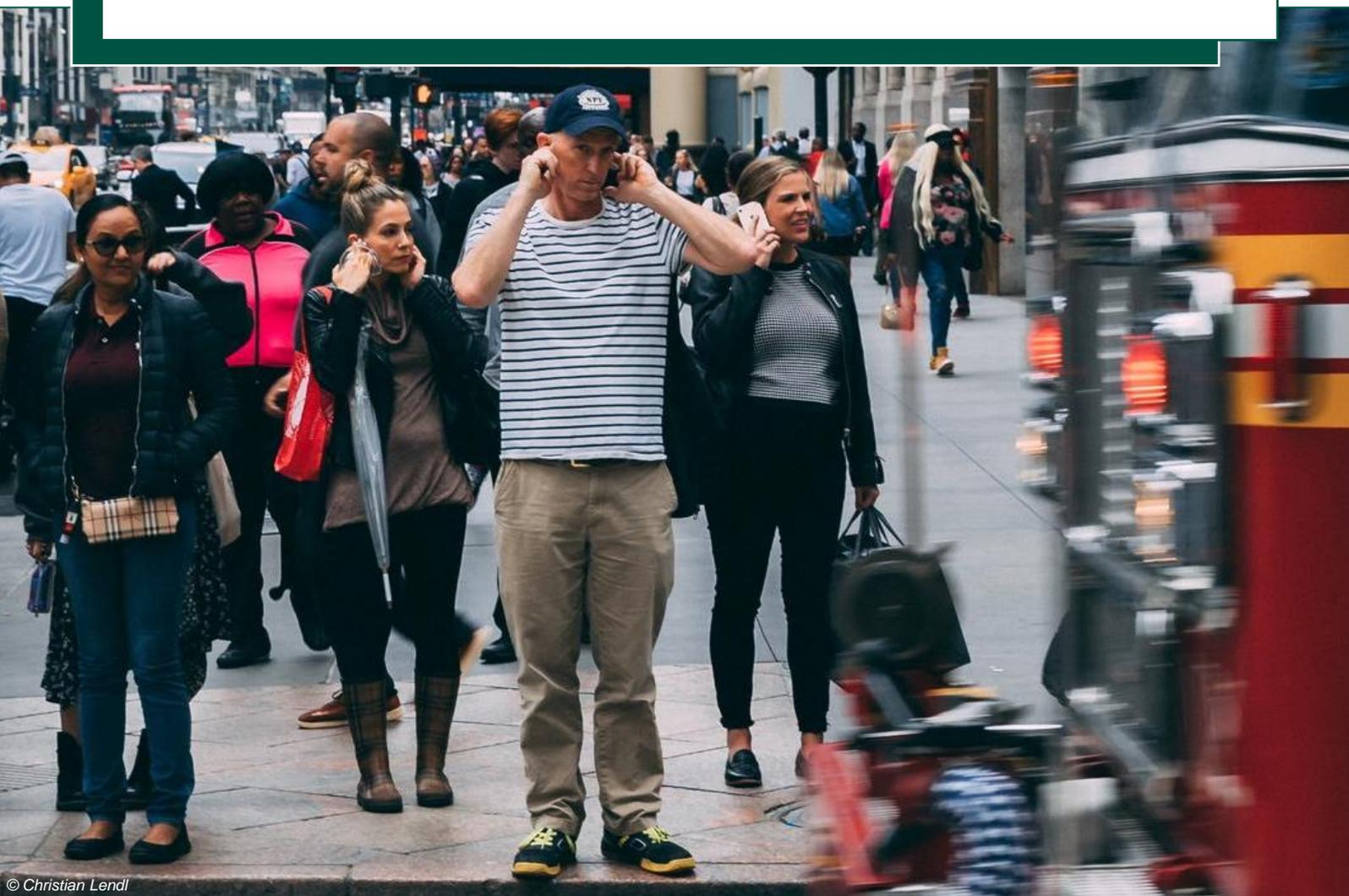


urbanistik

par JCDecaux

**LES VILLES FACE À LA MENACE INVISIBLE
DE LA POLLUTION SONORE**



RAPPEL DU CONTEXTE

Les sources de bruit sont multiples dans notre quotidien : au travail, dans les transports en commun, dans les lieux publics, à notre domicile, dans la rue. Le bruit est partout, tout le temps, ce qui rend sa gestion particulièrement difficile.

Cette note propose de s'intéresser principalement aux nuisances sonores perceptibles dans l'espace public.

Le bruit dans le monde en quelques chiffres

2 milliards de personnes dans le monde souffriront de déficience auditive à des degrés divers d'ici 2050.

Source – OMS, 2021

18 millions d'habitants de l'Union Européenne souffrent de gêne chronique élevée face au bruit.

Source – Rapport de l'Agence Européenne pour l'Environnement, 2021

12 000 décès prématurés par an en Europe sont dus au bruit.

Source – Communiqué de Presse de la Commission Européenne, 2020

57% des Français s'estiment aujourd'hui plus sensibles à la qualité de l'environnement sonore qu'auparavant.

Source – CidB, 2020

5^{ème} rang : c'est la place des surdités et des acouphènes dans les inquiétudes de santé des Français, après les cancers, les AVC, la maladie d'Alzheimer et la Covid-19.

Source – Enquête Ifop – JNA (Journée Nationale de l'Audition) 2022

LES NUISANCES SONORES

UN ENJEU DE SANTÉ PUBLIQUE

La surveillance de la pollution de l'eau et de l'air a longtemps été au centre des préoccupations, au détriment de la pollution sonore, qui fait récemment et progressivement l'objet d'une attention particulière.

Il existe de plus en plus de travaux de recherche démontrant les impacts sanitaires et environnementaux d'une exposition prolongée au bruit.

Le bruit a d'ailleurs été identifié par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme la deuxième cause de morbidité en Europe, derrière la pollution atmosphérique.

Les nuisances sonores sont aujourd'hui identifiées comme véritable enjeu de santé publique. Les dernières enquêtes menées en France indiquent que 65% des Français se déclarent personnellement gênés par le bruit et les nuisances sonores (Ifop, 2022), sujet d'autant plus préoccupant chez les Franciliens qui, pour près de 80% d'entre eux, déclarent être préoccupés par les questions relatives au bruit et aux nuisances sonores (Crédoc, Bruitparif, 2021).

Par son caractère invisible et omniprésent, le bruit est difficilement identifiable. Les confinements mis en place dans le monde entier pendant la crise sanitaire et la baisse de volume sonore associée ont d'ailleurs servi d'exemple à l'expérimentation inédite d'une ville plus silencieuse et ont pu ainsi faire prendre conscience à tous de l'impact de ce type de nuisances sur la qualité de vie.

Près de 76% des Français ont ressenti des bénéfices en termes de santé, liés à la réduction des sources de bruit pendant la période de confinement.

Source – Enquête du Centre d'Information sur le Bruit (CidB), juillet 2020



© ELB&FLUT / Thomas Hampel

LA POLLUTION SONORE : DE QUOI PARLE-T-ON ?

LE BRUIT DANS L'ESPACE PUBLIC : DÉFINITIONS ET CAUSES IDENTIFIÉES

Le « bruit » peut être associé à une variété de définitions et d'interprétations. La pollution sonore est identifiée ici au sens d'une multitude de bruits, de sources différentes et cumulées. Cette note éclairera donc principalement les **différentes sources de bruit auxquelles l'usager de l'espace public est confronté**, et plus précisément ce que l'on nomme le « **bruit environnemental** ».

L'Organisation mondiale de la Santé définit d'ailleurs le bruit environnemental comme « **le bruit émis par toutes les sources, à l'exception de celles en milieu de travail** ».

Les principales sources d'exposition au bruit environnemental sont les transports (trafic routier, ferroviaire et aérien), ainsi que les chantiers de construction, les nuisances produites par les industries, les commerces, les activités de loisirs ou encore celles issues du voisinage.

Tout bruit supérieur à 65 décibels constitue « une pollution sonore » et devient nocif lorsqu'il dépasse 75 décibels.

Source : OMS

Lorsque le niveau atteint 120 décibels, il devient « douloureux pour l'oreille ». À travers l'Union Européenne, au moins 20 % des citoyens sont actuellement exposés à des niveaux de bruit liés principalement au trafic routier et considérés comme nocifs pour la santé (OMS). Les effets néfastes liés au bruit sont multiples sur la santé publique, et constituent une préoccupation croissante pour l'ensemble des villes à l'échelle mondiale.

QUELLES MESURES RÉGLEMENTAIRES À L'ÉCHELLE DES VILLES DANS LE MONDE ? (1/2)

Toutes les villes d'Europe et même du monde entier font aujourd'hui face aux problématiques liées aux nuisances sonores. L'Union Européenne a adopté des réglementations concernant le bruit ambiant dans l'environnement, transposées dans les législations nationales des États membres. Parmi les **directives** pour lutter contre la pollution sonore : l'obligation pour les États membres d'assurer le suivi de l'évaluation et de la gestion du bruit, en cartographiant l'exposition au bruit dans les zones urbaines, ainsi que l'élaboration d'un plan d'actions de réduction du bruit dans ces zones.

L'Union Européenne a également adopté en mai 2021 le plan « **Vers une pollution zéro pour l'air, l'eau et le sol** ». Cette ambition zéro pollution pour 2050 est un objectif transversal contribuant au programme de développement durable 2030 des Nations Unies. L'objectif de ce plan est de contribuer à l'intégration de la prévention de la pollution dans toutes les politiques de l'Union Européenne. Dans ce plan d'actions, plusieurs mesures concernent la gestion des nuisances sonores, notamment la réduction de 30% de la part des personnes chroniquement perturbées par le bruit des transports.

En Europe, certains pays comme l'**Allemagne** ou l'**Italie** ont décidé de limiter la vitesse des véhicules motorisés, notamment des motos, pour limiter les nuisances sonores. Dans les Dolomites, par exemple, le gouvernement italien a mis en place des Zones à Faibles Émissions (ZFE) et des quotas, afin de limiter le nombre de véhicules autorisés à circuler quotidiennement, en prévision des Jeux Olympiques d'hiver 2026. En instaurant un système de péages pour accéder à certains endroits, l'objectif est de promouvoir des véhicules plus silencieux et de limiter le trafic dans cette zone.

En Afrique, la pollution sonore reste aujourd'hui un sujet peu pris en compte. Plusieurs pays ont déjà pris des dispositions relatives aux nuisances sonores, mais il n'existe pas d'outils permettant de mesurer leur mise en place et d'ainsi valider leur impact. Au Nigéria, par exemple, la pollution sonore est qualifiée d'« illégale », mais la loi est rarement appliquée car les habitants ne signalent pas ces nuisances. Dans ces pays, la situation devient de plus en plus préoccupante, en raison de différents facteurs indiquant que la pollution sonore va augmenter : une croissance démographique rapide et une expansion des zones urbaines liée à la croissance économique.



© Andrew Esteban/PANOS-REA

Score*	Ville
1,82	Ghanzou
1,72	Delhi
1,7	Le Caire
1,67	Mumbai
1,57	Istanbul
1,41	Pékin
1,36	Barcelone
1,32	Mexico
1,31	Paris
1,3	Buenos Aires
1,27	Moscou
1,22	Shanghai
1,2	Saint Petersburg
1,19	Taipei
1,19	Rome
1,17	Madrid
1,15	Hong Kong
1,12	Los Angeles
1,12	Seongnam
1,08	Singapour
1,05	Manchester
0,97	Dubaï
0,97	Johannesburg
0,95	Londres
0,93	San Francisco

© Forum économique mondial

*Calculé sur la base des résultats d'une étude réalisée, en 2017, auprès de plus de 200 000 participants lors de leur test auditif, des statistiques de l'Organisation Mondiale de la Santé et du rapport de la Fondation pour la recherche scientifique et industrielle (SINTEF, organisation scientifique indépendante norvégienne) sur la pollution sonore.

QUELLES MESURES RÉGLEMENTAIRES À L'ÉCHELLE DES VILLES DANS LE MONDE ? (2/2)

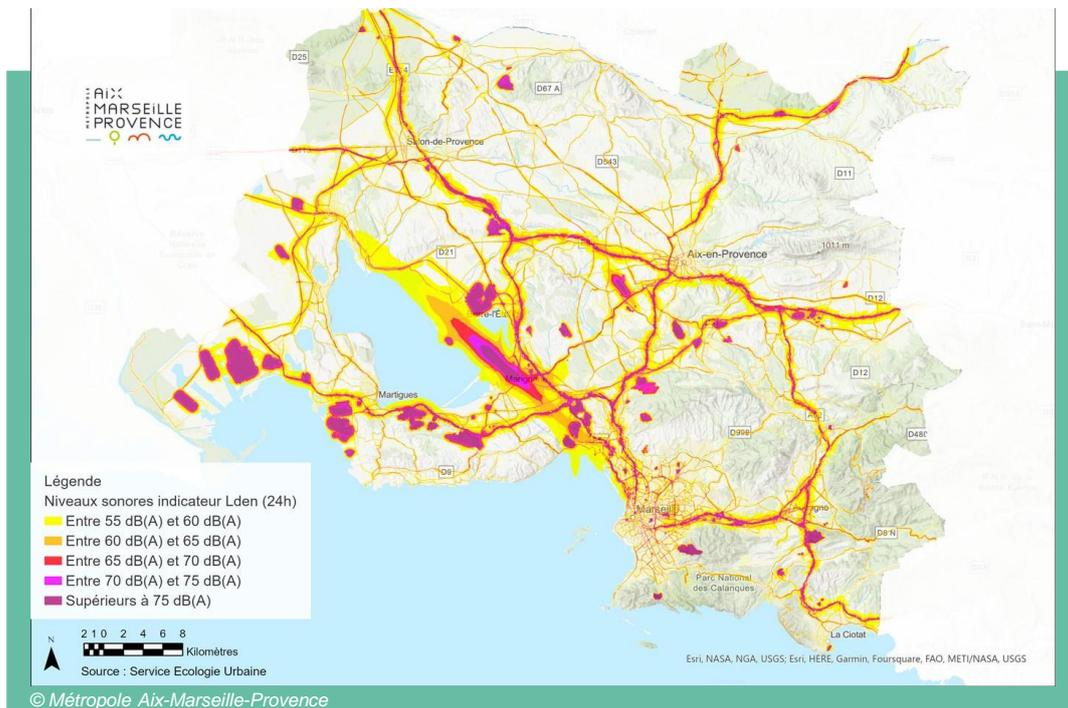
Aux **États-Unis**, la principale loi fédérale de contrôle des nuisances sonores est la Loi sur le contrôle du bruit (Noise Control Act), adoptée en 1972. Cette loi réglemente à différents seuils toutes les sources de bruit « majeur », notamment les équipements de construction, de transport électrique et électronique, ainsi que les transporteurs ferroviaires. En 2023, la ville de **New York** a adopté une loi visant à lutter contre les nuisances sonores excessives, en installant des « caméras anti-bruit » permettant de mesurer l'empreinte sonore. Cette mesure cible particulièrement les automobilistes, et plus largement tous les usagers de l'espace public, qui dépasseraient un certain seuil de décibels, et qui se verraient alors infliger une amende.

De son côté, la **Chine** a adopté une loi sur la prévention et le contrôle de la pollution sonore le 24 décembre 2021. Cette loi, entrée en vigueur le 5 juin 2022, a pour objectif de réguler les nuisances sonores liées à l'industrie, la construction, les transports et les activités de loisirs, en définissant des niveaux maximums autorisés.

En **France**, plusieurs collectivités ont mis en place des stratégies métropolitaines dédiées à la gestion de la pollution sonore. Le sujet est pris en compte par les métropoles françaises, notamment au regard des obligations réglementaires.

La **Métropole d'Aix-Marseille-Provence** a, par exemple, mis en place un outil permettant de cartographier l'ensemble des nuisances dans la métropole, afin d'identifier les zones considérées « à risque ». Ces cartes de bruit stratégiques sont également complétées du Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement et de la mise en place d'un observatoire métropolitain de l'environnement sonore.

Cartographie des nuisances sonores dans la Métropole d'Aix-Marseille-Provence



La **Métropole de Rennes**, à travers son plan 2022-2028, ambitionne la mise en place de plusieurs mesures dans la ligne de conduite suivante « Prévenir, réduire, protéger, connaître, partager, évaluer ». Parmi les différentes actions prévues sur le territoire : instaurer de nouveaux modèles de circulation, accélérer l'isolation acoustique des logements, renouveler le revêtement de la voirie, consolider et actualiser les outils de mesure acoustique, etc.



EN FRANCE, LE CONSEIL NATIONAL DU BRUIT

Créé en 1982 en France, le Conseil National du Bruit (CNB) a été la première instance consultative placée auprès du Ministre chargé de l'Environnement. Il est composé de représentants de l'État, des collectivités locales, d'experts, d'associations. Le CNB est obligatoirement consulté dans le cadre de l'examen des politiques d'environnement et de développement durable et peut également émettre un avis sur toute question relative à la lutte contre les nuisances sonores et à l'amélioration de la qualité de l'environnement sonore.

Le CNB est à l'origine de l'organisation des « Décibels d'Or », concours qui valorise et récompense les initiatives les plus innovantes dans la lutte contre le bruit. Les candidats peuvent concourir dans 5 catégories différentes, dont « Villes et Territoires », qui concerne spécifiquement les actions des collectivités territoriales.

Parmi les projets lauréats ces dernières années, la société publique d'aménagement Territoires Publics, pour son « Mur Habité », écran acoustique et lieu de création pour les artistes, construit à Rennes dans le cadre du renouvellement d'une ancienne friche industrielle, ou encore « Recticel Insulation » pour son « Silentwall », un panneau isolant acoustique constitué de mousse en polyuréthane recyclée associée à une plaque de plâtre (réduction acoustique estimée entre 9 et 12dB).

LA POLLUTION SONORE : DE GRAVES IMPACTS SUR LA SANTÉ DES CITADINS ET SUR LA BIODIVERSITÉ

LES EFFETS SANITAIRES DU BRUIT

Les effets du bruit sur la santé sont multiples. Il y a encore quelques années, le bruit était seulement identifié comme une nuisance qui affectait la qualité de vie. Mais aujourd'hui, le bruit est reconnu comme ayant un **impact significatif sur la santé des individus**. Les nuisances sonores sont en effet aujourd'hui identifiées par un grand nombre d'experts comme une réelle menace.

L'OMS a d'ailleurs déterminé plusieurs types d'impacts sanitaires liés à une exposition prolongée aux bruits : les **effets auditifs**, liés principalement aux troubles de l'audition (baisse de l'audition, voire surdité) et également les **effets extra-auditifs dits objectifs** qui concernent la perturbation du sommeil, du système cardio-vasculaire ainsi que les effets psychosociaux, en lien avec la santé mentale.

Enfin, les effets **extra-auditifs dits subjectifs**, issus d'une perception individuelle, tels que les effets sur les attitudes et le comportement social (isolement notamment). Le bruit est également reconnu comme facteur de stress environnemental, associé à la dégradation du bien-être.

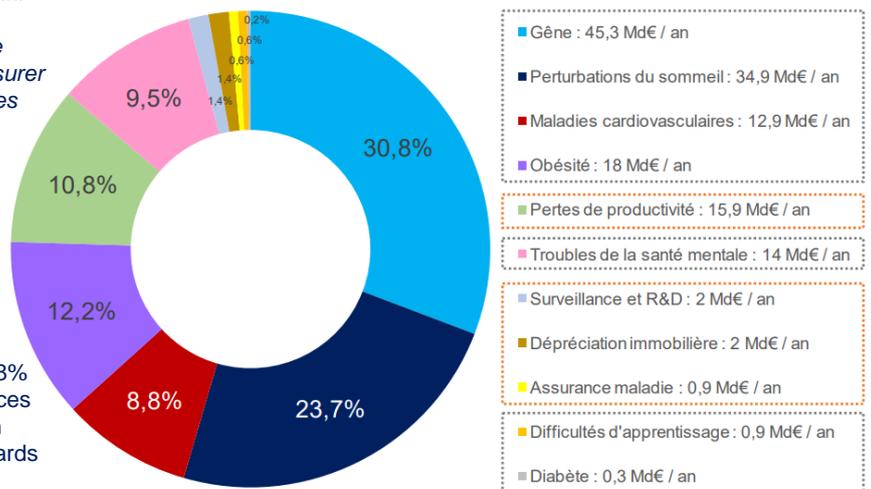
QUEL EST LE « COÛT SOCIAL » DU BRUIT EN FRANCE ?

Le « coût social » d'un impact ou d'une nuisance est défini par l'ADEME comme « l'ensemble des coûts internes et externes à l'activité supportés par la société, c'est-à-dire les coûts engagés par les agents économiques pour assurer et permettre l'activité mais aussi les externalités générées par l'activité et subies par la société ».

Le « coût social » du bruit est donc défini par la **valeur monétaire associée à l'impact des nuisances sonores**.

En France, selon un rapport réalisé par le Conseil National du Bruit et l'ADEME, **le coût social du bruit s'élèverait à 147,1 milliards d'euros annuels** au total, dont près de 66% liés aux bruits de transport, près de 18% attribués aux bruits liés au voisinage et 14% aux nuisances au travail. À titre comparatif, le coût social de la pollution atmosphérique a été estimé en 2015 à plus de 100 milliards d'euros et le coût social du tabac à 120 milliards d'euros par an.

Les coûts des différents effets du bruit



Source – Étude ADEME pour le Conseil National du Bruit (CNB) – 2021

LE LIEN ENTRE LA BIODIVERSITÉ ET LE BRUIT

Les nuisances liées au bruit dans l'espace public affectent également **la biodiversité**. La pollution sonore entraîne des **conséquences négatives sur les espèces animales** et modifie leurs comportements, et les environnements bruyants peuvent devenir une source de stress. Les principales nuisances concernent **des difficultés de communication entre les espèces** qui utilisent des signaux acoustiques pour communiquer entre elles, **une modification de leur comportement alimentaire** ou encore **une altération de leur cycle de reproduction**. Les oiseaux, les insectes et les mammifères présents en milieu urbain se retrouvent ainsi particulièrement vulnérables face aux bruits liés à la circulation et aux activités humaines. Les conséquences sur le comportement des oiseaux sont aussi significatives. Par exemple, certains d'entre eux migrent vers des espaces plus calmes, ou encore chantent plus fort et plus tôt afin d'éviter les interférences avec les bruits de la ville.

La pollution sonore générée en ville peut avoir, à long terme, un impact significatif sur la population animale, et a notamment des conséquences sur la diversité des espèces, voire même sur leur survie.

LA NÉCESSITÉ DE PORTER UNE ATTENTION PARTICULIÈRE AUX PERSONNES VULNÉRABLES

L'exposition au bruit ambiant n'affecte pas tous les individus de la même manière : **des inégalités d'exposition aux bruits ambiants demeurent**. Même s'il existe une différence de perception liée à la tolérance aux bruits, certains publics sont jugés **plus vulnérables et plus sensibles** aux nuisances.

Parmi les publics les plus vulnérables identifiés : **les femmes enceintes, les jeunes enfants**, qui peuvent être victimes de troubles du développement ou cognitifs, de troubles de la concentration ou d'un stress accru, **les personnes âgées**, dont le bruit peut venir perturber les habitudes de sommeil et dont le risque de maladies cardiovasculaires est plus élevé, ainsi que **les personnes en situation de handicap**, notamment psychique ou cognitif, chez qui le bruit peut devenir une source nouvelle de stress. **Les personnes sans-abri** peuvent également subir des effets prononcés du bruit, du fait qu'elles ont peu, voire pas du tout accès aux zones calmes. Leur exposition prolongée au bruit dans les zones urbaines les rend aussi, de fait, vulnérables. Enfin, **les groupes socialement défavorisés** peuvent eux aussi être davantage exposés aux bruits.

L'Organisation mondiale de la Santé a reconnu dans son rapport publié en 2018 qu'il existe encore trop peu de travaux de recherche aujourd'hui, pointant les effets néfastes du bruit sur les personnes vulnérables. Aujourd'hui, la plupart des mesures visant à limiter et contrôler le bruit auprès de ces publics concernent très majoritairement les enfants.

« NOISE MANAGEMENT » : LES ACTIONS MISES EN PLACE PAR LES VILLES DANS LE MONDE

Il existe plusieurs types de réponses pour agir sur la pollution sonore en milieu urbain : les actions menées en amont, comme le contrôle et la prévention de la pollution sonore mais aussi les actions menées pour atténuer le bruit ambiant.

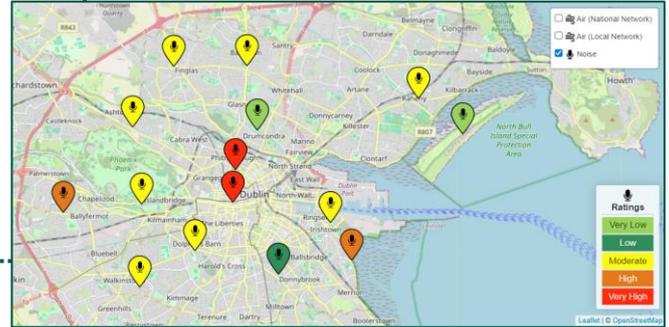
PRÉVENIR ET CONTRÔLER LA POLLUTION SONORE (1/2)

Comme mentionné par la directive européenne, évoquée précédemment, qui exige l'évaluation et la gestion de l'exposition au bruit dans l'environnement, les États membres doivent mettre à disposition du public des cartes de bruit stratégiques (CBS), dans les communes de plus de 100 000 habitants. Représenter la répartition spatiale du bruit dans un environnement urbain permet à chaque acteur de le contrôler et de le prévenir. Cela permet de disposer de données et d'indicateurs communs, afin d'identifier les zones les plus bruyantes et ainsi d'être un appui à la prise de décision dans la mise en place d'actions sur le territoire. Plusieurs pays mettent donc à disposition ces cartographies, sur la base de la collecte de données de mesure du bruit.

Mise en place d'un réseau de surveillance du bruit à Dublin (Irlande)

Le Conseil Municipal de Dublin sur la qualité de l'air ambiant et la pollution sonore a mis en place plusieurs stations de surveillance de bruit sur environ 14 sites de la ville.

L'objectif de ce réseau de surveillance est de fournir un accès en temps *quasi* réel aux informations sur les niveaux sonores auxquels les personnes sont exposées à proximité des sites de surveillance.



© Dublin City Council



© Making Sense

Mesurer soi-même les nuisances sonores à Barcelone (Espagne)

Un tout autre dispositif pilote, initié cette fois en **Espagne**, a permis aux habitants de surveiller et de mesurer eux-mêmes les nuisances sonores de la Plaza Del Sol (Barcelone).

Des chercheurs espagnols ont, en effet, développé une **plateforme numérique capable de collecter et d'analyser les plaintes formulées par les résidents** sur les réseaux sociaux et ce, grâce au *machine learning*, et de transmettre l'ensemble de ces informations aux autorités.

La plateforme citoyenne « Noise data in Plaça del Sol » lancée par un groupe de militants technologiques propose une nouvelle manière d'appréhender le bruit, sous la forme de cartographie collaborative.

Dans le cadre du projet « Making Sense », les résidents ont, en effet, été invités à surveiller les nuisances émises sur la place, en disposant des capteurs de bruit sur leur balcon.

Développement d'un jumeau numérique à Singapour

Il existe également d'autres solutions, basées sur l'utilisation d'un jumeau numérique.

Par exemple, la ville de **Singapour** a développé *Virtual Singapore*, un jumeau numérique utilisé pour surveiller de nombreux indicateurs, tels que la pollution de l'air, la planification urbaine durable et notamment les nuisances sonores. Cet outil, développé par Dassault Systèmes, permet ainsi d'exécuter des simulations à travers une réplique numérique 3D de la ville.

L'utilisation d'un jumeau numérique dans la gestion des problématiques liées à la pollution sonore permet à la fois de relever les nuisances en temps réel, pour ainsi adopter des mesures rapidement, de modéliser et tester des solutions de réduction de bruit, comme des barrières anti-bruit par exemple et d'évaluer à terme les solutions mises en place et leur impact.



© National Research Foundation Singapore

PRÉVENIR ET CONTRÔLER LA POLLUTION SONORE (2/2)

Connaître le volume de bruit ambiant, c'est possible à Berlin (Allemagne)

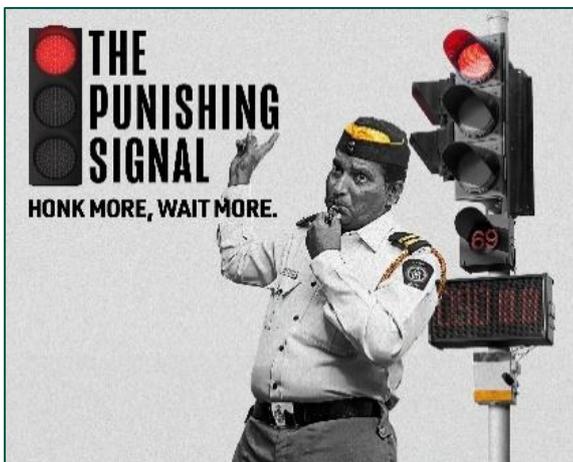
Enfin, d'autres dispositifs peuvent être mis en place pour communiquer sur les taux de bruit dans l'espace public, afin de faire de la prévention auprès des usagers.

C'est le cas par exemple de Berlin, en Allemagne, où la municipalité a disposé dans un quartier bruyant et festif, un « City Tree », une tour en bois équipée de capteurs : le volume de bruit ambiant est affiché en temps réel et au-delà d'un certain seuil (55dB), cette tour clignote pour inciter les usagers à diminuer le niveau sonore émis sur l'espace public.

Ce dispositif permet également de filtrer l'air ambiant, grâce à des panneaux de mousse qui absorbent les particules fines.



© EBRADNA/David Philippot



© FCB Interface

A **Mumbai (Inde)**, 70% des nuisances sonores de la ville sont liées aux coups de klaxon émis par les automobilistes.

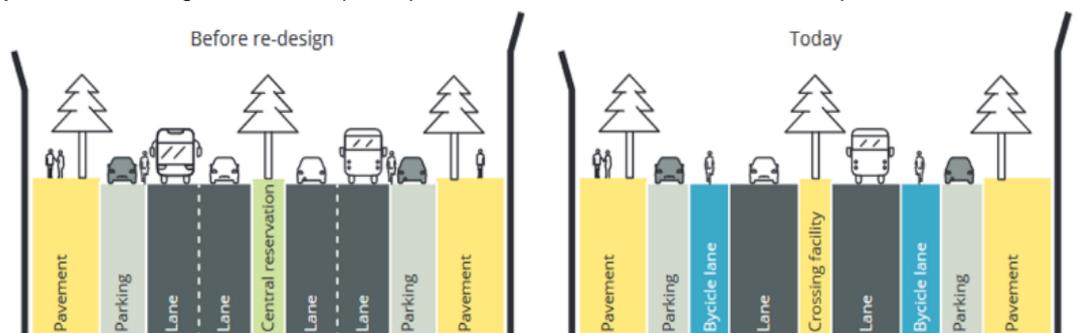
Les autorités locales ont donc décidé de prendre des mesures radicales, afin de limiter cette pollution sonore issue du trafic routier, qui concerne près de 20 millions d'habitants.

« The punishing signal » sanctionne les automobilistes lorsque le niveau sonore de leur klaxon dépasse les 85dB autorisés, en réinitialisant le compte à rebours du feu de signalisation et en les faisant patienter davantage.

RÉDUIRE LE BRUIT « À LA SOURCE »

La pollution sonore est un problème mondial, qui touche chaque jour plusieurs millions d'usagers de l'espace public. Il existe pourtant aujourd'hui de nombreuses solutions pour atténuer les bruits de la ville. Les politiques de prévention et d'action en matière de nuisances sonores doivent être pensées comme **un ensemble de solutions interconnectées** et en lien avec les problématiques auxquelles les villes du monde entier font face aujourd'hui : le dérèglement climatique, la préservation de la santé des habitants, la qualité de l'air, notamment.

Certaines solutions restent finalement simplement liées aux modes de vie et de déplacements : réduction du trafic routier, réduction de la vitesse, promotion des véhicules électriques, aménagement de pistes cyclables pour encourager les nouvelles mobilités.



© Senate Department of Berlin/LK Argus GmbH.

Par exemple à **Berlin**, le trafic routier est la première cause des nuisances sonores. Pour remédier à cela, la ville a lancé plusieurs projets pilotes de **réaménagement de certains axes bruyants**, en réduisant l'espace destiné aux voitures à une seule voie, pour y aménager des pistes cyclables ainsi que des îlots piétonniers. Selon l'évaluation de l'Agence Européenne pour l'Environnement, le nombre de personnes exposées à des niveaux de bruit nocturne élevés a été réduit de plus de 50 000. Plusieurs autres pays ont adopté ces mesures pour réduire les nuisances, améliorer la qualité de l'air et promouvoir une mobilité plus durable.

En plus de leur capacité à améliorer la qualité de l'air, à contribuer à la réduction de l'effet d'îlot de chaleur urbain grâce à leur ombrage et à offrir un cadre de vie plus agréable pour tous les usagers, les arbres peuvent également constituer une véritable barrière acoustique : certaines espèces sont en effet capables de réduire le son, en interceptant les ondes sonores et en les modifiant. La **plantation d'arbres, l'aménagement de barrières végétalisées et plus largement d'espaces verts** peuvent constituer un « tampon acoustique » face aux nuisances sonores. À **Singapour**, par exemple, l'architecture du parc « Garden by the Bay » a permis la création d'une oasis urbaine en plein cœur de la ville. L'aménagement de jeux d'eau et d'immenses espaces verts agissent comme des absorbeurs de bruit naturels, permettant ainsi de réduire nettement le bruit environnemental.

ZOOM SUR QUELQUES EXPÉRIMENTATIONS ET DISPOSITIFS INNOVANTS (1/2)

Voici un aperçu de quelques initiatives et solutions innovantes imaginées pour mesurer, contrôler, annuler ou remplacer les nuisances sonores.

Le verre comme barrière acoustique

DeNoize est une startup franco-néerlandaise fondée en 2019 qui propose une technologie capable de transformer toute surface de verre en une barrière acoustique. Leur « fenêtre intelligente » fonctionne sur le principe de la contre-vibration du verre, à l'aide de capteurs intégrés dans le cadre de la fenêtre qui produisent un son opposé et permettent d'annuler les sons extérieurs indésirables.

Cette solution est plutôt destinée aux particuliers mais pourrait tout à fait être imaginée dans les espaces publics, dans les transports en commun, par exemple.



© DeNoize

Diriger le son vers l'utilisateur

La startup française **Akoustic Arts** propose, elle aussi, une expérience d'écoute personnalisée. Elle utilise en effet une technologie de son directionnel, « en ligne droite », permettant de cibler uniquement les personnes qui se situent dans sa trajectoire. Le fait que le son soit projeté dans une seule et même direction évite la diffusion de bruit ambiant et permet de conserver un environnement calme pour l'ensemble des usagers.

Plusieurs cas d'usage ont été identifiés dans différents secteurs (retail, transports). En 2021, Akoustic Arts a installé, dans la Cité de l'Architecture et du Patrimoine à Paris, plusieurs enceintes directionnelles, placées au-dessus des œuvres d'art, pour une diffusion ciblée auprès des visiteurs.



© Akoustic Arts

À chacun son contenu audio

Odiho est une startup française créée en 2017, dont la solution permet d'augmenter l'offre de contenus diffusés par des écrans, en donnant à l'utilisateur l'accès au son diffusé via une application et ses écouteurs personnels.

Cette solution sans nuisance sonore pour l'environnement extérieur permet de fournir aux usagers une expérience personnalisée, grâce à un réglage adapté.

Différents cas d'usage ont été déployés à partir d'écrans silencieux, notamment dans les musées, les transports ou au cours de grands événements, ainsi que dans l'espace public.



© Odiho

Être dans sa bulle

D'autres initiatives mises en place par les villes invitent les usagers à « prendre une pause », en ayant une approche fondée sur la nature.

C'est par exemple le cas de la Ville de Paris qui a expérimenté le projet « **Ma bulle, ma plante et moi** ». Imaginées par Les Jardins de Babylone et le designer floral Amaury Gallon, quatre bulles végétales de 60m³ ont été installées dans quatre lieux différents de la capitale, pour offrir aux usagers 15 minutes de pause, en silence et au milieu de la végétation. Ce type de dispositif permet ainsi d'atténuer et de minimiser les effets néfastes de la pollution sonore en milieu urbain et contribue également à l'ambiance générale de la ville.



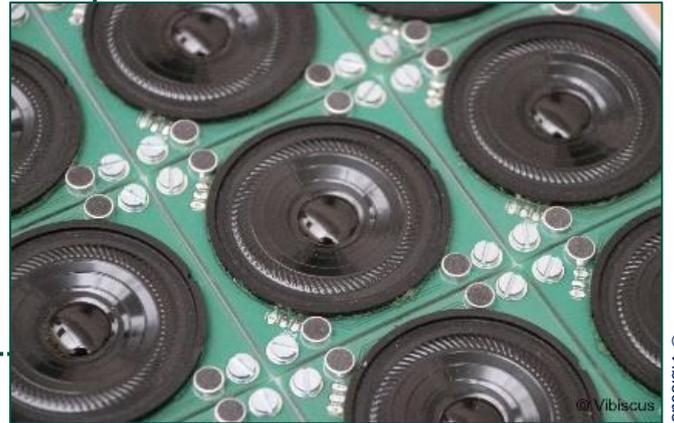
© Les Jardins de Babylone

ZOOM SUR QUELQUES EXPÉRIMENTATIONS ET DISPOSITIFS INNOVANTS (2/2)

Un matériau qui absorbe le bruit

Vibiscus est une startup française de contrôle intelligent et de réduction du bruit. À l'inverse d'autres solutions de gestion des nuisances sonores par annulation du bruit, cette solution a la capacité de l'absorber, en milieux ouverts et fermés.

La startup a, en effet, développé un matériau programmable qui absorbe le bruit localement, en modifiant l'impédance acoustique (rapport entre la pression de l'air et sa vitesse). Les derniers tests réalisés par la startup évaluent une réduction du bruit allant jusqu'à 40dB. Vibiscus a récemment été sélectionnée pour intégrer la promotion 2023 de l'accélérateur de startup du Groupe RATP.



© Vibiscus



© Batirama

Quand le design capture le bruit

La startup française **Metabsorber** propose une solution de contrôle des ondes acoustiques et de réduction du bruit grâce au design.

Cette startup a, en effet, développé un matériau capable de transformer n'importe quel type de matériau en isolant acoustique (verre, plastique, bois, métal). L'innovation repose sur un métamatériau acoustique permettant la réflexion ou l'absorption d'ondes acoustiques, transformant ainsi les surfaces en véritables pièges à sons.

Plusieurs expérimentations ont été menées, notamment dans le secteur du bâtiment (bureaux, open-space), des transports, de l'industrie (machines bruyantes) et également sur du mobilier (chaises, tables). La startup a déployé pour la première fois en 2021 sa technologie dans une école de Besançon, en réalisant une paroi isolante en bois pour isoler les élèves des nuisances sonores émises par le chantier de réalisation du tramway.

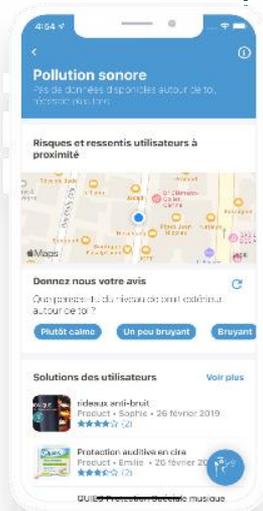
La startup irlandaise Lios a, elle aussi, développé **SoundBounce**, un métamatériau acoustique pour amortir le bruit et les vibrations. La startup aborde le sujet de la pollution sonore de manière globale et a développé l'application SoundRelief, qui propose une thérapie à domicile pour les personnes souffrant d'acouphènes.

Cartographier les niveaux de bruit

Enfin, **Meersens** est une startup française qui utilise la donnée environnementale pour faciliter la prise de décision et contribuer à la santé et au bien-être des habitants et usagers.

Parmi les nombreux indicateurs mis à disposition sur leur plateforme : la qualité de l'air, les données météorologiques (températures, humidité), les pollens, la qualité de l'eau (bactéries radioactivité), ainsi que la pollution sonore via la modélisation du niveau de bruit.

Grâce à son application, Meersens permet d'informer les usagers sur les niveaux de bruit moyen, de géolocaliser les zones de forte pollution sonore, de partager les indices de risque lié à l'exposition, selon le profil de santé de l'utilisateur ou encore de leur fournir des conseils et recommandations sur-mesure.

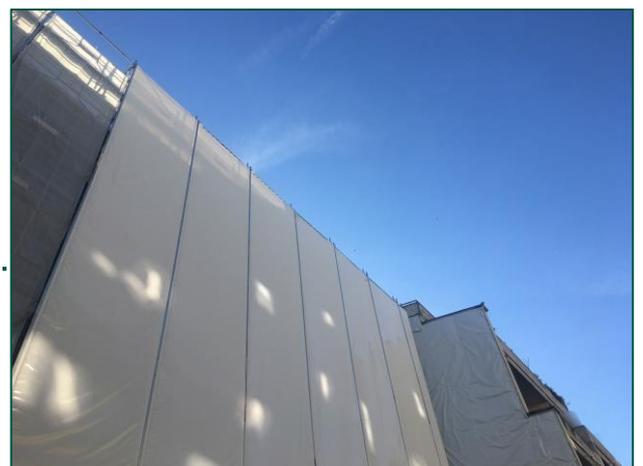


© Meersens

Réduire les niveaux sonores sur les chantiers

Une toute autre solution, destinée davantage aux opérateurs de travaux publics, a été imaginée par la startup française **Acousteam**.

Cette startup propose des protections acoustiques (panneaux, bâches et tentes), à disposer directement sur les chantiers.



© Acousteam

CE QU'IL FAUT RETENIR

La pollution sonore est une préoccupation mondiale, qui touche toutes les villes et toutes les zones urbaines.

Plusieurs sources sont à l'origine des nuisances sonores dans l'espace public, mais le **trafic routier** constitue, aujourd'hui, la première source de pollution en Europe, suivi des trains, des avions et de l'industrie.

Depuis plusieurs années, cette problématique suscite un regain d'intérêt auprès des chercheurs, des pouvoirs publics ainsi que des citoyens, d'autant que le lien entre **le bruit ambiant** et les **conséquences sur la santé humaine et animale** ont été démontrés.

De nombreuses villes du monde entier attribuent en effet une valeur croissante à la gestion de la pollution sonore, et plusieurs solutions et **initiatives innovantes** ont été imaginées pour **améliorer la qualité de l'environnement sonore sur leur territoire** (cartographies, suivi d'indicateurs de mesure, végétalisation, matériaux spécifiques).

Identifiée comme **enjeu de santé publique majeur**, la pollution sonore devrait **continuer de s'étendre dans nos villes** (croissance démographique et économique, dérèglement climatique) et aujourd'hui le **champ de recherche** est encore largement ouvert pour **progresser** sur cette thématique.

Le « **silence** », envisagé aujourd'hui comme un véritable produit de **luxe**, pose la question du « **silence by design** » : pourquoi ne pas chercher à ne pas produire le bruit ?

Bibliographie

- United Nations Environment Program, "Frontiers 2022: Noise, Blazes and Mismatches – Emerging Issues of Environmental Concern", 2022
- Ifop, "Le comportement et les attentes des Français face aux nuisances sonores" 2022
- Rennes Métropole, Plan de prévention du bruit dans l'environnement – Rennes Métropole (2022-2026), 2022
- U.Chatterjee, A. Biswas, J.Mukherjee, S. Majumdar, Advances in urbanism, smart cities, and sustainability, (Chapter 11 : Urban Soundscape and Noise Pollution), 2022
- European Environment Agency, "Environmental Noise in Europe – 2020", 2019
- World Health Organization, Environmental noise guidelines for the European Region, 2018
- European Environment Agency "Redesign of roadways to reduce traffic noise in Berlin, Germany", 2022
- Evrard, Anne-Sophie, et al. "Chapitre 28. Bruit", Isabelle Goupil-Sormany éd., *Environnement et santé publique. Fondements et pratiques*. Presses de l'EHESP, 2023, pp. 737-768.

Sitographie

- Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, Disponible à : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A52004DC0060>
- Commission Européenne, Zero Pollution action plan, Disponible à : https://ec.europa.eu/environment/strategy/zero-pollution-action-plan_en
- United States Environmental Protection Agency, EPA History : Noise and the Noise Control Act, Disponible à : <https://www.epa.gov/history/epa-history-noise-and-noise-control-act>
- Géo.fr, 2023, New York : les caméras anti-bruit sont-elles la solution au vacarme ?, Disponible à : <https://www.geo.fr/environnement/new-york-les-cameras-anti-bruit-sont-elles-la-solution-au-vacarme-2023-205548>
- Bruit.fr, 2023, Lutte contre le bruit à travers le monde : la loi chinoise de 2021, Disponible à : <https://www.bruit.fr/actualites/lutte-contre-le-bruit-a-travers-le-monde-la-loi-chinoise-de-2021>
- Aix-Marseille-Provence La Métropole, Environnement sonore et lutte contre le bruit – observer et améliorer la gestion de notre environnement sonore, Disponible à : <https://www.ampmetropole.fr/environnement-sonore-et-lutte-contre-le-bruit>
- Dublin City Council, Near Real-time Noise Monitoring in Dublin City, Disponible à : <https://www.dublincity.ie/residential/environment/noise-control/near-real-time-noise-monitoring-dublin-city>
- The Guardian, 2018, Smart cities need thick data, not big data, Disponible à : <https://www.theguardian.com/cities/2018/jan/29/smart-cities-thick-data-not-big-data>
- Van der Berk Nurseries, 2023, How trees reduce noise pollution in urban areas, Disponible à : <https://www.vdberk.com/articles/how-trees-reduce-noise-pollution-in-urban-areas/>
- Léonard, 2019, Des bruits dans la ville : acoustique et 'ville intelligente', Disponible à : <https://www.leonard.vinci.com/des-bruits-dans-la-ville-acoustique-et-ville-intelligente/>

Sitographie

- Demain la ville, 2022, Penser en animal pour aménager la ville, Disponible à : <https://www.demainlaville.com/penser-en-animal-pour-amenager-la-ville/>
- Usbek & Rica, 2023, Le bruit est-il le fléau de la modernité ?, Disponible à : <https://usbeketrica.com/article/le-bruit-est-il-le-fleau-de-la-modernite>
- Ademe, Site web, Disponible à : <https://www.ademe.fr/>
- Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Conseil national du bruit, 2023, Disponible à : <https://www.ecologie.gouv.fr/conseil-national-du-bruit>
- Adaptaville, Des solutions pour s'adapter au changement climatique, Disponible à : <https://www.adaptaville.fr/>
- European Environment Agency, Site web, Disponible à : <https://www.eea.europa.eu/en>
- Cerema, Climat et territoires de demain, Disponible à : <https://www.cerema.fr/fr>

urbanistik

par JCDecaux

Urbanistik est un dispositif de partage de veille urbaine créé par JCDecaux. Urbanistik poursuit une vocation : rendre compte des évolutions urbaines et éclairer de futures tendances.

**Envie d'en savoir davantage ?
Nous sommes à votre écoute !**

Vous pouvez nous contacter à l'adresse urbanistik@jcdecaux.com