



Qualité sonore des espaces publics urbains

État d'avancement de la recherche du laboratoire Mobilités Réseaux Territoires et Environnement, Université de Cergy Pontoise

**Catherine LAVANDIER,
Laboratoire MRTE,
Université de Cergy Pontoise**

La qualité des environnements sonores en contexte urbain est étudiée depuis 20 ans environ à l'Université de Cergy Pontoise. Les travaux effectués dans le laboratoire MRTE ont été financés par des contrats doctoraux ou des contrats CIFRE (en association avec le LASA). Ils correspondent aussi à des programmes de recherche régionaux (Réseau Développement Durable d'Ile-de-France) ou nationaux (PREDIT, financés par l'ADEME).

La qualité sonore peut être évaluée au travers de l'écoute d'enregistrements, parfaitement construits et maîtrisés, afin d'étudier l'influence d'un nombre limité de paramètres (par exemple l'influence de la qualité visuelle, ou bien l'influence du nombre de passages de véhicules, etc.) sur la qualité sonore. Cette qualité est alors appréciée par une écoute au casque ou en laboratoire via des haut-parleurs, sur une échelle d'agrément sonore.

Les travaux de recherche ont ainsi montré qu'il est possible de caractériser la qualité d'un environnement sonore en fonction de plusieurs variables. La plus importante est le niveau sonore bien évidemment, mais ce niveau ne suffit pas à lui seul à expliquer cette notion d'agrément sonore. Si l'on prend en compte la nature des sources qui composent cet environnement, il est possible de mieux le caractériser. Certains véhicules comme les cyclomoteurs détériorent systématiquement l'environnement sonore, tandis que d'autres sources comme la présence d'oiseaux ou de

fontaines améliorent la qualité sonore. La présence des véhicules légers n'est pas forcément un élément négatif à prendre en compte, car elle est bien souvent déjà prise en compte dans la variable du niveau sonore. Pour certaines sources, il n'y a pas de consensus aussi marqué, par exemple quelques-uns d'entre nous apprécient la présence humaine, tandis que d'autres la fuient.

Les travaux menés en laboratoire ne permettent pas de comprendre la richesse des ressentis in situ. Aussi il est indispensable de valider l'influence des paramètres qui ont été révélés en laboratoire par des enquêtes in situ. Il est bien évident que l'environnement sonore est alors moins bien maîtrisé que celui qui a été construit pour des tests en laboratoire, mais il correspond mieux à la réalité de notre perception. Les variables qui permettent de caractériser la qualité sonore de l'environnement restent globalement les mêmes in situ : niveau sonore, émergence des sources (klaxons, cyclomoteurs), présence des sources (oiseaux, êtres humains, véhicules légers ou lourds), qualité visuelle. Néanmoins, il apparaît in situ que les notions d'enveloppement, d'animation ou de familiarité influencent la qualité sonore dans un sens positif. Ces notions sont-elles liées à des caractéristiques spatiales (lieux ouverts/fermés) ? Sont-elles liées à la place des sources autour de l'auditeur ? Un travail doit encore être approfondi pour mieux cerner ce que ces notions recouvrent chez les passants.



Dossier : Eco-quartiers et environnement sonore

Après ce long cheminement scientifique, il est possible aujourd'hui de proposer un indicateur de qualité sonore qui s'appuie sur une dizaine de variables acoustiques (niveau sonore, force sonore des klaxons, des cyclomoteurs, etc.) et non acoustiques (esthétique du lieu, familiarité, etc.). Deux modèles mathématiques ont été testés. Les régressions linéaires apportent une bonne estimation et une bonne compréhension globale du phénomène de perception sonore en ville. Tout en apportant aussi une bonne estimation de la qualité sonore, les réseaux de neurones permettent de différencier l'influence de chacun des paramètres sur la qualité perçue en fonction du lieu. En effet il semble que l'enveloppement n'a pas d'influence le long des boulevards, alors que dans les parcs ou zones piétonnes, ce paramètre joue un rôle positif sur l'agrément sonore.

Il va donc être possible dans un proche avenir de proposer aux citoyens des représentations cartographiques de la qualité sonore qu'ils perçoivent (via ces indicateurs de qualité). Elles devraient enrichir les cartographies actuelles dans lesquelles ils ne se retrouvent pas ou peu.

Références bibliographiques

S. VIOLLON, C. LAVANDIER, « Multidimensional assessment of the acoustic quality of urban environments », Conférence Invitée, CD-ROM des proceedings du congrès international Inter Noise 2000, n° 468, pp. 2279-2284, Nice, France, 2000.

S. VIOLLON, C. LAVANDIER, C. DRAKE, « Influence of visual setting on sound ratings in an urban sound environment ». *Applied Acoustics*, Vol. 63 (5), pp. 493-511, mars 2002.

C. LAVANDIER, B. DEFREVILLE, « The contribution of sound source characteristics in the assessment of urban soundscapes », *Acta Acustica united with Acustica*, Vol. 92 (6), pp. 912-921, novembre-décembre 2006.

B. DEFREVILLE, P. PHILIPPE, C. LAVANDIER, Y. FRANÇOISE, « Objective Representation of Urban Soundscape : Application to a Parisian Neighbourhood », CD-ROM des proceedings du congrès international Inter Noise à Istanbul, IN07-381, 9 pages, Turquie, août 2007.

L. BROCOLINI, L. WALKS, C. LAVANDIER, C. MARQUIS-FAVRE, M. QUOY, M. LAVANDIER, « Méthodes de prédiction de la qualité du paysage sonore urbain : régression linéaire multiple ou réseau de neurones ? », CD-ROM des proceedings du 10ème Congrès Français d'Acoustique, 6 pages, Lyon, avril 2010.

C. LAVANDIER, C. CANCE, D. DUBOIS, « L'évaluation de la qualité des environnements sonores : perspectives actuelles », CD-ROM

des proceedings du 10ème Congrès Français d'Acoustique, 5 pages, Lyon, avril 2010.

P. DELAITRE, E. LEGALL, C. BREDELOUX, E. GERVREAU, J. PRUVOST, C. LAVANDIER, « Etude lexicographique de la notion de calme du XVIe siècle à nos jours », CD-ROM des proceedings du 10ème Congrès Français d'Acoustique, 6 pages, Lyon, avril 2010.

D. BOTTELDOOREN, C. LAVANDIER, A. PREIS, D. DUBOIS, I. ASPURU, C. GUASTAVINO, L. BROWN, M. E. NILSSON and T. C. ANDRINGA, *Understanding urban and natural soundscapes*, Forum Acusticum, Aalborg, 6 pages, Danemark, juin 2011.

Rapports de recherche :

Contrat de recherche piloté par le LASA avec le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable.

Appel à projets : « Bruit et nuisances sonores » dans le cadre du PREDIT. B. DEFREVILLE, C. LAVANDIER, « Evaluation de la qualité des ambiances sonores urbaines à l'échelle du quartier : représentations cartographiques adaptées à la communication avec les riverains, à partir d'une approche perceptive et au travers d'indicateurs pertinents ». Rapport de 177 pages, décembre 2006.

Contrat de recherche « QUASOART » piloté par l'Université de Cergy Pontoise (Laboratoire MRTE) dans le cadre du PREDIT 3 suite à l'appel à proposition sur le thème « Réduction du bruit des transports terrestres ». C. LAVANDIER, L. BROCOLINI, M. QUOY, C. MARQUIS FARVE, M. LAVANDIER, C. RIBEIRO, « Indicateurs de qualité sonore en situation urbaine », Rapport de 135 pages, septembre 2011.

Contact :

Catherine LAVANDIER,
IUT de Cergy Pontoise
Département Génie Civil
5, mail Gay Lussac
Neuville sur Oise
95031 CERGY PONTOISE
Mail : catherine.lavandier@u-cergy.fr