

QUALIFICATION ET REPRÉSENTATION DES AMBIANCES SONORES URBAINES PERÇUES PAR LES PERSONNES ÂGÉES PRESBYACOUSIQUES VIA LES TEXTURES AUDIO

HUSSEIN F.

ENSA Nantes, NANTES, FRANCE

OBJECTIFS ET CONTEXTE

Évoluer en ville, un environnement souvent conçu pour des personnes dites «standards», est un vrai défi quand on vieillit. De l'incompatibilité entre les actions requise par l'environnement physique et les capacités individuelles de la personne âgée, résultent des situations de handicaps. Afin de remédier à ces situations qui émanent de la perception altérée des ambiances sonores urbaines par les personnes âgées, cet article expose les résultats d'une étude pluridisciplinaire combinant une approche qualitative et une approche quantitative de la complexité sonore en ville afin d'identifier et de représenter en 2D des situations critiques de handicaps rencontrées par cette population âgée et de les corriger.

APPROCHE ET MÉTHODES

Les tentatives de traduction graphique du paysage sonore par les concepteurs de la ville usent d'une symbolique allusive ou d'un codage technique ; la manipulation de l'une ou de l'autre est hors de propos dans les pratiques habituelles du dessin. Comme une alternative, la présente étude se propose d'explorer les potentialités en la matière d'un nouveau mode de représentation des ambiances sonores urbaines : les «textures audio». Ce mode est dérivé des méthodes de traitement d'images, il permet tout à la fois une figuration et une transcription sonore directe. Cet emprunt du domaine des TIC permettraient d'enrichir une cartographie adaptée aux personnes âgées fréquentant la ville et souffrant d'une déficience auditive. Notre approche consiste à choisir un terrain à situations de handicaps critiques, d'y enregistrer des ambiances sonores variées et de les soumettre au jugement qualitatif, du point de vue complexité, de seize personnes âgées de plus de 60 ans ayant subi des tests audiométriques pour évaluer leur perte auditive. Ce jugement se fera sous la forme d'une notation sur une échelle sémantique de Likert ou des réponses à des questions fermées, semi-ouvertes ou à choix multiples. La personne interrogée exprimera son degré d'accord avec un qualificatif attribué à la complexité d'une ambiance sonore donnée en donnant une notation de 0 à 10 sur cette échelle.

RÉSULTATS

Un croisement des résultats qualitatifs obtenus avec des mesures quantitatives de la complexité, en utilisant le modèle de dégradation auditive qui permettrait de restituer l'ambiance sonore telle que chacune de nos seize personnes la perçoit, a été effectué. Le modèle fonctionne de la sorte : l'ambiance sonore initialement enregistrée a fait l'objet d'une décomposition en trames dans le domaine fréquentiel à partir d'un signal sonore enregistré. Ensuite, on a procédé à une simulation de la modification du seuil d'audition absolue causée par les pertes auditives en fonction de l'âge et du sexe de la personne. En un troisième temps, on a comparé le signal obtenu lors de la première phase avec le seuil d'audition absolu modifié afin d'avoir le spectre modifié du signal en fonction de l'âge et du sexe. La dernière phase a consisté à récupérer le signal dans le domaine temporel afin de restituer l'ambiance perçue en fonction du sexe et de l'âge. Le signal obtenu après passage par ce modèle servira comme support aux mesures quantitatives de la complexité.

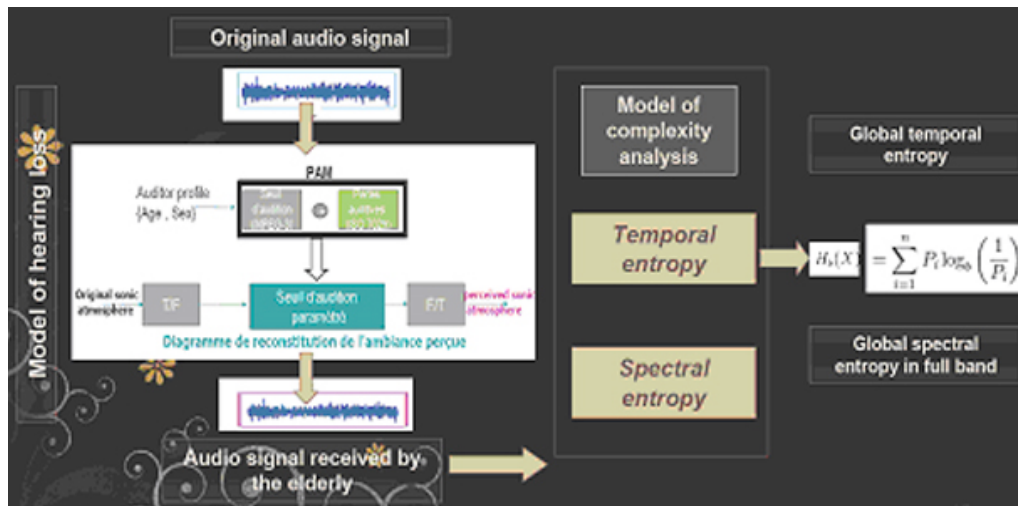


Figure 1. Modèle de dégradation auditive

Ainsi, l'ébauche d'une traduction graphique des ambiances sonores urbaines a été esquissée :

- une première représentation des ambiances sonores étudiées traduit le simple passage d'une dimension (son) à deux dimensions (image). Cette représentation marque une figuration en deux dimensions d'un signal sonore en utilisant la technique des «textures audio» et dont la classification des différentes ambiances sonores testées en termes de texturisation d'image concorde avec celle obtenue selon les résultats quantitatifs de mesures de complexité en utilisant le modèle précité.

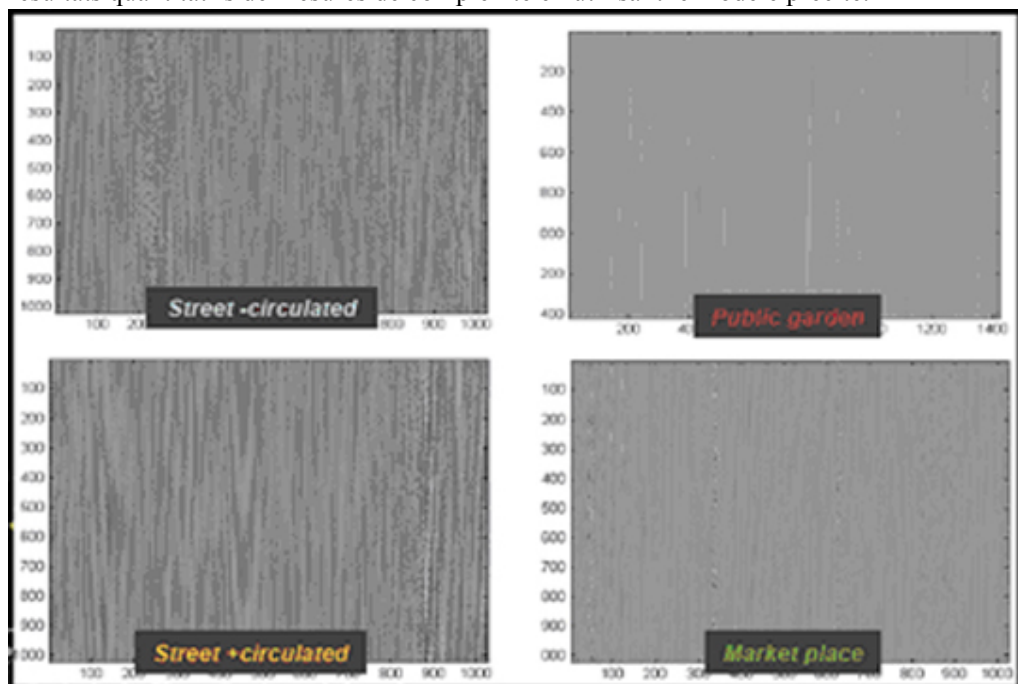


Figure 2. Texturisation de 4 ambiances sonores

- Une deuxième représentation obtenue par la technique dite de «segmentation» (On utilise la matrice d'intersimilarité des coefficients MFCC du signal, comme une première caractérisation du degré d'homogénéité des statistiques de second ordre d'un son texturé. Une représentation visuelle de cette matrice a permis de développer un algorithme de segmentation de textures audio en exploitant des techniques de traitement d'images. Cette technique de segmentation peut être exploitée pour détecter un changement d'ambiance dans un parcours sonore) permet de classer les ambiances sonores étudiées selon leurs degrés de complexité en termes de modification de scènes sonores. La classification obtenue concorde avec celle dictée par les résultats qualitatifs de l'enquête.

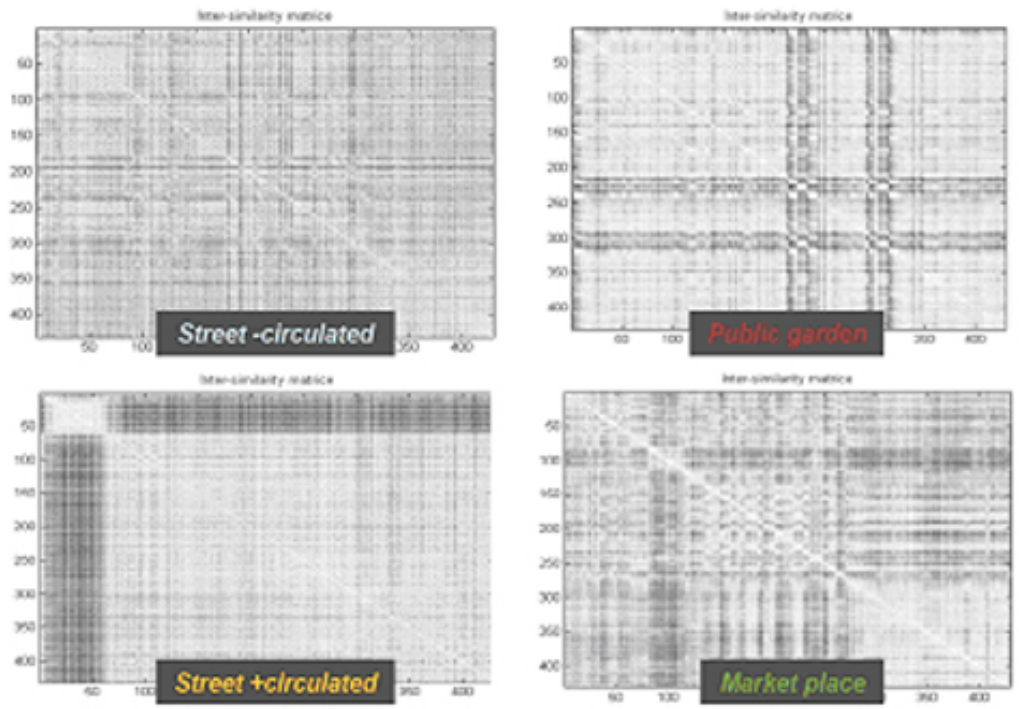


Figure 3. Segmentation de 4 ambiances sonores

- Une troisième représentation consiste en l'émergence d'événements sonores tout au long des séquences enregistrées. Cette émergence se fait sous forme de pics qui indiqueraient l'apparition d'événements sonores et impliqueraient la réaction de la personne âgée qui les perçoit selon son degré de déficience auditive. Une classification en termes de nombre d'événements sonores contenus dans un signal concorde avec la classification qualitative de la complexité des ambiances sonores étudiées.

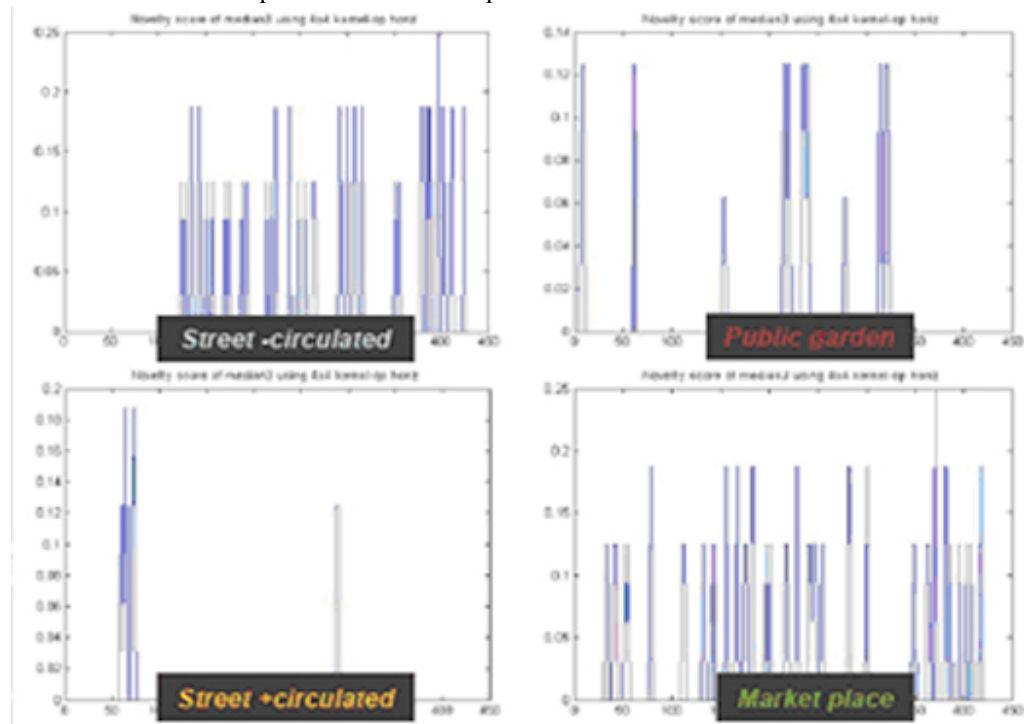


Figure 4. Pics des événements sonores de 4 ambiances

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Une superposition de ces différentes représentations permettrait de constituer une nouvelle génération de cartes sonores combinant des données qualitatives et physiques. Le rôle de la cartographie et des données géographiques est d'autant plus à souligner dans cette étude que son double enjeu est d'explorer l'aptitude des textures audio à rendre compte de la complexité des ambiances sonores urbaines perçues par les

personnes âgées et évaluer la possibilité de leur manipulation directe dans les phases initiales de conception des projets afin d'éviter des situations de handicaps en ville pour les personnes âgées presbycousiques