

Projet de Fin d'Etudes (PFE) 2021-2022

Etude de la relation entre l'importance de la dimension sonore dans la représentation d'un lieu public et la perception de son environnement sonore

AVERTISSEMENT

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur de cette recherche a signé une attestation sur l'honneur de non-plagiat.

Formation par la recherche, Projet de Fin d'Etudes en génie de l'aménagement et de l'environnement

La formation au génie de l'aménagement et de l'environnement, assurée par le département aménagement et environnement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme, de l'aménagement des espaces fortement à faiblement anthropisés, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir-faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement et de l'environnement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Dynamiques et Actions Territoriales et Environnementales de l'UMR 7324 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne sur la base du Système Universitaire de Documentation (SUDOC), les mémoires à partir de la mention bien.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Mme Sabine Greulich, Maître de conférences au département Aménagement et Environnement à Polytech Tours, de m'avoir accompagné et encadré, ainsi que pour la confiance et l'autonomie qu'elle m'a octroyé durant ce projet.

Je remercie Louise Garabedian et le Fac'Lab pour m'avoir prêté le matériel d'enregistrement, Jean-Louis Labesse-Garbal pour l'aide informatique, ainsi que Pascale Le Halper, Julie Gasparini et Pascaline Robin pour m'avoir grandement aidé à diffuser mes enquêtes.

Je remercie toutes celles et ceux qui l'ont relayé et qui y ont répondu, ainsi que mes camarades et amis, Bène, David, Léonard, Claire et Philomène.

SOMMAIRE

Introduction	6
1. Etat de l'art	7
1.1. L'étude de la propagation du son en milieu urbain	7
1.2. De l'approche physique à l'approche cognitive de la perception sonore	7
1.3. L'influence de la subjectivité dans la perception de l'environnement sonore urbain .	8
1.3.1. Lien entre représentation et perception	8
1.3.2. La prise en compte des représentations dans l'étude de la perception sonore	9
2. Hypothèses	10
3. Méthode.....	11
3.1. Etude des représentations de plusieurs lieux situés à Tours	11
3.2. Sélection des lieux d'écoute et enregistrement de leurs environnements sonores	13
3.3. Etude de la perception des environnements sonores enregistrés	13
4. Résultats et discussion.....	15
4.1. La représentation par la hiérarchisation des dimensions des lieux.....	15
4.1.1. Manifestation d'une typologie des profils de représentation	15
4.1.2. Analyse secondaire.....	16
4.2. Evaluation des écarts de perception sonore	17
4.2.1. Représentation graphique des écarts	17
4.2.2. Signification statistique des écarts	18
4.2.3. Interprétation des écarts de perception au regard des profils de représentation.	19
Conclusion.....	21
Bibliographie.....	22
Résumé.....	24

Introduction

Le son dans l'espace urbain est généralement associé au bruit, à la nuisance et à la pollution sonore. La réglementation en vigueur consiste principalement à encadrer les niveaux sonores. Du point de vue de l'aménagement, il existe des outils permettant d'appliquer la réglementation dans les projets. Esmenjaud et al. (2013) proposent un guide destiné aux élus et aux techniciens. Les méthodes utilisées relèvent principalement de l'inventaire et de la cartographie des sources et des niveaux sonores. En 1977, le compositeur et pédagogue canadien Raymond Murray Schafer invente la notion de paysage sonore, qui considère le son en lien avec l'environnement dans lequel il se produit. Il a pour volonté de caractériser l'environnement sonore, mais est confronté à la complexité des paramètres impliqués. Si l'approche dans l'aménagement se fait toujours du point de vue de la nuisance et du bruit, le concept de paysage sonore a fait l'objet de nombreuses recherches, et constitue aujourd'hui un point de rencontre entre diverses disciplines : acoustique, psychologie, sociologie, géographie, architecture, urbanisme (Yu & Kang, 2008; Niessen et al., 2010; Davies et al., 2013; Geisler, 2013).

L'état de l'art proposé dans la première partie de cette étude porte sur différentes approches de l'environnement sonore urbain, qui ont amené à considérer la perception sonore au-delà des paramètres physiques, en plaçant l'individu percevant au centre du phénomène perceptif. Ainsi, les chercheurs investissent de plus en plus les champs de la psychologie et de la sociologie, en s'intéressant notamment à l'influence des représentations (Ascone et al., 2016; Marry & Defrance, 2013). Dans la continuité de l'état de l'art, les hypothèses de la présente recherche sont formulées dans une seconde partie. Au travers de l'élaboration et de la mise en œuvre d'un protocole expérimental, détaillé dans la troisième partie, cette recherche interroge le lien entre la représentation d'un lieu public et sa perception sonore. Enfin, les résultats obtenus sont présentés et discutés dans la quatrième partie.

1. Etat de l'art

1.1. L'étude de la propagation du son en milieu urbain

Une partie de la recherche sur les environnements sonores s'intéresse à comprendre et à modéliser le phénomène acoustique en milieu urbain. L'acoustique urbaine consiste à étudier les agrégats sonores qui s'entrelacent dans l'environnement bâti et qui émergent naturellement en raison des activités conduites dans l'espace public (Botteldooren et al., 2006). En milieu urbain, c'est majoritairement la disposition rectiligne des façades sur lesquelles les ondes sonores se diffusent et sont réfléchies qui influence les mécanismes acoustiques. Ce phénomène est appelé l'effet Canyon (Kang, 2000). Le type de façade joue également un rôle, notamment dans les grandes villes où les immeubles sont anciens, car il présente d'importantes irrégularités qui tendent à disperser aléatoirement le son (Ismail & Oldham, 2005). L'espace sonore urbain a également pour particularité de présenter une multitude des sources sonores. Cette multitude de sources et les réflexions acoustiques successives sur l'environnement produisent un « fond sonore urbain » (Wiener et al., 1965). Picaut et al. (1999) décrivent plus précisément les phénomènes physiques mis en jeu dans le processus de propagation acoustique appliqués au milieu urbain, ainsi que les approches proposées pour le modéliser. La thèse de Tiger (2014) propose un état de l'art sur la composition et les caractéristiques du fond sonore urbain, ainsi que sur son utilité dans l'élaboration des ambiances sonores urbaines dans les médias (cinéma, jeux vidéo).

De manière générale, le son perçu dans un environnement urbain est un mélange entre le champ direct (propagation directe entre la source et l'auditeur) et le champ indirect (Picaut et al., 1999). Les sources sonores (activités et usages de l'espace) et le milieu urbain interagissent afin de donner le son perçu par l'auditeur. Woloszyn (1996) appelle « modulateur morpho-acoustique », « l'élément bâti discret constitutif du tissu construit intégrant les mécanismes de l'interaction propagation acoustique/géométrie du bâti ».

Ainsi, l'approche de l'acoustique urbaine étudie les interactions entre les sources sonores et l'espace bâti, mais considère d'abord l'individu comme une cause du son. D'autres disciplines s'intéressent aux paramètres psychoacoustiques et cognitifs impliqués dans la perception sonore.

1.2. De l'approche physique à l'approche cognitive de la perception sonore

Différentes approches ont pour objectif d'identifier les propriétés acoustiques, perceptuelles et affectives qui déterminent l'expérience sonore. L'approche physique acoustique décrit les propriétés d'un signal sonore (fréquence, spectre, amplitude, direction...) (Gygi et al., 2004). L'approche psychoacoustique, qui consiste à étudier le rapport entre ces paramètres et la sensation auditive engendrée, s'intéressent aux propriétés psychoacoustiques du son (volume sonore, finesse, hauteur, brillance...) (Zwicker & Fastl, 1999). Ces études ne tiennent cependant pas compte de la manière dont ces signaux sont interprétés, de leur reconnaissance ou de leur signification. La thèse de Vogel (1999) propose un état de l'art sur les différentes approches qui ont complété l'approche psychoacoustique. Les théories comportementales (behaviorisme), de la forme (Gestaltheorie) ainsi que la psychologie écologique, qui ont inspiré, Schafer, mettent l'individu percevant au centre et tentent d'expliquer ses comportements et sa perception des sons sans négliger l'environnement dans lequel il se trouve, mais aussi en considérant le sujet comme entité impliquée dans un environnement et ayant des intentions et des activités.

Plus récemment, Yang & Kang (2005) montrent que réduire le niveau sonore d'un espace urbain n'améliore pas nécessairement le confort acoustique des individus. D'autres recherches

montrent la nécessité d'adopter une approche multifactorielle, incluant les caractéristiques des sources dominantes, la signification interprétée des sons ainsi que le contexte dans lequel le son est entendu (Botteldooren et al., 2006; Raimbault & Dubois, 2005). Ces approches proposent également de classifier les paysages sonores selon les types de sources en présence. Il apparaît que les environnements sonores dont les sources sonores dominantes sont jugées plaisantes (comme la musique ou l'eau qui s'écoule) produisent un confort acoustique meilleur que lorsqu'elles sont jugées dérangeantes, même pour des volumes sonores élevés (Yang & Kang, 2005). D'autres études montrent que l'évaluation d'un environnement sonore est influencée par les informations contenues dans le son, le contexte dans lequel il est perçu, le niveau sonore perçu, ainsi que par la reconnaissance des types de source (Southworth, 1969; Yang & Kang, 2005; Gygi et al., 2007). Gaver (1993) considère qu'il existe deux manières d'écouter : l'écoute musicale d'une part, se réfère au son lui-même et à ses propriétés psychoacoustiques, tandis que l'écoute quotidienne se réfère à des événements producteurs de sons et à leur environnement.

Ainsi, l'approche « physicaliste », bien que nécessaire à la description des signaux, ne suffit pas à décrire la perception sonore de manière exhaustive. L'apport de la psychologie, qui met le sujet percevant au centre, rend possible la description de la perception des sons en liaison avec les représentations mentales des auditeurs (Vogel, 1999). Pour McAdams (1994), la reconnaissance des événements sonores est basée sur la comparaison entre les informations sensorielles et une représentation stockée en mémoire à long terme. Les recherches présentées dans la partie suivante s'intéressent aux paramètres subjectifs et plus particulièrement aux représentations mentales impliquées dans la perception sonore des espaces urbains.

1.3. L'influence de la subjectivité dans la perception de l'environnement sonore urbain

1.3.1. Lien entre représentation et perception

Nous avons vu que l'environnement sonore urbain est le produit d'interactions entre sources, espaces de diffusion et perception, cette dernière étant liée à des critères sensibles. Les perceptions recouvrent les significations, les représentations et les interprétations des signaux perçus (Torgue, 2005). L'interprétation d'un paysage sonore perçu peut varier selon l'intérêt que le sujet lui porte (Raimbault & Dubois, 2005). Dans cette étude, les auteurs ont montré que les descriptions d'un même paysage sonore urbain varient selon qu'il soit entendu par ses habitants ou par des planificateurs urbains. Pour Chelkoff (1996), les facteurs subjectifs de la perception de l'environnement urbain sont liés à l'expérience faite de la ville et à l'« imaginaire sonore » qui s'y rattache.

Dans un rapport de recherche, Tortel (1998) définit les concepts de perception et de représentation : « La perception s'appuie sur le réel, alors que la représentation est issue de l'imaginaire, de l'évocation [...]. Une représentation, c'est la reconstruction subjective d'un objet en son absence, c'est l'évocation mentale qu'un mot, un objet, un lieu, provoque. ». L'auteure précise également qu'une perception n'est jamais objective, car elle passe par le filtre du ressenti : l'information subit un processus de sélection puis de déformation. De plus, la perception sous-entend une évaluation ou un jugement de l'environnement perçu, liée à un apprentissage social (Tortel, 1998). A l'inverse de la représentation, la perception est la fonction par laquelle l'esprit se représente des objets en leur présence (Bailly, 1985). Les définitions semblent également s'accorder sur le caractère à la fois produit et producteur de la représentation. Quand la représentation ne consiste pas à évoquer des objets en leur absence, elle complète la connaissance perceptive en se référant aux objets non actuellement perçus (Bailly, 1985). Un article récent de *Géocofluence* (Le Lay, 2016) reprend la définition d'André

(1989) qui explique que : « La représentation se conçoit et se définit au regard de la perception et de l'action. D'une part, alors que la perception est réalisée au contact d'un objet dans le monde concret, la représentation s'affranchit de la nécessité de cette (co)présence. D'autre part, l'action sur le réel est tributaire des représentations mémorisées, remémorées ou élaborées. La représentation désigne, enfin, tout à la fois le processus de production que son résultat ». Cette définition semble s'accorder avec celle, plus récente, qui considère la représentation comme une activité sensorielle et cognitive par laquelle l'individu constitue sa représentation intérieure (son image mentale) (Lévy & Lussault, 2003).

1.3.2. La prise en compte des représentations dans l'étude de la perception sonore

Amphoux (1991) avait proposé un outil d'analyse interdisciplinaire de la qualité sonore des espaces urbains afin de caractériser l'identité sonore des villes, qu'il définit comme l'ensemble des caractéristiques sonores communes à un lieu, un quartier ou une ville. Dans cette méthode, qui vise à tenir compte de la dimension acoustique, mais aussi topologique et socioculturelle des villes, Amphoux définit l'« écoute mémorisée », qui fait appel à la mémoire et à l'expérience sonore des individus, qu'il distingue de l'écoute « réactivée » faisant appel à la perception vécue au contact du lieu. Pour étudier l'écoute mémorisée, Amphoux propose la méthode des « cartes mentales ». Cette méthode consiste à demander aux individus de dessiner une carte représentant l'espace sonore de la ville ou du lieu. Différentes questions ouvertes sont ensuite posées au sujet afin de caractériser l'évocation de la ville ou du lieu. L'analyse des cartes mentales permet d'obtenir une image « visuelle » de la manière dont est représenté l'environnement sonore du lieu.

Les cartes mentales sont de plus en plus utilisées dans les recherches sur l'environnement sonore, couplées à des mesures acoustiques et des entretiens in situ (Vogel, 1999; Marry & Arantes, 2012; Marry & Defrance, 2013). Les protocoles de prise en compte des types et formes de représentations sont divers. Dans sa thèse, Vogel (1999) utilise les cartes mentales dans l'objectif de sélectionner des terrains d'études représentatifs de l'identité sonore de la ville concernée. Dans une autre étude, qui vise à recouper perception, mesures acoustiques et représentation, Marry & Defrance (2013) procèdent à trois protocoles. Sur les lieux sélectionnés, elles effectuent des mesures acoustiques ainsi que des entretiens in situ permettant de recueillir les données perceptives. Elles procèdent ensuite à des entretiens individuels ex situ (entretien non directif et cartes mentale), afin de pouvoir « compléter les perceptions issues des entretiens in situ par un entretien individuel approfondi sur les représentations ». Lors des entretiens individuels, Marry & Defrance procèdent par hiérarchisation des éléments les plus caractéristiques de l'ambiance générale de chacune des places expérimentées, puis à une analyse lexicographique après lemmatisation afin d'identifier une caractérisation du lieu. L'étude révèle que la végétation est représentée comme ayant une influence sur l'environnement sonore, et que la volumétrie d'un espace public est représentée par les écoutants comme impactant fortement la perception sonore. Cela conforte le lien qui existe entre l'ambiance visuelle d'un lieu et sa perception sonore (Viollon et al., 2002). Dans une autre étude, Marry & Arantes (2012) évaluent au travers d'un protocole mêlant enquêtes de terrain et entretiens individuels, les espaces publics du point de vue sonore et du point de vue des autres sens, afin d'établir une possible relation entre perception sonore et représentation des formes urbaines. Les auteures montrent l'existence d'une relation entre le jugement de l'ambiance sonore et la morphologie de l'espace. Les enquêtes in situ révèlent que plus un espace est ouvert, plus l'ambiance sonore est jugée de manière positive. Au contraire, les représentations issues des cartes mentales associent l'ouverture de l'espace à une ambiance sonore négative, car la fermeture de l'espace est associée à la mise à distance des sources sonores. Enfin, dans une étude récente, Ascone et al. (2016) proposent d'analyser la manière dont l'environnement

sonore d'un lieu est perçu et décrit à partir de sa représentation visuelle. Le protocole méthodologique élaboré est fondé sur une enquête visant à contraster quatre représentations différentes : une carte légendée, une orthophotographie, une photographie ainsi qu'une planche de photographies. Les auteurs confirment l'hypothèse selon laquelle la perception de l'agrément sonore varie en fonction de la représentation proposée et, plus précisément, selon l'ambiance visuelle du lieu que l'individu se construit à partir de la représentation visuelle qui lui est proposée.

Les différents facteurs impliqués dans la perception des environnements sonores dont il est question dans l'état de l'art sont représentés sur la figure 1.

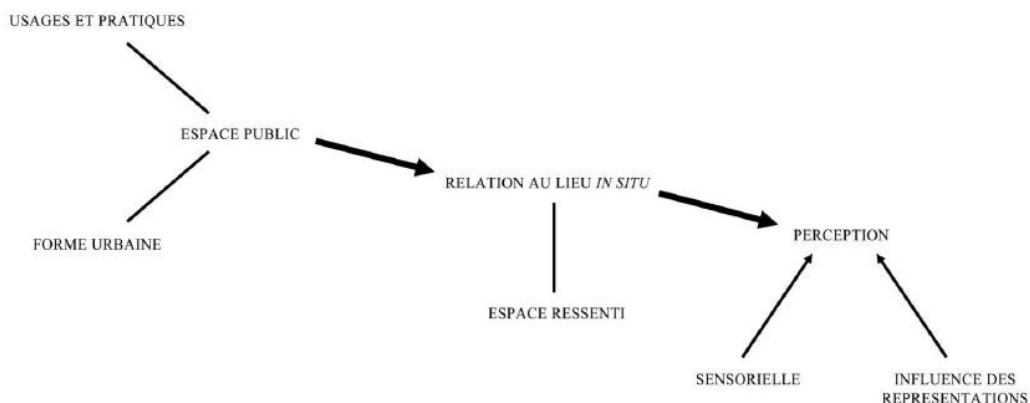


Figure 1. Schéma de la perception lors de la relation à l'espace public (Marry & Arantes, 2012)

2. Hypothèses

L'influence des représentations sur la perception sonore est montrée dans l'état de l'art. Si cette relation existe, et que les recherches menées permettent de comprendre certains de ses mécanismes, l'originalité des protocoles méthodologiques élaborés par les chercheurs témoigne de la diversité et de la complexité des formes de représentation qui influencent la perception sonore. Bien que ce soient essentiellement les dimensions visuelle et spatiale qui interrogent les chercheurs sur la question sonore, on peut raisonnablement penser que d'autres dimensions d'un lieu public, comme sa dimension sociale ou culturelle, ont une place dans l'imaginaire. Notre étude propose d'envisager l'espace public comme une entité aux multiples dimensions : esthétique, architecturale et paysagère, sociale, pratique et fonctionnelle, sonore, historique, culturelle et symbolique, pratique et fonctionnelle.

Ainsi, l'hypothèse de notre recherche postule que l'importance relative de la dimension sonore dans la représentation d'un lieu public, par rapport à celle de ses autres dimensions, influence la perception sonore du lieu.

Cette hypothèse de recherche présuppose :

(i) l'existence et la pertinence d'une telle représentation de l'espace public

La vérification de ces hypothèses s'effectue au travers des données recueillies grâce à l'élaboration d'un protocole méthodologique expérimental présenté dans la partie suivante.

3. Méthode

3.1. Etude des représentations de plusieurs lieux situés à Tours

La première expérience consiste à évaluer la représentation de 14 lieux situés à Tours au travers d'un questionnaire en ligne. L'enquête a comptabilisé 220 répondants, dont les informations sont présentées dans le tableau 1. Les femmes ont été plus nombreuses que les hommes à répondre (60% contre 39%), la majorité des participants sont étudiants (53%) ou salariés (35%), et ont moins de 30 ans (69%). Les enquêtés habitent principalement Tours et ses environs. Néanmoins, 31% des répondants résident en dehors de la région.

Tableau 1
Caractéristiques des participants à la première enquête

Nombre de participants		220	100%
Genre	Homme	86	39%
	Femme	132	60%
	Autre	2	1%
Activité	Etudiant	117	53%
	Travailleur	76	35%
	Retraité	9	4%
	Autre	18	8%
Age	Moins de 20 ans	14	6%
	De 20 à 29 ans	139	63%
	De 30 à 39 ans	12	5%
	De 40 à 49 ans	15	7%
	De 50 à 59 ans	26	12%
	Plus de 60 ans	14	6%
Lieu de résidence	Tours	102	46%
	Commune voisine	31	14%
	Autre commune de la région	19	9%
	Hors région Centre val de Loire	68	31%

Les canaux utilisés pour diffuser le questionnaire sont présentés dans le tableau 2. L'enquête a été principalement diffusée sur les réseaux sociaux.

Tableau 2
Canaux utilisés dans la diffusion des enquêtes

Canaux de diffusion	
Réseaux sociaux	Pages Facebook (commentaires)
	- Ville de Tours
	- Tours Métropole Val de Loire
	- Région Centre-Val de Loire
	- Touraine Val de Loire
	Groupes Facebook (publications)
	- « Tours » (groupe pour la ville de Tours)
	- « Enquêtes et questionnaires Universitaires »
	- « Tu es de Tours si... »
	- « Echange / Réponses questionnaires d'études »
	- « Questionnaire et Enquête »
	- « Sondages »
	- « Tours (37) » (groupe pour la ville de Tours)
	- « Mémoires et travaux – Partage d'enquêtes entre étudiants »
- « Etudiant.e.s de Tours »	
- « Confluence Urbaine »	
- « Sorties, humour et infos en Centre Val de Loire »	
- « Sortir à Tours »	
	LinkedIn et Instagram
Mail	- Newsletter « Zoomdae » du département Aménagement et Environnement de Polytech Tours
	- Listes de diffusions du personnel et enseignant de Polytech Tours
	- Listes de diffusion des étudiants de Polytech Tours
	- Liste de diffusion des anciens étudiants de Polytech Tours
	- Liste de contacts personnels et leurs contacts
Bouche à oreille	Amis, proches, voisinage (Tours) (QR Code)

Pour chacun des 14 lieux présentés dans le tableau 3, les participants ont classé par ordre d'importance les 5 dimensions suivantes :

- dimension esthétique, architecturale, paysagère ;
- dimension historique, symbolique, culturelle ;
- dimension pratique, fonctionnelle ;
- dimension sonore, acoustique ;
- dimension sociale.

Tableau 3

Liste des lieux publics étudiés

Abréviation	Nom du lieu	Type de lieu
pjj	Place Jean Jaurès (Hôtel de ville)	Place centrale de Tours
pp	Place Plumereau	Place principale à Tours
pgm	Place du Grand Marché (Monstre)	Place principale à Tours
pc	Place de la Cathédrale	Place de la cathédrale de Tours
pg	Place du Général Leclerc (Gare de Tours)	Place de la gare de Tours
pw	Pont Wilson	Pont principal traversant la Loire à Tours
ag	Avenue de Grammont	Avenue principale à Tours
bb	Boulevard Béranger	Boulevard principal de Tours
rn	Rue Nationale	Rue commerçante principale de Tours
rc	Rue du Commerce	Rue commerçante à Tours
jb	Jardin botanique	Parc à Tours
jp	Jardin des Prébendes d'Oé	Parc citadin à Tours
pl	Place de la Liberté	Carrefour et place à Tours
cv	Carrefour Verdun	Carrefour principal à Tours

La question est formulée de la façon suivante :

« Si vous deviez imaginer ou concevoir [lieu] ([type de lieu]), quelle importance accorderiez-vous aux 5 dimensions suivantes ?

Classez-les par ordre d'importance, la première étant la dimension la plus importante du lieu selon vous. »

Le classement obtenu doit constituer une représentation du lieu en question, et non une description. C'est pourquoi la question est formulée de manière à mettre l'individu dans une logique où il doit mobiliser sa représentation du lieu et la transposer sous forme d'un classement de ses dimensions. Cette méthode s'inspire de celle des cartes mentales d'Amphoux (1991), qui consiste à amener l'individu à changer de logique et à exprimer une représentation dans le réel. Notre méthode ne donne cependant pas autant de liberté dans l'expression des représentations que celle des cartes mentales. Le recours à la hiérarchisation d'éléments caractéristiques du lieu (ses dimensions) pour identifier une représentation, est également inspiré de la méthode de traitement des données issues des entretiens individuels approfondis mené par Marry & Defrance (2012). De plus, puisque la représentation est la reconstruction subjective d'un objet en son absence (Tortel, 1998), le choix d'un questionnaire en ligne plutôt que sur le terrain semble pertinent. Les chercheurs évaluent par ailleurs toujours la représentation au travers d'entretiens individuels ex situ, les enquêtes de terrain étant utilisées pour recueillir les perceptions et effectuer les mesures acoustiques (Vogel, 1999; Marry & Arantes, 2012; Marry & Defrance, 2013).

Ainsi, les participants ont hiérarchisé les dimensions des 14 lieux, en disposant de leur nom lieu et de leur type. L'intérêt de préciser ces deux informations est d'une part, de stimuler la logique de représentation du lieu en évoquant son nom et son type et d'autre part, d'inciter les participants qui n'ont pas ou peu connaissance du lieu, à se référer à ce qu'ils associent au type de lieu plutôt qu'au lieu lui-même. La connaissance qu'ont les participants du lieu est évaluée selon les modalités présentées dans le tableau 4. Les dimensions des lieux sont introduites dans un ordre aléatoire pour chaque lieu et pour chaque participant pour ne pas influencer leurs réponses.

Tableau 4*Grille d'évaluation de la connaissance du lieu*

Connaissance du lieu	
0	Je n'y suis jamais allé et je n'avais pas connaissance du lieu
1	Je n'y suis jamais allé mais j'avais connaissance du lieu
2	J'y vais parfois mais je ne connais pas bien l'endroit
3	J'y vais parfois mais je connais assez bien l'endroit
4	J'y vais/allais régulièrement et je connais assez bien l'endroit
5	J'y vais/allais régulièrement et je connais très bien l'endroit

3.2. Sélection des lieux d'écoute et enregistrement de leurs environnements sonores

Le traitement et l'analyse des données issues de la première enquête permettent de conclure sur l'hypothèse préalable (i) qui postule l'existence et la pertinence de la représentation par hiérarchisation des dimensions des lieux.

Parmi les 14 lieux étudiés, quatre d'entre eux sont sélectionnés pour la suite de l'étude : la Place Jean Jaurès, le Carrefour Verdun, la Place Plumereau et le Pont Wilson. Ces lieux ont été choisis de manière à couvrir l'éventail des importances de la dimension sonore dans les classements moyens observés. L'environnement sonore de chacun des lieux a ensuite été enregistré sur place, en stéréo, à l'aide d'un sonomètre professionnel emprunté au *Fac'Lab*. Sur les 4 minutes enregistrées pour chaque lieu, les segments d'une minute les plus représentatifs des lieux et de leurs atmosphères respectives in situ ont été définis après réécoutes approfondies. Les enregistrements ont été réalisés le mardi 30 novembre 2021, entre 17h et 19h. Cette tranche horaire encadre généralement les moments de sortie du travail et de l'école. Le Carrefour Verdun et la Place Jean Jaurès sont très fréquentés en semaine à ce moment de la journée. En considérant d'une part, que les moments de très fortes affluences sont aussi les moments où le plus grand nombre de personnes expérimentent la même atmosphère sonore et, d'autre part, que la représentation est façonnée par les perceptions du lieu en sa présence (Bailly, 1985), alors le choix de l'horaire d'enregistrement au Carrefour Verdun et sur la Place Jean Jaurès a du sens. Pour la Place Plumereau et le Pont Wilson, cette logique est acceptable dans une moindre mesure. A la différence du Carrefour Verdun et de la Place Jean Jaurès, qui semblent être fréquentés pour les mêmes motifs tout au long de la journée (espace de passage ou de courts arrêts, avec des pics de fréquentation à certains horaires), la Place Plumereau est pratiquée pour des motifs distincts en fonction de l'horaire. Cette place étant principalement constituée de bars, elle est plutôt pratiquée comme un espace de passage piéton continu le matin et en journée, tandis qu'elle constitue un lieu de destination ou de passage piéton discontinu en soirée, lorsque les bars sont ouverts. Concernant le Pont Wilson, on suppose que sa fréquentation, globalement plus faible que pour les autres lieux, est plus lisse sur la semaine.

3.3. Etude de la perception des environnements sonores enregistrés

Au travers d'un questionnaire en ligne, les quatre enregistrements ont été soumis à l'écoute des participants, qui ont évalué l'environnement sonore selon les six critères de la grille sémantique présentée dans le tableau 5. Cette grille d'évaluation de la perception des environnements a été utilisées dans les protocoles de Hall et al. (2013) et de Sudarsono et al. (2016).

L'objectif de l'expérience est de comparer l'évaluation sonore des quatre lieux sélectionnés, lorsque l'auditeur possède des informations sur ces derniers (nom et type), et lorsqu'il n'en possède pas. L'interprétation des écarts constatés entre ces deux écoutes (l'une étant influencée par les représentations associées au type et nom du lieu), au regard des différents classements des dimensions des lieux déterminés dans la première partie, permet de conclure sur l'hypothèse de recherche.

Tableau 5

Echelle sémantique pour l'évaluation de la perception sonore d'un environnement (Hall et al., 2011; Sudarsono et al., 2016)

Echelle sémantique	Points d'ancrage	
	1	9
Agrément	Désagréable, insatisfaisant, triste	Agréable, satisfaisant, joyeux
Dynamisme	Ennuyeux, lugubre, inintéressant, sans vie, artificiel, terne	Energique, stimulant, excitant, intéressant, authentique
Calme	Agité, stressant, perturbant, crispant	Calme, paisible, relaxé, apaisé, tranquille
Confort	Confortable, rassurant, sécurisé	Inquiétant, intimidant, anxiogène, embarrassant
Contenu informatif	Confus, vague	Clair, limpide
Caractère intrusif	Intrusif, envahissant, impossibilité de s'entendre	Pas intrusif ou envahissant, possibilité de s'entendre

Pour ne pas faire écouter deux fois le même enregistrement aux participants et éviter les biais, deux versions du questionnaire sont prévues, vers lesquelles les participants sont envoyés aléatoirement et sans le savoir à l'ouverture du lien. Les participants au questionnaire A ont évalué les environnements sonores de la Place Jean Jaurès et du Pont Wilson avec indications (nom et type du lieu), ainsi que les environnements sonores du Carrefour Verdun et de la Place Plumereau sans indications. A l'inverse, les participants au questionnaire B ont évalué les environnements sonores du Carrefour Verdun et de la Place Plumereau en ayant connaissance de leur nom et type, ainsi que les environnements sonores de la Place Jean Jaurès et du Pont Wilson en ne disposant d'aucune information.

La composition des deux échantillons est présentée dans le tableau 6. A la clôture de l'enquête, les échantillons n'avaient pas la même taille. Pour éviter les biais pouvant être induits par une forte dissymétrie dans la représentation des variables entre les groupes, les échantillons ont été équilibrés de façon à optimiser la taille des échantillons tout en équilibrant les variables suivantes : le genre, l'activité, la participation à la première enquête et l'âge. L'opération a diminué la taille des effectifs de 0 individu pour le groupe A et de 7 individus pour le groupe B. Ainsi, ce sont l'appareil d'écoute et le niveau de connaissance de Tours qui contribuent le plus à l'écart absolu total, toutes variables et modalités confondues.

Tableau 6

Caractéristiques des deux échantillons de participants au questionnaire

		Groupe A	Groupe B	Ecart	Contribution à l'écart absolu total
Nombre de participants		75	75	0	0,0%
		100,0%	100,0%	0,0%	0,0%
Participation à la 1 ^{ère} enquête	Oui	28,0%	30,7%	-2,7%	3,4%
	Non	72,0%	69,3%	2,7%	3,4%
Genre	Homme	36,0%	36,0%	0,0%	0,0%
	Femme	62,7%	62,7%	0,0%	0,0%
	Autre	1,3%	1,3%	0,0%	0,0%
Activité	Etudiant	48,0%	48,0%	0,0%	0,0%
	Travailleur	45,3%	45,3%	0,0%	0,0%
	Retraité	1,3%	1,3%	0,0%	0,0%
	Autre	5,3%	5,3%	0,0%	0,0%
Tranche d'âge	Moins de 20 ans	9,3%	5,3%	4,0%	5,2%
	De 20 à 29 ans	68,0%	70,7%	-2,7%	3,4%
	De 30 à 39 ans	10,7%	10,7%	0,0%	0,0%
	De 40 à 49 ans	0,0%	1,3%	-1,3%	1,7%
	De 50 à 59 ans	9,3%	10,7%	-1,3%	1,7%
	Plus de 60 ans	2,7%	1,3%	1,3%	1,7%
Appareil d'écoute	Ecouteurs	42,7%	36,0%	6,7%	8,6%
	Casque audio	30,7%	20,0%	10,7%	13,8%
	Téléphone ou ordinateur	26,7%	44,0%	-17,3%	22,4%
Connaissance de Tours	Je n'y suis jamais allé	12,0%	20,0%	-8,0%	10,3%
	J'y suis allé quelques fois	8,0%	13,3%	-5,3%	6,9%
	Je fréquente la ville régulièrement depuis peu	13,3%	9,3%	4,0%	5,2%
	Je fréquente/j'ai fréquenté la ville régulièrement depuis/pendant plus d'un an	66,7%	57,3%	9,3%	12,1%

4. Résultats et discussion

4.1. La représentation par la hiérarchisation des dimensions des lieux

4.1.1. Manifestation d'une typologie des profils de représentation

L'analyse des données issues du premier questionnaire font ressortir des profils de représentation pour chaque lieu, présentés sur la figure 2, qui révèlent la façon dont les participants ont ordonné les différentes dimensions des lieux.

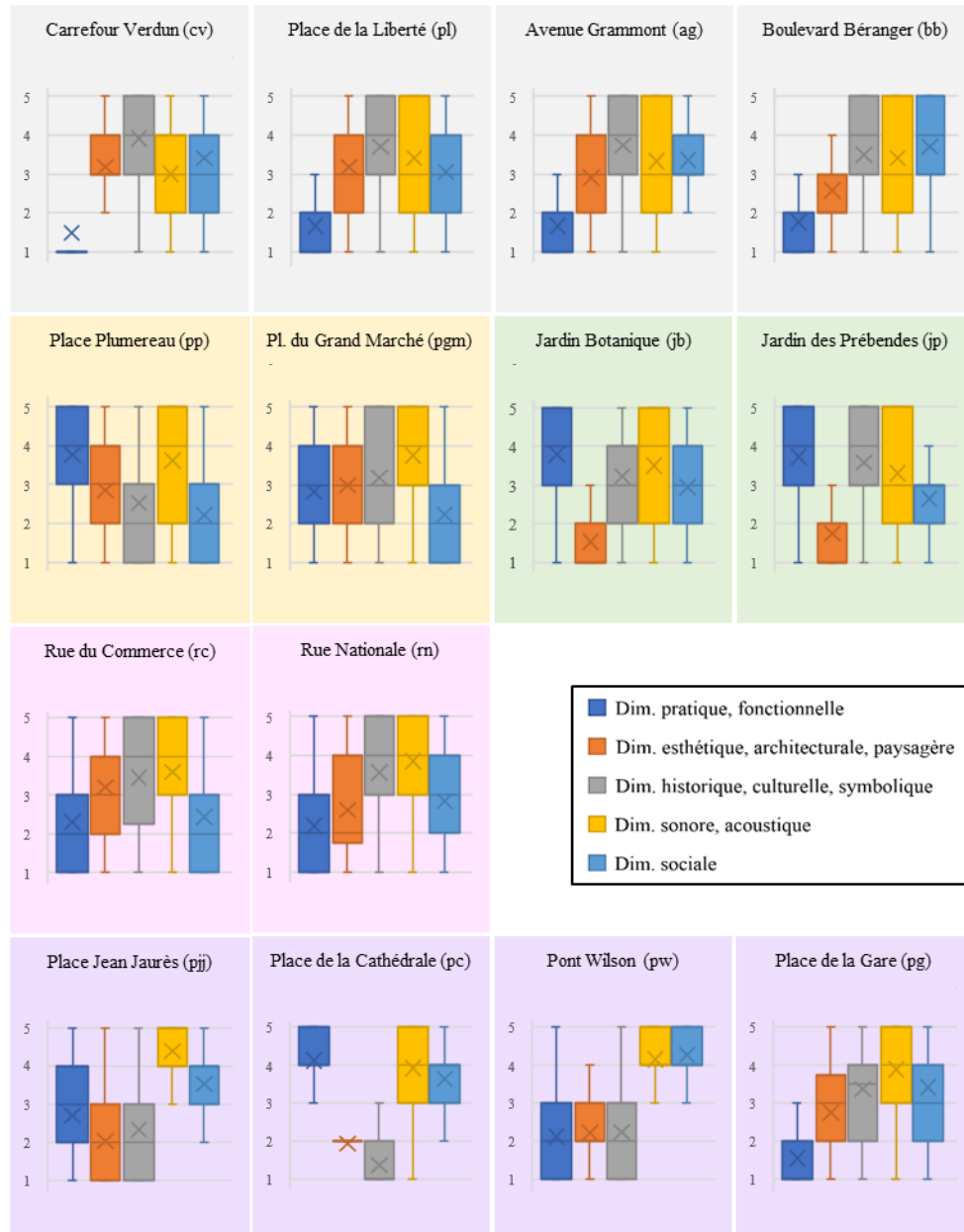


Figure 2. Regroupement des lieux d'étude par profil de représentation (auteur : Neubauer, 2021)

Les lieux qui ont des profils de représentation similaires sont également de types similaires. Ce constat fait émerger une typologie reliant ces deux paramètres :

- Une première catégorie (en gris), est caractérisée par un profil de représentation où les dimensions pratique-fonctionnelle et sonore-acoustique sont importantes, et une dimension historique-culturelle-symbolique de faible importance. De plus, cette catégorie semble regrouper les lieux hébergeant principalement des flux motorisés comme les carrefours, avenues et boulevards. En effet, le Carrefour Verdun, la Place de la Liberté (qui est aussi un carrefour), l'Avenue Grammont ainsi que le Boulevard Béranger ont ces caractéristiques.
- Une seconde catégorie (en beige), est caractérisée par un profil de représentation où la dimension sociale est très importante. Elle semble de plus regrouper les lieux de sociabilisation et de rencontre, comme les places principales de villes, telles que La Place Plumereau et la Place du Grand Marché.
- Une troisième catégorie (en vert), est caractérisée par un profil de représentation où la dimension esthétique-architecturale-paysagère est dominante, la dimension sociale assez importante et où la dimension pratique-fonctionnelle est moins importante. De plus, cette catégorie semble regrouper les lieux de type parc comme le Jardin Botanique ou le Jardin des Prébendes.
- Une quatrième catégorie (en rose), est caractérisée par un profil de représentation où la dimension pratique-fonctionnelle est importante et où la dimension sonore a une faible importance. Cette catégorie semble regrouper des espaces publics hébergeant du flux piéton et des activités commerciales comme la Rue du Commerce ou la Rue Nationale.
- Enfin, une dernière catégorie (en violet), est caractérisée par des profils de représentation hétérogènes et atypiques, où l'importance des dimensions est contrastée. Elle englobe notamment des profils de représentation où l'importance de la dimension historique-culturelle-symbolique est prédominante, où les dimensions esthétique-architecturale-paysagère et historique-culturelle-symbolique sont toutes deux très importantes, ou encore des profils avec plusieurs dimensions en sous importance. Cette catégorie semble de plus regrouper les lieux de types et fonctions très différents mais qui caractérisent la ville, comme une place centrale, de gare ou de cathédrale.

Les classements des dimensions effectués par les participants révèlent clairement différentes catégories de profils de représentation, qui semblent de plus concorder avec la typologie de lieu. L'hypothèse (i) qui postulait l'existence et la pertinence de la représentation d'un lieu par la hiérarchisation de ses dimensions est donc validée. Ainsi, les résultats obtenus suggèrent que l'imaginaire de la typologie de lieu associe type de lieu public et hiérarchisation spécifique de ses dimensions.

4.1.2. Analyse secondaire

Les tests de khi carré réalisés entre les différentes variables secondaires de la première enquête montrent que, dans la plupart des cas, le rang d'importance attribué à une dimension est indépendant du genre, de l'âge et de l'activité professionnelle du participant, mais également de son lieu de résidence par rapport à Tours ainsi que de sa connaissance des lieux. Les valeurs de p calculées ne permettent pas d'affirmer que ces variables influencent significativement les rangs attribués aux différentes dimensions.

Dans quelques cas, l'indépendance des variables n'est cependant pas vérifiée. Par exemple, pour la Place Plumereau, le rang attribué à la dimension sociale et à la dimension esthétique-architecture-paysagère est significativement influencé par l'âge et l'activité professionnelle des participants. Plus précisément, pour ces deux variables, la valeur du khi carré est

majoritairement expliquée par les tranches d'âges de plus de 50 ans et de moins de 30 ans, ainsi que par les étudiants, travailleurs et « autre ». Comme ce phénomène touche uniquement les dimensions sociale et esthétique, et que ces dernières occupent le plus souvent le premier ou le deuxième rang d'importance pour la Place Plumereau (figure 2), on peut supposer que les étudiants et les moins de 30 ans se représentent d'abord la place comme un lieu social, tandis que les salariés, les « autre » et les plus de 50 ans se le représentent plutôt comme un lieu esthétique. Si l'on se réfère à la perception, comme une activité sensorielle et cognitive par laquelle l'individu constitue sa représentation mentale (Lévy & Lussault, 2003), il apparaît que, dans notre cas, le profil de représentation pour la Place Plumereau change au cours de la vie des individus.

4.2. Evaluation des écarts de perception sonore

4.2.1. Représentation graphique des écarts

Les fréquences des notes attribuées par les participants lors de l'évaluation des environnements sonores sont représentées sur la figure 3, pour les quatre lieux et les six critères. Les moyennes pondérées associées à ces courbes sont représentées sur la figure 4.

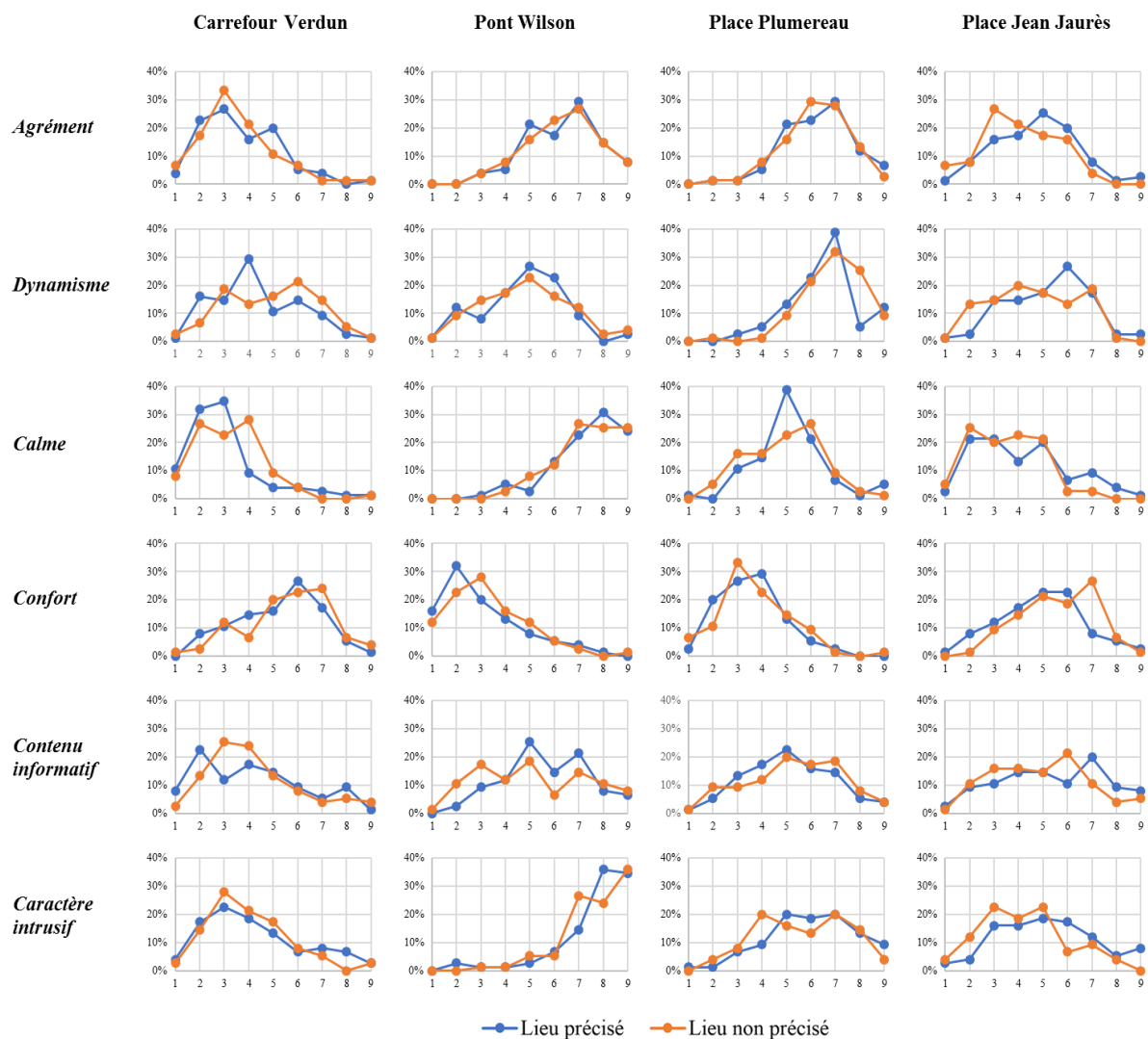


Figure 3. Evaluation de l'environnement sonore des quatre lieux d'étude (N=75) (auteur : Neubauer, 2021)

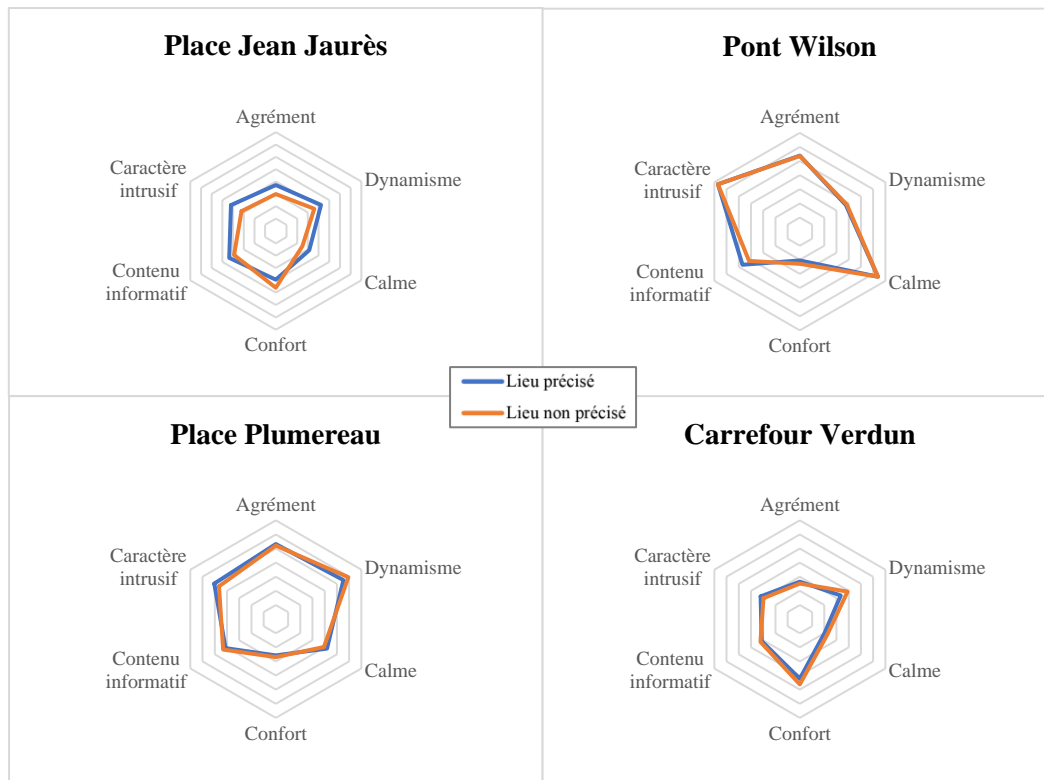


Figure 4. Diagramme radar des évaluations sonores moyennes pondérées pour les quatre lieux (auteur : Neubauer, 2021)

4.2.2. Signification statistique des écarts

Le test de Student permet de déterminer si l'appartenance à l'un des deux échantillons indépendants, ici celui des participants ayant eu accès ou non aux informations durant l'écoute, a une influence sur l'évaluation sonore. Ce test a été réalisé pour chacun des quatre lieux, ainsi que pour les six critères d'évaluation. Les statistiques de groupe sont présentées dans le tableau 7 et les résultats du test dans le tableau 8.

Tableau 7
Statistiques de groupe

	Groupe	N	Carrefour Verdun		Place Plumereau		Pont Wilson		Place Jean Jaurès	
			Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
Agrément	A	75	3,65	1,598	6,32	1,435	6,39	1,506	4,72	1,665
	B	75	3,52	1,571	6,21	1,359	6,36	1,521	3,99	1,547
Dynamisme	A	75	4,35	1,767	6,53	1,417	4,77	1,673	5,23	1,673
	B	75	4,91	1,854	6,93	1,298	4,84	1,831	4,60	1,755
Calme	A	75	3,01	1,623	5,19	1,495	7,39	1,442	4,12	1,903
	B	75	3,24	1,432	4,95	1,550	7,40	1,346	3,48	1,418
Confort	A	75	5,23	1,713	3,57	1,317	3,04	1,704	4,95	1,754
	B	75	5,63	1,754	3,69	1,507	3,28	1,640	5,60	1,542
Contenu informatif	A	75	4,12	2,150	5,12	1,816	5,69	1,755	5,36	2,191
	B	75	4,23	1,921	5,31	1,945	5,16	2,218	4,91	1,967
Caractère intrusif	A	75	4,21	2,035	6,04	1,827	7,71	1,566	5,19	2,005
	B	75	3,97	1,668	5,65	1,842	7,71	1,343	4,21	1,742

Tableau 8

Valeurs p issues du test de Student réalisé pour les quatre lieux et les six critères

	Carrefour Verdun		Place Plumereau		Pont Wilson		Place Jean Jaurès	
	Test t	Valeur de p	Test t	Valeur de p	Test t	Valeur de p	Test t	Valeur de p
Agrément	0,515	0,607	0,468	0,641	0,108	0,914	0,468	0,006
Dynamisme	-1,894	0,060	-1,802	0,074	-0,233	0,816	-1,802	0,027
Calme	-0,907	0,366	0,965	0,336	-0,059	0,953	0,965	0,021
Confort	-1,413	0,160	-0,519	0,604	-0,879	0,381	-0,519	0,017
Contenu informatif	-0,320	0,749	-0,608	0,544	1,633	0,105	-0,608	0,184
Caractère intrusif	0,790	0,431	1,291	0,199	0,000	1,000	1,291	0,002

Les tests révèlent que les écarts de perception sonore ne sont significatifs que pour la Place Jean Jaurès, concernant l'agrément, le dynamisme, le calme, le confort, et le caractère intrusif de l'environnement sonore. L'analyse des données indique que les participants ayant eu des indications sur le lieu ont évalué en moyenne, respectivement l'agrément, le dynamisme, le calme, le confort et le contenu informatif à 4.72, 5.23, 4.12, 4.95, 5.36, 5.19, tandis que les participants qui n'ont eu aucune information sur le lieu ont évalué ces critères à 3.99, 4.60, 3.48, 5.60 et 4.21. La différence entre les deux groupes est significative ($p < 0.028 < 0.050$).

Ainsi, le test de Student montre qu'appartenir au groupe A ou au groupe B influence significativement l'évaluation sonore de la Place Jean Jaurès, mais ne permet pas d'inférer une relation significative pour le Carrefour Verdun, le Pont Wilson et la Place Plumereau. On constate par ailleurs que pour la Place Jean Jaurès, les individus du groupe A ont significativement attribué des notes plus hautes que le groupe B. Si on se réfère à la grille sémantique, alors l'environnement sonore de la Place Jean Jaurès est significativement mieux perçu par les individus à qui le lieu (nom et type) a été précisé. On en déduit que la représentation de la Place Jean Jaurès, associée à l'évocation de son nom et de son type, a eu une influence significative et positive sur la perception sonore de son environnement.

4.2.3. Interprétation des écarts de perception au regard des profils de représentation

Comme la Place Jean Jaurès est l'unique lieu où l'écart de perception est significatif entre les deux groupes, on ne peut quantifier et décrire précisément l'évolution de l'écart de perception en fonction des profils de représentation. Il est néanmoins possible d'analyser la « binarité » de nos écarts (significatif – non significatif) au regard des profils de représentation établis en premier lieu, et plus précisément au regard de l'importance relative de la dimension sonore dans ces profils. Les fréquences d'occupation de la dimension sonore dans les rangs des profils sont représentées sur la figure 5.

Les données montrent que d'une part, la Place Jean Jaurès est le lieu où la dimension sonore est le plus souvent considérée comme très peu importante : dans 66% des cas la dimension sonore est jugée la moins importante, tandis qu'elle n'est jugée de cette façon que dans 45% des cas pour le Pont Wilson, et dans moins de 40% des cas pour les autres lieux. D'autre part, le Carrefour Verdun est le lieu où la dimension sonore est le plus souvent considérée comme très importante : dans 47% des cas elle occupe le premier ou deuxième rang d'importance, tandis que les profils de représentation des autres lieux la positionnent à ces rangs dans moins de 36% des cas.

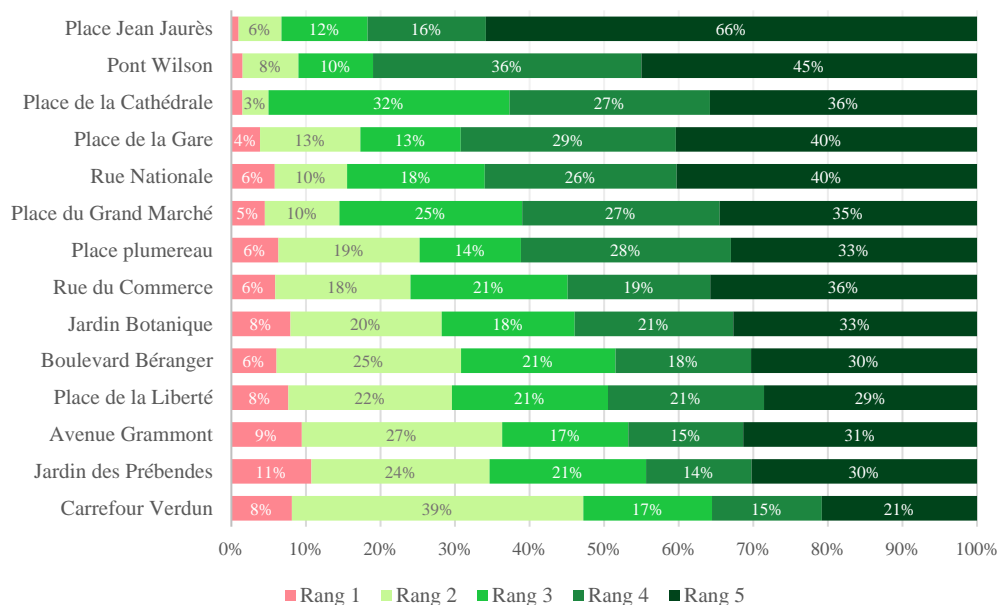


Figure 5. Fréquences d'occupation des rangs de la dimension sonore dans les profils de représentation (N=220) (auteur : Neubauer, 2021)

Ainsi, les profils de représentation de la Place Jean Jaurès et du Carrefour Verdun se démarquent clairement des autres, tout en étant opposés entre eux concernant l'importance accordée à la dimension sonore. De plus, l'écart de perception est significatif pour la Place Jean Jaurès, où la dimension sonore est jugée nettement moins importante que dans les autres lieux, tandis que l'écart de perception n'est pas significatif pour le Carrefour Verdun, où la dimension sonore est jugée nettement plus importante que dans les autres lieux. Ces constats amènent à supposer une possible relation entre l'importance relative de la dimension sonore dans la représentation d'un lieu et la perception de son environnement sonore. L'hypothèse de l'étude qui postule l'existence de cette relation ne peut cependant pas être validée. Si les cas de la Place Jean Jaurès et du Carrefour Verdun suggèrent l'existence d'une telle relation, on ne peut l'affirmer avec certitude sur la base d'un échantillon aussi mince. Néanmoins, nos résultats ne permettent pas non plus de rejeter l'hypothèse, car nos deux valeurs laissent supposer une relation. C'est sa signification statistique que nos données ne permettent pas d'évaluer.

Bien que notre analyse ne permette ni d'affirmer ni d'infirmer l'hypothèse, nos résultats apportent un élément de qualification de cette relation, sous réserve qu'elle existe. En effet, il apparaît que moins la dimension sonore a d'importance dans la représentation du lieu par rapport à ses autres dimensions, plus la représentation a d'influence sur la perception sonore (Place Jean Jaurès, écart significatif). A l'inverse, plus l'importance de la dimension sonore dans la représentation est grande, par rapport aux autres dimensions du lieu, moins la représentation aura d'influence sur la perception sonore (Carrefour Verdun, écart non significatif). Autrement dit, l'influence de la représentation d'un lieu sur sa perception sonore serait d'autant plus grande que l'importance de la dimension sonore serait faible dans cette représentation.

Enfin, les tests de khi carré réalisés pour la Place Jean Jaurès entre les variables secondaires de l'enquête montrent que, pour les deux groupes, l'évaluation des différents critères sonores est indépendante de l'appareil d'écoute utilisé, à l'exception de l'évaluation du critère « calme » (groupe A : khi carré = 26.2, p = 0.051 ; groupe B : khi carré = 25.4, p = 0.013). La connaissance de Tours n'a pas influencé les individus dans l'évaluation des environnements sonores.

Conclusion

Considérant les origines multifactorielles des représentations de l'espace et son influence sur la perception sonore, l'objet de cette recherche est d'évaluer le lien entre l'importance de la dimension sonore dans la représentation d'un lieu public et la perception de son environnement sonore. Postulant la relation entre la hiérarchisation mentale des dimensions d'un lieu et son évaluation sonore, un protocole expérimental mêlant questionnaires, enregistrements et évaluations sonores a été élaboré.

Les représentations par hiérarchisation des dimensions d'un lieu (esthétique-architecturale-paysagère, historique-culturelle-symbolique, pratique-fonctionnelle, sonore-acoustique, sociale) ont été recueillies pour 14 lieux publics situés à Tours. L'analyse des profils de représentation montre que l'imaginaire de la typologie de lieu associe type de lieu public et hiérarchisation mentale spécifique de ses dimensions. Quatre lieux représentant la dimension sonore à différents rangs d'importance ont ensuite été sélectionnés. Leurs environnements sonores ont été enregistrés, puis évalués au travers d'un second questionnaire auprès de deux groupes d'individus : l'un disposant d'informations sur les lieux d'écoute (nom et type) et l'autre aucune. L'analyse des données tente de corréler les écarts de perception constatés avec les profils de représentation des lieux. Un possible lien identifié suggère que l'influence de la représentation d'un lieu sur sa perception sonore serait d'autant plus grande que l'importance de la dimension sonore serait faible dans cette représentation. Cependant, les limites de l'étude (nombre et variété de terrains d'étude notamment) ne permettent pas de vérifier la signification statistique de cette relation. L'hypothèse de recherche postulant une relation entre la hiérarchisation mentale des dimensions d'un lieu public et sa perception sonore ne peut pas être validée, mais pourrait faire l'objet d'études ultérieures.

L'un des intérêts de cette recherche pourrait relever de prescriptions pour la conception ou le diagnostic d'espaces publics. Les différents types d'espace public semblent être mentalement associés à un équilibre spécifique entre ses dimensions. Ainsi, d'après ces résultats, il serait intéressant d'aborder l'espace public construit ou à construire sous le prisme de l'équilibre « multi-dimensionnel » mental associé à sa typologie. Confronter l'espace public à cette façon de le représenter semble pouvoir donner des clés de lecture de la manière dont il est perçu du point de vue sonore.

Bibliographie

- Amphoux, P., Jaccoud, C., Meier, H., Meier-Dallach, H. P., Gehring, M., Bardyn, J.-L., & Chelkoff, G. (1991). *Aux écoutes de la ville : La qualité sonore des espaces publics européens, méthode d'analyse comparative. Enquête sur trois villes suisses* (Research Report N° 20; p. 320). CRESSON, IREC : Institut de Recherche sur l'Environnement Construit. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01373745>
- André, Y. (Éd.). (1989). *Représenter l'espace : L'imaginaire spatial à l'école*. Anthropos : Diffusion, Economica.
- Ascone, L., Dominguez, C., & Longhi, J. (2016). Perception de l'ambiance sonore d'un lieu selon sa représentation visuelle : Une analyse de corpus. *Corela. Cognition, représentation, langage*, 14 -1, Article 14-1. <https://doi.org/10.4000/corela.4550>
- Bailly, A. S. (1985). Distances et espaces : Vingt ans de géographie des représentations. *Espace géographique*, 14(3), 197-205. <https://doi.org/10.3406/spgeo.1985.4033>
- Botteldooren, D., Coensel, B. D., & Muer, T. D. (2006). *The temporal structure of urban soundscapes*. <https://doi.org/10.1016/J.JSV.2005.07.026>
- Bruit, nuisances sonores et pollution sonore*. (2021). [Ministère de la Transition Ecologique]. Ministère de la Transition écologique. <https://www.ecologie.gouv.fr/bruit-nuisances-sonores-et-pollution-sonore>
- Chelkoff, G. (1996). Imaginaire sonore et environnement urbain. *Les Cahiers de la recherche architecturale / Les Cahiers de la recherche architecturale et urbaine*, 38 -39, 13.
- Davies, W. J., Adams, M. D., Bruce, N. S., Cain, R., Carlyle, A., Cusack, P., Hall, D. A., Hume, K. I., Irwin, A., Jennings, P., Marselle, M., Plack, C. J., & Poxon, J. (2013). Perception of soundscapes : An interdisciplinary approach. *Applied Acoustics*, 74(2), 224-231. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2012.05.010>
- Esmenjaud, M. (2013). *La boîte à outils de l'aménageur—PLU et Bruit*. Territoire engagé. <https://territoire-environnement-sante.fr/espace-documentaire/la-boite-outils-lamenageur-plu-et-bruit>
- Gaver, W. W. (1993). What in the World Do We Hear? : An Ecological Approach to Auditory Event Perception. *Ecological Psychology*, 5(1), 1-29. https://doi.org/10.1207/s15326969eco0501_1
- Geisler, É. (2013). Du “soundscape” au paysage sonore. *Métropolitiques*. <https://metropolitiques.eu/Du-soundscape-au-paysage-sonore.html>
- Gygi, B., Kidd, G. R., & Watson, C. S. (2004). Spectral-temporal factors in the identification of environmental sounds. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 115(3), 1252-1265. <https://doi.org/10.1121/1.1635840>
- Gygi, B., Kidd, G. R., & Watson, C. S. (2007). Similarity and categorization of environmental sounds. *Perception & Psychophysics*, 69(6), 839-855. <https://doi.org/10.3758/BF03193921>
- Hall, D. A., Irwin, A., Edmondson-Jones, M., Phillips, S., & Poxon, J. E. W. (2013). An exploratory evaluation of perceptual, psychoacoustic and acoustical properties of urban soundscapes. *Applied Acoustics*, 74(2), 248-254. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2011.03.006>
- Ismail, M. R., & Oldham, D. J. (2005). A scale model investigation of sound reflection from building façades. *Applied Acoustics*, 66(2), 123-147. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2004.07.007>
- Kang, J. (2000). Sound propagation in street canyons : Comparison between diffusely and geometrically reflecting boundaries. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 107(3), 1394-1404. <https://doi.org/10.1121/1.428580>
- Le Lay, Y.-F. (2016, janvier). « Représentation », notion à la une de *Géoconfluences* [Document]. <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/a-la-une/notion-a-la-une/notion-a-la-une-representation>
- Lévy, J., & Lussault, M. (2003). Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés. *EspacesTemps.net Revue électronique des sciences humaines et sociales*. <https://www.espacestems.net/articles/dictionnaire-de-la-geographie-et-de-l'espace-des-societes/>
- Marry, S., & Arantes, L. (2012). Variations des représentations et perceptions d'espaces publics sonores ordinaires selon les formes urbaines. *Cybergeo: European Journal of Geography*. <https://doi.org/10.4000/cybergeo.25044>

- Marry, S., & Defrance, J. (2013). Analysis of the perception and representation of sonic public spaces through on site survey, acoustic indicators and in-depth interviews. *Applied Acoustics*, 74(2), 282-292. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2012.01.005>
- McAdams, S. (1994). Reconnaissance de sources et d'événements sonores. In P. U. de France (Éd.), *Penser les sons, Psychologie cognitive de l'audition* (p. 157-214). <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01105638>
- Niessen, M., Cance, C., & Dubois, D. (2010). Categories for soundscape : Toward a hybrid classification. *Internoise 2010*, 5816-5829.
- Picaut, J., Hardy, J., & Simon, L. (1999). Sound propagation in urban areas : A periodic disposition of buildings. *Physical Review E*, 60(4), 4851-4859. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.60.4851>
- Raimbault, M., & Dubois, D. (2005). Urban soundscapes : Experiences and knowledge. *Cities*, 22(5), 339-350.
- Schafer, R. M. (1977). *The Tuning of the World : Toward a Theory of Soundscape Design*. University of Pennsylvania Press.
- Southworth, M. (1969). The Sonic Environment of Cities. *Environment and Behavior*, 1(1), 49-70. <https://doi.org/10.1177/001391656900100104>
- Sudarsono, A. S., Lam, Y. W., & Davies, W. J. (2016). The effect of sound level on perception of reproduced soundscapes. *Applied Acoustics*, 110, 53-60. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2016.03.011>
- Tiger, G. (2014). *Synthèse sonore d'ambiances urbaines pour les applications vidéoludiques* [Phdthesis, Conservatoire national des arts et métiers - CNAM]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01149306>
- Torgue, H. (2005). Immersion et Émergence. *Espaces et sociétés (Paris, France)*, Vol. 3(N°122), 157.
- Tortel, L. (1998). *Une autre lecture de l'espace public : Les apports de la psychologie de l'espace : interventions réalisées sur ce thème lors de l'atelier « perception de l'espace »* (p. 52 pages, figures, bibliographie page 46 à 49) [Report, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU)]. <https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-02162120>
- Viollon, S., Lavandier, C., & Drake, C. (2002). Influence of visual setting on sound ratings in an urban environment. *Applied Acoustics*, 63(5), 493-511. [https://doi.org/10.1016/S0003-682X\(01\)00053-6](https://doi.org/10.1016/S0003-682X(01)00053-6)
- Vogel, C. (1999). Etude semiotique et acoustique de l'identification des signaux sonores d'avertissement en contexte urbain [Thesis, Paris 6]. In <http://www.theses.fr>. <http://www.theses.fr/1999PA066526>
- Wiener, F. M., Malme, C. I., & Gogos, C. M. (1965). Sound Propagation in Urban Areas. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 37(4), 738-747. <https://doi.org/10.1121/1.1909409>
- Woloszyn, P. (1996). Vers un simulateur des ambiances sonores urbaines. Le modulateur morpho-acoustique. *Les Annales de la recherche urbaine*, 70(1), 158-159. <https://doi.org/10.3406/aru.1996.1942>
- Yang, W., & Kang, J. (2005). Soundscape and Sound Preferences in Urban Squares : A Case Study in Sheffield. *Journal of Urban Design*, 10(1), 61-80. <https://doi.org/10.1080/13574800500062395>
- Yu, L., & Kang, J. (2008). Effects of social, demographical and behavioral factors on the sound level evaluation in urban open spaces. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 123(2), 772-783. <https://doi.org/10.1121/1.2821955>
- Zwicker, E., & Fastl, H. (1999). *Psychoacoustics : Facts and models* (2nd updated ed). Springer.

Directeur de recherche :

Sabine Greulich

Timothé Neubauer

PFE/DAE5

ITI

2021-2022

Etude de la relation entre l'importance de la dimension sonore dans la représentation d'un lieu public et la perception de son environnement sonore

Résumé

Considérant les origines multifactorielles des représentations de l'espace et son influence sur la perception sonore, l'objet de cette recherche est d'évaluer le lien entre l'importance de la dimension sonore dans la représentation d'un lieu et la perception de son environnement sonore. Postulant la relation entre la hiérarchisation mentale des dimensions d'un lieu (visuelle, pratique, culturelle, sociale et sonore) et l'évaluation sonore de ce dernier, un protocole expérimental mêlant questionnaires, enregistrements et évaluations sonores a été élaboré. Les représentations de 14 lieux à Tours ont été recueillies au travers d'une première enquête. L'analyse des profils de représentation montre que l'imaginaire de la typologie de lieu associe type de lieu public et hiérarchisation mentale spécifique de ses dimensions. Quatre lieux représentant la dimension sonore à différents rangs d'importance ont été sélectionnés. Leurs environnements sonores ont été enregistrés, puis évalués au travers d'un second questionnaire auprès de deux groupes d'individus : l'un disposant d'informations sur les lieux d'écoute (nom et type) tandis que l'autre non. L'analyse des données tente de relier les écarts de perception constatés et les profils de représentation des lieux. Un possible lien identifié suggère que l'influence de la représentation d'un lieu sur sa perception sonore serait d'autant plus grande que l'importance de la dimension sonore serait faible dans cette représentation. Cependant, les limites de l'étude ne permettent pas de vérifier la signification statistique de cette relation.

Mots Clés : environnement sonore, urbain, perception, représentation, espace public