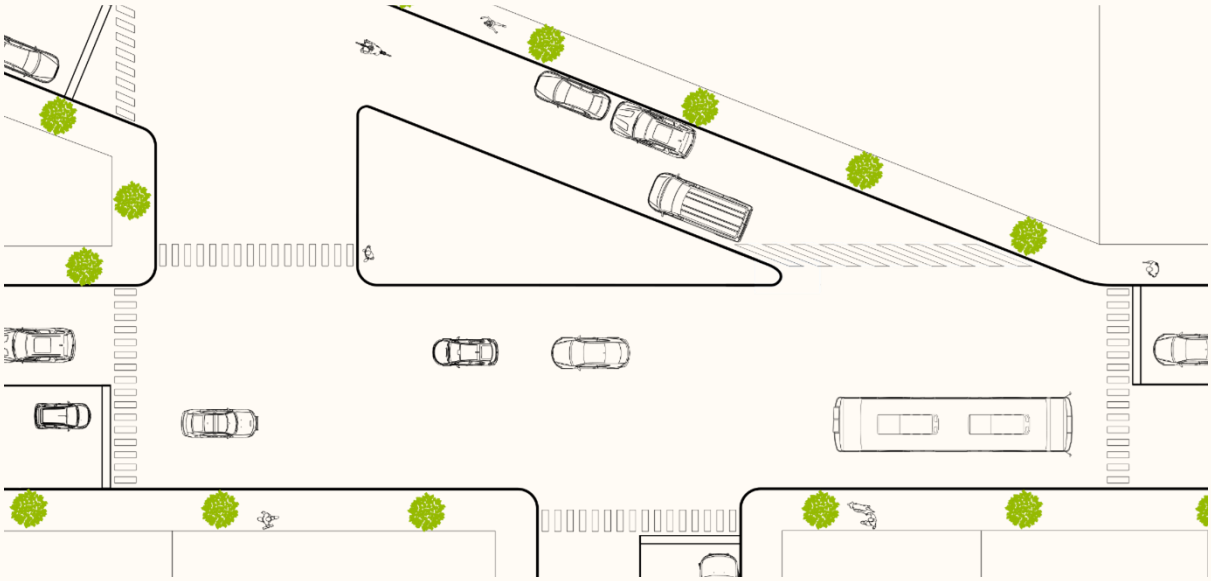
En parlant avec les parties prenantes, vous pouvez explorez les sons ou mélanges de sons, ou le type d'ambiances et d'expériences, qu'iels aimeraient (ou pas) dans le cadre de votre projet. Choisissez l'approche qui vous convient, il n'y a pas de bonne ou de mauvaise approche. Demandez aux gens ce qu'iels veulent !



Rouge-gorge chantant au printemps dans le Lincolnshire (Royaume-Uni)

Notre relation, individuelle et personnelle, au sonore passe par différentes significations, souvenirs, et expériences personnelles. Parlez aux gens !

Exemple : place publique

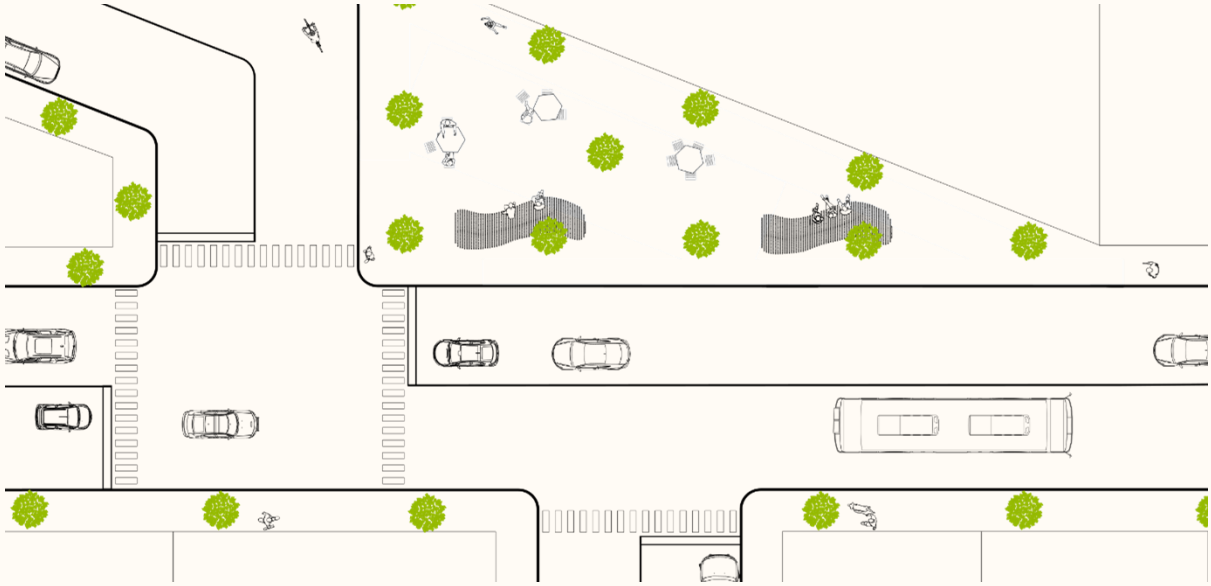


Existant

Une intersection complexe est confuse pour toustes les usagèr-es et donne généralement la priorité au trafic routier et rapide, favorisant les conflits particulièrement dangereux et bruyants pour les usagèr-es actif-ves. Les passages piétons en diagonale et les refuges piétons longs augmentent la distance de traversée et l'exposition au bruit pour les piéton-nes.

Intervention

La création d'une place publique en fermant un côté de l'intersection peut simplifier les interactions et réduire les conflits générateurs de bruit. Cela augmente aussi la distance entre les piéton-nes et les bâtiments de ce côté et le trafic. L'usage de matériaux qui absorbent et dispersent le bruit, d'un mobilier faisant écran avec de hauts dossiers et d'une végétation favorisant la biodiversité, entre autres, peuvent également participer à limiter le bruit de trafic et encourager les sons humains et naturels.



Stratégies douces

Communication

Nous comprenons que toute intervention nécessite le soutien des parties prenantes pour réussir. Leur implication tôt dans le processus suscitera l'adhésion de la même manière que pour tout autre facteur. Investiguer ce que les gens veulent contribuera à une bonne solution, mais encore faudra-t-il bien la communiquer.

La communication recouvre de multiples aspects. Nous avons beaucoup parlé de l'engagement citoyen dans ce guide. Par exemple, le Quartier des Spectacles de Montréal a établi un partenariat avec les institutions municipales, culturelles, éducatives, les acteurices économiques, et les résident-es pour en promouvoir le développement économique sans sacrifier les besoins des résident-es[37].

Mais la communication signifie aussi informer les gens impactés, que ce soit par la construction et ses nuisances ou par l'intervention ou le (ré)aménagement final. Bien informer des horaires des travaux, détours, mesures de mitigation (bruit, qualité de l'air), etc. aidera à apaiser les craintes des usagèr-es existant-es d'un espace[38] (p. ex., les résident-es). Bien communiquer sur les règles telles que les limites de vitesse ou les couvre-feux sonores peut aussi en améliorer le respect (et rassurer les résident-es).

La communication est aussi importante post-implémentation. Comprendre comment l'environnement sonore a évolué suite au projet et écouter les expériences des gens peut vous permettre de valider la réussite de vos objectifs sonores et de saisir les nuances du design sonore pour vos projets futurs. Vous trouverez des idées de questions à poser en annexe.

Art et culture

Un moyen d'animer une rue est de mettre en place des installations artistiques et/ou culturelles incluant une composante sonore. Une rue commerçante peut simplement jouer de la musique par haut-parleurs. Mais l'art sonore peut aussi être utilisé subtilement pour renforcer une ambiance, même quand les gens dans l'espace ne s'en rendent pas compte[17].

Laissez libre cours à votre créativité ! Engagez des artistes ! Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise solution, tant que l'installation est adaptée à l'espace. Le quartier est-il connu pour une culture (p. ex., petite Italie, Chinatown, histoire autochtone), un type d'art (p. ex., graffiti, musique, cinéma), une activité économique (p. ex., anciennes industries, spectacles, port) ou un point de repère ?



Installation d'art sonore par le collectif d'art Audiotopie et la coopérative de design Le Comité à Montréal (Canada)

L'art sonore peut être utilisé subtilement pour renforcer une ambiance.

EXERCICE DE FIN

Revitalisation d'un front de mer

Pour mettre en pratique les principes et outils que vous venez de voir, on vous propose un exercice de réaménagement basé sur le cas de figure réaliste de la revitalisation d'un front de mer urbain.

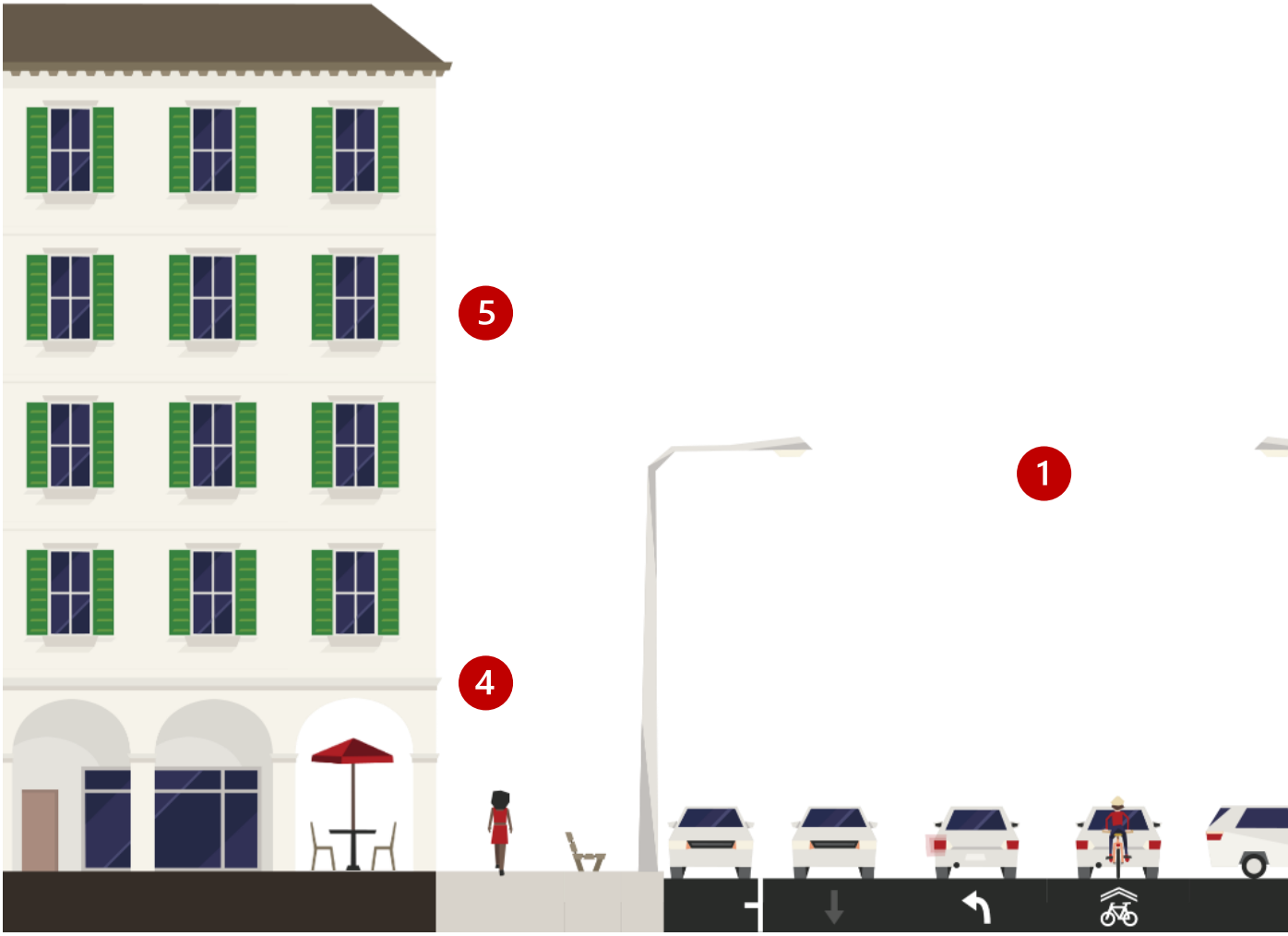
Les six prochaines pages sont présentées en doubles pages organisées en trois étapes :

1. Analyse des conditions existantes
2. Exercice de design semi-dirigé pour élaborer votre solution propre
3. Une solution de réaménagement possible

Le **cahier des charges** du projet de notre ville fictive établit les objectifs suivants :

- Promouvoir le développement économique tout en préservant l'habitabilité
- Améliorer les liens avec le front de mer
- Promouvoir un design inclusif et l'accessibilité universelle de l'espace public
- Promouvoir les mobilités active et collective
- Réduire la pollution sonore et atmosphérique en soutien à la politique de zone à faibles émissions

Situation existante



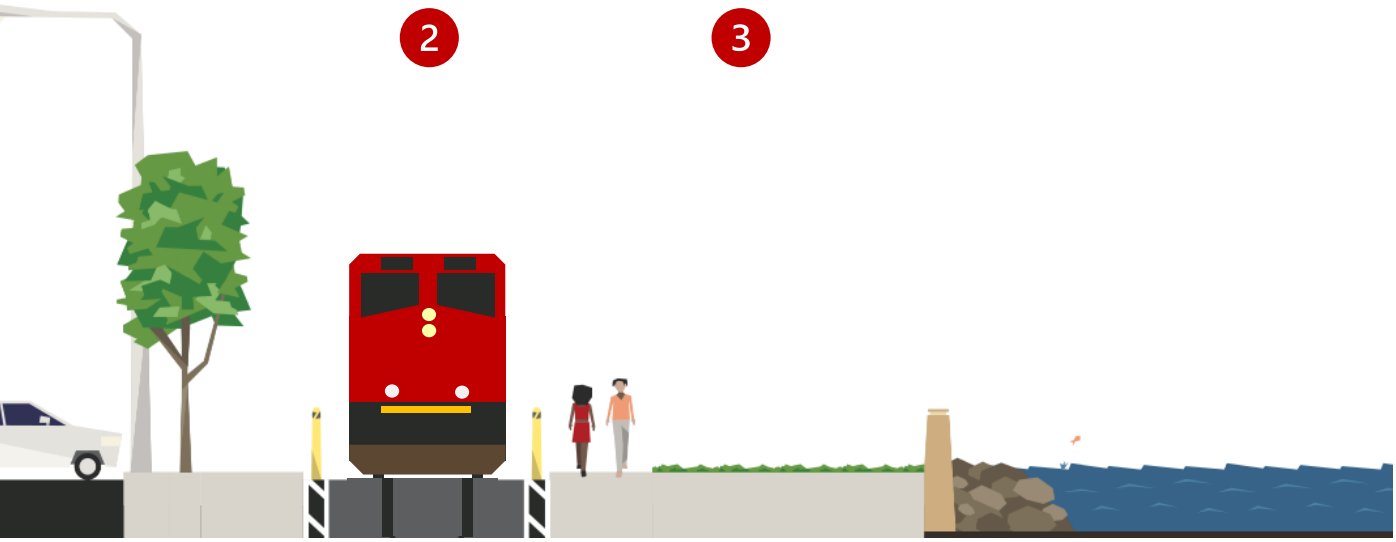
(1) Les choix de planification passés ont mis l'accent sur l'accès en voiture pour favoriser l'attractivité touristique et commerciale et permettre la circulation de transit. Les voies de trafic et de stationnement larges entraînent beaucoup de bruit pour usagèr-es actif-ves, travailleureuses, et résident-es. Le partage de la route crée des conflits entre différents usages, dont les klaxons et autres signaux de danger impactent les gens sur le trottoir et dans les bâtiments.

(2) Du fait de l'histoire de la ville avec son front de mer, le site comporte une ligne de fret où des trains vers un terminal logistique portuaire passent occasionnellement. Les commerces et résident-es cohabitent avec depuis des générations.

(3) Touristes et résident-es apprécient l'accès à l'eau (et son ambiance sonore) et s'accommodent de conditions imparfaites, telles que devoir traverser la voie de train et marcher au soleil. Or, l'accès actuel n'est même pas au bord de l'eau, mais longe plutôt la voie ferrée, où les bruits de machinerie et de klaxons du train peuvent excéder les 110 dB[b] (niveaux dangereux).

(4) Les trottoirs étroits et le manque de végétation signifient que les usagèr-es actif-ves et dans les bâtiments sont plus

[b] Nous ne présentons pas d'échelle de bruit ici mais cliquez ici pour plus d'information.

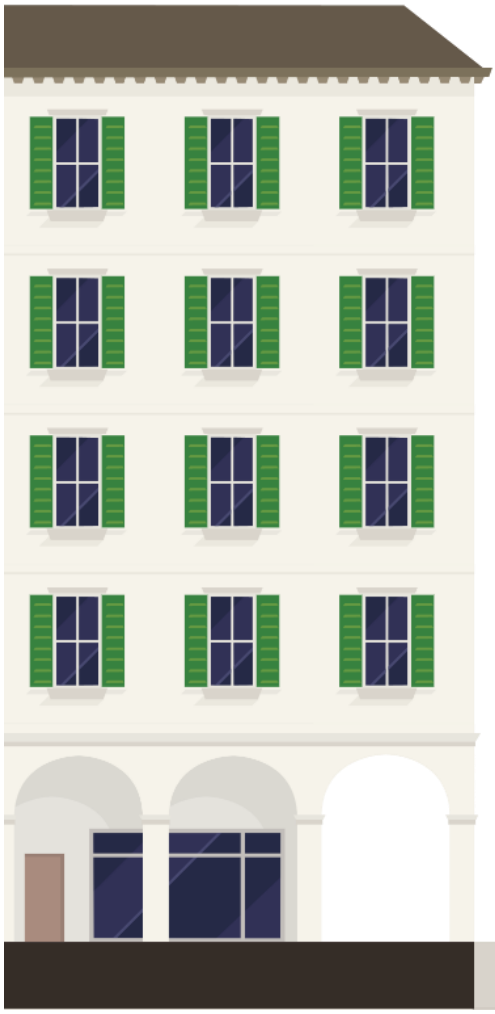


exposé-es au bruit. Quand le bruit de trafic domine, il masque aussi les sonorités vivantes de la rue. Les piéton-nes peuvent même éviter de marcher ou de s'attarder ici à cause du bruit. Toutes les terrasses sont installées sous l'arcade réverbérante et créent donc des niveaux sonores élevés qui peuvent être désagréables pour les client-es, sensibles au bruit ou non.

(5) Historiquement, ce quartier en front de mer est passé par des vagues de (dés)industrialisation et de (re)développement résidentiel. Ces usages ont donc toujours eu a cohabiter, et plus récemment, les usages touristiques sont venus s'ajouter au lot.

Les niveaux élevés de bruit en façade affectent la santé, le bien-être et la qualité de vie des personnes dans les bâtiments (à tous les étages donnant sur la rue), de l'incapacité d'ouvrir les fenêtres en été à des troubles du sommeil et du travail.

Réaménagement : à votre tour



5

4

DESSINEZ

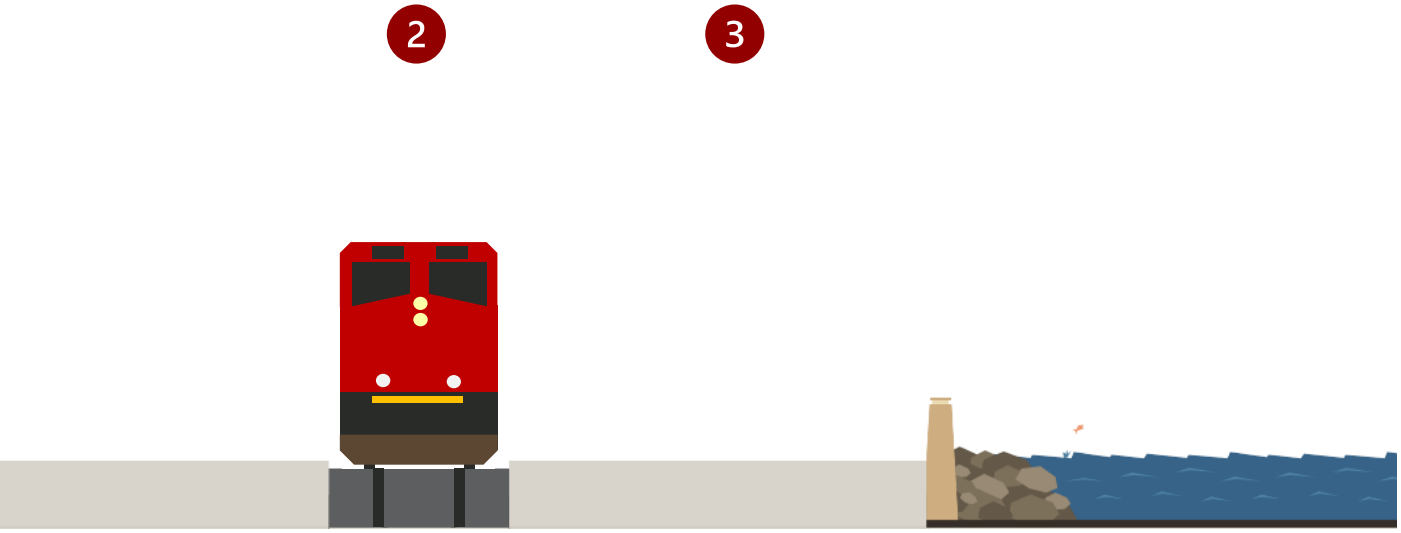
1

(1) Comment pouvez-vous réduire le bruit de trafic et ses entraves à l'habitabilité et à la vie du site ? Pouvez-vous donner la priorité aux mobilités active et collective pour accéder au site et à l'eau ?

(2) Pouvez-vous accentuer des sonorités portuaires historiques ? Et améliorer la cohabitation entre la ligne de fret et tous les autres usages ? Réduire son empreinte sur l'accès à l'eau (et les sonorités associées) ?

(3) Comment pouvez-vous améliorer l'accès à l'eau et ses sonorités pour tous types d'usagèr-es ? Est-il possible de leur assurer un accès direct au bord de l'eau ?

ICI !



④ Pouvez-vous penser à des façons de protéger les usages actifs et les sons humains qu'ils amènent et qui animent l'espace ? D'aider les commerces locaux à contribuer à la vitalité du quartier ? D'encourager des usages amusants, actifs, et agréables, surtout dans l'espace routier libéré ?

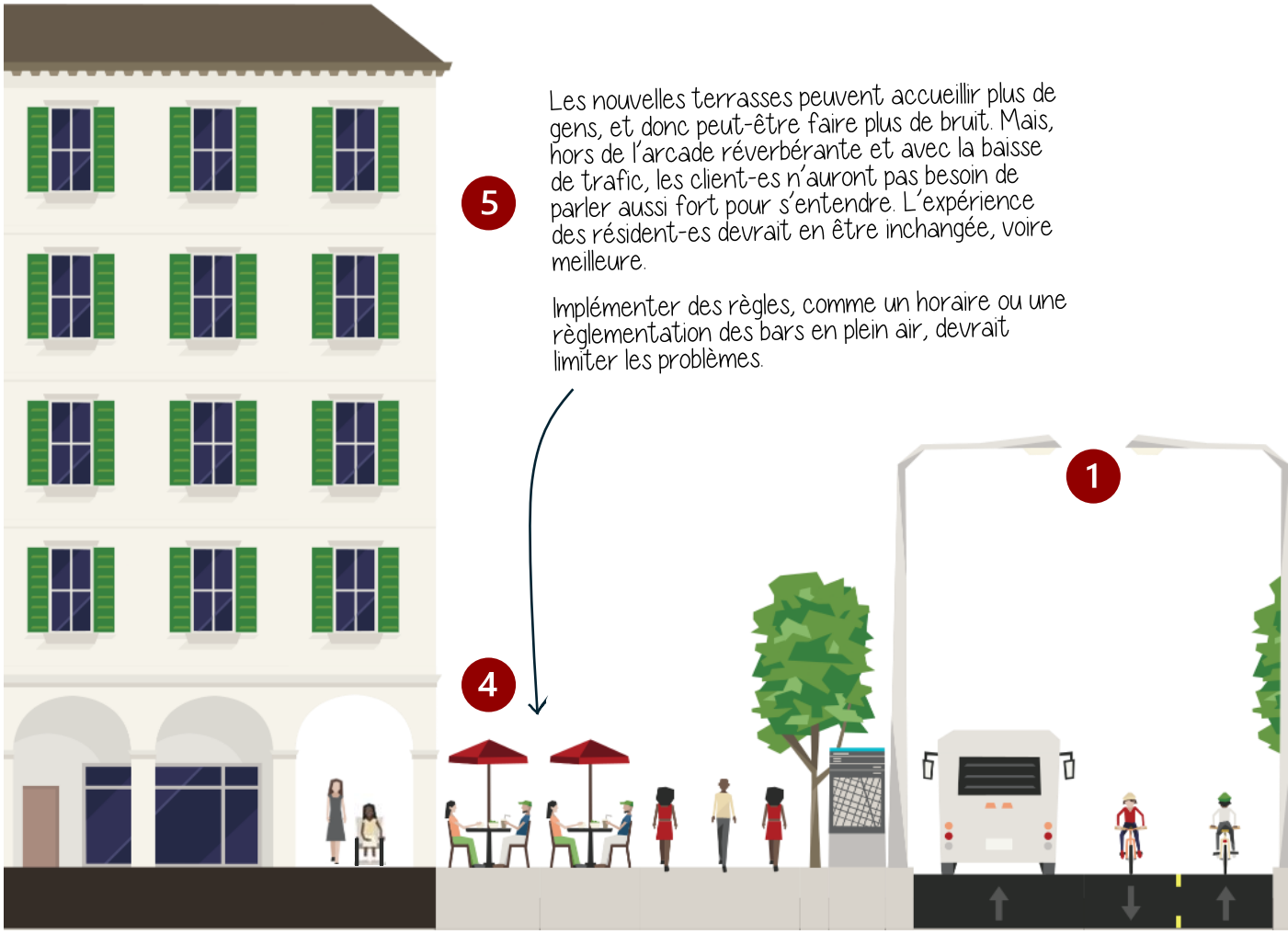
⑤ Pouvez-vous faciliter des programmes de financement d'isolation acoustique des bâtiments ? Que pouvez-vous faire pour réduire le bruit au niveau des façades ? Planifiez-vous des nouveaux usages qui pourraient être dérangeants ? Pour qui ? Quand ?

Pensez aux différentes parties prenantes et usages.

Libérez votre créativité ! Comment pouvez-vous utiliser l'art pour accomplir vos objectifs ?

Comment pouvez-vous mieux communiquer pour faciliter les changements comportementaux ?

Réaménagement : une solution possible

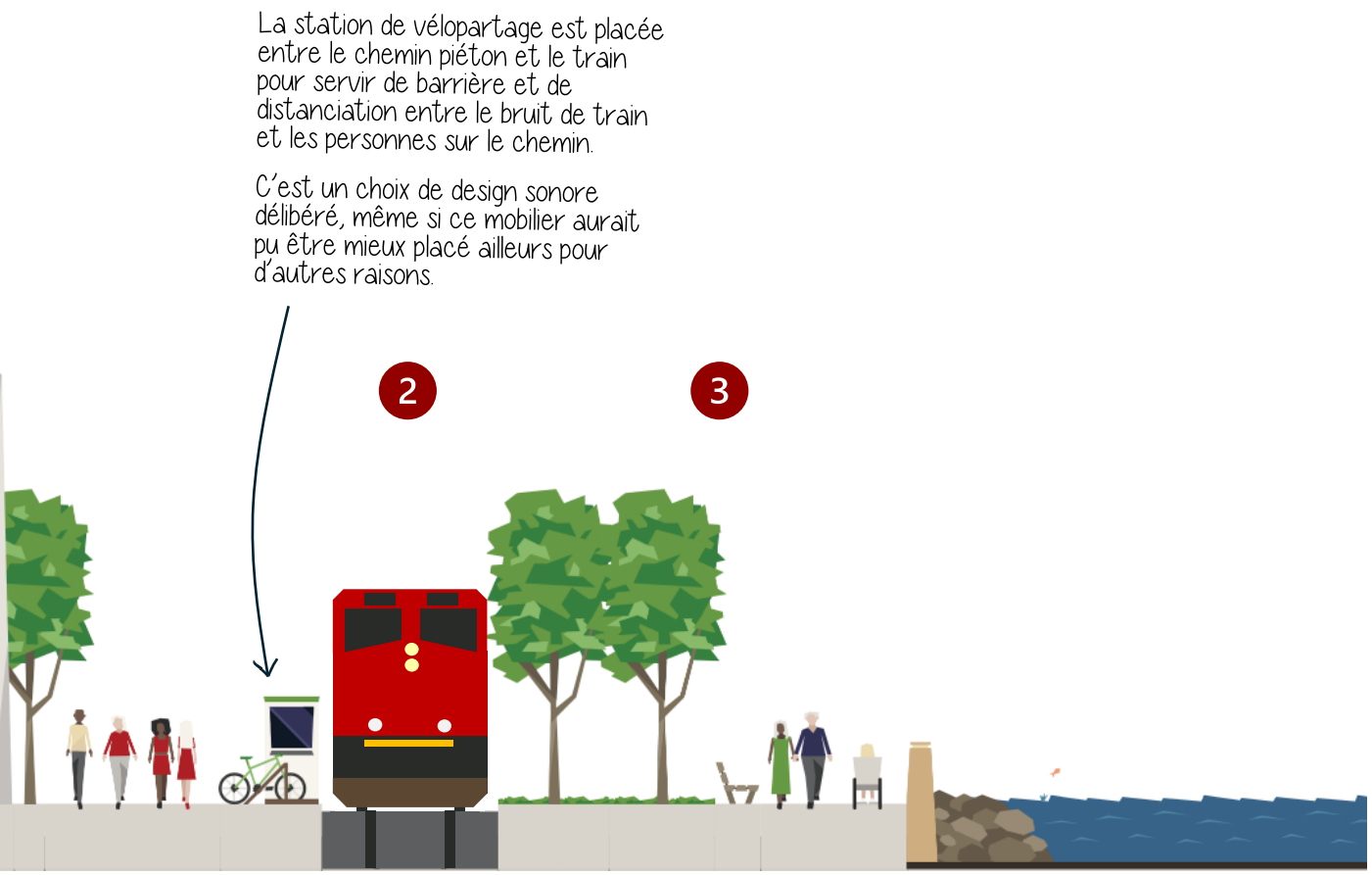


(1) Attendu que la circulation de transit est détournée, l'analyse de trafic que vous avez demandé montre que le trafic dans le quartier ne sera pas affecté par la zone à trafic limité que vous implémentez pour réduire les émissions. Vous ajoutez aussi une piste cyclable bidirectionnelle pour encourager la mobilité active. Le bruit de trafic est réduit au maximum et la piste cyclable introduit des sons humains.

(2) Vous remplacez les bornes de sécurité du train par du mobilier urbain et de la végétation placées à des positions stratégiques, offrant des points de traverse sécuritaires aux piéton-nes pour accéder à l'eau. Ces éléments créent une barrière et augmentent la distance entre le train et les usages actifs pour les protéger du passage bruyant du train. Vous engagez aussi une équipe d'artistes sonores pour une exposition rappelant au public les usages portuaires et ferroviaires historiques du lieu, y ajoutant de l'animation.

(3) Vous déplacez le chemin au bord de l'eau où les gens peuvent profiter de l'eau et des sons associés. Les arbres remplaçant les bornes de sécurité, iels profitent aussi de leur ombre et des sons de la nature. Des bancs leur permettent de s'attarder et se reposer dans cet environnement plus agréable, surtout pour les personnes à mobilité réduite.

(4) Vous avez discuté avec votre département de développement économique pour faciliter le processus d'obtention de



permis pour les terrasses, dont l'espace double et qui sont déplacées hors de l'arcade, permettant aux gens de flâner directement le long des commerces. Moins de gens rassemblés sous l'arcade réverbérante signifie aussi moins de bruit fort et dérangeant se déversant du passage vers les résidences au-dessus.

Le niveau sonore général plus faible crée un espace plus accessible pour toutes les personnes dans l'espace, et surtout pour celles qui ont des enjeux sensoriels. Les gens n'ont plus besoin de crier par-dessus le bruit de trafic et les klaxons pour se faire comprendre. Les sons humains des client-es et des passant-es, ainsi que les sons de l'eau, sont plus audibles et animent l'espace.

Vous avez placé de la signalétique et de la végétation à des positions stratégiques sur le trottoir élargi, protégeant ainsi les piéton-nes (surtout malvoyant-es) de la voie de bus, offrant de l'ombre et faisant obstacle au bruit de trafic résiduel.

(5) Suite à la consultation avec les résident-es inquièt-es d'une potentielle augmentation du bruit des terrasses, surtout avec la baisse du bruit de trafic, vous avez implémenté une campagne de communication pour sensibiliser les visiteurices au bruit et un horaire maximal pour les terrasses (23h) pour préserver le sommeil des résident-es. Vous avez aussi identifié des opportunités de financement avec la société ferroviaire pour mieux isoler leurs fenêtres et leurs murs.

LA VOIE À SUIVRE

Notre *Guide de Design Sonore* n'est pas fait uniquement pour vous aider à mieux concevoir des environnements sonores en vase clos, mais aussi et surtout pour vous donner des conseils sur une dimension qui reçoit peu d'attention afin de renforcer vos projets.

Nous savons aussi que certains de nos exemples d'interventions semblent faciles et intuitifs, mais peuvent représenter une montagne de travail, nécessitant de collaborer avec des professionnel-les d'autres niveaux de gouvernement ou agences œuvrant au même palier de gouvernance, dont des départements avec qui vous n'avez pas de relations préexistantes. C'est la nature-même du sonore, qui porte à la fois sur des questions de politiques, d'environnement et de design.

Nous vous encourageons aussi à retourner voir vos projets post-réalisation pour écouter et à nous contacter si :

- Vous aimeriez un guide sonore sur un autre sujet que la voirie
- Vous rencontrez des difficultés à mettre en place une solution de ce guide et vous désirez de l'aide de notre part
- Vous souhaitez évaluer la qualité sonore d'une de vos interventions

ANNEXE

Petit guide de survie : comment poser des questions

Dans le cadre de vos efforts d'engagement du public dans votre projet, vous voudrez demander aux résident-es et autres parties prenantes ce qu'iels en attendent. Il est important d'éviter de formuler vos questions d'une manière qui vous donnera les réponses que vous souhaitez entendre, quel que soit le sujet (sonore ou pas). Ainsi, vous éviterez de contribuer à ce que les personnes interrogées ne se sentent ignorées et frustrées de ne pas être écoutées. Vous obtiendrez ainsi un tableau plus exact de leurs besoins, désirs et attentes.

Vous trouverez ci-dessous quelques points de réflexion que vous pourrez adapter à vos besoins. Ce sont quelques-unes des questions que nous avons utilisées au cours de nos années de recherche dans le domaine des environnements sonores pour évaluer l'expérience de milieux de vie bâtis existants avant et/ou après intervention.

- Est-ce que vous avez un endroit dans le quartier où vous pouvez aller pour vous détendre au

calme ? Faire le plein d'énergie ? Pour des événements animés ? Est-il facile de s'y rendre ? Rencontrez-vous des difficultés ? [Peut vous aider à construire une carte mentale du quartier pour mieux en concevoir l'accès. Adaptez-les à vos objectifs.]

- Qu'aimeriez-vous entendre dans cet espace ? [Peut informer votre cahier des charges. Vous pouvez proposer des exemples adaptés à l'espace aux personnes interrogées.]
- Chez vous, le bruit de transport affecte-t-il votre sommeil, votre travail ou vos activités quotidiennes ? [Vous pouvez séparer cette question selon vos objectifs.]
- Pouvez-vous lister les sons et bruits que vous entendez dans cet espace qui sont : agréables, désagréables, neutres ? [Séparez les trois types pour encourager les gens à répondre à chacun.]
- En quelques mots, quel est le caractère de ce quartier ? [Peut vous aider à cataloguer ce qu'il faut préserver ou mettre en valeur, tel que des sonorités importantes ou une identité culturelle.]

Ces exemples sont proposés pour vous guider. Ajustez-en l'angle et la formulation selon vos besoins. Certaines peuvent être posées avec des questions à la fois ouvertes dans le cadre de discussion ou fermées dans des questionnaires.

REFERENCES

1. Bild E, Di Croce N, Laplace J, et al. Soundscape principles guiding sound-related research and practice. In: *Proceedings of the Third Urban Sound Symposium*. 2023.

2. Cowan JP. *Handbook of Environmental Acoustics*. Wiley; 1993. Accessed March 5, 2026. https://www.wiley.com/en-us/Handbook+of+Environmental+Acoustics-p-9780471285847

3. Noise Pollution Clearinghouse. Noise Increases with Vehicle Speed. NPC Resources. Accessed March 5, 2026. https://www.nonoise.org/resource/trans/highway/spnoise.htm

4. Collectif Vélo Île-de-France. *La transformation des rues commerçantes de centre-ville*. 2026. Accessed February 18, 2026. https://velo-iledefrance.fr/2026/01/19/enquete-commerces-mobilite/

5. Graveline B. *A Tale of Two City Streets: Evaluating the Safety, Congestion, and Cut-Through Effects of Road Diets*. UCLA Institute of Transportation Studies; 2022. Accessed December 12, 2025. https://escholarship.org/uc/item/5949q7vf

6. Trudeau C, Tarlao C, Guastavino C. Montreal soundscapes during the COVID-19 pandemic: A spatial analysis of noise complaints and residents' surveys. *Noise Mapp*. 2023;10(1):20220169. doi:10.1515/noise-2022-0169

7. Nello-Deakin S, Delclòs-Alió X. Quieter except on weekend evenings: changes in street-level noise following pedestrianisation. *Cities Health*. 2026;0(0):1-14. doi:10.1080/23748834.2026.2616563

8. Bild E, Steele D, Guastavino C. Festivals and Events as Everyday Life in Montreal's Entertainment District. *Sustainability*. 2022;14(8):8. doi:10.3390/su14084559

9. Donavan PR, Schumacher R. Exterior Noise of Vehicles – Traffic Noise Prediction and Control. In: Malcolm J. Crocker, ed. *Handbook of Noise and Vibration Control*. John Wiley & Sons, Ltd; 2007:1427-1437. doi:10.1002/9780470209707.ch120

10. Sandberg U, Ejsmont JA. Tire/Road Noise – Generation, Measurement, and Abatement. In: Crocker MJ, ed. *Handbook of Noise and Vibration Control*. John Wiley & Sons, Ltd; 2007:1054-1071. doi:10.1002/9780470209707.ch86

11. Guastavino C. The Ideal Urban Soundscape: Investigating the Sound Quality of French Cities. *Acta Acust United Acust*. 2006;92(6):945-951.

12. Kos G, Dumoulin R. *Étude sur les solutions atténuantes du bruit et de la poussière – Démarche RUI Guybourg / Longue-Pointe*. 2021:149.

13. Kasess CH, Maly T, Majdak P, Waubke H. Effects of rumble strip parameters on acoustics, vibration, and perception. *Acta Acust*. 2021;5:54. doi:10.1051/aacus/2021047

14. Haroon MJ, Kharbeche M, Alhajyaseen W, Alhawari A. Quantifying the Effects of Traffic Calming Devices on Noise Levels. *Transp Res Procedia*. 2025;82:3628-3646. doi:10.1016/j.trpro.2024.12.025

15. Doomah MZ, Paupoo DP. Evaluation of the effectiveness of speed tables combined with other traffic calming measures and their community acceptance in Mauritius. *Case Stud Transp Policy*. 2022;10(3):1550-1565. doi:10.1016/j.cstp.2022.04.022

16. Di Croce N, Bild E, Steele D, Guastavino C. A sonic perspective for the

post-pandemic future of entertainment districts: the case of Montreal's Quartier des Spectacles. *J Environ Plan Manag*. 2022;0(0):1-24. doi:10.1080/09640568.2022.2100247

17. Fraisse V, Tarlao C, Guastavino C. Shaping city soundscapes: In-situ comparison of four sound installations in an urban public space. *Landsc Urban Plan*. 2024;251:105173. doi:10.1016/j.landurbplan.2024.105173

18. Steele D, Fraisse V, Bild E, Guastavino C. Bringing music to the park: The effect of Musikiosk on the quality of public experience. *Appl Acoust*. 2021;177:107910. doi:10.1016/j.apacoust.2021.107910

19. Rådsten Ekman M, Lundén P, Nilsson ME. Similarity and pleasantness assessments of water-fountain sounds recorded in urban public spaces. *J Acoust Soc Am*. 2015;138(5):3043-3052. doi:10.1121/1.4934956

20. Chalas Y. *L'imaginaire sonore politique : analyse des représentations de l'environnement sonore dans la gestion urbaine de lutte contre le bruit*. CRESSON École d'Architecture de Grenoble; 1998. https://www.sudoc.fr/242636829

21. Lappin SA, O'Grady R, Ouzounian G, Recomposing the City Research Group. *The Sound-Considered City: A Guide for Decision Makers*. 2018.

22. Tirachini A. Estimation of travel time and the benefits of upgrading the fare payment technology in urban bus services. *Transp Res Part C Emerg Technol*. 2013;30:239-256. doi:10.1016/j.trc.2011.11.007

23. Western Australian Planning Commission. Road and Rail Noise Guidelines. Published online September 1, 2019. Accessed March 9, 2026. https://www.wa.gov.au/government/publications/state-planning-policy-54-road-and-rail-noise

24. Kim MJ, Yang HS, Kang J. A case study on controlling sound fields in a courtyard by landscape designs. *Landsc Urban Plan*. 2014;123:10-20. doi:10.1016/j.landurbplan.2013.12.001

25. Heutschi K. A simple method to evaluate the increase of traffic noise emission level due to buildings, for a long straight street. *Appl Acoust*. 1995;44(3):259-274. doi:10.1016/0003-682X(94)00027-S

26. Reethof G, McDaniel OH. Acoustics and the urban forest. In: *Proceedings of the National Urban Forestry Conference*. 1978. Accessed January 27, 2025. https://books.google.ca/books?hl=en&lr=&id=ps4sAQAAMAAJ&oi=fnd&pg=PA321&dq=Reethof,+G.,+and+McDaniel,+O.+H.,+1978,+Acoustics+and+the+urban+forest&ots=sZbRrJPmfW&sig=g_ZZ-s72FVGpodl1_4GB3qN7zkw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

27. International Organization for Standardization. Acoustics — Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 2: Engineering method for the prediction of sound pressure levels outdoors (ISO 9613-2:2024). Published online January 2024. Accessed April 1, 2025. https://www.iso.org/standard/74047.html

28. Van Renterghem T. Towards explaining the positive effect of vegetation on the perception of environmental noise. *Urban For Urban Green*. 2019;40:133-144. doi:10.1016/j.ufug.2018.03.007

29. van Kamp I, Davies H. Noise and health in vulnerable groups: A review. *Noise Health*. 2013;15(64):153. doi:10.4103/1463-1741.112361

30. Schreckenberg D, Griefahn B, Meis M. The associations between noise sensitivity, reported physical and mental health, perceived environmental quality, and noise annoyance. *Noise Health*. 2010;12(46):7. doi:10.4103/1463-1741.59995

31. Cobianchi M, Lavia L, Drever J. Diversity Of Responses And Potential Conflicts In Inclusive Urban Sound Design – Preliminary Results From Interviews In Brighton (UK). In: *Proceedings of the 11th Convention of the European Acoustics Association Forum Acusticum / EuroNoise 2025*. European Acoustics Association; 2025:5045-5052. doi:10.61782/fa.2025.0306

32. Aniansson G, Pettersson K, Peterson Y. Traffic noise annoyance and noise sensitivity in persons with normal and impaired hearing. *J Sound Vib*. 1983;88(1):85-97. doi:10.1016/0022-460X(83)90680-6

33. Tarlao C, Steffens J, Guastavino C. Investigating contextual influences on urban soundscape evaluations with structural equation modeling. *Build Environ*. 2021;188:107490. doi:10.1016/j.buildenv.2020.107490

34. Trudeau C, King N, Guastavino C. Investigating sonic injustice: A review of published research. *Soc Sci Med*. Published online April 26, 2023:115919. doi:10.1016/j.socscimed.2023.115919

35. World Health Organization Regional Office for Europe. *Environmental Noise Guidelines for the European Region*. World Health Organization. Regional Office for Europe; 2018. Accessed March 10, 2026. https://iris.who.int/handle/10665/279952

36. Bijsterveld K. *Mechanical Sound: Technology, Culture, and Public Problems of Noise in the Twentieth Century*. The MIT Press; 2008. Accessed June 22, 2020. https://mitpress.universitypressscholarship.com/view/10.7551/mitpress/9780262026390.001.0001/upso-9780262026390

37. Quartier des Spectacles. About the Partnership. Accessed March 20, 2026. https://www.quartierdesspectacles.com/en/about-the-partnership

38. Steele D, Bild E, Tarlao C, Guastavino C. Soundtracking the Public Space: Outcomes of the Musikiosk Soundscape Intervention. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(10):1865. doi:10.3390/ijerph16101865

Photo de couverture

Conor Misset sur Unsplash

Illustrations en coupe

Générées avec Streetmix.net
Vues aériennes – Cynthia Tarlao avec des éléments de freecadfloorplans.com

Crédits photo

Le dialogue est essentiel (p.3) – Christine Kerrigan
Le sonore n'existe pas en vase clos (p.3) – Daniel Steele
Chicane à Česká Třebová (p.11) – ŠJů sur Wikimedia Commons
Corridor de service rapide par bus à Montreal (p.12) – Turini2 sur Wikimedia Commons
Tactical urbanism project (p.13) – zflanders sur flickr
Temporary street closure (p.13 and p.14) – Castor et Pollux
Rue piétonne à Mérida (p.15) – Gunnar Ridderström sur Unsplash
Vélorue à Vancouver (p.15) – Payton Chung sur flickr
Rue bordée d'arbres à Bronte (p.16) – Kgbo sur Wikimedia Commons
Trottoir large à Malmö (p.18) – La Citta Vita sur flickr
Placottoir à Vancouver (p.19) – Paul Krueger sur flickr
Canyon urbain à Montréal (p.20) –Charles Kitenge sur Unsplash
Personne neurodivergente (p.21) – Justin Katigbak pour Disabled and Here
Rouge-gorge chantant au Royaume-Uni (p.22) – Tom Bradley sur Unsplash
Installation d'art sonore à Montréal (p.24) – Audiotopie

Financé par Fonds de recherche Québec et ARS NETWORK