

# Les journées Ville et acoustique Paris, 5 et 6 janvier 1998

## Jean Kergomard,

Laboratoire d'acoustique de l'université  
du Maine,  
avenue Olivier Messiaen,  
72085 Le Mans CEDEX 9,  
Tél. : 02 43 83 32 70,  
Fax : 02 43 83 35 20,  
E-mail : bal@laum.univ-lemans.fr

## Jean-Dominique Polack,

Laboratoire d'acoustique musicale,  
Université Paris VI,  
Tour 66, Case 161,  
4, place Jussieu,  
75252 Paris CEDEX 05,  
Tél. : 01 44 27 73 62,  
Fax : 01 42 27 75 29,  
E-mail : polack@ccr.jussieu.fr

Les journées Ville et Acoustique ont été organisées notamment par des chercheurs travaillant dans le domaine de l'acoustique urbaine qui avaient participé à l'action thématique "Ville sensible" du Programme Interdisciplinaire de Recherche "Villes". Elles ont rassemblé une centaine de personnes - chercheurs, praticiens, institutionnels, et aussi élus - intéressée par les problèmes que pose le son dans la ville, dans le but de dégager des thèmes de recherche à proposer aux organismes concernés par ces travaux. On sait que la ville est un thème auquel les pouvoirs publics, tant français qu'euro-péens, sont de plus en plus sensibles, et que les questions de bruit et d'ambiances sonores sont particulièrement à l'ordre du jour.

Ces journées ont bénéficié du soutien du CNRS, du ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, du PRÉDIT, du CIDB, de la SFA, ainsi que du ministère chargé de la recherche, puisqu'elles avaient lieu à l'amphithéâtre Poincaré du Carré des sciences du MENRT.

Ces journées étaient articulées autour de quatre thèmes : modélisation ; qualité des espaces publics ou privés ; multiexposition-multinuisance ; et conception de l'environnement sonore en urbanisme. Chaque thème était illustré par plusieurs communications, suivies d'une discussion générale. Les journées se sont achevées par une table ronde rassemblant intervenants et représentants des pouvoirs publics et des institutions de recherche.

## Modélisation (rapporteur F. Yguel)

Ce premier thème était l'occasion de dresser un état des lieux des outils utilisés ou développés dans le domaine de l'acoustique urbaine. J.M. Rapin du CSTB de Grenoble a proposé un historique des travaux menés sur cette question ; J.P. Péneau et M. Bérenghier ont présenté le travail de plusieurs équipes (CERMA, CRESSON, LAM, LAUM, LCPC) dans le cadre du programme "Ville sensible" du PIR Villes (CNRS) sur la réalisation d'un logiciel prédictif des ambiances sonores ; J. Lambert de l'INRETS a exposé un programme de recherche qui débute dans le cadre du PRÉDIT sur les effets d'un plan de déplacements urbains sur l'environnement sonore ; enfin A. Luciani (ACROE) et N. Tixier (CRESSON) ont proposé des perspectives de recherches tant au plan des parcours commentés que de la synthèse numérique.

J.M. Rapin a clairement montré les limites actuelles de l'exercice et rappelé les errements intervenus par le passé : acoustique parent pauvre de l'urbanisme, mesures et cartes de bruit restées longtemps des alibis pour une absence de décision avant d'évoluer en tant qu'outil de réglementation en perdant leur vocation de moyen de concertation, inadéquation du transfert à ce champ des critères qualitatifs développés en acoustique des salles. Ceux-ci, s'ils ont pendant longtemps conduit à opposer acoustique quantitative et acoustique qualitative, ont vraisemblablement également favorisé une réflexion sur le fondement, le domaine de validité et l'usage réglementaire des indices sonores, ce qui a permis de voir émerger la psycho-acoustique et de lui conférer aujourd'hui un intérêt sans

précédent. La demande sociale est importante[1] et celle des collectivités territoriales ne l'est pas moins, même si certains peuvent regretter qu'elle ne soit pas mieux formalisée. Mais l'origine de cette situation n'est-elle pas à rechercher dans les débats évoqués précédemment ou encore dans le fait que les acousticiens, praticiens ou chercheurs, ne sont toujours pas en mesure d'apporter le type de réponse idéalement espérée à court terme ? En outre, et si l'on n'y prend garde, cette situation peut de nouveau conduire à la mise en œuvre de réponses simplistes s'inscrivant dans une démarche de "correction acoustique" [2].

Le problème est en effet complexe [3], ce qui constitue d'ailleurs l'une des raisons majeures pour lesquelles la recherche doit se poursuivre et s'amplifier en tenant compte, pour ce qui est de la modélisation, de la richesse apportée par les travaux menés sur la caractérisation perceptive des ambiances sonores. Les recherches présentées par J.P. Péneau et M. Bérenghier, menées par des équipes qui se sont regroupées dans le cadre du programme "Ville sensible", paraissent fournir l'archétype de la réponse qui pourrait être apportée à ce défi, associant études quantitatives et qualitatives, modélisation et expérimentation, recherches axées sur les émissions, la propagation et la perception, sous réserve qu'à chaque étape franchie, un effort de valorisation vers les utilisateurs finaux puisse être accompli. La démarche entreprise dans le cadre du programme PRIMEQUAL-PRÉDIT, concernant la qualité de l'air en milieu urbain et associant des travaux sur les émissions de polluants, leur transport et leurs effets sur la santé, pourrait servir d'exemple à la mise

en place d'un programme sur l'acoustique urbaine. Dans les deux cas, l'interdisciplinarité, plus encore que la pluridisciplinarité, apparaît seule garante d'avancées à terme. Sur ce point, le milieu français de l'acoustique dispose d'atouts qu'il conviendrait maintenant d'exploiter pleinement et de capitaliser.

La mise en place des plans de déplacements urbains (PDU) dans les villes de plus de 100 000 habitants et l'obligation de classement acoustique des infrastructures de transports terrestres représentent sans conteste des opportunités, mais également un risque face aux réponses que peuvent concrètement apporter aujourd'hui les chercheurs en acoustique urbaine : au niveau des outils, pas assez qualitatifs quoique performants quantitativement, au niveau des solutions résultantes, axées sur la nuisance bruit et peu sur l'ambiance ou le paysage sonore. On comprend dès lors la réponse pragmatique apportée par J. Lambert, qui consiste à coupler SIG et modélisation acoustique d'un côté, enregistrements sonores et enquêtes psychosociologiques de l'autre.

La méthode des parcours commentés (voir article p. 11), présentée par N. Tixier et développée au CRESSON, pourrait aujourd'hui constituer un des outils privilégiés des modélisateurs, particulièrement en termes de validation ou de paramétrages de modèle. Mais comme pour toute expérience in situ, la difficulté réside dans l'accès et le découplage des paramètres caractéristiques des ambiances sonores, qu'ils soient physiques, morphologiques ou psychologiques, de même que dans la nécessité de disposer d'un nombre suffisant d'expériences autorisant une analyse à partir d'une gamme pertinente de valeurs de ces paramètres. La mise en évidence de l'importance du triptyque "lieu, activité, temps" [4] devrait permettre d'avancer dans cette démarche qui doit clairement afficher parmi ses objectifs la validation et le paramétrage des modèles, comme la mise en évidence de lois phénoménologiques résultant de l'exploitation des données issues de ces expérimentations. En outre, il conviendrait assurément qu'au-delà de la situation perceptive du piéton, puissent maintenant être abordées celles relatives à l'automobiliste ou à l'usager des transports en commun, et plus généralement celles du citadin en activité.

Tous ces outils requièrent encore à l'évidence des travaux de recherche avant de pouvoir être utilisés par les praticiens. Une des voies pouvant constituer à court terme un moyen efficace à leur développement pourrait être leur utilisation, voire leur validation, sur des sous-systèmes urbains plus simples comme les grands espaces souterrains. Cette proposition aurait en outre l'avantage de permettre d'aborder dans le même temps la multiexposition et d'autres modalités de la perception [5].

### **Qualité sonore des espaces publics ou privés et Multiexposition et multinuissances (Rapporteur : J.F. Augoyard)**

Par les questions actuelles qu'ils abordent et par les communications présentées dans ces journées, les deux thèmes, Qualité sonore des espaces publics ou privés et Multiexposition et multinuissance, sont proches l'un de l'autre et ont été regroupés pour les discussions.

### **Cadrage des thèmes**

Le terme de qualité, très employé dans la recherche sur l'environnement et le cadre de vie, peut d'abord être entendu en un sens vague et optatif. Chacun, expert ou habitant des villes, souhaite des espaces et un environnement sonore de qualité. Inféconde et inopérante en réalité, cette expression traduit au moins la grande évolution survenue entre les années 70 et notre décennie : le passage d'une stricte défense quantitative contre les nuisances à une recherche préventive et active du cadre de vie.

En un sens plein, c'est-à-dire comme outil de description, d'analyse et d'aide à l'action technique ou gestionnaire, la notion de qualité inclut trois significations dont la portée est fortement programmatique.

- La première est la plus évidente et la plus polémique : c'est l'opposition du qualitatif au quantitatif. En fait, l'histoire récente de la recherche écologique montre que ce couple d'abord antagonique évolue. On passe progressivement des concepts de déchet qualitatif, de boîte noire, entendue comme réceptacle de l'inquantifiable, réserve des facteurs humains imprévisibles venant perturber les chaînes de causalité physiques attendues, à l'intégration plus intelligente du qualitatif dans les approches multi-critères développées depuis quelques années. Le problème de fond est actuellement celui du parti logique choisi par les chercheurs : entre qualifiable et quantifiable, y a-t-il réduction, intégration ou coexistence? Méthodologiquement, c'est la possibilité ouverte de confronter dans la même recherche l'approche in vitro, l'approche in situ et l'approche modélisatrice, voire de marier librement les meilleurs apports de part et d'autre : position transdisciplinaire dont on a entendu de beaux exemples chez les jeunes doctorants intervenant au cours de ces journées.

- Comme catégorie fondamentale de la connaissance, on oublie trop souvent que la qualité est opposée à la relation. L'approche qualitative n'a donc rien de contingent, de circonstanciel. Elle traite des attributs ou propriétés inhérents à l'objet étudié. En ce sens, la qualité est une catégorie plus fondamentale que la quantité qui lui apporte le nombre et que la relation qui désigne le lien avec l'extériorité. Ce deuxième sens de la qualité autorise donc l'approche phénoménologique ou, tout au moins, phénoménale de l'objet étudié (description non partisane et prise en compte de l'ensemble des attributs et manifestations observables).

- On notera enfin que la qualité entendue comme état relativement stable résultant d'une synthèse de mouvements élémentaires imperceptibles fait l'objet de critiques en divers courants de la psychologie contemporaine et de la philosophie analytique. Le concept de qualité sensible serait une fiction cognitive. On a soutenu récemment que les sons devraient être définis non pas comme des qualités des objets mais comme des événements. En ce sens, la recherche qualitative serait relayée par une théorie événementielle ou morphogénétique plus conforme à la nature profondément temporelle du sonore.

Une dernière remarque inaugurale concernera la multiexposition et la multinuissance. Les deux termes désignent deux aspects contextualisés de la nuisance. Emergente

du point de vue du temps, la multiexposition est le cumul chronologique de diverses nuisances d'un même genre qui touchent le même individu : au travail, dans les transports, à domicile, voire dans les loisirs et la consommation. La multinuisance émerge du point de vue local. C'est la convergence d'une pluralité de genre de nuisances dans un même espace. Le milieu des grandes villes ou des concentrations industrielles peut même provoquer le croisement des deux genres de nuisances. La recherche préoccupée de la vie urbaine doit donc particulièrement travailler sur ce thème pour aider un meilleur aménagement et un urbanisme plus protecteur.

Il reste que les approches sont difficiles. Elles imposent, en effet, de cumuler des nuisances n'ayant ni les mêmes bases physiques ni les mêmes références psychophysiques. Enfin, il est difficile de comparer les réactions et comportements observables alors que les connaissances sur les perceptions et représentations sont dans un état très inégal selon les champs sensoriels (avancement très différent, par exemple, entre le champ sonore et le champ olfactif).

### Les communications

Dans la première des six communications, D. Dubois, du LCPE (CNRS/ENS, Paris), ainsi que V. Maffiolo, C. Vogel et J.D. Polack, du LAM, ont présenté la méthodologie utilisée dans leur travail sur la caractérisation des ambiances sonores urbaines dans le cadre du programme "Ville sensible" du PIR Villes (CNRS). A l'approche "bottom-up" utilisée classiquement en psychoacoustique, et qui consiste à partir du signal acoustique pour remonter vers la perception, D. Dubois propose de substituer une approche "top-down" qui replace le sujet au centre de la recherche. L'important, en effet, pour la perception, c'est ce qui est pertinent pour le sujet, c'est-à-dire ce qui fait sens. Cette approche montre que, dans l'esprit des sujets, une ambiance sonore est le résultat de la conjonction d'un lieu, d'un temps et d'une activité. La même approche a également été appliquée à la prise de son pour obtenir une restitution qui donne au sujet l'illusion de se trouver dans un environnement sonore urbain (validité écologique de la restitution).

L'intérêt de la psychoacoustique classique est illustré par S. Meunier du LMA de Marseille, qui présente une étude consacrée à l'extraction des paramètres physiques déterminants de la perception qualitative des sons de l'environnement, réalisée aussi dans le cadre du programme "Ville sensible" du PIR Villes. Pour les sons stationnaires, elle confirme que la présence de raies spectrales rend un son désagréable. En ce qui concerne les sons non stationnaires, elle présente une analyse subjective selon six échelles sémantiques, dont deux décrivent la non stationnarité des signaux : si la sonie reste bien le principal facteur de désagrément, les deux facteurs liés à la variation des sons dans le temps occupent les deux places suivantes. Il reste à trouver les paramètres liés à ces facteurs.

A. Moch du LOUEST de l'Université de Nanterre, présente une approche psychosociale du paysage sonore urbain. Il s'agit d'une étude sociologique de l'impact de l'aménagement urbain (zone piétonnière, zone 30 - quartiers tranquilles) sur la perception de l'environnement sonore urbain. Cette étude

met en évidence de forts contrastes entre jour et nuit, et des sous-groupes de sensibilités très différentes aux sons urbains. Elle fait surtout apparaître une forte satisfaction des citoyens vis-à-vis du cadre de vie dans les zones bénéficiant de ce type d'aménagements.

C. Arras d'ACOUPHEN à Villeurbanne présente une recherche exploratoire sur la qualification des ambiances sonores urbaines en Région Rhône-Alpes, réalisée dans le cadre du programme GEUS du ministère de l'environnement, en partenariat avec les collectivités locales de la Région Rhône-Alpes. L'approche quantitative traditionnelle a montré ses limites pour prévoir et maîtriser les sons de la ville. Il faut donc passer à une réflexion plus qualitative, reposant sur la réécoute d'enregistrements sonores et l'identification de paramètres constructeurs du type de ceux que les non-voyants savent appréhender. Outre la sensibilité des ambiances sonores urbaines aux flux de circulation, l'aménagement de chaque site donne une vie particulière aux sons. La prise en compte de ces deux aspects est gage du succès de l'intervention de l'acousticien lors d'opérations de restructuration urbaine.

La question de la multiexposition était abordée par la présentation d'une étude sur l'influence de la vision sur l'audition en contexte urbain, réalisée par le groupement de recherche en perception sonore de l'Université de Cergy-Pontoise. Après une introduction de C. Lavandier, présentant le groupement de recherche en perception sonore, S. Violon a montré comment elle a tiré parti de l'organisation de Cergy-Pontoise sur deux niveaux pour réaliser un test sémantique in situ, où les mêmes stimuli sonores peuvent être entendus dans deux cadres visuels différents. Ce test a permis de sélectionner les variables sonores les plus influencées par la vision. Une étude systématique en laboratoire, où l'on projetait des diapositives présentant différents degrés d'urbanisation, a montré que cette influence est complexe : certains stimuli sonores, comme ceux marqués par une présence humaine (pas ou brouhaha), sont peu influencés par la vision, contrairement à d'autres, comme ceux marqués par la présence de chants d'oiseaux.

Enfin, le CRESSON de Grenoble a présenté une étude de l'environnement sonore dans la ville pluri-sensorielle. Dans une étude réalisée pour le Plan urbain, J.P. Thibaud a appliqué la méthode des parcours commentés à deux ambiances en sous-sol : le Louvre et le Forum des Halles à Paris. Il a mis en évidence que ces espaces possèdent des signatures sonores liées à la réverbération dominée par les graves (produits par des sources sonores particulières). Mais le sentiment de souterraineté est aussi sous l'influence de l'éclairage (absence d'ombres), de l'humidité et des odeurs, si bien que l'expérience des ambiances souterraines est rythmée par des ruptures fréquentes, certainement liées à l'absence d'horizon. R. Piscot a ensuite développé ces idées, en introduisant le concept de gradient de perception, qu'il a illustré sur l'exemple de Pont-de-Claix où le complexe chimique de Rhône-Poulenc occupe plus du tiers de la ville.

### Pistes principales d'études

- L'objet "ville" abordé par les chercheurs en acoustique et en environnement sonore leur impose de fortes

contraintes que l'on peut résumer comme la nécessité de prendre en compte l'approche qualitative des données de terrain. Ainsi, on ne peut pas ignorer dans l'observation et dans l'analyse :

- la dimension contextuelle : facteurs locaux et facteurs temporels ;
- la dimension collective : facteurs liés à l'insertion dans une population ou dans des groupes concrets ;
- la dimension active : hors laboratoire, les populations observées sont prises dans des activités qui orientent leurs perceptions et leurs réactions ;
- la dimension cognitive ou sémantique, autrement dit, le rôle des représentations individuelles et des représentations sociales et culturelles.

- L'ensemble des travaux présentés relativise ou conteste le primat méthodologique physique. On remplace le postulat : "au début est le signal" par celui-ci : "au début, il y a une situation urbaine sonore, une attitude d'écoute générale etc, donc un fait observable in situ qu'on peut décomposer en perceptions, en comportements, en représentations, en facteurs physiques, en facteurs morphologiques".

- La plurisensorialité est acceptée comme une donnée première du in situ. Ceci accordé, les approches variées divergent, ce qui représente une richesse et une difficulté propres à une connaissance nouvelle. On s'appuie ainsi soit sur la thèse des conditionnements croisés (perturbations) déjà travaillée en ergonomie, soit sur celle des interactions sensorielles, soit encore sur le surcodage du perceptible par une logique sensible prédominante. On reconnaît là les pistes principales actuellement en défrichage dans la psychologie de l'intermodalité sensorielle.

- Les perceptions et conduites sonores en ville sont des processus :

- incarnés dans des attitudes hétérogènes (pas de citoyen lambda équivalent au sujet de la psychoacoustique in vitro) ;
- passant par des représentations en mutation rapides (rôle des nouveaux médias sonores) :
- donateurs de sens en fonction de la situation (à côté des normes sonores techniques et juridiques, coexistent des codes sociaux implicites qui tiennent leur valeur spécifique de référents sociaux et culturels localisés, d'où les inversions possibles des valeurs touchant à la nuisance, au bruit, aux sons utiles, aux sons ludiques).

La plupart des communications avaient un caractère exploratoire et appelaient à l'intensification de travaux dans les directions ci-dessus indiquées.

### Conception de l'environnement sonore en urbanisme (rapporteur : J.P. Peneau)

Ce dernier thème s'appuyait sur cinq présentations.

O. Balajé, du CRESSON à Grenoble, a présenté l'aménagement sonore de l'îlot des Platanes à Saint-Fons. Il s'agit de révéler le caractère sonore des zones d'habitat, en contrôlant les flux sonores, créant des espaces sonores pouvant être réveillés par les habitants, et en améliorant des conditions d'écoute par une démarche paysagère de cheminement dans l'environnement. Il estime que l'utilisateur de la ville est acteur dans son environnement.

P. Amphoux, de l'Institut de recherche sur l'environnement construit (IREC) à Lausanne, décrit un modèle d'urbanisme sonore. S'appuyant sur sa distinction théorique entre trois écoutes du monde, il plaide pour l'équilibre de trois modalités d'action : le diagnostic, qui relève de la compétence technique et consiste à protéger contre la pollution ; la gestion, qui relève de la compétence des usagers et consiste à lutter contre l'indifférenciation sonore ; enfin, la création, qui consiste à composer le paysage sonore. Seule la première modalité est malheureusement aujourd'hui prise en compte.

B. Delage, architecte à Paris, plaide pour un paysage sonore urbain sain. S'appuyant sur son expérience de conception de scénographies sonores urbaines, il soutient que l'expression sonore urbaine participe à la relation entre citoyens, au contraire des simulacres que représentent, selon lui, l'habitat bien insonorisé ou la pratique du baladeur. Malgré tout, il affirme un optimisme résolu quant à l'avenir sonore de nos cités.

D. Soulage, du CERTU à Lyon, aborde la problématique de la planification urbaine. Dans un exposé très technique, il explique les outils de planification urbaine prévus par la législation actuelle, et montre à quel niveau ils prennent en compte le bruit. Il conclut sur la nécessité de réaliser des progrès sur les indicateurs de bruit, sur la connaissance des sources de bruit, et sur la mise en place de systèmes de suivi. Il est relayé par J. Villien, de la Communauté urbaine de Lyon, qui présente le Pôle acoustique lyonnais.

A l'issue de ces communications et des discussions qui ont suivi, des propositions d'approfondissement et de définition d'axes de recherche nouveaux se dégagent. On peut les répertorier comme suit :

- En termes d'instrumentation, des demandes se font jour pour perfectionner les méthodes de cartographie des ambiances sonores. Le recours aux SIG impose d'étudier l'adaptation de ces derniers aux problèmes spécifiques de la représentation des phénomènes acoustiques, les questions de temporalité et de spatialité nécessitant des extensions vers les SIG 3D et 4D.

- En matière de caractérisation des sources sonores, une amélioration des connaissances sur l'émission du bruit des véhicules est souhaitable.

- En ce qui concerne la méthodologie des observations, des recherches sont nécessaires, notamment sur la question des indicateurs de bruit ; l'intérêt des "Observatoires sur le Bruit" ayant été souligné.

- Dans le domaine de la conception du projet, il apparaît indispensable d'élaborer des outils associant les données qualitatives et quantitatives de manière à dépasser les clivages et les coupures disciplinaires. La validation de ces outils doit être envisagée dans des situations opérationnelles.

- De manière générale, des voix se sont élevées pour appeler à une meilleure information sur les travaux de recherche en direction des secteurs des collectivités locales. L'organisation de manifestations comme les journées "Ville et Acoustique", ne représente qu'un volet, à compléter par d'autres actions de communication, de formation et d'expérimentation.

## Table ronde : Quelles actions de recherche en acoustique urbaine ?

Après le rappel des conclusions des quatre thèmes, les représentants des ministères ont pu présenter leurs priorités.

A. Dupont Mission Bruit, ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement expose d'abord les thèmes de recherche du ministère :

- développement des Observatoires de l'environnement Sonore pour améliorer la culture du sonore ;
- mise au point de nouveaux indicateurs de bruit, à la fois qualitatifs et quantitatifs ;
- multiexposition et multinuissance (bruit, pollution atmosphérique, pollution visuelle) en liaison avec le PREDIT ;
- pédagogie du sonore : des outils sont nécessaires pour développer le dialogue entre le citoyen et l'élu ;
- rapprochement de l'acoustique et des autres sciences (architecture, santé, etc).

Deux thèmes se dégagent de ces journées : celui de la recherche fondamentale et celui des demandes de terrain. Le deuxième intéresse davantage le ministère de l'environnement. Sur la suggestion de J.C. Serrero, A. Dupont propose la constitution d'un comité d'orientation de la recherche.

J.P. Dalbéra, Ministère de la Culture, félicite les organisateurs. Il rappelle que l'Architecture a rejoint la Culture, ce qu'il juge positif car il pense que les musiciens ont beaucoup à apporter aux architectes. Il souligne que les moyens du ministère sont limités, et qu'il faut donc travailler en commun avec d'autres partenaires : participer à l'élaboration des outils de création architecturale ; participer à quelques DEA ; ou encore, participer à des demandes de caractère appliqué. Il est donc très attentif aux réorganisations en cours au CNRS, et en particulier au devenir du PIR Villes. IL souhaite en outre être actif au niveau du 5° PCRD.

T. Bretheau, représentant le département Sciences pour l'Ingénieur (SPI) du CNRS, répond qu'il est convaincu de l'intérêt de ce type de collaboration. Il rappelle que ce département a un regard extrêmement large vers l'ensemble de l'industrie française. Dans le domaine de l'urbain, le SPI ne peut pas faire de suggestion mais plutôt accompagner, en particulier à travers les programmes interdisciplinaires du CNRS comme le PIR Villes, dont le département est partie prenante. En effet, même si la définition des domaines de recherche vient beaucoup plus des sociologues et des urbanistes, les ingénieurs doivent également y répondre.

L'acoustique au CNRS est présente au sein du SPI dans la section mécanique, c'est-à-dire pour son aspect physique, avec cependant une prise en compte de la psychoacoustique par les laboratoires de mécanique relevant de ce département. Celui-ci est ainsi prêt à agir en ce domaine dans la mesure où des demandes lui sont formulées.

J. Kergomard, Laboratoire d'acoustique de l'université du Maine, initiateur de ces journées, souligne que leurs conclusions seront adressées, outre les différents ministères, à la Commission européenne. Il reprend la proposition de J.C.Serrero, du Ministère de l'environnement, concernant

un comité d'orientation de la recherche, en souhaitant qu'il soit constitué de façon large pour éviter la multiplication des appels d'offres. Il propose la constitution d'un groupe spécialisé d'acoustique urbaine à l'intérieur de la Société Française d'Acoustique.

La parole est alors donnée à la salle. J.M. Rapin, du CSTB de Grenoble, rappelle que le premier acousticien de la ville, c'est l'habitant : nous devons collaborer avec lui et l'outil de modélisation doit être fait pour lui. Cet outil est à créer, ajoute B. Mériel, conseiller municipal de Blois, qui précise qu'il y a trois façons de voir le problème :

- la carte de bruit : c'est une transcription visuelle de données quantitatives, dont l'interprétation n'est pas la même au niveau des différents décideurs ;
- les agences d'urbanisme : celles-ci demandent surtout du qualitatif, et ont un grand besoin de formation de base car leur sensibilité aux problèmes de l'environnement sonore est très récente ;
- l'élu qui travaille au quotidien et dans l'urgence : il insiste donc sur la nécessité de mettre au point des outils de prise de décision rapide.

J. Hardy, du LAUM, confirme que la tentation de l'élu est de décider sur des nombres, c'est-à-dire sur des normes, car ceci s'avère plus facile que sur des données subjectives. D'où son inquiétude que les logiciels prédictifs soient utilisés pour cautionner des décisions pas forcément souhaitées par les chercheurs. P. Amphoux, de l'IREC, approuve ce point de vue : ses recherches restent théoriques et ne livrent pas de recette aux praticiens. Ceci est volontaire : les résultats de la recherche n'ont pas vocation à être directement traduits en termes de normes. Il plaide ainsi pour une recherche impliquée, interaction entre chercheurs et praticiens. C'est à ce niveau que les rédacteurs de programme devraient se situer, car l'opposition entre théorie et pratique est caduque.

## Propositions pour conclure

On retiendra de ces journées le foisonnement de la recherche française en acoustique urbaine, tant au point de vue de l'aspect physique que de la perception, voire des règles de conception. Comparé à ce qui peut être vu et lu en Europe et à l'étranger lors de congrès récents, ce foisonnement est sans équivalent hors de France, et constitue donc une richesse certaine. Il importe aujourd'hui d'organiser ce milieu, afin que ses travaux puissent déboucher sur des avancées tangibles.

Deux points se dégagent plus particulièrement :

- la nécessité de mettre au point une pédagogie de l'environnement sonore, destinée d'une part aux agences d'urbanisme et aux bureaux d'études, afin de développer leur sensibilité aux problèmes de l'acoustique urbaine, et d'autre part aux habitants des villes, de manière à accroître leur participation aux processus décisionnels ;
  - l'urgence du développement d'outils de prise de décision pour les élus. Ces outils devraient intégrer l'aspect qualitatif sans reposer uniquement sur des grandeurs physiques, ni se réduire à des indicateurs purement quantitatifs.
- A l'issue de ces journées, on constate un réel consensus sur le fait que de tels outils ne peuvent être développés que par des équipes pluridisciplinaires. Celles-ci doivent tenir

compte de toute la "chaîne acoustique", depuis les sources sonores, en passant par la propagation, la perception par l'homme - y compris sous ses aspects cognitif et sémantique, c'est-à-dire ce qui "fait sens" - jusqu'à la prise en compte de ce sens par les concepteurs et les urbanistes.

### Liste des sigles

CIDB : Centre d'information et de documentation sur le bruit  
 SFA : Société française d'acoustique  
 CSTB : Centre scientifique et technique du bâtiment  
 CRESSON : Centre de recherche sur l'espace sonore et l'environnement urbain  
 LAM : laboratoire d'acoustique musicale  
 LAUM : laboratoire d'acoustique de l'université du Maine  
 LCPC : Laboratoire central des ponts et chaussées  
 ACROE : Association pour la recherche et la création sur les outils d'expression

PDU : Plan de déplacement urbain  
 LMA : Laboratoire de mécanique et d'acoustique  
 LOUEST : Laboratoire des organisations urbaines : espaces, sociétés, temporalités  
 CERTU : Centre d'études et de recherches sur les transports urbains

### Références bibliographiques

- [1] "Le bruit, ennemi public numéro 1", Le Nouvel Observateur, n° 1727, décembre 1997
- [2] P. Amphoux : Un modèle d'urbanisme sonore, journées Ville et Acoustique, 5-6 janvier 1998, Paris.
- [3] J.L. Le Moigne : La modélisation des systèmes complexes, Dunod Editeur, 1995.
- [4] D. Dubois - J.-D. Polack : Caractérisation des ambiances sonores urbaines, journées Ville et Acoustique, 5-6 janvier 1998, Paris.
- [5] J.P. Thibaut, R. Piscot - De l'environnement sonore à la ville pluri-sensorielle, journées Ville et Acoustique, 5-6 janvier 1998, Paris. ■