



LA QUALIFICATION DES AMBIANCES SONORES URBAINES

Alain Al Léobon

► To cite this version:

Alain Al Léobon. LA QUALIFICATION DES AMBIANCES SONORES URBAINES. Natures Sciences Sociétés, 1995, 3 (1), pp.26-41. 10.1051/nss/19950301026 . halshs-03176753

HAL Id: halshs-03176753

<https://shs.hal.science/halshs-03176753>

Submitted on 22 Mar 2021

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.

LA QUALIFICATION DES AMBIANCES SONORES URBAINES

ALAIN LÉOBON

Les bruits de la ville ne sont pas seulement des nuisances dont la gravité est à mesurer en décibels. Une analyse mêlant mesure, acoustique et approche phénoménologique permet de les traiter aussi comme des ambiances sonores entrant, positivement ou négativement dans le vécu d'un quartier.

Résumé en anglais p. 41

INTRODUCTION

Les recherches¹, dont il est question ici, portent sur la Ville de Nantes (France). Théoriques à leur origine, elles ont acquis, depuis deux ans, une résonance pratique. Elles couvrent trois thèmes étroitement liés et tout à fait complémentaires :

- la recherche de méthodes et d'outils propres à décrire l'environnement sonore urbain (mesure) ;

- la qualification des grandes dimensions psycho-perceptives des ambiances sonores urbaines permettant d'évaluer leur caractère "sensible" (approche psycho-acoustique) ;

- l'élaboration d'un modèle sensoriel de la perception sonore fondé sur l'appréhension des conduites d'écoute quotidiennes

du résident ou de l'utilisateur du centre ville. Cette approche "micropsychologique" trouve une application particulière dans les domaines du confort et de la qualité de vie urbaine.

Ces trois axes qui peuvent être qualifiés de "transversaux" trouvent leur cohérence dans leur recoupement et s'engagent dans un domaine de connaissance : celui des sciences de l'imprécis².

Il est à noter que cet article ne rend compte que du premier de ces thèmes ; les approches de l'auteur, orientées vers les dimensions culturelles et psycho-esthétiques des phénomènes sonores donneront lieu à des publications ultérieures. Il s'agit ici de présenter une méthodologie de qualification de l'identité sonore des espaces publics (typologie) dont les sources acoustiques témoignent par leur multiplicité de la vie de la cité.

Nous verrons que cette qualification intègre déjà quelques données sensibles tout en restant dans une attitude descriptive objective, proche de la "mesure".

L'HYPOTHÈSE DE TRAVAIL

« Si les bruits soulignent la vie... »

Habituellement, parler de bruit s'exprime en terme de niveau (c'est-à-dire de décibels), éventuellement en terme de spectre ou d'émergence des signaux.

Ces critères physiques, qui peuvent être mis en relation avec la gêne dans le cas du trafic routier ou de l'émergence de certains types de bruits de voisinage, sont relativement insatisfaisants comme éléments descripteurs s'il s'agit de rendre compte de la vie sonore des centres urbains animés qui sont souvent piétonniers et d'un usage complexe rendant multiples les sources acoustiques.

Élaborer une description des phénomènes sonores urbains plus adaptée à la réalité perceptive du quotidien, c'était nous éloigner d'emblée d'une approche traditionnellement quantitative et aborder l'environnement sonore comme l'indicateur d'une certaine qualité de vie plutôt que comme la mesure d'une nuisance inévitable. Nous reviendrons toutefois sur le caractère complémentaire des deux démarches.

Nous préférons donc au mot bruit celui de "sons de notre environnement", entendus comme éléments sensoriels de notre perception du paysage urbain.

RÉSUMÉ : La qualification des ambiances sonores urbaines.

Depuis quelques années, l'approche descriptive des phénomènes sonores des villes porte les travaux de recherche vers des notions plus qualitatives susceptibles de mieux rendre compte de la perception quotidienne des usagers ou des résidents.

Dans cet article, il est donc question, plutôt que de "bruits" de "sons de notre environnement", entendus comme éléments sensoriels de la perception du paysage urbain. Leur étude devient alors une approche cognitive de l'espace urbain pouvant être considéré comme un champ "autodidactique". Les formes urbaines, leurs usages et les pratiques sociales

se répondent et s'intègrent dans les "ambiances sonores". La qualification de celles-ci, dépassant alors nettement les frontières de l'acoustique et de la métrologie, sera susceptible d'informer sur la vie et l'usage des espaces publics. L'établissement d'une méthode de représentation cartographique des ambiances sonores urbaines, dont il est plus particulièrement fait état dans cet article, a donc trouvé tout son sens dans cette hypothèse : celle de réaliser un indicateur synthétique du métabolisme urbain et de ses dysfonctionnements éventuels permettant de construire une carte des aménités urbaines, sorte de carte du "bien-être dans la ville".

« ...Écouter devient une démarche cognitive de la ville... »

Le monde sonore environnant peut être considéré comme un champ auto-didactique puisque "écouter", comme regarder, nous apprend quelque chose sur la vie de la cité.

Nous verrons, en effet, que les formes urbaines et leurs usages se répondent et s'intègrent dans ce que, couramment, nous appellerons les *ambiances sonores*. Leur étude, dépassant alors nettement les frontières de l'acoustique et de la "mesure", sera susceptible de nous informer sur la *vie et l'usage des espaces publics*.

« ...Permettant d'établir une carte des aménités urbaines... »

Le travail entrepris par notre équipe dans l'établissement d'une méthode de représentation cartographique des ambiances sonores urbaines a donc trouvé tout son sens dans cet objectif : donner une représentation synthétique de l'usage fonctionnel d'un centre-ville en relation directe avec son identité sonore, permettant en fait de construire une carte des aménités sonores urbaines, sorte de carte du "bien-être dans la ville".

« ...Comme celle du cœur historique de la ville de Nantes, cadre de nos travaux. »

Cet exposé présente les résultats d'un travail de recherche³ dont l'objectif était d'établir une description sonore qualitative d'un des quartiers animés du cœur historique

nantais (le quartier Graslin) qui puisse être mise aisément en rapport avec son usage, son aménagement et son vécu par les résidents et usagers.

En choisissant un terrain expérimental dont l'environnement sonore était suffisamment diversifié pour échapper à la prédominance du bruit routier, nous évitions de tomber dans le discours convenu de la "lutte contre le bruit" tout en favorisant une prise en compte de la qualité de vie.

De façon pratique, cette étude a permis le développement d'un modèle d'analyse acoustique qualitative adapté aux environnements sonores multisources soustraits à l'hégémonie du trafic automobile. Ce modèle, nommé S.A.C.S.SO. (Système d'Analyse et de Composition de Séquences Sonores), a permis de réaliser la première version d'un logiciel dont le rôle est de faciliter le traitement des relevés sonores. Développé sous Windows®, sa convivialité le rend facilement appropriable par les collectivités locales, les acousticiens, les urbanistes ou les architectes.

Actuellement étendu à tout le cœur historique nantais, ce travail est concrètement exploité par les services municipaux de la Ville de Nantes dans le cadre de la gestion du plan de circulation et d'aménagement du "secteur 30" (km/heure), de la politique d'animation culturelle de la ville, des plaintes liées au bruit sur quelques secteurs sensibles, de l'autorisation d'ouverture tardive des établissements de boisson, etc.

Avant de présenter cette méthodologie descriptive des ambiances sonores urbaine, commençons par nous entendre sur les bases

1. L'approche descriptive des ambiances sonores urbaines, présentée ici, trouve son origine dans mes travaux menés sous la direction du professeur Abraham Moles et poursuivis actuellement dans le Groupe « Acoustique Architecturale et urbaine » du Laboratoire de Mécanique Physique de l'URA 879 du CNRS.

2. Dans son dernier ouvrage *Les Sciences de l'Imprécis* (Seuil, 1990), A. Moles propose une véritable méthodologie de la "connaissance incertaine", propre à mieux circonscrire les phénomènes complexes, variables, aléatoires, flous dans leurs contours et constituant, pourtant, l'univers quotidien de l'homme.

3. Léobon A. (1994). *Identité sonore et qualité de vie en Centre Ville (Le quartier Graslin, Nantes), rapport de recherche financée par le ministère de l'Environnement (S.R.E.T.I.E.)*.

terminologiques et théoriques qui fondent le modèle S.A.C.S.SO.

TERMINOLOGIE ET BASES THÉORIQUES

Les approches qualitatives portant sur l'environnement sonore urbain et tenant compte des rapports complexes entre les sons et l'espace datent, en fait, des deux dernières décennies. Les deux concepts les plus pertinents apparus dans les années soixante-dix sont ceux d'objet et de paysage sonores.

L'objet sonore

Pierre Schaeffer dans son *Traité des objets musicaux* (Schaeffer, 1966) introduit la notion d'objet sonore et, de fait, bouscule les frontières entre "son, musique et bruit".

Cet ouvrage est le point d'aboutissement d'une réflexion bien antérieure puisque son origine se situe, juste après la Seconde Guerre mondiale, au sein du premier laboratoire des communications sociales constitué sous le nom de *Centre d'étude de radiotélévision* et dirigé par Pierre Schaeffer (ce centre devint, par la suite, l'Office de Radio-Télévision Française).

Abraham Moles y avait rejoint Pierre Schaeffer et lui servit de théoricien dans ses travaux. Ils publièrent ensemble, en 1952, *À la recherche d'une musique concrète*, ouvrage dans lequel était déjà proposée la théorie de l'objet sonore.

En partant de cette phrase très psychologique « un bruit est un son que l'on ne veut pas entendre », Abraham Moles suggérait que, si nous voulions l'entendre, alors, ce n'était plus un bruit. De la même manière, il rappelait que l'élément que l'on appelait "musique" pouvait se prendre au sens de Jean-Jacques Rousseau, son agréable à entendre dans sa combinaison particulière avec d'autres, à savoir "une forme".

La musique pouvait alors être définie comme une forme globale, un message plus ou moins agréable à l'oreille dans sa composition, constitué d'éléments simples, faciles à reconnaître : les *objets sonores* (le terme est de Pierre Schaeffer).

L'idée d'objet sonore, élément sonore fini ayant un début et une fin, comme celle de forme émergeant sur un fond, sont les fondements des premières approches descriptives⁴ du monde sonore environnant.

Paysage, environnement et ambiance sonores

Le paysage sonore

Dans les années soixante-dix, le compositeur canadien Robert Murray Schafer lance le *World Soundscape Project*, Projet mondial d'environnement sonore, à l'Université Simon Fraser de Colombie-Britannique. L'objectif premier était de collecter des enregistrements *in situ* à travers le monde et de les analyser. Le *World Soundscape Project* permit de publier, en 1976, *The Tuning of the World*, ouvrage de référence édité en français sous le titre *Paysage sonore*⁵ (Schafer, 1981, 1992).

Robert Murray Schafer y synthétise toutes les connaissances sur l'histoire des sons de notre planète et expose quelques systèmes de classification des objets sonores utiles à l'étude d'un environnement. Pour lui, les bruits peuvent être classés suivant leurs paramètres physiques, selon leur qualité de perception en relation avec le milieu ambiant, selon des critères référentiels établis à partir de documents littéraires, anthropologiques, historiques ou esthétiques.

Le classement des bruits élémentaires semble donc délicat et doit être effectué avec prudence. Cependant, il trouvera toute sa légitimité dans son adéquation avec l'objectif du chercheur. Ce dernier devra donc clairement préciser son propos lorsqu'il aborde l'analyse de la vie sonore urbaine.

Moins globalisante que la notion d'"Environnement sonore", l'appellation "Paysage sonore" a perdu aujourd'hui son effet de mode. Certains lui reprochent de ne pas faire très scientifique, de porter en soi une certaine prétention, de suggérer une attitude contemplative qui évacuerait les problèmes sociaux et de tomber parfois dans la dérive paysagère naturaliste.

L'environnement sonore

Le terme d'"Environnement sonore" semble donc suffisamment neutre pour être actuellement commode, plus facilement maîtrisable que le terme de Paysage et moins culpabilisant que le terme de Bruit. Cependant, il ne peut remplacer ce que nous suggère le concept de *soundscape* à savoir : un environnement sonore porteur de sens et d'identité, voire d'une dimension esthétique.

Dans ses travaux de recherche, menés en collaboration avec le CRESSON⁶, Pascal Amphoux⁷ tente de préciser ces concepts qui, à ses yeux, sont plutôt vagues et galvaudés. Il définit avec rigueur trois domaines qui permettent d'aborder et de qualifier le monde sonore :

- le concept d'*environnement sonore* qui s'attacherait aux domaines de la connaissance, des données descriptives et de l'écoute ;
- celui de *milieu sonore*, plus orienté sur les interactions entre l'individu et le monde sonore, qui prendrait donc en compte les données du vécu et la sensation de confort ;
- le concept de *paysage sonore* qui concernerait alors les domaines du sensible et de la perception esthétique.

En nous tenant à ces définitions, nous situerons clairement les travaux que nous exposons ici, dans les deux premiers domaines proposés par Pascal Amphoux.

Les ambiances sonores

Nous partons de l'idée que l'individu qui se promène en ville est confronté, dans cet environnement (*Umwelt* de von Uexküll), à des événements à portée sensorielle, c'est-à-dire à des stimuli sonores, visuels, olfactifs ou autres. Cet *Umwelt* sera donc producteur de messages sonores plus ou moins complexes, plus ou moins significatifs : les *bruissements du monde*.

Se distinguant de l'écoute attentive (perception d'ordre proche des messages sonores fondée sur la "discrétisation" de ses objets) comme de l'intégration perceptive d'un environnement sonore complexe à l'échelle d'une ville ou d'un quartier (mémoire sonore, ordre lointain), notre attitude métho-

dologique s'efforcera de dégager les « empreintes sonores remarquables » qui composent l'environnement immédiat de l'habitant ou du passant : les ambiances sonores.

En effet, dans sa perception spontanée, l'individu qui parcourt la ville se ressent (et c'est une donnée de la phénoménologie de la perception) non pas en transition continue d'un lieu à un autre mais, au contraire, comme traversant une série d'ensembles plus ou moins fermés, plus ou moins définis, plus ou moins intelligibles de stimuli (sonores, visuels ou olfactifs) ressentis comme un Tout et intégrés les uns avec les autres dans un *pattem*, dans une *Gestalt*⁸ globale.

Ces ensembles, des découpages discrets de la continuité de l'errance de l'être sur ce qu'on appelle *sa ligne d'univers*, furent dénommés, selon Barker, *idéoscènes*⁹.

Cette théorie, appliquée au domaine de la perception sonore, permet d'aborder les ambiances sonores comme des fragments idéoscéniques de l'environnement sonore urbain découpé alors en des séries de lieux-époques, de morceaux d'espace-temps, qui sont la clef de son intelligibilité.

La figure 1 illustre bien cette idée en simulant le parcours d'un usager traversant diverses ambiances urbaines et percevant en

des instants $T_0, T_1, T_2...$ un certain nombre d'objets sonores qui les compose (les sonotomes et sonoscènes).

Cette réflexion nous amène à considérer l'ambiance sonore comme un « tout » relativement homogène, potentiellement perceptible par l'individu soucieux de prêter une attention (même relative) à son environnement sonore immédiat.

L'ambiance ne peut être assimilée au « fond sonore environnant »

Le fond sonore serait plutôt la toile de fond de l'univers des formes, quelles qu'elles soient. Il est la signature « informe » de l'agitation¹⁰ irrépressible du monde (entropie). De ce fond émergent des objets¹¹ sonores relativement communs et discrets qui, de par leur occurrence relative, leur identité et leur combinatoire, créeront un premier phénomène aisément perceptible : l'ambiance.

L'ambiance est le support sur lequel se greffent les microévénements

Sur cette ambiance se greffent alors ce qu'Abraham Moles appelait des « micro-événements », c'est-à-dire de petits accidents sonores remarquables (signaux) susceptibles

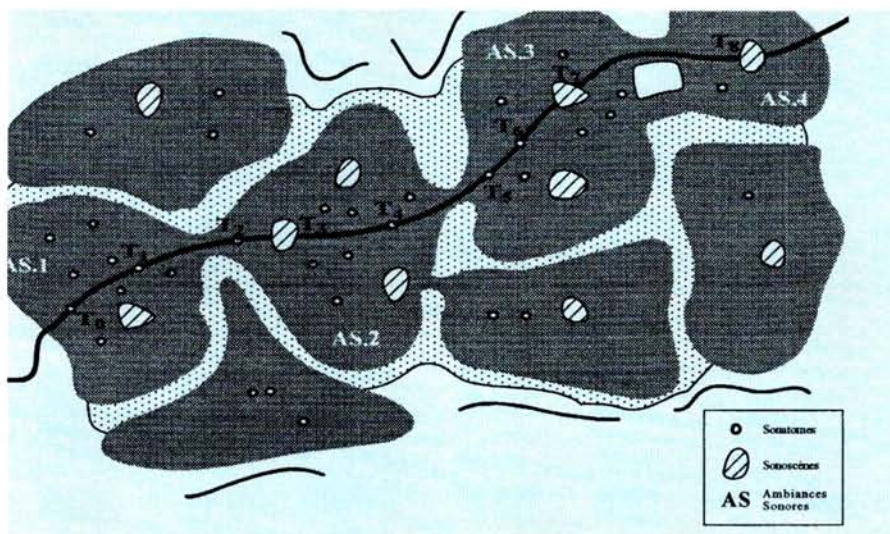


Figure 1 - Ligne d'univers de l'être dans le labyrinthe sonore urbain.

4. L'analyse de l'environnement sonore en terme de quantification des objets qui le composent resta longtemps théorique et fut écartée par certains chercheurs qui trouvaient trop lourdes les procédures. Nous verrons que le développement d'outils informatiques, systématisant les calculs statistiques liés à ces méthodes, rend actuellement cet argument caduc.

5. La notion de paysage sonore, selon Murray Schafer, pourrait se définir comme une unité esthétique de notre environnement et croise diverses disciplines (psychologie, sociologie, acoustique, architecture, musique, etc.), tout en échappant partiellement aux savoirs méthodologiques de chacune d'elles.

6. CRESSON-EUTERPES, Centre de recherche sur l'environnement urbain. Laboratoire de recherche architecturale - U.R.A. N° 1268 du C.N.R.S. Direction J.F. Augoyard.

7. Amphoux P. (1991). Aux écoutes de la Ville, Rapport de recherche I.R.E.C. N° 94.

8. Nous reviendrons plus loin sur la Théorie de la Forme.

9. L'être humain, en un lieu quelconque de sa trajectoire, est situé dans un environnement constitué d'une somme de stimuli-messages qui, de son point de vue, rayonnent vers lui, convergent pour constituer un conglomérat sensoriel, un ensemble plus ou moins structuré, un système découppable et identifiable. C'est ce que Barker (1968) appelait *idéoscène*.

10. Selon Shannon (1949), c'est un signal indésirable (donc parasite) qui s'introduit dans la transmission des messages, résidu « insensé » de l'activité de la Ville.

11. Éléments sonores irréductibles dans leur capacité à être porteur de sens et que l'on « distinguera » lors d'une écoute très attentive.

d'intéresser suffisamment l'individu pour le sortir de ses pensées.

Nous voyons que ce raisonnement repose bien sur la théorie gestaltiste et que cette analyse fine et "atomiste" de l'environnement sonore est un terrain d'application de l'analyse structurale. Nous allons donc rappeler ses principes avant d'aborder notre modèle méthodologique.

Analyse structurale et théorie de la forme

Nous partons de l'idée qu'il est toujours possible, à propos de tout phénomène du monde extérieur, de le supposer constitué d'atomes élémentaires appartenant à un nombre limité et énonçable de types que le chercheur commencera par répertorier.

Après avoir ainsi démonté un fragment du monde en éléments provisoirement insécables, il s'agit de reprendre chacun de ces atomes et de les remettre ensemble en respectant un certain nombre de règles (appelées codes) pour construire un modèle du phénomène.

Ce simulacre plus ou moins parfait, selon la qualité de l'analyse préalable puis celle du mouvement de synthèse, permet bien de connaître le monde sur la base de sa reconstruction, c'est-à-dire à partir de l'ensemble de ses composants élémentaires.

Nous admettrons donc, à titre d'hypothèse de travail fructueuse, que tout message sonore sera décomposable en éléments simples, que nous nommerons *sonatomes* et *sonoscènes*, chacun d'eux possédant une qualité plus ou moins microévènementielle.

Les sonatomes et sonoscènes

Si les sonatomes sont, comme leur nom l'indique, les objets sonores élémentaires qui constituent la trame du paysage sonore urbain, la sonoscène peut donc être définie comme un regroupement de sonatomes, ordonnés dans le temps, propre à construire un petit scénario hautement significatif pour la

compréhension d'un acte ou d'une situation donnée.

Ce phénomène peut-être défini comme une *unité perceptive* qui rentre dans notre champ de conscience : la voiture qui se gare est en soi un rituel sonore caractéristique entendu comme un tout alors qu'il est bien constitué d'une série de sonatomes : bruit de moteur - freinage - manœuvre - coup de frein - arrêt du moteur - ouverture de la portière - claquement de portière. Un autre exemple peut parfaitement illustrer notre propos : le départ d'un tramway à une station (fermeture des portes, tintement de la cloche, démarrage puis éloignement accompagné de son timbre original).

Nous remarquerons que nous ne pouvons dissocier les uns des autres les sonatomes

qui composent la sonoscène sans perdre, en partie, sa signification : critère fondamental de la *Gestalt*.

La théorie de la forme nous conforte aussi dans le choix de l'objet sonore comme "signe" élémentaire. En effet, dans un message sonore, les formes qui émergent distinctement sont celles des objets sonores ou, plus précisément, celles de leurs signatures spectrales.

L'objet sonore est bien le niveau perceptif où s'applique au mieux la théorie de la forme :

- la forme de l'objet sonore s'oppose au fond et en émerge ;
- l'objet sonore est un tout qui est autre chose que la somme de ses parties (le "grain" sonore par exemple) ;

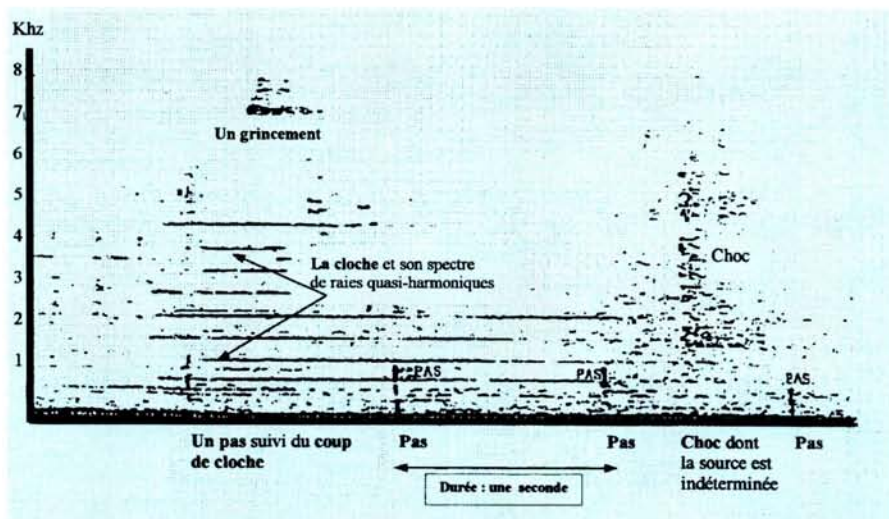


Figure 2 - Sonogramme présentant les formes spectrales de divers objets sonores.

Commentaire du sonogramme d'un tintement d'une cloche dans une rue piétonne

Ce sonogramme présente tout d'abord un premier sonatome : un son de cloches. Son spectre est composé d'une dizaine de fréquences quasi-harmoniques. C'est un spectre à partiels, c'est-à-dire que les raies s'écartent peu à peu au lieu de rester équidistantes. L'échelle des fréquences du sonogramme étant linéaire, l'harmonicité d'un son se traduira par une équidistance des raies, ce qui n'est pas le cas d'ici. Nous avons donc une inharmonicité faible pour les dix premières composantes : la cloche est bien accordée. On n'a qu'un seul coup de cloche.

Nous trouvons ensuite des pas, situés essentiellement dans les graves. Les impacts sont peu lisibles, car peu intenses : la personne est éloignée du micro. On a, par contre, la sensation qu'ils sont "chantants", dans la mesure où ils semblent changer chaque fois de tonalité. Ce phénomène est heureux à l'écoute : il est sans doute lié à des différences de composition de l'asphalte de la chaussée. Serait-il possible de créer des trottoirs chantants ?

Deux autres sonatomes interviennent ensuite :

- un grincement, situé aux alentours de 7 500 Hz ; il est prégnant à l'écoute car :
 - non masqué par d'autres sonatomes, ni par le bruit de fond ;
 - assez intense et résonnant (densification des points en ses contours).
- un choc double : claquement indéterminé. La barre verticale d'attaque du choc est bien tracée, il n'y a pas d'harmoniques privilégiés, toutes les fréquences moyennes et hautes sont exploitées. De ce fait, le timbre est "mat" (absence de trainage).

■ nous pouvons parler de la pertinence de quelque chose qui se conserve malgré le changement des éléments constitutifs (hauteur, timbre, durée, intensité, etc.) ;

■ l'objet sonore résiste à la déformation (réverbération, coloration spectrale, etc.) ;

■ il y a prégnance de la forme de l'objet sonore dans les messages complexes.

Pour illustrer ces quelques remarques, nous présentons figure 2 la représentation spectrale d'une séquence sonore choisie dont les sonotomes constitutifs sont clairement élémentarisés.

LA PROMENADE SONORE : UNE APPROCHE PHÉNOMÉNOLOGIQUE DU TERRAIN EXPÉRIMENTAL

L'observateur naïf espionne la vie sonore d'un quartier

Notre premier souci fut de rendre compte de la diversité des ambiances sonores auxquelles nous étions attentifs et ce, avec d'autant plus de facilité que nous étions alors "étrangers" à Nantes.

Cette observation naïve des formes sonores, plutôt que des faits qui sont déjà une construction de l'esprit, est bien *au cœur de la démarche phénoménologique*¹².

Cette "suspension de l'esprit", qui consiste à stocker les messages sonores arbitrairement perçus, sera suivie d'idées à propos de leurs caractères distinctifs aboutissant ainsi à la construction d'une typologie (classification par source des sonotomes et sonoscènes).

Nous allons donc commencer par présenter un mode d'exploration particulier : la *promenade sonore*.

En cristallisant des fragments pertinents du réel sur support magnétique, elle permet au chercheur d'échapper à la domination du visuel ainsi qu'à la tentation de la

quête spontanée du "sens" des messages sonores.

Phonographier un quartier pour rendre compte de sa diversité sonore

Phonographier¹³, c'est mettre en boîte des fragments de l'environnement sonore, réaliser des prises de son optimales de séquences sonores choisies, rendant compte des ambiances sonores du quartier.

La méthode des promenades sonores simule le parcours d'un usager du quartier, quelque peu pointilleux et fort curieux puisqu'il sillonne de façon assidue le dédale urbain muni d'un enregistreur lui permettant d'enregistrer sur bande magnétique les fragments de conscience sonore du paysage qu'il traverse.

Fondée sur des points d'arrêts successifs de quelques minutes, elle permet bien de concilier l'idée de balade à l'intérieur d'une topologie fixe avec celle de regard sonore : je me présente au coin d'une rue et j'écoute ce qui s'y passe.

Plusieurs séries de promenades sonores (de moins de deux heures), jalonnées par une trentaine de points fixes d'enregistrement (nommés P.A.S., Points d'Arrêt Significatifs), permettent de recueillir des séquences sonores de courte durée¹⁴ bien représentatives des diverses ambiances des quartiers que l'on se propose d'étudier. La figure 3 présente les P.A.S. de la promenade relative au quartier Graslin.

Répétées plusieurs fois dans la journée¹⁵, ces promenades permettent de phonographier l'évolution de l'environnement sonore d'un centre ville. Elles tentent de schématiser au mieux les diverses ambiances qu'un piéton pourrait rencontrer. Des précautions s'imposent donc : par exemple, si, durant la promenade sonore, certaines ambiances semblent déformées (au moment de l'enregistrement) par l'intervention d'un microévénement qui ou d'une durée excessive, leur est inhabituel (une livraison par exemple ou une

12. Abraham Moles (Moles et Rohmer, 1990) souligne que « la phénoménologie, au sens de Hegel, procède d'une étape initiale qui consiste à rechercher des régularités apparentes dans le spectacle du monde, à en effectuer une « observation naïve » que Merton avait appelé *serendipity pattern*. Elle se produit donc à travers l'effort personnel de l'esprit du chercheur qui reste distant de ce qu'il observe, s'en détache et, de fait, s'extrait du monde pour y « retourner » ensuite ». Cette réflexion nous laisse entendre que le chercheur commencera par éviter d'accéder au « sens immédiat de la chose observée » (mises "entre parenthèses" : *Einklammerung* de Husserl) et s'attachera à l'analyse du "contenant" du message plus que de son contenu (le "sens").

13. Ce terme fut largement répandu par Abraham Moles, dès 1979 (intervention remarquée au Festival du son). Il le reprit ensuite dans un chapitre de son ouvrage *L'Image, Communication fonctionnelle*, Casterman, 1980.

14. Nous avons validé expérimentalement que trois minutes d'enregistrement par P.A.S. étaient nécessaires mais amplement suffisantes pour caractériser son ambiance.

15. En général, les promenades sonores sont renouvelées trois fois par jour (le matin, l'après-midi, le soir). Cependant, dans le cadre d'une analyse plus fine du "métabolisme" sonore du quartier, leur nombre peut-être augmenté (huit promenades par tranche de 24 heures).

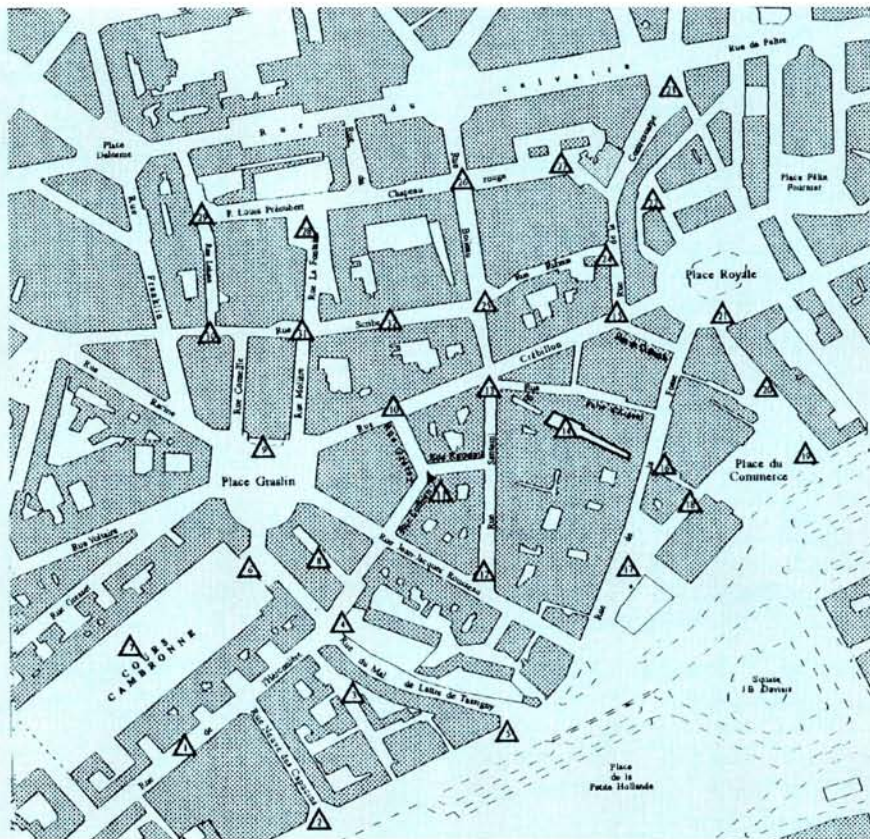


Figure 3 - Les points d'arrêt significatifs de la promenade sonore du quartier Graslin.

altercation entre deux groupes de personnes), le preneur de son arrêtera la prise de son et attendra que "l'accident sonore" prenne fin pour la réitérer.

La discrétion étant de rigueur, le matériel de prise de son sera soigneusement choisi. En effet, quand un individu en observe un autre, il crée une interaction qui doit être la plus faible possible. L'observation doit rester discrète aux yeux du monde et le preneur de son tâchera de ne pas se différencier du passant ordinaire. Son regard (ou plutôt son écoute) gardera un caractère anonyme.

DES PROMENADES SONORES À L'ÉLABORATION DES CARTES D'AMBIANCE

Les séquences sonores de trois minutes phonographiées durant les promenades

sonores sont dépouillées suivant une analyse de contenu fondée sur la reconnaissance de leurs sonatomes et sonoscènes.

Classement par source des sonatomes et sonoscènes

Les sonatomes et sonoscènes sont répartis suivant six sources sonores qualitatives.

Si le choix de cette typologie peut paraître dans un premier temps arbitraire, nous rappellerons qu'elle est fondée sur une approche phénoménologique qui semble en bonne relation avec l'analyse du discours de résidents et d'usagers (Léobon, 1986). Elle se présente, en outre, comme un bon compromis des diverses tentatives de classements de ce type et se prête à une analyse fonctionnelle de l'usage des lieux publics ou semi-publics.

Les sources, ordonnées ci-dessous suivant un degré croissant d'humanité et d'interpellation, sont les suivantes :

- Source Bruit de Fond (BdF) : elle quantifie indirectement les notions de calme et de faux silence ;
- Source Activité Urbaine (notée AU) : elle a trait aux bruits de moteur, de circulation automobile, aux bruits de transport en général et aux bruits de travaux ;
- Source Activité Humaine (notée AH) : elle englobe les bruits liés aux activités quotidiennes des individus, aux actes qui ne relèvent pas de la simple fonction de passage, aux loisirs, etc. ;
- Source Bruits d'animaux et de la nature (BdN) : peu nombreux en ville, ils caractérisent généralement les espaces paysagers ;
- Source Présence Humaine (PH) : elle est relative aux indices sonores de passage humain ;
- Source Langage et Communication (L) : elle rend compte des messages très interpellants tels que les signaux, les animations musicales, les conversations intelligibles, etc.

La figure 4 présente la liste des mots-clefs, classés par source, relatifs à l'ensemble des sonatomes et sonoscènes relevés dans le quartier Graslin. Un mot-clef regroupe un certain nombre de sonatomes et de sonoscènes désignés ainsi commodément par le même terme dans la liste de saisie des mots-clefs du Logiciel S.A.C.S.SO¹⁶. Leurs nuances, figures sonores et les variations de leur forme peuvent être parfois nombreuses. Nous dénombrons en site urbain près de 80 mots-clefs et environ 250 sonatomes et sonoscènes distincts.

Si les sonatomes semblent nombreux et diversifiés, nous avons constaté que leur chance d'apparaître n'est pas la même. Trois types de sonatomes forment la trame des ambiances sonores urbaines : ceux qui désignent les bruits de moteur, les pas et les voix

MOTS CLEFS DU RÉPERTOIRE DES SONATOMES ET SONOSCÈNES	Fréquence d'apparition	MOTS CLEFS DU RÉPERTOIRE DES SONATOMES ET SONOSCÈNES	Fréquence d'apparition
Présence Humaine		Activité Humaine	
Pas	17 %	Impact	3,00 %
Voix	11 %	Couinement	< 1 %
Murmure	2 %	Porte	< 1 %
Des Passants	20 %	Rumeur	< 1 %
Rires	< 1 %	Vaisselle	< 1 %
Cris d'enfants	< 1 %	Poussette	< 1 %
Sifflements	< 1 %	Regard	< 1 %
Voix d'enfants	< 1 %	Cliquetis	< 1 %
Toussotements	< 1 %	Extracteur d'air	< 1 %
Cris	< 1 %	Cabine téléphonique	< 1 %
Impact sur regard d'égout	< 1 %	Les enfants jouent	< 1 %
Bébé	< 1 %	Caisson	< 1 %
Circulation et Activité Urbaine		Racléme	< 1 %
Voitures (sons détachés)	16 %	Froissement	< 1 %
Moteur (continuité sonore)	5 %	Clefs	< 1 %
Circulation (flux)	5 %	Manège	< 1 %
Moto	3 %	Escalier mécanique	< 1 %
Portière	2 %	Jouet	< 1 %
Freins	2 %	Livraisons	< 1 %
Camion	1 %	Grincement	< 1 %
Bus	1 %	Balayeuse	< 1 %
Démarrreur	< 1 %	Poissonnerie	< 1 %
Tramway	< 1 %	Terrasse	< 1 %
Travaux	< 1 %	Volets	< 1 %
Crissements	< 1 %	Friterie	< 1 %
Pneumatiques	< 1 %	Horodateur	< 1 %
Marteau	< 1 %	Communication et Langage	
Perceuse	< 1 %	Voix intelligible	2,00 %
Avion	< 1 %	Musique	< 1 %
Amortisseurs	< 1 %	Téléphone	< 1 %
Éboueurs	< 1 %	Sonnerie	< 1 %
Vélo	< 1 %	Tintement	< 1 %
Embrayage	< 1 %	Sifflet	< 1 %
Bruit de Fond		Cloches	< 1 %
Calme	6 %	Sirène	< 1 %
Période plus calme	3 %	Bruit de la nature	
Bruit résiduel	2 %	Oiseaux	1,00 %
BdF à dominante mécanique	2 %	Fontaine	< 1 %
BdF à dominante humaine	1 %	Aboiements	< 1 %
BdF lié à l'animation	1 %	Vent	< 1 %
Très calme	1 %	Roucoulement de pigeons	< 1 %

Figure 4 - Liste des mots-clefs relatifs aux sonatomes et sonoscènes classés par source puis suivant leur fréquence d'apparition.

des passants. À eux seuls, ils constituent les deux tiers des bruits présents en ville. Ils créent le *background* de l'environnement sonore urbain.

Cette pauvreté apparente des espaces sonores urbains cache pourtant d'autres bruits, moins fréquents, plus discrets mais nombreux qui rendent compte de la vie d'un quartier. Ces autres sonatomes, émergeant plus ou moins distinctement de ce *background*, portent souvent une dimension microévènementielle que le psychologue tentera d'évaluer.

Les listes indicatives des événements sonores

Pour une séquence sonore donnée, nous pouvons établir, après un décodage de l'enregistrement (lecture au casque), la liste des sonatomes perçus chronologiquement. Cette liste, aussi exhaustive que possible, sera nommée "Liste Indicative des Événements Sonores" (L.I.E.S.). Le logiciel S.A.C.S.S.O permet de lui adjoindre une "en-tête" où figureront des données sur les lieux, heures et conditions d'enregistrement ainsi qu'un rapide commentaire. La figure 5 en propose un exemple.

16. Celui-ci fut développé à notre Laboratoire en étroite collaboration avec Philippe Jouenne. Fonctionnant dans l'univers Windows®, conçu en langage C++, sa version actuelle est en cours de modification. Il intégrera bientôt de nouveaux traitements statistiques des informations sonores.

Fichier : P11S. LES
 Descriptif : Quartier Graslin
 Ville : Nantes Lieu : P.A.S. n° 11
 Adresse : Angle rue Rameau, rue Suffren, Face au n° 1 rue Grétry
 Date : 25 juin 1992 Heure : Soir
 Responsable : Léobon Alain
 Commentaire :

Les cafés à cette heure-ci sont en pleine activité. Les murmures et les voix provenant de ces derniers signent l'espace. La musique est bien perceptible mais se trouve mêlée à la rumeur. Visuellement, l'ambiance est très animée, mais l'intelligibilité des messages sonores est médiocre (mauvaise phonie).

L.I.E.S. : P11S. LES

Murmure	Impacts divers	Pas	Pas
Voix	Hirondelles	Voix	Pas
Bruit de fond d'activité des cafés	Murmure provenant des cafés	Klaxon au loin	Musique d'un café
Impact	Bruit de fond des cafés	Conversations au café	Musique d'un café
Conversation au café	Verres dans café	Verres dans café	Hirondelles
Voix d'un groupe	Toussotement	Hirondelles	Pas
Hirondelles	Hirondelles	Voix d'un groupe	Activité dans café
Murmure provenant des cafés	Voix d'un groupe	Bruit du café	Pas
Voix d'un groupe	Musique provenant des bars	Hirondelles	Pas
Conversations au café	Pas	Voix intelligible	Murmures du café
Hirondelles	Voix	Voix des clients des bars	Voix intelligible

Figure 5 - La Liste Indicative des Événements Sonores est constituée d'une « en-tête » proposant un court commentaire de la séquence puis la liste des sonotomes élémentarisés.

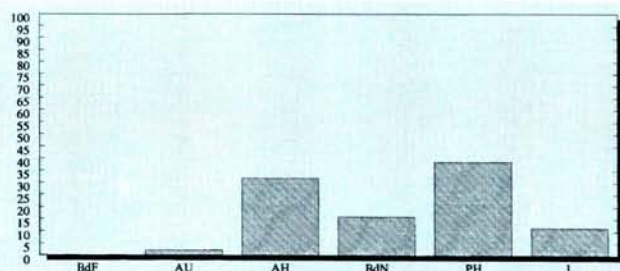


Figure 6 - Le profil d'équilibre sonore de la séquence est en fait l'histogramme présentant l'importance relative des sources dans la séquence traitée par S.A.C.S.S.O.

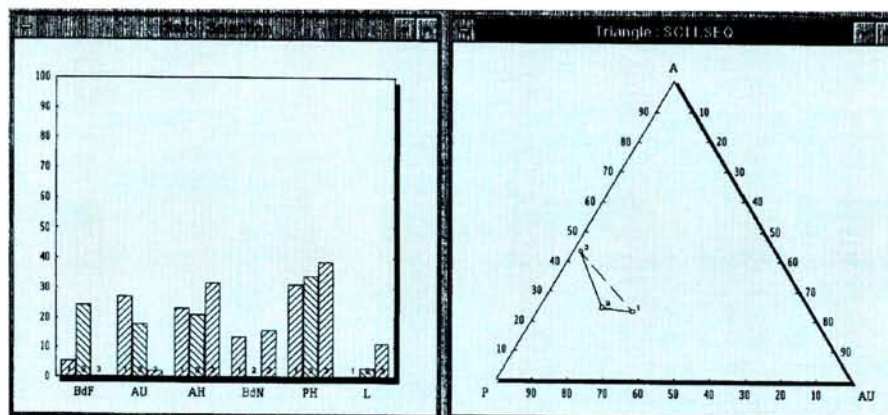


Figure 7 - Voici l'analyse S.A.C.S.S.O. des trois séquences sonores enregistrées au P.A.S. N° 11 lors des promenades du matin, de l'après-midi puis du soir. A gauche, le Profil d'équilibre sonore donne des informations précises sur les variations temporelles de chacune des sources alors qu'à droite, le Triangle d'équilibre sonore synthétise l'évolution de l'ambiance de l'espace au cours de la journée.

Commentaire de l'évolution des sources et des fonctions du P.A.S. N° 11.

Le matin et l'après-midi les sources dominantes (AU, AH et PH) sont relativement stables. On notera cependant que la source liée au trafic automobile (AU) diminue l'après-midi. La source Présence Humaine (PH) est très stable en journée puis augmente notablement en soirée. Il en est de même pour les sources AH et L. Cet espace, dont l'ambiance diurne est « mixte à dominante humaine avec une légère fonction de séjour », bascule, en soirée, vers une ambiance sonore à forte Présence Humaine ponctuée de signatures acoustiques liées aux activités des cafés (AH) et aux communications interpersonnelles (L).

Le mode de relecture demande une grande rigueur. L'écoute au casque est souhaitable puisque les prises de sons holophoniques permettent une restitution tridimensionnelle du paysage sonore et procurent, de ce fait, une excellente intelligibilité de la simultanéité des sources. Muni d'un dictaphone, le chercheur¹⁷ énonce rapidement, dans un « tempo » régulier, les sonotomes qui se succèdent¹⁸ ou se superposent, puis, ensuite, les saisit sur S.A.C.S.S.O. Le logiciel affiche en temps réel, au fur et à mesure de cette saisie, deux représentations : le Profil et le Triangle d'équilibre sonore de la séquence.

Le profil d'équilibre sonore

Une fois la L.I.E.S constituée, chaque item sonore étant rattaché à sa source, nous déterminons facilement le pourcentage respectif de chacune des six sources qualitatives sollicitées durant la séquence. La représentation sous forme d'histogramme de ce résultat se nomme profil d'équilibre sonore de la séquence. La figure 6 présente le profil d'équilibre d'une séquence.

Cette représentation est nécessaire pour comprendre le mode de répartition des sources, leur variation temporelle et permet d'interpréter sans commettre d'erreur le Triangle d'équilibre sonore. Nous pouvons, ainsi, comparer les profils d'équilibre sonore de plusieurs séquences, par exemple celles des promenades sonores du matin, de l'après-midi et du soir d'un même P.A.S.

La figure 7 présente les Profils d'équilibre sonore comparés du PAS n° 11 du Quartier Graslin pour les trois promenades sonores représentatives de son évolution journalière.

Cette représentation permet donc de commenter l'évolution de l'ambiance sonore d'un même espace en fonction des heures de la journée et d'estimer comment telle ou telle source évolue dans le temps.

Le triangle d'équilibre sonore

C'est sur cette représentation, fondée sur la réduction du nombre de sources significatives, que s'appuie notre cartographie.

Le cas le plus fréquent est la réduction aux trois sources suivantes :

- la source Activité Mécanique notée "Activité Urbaine" (AU) ;
- la source Animation ($A = AH + L$) ;
- la source Présence (P) qui intègre Présence Humaine + Bruit de Fond + Bruit de la Nature (ces deux dernières renvoyant à la notion de Bruit résiduel).

Cette réduction à trois sources élémentaires est adaptée à l'analyse de l'usage des espaces publics puisqu'elle mesure le rapport de force entre les indices sonores qui signent les fonctions de passage piéton, de passage de véhicule et les fonctions d'existence des espaces de loisir et de vie commerciale.

La combinaison de l'équilibre de ces trois sources sera donc un bon indicateur des usages de l'espace urbain phonographié.

L'ambiance sonore d'une séquence (qui a été traitée auparavant suivant les 6 sources élémentaires) sera donc ramenée à l'équilibre relatif des trois sources : P, A et A.U.

La répartition des sonatomes suivant ces trois sources (dont la somme des pourcentages respectifs est de 100 %) pourra se représenter par un point dans un Triangle

équilatéral dont chacun des côtés se rapporte à l'une de ces sources.

Cette méthode utilise la remarque, classique en géométrie graphique, que la somme des distances d'un Point à chacun des côtés est constante. Autrement dit, les coordonnées de ce point, qui représente bien l'état sonore d'une séquence, seront celles du barycentre du poids relatif des trois sources affectées aux trois sommets du triangle qui est équilatéral.

Dans le cadre des relevés sonores d'hiver et d'été du Quartier Graslin, nous avons, pour chaque P.A.S., trois séquences sonores phonographiées : celle du matin, de l'après-midi et du soir.

Le traitement de ces séquences nous permet de représenter dans le Triangle d'équilibre leurs trois identités sonores par trois points qui forment un tripôle dans le triangle d'équilibre.

Le tripôle est plus ou moins dispersé suivant la plus ou moins forte variation de l'ambiance sonore du lieu en fonction des heures de la journée.

La figure 7 présente la position du tripôle du P.A.S. n° 11 dans le triangle d'équilibre sonore.

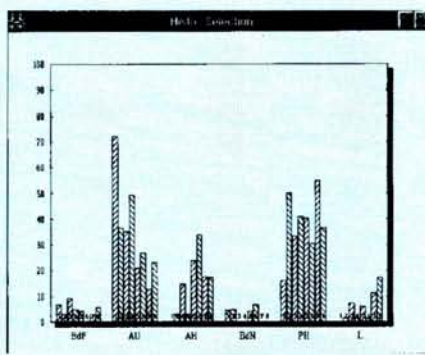
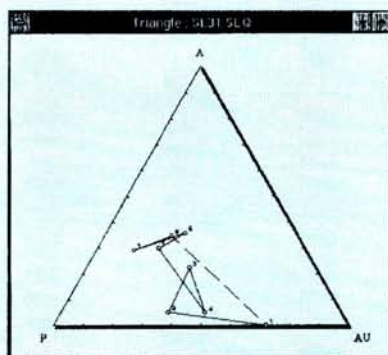


Figure 8 - Analyse du rythme sonore circadien du P.A.S. n° 31.

Nous voyons se dessiner dans le Triangle d'équilibre (à gauche) un octopôle dont la forme révèle trois situations acoustiques :

- une situation de type "circulée" le matin très tôt ;
 - une situation sonore de type mixte "piéton-circulé" en journée ;
 - une situation sonore de type "mixte à dominante humaine avec plus forte activité de séjour" en soirée et très tardivement.
- Les sources sonores "dominantes" en soirée sont donc l'Activité Humaine, la source Présence Humaine et la source L. On remarquera, qu'en journée, la fonction piétonne de la rue Scribe ne se lit pas facilement. Les signatures sonores humaines ne demandent qu'à émerger mais l'accès au parking Graslin est à l'origine d'un bruit de circulation permanent. L'analyse fine des variations temporelles de chaque source est possible à partir du Profil d'équilibre sonore à (droite). La congruence sonore-visuelle est plutôt mauvaise en ce point de la rue Scribe où l'activité mécanique joue un rôle "parasitaire" (mauvaise phonocité).

17. Il est important que ce soit le preneur de son qui déchiffre lui-même la séquence phonographiée car elle est le support de sa propre expérience.

18. Des sonatomes ou sonoscènes qui s'étalent dans le temps (le passage d'une voiture, par exemple) sont énoncés autant de fois que nécessaire suivant le "tempo" de lecture de la séquence (ex : une voiture au loin, elle approche, la voiture passe, la voiture passe, elle s'éloigne, voiture au loin, etc.). Il y a donc une pondération temporelle.

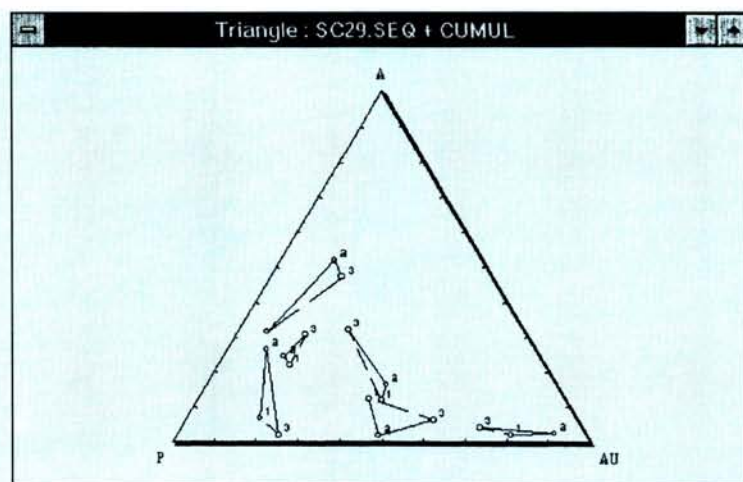


Figure 9 - Positionnement dans le triangle d'équilibre sonore des tripôles relatifs à différents P.A.S. du quartier Graslin.

De gauche à droite :

- la place du Bon-Pasteur (P.A.S. n° 23) ;
- la rue Scribe en été au niveau du P.A.S. n° 29 ;
- La place du Commerce (P.A.S. n° 19) ;
- l'îlot Grétry-Rameau-Suffren (P.A.S. n° 11) ;
- la rue Crébillon (P.A.S. n° 10) ;
- la place Graslin (P.A.S. n° 9).

36

Analyse du rythme sonore circadien et validité des tripôles

Nous avons précisé précédemment que l'analyse fine de l'évolution temporelle des ambiances était possible en multipliant le nombre de promenades au cours d'une même journée.

Un exemple en est donné pour le P.A.S. n° 31 (figure 8). Il présente l'analyse sur un cycle de 24 heures d'une série de huit promenades sonores. Un octopôle se dessine.

Nous pouvons constater que le tripôle (constitué par les séquences du matin (1), du milieu d'après-midi (2) et du soir (3)) est bien représentatif des situations moyennes de l'octopôle. Il est intéressant de souligner que l'octopôle permet d'effectuer une analyse fine du métabolisme de l'ambiance de l'espace phonographié (voir commentaire de la figure 8).

Cette démarche, étendue à un certain nombre de P.A.S., considérés comme représentatifs de l'évolution globale du quartier, rend compte de l'évolution temporelle de ses ambiances.

L'identité sonore d'un espace pourrait donc se définir, à ce stade, comme l'inté-

gration perceptive des variations circadiennes de son ambiance.

Vers une représentation cartographique des ambiances sonores répertoriées

En comparant la position, dans le Triangle d'équilibre, des différents tripôles relatifs aux divers P.A.S. de la promenade, nous pouvons visualiser très rapidement la diversité des ambiances sonores d'un quartier et en effectuer une typologie.

La figure 9 présente les tripôles de quelques ambiances sonores bien différenciées du quartier Graslin.

Nous voyons bien, qu'après avoir énoncé et répertorié les sonatomes élémentaires qui constituent les séquences sonores, nous avons reconstitué un modèle du phénomène (l'ambiance sonore en l'occurrence)

LE TRIANGLE D'ÉQUILIBRE SONORE

Le triangle d'équilibre sonore est divisé expérimentalement en neuf zones qui représentent chacune un équilibre sonore des trois sources (A, P, AU) suffisamment caractéristique et différencié pour permettre d'affirmer que l'ambiance sonore change de l'une à l'autre de ces zones de manière significative.

Dans un but de représentation cartographique, chacune des zones du Triangle est désignée par une trame. Le choix des trames tente de restituer les contrastes des ambiances sonores. La

figure 10 présente la répartition des trames dans le Triangle d'équilibre sonore.

Le tripôle relatif à chacun des P.A.S. va se situer, en général, dans une des zones du Triangle et nous pouvons lui attribuer une trame. S'il est à cheval sur plusieurs zones, l'interprétation de l'écart est nécessaire.

Dix trames semblent suffisantes pour rendre compte de la diversité des ambiances d'un centre urbain relativement complexe.

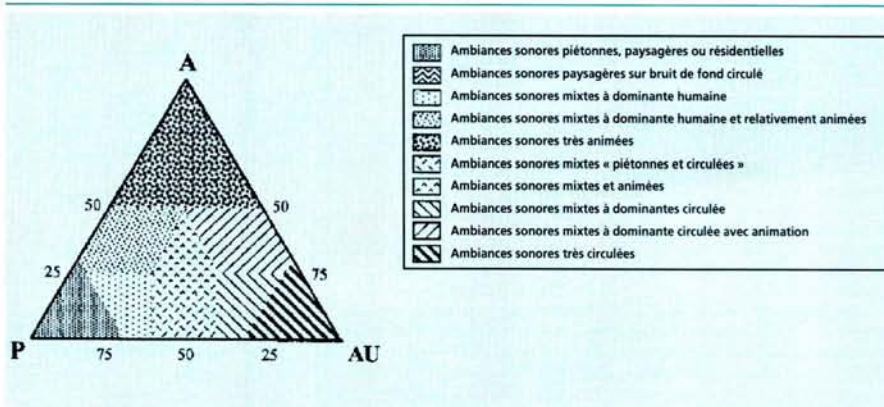


Figure 10 - Repérage des zones de couleur (remplacées ici par des motifs) dans le triangle d'équilibre sonore.

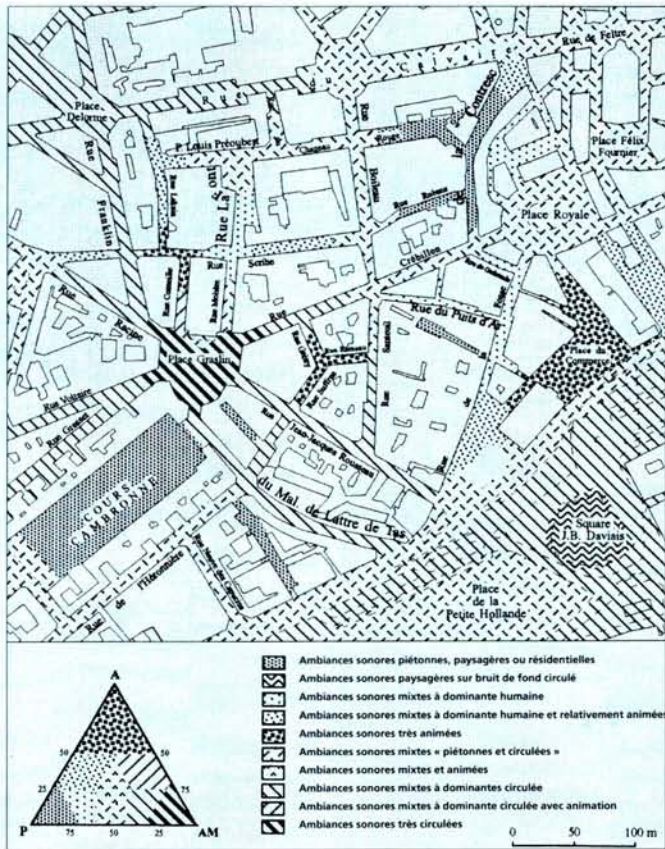


Figure 11 - Typologie des ambiances sonores du quartier Graslin les soirs d'été.

réduit dans un premier temps en éléments provisoirement insécables.

La démonstration est encore plus convaincante après un dernier effort de synthèse qui est, en fait, une astuce de représentation. La typologie des ambiances sonores du quartier étant fondée sur l'identification de la zone du Triangle (voir encadré) où se dessine le tripôle (correspondant à l'identité sonore du P.A.S. étudié), nous assignons des couleurs combinatoires à ces divers secteurs pour obtenir une représentation cartographique de celles-ci.

Chaque couleur correspond à une combinaison très fine de trois usages extrêmes des espaces publics : la fonction de passage piéton, celle de passage circulé et celle de lieu de séjour et d'existence (voir légende de la figure 10).

Plusieurs cartes des ambiances sonores du quartier Graslin ont donc ainsi été tracées (carte des ambiances sonores des périodes hivernales et estivales par exemple).

La figure 11 présente la carte¹⁹ des ambiances sonores du Quartier Graslin en été.

UNE RECHERCHE APPLIQUÉE D'ORDRE PLURIDISCIPLINAIRE

Estimer la qualité sonore des espaces urbains (phonicité)

La qualité sonore d'un espace urbain peut s'évaluer par sa capacité à nous restituer une image sonore fidèle à son usage. Il s'agit d'une mesure partielle du caractère "Hi-Fi/Low-Fi" (Schafer 1981, 1992), voire de

19. Le recours au procédé des trames est rendu nécessaire par la publication en noir et blanc. Dans sa forme originelle, cette recherche utilise les couleurs : ambiances sonores piétonnes ; jaune : ambiances sonores très animées ; rouge : ambiances sonores très circulées. Les compositions de ces trois couleurs de base dans des proportions variables permettent de rendre compte dans toutes leurs nuances des situations mixtes (voir légende de la figure 10).

la plus ou moins bonne "Phonicité" (Moles 1981, 1992) de ses ambiances.

Nous avons pu constater, pour le quartier Graslin, une bonne relation entre sa cartographie sonore et les diverses autres approches thématiques effectuées (cartographie des activités commerciales, du plan de déplacement etc.).

Globalement, l'analyse qualitative de l'environnement sonore du quartier Graslin a permis en fait d'établir une phénoménologie des ambiances sonores de ses rues en relation directe avec leurs usages. Cette "pratique de l'espace" que nous suggère ses ambiances sonores fut confrontée avec succès à ce que nous laissait supposer le paysage visuel (voie piétonne, semi-piétonne, espace résidentiel, place publique, zone attractive, fonctions commerciales, etc.).

La carte des ambiances sonores, dans sa manière d'être en congruence avec ce que nous révèle nos autres sens, est donc un bon indicateur de la qualité acoustique d'un centre urbain. Nous pouvons penser que, dans certaines villes, l'hégémonie des bruits de transport rend caduque toute lecture sonore de leur vie quotidienne.

Un outil d'aide à la décision

Si le quartier Graslin semble susceptible de transmettre à nos oreilles attentives une image sonore assez proche de sa vérité (rappelons que pour le psychologue : *esse est percipi* « les choses n'existent que dans la mesure où elles sont perçues »), ce type d'analyse nous a permis cependant d'objectiver certains "phénomènes acoustiques" qui pourraient être qualifiés d'effets sonores²⁰ mais qui soulignent à nos yeux l'absence de maîtrise de l'environnement sonore par l'urbaniste.

À titre d'illustration nous avons pu relever l'existence de :

- rues visuellement piétonnes mais acoustiquement hybrides : piétonnes et circulées (rue Scribe) ;
- ruptures sonores brutales entre zones piétonnes du fait de la traversée d'axes fortement circulés ;
- ambiances sonores sans niveau de



Photo 1 - La place du Bon-Pasteur : une ambiance sonore piétonne.

bruit excessif mais très denses ou ponctuées de signaux sonores fortement interpellants se trouvant être la source de conflits entre habitants et usagers (Rue Scribe et îlot Gély-Rameau-Suffren).

Nous avons aussi constaté pour le Quartier Graslin l'absence de signatures sonores originales (microévénement) pouvant servir de repères spatio-temporels au promeneur (uniformité sonore).

Ces remarques, recoupées par des approches de qualification plus traditionnelles de l'espace, ont conduit la Ville de Nantes à projeter des modifications fines de son plan de déplacement et d'aménagement (renforcement d'axes piétons, recherche d'une maîtrise des ruptures sonores trop brutales, etc.), à comprendre certaines difficultés d'appropriation de l'espace et à mieux circonscrire les sites où l'animation était suffisamment prégnante pour mériter une attention particulière.

Une approche complémentaire aux cartes de bruit routier

Ce type de représentation est tout à fait complémentaire de celui des cartes de bruit traditionnelles puisqu'il apporte un supplément d'information sur la nature des sources qui sont à l'origine du niveau de bruit global.

Pour dissiper tout malentendu, nous rappelons (voir encadré) les bases sur les-

quelles repose le tracé des cartes de bruit routier.

NOTES TECHNIQUES SUR LES CARTOGRAPHIES DU BRUIT ROUTIER

La cartographie traditionnelle du bruit permet de transcrire en une expression visuelle directe la répartition en niveaux sonores d'un site déterminé, pour une période donnée (8h-20h/20h-24h/0h-5h).

À l'origine de la démarche, les cartes de bruit prenaient en compte les données de type mesures des niveaux maxima en dB linéaires, c'est-à-dire par moyennage spectral des niveaux sans terme correctif. La description de l'environnement sonore des villes demandant une corrélation plus forte avec les indices de gêne ressentie, ce fut la pondération (A) du dB qui fut retenue pour ce type de mesure, car sa courbe de correction spectrale est très proche des courbes médianes d'égale sensation sonore ou Phones.

Fondées sur un comptage des véhicules (accompagné de mesures sonométriques complémentaires), ces cartographies caractérisent essentiellement le bruit routier. Elles permettent une estimation fiable des niveaux sonores pour les axes fortement circulés ou présentant une grande homogénéité dans le passage des véhicules. Le logiciel Cartobruit a été mis au point suivant cette méthode, et permet la réalisation de cartographies de ce type. Il a permis la réalisation des cartes de bruit des villes de Nantes, La Rochelle, Clermont-Ferrand et Figeac, par exemple.

Les cartes de niveau de bruit sont essentiellement opérationnelles dans les secteurs à faible taux de piétonnisation, et ne peuvent permettre d'aborder finement la composition sonore des centres urbains dont la complexité structurelle nécessite une approche quantitative ajustée à la nature des sources sonores émises.

Les cartes de bruyance du quartier Graslin²¹ illustrent bien la pauvreté des informations acquises sur les sources sonores en cause. Les seules discriminations pertinentes qu'apporte l'analyse en terme de Leq porte sur les zones à circulation dense (rue Crébillon, rue J.-J. Rousseau, place Graslin) ou sur les aires de calme et de repos (cours Cambronne, rue de l'Héronnière, rue de la Contrescarpe). Nous le constatons en comparant la figure 12 (qui présente la carte de bruyance du quartier Graslin les soirs d'été) à la figure 11.

Nous remarquerons aussi que l'animation de certains espaces piétonniers (rue Scribe, place du Commerce) les porte à un

niveau de bruit parfois proche de celui des voies circulées (Leq moyen voire fort).

Si les cartes de niveau de bruit s'avèrent des auxiliaires précieux pour l'aide à la décision en matière d'aménagement, elles demeurent néanmoins incapables de discriminer les sources entrant dans la composition de l'espace sonore dont la richesse, *notamment en centre-ville*, est une des premières qualités sensibles de notre vécu urbain.

C'est pourquoi, la discrimination qualitative des sources sonores par le modèle S.A.C.S.SO. semble une approche totalement complémentaire de celle de la cartographie du bruit.

Nous noterons aussi que la carte de bruit routier, qui s'attache à évaluer l'exposition d'un individu à une source de bruit linéaire durant une longue période (de huit à vingt-quatre heures), ne se situe pas dans la même logique que celle de nos travaux qui abordent la perception sous un angle plus "dynamique" à savoir la perception spontanée de l'usager du centre-ville.

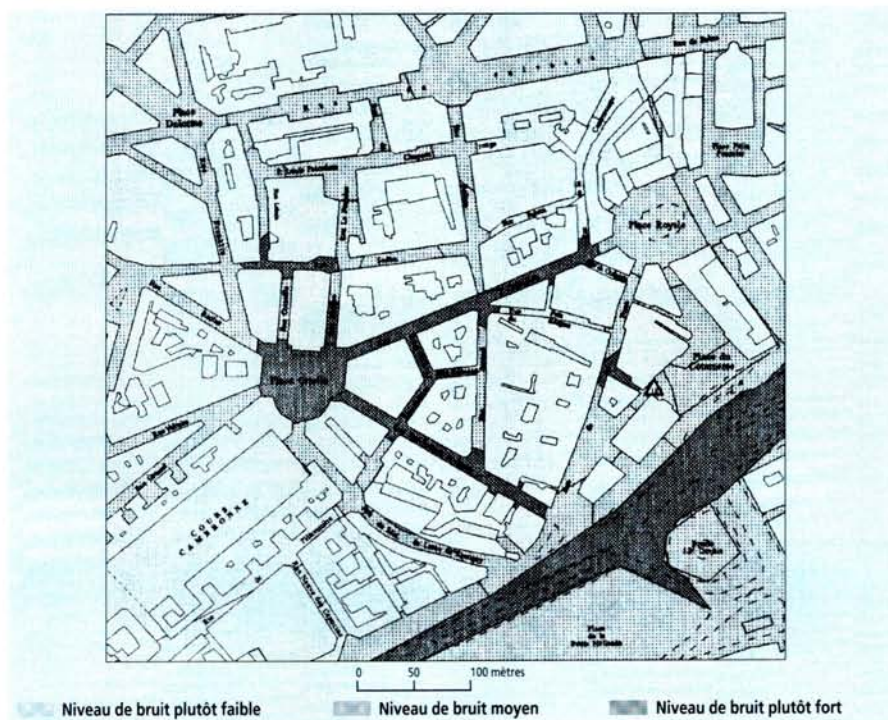


Figure 12 - Les niveaux de bruyance dans le quartier Graslin les soirs d'été.

20. La notion d'effet sonore est un concept transdisciplinaire développé depuis le début des années quatre-vingt par le CRESSON.

21. La méthodologie permettant d'effectuer des cartes de bruyance à partir des promenades sonores phonographiées dans le cadre de l'analyse S.A.C.S.SO est présentée par l'auteur dans son rapport de recherche *Identité sonore et Qualité de vie en Centre Ville* (Léobon, 1994).



Photo 2 - La rue Grébillon : une ambiance sonore mixte, piétonne et circulée.



Photo 3 - Microévènement : le passage de la calèche de la Dame blanche.

Un outil de gestion de l'animation urbaine

La plupart des plaintes liées au bruit ne concernent pas, en centre-ville, le trafic routier. Elles trouvent plutôt leur origine dans les signatures sonores liées à l'animation, souvent mal régulée, de l'espace public ou semi-public (établissements recevant du public, etc.).

Un signe de mauvais contrôle de l'animation urbaine est l'apparition et la cristallisation de conflits entre usagers et les habitants cherchant, en un même lieu, deux plaisirs légitimes mais difficilement partageables au même moment : celui de la tranquillité et celui du plaisir de vivre (« j'existe » en faisant du Bruit).

Lorsque le faiseur de bruit est clairement identifié, le recours à la plainte est fréquent et les résidents tentent, en faisant appel aux tenants de l'ordre établi, de faire échec à l'effraction sonore de leur domaine privé.

La cartographie des plaintes liées au bruit (quartier Graslin) a bien montré que les secteurs concernés par la sensation de gêne (le plateau piétonnier de la rue Scribe et l'îlot "Grétry-Rameau-Suffren" en particulier) ne sont pas les plus bruyants (en terme de niveau) mais possèdent l'ambiance sonore caractéristique des espaces animés.

Par ailleurs, l'analyse S.A.C.S.SO permet d'acquérir une qualification relativement fine de la structure des "patterns sonores" désignés comme "perturbants" (forte densité sonore des ambiances ponctuées de microévènements discontinus par exemple). De manière prévisionnelle, elle permet donc d'inventorier les ambiances sonores qui, restituées dans leur contexte spatio-temporel, culturel et social, sont susceptibles de créer des situations de gêne et donc de tension²² potentielle entre usagers et habitants.

Cependant restons prudents : si les caractéristiques acoustiques des ambiances jugées « perturbantes » peuvent être circonscrites, l'apparition d'un conflit trouve très souvent son origine dans des motivations complexes que seule une approche psychosociologique pourra révéler. Les travaux de recherche, entrepris sur les bruits de voisinage (Leroux, 1989) ont bien démontré ce recours nécessaire.

L'analyse multisource S.A.C.S.SO se révèle donc utile pour les services municipaux qui tentent de concilier les exigences des usagers et des habitants. Elle permet en effet de situer les espaces où peuvent émerger, éventuellement, un sentiment d'inconfort et de prévenir l'irruption de situations de crise en permettant une meilleure gestion des autorisations d'ouverture tardive des établissements

de boisson comme celle d'implantation de terrasses, par exemple.

CONCLUSION : VERS UNE PSYCHO-ESTHÉTIQUE DE L'ENVIRONNEMENT SONORE

Le modèle S.A.C.S.SO nous a montré que la ville, dans sa forme de réseau tridimensionnel, est le contenant multisource de la perception sonore et porte à notre oreille un environnement complexe, sorte de chaos apparent, où de rares "événements" se fondent dans une trame uniformisante. La plupart des ambiances sonores que nous avons répertoriées, même si elles paraissent facilement différenciables, ancrent le promeneur inattentif dans une trame routinée issue de ses préoccupations personnelles. En effet, la redondance des sonotomes élémentaires est importante et leur nombre peu élevé.

Par ailleurs, les réflexions développées précédemment nous laissent entendre qu'une meilleure maîtrise de la qualité acoustique pourrait rendre à l'environnement sonore urbain sa légitimité autodidactique²³ : écouter, comme regarder, peut être source de connaissance.

Réduire le modèle S.A.C.S.SO à son résultat le plus spectaculaire (la cartographie d'ambiance) pourrait laisser croire qu'il se prête essentiellement à une analyse "fonc-

tionnelle" des pratiques de l'espace urbain alors qu'il n'en est rien : les promenades sonores peuvent être traitées suivant d'autres critères reliés, cette fois-ci, à la dimension "psycho-esthétique" de notre environnement sonore.

Nous nous demanderons alors quels fragments du monde sonore environnant gardent en mémoire les usagers d'un centre-ville : s'agit-il de micro-paysages sonores caractéristiques (le passage Pommeraye, le cours Cambronne en sont de bons exemples), de microévénements et de microscénarii (le tintement du tramway, le déclenchement d'une alarme, une altercation entre passants, le passage de la calèche de la Dame Blanche, etc.) ou de repères sonores spatio-temporels (le carillon de l'église Sainte-Croix, la rumeur d'un marché, une cour de récréation) ?

L'extension récente de nos travaux à tout le cœur historique nantais, associée à une approche psycho-perceptive de ses ambiances sonores (acquise par des entretiens menés auprès de résidents et d'usagers) nous conduisent à souligner le rôle des signatures acoustiques pertinentes créant un affect positif ou négatif sur l'individu, autrement dit à inventorier les sonotomes ou sonoscènes qui, détachés de l'ambiance où ils se greffent, possèdent une portée microévènementielle²⁴.

Nous pensons, dans un avenir proche, intégrer aux cartes d'ambiance leurs représentations (sous forme de symboles par exemple).

(Article reçu le 21 décembre 1993).

Références

- Amphoux P. (éd.) (1991). *La qualité sonore des espaces urbains*, in *Architecture et comportements*, EPFL, Lausanne, (7) 1.
- Augoyard J.-F. (1991). Un outil interdisciplinaire : l'effet sonore, in *Colloque international La Qualité sonore des espaces habités*, Cresson.
- Barker R.G. (1968). *Ecological Psychology : Concepts and methods for studying the environment of human behaviour*, Stanford University Press Cal.
- Botte M.C. (1989). *Psychoacoustique et perception auditive*, INSERM/EMI, Paris.
- Cresson, Répertoire des effets sonores, ouvrage collectif, direction J.-F. Augoyard (sous presse).
- Léobon A. (1991). Analyse sensorielle d'un environnement sonore urbain in *Actes du Colloque L'acoustique et la Ville* organisé à l'Ecole d'architecture Paris-La Défense, 30-34.
- Léobon A. (1986). *Analyse psycho-acoustique du paysage sonore urbain*, Thèse de nouveau Doctorat, Université Louis Pasteur de Strasbourg.
- Leipp E. (1980). *Acoustique et musique*, Paris : Masson (3^e éd.).
- Moch A. (1985). *La sourde oreille - Grandir dans le bruit*, Paris, Privat, Coll. Époque.
- Moles A., Schaffer P. (1952). *À la recherche d'une musique concrète*, Paris, Seuil.
- Moles A. (1979). *Phonographies et paysages sonores* in *Conférences des journées d'études du Festival international du son*, Paris, Édition Fréquences.
- Moles A. (1976). *Micropsychologie et vie quotidienne*, Paris, Denoël.
- Moles A. Rohmer E. (1990). *Les sciences de l'imprécis*, Édition du Seuil.
- Plan-Construction (1981). *Paysage sonore urbain, deux journées d'exposition, d'écoute et de communication*, Paris, 300 p. + cassette.
- Russolo L. (1975). *L'art des bruits*, 1^{re} éd. 1916, rééd. Lausanne, L'âge d'homme.
- Schaeffer P. (1966). *Traité des objets musicaux*, Paris, Seuil.
- Schafer M. (1981-1992). *Le paysage sonore*, Éd. J.-C. Lattès, (éd. originale *The tuning of the world*, A. Knopf Inc, New York).
- Shannon C.E., Weaver W. (1949). *The mathematical theory of communication*, University of Illinois Press, Urbana.

ABSTRACT : urban sonic atmospheres qualification

Since a few years, the descriptive approach to sonic phenomena in cities aims research works towards more qualitative concepts able to follow more closely the average user's or inhabitant's perception of everyday life.

Rather than "noise", the subject of this paper is therefore the "sounds of our environment", understood as "sensory items" composing the perception of the urban landscape. Their study becomes as such a cognitive approach to urban space, viewed as a "self-teaching field".

Urban forms, their uses and social practices respond to one another and integrate them-

selves into sonic atmospheres. The qualification of the latter, whose scope extends widely beyond the borders of acoustics and metrology, will be eventually able to inform us about the life and the uses of urban spaces.

The working out of a method to map urban sonic atmospheres, more particularly dealt with in this paper, found all its sense in this assumption : that we end up with an integrated indicator of urban metabolism and occasional functioning, permitting to map out urban conveniences, yielding a sort of "city comfort map".

22. À ce titre, notre collaboration scientifique avec des sociologues nantais nous a permis d'analyser finement un conflit particulièrement violent entre habitants et patrons de bars d'un îlot très animé du quartier Graslin (l'îlot "Grétry-Rameau-Suffren"). Au-delà de la gêne sonore, les facteurs de contexte et les motivations profondes à l'origine des tensions relèvent bien d'un malaise plus profond d'ordre social et politique : une lutte entre résidents et usagers pour le contrôle d'un territoire que nous avons traitée selon la métaphore guerrière. (Blin A.-V., Pasquier-Merlet E., Léobon A., *La Guerre des bruits dans le Triangle des bars*, rapport de recherche financé par le ministère de l'Environnement, mai 1994).

23. L'autodidaxie est bien le résidu inscrit dans l'être de ses "expériences", réparties aléatoirement dans l'espace et le temps de sa vie quotidienne et l'ambiance urbaine y joue un rôle désormais essentiel.

24. La micropsychologie est définie par A. Moles comme une doctrine d'emploi du microscope en sciences humaines. Plutôt que de s'intéresser aux grands phénomènes bien élucidés des sciences sociales, le micropsychologue braque son attention, son discernement, sa capacité de vaincre la complexité, sur des éléments si petits que l'être lui-même les ignore dans le courant comportemental, ce qui ne signifie pas qu'il n'en intègre pas les effets.

Le paysage sonore peut-être considéré comme un paysage d'actions, qui, par moment, en un lieu ou en des points remarquables du parcours du labyrinthe urbain, va sortir l'individu de sa routine quotidienne en créant une rupture dans ses perceptions. Cet événement sonore, suffisamment interpellant pour créer cette attention particulière est pourtant suffisamment petit pour ne pas changer gravement le comportement du sujet. Ce dernier peut l'oublier, le rejeter sans dommage pour lui ni pour son projet de vie. Il s'agit donc bien d'un microévènement, restant dans la marge du discrétionnaire.