

La perception du bruit du tramway en milieu urbain

Résultats d'une expérimentation en laboratoire

Patricia Champelovier
IFSTTAR
AME/LTE
25, avenue François Mitterrand
Case 24
69675 Bron CEDEX
E-mail : patricia.champelovier@ifsttar.fr

Les objectifs de cette recherche étaient de comprendre et d'expliquer les réactions des riverains exposés conjointement au bruit du tramway et de la circulation routière. La méthode utilisée est celle de l'expérimentation en laboratoire. Cette démarche vise à immerger des participants dans un environnement sonore recréant l'exposition aux bruits routier et du tramway, d'habitants d'une rue en zone urbaine.

Les expérimentations se sont déroulées au Laboratoire de Simulation et d'Évaluation de l'Environnement (LSEE) de l'IFSTTAR. Il est composé d'un salon reconstitué dans lequel l'environnement sonore est reproduit à l'aide de techniques de restitution audiovisuelles. Les participants ont été placés dans une situation de riverains habitant au rez-de-chaussée d'un immeuble situé sur une avenue longée par le tramway. Le protocole expérimental comprend la diffusion de 4 séquences de 16 minutes représentant 4 situations mixant une fréquence faible (4) ou forte (9) de passages de tramways avec une densité de trafic routier faible ou forte.

La constitution des séquences audio

Les séquences ont été constituées à partir d'enregistrements réalisés sur l'avenue Thiers, (3^e arrondissement de Lyon), sur la ligne « T1 » du tramway. Deux densités de trafic routier (forte et faible) ont été choisies et un seul passage de tramway en section courante répété quatre ou neuf fois selon les séquences.

L'environnement sonore diffusé dans chacune des séquences existe effectivement sur le site, à un moment de la journée. Les véhicules les plus « reconnaissables » comme les deux-roues, les camions ou les véhicules d'urgence ont été retirés des enregistrements. Au final, 4 séquences de seize minutes ont été réalisées.

Durée totale d'une séquence = 16mn	9 tramways T+	4 tramways T-
Trafic routier élevé (R+)	54,1 dB(A)	51,8 dB(A)
Trafic routier faible (R-)	51,9 dB(A)	49,8 dB(A)

Tabl.1 : Définition des séquences et LAeq mesuré au centre du salon expérimental

Le protocole expérimental

Quatre-vingt-dix personnes ont participé à cette expérimentation soit quarante-six femmes et quarante-quatre hommes. La moyenne d'âge est de quarante-deux ans. Les participants ont été accueillis par 2, pour une durée totale de 2 h 30. Ils ont tous entendu les 4 séquences, selon un ordre randomisé. Pendant la diffusion, les participants pouvaient lire des revues mises à leur disposition. Après chaque séquence, ils devaient répondre à un questionnaire sur tablette.



Fig. 2 : Photo du salon expérimental. Le bruit est diffusé derrière la fenêtre par seize haut-parleurs

À l'issue de la première séquence, il était demandé aux participants, dans un premier temps de décrire de manière spontanée ce qu'ils avaient entendu, et ce qu'ils avaient retenu de la séquence. Puis dans un second temps, d'imaginer comment ils décriraient cet environnement à quelqu'un qui viendrait habiter là.

L'analyse des réponses à la première question, a permis d'établir que les deux sources principales sont bien reconnues et différenciées (circulation routière et tramway ou train) et qu'elles étaient très contextualisées : ils se sont tous imaginés être dans un appartement en ville situé au rez-de-chaussée d'un immeuble, côté rue.

Le premier mot cité spontanément par la majorité des participants (37 %), pour l'ensemble des séquences, est le « bruit de la circulation » (en termes de moteur, de type de véhicules) ensuite ils ont évoqué le « bruit de fond » (29 %), puis ils ont utilisé des qualificatifs du bruit comme « supportable », « familier », « gênant », sans nommer une source en particulier.

Pour la seconde question portant sur la description de la situation à un tiers, les réponses sont principalement qualitatives (bruyant, fort, présent, constant). Le bruit a également été décrit en termes de sentiments comme la gêne ou le désagrément. On a pu noter en corollaire des références à des réponses comportementales (ouverture et fermeture des fenêtres) : « même fenêtres entrouvertes c'est supportable ! » ou « fenêtres fermées, ce serait bien ». Dans une moindre mesure, ont également été citées l'habitude « de toute façon, on s'y habitue » et les activités habituellement perturbées par le bruit comme « pour dormir ici ce ne serait pas possible » ou à l'inverse « mais si, pour me reposer c'est bien » ou encore « ça ne m'a pas gêné pour lire ».

Perception du bruit du tramway

Le bruit du tramway est décrit en fonction des différentes séquences et du bruit de la circulation comme étant « clair », « grave », « progressif », « sourd » sans différences significatives en fonction des séquences.

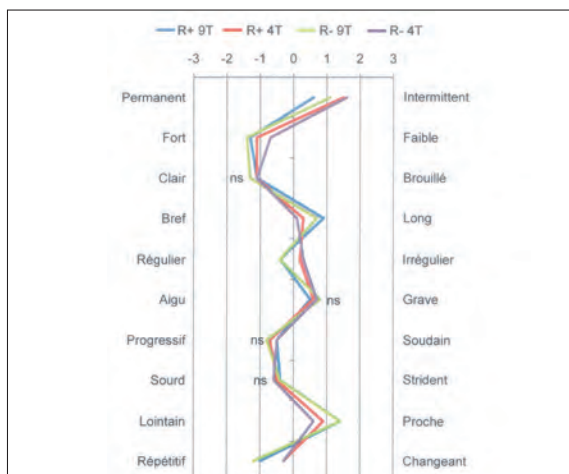


Fig. 3 : Perception du bruit du tramway

Sa perception varie selon les conditions de circulation c'est-à-dire que, pour la configuration avec 4 tramways, le bruit du tramway est considéré comme « plus fort » en condition de circulation dense qu'en condition de circulation faible. Par contre, il n'y a pas de différence dans la configuration avec 9 tramways.

Effet du bruit routier sur le bruit du tramway : amplification plutôt qu'émergence ?

Si on s'intéresse à la perception de la combinaison des sources, on se rend compte que les deux sources sont toujours bien identifiées, qu'elles ne se mélangent pas.

On a aussi pu constater que la perception du bruit du tramway variait en fonction du nombre de passages, mais aussi en fonction du bruit de la circulation. Ce résultat tendrait à relativiser les phénomènes d'émergence et indiquerait plutôt un phénomène d'amplification du bruit du tramway par le bruit de la circulation lorsque le nombre de tramways est faible et la circulation élevée.

Le tramway un véhicule parmi les autres ?

Si l'on s'intéresse à la dominance des sources, on constate un consensus pour le bruit de la circulation, mais pas pour le bruit du tramway.

En effet :

- Le bruit de la circulation est d'autant plus dominant qu'il est élevé et que le nombre de passages de tramways est faible.
- Par contre, la dominance du tramway, elle, n'est pas déterminée d'autant plus quand les deux sources ne sont pas contrastées c'est-à-dire quand il y a quatre tramways et peu de circulation ou quand il y a neuf tramways et beaucoup de circulation. Dans ces conditions, il n'y a pas consensus sur la dominance ou non du bruit du tramway.

Ces résultats nous interrogent sur la manière de considérer le bruit du tramway dans l'environnement sonore urbain : sa perception est étroitement liée au bruit de la circulation, comme s'il n'était finalement pas une source distincte, mais un véhicule parmi les autres.

Compte rendu de la journée « Environnement sonore urbain- perspectives en R&D » organisée par le GABE de la Société Française d'Acoustique Rapporteur : Fabrice Junker, Président du GABE

L'objectif de cette journée était d'échanger sur trois thèmes principaux : les solutions, les paysages sonores et la transdisciplinarité.

Ce découpage thématique est volontairement en rupture avec les pratiques usuelles qui distinguent en général tout ce qui est Science pour l'ingénieur (SPI) et Sciences humaines et sociales (SHS).

Si on remonte un peu dans l'Histoire : au début, le découpage était plutôt Source, Propagation, et Réduction du bruit à la source et puis ça a été Source, Propagation et Perception et maintenant, on a une vision globale des choses en parlant globalement de :

- Solutions : solutions de réduction de bruit mais aussi d'aménagement des espaces,
- Les aspects paysages sonores pour le côté culture et puis à la perception des espaces sonores
- et puis tout ce qui est Transdisciplinarité.

Pour préciser les choses, on a discuté au niveau des solutions de la réduction du bruit des véhicules avec notamment les véhicules deux-roues et les véhicules hybrides. On a parlé des moyens de protection innovants et des nouveaux revêtements routiers. On a aussi discuté des aspects simulations fines dans les domaines de la physique. Et puis sur l'aspect paysage sonore, on a discuté des indicateurs, des approches participatives des zones calmes et puis des moyens de captation et de restitution de l'environnement sonore avec notamment comme application ce qu'on a appelé les approches sensibles. Au niveau Transdisciplinarité, on a parlé des rapprochements possibles entre les domaines de l'air, les domaines du bruit, et puis aussi du croisement des données qu'on pouvait avoir : les données sociales, d'occupation du territoire ou de niveau de vie avec les aspects bruit et puis des approches multidisciplinaires d'analyse des environnements sonores et ainsi que les effets du bruit sur la santé, la biodiversité et enfin l'aspect Incertitudes.

On voit bien que la communauté des chercheurs est mobilisée. Elle est assez riche en compétence et en motivation mais aussi persuadée que seules les approches globales qui peuvent intégrer les compétences SPI ou SHS vont répondre efficacement aux enjeux et aux problèmes qui sont liés à la qualité de l'environnement sonore.

Le message à faire passer c'est qu'il reste aux décideurs et aux financeurs à continuer d'agir pour permettre les nécessaires évolutions dans ce domaine qui sont, comme on a pu le voir dans les résultats du sondage IFOP, attendues par une énorme majorité de nos concitoyens.