



# NANTES SOUNDSCAPE REVISITED

Implémentation dans le logiciel SACSSO de nouveaux outils de mesure d'analyse et de représentation des ambiances et signatures sonores urbaines.

Une promenade sonore actualisée dans le centre historique nantais (1992 – 2022)



ALAIN LEOBON – PHILIPPE WOLOSZYN

CNRS UMR ESO ESPACES & SOCIÉTÉS – UMR PASSAGES

# PROJET SOUNDSCAPE 2022 : le paysage sonore nantais revisité

## Introduction - objectif

La rédaction de ce projet de recherche fut initiée dans la cadre de ma participation à l'ATLAS SOCIAL NANTAIS de l'UMR ESO. J'ai souhaité mettre en place une collaboration avec Philippe Woloszyn, dans le but d'implanter, dans une version renouvelée du logiciel SACSSO, de nouveaux outils de mesure, d'analyse et de représentation des ambiances et signatures sonores urbaines. La faisabilité de ce travail a été validée récemment, la ville de Nantes soutenant cette initiative que Philippe Woloszyn peut l'inclure dans ses activités de recherches actuelles à l'UMR PASSAGE. Nous avons pu reprogrammer le progiciel utilisé pour la cartographie des ambiances, en nous appuyant sur les ressources de l'association Com'on west.

**Le terrain reste donc la Ville de Nantes dont nous à revisitons le paysage sonore par une mise en perspective des données collectées en 1992 puis en 2022, en nous appuyant sur une promenade suivant un axe principal de son centre historique ayant subi d'importants réaménagements. Nous partons de l'existant méthodologique le plus abouti, élaboré en 1999 pour évaluer l'impact d'opération « en ville sans ma voiture », en nous appuyant sur le modèle S.A.C.S.SO., associé à des mesures de niveau, auquel Philippe Woloszyn associe une mesure de l'entropie et de l'intelligibilité sonore.**

Nous rappellerons dans un premier temps les méthodologies fondatrices de l'étude, notamment celles se référant à l'analyse multisources et à la cartographie des ambiances sonores urbaines développées dans les années 1990 que nous revisitons aujourd'hui.

## PRÉALABLE : les acteurs du projet, leurs liens, leur histoire.

Alain Léobon et Philippe Woloszyn se sont croisés dans leur parcours professionnel, alors qu'ils firent partie de l'école de Strasbourg dirigée par Abraham Moles. Nous rappellerons leur parcours et quelques publications communes.

### ALAIN LEOBON

Au sein de l'UMR Espaces et Société du CNRS, la première partie de ma carrière m'a conduit à travailler sur les « aménités urbaines » lues au travers de leurs « paysages sonores ». Cette approche descriptive de l'environnement sonore urbain fut initiée dans le cadre de mes travaux de recherche avec Abraham MOLES entre 1980 et 1986, prolongée au Laboratoire de Mécanique physique de l'URA 879 du C.N.R.S. puis au CARTA (l'UMR N° 6590 – ESO), et enfin enseigné dans le cadre de la formation pluridisciplinaire du C.E.A.A - D.E.S.S. « Acoustique Architecturale et Urbaine » (Université Paris 6 - École d'Architecture Paris La Défense.

Mes travaux de recherches, associant des architectes, urbanistes et sociologues, m'ont conduit à développer des méthodes et d'outils permettant de décrire l'environnement sonore urbain, d'en caractériser les ambiances, puis de les cartographier [modèle « S.A.C.S.SO. »]. Alliant analyse structurale et l'approche phénoménologique, mes travaux ont portés sur le cœur historique de la ville de Nantes, permettant d'objectiver l'impact sonore des aménagements urbains et de l'animation nocturne de certains quartiers, amenant à des conflits de voisinage.

Parfaitement complémentaire aux outils traditionnels utilisés pour diagnostiquer le bruit urbain, le modèle S.A.C.S.SO peut répondre aux demandes des collectivités locales et territoriales cherchant à prendre en compte l'impact sonore d'opérations de modification du plan de circulation ou d'aménagement urbain. La bonne correspondance entre ces données objectives et la perception des usagers et habitants ouvre des perspectives sur l'utilisation de cet outil dans la gestion de l'animation urbaine (établissements recevant du public) et de la qualité de vie sonore des villes.

Mon travail, initié par des contrats avec le ministère de l'Environnement, s'est poursuivi plus modestement dans un partenariat avec la Ville de Nantes (encadrement / stage d'étudiants de maîtrise) et se sont s'inscrits dans la thématique « Sociétés- Environnement – Patrimoine » de l'U.M.R. ESO. Par exemple, en collaboration avec Philippe Woloszyn, dans le cadre d'un rapprochement avec l'UMR Ambiance (CERMA), des campagnes de mesure menée en 1999 et 2000 lors de l'opération « En ville sans ma voiture » ont permis d'évaluer l'impact acoustique de cette modification ponctuelle du plan de circulation du cours des 50 Otages sur le paysage sonore.

En 2001, une collaboration scientifique avec l'équipe du Professeur J.C.Müller, de l'Institut de géographie de l'Université de la Ruhr (Bochum), a permis d'évaluer l'impact sonore environnemental du redéploiement des zones piétonnières aux abords de l'île Feydeau, alors que la cartographie des plaintes et mains courantes (relatives au bruit dans le centre historique nantais), initiée en 1999, fut menée à son terme pour mieux corrélés les cartes d'ambiance sonore du centre historique nantais à celle de la gêne exprimée par les résidents.

Dans cette continuité, un diagnostic acoustique et une analyse psychoperceptive des plaintes liées à l'activité musicale de l'Établissement nantais LGBT le Plein Sud furent réalisées amenant à des recommandations.

## PHILIPPE WOLOSZYN

Woloszyn est entré au CNRS en 1999 en tant que membre de l'UMR 1563 AAU. En 2007, il rejoint l'UMR 6590 ESO puis le réseau international Intelligence Territoriale INTI en 2007, et anime l'axe vulnérabilité/résilience du GdRI éponyme de ce réseau. Depuis 2017, il mène ses recherches au sein de l'UMR 5319 PASSAGES.

En associant architecture, morphologie mathématique, acoustique, perception sonore et modélisation systémique, il étudie l'univers urbain à partir des ambiances sonores, de leur perception et du développement durable des territoires. Faisant appel à la réalité virtuelle, il construit notamment des modèles psychophysiques de perception. Son projet de recherche, pour les cinq années à venir, vise à proposer à terme des politiques d'actions durables de gestion environnementale des trajectoires territoriales. Il repose sur une prospective, espace, temps, ambiances sonores dans les territoires et sur la modélisation des interactions Homme-Environnement (sonore et toutes les dimensions d'ambiances afférentes).

## L'amélioration du modèle S.A.C.S.SO. & la mesure de l'entropie sonore

### Le progiciel – progiciel S.A.C.S.SO.

Le progiciel fut redéveloppé en juin 2022 et se trouve aujourd'hui disponible sous la forme d'une application web à cette adresse : <https://sacso.paysage-sonore.net>. Cette nouvelle version du logiciel S.A.C.S.SO initialement programmé en C++ pour Windows 3.1 a été conçue sous la forme d'une application pour permettre à ses utilisateurs d'y accéder depuis n'importe quel terminal disposant d'une connexion au réseau Internet. De ce fait, il est également possible de concéder l'accès au logiciel uniquement à certains utilisateurs par le biais d'un système de gestion de comptes sur l'interface proposée. Développé en tant que module sur mesure, sur un back-office personnalisé de dernière génération, le logiciel est par essence doté d'une très grande capacité d'évolution. Il a été possible de travailler à la réalisation de nouvelles fonctionnalités, tant au niveau de la gestion des sources, regroupant des objets sonores (sonatomes, sonoscènes) que dans la gestion des séquences, la production et l'impression de rapports, permettant, in fine, de cartographier la couleur sonore des ambiances phonographiées et leur niveau de bruit moyen. Le mode de saisie des données issues des séquences sonores permet, par ailleurs, de qualifier leur entropie.

### Intelligibilité et mesure de l'entropie

Contrairement à l'entropie thermodynamique, l'entropie statistique appliquée ici aux séquences sonores qualifie la distribution de probabilité informationnelle des événements-sources dans un paysage sonore. Elle détermine également l'impossibilité de prédire l'organisation d'une séquence sonore, ce qui constitue une mesure de son originalité. Nous utiliserons d'entropie globale (le calcul de sHannon) pour corroborer la méthode d'analyse SACSSO sur le plan d'une mesure de la richesse des paysages sonores nantais, mais aussi la méthode de Zipf, dans les cas particuliers de présence de sonoscènes dans les séquences paysagères analysées, cette méthode étant adaptée à la prise en compte des qualités informationnelles élémentaires des événements sonores.

## Revisiter et mettre en perspective les données collectées en 1992

Repasant de l'existant – nous comparerons sur plusieurs indicateurs les séquences capturées au format numérique sur cassette DAT en 1992 avec celles que nous allons phonographier en 2022 en utilisant le même micro d'enregistrement, c'est-à-dire la tête artificielle de Sennheiser permettant d'obtenir une capture sonore en 3D (homophonique). Le matériel d'enregistrement sera donc numérique et possèdera des préamplificateurs professionnels pour les entrées du microphone.

Les promenades sonores de 2022 s'appuieront donc sur 30 points d'arrêts significatifs, précédemment phonographiés, sur deux principaux axes du cœur historique nantais soumis aux modifications de leur plan de circulation, comme à des aménagements ayant transformé, en 30 ans, leurs ambiances, signatures sonores et usages, la circulation automobile étant moins présente.

## Publications en référence

Léobon A, (1995) *La qualification des ambiances sonores urbaines*, Revue Natures - Sciences - Sociétés. Volume III, N° 1 1995 p 26 à 41.

Léobon, A., (1995), *Nantes met l'oreille près du cœur*, revue Synergie Environnement, Automne 1995. p43-48.

Léobon, A., (1999), *Les bruits de la Ville* Le Courrier du C.N.R.S. N° 81, thème : La Ville. p135-137

Léobon, A. (1999), Analyse multisources et cartographie de l'environnement sonore, Travaux du Carta 1999, p 29-40, Mai 2000. 1999 p.66-70.

Woloszyn. P, A., Léobon, A., F. Olivier (1999). *Journée En Ville sans ma voiture : Impact sur les ambiances sonores*, Revue générale des routes, Janvier 1999 p.66-70.

Woloszyn. P, Leduc. T, Urban soundscape informational quantization: validation using a comparative approach, Journal of Service Science and Management, vol.3, issue.4, pp.429-439, 2010.