

16^{ème} Conférence Française d'Acoustique



Enquête pilote sur la gêne due au bruit ferroviaire

M. Sineau^a, F. Mietlicki^a et C. Houndonougbo^a

^aBruitparif, Centre d'évaluation technique de l'environnement sonore, 32 Boulevard Ornano
93200 Saint-Denis, France



Il est désormais admis et démontré que l'exposition au bruit dégrade la santé des personnes. En France, la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM), qui vise à améliorer les transports tout en fixant un objectif de neutralité carbone d'ici 2050, comporte également des dispositions pour tenir compte des critères d'intensité et de répétitivité dans l'évaluation de la gêne due au bruit ferroviaire, par l'introduction dans la réglementation d'indicateurs de bruit événementiel. Afin d'alimenter les réflexions sur ce sujet, Bruitparif a lancé une enquête expérimentale sur la gêne due au bruit ferroviaire sur un site pilote en Ile-de-France, (à Villemoisson-sur-Orge (Essonne)). Cette dernière s'est appuyée sur l'élaboration d'une grille d'entretien d'une cinquantaine de questions sur la perception de l'environnement, ainsi que d'une grille rapide d'évaluation de la gêne due au bruit unitaire de passages de trains. Des entretiens ont été réalisés chez une dizaine de riverains du site pilote en juin 2021, ils ont été accompagnés de mesures du bruit. Dans un contexte sanitaire difficile, peu de riverains ont accepté de participer à l'enquête. Si la plupart des riverains interrogés ne citent pas d'emblée le bruit ferroviaire pour décrire leur environnement, ils se déclarent, pour la majorité d'entre eux, gênés par le bruit ferroviaire, par exemple pour suivre une conversation. L'expérimentation a permis de tester la grille d'entretien en conditions réelles et de la faire évoluer pour une éventuelle poursuite de ces travaux. Le nombre réduit de participants ne permet pas d'établir de tendances en termes de relations entre la gêne et les niveaux de bruit mesurés, toutefois la présentation présentera les questionnaires élaborés, comment l'enquête a été reçue par les participants et ses perspectives de poursuite.

1 Contexte

Les deux derniers grands projets ferroviaires de Lignes à Grande Vitesse (LGV) ont suscité des protestations et une vaste mobilisation des riverains de ces nouvelles infrastructures, que ce soit sur la ligne Bretagne Pays de la Loire (BPL) ou la ligne Sud Est Atlantique (SEA). L'ampleur de ces mobilisations contre le bruit ferroviaire a conduit le Ministère de la Transition écologique chargé des transports à se saisir de cette problématique en l'inscrivant dans la Loi d'Orientation des Mobilités et en effectuant une saisine du Conseil National du Bruit sur le sujet des indicateurs de bruit utilisés pour évaluer l'impact sonore des infrastructures de transport ferroviaire. Les mobilisations le long de ces LGV, mais aussi sur d'autres projets ferroviaires, font apparaître que les indicateurs de bruit classiques utilisés dans la réglementation (L_{Aeq}, L_{den}...) traduisent mal la gêne ressentie par les riverains. En particulier, ils ne décrivent pas le caractère répétitif du bruit ferroviaire composé d'une succession d'événements sonores, ou pics de bruit, dont le nombre et l'amplitude semblent constituer une composante importante de la gêne.

La Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) promulguée en décembre 2019 a donc introduit, dans son article 90, des dispositions pour mieux tenir compte des critères d'intensité et de répétitivité dans l'évaluation de la gêne due au bruit ferroviaire, en visant notamment l'introduction à terme dans la réglementation d'indicateurs de bruit dits événementiels.

Dans le prolongement de la LOM, le Conseil National du Bruit (CNB) a rendu en juin 2021 un avis relatif à ce sujet [1], dans lequel il recommande notamment de mettre en place un processus d'évaluation continue avec la réalisation d'enquêtes de gêne auprès des riverains et d'études scientifiques. Cela vise à confirmer ou infirmer la pertinence des indicateurs qui seront proposés par arrêté ministériel pour être expérimentés. C'est dans ce cadre que Bruitparif a initié conduit une enquête pilote qui a permis de définir les bases d'une méthodologie de recueil de données par l'élaboration de questionnaires et de les tester sur un site pilote en Île-de-France. L'enquête a été menée en

juin et juillet 2021 sur un site sélectionné avec le concours de SNCF-Réseau.

2 Méthodologie

La méthodologie d'enquête est destinée à préciser et hiérarchiser les facteurs acoustiques impliqués dans la survenue de la gêne due au bruit ferroviaire. Elle s'est appuyée sur deux volets. Le premier consiste en un **questionnaire général** destiné à recueillir des informations sur les participants (sexe, âge...), sur leur ressenti global vis-à-vis de leur quartier, sur leur ressenti par rapport au bruit et enfin, permettant de caractériser la gêne de long terme ressentie par les participants en lien avec leur exposition au bruit ferroviaire. Ce questionnaire a été largement inspiré de travaux similaires et notamment de l'étude DEBATS [2,3,4] dont l'objectif était de mieux connaître et de quantifier les effets du bruit des avions sur la santé des populations riveraines des aéroports. Le questionnaire comprend une cinquantaine de questions regroupées en six parties : informations sur le participant et son logement, environnement de vie, représentation de la source, situation professionnelle et comportements, santé, remarques et commentaires libres. Ce questionnaire est rempli au cours d'un entretien en face à face avec un.e salarié.e de Bruitparif.

Le deuxième volet consiste au remplissage, par les participants, d'un **carnet de bord leur permettant de consigner niveaux de gêne instantanée** ressentie lors des différents passages de trains. Ce carnet de bord est rempli en autonomie par le participant. Il permet de consigner la date et l'heure précise du passage du train évalué, le lieu de présence du participant, l'état d'ouverture des fenêtres, l'activité menée au moment de la notation, le type de train (si le participant est en mesure de l'identifier). L'évaluation des facteurs acoustiques d'influence de la gêne sont ensuite évalués sur cinq critères et sur une échelle de notation à sept niveaux : **l'intensité** (faible à forte), la **durée** (courte à longue), la **tonalité** (grave à aigue), la **survenue** (soudaine à progressive) et les **vibrations** (faibles à fortes). Le participant donne également une **note de gêne globale** due

gênant au moins gênant, quels sont les 3 critères que vous retiendriez ? », c'est le critère « **Intensité du bruit des passages de trains** » qui revient le plus souvent en première position. Le critère « **Soudaineté du bruit des passages de trains** », lui, se semble se détacher comme critère le moins gênant. A noter que le critère de soudaineté du bruit correspond à des passages de trains très rapides – pouvant donc apparaître comme soudains – tels que les Trains à Grande Vitesse (TGV) qui ne fréquentent pas la voie ferrée du site pilote.

Les questions « Quand vous êtes ici, chez vous, à quel point le bruit des trains vous gêne-t-il pour : » et « Quand vous êtes ici, chez vous, à quelle fréquence vous arrive-t-il de : » cherchent à évaluer les modifications des comportements des riverains face au bruit de la voie ferrée à proximité de leur logement. Les activités pour lesquelles les participants à l'enquête sont le plus gênés sont : suivre une conversation en face à face ou au téléphone ; écouter la radio ou de la musique et regarder la télévision. Aussi, les participants de l'enquête déclarent devoir fermer leurs fenêtres à cause du bruit des trains.

Les réponses à la question concernant l'appréciation relative des différentes caractéristiques acoustiques par rapport au nombre de passages de trains (et donc au nombre de pics de bruit) privilégient des passages de trains moins bruyants plutôt qu'une diminution du nombre de trains. Pour répondre à cette question, les riverains illustraient les situations en faisant varier les types de trains plutôt que les caractéristiques acoustiques d'un même train. En effet, pour la proposition « Des trains plus fréquents mais moins bruyants », les participants à l'enquête l'ont illustré comme le remplacement des trains qui leur semblent le plus bruyant (type TER et Fret) par les trains qui leur semblent le moins bruyant (type RER et Transilien). Aussi, les habitants du site interrogés préféreraient ne pas avoir de vision directe sur la voie ferrée depuis leur logement.

La question « Selon vous, les propositions suivantes permettraient-elles de réduire votre gêne liée au bruit des trains ? » avait pour objectif l'évaluation par les participants des mesures de réduction du bruit susceptibles d'améliorer leur quotidien. Aucune des propositions ne semble se démarquer de manière nette dans la réduction de la gêne liée au bruit des trains. Certains participants à l'enquête ont également évoqué le fait qu'ils ne désiraient pas l'installation d'un écran anti-bruit car cela leur « gâcherait le paysage ». Plusieurs répondants ont évoqué le fait qu'il n'était pas possible de réduire le nombre de passages de trains ou leur vitesse car cela impacterait de façon trop importante le trafic ferroviaire et la desserte de la ligne. Parmi ceux qui considèrent qu'une meilleure isolation de leur logement ne permettrait pas de réduire leur gêne liée au bruit des trains, certains participants évoquent le fait que cela est une fausse solution. En effet, une isolation acoustique du logement permettrait de protéger les espaces intérieurs, mais cela implique de laisser les fenêtres fermées. La gêne liée au bruit des trains serait toujours présente dès lors qu'un riverain ouvrirait sa fenêtre ou qu'il se trouverait dans les espaces extérieurs de son logement. L'éloignement des logements des voies ferrées a été évoqué spontanément par certains participants.

Le carnet de bord n'a été rempli que par un seul participant et pour une dizaine de passages de trains, aucun enseignement particulier ne peut en être tiré à ce stade.

A titre d'information, la mesure de bruit réalisée au centre de la zone d'étude et à environ huit mètres de la voie la plus proche met en évidence des contributions moyennes du bruit ferroviaire de 76 dB(A) en Lden et de 68 dB(A) en Ln. Ces valeurs sont supérieures aux seuils correspondant aux Points Noirs Bruit. Les niveaux $L_{Amax,1s}$ associés aux circulations ferroviaires sont compris entre 70 et 100 dB(A), les trains de type TER étant ceux présentant les $L_{Amax,1s}$ les plus forts. La période nocturne est marquée par des circulations de trains Fret dont le $L_{Amax,1s}$ varie de l'ordre de 79 à 92 dB(A).

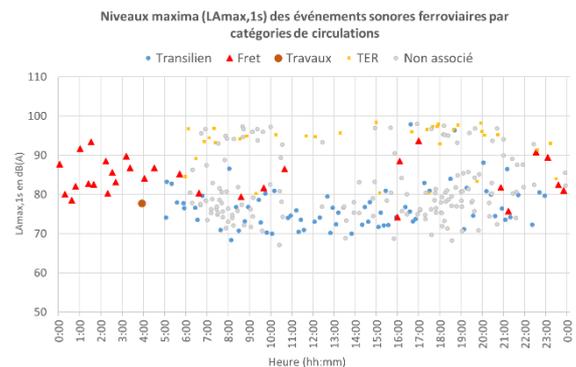


Figure 3 – Niveaux $L_{Amax,1s}$ des événements sonores ferroviaires associés à des catégories de circulations (journée du 17 juin 2021)

6 Site pilote complémentaire

Un deuxième site pilote a été étudié fin 2021 à la faveur d'une demande de documentation du bruit ferroviaire de l'association Montgeron Environnement. Cela a permis de poursuivre les travaux relatifs à l'évaluation de la gêne due au bruit ferroviaire. L'association a été sollicitée pour recruter des personnes volontaires et mener les mêmes travaux qu'à Villemoisson-sur-Orge. Ce deuxième site pilote se trouve sur la commune de Montgeron (Essonne), il est exposé à environ 370 trains par jour. Le trafic ferroviaire comprend des trains Transilien, des TER et des trains Fret y compris en période nocturne.

L'enquête a été réalisée entre le 15 novembre et le 15 décembre 2021. Six personnes ont accepté de participer à l'enquête. Elles ont répondu au questionnaire général et ont également renseigné les carnets de bord. Les participants habitent des maisons individuelles avec jardin de la même rue. Les habitations sont toutes mitoyennes des voies ferrées et se trouvent à environ une trentaine de mètres de la voie la plus proche. Une mesure de bruit a été réalisée pendant l'enquête en façade de l'habitation de l'un des participants, avec les mêmes paramètres que les mesures de Villemoisson-sur-Orge. Les carnets de bord ont permis de renseigner des informations sur 180 passages de trains, soit environ 30 trains annotés par participant. Les participants ont renseigné ce carnet de bord librement en fonction de leurs activités et de leur emploi du temps.

Les résultats de ces questionnaires ainsi que leur exploitation avec les mesures de bruit sont en cours de traitement à l'heure de la rédaction de cet article. Les questionnaires généraux et les carnets de bord ont été bien reçus même si les termes employés pour désigner les facteurs acoustiques d'influence ont semblé complexes aux participants. L'enquête ayant été menée en saison froide, les participants ont également souligné la nécessité de réaliser l'enquête en saison chaude lorsque les fenêtres sont ouvertes et lorsqu'ils utilisent leurs espaces extérieurs.

7 Conclusion et perspectives

Les nuisances sonores représentent une préoccupation émergente de santé publique. Des impacts auditifs et extra-auditifs sont observés en santé humaine. La gêne est une traduction de la réaction instantanée à une exposition au bruit. Elle représente un signal d'alarme précoce des conséquences sanitaires au long court du bruit.

En France, la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) a introduit, dans son article 90, des dispositions pour mieux tenir compte des critères d'intensité et de répétitivité dans l'évaluation de la gêne due au bruit ferroviaire, en visant notamment l'introduction à terme dans la réglementation d'indicateurs de bruit dits événementiels. La littérature met en avant des données sur l'impact sanitaire des nuisances sonores, mais peu d'études s'intéressent aux facteurs acoustiques d'influence sur la gêne et aux spécificités du bruit ferroviaire.

Dans ce cadre, Bruitparif a pris l'initiative de réaliser une enquête pilote sur la gêne liée aux pics de bruit des infrastructures ferroviaires. Cette démarche n'avait pas pour ambition de définir précisément les mécanismes qui lient la gêne au bruit de manière exhaustive mais d'élaborer une première trame d'outils d'évaluation et de les tester *in situ*. De ce fait, deux outils d'étude ont été créés, un questionnaire classique pour la collecte de données et l'évaluation du ressenti des riverains et un carnet de bord pour la consignation de niveaux de gêne instantanée ressentie lors de différents passages de trains de différentes catégories.

La réalisation de l'enquête pilote n'a pas permis de collecter suffisamment de données pour une analyse statistique. Cependant, il y a eu une bonne réception du questionnaire, et des corrections ont pu être faites à la suite des entretiens.

Dans l'objectif d'établir des premières tendances de corrélation entre la gêne ressentie et des indicateurs de bruit, il sera nécessaire de mener l'enquête à une plus grande échelle, un déploiement plus large permettant d'avoir plus de résultats et de réaliser une analyse statistique des réponses. Une étude sur plusieurs sites est donc à envisager. Elle permettra une meilleure appréciation de l'environnement sonore et de ses conséquences sanitaires, ainsi qu'une comparaison selon les niveaux d'exposition. L'objectif d'une telle étude serait de préciser et de hiérarchiser les facteurs acoustiques impliqués dans la survenue de la gêne due au bruit ferroviaire.

Remerciements

Bruitparif remercie les participants qui se sont portés volontaires pour ces enquêtes et pour le temps qu'ils y ont consacré. Bruitparif tient également à remercier l'unité Umrestte de l'Université Gustave Eiffel et en particulier Anne-Sophie Evrard et Patricia Champelovier pour leur aide précieuse dans l'élaboration de cette enquête. Enfin Bruitparif souhaite remercier SNCF-Réseau pour son aide à la sélection du site d'étude et pour la fourniture de données de trafic ferroviaire.

Références

- [1] Conseil National du Bruit, Avis sur les pics de bruit des infrastructures ferroviaires (2021) <https://www.bruitparif.fr/le-cnb-adopte-un-avis-sur-les-pics-de-bruit-ferroviaire/>
- [2] Baudin, Clémence, Marie Lefèvre, Wolfgang Babisch, Ennio Cadum, Patricia Champelovier, Konstantina Dimakopoulou, Danny Houthuijs, Jacques Lambert, Bernard Laumon, Göran Pershagen, Stephen Stansfeld, Venetia Velonaki, Anna L. Hansell, et Anne-Sophie Evrard. BMC Public Health. « The role of aircraft noise annoyance and noise sensitivity in the association between aircraft noise levels and medication use: results of a pooled-analysis from seven European countries ». 21(1):300. doi: 10.1186/s12889-021-10280-3 (2021)
- [3] Evrard, Anne-Sophie, Marie Lefèvre, Clémence Baudin, Ali-Mohamed Nassur, Liacine Bouaoun, Bruitparif, Marie-Christine Carlier, Patricia Champelovier, Lise Giorgis-Allemand, Aboud Kourieh, Jacques Lambert, Damien Léger, et Bernard Laumon. « Bruit des avions et santé des riverains d'aéroport : L'étude nationale Debats. Résultats à l'inclusion. » doi: 10.25578/M3JK-R022. (2020)
- [4] Lefèvre, Marie, Agnès Chaumond, Patricia Champelovier, Lise Giorgis Allemand, Jacques Lambert, Bernard Laumon, et Anne-Sophie Evrard. « Understanding the Relationship between Air Traffic Noise Exposure and Annoyance in Populations Living near Airports in France ». Environment International 144:106058. doi: 10.1016/j.envint.2020.106058. (2020)