



HAL
open science

HAUP : L'hyperambiotopie urbaine participative. Une interface de composition du paysage sonore pour une nouvelle médiation des territoires

Philippe Woloszyn, Bruno Suner

► To cite this version:

Philippe Woloszyn, Bruno Suner. HAUP : L'hyperambiotopie urbaine participative. Une interface de composition du paysage sonore pour une nouvelle médiation des territoires. *Ambiances, tomorrow. Proceedings of 3rd International Congress on Ambiances*. Septembre 2016, Volos, Greece, Sep 2016, Volos, Grèce. p. 547 - 552. hal-01414019

HAL Id: hal-01414019

<https://hal.science/hal-01414019v1>

Submitted on 12 Dec 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

HAUP : L'hyperambiotope urbain participatif

Une interface de composition du paysage sonore pour une nouvelle médiation des territoires

Philippe WOLOSZYN¹, Bruno SUNER²

1. ESO - UMR 6590 CNRS/Université Rennes2, France, philippe.woloszyn@univ-rennes2.fr

2. UMR CNRS AAU - Equipe CRENAU/ENSA Nantes - Univ. Bretagne Loire, France, bruno.suner@crenau.archi.fr

Abstract. *As an immersive and interactive device, HAUP allows to reconstruct soundscapes within a panoramic view. To achieve this goal, users can act on the components of the sound environment via a touchpad. Through considering that sound verbalization remains very depleted compared to the visual one, HAUP works as a kind of "non-verbal questionnaire" applied to city soundscapes, thus proposing people to build their daily sound environments, so as their imagined ones.*

Keywords: *urban soundscape, mediation, composition, immersion*

Résumé. *Dispositif immersif et interactif, HAUP permet de reconstituer et simuler des paysages sonores avec une vision panoramique. Les utilisateurs peuvent y agir sur les composantes de l'environnement sonore via une tablette tactile. HAUP fonctionne comme une sorte de « questionnaire non verbal » sur le son. Il propose aux participants de construire un environnement sonore tel qu'ils le vivent, ou tel qu'ils le souhaitent.*

Mots-clés: *paysage sonore urbain, médiation, composition, immersion*

Le sonotope : du vécu sonore aux représentations paysagères

Le projet HAUP¹ « HyperAmbiotopes Urbains Participatifs » est un système de médiation scientifique utilisant l'instrumentation multimédia du paysage sonore dans le but de rassembler des grilles de lecture d'un territoire. Association des éléments d'ambiance structurant la sphère perceptive de l'utilisateur de l'espace urbain, la notion d'« ambiotope » et son corrolaire auditif le « sonotope » (Woloszyn, 2012), articulent la structure sensible du vécu aux représentations paysagères pour reconstituer l'ambiance dans laquelle on est immergé. Le système HAUP permet ainsi d'établir un dialogue entre acteurs et usagers de l'espace urbain

1. Initié par une collaboration entre l'UMR ESO 6590 « Espaces et Sociétés » et l'UMR AAU 1563 « Ambiances Architecturales et Urbaines » avec le soutien de l'Université Rennes2 (au titre des « Actions Spécifiques »), du CNRS et du Réseau des MSH

en mettant à disposition un outil de co-composition de référentiels communs autour des paysages sonores et visuels ressentis *in situ*.

Il s'inscrit dans la filiation de l'action de recherche HPU HyperPaysages Urbains qui a mobilisé entre 2006 et 2012 un outil de médiation territoriale, le *Générateur d'Ambiance Sonores*, pour reconstruire les paysages sonores vécus ou imaginés du quartier Malakoff de Nantes (Woloszyn & alii., 2007). Dans HAUP, l'utilisateur est invité à mettre en espace des sons dans la sphère englobante de l'image panoramique avec une tablette tactile. L'audio-visualisation asservie au cadrage assure une audition synchrone du paysage sonore en temps réel.

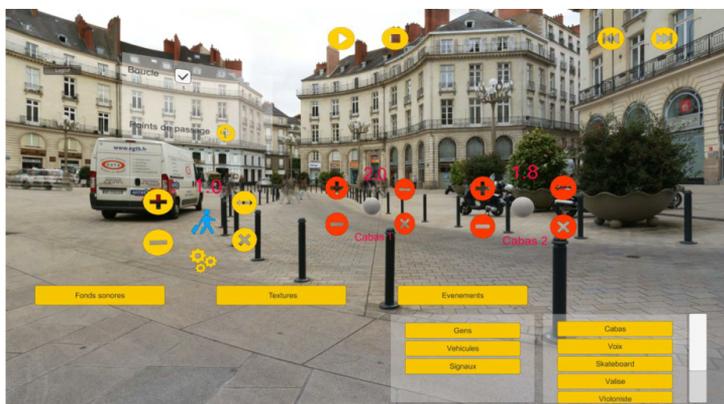


Figure 1 - Interface Son-Image du système HAUP © Woloszyn-Suner

De l'événement à la texture sonore

La restitution des paysages sonores (re)composés s'appuie sur les techniques d'encodage et de décodage du champ sonore en harmoniques sphériques développée par Andrew Gerzon regroupée aujourd'hui sous l'acronyme HOA². Elles peuvent se décliner sous différents modes d'écoute (binaural, multicanal) pour un ou plusieurs auditeurs. Le projet HAUP propose à la manipulation 3 catégories d'objets sonores : événements, textures, fonds sonores. Ils forment un continuum depuis l'élément saillant polarisant l'attention auditive de l'opérateur jusqu'à l'arrière-plan diffus le plus en retrait. Le fond sonore³, ou rumeur représente l'ambiance diffuse perçue en arrière-plan constitué de signaux sonores à modulation lente (circulation lointaine, calme,...). On peut difficilement en déterminer la source, perçue comme omniprésente, diffuse peu polarisée et dotée néanmoins d'une charge identitaire étonnante. L'oreille ne s'y trompera pas, discernant la rumeur d'une rue de New York de celle de Naples, chacune dotée d'un timbre, d'une rythmique propre. La captation ambiophonique de la rumeur urbaine s'effectue à l'aide d'un micro à capsules tétraédriques (microphone de type « Soundfield »).

2. *High-Order Ambisonics*

3. *C'est ce que R.M. Schäfer dénote par le terme de « keynote », manifestation sonore diffuse qui porte la marque identitaire du lieu.*

Pour évaluer le gradient d'ambiance sonore dans ce continuum nous mobilisons la notion d'entropie au cœur des théories de l'information dont Shannon (Shannon & al., 1949) et Wiener ont introduit les définitions. Cette théorie de l'information, relayée en France par Abraham Moles (Moles, 1990) se réfère aux caractéristiques temporelles et spatiales du canal de transmission, à savoir la structure urbaine. La notion d'émergence interactionnelle au sein d'une ambiance (incidence sur le stimulus des modifications de l'environnement) et le concept de matériau sonore organisé (organisation spatiale et temporelle de l'énergie sonore proposée par Augoyard, 1978) constituent deux notions-clés pour appréhender la perception comme un maillon de la chaîne de transmission d'une information afin de quantifier à la fois réception et perception par la notion d'entropie. Elle quantifie ici une mesure de l'incertitude de l'émergence d'événements sonores perçus dans le paysage : plus la valeur de l'entropie est importante, plus les événements sonores constitutifs sont imprévisibles; en d'autres termes, elle mesure l'originalité du paysage sonore qui détermine la capacité de ses composantes à focaliser l'attention de l'auditeur (Woloszyn-Leduc 2010).

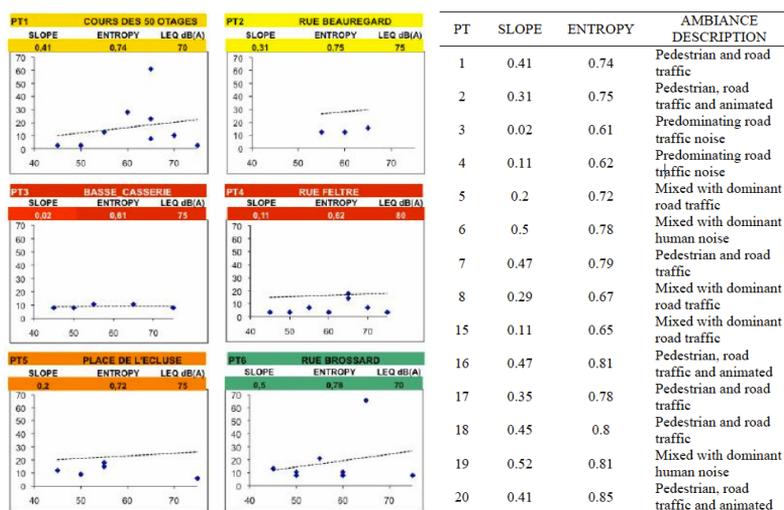


Figure 2 – Exemple de calcul des valeurs d'entropie pour plusieurs paysages sonores en centre ville de Nantes. (Woloszyn-Leduc 2010).

Ainsi, entre les marqueurs sonores, événements porteurs de l'identité du lieu, encore dénommés "Soundmarks" par (Schäfer, 1977), quantifiés par une valeur maximale du niveau d'entropie, et les « Keynotes », bruit de fond indistinct, cependant porteur d'une identité sonore globale du lieu, toujours selon (Schäfer, 1977) dont le niveau d'entropie est plus faible, cette approche quantitative permet de caractériser la « phonicité » de l'environnement sonore en mesurant son intelligibilité, d'en discerner tous ses composants. L'événement sonore comme manifestation isolée, et de fait bien discriminé dans l'espace (orienté) et dans le temps (chronologie) est donc mesurable par un niveau d'entropie élevé, particulièrement lorsqu'il constitue une alerte pour l'individu (émergence sonore). Constituée

d'un ensemble d'événements, qui du fait de leur densité, de leur éloignement, ne sont plus perçus comme sources individuelles, affichant de ce fait un niveau d'entropie moindre, la texture sonore modèle l'identité sonore d'un lieu. Lorsque la quantité d'informations d'une texture arrive à saturation, cette dernière bascule alors en bruit de fond, mesurable par un niveau d'entropie faible.

Inspirée des travaux de M. Schäfer (Schäfer, 1977) et d'A. Léobon (Léobon, 1995), la typologie perceptive adoptée dans HPU (Woloszyn, 2014) puis dans le projet HAUP, se veut la plus « parlante » pour le quidam à qui s'adresse la classification. Elle distingue les sources relatives aux :

- gens (discussions, pas...)
- véhicules (bus, voitures, mobylettes, ...)
- signaux (sirènes, ambulances, ...)

Ces événements sont de deux types : les événements statiques à placer à l'endroit désiré de la scène, et les événements dynamiques, pour lesquelles il est nécessaire de définir une trajectoire : pour ce faire, il est possible de définir jusqu'à trois points de passage dans la scène sonore.

Une texture prend place dans une scène sonore. Elle l'oriente, la polarise : c'est un élément structurant du sonotope, un élément de présence et de stabilité dans l'étendue sonore (Condamines, 1985).

Deux catégories de texture sont ici proposées :

- Les clusters : ils composent un ensemble d'éléments sonores similaires (des voix, des oiseaux) qui émergent et disparaissent respectivement au même point de l'espace.
- Les sillages : ils définissent un ensemble d'éléments sonores qui suivent une même trajectoire sans toutefois s'y déplacer à la même vitesse, et établissent une « trainée » sonore. Il existe des sillages « permanents », comme une voie routière ou une trajectoire piétonnière, par opposition à un sillage limité dans le temps, comme peut l'être une envolée d'oiseaux par exemple. Les sillages (pas, véhicules, ...) se définissent donc par des trajectoires, des directions, leurs vitesses de déplacements moyennes et leur écart type (la longueur du sillage).

Spatialiser les textures sonores

Maîtriser la dissémination et la cinématique des composantes sonores des textures est une réelle avancée du projet. Les outils développés dans le domaine du jeu vidéo négligent cette dimension. L'offre commerciale de générateurs de son d'ambiance par synthèse procédurale ou par modèle physique se multiplie (vent, pluie, bruissement de feuilles,...) mais la dimension spatiale de la distribution et de la cinématique de ces ensembles n'y est pas abordée.

Offrir des outils de composition et de manipulation de ces textures sonores relève toujours du champ de la recherche : les travaux pilotés par Roland Cahen avec le projet topophonie en lien avec l'IRCAM⁴ s'attaquent à la navigation sonore dans les flux et les masses d'événements audiographiques spatialisés. Il propose des directions de recherche et de développement innovantes pour la navigation sonore

4. <http://www.topophonie.com/>

et visuelle dans des espaces composés d'éléments sonores et visuelles multiples et disséminés. Il a débouché notamment sur une interface intuitive pour manipuler des ensembles complexes où l'on agit simplement sur des amas de grains ou de matières dont les transformations sont retranscrites via des capteurs à une tablette pour piloter des processus de synthèse sonore. D'autres outils mobilisent des modes plus conventionnels (séquenceur ou éditeur de partitions spatiales) pour le pilotage et la composition de cinétiques sonores (outil héritier des travaux de Yannis Xenakis comme *Iannix*⁵ ou l'*Holophon*⁶, outils développés par le GMEM, *Centre national de création musicale à Marseille*).

De nouveaux modes de « concertation »

L'outil ouvre des domaines d'application multiples:

- L'auditeur, en spatialisant de manière dynamique les sources constitutives du paysage sonore, crée des données relatives au potentiel identitaire d'un environnement donné. Par l'identification des sources « signifiantes » d'un lieu, il offre ainsi la possibilité d'en décrire les activités et usages spécifiques.
- En illustrant les *scenarii* possibles du devenir du lieu par la spatialisation des sonorités liées aux activités urbaines, cette interface permet de simuler le positionnement acoustique des éléments constitutifs du cahier des charges d'un projet d'aménagement.
- Une autre application de ce dispositif, utilisée notamment en sociolinguistique urbaine, consiste à évaluer le potentiel du lieu à assurer l'intelligibilité de certains types de signaux (alertes, messages spécifiques, échanges verbaux, discussions...) qui émergent du bruit de fond urbain.
- Enfin, ce système de médiation autorise la manipulation de données culturelles, historiographiques ou archéologiques spatialisées pour la reconstitution, la conservation ou la promotion patrimoniale des paysages présents, passés ou futurs.

Par ses applications multiples, HAUP invite ainsi les politiques, les décideurs et les usagers des villes et lieux patrimoniaux à une logique de concertation et de co-construction, en assurant le partage des dimensions sensibles du paysage dans une optique participative.

Développements

Le prochain verrou scientifique à solutionner porte sur la constitution d'une typologie perceptive des sources sonores, dans l'optique de constituer une librairie hiérarchique de textures spatialisées organisée par leur degré d'entropie. Ceci nous permettra de développer un outil de composition répondant aux contraintes perceptives du paysage sonore, afin de traiter des environnements sonores dans toute leur complexité. Ce simulateur d'ambiance sonore intégrera alors l'espace urbain de manière plus fine, en restituant la distribution du champ sonore à partir de modélisations informatiques ou sur la base d'échantillonnages de réponses impulsionnelles *in situ* propres aux lieux étudiés. La valorisation du projet fait

5. <http://www.iannix.org/fr/>

6. http://dvlpt.gmem.free.fr/web/static.php?page=Holophon_main

actuellement l'objet d'une collaboration avec la SATT « Ouest Valorisation ». Différentes pistes d'application du système sont actuellement à l'étude en France et à l'international. Parmi celles-ci, l'inscription thématique de ce projet au sein du GdRI INTI « Intelligence Territoriale » a ouvert des potentialités de développement à l'international à la fois à l'université d'Agadir au Maroc et au CONICET en Argentine.

Références

- Augoyard, J. F. (1978). Les pratiques d'habiter à travers les phénomènes sonores. *Ecole spéciale d'architecture, Plan Construction*
- Condamines R., *Acoustique psycho-physique*, Paris, Masson, 1985, 276 p.
- Léobon A., 1995, *La qualification des ambiances sonore urbaines*, Revue Natures – Sciences – Sociétés. Volume III, No1 1995 p 26-41
- Schäfer, R.M. "The Tuning of the World", Knopf, New York, republished in *The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World*. Rochester, Vermont: Destiny Books, 1977
- Woloszyn & Ali, & (2007). *Hyper Paysages Urbains (HPU) : un exemple de projet de recherche fédérateur*. *ESO Travaux et Documents de l'UMR 6590 : Espaces et Sociétés*, n° 26
- Woloszyn P., Leduc T., 2010. *Urban soundscape informational quantization: validation using a comparative approach*. *Journal of Service Science and Management Special Issue* Vol. 3 No. 4, Décembre 2010, PP.429-439. DOI: 10.4236/jssm.2010.34049
- Woloszyn P. 2012 *Du paysage sonore aux sonotopes. Territorialisation du sonore et construction identitaire d'un quartier d'habitat social*, *Communications*, n° 90, Seuil, Paris, pp. 53-62
- Woloszyn P., 2014, *Les hyperpaysages urbains: une approche géographique, sociolangagière et communicationnelle de l'espace sonore urbain*, in : *Diasporisations sociolinguistiques et précarités*, Bulot, M., Boyer, I., Bertucci, M.-M. eds, *Espaces discursifs*, L'Harmattan, Paris, pp. 163-182
- Zipf G. K., *Human behaviour and the Principle of the Least Effort*, Reading, MA: Addison-Wesley, 1949

Authors

Philippe WOLOSZYN, est chargé de recherche CNRS à ESO UMR 6590 CNRS/Rennes2. Architecte et acousticien de formation, il développe une synergie entre architectes, physiciens et psychologues environnementalistes dans le but de modéliser les effets de l'environnement sonore sur la perception piétonne en milieu urbain. Lauréat de la médaille de bronze de la section 39 du CNRS en 2003, il est actuellement responsable de l'axe "Vulnérabilité" du GdRI INTI " Groupe de Recherche International en Intelligence Territoriale".

Bruno SUNER, Architecte et acousticien conseil, enseignant à l'ENSA Nantes, développe les techniques d'audio-spatialisation appliquées dans différents domaines. Chercheur associé au Crenau AAU - UMR 1563 CNRS/MCC, France, il y coordonne actuellement le projet Coraulis.