16ème Congrès Français d'Acoustique
11-15 Avril 2022, Marseille

Coût social du bruit en France et déclinaison du chiffrage pour la région Île-de-France

F. Mietlicki [a, b] et E. Thibier [c]

[a] Bruitparif, Centre d'évaluation technique de l'environnement sonore, 32 boulevard Ornano, 93200 Saint-Denis, France
[b] Conseil national du bruit, France
[c] Ademe, 500 rte des Lucioles, 06560 Valbonne Sophia Antipolis, France

Une étude de l'ADEME, réalisée avec la collaboration du Conseil national du bruit, évalue le coût social du bruit en France à 147,1 milliards d'euros par an. Ce coût se répartit en trois familles de sources de bruit : les transports pour 97,8 Md€/an, le voisinage pour 26,3 Md€/an et le milieu du travail pour 21 Md€/an. Il comprend, en premier lieu, des coûts sanitaires qui sont prépondérants (86% du total) et qui regroupent des coûts sanitaires marchands (indemnisation des maladies et accidents professionnels, hospitalisation et consommation de médicaments) et des coûts sanitaires non marchands. Ces derniers correspondent à la valorisation économique des pertes de bien-être subies par la population du fait des nombreux effets néfastes du bruit sur la santé (gêne, perturbations du sommeil, maladies cardiovasculaires et métaboliques, troubles psychologiques, difficultés d'apprentissage...). En second lieu, il intègre également des coûts non sanitaires comme les pertes de productivité, la dépréciation immobilière ou encore les dépenses de lutte contre le bruit. Bruitparif a travaillé à la déclinaison francilienne du chiffrage, en appliquant et adaptant la méthodologie mise en œuvre aux données et études disponibles en Île-de-France. Le chiffrage ainsi obtenu s'élève à 42,6 Md€/an, soit 29% du total national. Bien que reposant sur des hypothèses parfois fragiles qui mériteraient encore d'être consolidées par de nouveaux travaux de recherche, ces études ouvrent toutefois un vaste champ prospectif dans le domaine de l'appropriation des enjeux que représente l'amélioration de l'environnement sonore. Elles fournissent notamment des éléments de référence pour comparer le coût financier des mesures de prévention et d'atténuation du bruit avec les bénéfices sociaux qui sont susceptibles d'en découler en termes d'amélioration du bien-être de la population et de coûts évités pour la collectivité.

1 Introduction

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS) [1], le bruit représente le second facteur environnemental provoquant le plus de dommages sanitaires en Europe, derrière la pollution atmosphérique : de l'ordre de 20 % de la population européenne (soit plus de 100 millions de personnes) se trouverait ainsi exposée de manière chronique à des niveaux de bruit préjudiciables à la santé humaine.

Le bruit, comme toute pollution, induit des externalités négatives qui ne font pas l'objet d'une transaction de marché, et ne sont donc pas compensées. Il est en ce sens important de calculer le coût social de ces externalités, c'est-à-dire de donner une valeur monétaire aux impacts générés par le bruit afin d'en évaluer la portée. Dans la suite de cet article, nous désignons par le terme coût social du bruit l'ensemble des coûts subis par la société à cause de la pollution sonore en tant qu'externalité de certaines activités : les transports, l'activité professionnelle ou scolaire, la construction, ainsi que les particuliers et activités dans le voisinage. Ces externalités sont classifiées en deux types de coûts : d'une part les coûts marchands, qui concernent les dépenses tangibles et effectuées par la société sous une forme monétaire, et d'autre part les coûts non marchands, qui sont de manière générale non monétarisés et par conséquent non tangibles, c'est-à-dire dont on ne mesure pas directement la valeur en euros.

Une première étude [2], réalisée en 2016 par EY pour le compte de l'ADEME en collaboration avec le Conseil national du bruit (CNB), avait établi à 57,4 milliards d'euros par an le coût social du bruit en France.

Une nouvelle étude [3] réalisée en 2021 par I CARE & CONSULT et ENERGIES DEMAIN pour le compte de l'ADEME avec la collaboration d'experts du Conseil national du bruit, a permis d'approfondir ce travail, d'une part en mettant à jour le chiffrage à l'aide des dernières publications scientifiques concernant l'estimation des coûts sanitaires et non sanitaires liés au bruit, et d'autre part en élargissant le périmètre d'étude à de nouvelles sources de bruit (les chantiers, le milieu hospitalier), à de nouveaux effets sanitaires (hypertension, obésité, diabète de type 2, troubles psychologiques, déficit auditif) et à un nouveau poste de coûts (dépenses liées à la lutte contre le bruit).

Bruitparif a ensuite travaillé à la déclinaison du chiffrage [4] à l'échelle de la région Île-de-France, en appliquant et adaptant la méthodologie mise en œuvre au niveau national aux données disponibles au niveau de la région Île-de-France.

2 Méthodologie

Différentes méthodologies ont été appliquées selon la disponibilité des données : les calculs ont soit reposé sur des données et résultats de la littérature robustes et spécifiques à l'impact en question, soit fait l'objet d'approximations à partir de données et résultats pour une autre source de bruit ou encore été basés sur la formulation d'hypothèses issues de résultats d'enquêtes ou de sondages, non nécessairement scientifiques.

L'évaluation tient compte de trois sources de bruit : le bruit des transports, le bruit de voisinage ainsi que le bruit au travail ou à l'école. L'approche méthodologique retenue n'a pas permis de quantifier le coût de certaines nuisances telles que le bruit dans les moyens de transport, le bruit subi lors des loisirs ou les effets cumulatifs des expositions, faute de données et d'études suffisantes.

Deux types de coûts ont été intégrés dans l'étude : les coûts non marchands qui correspondent à la valorisation économique des pertes de bien-être et de vie en bonne santé du fait des conséquences du bruit sur la santé des populations exposées ; et les coûts marchands qui sont liés aux pertes de productivité, à la dépréciation immobilière ou encore aux dépenses de santé causées par le bruit.

2.1 Méthodologie d'évaluation des coûts liés au bruit des transports

Les coûts des effets sanitaires non marchands du bruit des transports ont pu être estimés à partir d'une méthodologie en quatre étapes :

1) Les données issues des cartes stratégiques de bruit produites en application de la directive européenne 2002/49/CE ont permis d'estimer le nombre de personnes exposées par plage de 5 dB(A), à partir de 45 dB(A) pour l'indicateur Lden, et à partir de 40 dB(A) pour l'indicateur Lnight.
2) Parmi les personnes exposées au bruit, le nombre de personnes affectées pour chaque effet sanitaire a ensuite pu être estimé de deux manières différentes selon les effets :
   - Soit directement à partir des courbes dose-réponse publiées dans la littérature qui établissent un risque absolu en fonction du niveau d'exposition (méthode appliquée pour la gêne [1, 5, 6], les perturbations du sommeil [1] et en partie pour les difficultés d'apprentissage [7]) ;
   - Soit à partir des valeurs d'augmentation du risque relatif en fonction de l'augmentation de l'exposition au bruit (méthode appliquée pour les cardiopathies ischémiques [1], les accidents vasculaires cérébraux [1], l'hypertension [5] ainsi que pour l'obésité [8] et le diabète [9]) ou encore à partir de la connaissance du rapport de cotes (odd ratios) (méthode appliquée pour l'anxiété et la dépression [10]).
3) À l'aide d'un facteur d'incapacité DW (disability weight), défini par l'OMS [1, 11, 12] ou l'OCDE [13] et décrivant la part d'une année de vie en bonne santé (DALY – disability adjusted life year) perdue à cause de l'effet sanitaire considéré sur une année, il est possible de déduire du nombre de personnes affectées, le nombre d'années de vie en bonne santé perdues à cause de cet effet.
4) Enfin, le nombre d'années de vie en bonne santé perdues peut être monétarisé à l'aide de la valeur d'une année de vie en bonne santé de 132 000 € (valeur réévaluée pour l'année 2020), telle qu'issue des travaux de la Commission Quinet [14].

En plus des années de vie en bonne santé perdues et de la mortalité prématurée à cause des effets sanitaires du bruit des transports, il existe aussi des coûts liés aux indemnités et au traitement des pathologies induites. Parmi ces coûts ont été considérées la consommation de médicaments et les hospitalisations. Les coûts d'hospitalisation ont été estimés à partir du nombre de personnes affectées par une maladie cardiovasculaire liée au bruit des transports, du taux de maladies cardiovasculaires conduisant à une hospitalisation (source : Observatoire Suisse de la Santé) et du coût moyen d'une hospitalisation en service de cardiologie (source : SCANsanté). En ce qui concerne la consommation de médicaments, la méthode retenue par Bruitparif diffère de celle retenue au niveau national. En effet, au niveau national, seule la consommation d'anxiolytiques en lien avec l'exposition au bruit routier a été estimée à partir des travaux d'Okokon [15] qui démontrent un lien significatif entre le niveau de gêne liée au bruit routier et la consommation d'anxiolytiques, mais qui ne trouvent pas de lien pour le bruit ferroviaire et le bruit aérien. Au niveau francilien, le choix a été fait d'utiliser les résultats de l'enquête Crédoc/Bruitparif publiée en 2017 [16] qui indique que 7% des Franciliens consomment des médicaments à cause du bruit.

Au-delà des effets sur la santé humaine, la littérature démontre que le bruit des transports peut aussi avoir des conséquences économiques, en générant des baisses de productivité et des dépréciations immobilières. L'estimation des coûts du bruit des transports sur la productivité s'est faite à partir de l'hypothèse suivante : pour les personnes actives affectées de perturbations du sommeil, la perte de productivité est d'environ 2,4% [17]. Le coût lié à la dépréciation immobilière induite par le bruit a été estimé à partir de fonctions de dépréciation issues de la littérature [18, 19, 20, 21] qui ont été appliquées aux transactions en fonction de leur exposition au bruit.

2.2 Méthodologie d'évaluation des coûts liés au bruit de voisinage

Au sein de la dénomination bruit de voisinage ont été considérés les bruits des particuliers (tels que les bruits d'impacts, de TV/musique, de jardinage, de bricolage ou d'animaux domestiques...), les activités commerciales et de loisirs (notamment bars, restaurants, terrasses et activités récréatives) et les chantiers de construction. Contrairement aux bruits des transports, il existe peu d'études qui quantifient les conséquences du bruit de voisinage sur la santé, le comportement ou encore la valeur immobilière. En revanche, il existe des enquêtes et sondages réalisés auprès de la population qui fournissent des hypothèses de départ pour estimer la part de population concernée par les effets du bruit de voisinage [16, 22], le calcul du coût induit ayant ensuite été extrapolé des méthodologies mises en œuvre pour le bruit des transports, sauf lorsqu'il existait des études spécifiques [23, 24, 25, 26].

2.3 Méthodologie d'évaluation des coûts liés au bruit au travail

Le milieu du travail (milieux professionnel, scolaire ou hospitalier) peut aussi être source de nuisances sonores importantes du fait des engins, machines et équipements utilisés, des interactions entre collègues, élèves, personnels et/ou des déplacements…

Quatre types de coûts liés au bruit en milieu professionnel ont été considérés :

- Les coûts liés aux pertes d'audition générées par l'exposition professionnelle au bruit, en tant que coûts sanitaires pour partie marchands (indemnisation et traitement de la surdité) et pour partie non marchands (coûts intégrés uniquement dans la version régionale du chiffrage réalisé par Bruitparif à partir de l'étude publiée en 2016 concernant l'impact économique du déficit auditif [27]) ;
- Les coûts liés aux accidents causés par le bruit au travail [28], en tant que coûts sanitaires marchands ;
- Les coûts liés à la gêne subie par les travailleurs [29] ou les élèves et enseignants exposés au bruit [30, 31], en tant que coûts sanitaires non marchands ;
- La perte de productivité [32] causée par le bruit au travail, en tant que coûts non sanitaires marchands.

2.4 Méthodologie d'évaluation des dépenses liées à la lutte contre le bruit

Aux coûts sociaux liés aux différentes sources de bruit s'ajoutent des coûts transverses : il s'agit des dépenses liées aux actions de prévention, de réduction ou encore de surveillance du bruit. Celles-ci ont été estimés en prenant en compte les dépenses engagées de lutte contre le bruit telles que rapportées par le Ministère de la Transition écologique et qui s'élèvent à environ à 2 Md€/an, ainsi que les parts des budgets des organismes qui ont une activité d'études, de surveillance et d'information en matière de bruit, tels que le CEREMA (12 M€/an), les ARS (6 M€/an) ou les associations CidB (1 M€/an), Acoucité (1 M€/an) et Bruitparif (2 M€/an).

3 Résultats pour la France

Le coût social total du bruit est estimé en France à 147,1 milliards d'euros chaque année. Les deux-tiers (66,5%) des coûts sont liés aux transports : le bruit routier représente 54,8% des coûts, le bruit ferroviaire 7,6% et le bruit aérien 4,1%. Les bruits de voisinage représentent 17,9% des coûts totaux, dont 12,1% pour les seuls bruits des particuliers. Une partie non négligeable (14,2%) des coûts provient également du milieu du travail. Enfin 1,4% des coûts correspondent aux dépenses de lutte contre le bruit.

Les coûts sanitaires non marchands, d'un montant de 126,3 milliards d'euros, représentent la grande majorité du coût social du bruit (86%).

Les coûts marchands s'élèvent quant à eux à 20,8 milliards d'euros, dont 0,9 milliards d'euros sont supportés par les caisses d'assurances maladie en lien avec la médication, l'hospitalisation et les indemnités, et 19,9 milliards d'euros par l'ensemble des ménages et des entreprises en lien avec les pertes de productivité, la dépréciation immobilière et les dépenses transverses de lutte contre le bruit.

3.1 Bruit des transports

On estime que le coût social du bruit des transports s'élève à 97,8 milliards d'euros. Le trafic routier est le premier responsable du coût social du bruit des transports : au total, 80,6 milliards d'euros de coûts sociaux sont générés par ce seul mode de transport. Les trafics ferroviaire et aérien sont quant à eux responsables de 11,1 milliards et 6,1 milliards d'euros respectivement.

Les coûts sanitaires non marchands (notamment perturbations du sommeil, gêne, maladies cardiovasculaires, obésité, troubles de la santé mentale) représentent la majeure partie : 92,0 milliards d'euros, auxquels s'ajoutent environ 81 millions d'euros pour les coûts sanitaires marchands (hospitalisation et médication). Les coûts non sanitaires représentent quant à eux 5,8 milliards d'euros (dont près de 80% liés aux pertes de productivité, le reste provenant de la dépréciation immobilière).

3.2 Bruit de voisinage

On estime que les coûts sociaux générés par le bruit de voisinage s'élèvent à 26,3 milliards d'euros. 17,8 milliards d'euros (soit 68%) sont liés au bruit des particuliers (dont 11 milliards d'euros pour la gêne et les perturbations du sommeil et 5,6 milliards pour les impacts sur la santé mentale). 5,3 milliards d'euros (soit 20%) sont dus au bruit des chantiers (dont 3,5 milliards d'euros pour la gêne et les perturbations du sommeil), les 3,2 milliards d'euros (12%) restants provenant du bruit des activités.

3.3 Bruit au travail

Le coût social du bruit dans le milieu du travail s'élève à 21 milliards d'euros. En particulier, le bruit en milieu professionnel génère un coût social très important (19,6 milliards d'euros, soit 94% de la somme), lié en premier lieu (53%) à la perte de productivité causée par le bruit au travail mais aussi à la gêne induite (43%) et aux maladies professionnelles et accidents du travail (4%). Le coût social du bruit en milieu scolaire, estimé à 1,3 milliard d'euros, est probablement fortement sous-estimé, de nombreux impacts sur les élèves et enseignants étant complexes à modéliser. Il en va de même en ce qui concerne le bruit en milieu hospitalier (qui représente un coût social estimé dans ce rapport de 64 millions d'euros), du fait du manque de données existantes et des hypothèses arbitraires qui ont été formulées.

3.4 Un coût en forte hausse

La présente étude, qui établit à 147,1 milliards d'euros le coût social du bruit en France, intègre trois évolutions majeures par rapport à l'étude publiée en 2016 :

1) L'amélioration du décompte des populations exposées au bruit des transports du fait des données issues des cartes de bruit publiées entre 2017 et 2020, au titre de la 3ème échéance de la directive européenne, plus complètes que celles utilisées lors de l'étude de 2016. Ceci fait évoluer le chiffre de 57,4 milliards d'euros à 63 milliards d'euros (+5,6 Md€) sur le périmètre et avec les méthodes d'estimation de l'étude de 2016 ;
2) La mise à jour des méthodes d'évaluation pour tenir compte des nouvelles connaissances et recommandations, à périmètre d'effets et de postes de dépenses identique à celui de l'étude de 2016 : (+39 Md€). Cette mise à jour concerne :
   a) L'actualisation des courbes dose-réponse pour la gêne, les perturbations du sommeil et les maladies cardiovasculaires ischémiques s'est traduite par une augmentation du coût social du bruit de 6,8 Md€, à périmètre d'effets identiques à celui de l'étude de 2016.
   b) Les modifications de certains paramètres d'estimation : changement de la valeur statistique d'une année de vie en bonne santé utilisée pour évaluer les pertes de bien-être afin de tenir compte des recommandations de la puissance publique, revue des hypothèses faites pour certains coûts (pertes de productivité et dépréciation immobilière essentiellement) ; impact : +32,2 Md€.
3) L'élargissement du périmètre d'étude (+45,1 Md€) avec la prise en compte de :
   a) Nouveaux effets sanitaires : obésité, maladies cardiovasculaires, santé mentale, diabète ; impact : +37,7 Md€.

b) Nouvelles sources d'exposition au bruit : chantier et milieu hospitalier ; impact : +5,3 Md€.
c) Nouveau poste de dépenses : lutte contre le bruit ; impact : +2 Md€.

Au total, ces évolutions conduisent par rapport à l'étude de 2016 à une augmentation de 89,7 milliards d'euros, soit une réévaluation du coût total de 156%. Cette réévaluation s'explique à 6,2% par l'amélioration du décompte des populations, à 43,5% par la mise à jour des méthodes d'évaluation et à 50,3% par l'extension du périmètre d'étude.

4 Résultats pour l'Île-de-France

Les travaux conduits par Bruitparif ont permis de décliner le chiffrage à l'échelle régionale de l'Île-de-France : le résultat obtenu de 42,6 milliards d'euros par an, représente 29% du chiffrage effectué au niveau national.

4.1 Bruit des transports

L'évaluation conduite établit que les coûts occasionnés par le bruit des transports en Île-de-France représentent 26 Md€/an, ce qui représente 62% du chiffrage régional.

Les coûts associés correspondent, pour 86% d'entre eux, soit pour 22,5 Md€/an, à la valorisation économique des 158 000 années de vie en bonne santé perdues chaque année du fait des perturbations du sommeil, de la gêne, des maladies cardiovasculaires, de l'obésité, des troubles anxiodépressifs, du diabète de type 2 et des difficultés d'apprentissage induites par le bruit des transports, ainsi que des 496 décès prématurés du fait de cardiopathies ischémiques induits par le bruit routier, et pour la partie restante (3,5 Md€/an soit 14%) aux coûts engendrés par les dépréciations immobilières (2,7 Md€/an), les pertes de productivité (0,75 Md€/an) et les coûts de médications et d'hospitalisations associées à des pathologies générées par le bruit des transports (50 M€/an).

Le coût associé au bruit routier s'élève à 18,1 Md€/an soit 43% du total régional, celui du bruit aérien à 4,1 Md€/an soit 10% du total régional et celui du bruit ferroviaire à 3,8 Md€/an soit 9% du total régional.

4.2 Bruit de voisinage

Atteignant 10,4 Md€/an, le bruit de voisinage représente quant à lui 24% du total régional, se décomposant en 6,4 Md€/an (soit 15% du total) pour les bruits des particuliers, en 2,4 Md€/an (soit 5% du total) pour les chantiers et en 1,6 Md€/an (soit 4% du total) pour les bruits générés par les activités professionnelles dans le voisinage.

4.3 Bruit au travail ou à l'école

Avec un coût de 5,3 Md€/an, soit 12% du total régional, l'exposition au bruit au travail (3,9 Md€/an soit 9% du total) ou à l'école (1,4 Md€/an soit 3%) apparaît également comme un enjeu de taille en Île-de-France.

Les conséquences de l'exposition au bruit au travail ou à l'école comprennent la gêne, la fatigue, le déficit auditif et les difficultés d'apprentissage pour 3,4 Md€/an, les pertes de productivité (baisses de performance et de concentration) qui représentant un coût très élevé pour les entreprises (1,8 Md€/an) et les coûts d'indemnisation des surdités professionnelles et des accidents liés au bruit (pour cause de masquage des signaux d'alerte ou de détournement d'attention) pour 0,1 Md€/an.

4.4 Dépenses transversales

Enfin 1,9% des coûts (0,8 Md€/an) correspondent aux dépenses engagées en lien avec le traitement et la prévention du bruit en Île-de-France.

4.5 Contribution des différents effets

Le coût social du bruit en Île-de-France s'explique à 84%, soit à hauteur de 35,8 Md€/an, par les conséquences du bruit sur la santé humaine, principalement du fait de coûts non marchands (35,6 Md€) liés à la valorisation économique des quelques 254 000 années de vie en bonne santé perdues chaque année du fait de l'exposition de la population au bruit.

Les effets sanitaires qui présentent les coûts les plus importants sont ainsi par ordre décroissant :

- Les perturbations du sommeil liées au bruit, qui concernent directement 1,4 millions de Franciliens (12% de la population régionale), représentent un coût de 13,1 Md€/an, soit 31% du total.
- La forte gêne liée au bruit concerne près de 4,5 millions de Franciliens (37% de la population régionale) et représente un coût de 11,8 Md€/an, soit 28% du total.
- Les maladies cardiovasculaires (maladies ischémiques, infarctus du myocarde, AVC, hypertension artérielle) imputables au bruit représentent 3,5 Md€/an, soit 8% du total, et touchent de l'ordre de 83 000 personnes.
- Les troubles psychologiques causés par l'exposition au bruit concernent près de 169 000 personnes pour un coût de 3,2 Md€/an, soit 7% du total. Il convient de préciser qu'il existe encore peu de travaux académiques sur les liens entre troubles psychologiques et exposition au bruit. C'est pourquoi, les résultats présentés ici sont à manipuler avec précaution et sont à considérer comme de robustesse faible à moyenne.
- L'obésité liée au bruit touche près de 234 600 personnes (1,9% de la population) pour un coût de 3,1 Md€/an, soit 7% du total. Il convient de préciser qu'il existe encore peu de travaux académiques sur les liens entre obésité et exposition au bruit. C'est pourquoi, les résultats présentés ici sont à considérer comme de robustesse plutôt faible.
- La dégradation de bonne santé associée au déficit auditif causé par le bruit au travail représenterait un coût de 0,5 Md€/an, soit 1,2% du total.
- Les difficultés d'apprentissage du fait du bruit concerneraient plus de 361 000 jeunes scolarisés pour un coût de 0,3 Md€/an, soit 0,7% du total.
- Les dépenses induites pour l'assurance maladie du fait des consommations médicamenteuses, des surdités professionnelles, des accidents de travail et des hospitalisations en lien avec des pathologies induites par le bruit, représentent un montant de 0,2 Md€/an, soit 0,4% du total.

- Et enfin le diabète de type 2 pour 0,1 Md€/an, soit 0,2% du total. Il convient de préciser que les études relatives aux liens entre exposition au bruit et diabète de type 2 sont encore peu nombreuses et qu'il convient donc de considérer cette estimation comme fragile.

Les autres types de coûts, qui représentent 6,8 Md€/an, soit 16% du total, sont des coûts non sanitaires marchands en lien avec :

- La dépréciation immobilière des biens exposés au bruit pour un montant de 3,1 Md€/an représentant 7% du total.
- Les pertes de productivité au travail du fait du bruit (baisses de concentration et d'efficacité) qui représentent l'équivalent de 57 500 équivalents temps plein perdus chaque année et un montant de 2,9 Md€/an soit 7% du coût total.
- Et enfin les dépenses transversales de prévention en matière de bruit pour 0,8 Md€ soit 1,9% du total.

4.6 Poids de l'Île-de-France dans le chiffrage national

Du fait de sa forte concentration de population, d'infrastructures de transport et d'activités, l'Île-de-France représente 29% du chiffrage national du coût social du bruit (147,1 Md€/an). Cette contribution importante de la région Île-de-France dans le chiffrage national du coût social du bruit est à rapprocher du poids économique de l'Île-de-France (30% du PIB national), qui est bien plus important que la part représentée par l'Île-de-France dans la population française métropolitaine (18%) ou même dans les emplois (23%).

Avec 9 millions de Franciliens exposés à des niveaux supérieurs à au moins une des valeurs recommandées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour le bruit des transports, dont 1,7 millions exposés à des niveaux supérieurs à au moins une valeur limite réglementaire (1,2 million du fait du bruit routier, 0,1 du fait du bruit ferroviaire et 0,4 du fait du bruit aérien), l'Île-de-France concentre ainsi 27% du coût national associé au bruit des transports (97,8 Md€/an) : 23% pour le bruit routier, 34% pour le bruit ferré et 68% pour le bruit du trafic aérien.

Avec 42% des Franciliens qui citent le bruit de voisinage comme première source de gêne à leur domicile, juste après le bruit des transports (cité à 49%) [16], l'Île-de-France concentre 40% du chiffrage national (26,3 Md€/an) relatif à ce poste.

Le chiffrage régional du coût du bruit au travail ou à l'école représente, quant à lui, 25% du chiffrage national (21 Md€/an).

Le chiffrage régional des dépenses transversales engagées en lien avec le traitement et la prévention du bruit représente enfin 41% du chiffrage national (2 Md€/an) associé à ce poste.

5 Discussion

Un certain nombre d'estimations réalisées dans le cadre de ces études sont à considérer avec précaution du fait du manque de données, des incertitudes de calculs ou de l'utilisation de connaissances encore fragiles. Certains effets sanitaires du bruit qui ont été intégrés restent ainsi encore insuffisamment documentés et nécessiteraient d'être davantage étudiés afin d'affiner la connaissance des relations dose-effet. C'est le cas par exemple des perturbations du système métabolique (obésité, diabète de type 2), des maladies cardiovasculaires (cardiopathies ischémiques, AVC et hypertension notamment) ou des troubles psychologiques générés par le bruit. Le chiffrage des coûts sociaux du bruit de voisinage, du bruit au travail ou à l'école nécessiterait par ailleurs la réalisation d'études complémentaires afin d'améliorer les estimations.

En outre, certains effets sanitaires n'ont pas pu être intégrés à ce stade dans l'étude bien qu'il semblerait que le bruit puisse jouer un rôle. De récentes études [33, 34] indiqueraient ainsi l'existence potentielle d'un lien entre l'exposition de long-terme au bruit et le risque de développement de la maladie d'Alzheimer, du fait du déclin cognitif favorisé par la gêne et les perturbations du sommeil causées par le bruit.

Certaines conséquences économiques du bruit n'ont pas été traitées non plus dans le cadre de la présente étude, faute de méthodologie disponible pour les évaluer. Il en va par exemple du coût associé à la perte de liberté dans l'usage des sols générée par l'exposition au bruit : du fait de certaines règlementations limitant la construction à proximité d'une source de bruit, notamment autour des aéroports, ou du fait de la réduction de l'attractivité d'un territoire à cause des nuisances sonores, certaines zones deviennent inexploitables pour la construction résidentielle ou pour l'installation d'une activité économique.

Enfin, la présente étude s'est concentrée sur les conséquences du bruit sur la santé humaine et l'économie, et n'a pas été élargie aux autres écosystèmes. Cependant, il est reconnu que le bruit a aussi des conséquences importantes sur la biodiversité, et notamment sur les animaux qui peuvent avoir des difficultés à communiquer à cause de la pollution sonore, qui peuvent voir leur capacité de survie et leur comportement se modifier, ou encore dont le métabolisme peut être affecté. Il est raisonnable de supposer que les conséquences du bruit sur les écosystèmes ont un coût important, notamment en perturbant leur équilibre et leur état de santé, et indirectement en affectant les services écosystémiques qui peuvent être rendus, par exemple dans le cas des secteurs agricoles et touristiques.

6 Conclusion

Bien que comportant donc encore un certain nombre de limites, ce type d'études ouvre toutefois un vaste champ prospectif dans le domaine de l'appropriation des enjeux que représente l'amélioration de l'environnement sonore. Elle fournit ainsi des éléments robustes qui peuvent désormais être utilisés pour comparer le coût financier des mesures de prévention et d'atténuation du bruit avec les bénéfices sociaux qui en découlent en termes d'amélioration du bien-être de la population et de coûts évités pour la collectivité dans son ensemble. La systématisation des analyses coûts bénéfices dans le domaine de la lutte contre le bruit permettra de mettre en lumière toute la pertinence qu'il y a à engager des actions de réduction du bruit ou de préservation de

l'environnement sonore, les bénéfices sociaux apportés étant généralement très largement supérieurs aux coûts des investissements nécessaires, d'autant que les solutions mises en œuvre présentent bien souvent des co-bénéfices importants avec d'autres enjeux écologiques ou sociaux.

Références

[1] WHO. (2018). Environmental Noise Guidelines for the European Regions.

[2] EY, ADEME, CNB. (2016). Analyse bibliographique des travaux français et européens - le coût social des pollutions sonores.

[3] ADEME, I CARE & CONSULT, ÉNERGIES DEMAIN, DOUILLET Maia, SIPOS Gala, DELUGIN Léna, BULLIOT Benoît, REMONTET Lucas, BIDAULT Elsa. (2021). Estimation du coût social du bruit en France et analyse de mesures d'évitement simultané du bruit et de la pollution de l'air. 80 pages.

[4] BRUITPARIF. (2021). Le coût social du bruit en Île-de-France.

[5] Evrard, A. L.-A. (2020). Effets de l'exposition au bruit des avions sur la santé : résultats, à l'inclusion, de l'étude DEBATS. Bulletin épidémiologique hebdomadaire.

[6] Lefèvre, M. C. (2020). Understanding the relationship between air traffic noise exposure and annoyance in populations living near airports in France. Environment International.

[7] Stansfeld, S. B.-B. (2005). Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: a cross-national study. Lancet.

[8] Foraster, M. E.-H. (2018). Long-term exposure to transportation noise and its association with adiposity markers and development of obesity. Environment international, pp. 879-889.

[9] Eze, I. C.-H. (2017). Long-term exposure to transportation noise and air pollution in relation to incident diabetes in the SAPALDIA study. International journal of epidemiology, pp. 1115-1125.

[10] Lan, Y. R. (2020). Transportation noise exposure and anxiety: a systematic review and meta-analysis. Environmental research.

[11] WHO. (2004). Global burden of disease 2004 Update: disability weights for diseases and conditions.

[12] Global Burden of Disease Collaborative Network. (2018). Global Burden of Disease Study 2017 (GBD 2017) Disability Weights.

[13] OECD. (2019). Economics of Prevention: Final Report - Estimating the Economic Burden Associated with High Body Mass Index and Harmful Alcohol Use.

[14] Commissariat général à la stratégie et à la prospective. (2013). Evaluation socioéconomique des investissements publics.

[15] Okokon, E. O.-T. (2018). Traffic noise, noise annoyance and psychotropic medication. Environment International, pp. 287-294.

[16] CRÉDOC, BRUITPARIF. (2017). Qualité de vie et nuisances sonores : opinion et comportements des Franciliens.

[17] Hafner, M., Stepanek, M., Taylor, J., Troxel, W. M., & Van Stolk, C. (2017). Why sleep matters—the economic costs of insufficient sleep: a cross-country comparative analysis. Rand health quarterly.

[18] Sedoarisoa, N. D. (2017). Prix de l'immobilier et proximité de la plate-forme aéroportuaire de Paris–Charles-de-Gaulle (CDG). L'Espace Géographique, pp. 61-78.

[19] Sedoarisoa, N. D. (2017). Quelle valeur économique de la réduction du bruit ferroviaire par les murs antibruit ? Le cas de deux communes en Seine Saint-Denis. FAERE.

[20] Le Boennec, R. S. (2017). The impact of air pollution and noise on the real estate market. The case of the 2013 European Green Capital: Nantes, France.

[21] Beimer, W. M. (2017). Noise effects and real estate prices: A simultaneous analysis of different noise sources. Transportation Research Part D, pp. 282–286.

[22] IFOP. (2014). Les Français et les nuisances sonores.

[23] Jensen, H. A. (2018). Neighbour and traffic noise annoyance: a nationwide study of associated mental health and perceived stress. European journal of public health, pp. 1050-1055.

[24] Lee, J. (2020). Neighborhood noise.

[25] Liu, Y. X. (2017). Community response to construction noise in three central cities of Zhejiang province, China. Environmental Pollution.

[26] Xiao, J. L. (2016). DALY-based health risk assessment of construction noise in Beijing, China. International journal of environmental research and public health.

[27] J. de Vervasdoué, L. Hartmann, Impact Economique du Déficit Auditif en France et dans les Pays Développés – Revue de la littérature scientifique 2005-2015, rapport final, mars 2016.

[28] DARES. (2007). Premières synthèses Informations - Accidents et conditions de travail.

[29] IFOP, JNA Association. (2019). Bruit, santé auditive et qualité de vie au travail - Enquête auprès des actifs exerçant une activité professionnelle.

[30] Ecophon. (2019). L'impact du bruit dans l'enseignement.

[31] Bruitparif, CidB, (2009). Campagne de mesure et de sensibilisation au bruit au sein des lycées d'Ile-de-France, Rapport de synthèse.

[32] Si, S. L. (2020). Productivity burden of occupational noise-induced hearing loss in Australia: a Life Table Modelling Study. International journal of environmental research and public health.

[33] Wallas, A. E. (2017). Road traffic noise and determinants of saliva cortisol levels among adolescents. International Journal of Hygiene and Environmental Health.

[34] Weuve, J. D. (2020). Long-term community noise exposure in relation to dementia, cognition, and cognitive decline in older adults. Alzheimer's & Dementia.